

Forschungsschiff *XARIFA*

Ein Meilenstein  der modernen Meeresökologie



von **Andreas Hantschk** und **Michael Jung**

mit Beiträgen von **Horst Ackermann**, **Irenäus Eibl-Eibesfeldt** und **Bernd Lötsch**

Die Fahrtroute der „Xarifa“

N O R D -
A M E R I K A



S Ü D -
A M E R I K A





VERÖFFENTLICHUNGEN AUS DEM NATURHISTORISCHEN MUSEUM WIEN
NEUE FOLGE 24, WIEN 1999

Forschungsschiff *XARIFA*

Ein Meilenstein der modernen Meeresökologie

von Andreas Hantschk und Michael Jung

Mit Beiträgen von Horst Ackermann, Irenäus Eibl-Eibesfeldt und Bernd Lötsch

Schriftleitung: Andreas Hantschk

Layout und graphische Gestaltung: Josef Muhsil und Andreas Hantschk

Lektorat: Nadja Ziegler

Wir danken Prof. Dr. Hans Hass für die kostenlose Überlassung
des Photo- und Kartenmaterials

Medieninhaber und Herausgeber:
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7, A1014 Wien, Österreich

Für den Inhalt verantwortlich: Andreas Hantschk und Michael Jung
bzw. die Autoren der jeweiligen Beiträge

Alle Rechte vorbehalten

Druck: AV-Druck plus

ISBN 3-900275-70-X

© Copyright 1999 Naturhistorisches Museum Wien

© Copyright bei den Autoren

Titelbild: Röhrenaale *Xarifania hassi* und Forschungsyacht Xarifa
(Archiv Hans Hass)

Bildnachweis: S. 16, Andreas Hantschk
S. 46, Farbbild, Horst Ackermann
S. 85 und S. 87, Archiv Bernd Lötsch

Das übrige Photo- und Kartenmaterial stammt aus dem Archiv Hans Hass.

INHALTSVERZEICHNIS

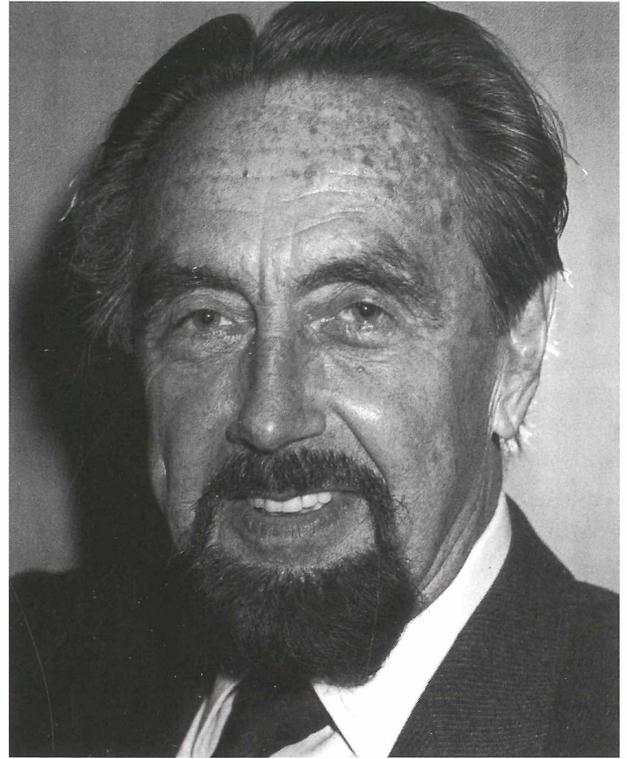
Zum Geleit	3
von Hans Hass	
Vorwort	5
Hans Hass und die <i>Xarifa</i>	7
Von der Luxusyacht zur schwimmenden Forschungsstation - die wechselvolle Geschichte des Dreimastschoners <i>Xarifa</i>	11
Pazifik: Die erste <i>Xarifa</i>-Expedition	19
vom 23. August 1953 bis 1. Juni 1954	
Indischer Ozean: Die zweite <i>Xarifa</i>-Expedition	29
vom 15. Oktober 1957 bis 14. Oktober 1958	
Die <i>Xarifa</i> - ein schwimmendes Filmatelier	39
von Horst Ackermann	
Barbierstuben im Korallenriff	47
von Irenäus Eibl-Eibesfeldt	
Sternstunden auf dem Meeresgrund - ein Streifzug durch die wissenschaftlichen Ergebnisse der <i>Xarifa</i>-Expeditionen	51
Neues aus dem Leben der Fische	52
Partnerschaften im Meer	58
Unter Haien	63
Die Welt der Wirbellosen	68
Atollbildung aus der Sicht des Tauchers	72
Forschungsarbeit auf dem Trockenen	74
Vom Meer zum Menschen - Von den Tiefen der See zu den Tiefen der Seele	83
von Bernd Lötsch	
Anhang	91
Literaturverzeichnis	99

Zum Geleit

Ich danke meinen beiden jungen Kollegen Andreas Hantschk und Michael Jung für ihre Bemühungen, den wissenschaftlichen Stellenwert meiner beiden *Xarifa*-Expeditionen darzulegen und so die Fahrten meines treuen Forschungsschiffes nicht der Vergessenheit anheimfallen zu lassen. Viele der damals besuchten Gebiete stehen heute jedem Pauschaltouristen offen, modern ausgestattete Tauchbasen bieten auf einst entlegenen Inseln ihre Dienste an. So mag es heute schwerfallen, sich die Entbehrungen und Mühen vorzustellen, die noch vor wenigen Jahrzehnten mit dem Besuch und der Erforschung tropischer Riffe einhergingen. Den Lesern, vor allem den jüngeren unter ihnen, wird hier eindrucksvoll vor Augen geführt, was der einzelne – auch unter widrigen Ausgangsbedingungen und ohne staatliche Förderung – in Gang setzen kann.

Meine Verbundenheit mit dem Naturhistorischen Museum in Wien reicht bis in die ferne Zeit meiner ersten Karibik-Expedition zurück. Ein Empfehlungsschreiben des seinerzeitigen Leiters der Ichthyologischen Abteilung, Viktor Pietschmann, leistete meinen Kameraden und mir wertvolle Dienste beim damals heiklen Umgang mit den ausländischen Behörden und öffnete uns Tür und Tor. Umso mehr freue ich mich über die vielseitige Ausrichtung des Hauses unter der Leitung meines Freundes Bernd Lötsch! Der Bogen spannt sich dabei von den ökologischen Grundfragen der Biosphäre, der Nationalparkidee und Alternativenergien über den geschmackvoll eingeplanten Mikroskopie-saal bis hin zur lebendigen Wissenschaftsgeschichte, die rund um das neue „Forschercafé Nautilus“ in der oberen Kuppelhalle angesiedelt ist. Daß dabei ein überaus gelungenes Modell meiner Forschungsyacht *Xarifa* eine zentrale Rolle spielt, erfüllt mich mit besonderem Stolz.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten und zweiten *Xarifa*-Expedition erschienen in mehr als 150 Einzelpublikationen, wovon eine repräsentative Auswahl von den Autoren des vorliegenden Buches in anschaulicher Weise dargestellt wird. Meine Forschungsfahrten haben



auf das Deutlichste gezeigt, daß es durchschnittlich trainierten Fachwissenschaftlern möglich ist, mit Schwimmtauchergeräten und einem entsprechend ausgestatteten Schiff direkt zum Ort ihres Interesses vorzustoßen und auf diese Weise neue meeresbiologische Ergebnisse zu erlangen. Was heute in aller Welt als selbstverständlich praktiziert wird, mußte damals jedoch erst bewiesen werden.

Ich wünsche diesem Buch Erfolg und Verbreitung, weil ich hoffe, daß damit auch jüngere, biologisch interessierte Leser ermutigt werden, ihren eigenen Weg zu suchen, denn jede Zeit hält Herausforderungen für Pioniere bereit. In unserer sollten es wohl Überlebensexperimente für einen Planeten sein, auf dem infolge seiner begrenzten Größe der Ausbreitung menschlicher Interessen eindeutige Grenzen gesetzt sind.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Pietschmann'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

Vorwort

Mit großer Begeisterung folgten wir, gemeinsam mit dem Generaldirektor des Naturhistorischen Museums, im Oktober 1997 einer Einladung von Carlo Traglio, dem jetzigen Eigner der *Xarifa*, nach Monaco. Seit fast 40 Jahren liegt dort die legendäre Forschungsyacht des Hans Hass vor Anker, Seite an Seite mit PS-starken, prestigeträchtigen Motoryachten und mittlerweile beinahe zu einem Wahrzeichen des mondänen Hafens von Monte Carlo aufgestiegen. Der junggebliebene Geschäftsmann Traglio, einst Generalvertreter für Coca Cola in Italien und heute Verkäufer von sündteuren Apartments im Fürstentum Monaco, hat das Schiff nach dem Erwerb 1960 gemäß seiner ursprünglichen Bestimmung als Luxusyacht ausgestattet und pflegt es seitdem mit Hingabe. Die wenigen tausend Seemeilen pro Jahr, meist während sommerlicher Kreuzfahrten im Mittelmeer zurückgelegt, sind nicht dazu angetan, die volle Leistungsfähigkeit des ehemaligen Expeditionsschiffes auszuschöpfen und so dem Zahn der Zeit eine Chance zu geben.

Ein erhabenes Gefühl ergriff uns beim Betreten der *Xarifa*, wurde doch auf und unter Deck des eleganten Dreimasters Wissenschaftsgeschichte geschrieben. Gelangt man als Gast in den luxuriösen Salon im Inneren des Schiffes – was mit der freundlichen Bewirtung durch ein eigens angestelltes Serviermädchen einhergeht – so fällt es einem schwer, sich das emsige wissenschaftliche Treiben während der 50er Jahre vorzustellen, welches hier, zwischen physiologischem Labor, Mikrofilmanlage, Aquarien mit lebenden Insassen und verschiedenen Gerätschaften zur Filmproduktion, seinen Lauf nahm. Die leise Wehmut, welche uns in Anbetracht der großen, jedoch längst verwehten Vergangenheit der *Xarifa* beschlich, wich rasch der beruhigenden Erkenntnis, das Schiff in derart verantwortungsbewußten Händen zu wissen.

Wenige Stunden später fanden wir uns inmitten einer zauberhaften Unterwasserwelt wieder: zwischen den Schauaquarien des welt-

berühmten Ozeanographischen Museums von Monaco. Das 1910 eröffnete Prunkgebäude ragt kühn aus den fast senkrecht abfallenden Felsklippen empor, seine Fundamente begegnen beinahe den Brandungswellen des Mittelmeeres. Ideale Voraussetzungen also, um neben wissenschaftlichen Exponaten auch eine große Vielfalt an lebenden Geschöpfen aus allen Ozeanen der Welt darzubieten - in nach modernen ökologischen Gesichtspunkten eingerichteten Seewasserbecken. So finden sich hier auch interessante Vergesellschaftungen von Putzerfischen und größeren Wirtsfischen, von Clownfischen und Seeanemonen oder Kardinalfischen, die zwischen den Stacheln von Seeigeln Zuflucht finden. Rund eine Million Besucher verzeichnet das Meeresmuseum pro Jahr, doch wieviele davon sind sich wohl der Tatsache bewußt, daß gerade jenes Schiff, von dem die Erforschung dieser und anderer Geheimnisse des Meeres ihren Ausgang nahm, bloß einen Steinwurf weit entfernt vor Anker liegt?

Unsere Reise nach Monaco nahmen wir deshalb zum Anlaß, um die wissenschaftshistorische Bedeutung des Forschungsschiffes *Xarifa* entsprechend zu würdigen. Den Besuchern des Naturhistorischen Museums, die seit kurzem ein in der oberen Kuppelhalle abgehängtes, authentisches Modell der *Xarifa* aus der Werkstatt des Modellbauers Josef Hirsch (Wien) bewundern können, mag die vorliegende Schrift als erweiterter Begleittext dienen. Den Autoren, die unser Ansinnen mit ihren Beiträgen unterstützten, möchten wir an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön übermitteln.

*Andreas Hantschk und Michael Jung
Klosterneuburg und Merzig im April 1999*

Hans Hass und die *Xarifa*

Es würde der vielseitigen Forscherpersönlichkeit von Hans Hass nicht gerecht werden, wollte man seinen Namen alleine im Zusammenhang mit seinen pionierhaften Tauchexpeditionen und der bildschönen Forschungsyacht *Xarifa* nennen. Hass ist als Unterwasserforscher und Tauchpionier schon zu Lebzeiten eine Legende, doch hat er auch auf anderen Gebieten Bedeutendes geleistet. Die Erfindung des Spiegelobjektivs, mit welchem er gemeinsam mit seinem Freund Irenäus Eibl-Eibesfeldt in aller Welt menschliche Verhaltensweisen filmte, ohne daß die unfreiwilligen Darsteller dies bemerkten, hat ihn zum Mitbegründer einer neuen Wissenschaft - der Humanethologie - werden lassen. In späteren Jahren widmete sich Hass mit dem ihm eigenen Ehrgeiz Fragestellungen der Evolutionsforschung und der theoretischen Biologie. Mit seiner „Energontheorie“ versuchte er einen Brückenschlag zwischen den Natur- und Geisteswissenschaften. Heute beschäftigt sich Hass verstärkt mit den Problemen des Umweltschutzes und der globalen Ökologie.

Trotz allem wird der Name von Hans Hass wohl für alle Zeit zuerst mit den Tauchfahrten seines Forschungsschiffes *Xarifa* assoziiert werden. Und dies ganz zurecht, denn immerhin widmete Hass mehr als 20 Jahre seines Lebens nur einem großen Ziel: ein eigenes Schiff auszurüsten und damit die Meere der Welt zu erkunden. Daß ihm dies zu einer Zeit gelang, als Österreichs Wirtschaft am Boden lag und das Land noch immer gehörig an den Folgen des Krieges zu leiden hatte, erscheint aus heutiger Sicht schier unglaublich. Mit seinen populären Filmen und Büchern hat Hans Hass bereits während der Kriegs- und Nachkriegsjahre Millionen von Menschen ihr schweres Schicksal wenigstens für einige Stunden vergessen lassen. Vielleicht zählt gerade dies letzten Endes mehr als alle wissenschaftlichen Erfolge.

Gedankt hat man ihm das alles wohl viel zu wenig. Zwar von einem Millionenpublikum verehrt, erhoben sich aus den Reihen der Wissenschaft immer wieder kritische Stimmen gegen das Multitalent Hass. Im Brennpunkt der

Kritik stand der manchen Widersachern zu populäre Stil seiner Filme und Bücher. Was dabei natürlich gerne vergessen wird, ist die Tatsache, daß Hass all seine Unternehmungen stets aus eigenen Einkünften und ohne staatliche Hilfe finanzierte - von den Tagen seiner Maturareise bis heute! Wer von seinen Kritikern aus den staatlichen Wissenschaftsbetrieben kann ähnliches von sich behaupten?

Ausgestattet mit einer Vielzahl von Begabungen, mit Schaffenskraft, Sportsgeist und einer gehörigen Portion Selbstbewußtsein - vor allem aber mit der Bereitschaft, konsequent und hart für seine Ziele zu arbeiten - zog Hans Hass in den 30er Jahren aus, um die Ozeane unserer Welt zu erforschen. Wie sieht nun sein Weg zum eigenen Forschungsschiff aus?

Hans Hass wurde am 23. Jänner 1919 als Sohn eines Rechtsanwaltes in Wien geboren. Das Unbekannte und Rätselhafte faszinierte ihn schon von früher Jugend an. 1937 packte ihn während eines Aufenthaltes in Südfrankreich die Leidenschaft für das geheimnisumwitterte Meer. Unter Wasser fand Hass eine Märchenwelt vor, die ihn augenblicklich und für immer in ihren Bann zog.

Die Freunde in Wien, denen er nach Rückkehr seine Erlebnisse erzählte, wollten ihm nicht glauben. Um seine Eindrücke zu dokumentieren, baute Hass 1938 seine erste Unterwasserkamera. Dies war zugleich der Beginn der modernen Unterwasserfotografie. Das Fotografieren schärfte aber auch seine Beobachtungsgabe. Er sah Vorgänge und Zusammenhänge, die nie zuvor ein anderer gesehen hatte, ganz einfach, weil sich die Forscher der Haie und anderer vermeintlicher Seeungeheuer wegen nicht getrauten, wie er als Fisch unter Fischen die Riffe zu erkunden.

Aus anfänglich sportlichem Draufgänger-tum wurde so schon recht bald ernsthafte Arbeit im Dienste der Wissenschaft. Hans Hass entwickelte bereits 1941/42 das weltweit erste Schwimmtauchergerät! Dieses ermöglichte ihm,

sich längere Zeit frei im Wasserraum zu bewegen. Bis dahin waren es nur Helmtaucher, die plump und unbeholfen auf dem Meeresgrund dahinspazierten. Der starke Wasserwiderstand behinderte sie in der Fortbewegung, und in felsiger, zerklüfteter Umgebung waren sie kaum noch aktionsfähig. Mit derlei schweren Geräten wäre eine Erforschung des Meeres, wie sie Hass begründete, nie möglich gewesen.

Mit der bahnbrechenden Erfindung des Schwimmtauchergerätes ist Hans Hass gleichzeitig auch der eigentliche Begründer des Schwimmtauchens, jenes Sportes also, den heute Millionen von Menschen auf der ganzen Welt ausüben. Die „Historical Diving Society“ hat ihn inzwischen sowohl in den USA als auch in England dafür geehrt. Hass sah bereits damals die weltweite Entwicklung des Schwimmtauchens und die Invasion des Menschen ins Meer voraus, und so kam es dann auch: Unterwasserkamera und Tauchgerät sind heute nicht mehr wegzudenken. Insgesamt erkunden schon über acht Millionen Sport- und Berufstaucher die Welt unter Wasser, und ganze Wirtschaftszweige leben sehr gut von ihnen.

Eine solche Lawine ins Rollen zu bringen, war jedoch nie das Ziel von Hans Hass: Er hatte lediglich als erster begriffen, welche großen Möglichkeiten sich der Meeresforschung durch die Verwendung des Schwimmtauchergerätes boten. In Verbindung mit einem geeigneten Forschungsschiff hätten Fachwissenschaftler die Möglichkeit, direkt ins Korallenriff, zum Brennpunkt ihres Interesses, zu gelangen. Wesentliche ökologische Zusammenhänge lassen sich eben nur in der freien Natur und nicht, wie zu dieser Zeit noch durchaus üblich, im Aquarium studieren.

Für die damalige Zeit war es aber ein fast haarsträubender Gedanke, Wissenschaftler, die ja meist ältere, ehrenwerte Herren waren, in als haiverseucht geltende Gebiete zu schicken. Damals war die Welt noch anders: Die Zoologen gingen mit Bodengreifern und Schleppnetzen an die Arbeit, um mehr über das Leben unter der Wasseroberfläche zu erfahren. Den Beweis zu erbringen, daß die neue Forschungsmethode mit dem Schwimmtauchergerät und einem entsprechend ausgerüsteten Forschungsschiff wert-

volle wissenschaftliche Erkenntnisse bringt, die zum großen Teil auf keinem anderen Weg gewonnen werden können, und daß dies auch trotz der gefürchteten Haie möglich ist, wurde zum zentralen Bestreben von Hans Hass, dem er fast zwanzig Jahre seines Lebens widmete. Seine Bemühungen gipfelten schließlich im Kauf des Dreimastschoners *Xarifa*.

Bis dahin war es indes noch ein weiter Weg. Von Wien zog Hass zunächst nach Berlin, wo er Hunderte von Vorträgen hielt. Er wollte die Menschen über das wahre Wesen der Haie aufklären, die neue Forschungsmethode vorstellen und auch genügend Geld zusammenbringen, um ein Forschungsschiff auszurüsten. 1942, Hans Hass war gerade erst 23 Jahre alt, hatte er es schon beinahe geschafft: Er konnte die *See-teufel*, das legendäre Schiff von Felix Graf Luckner, erwerben. In den Wirren der letzten Kriegsjahre kam aber keine Forschungsfahrt mehr zustande, und das Schiff ging bei Kriegsende leider verloren.

Hans Hass aber hatte sein Ziel nicht aufgegeben. Mit einem unerschütterlichen Glauben an die Machbarkeit seiner Träume setzte er trotz aller widrigen Umstände seine Arbeit konsequent fort - und, was fast keiner glauben konnte, gelang: Er schaffte es aus eigener Kraft, ein Schiff zu kaufen, es auszurüsten und zwei große Forschungsfahrten in den Pazifik und in den Indischen Ozean durchzuführen. Die beiden Expeditionen mit der *Xarifa* und ihre wissenschaftlichen Ergebnisse gingen als Meilensteine in die Geschichte der Meeresforschung ein und machten Hans Hass weltweit bekannt.

Auf seinen mehrmonatigen Expeditionen mit bis zu 22 Teilnehmern bewies Hass seine Berufung zum Expeditionsleiter. Er gab als unkonventioneller, brillanter Denker und ideenreicher, dynamischer Forscher der Meeresbiologie wesentliche Impulse. Für die neue Art der schwimmtauchenden Meeresforschung setzte er sich mit gehöriger Tatkraft, viel Improvisationstalent und großem persönlichem Risiko ein. Er mußte zahlreiche Filme drehen, Bücher schreiben, Vorträge halten und hohe Schulden machen, um dieses Ziel ohne Unterstützung von öffentlichen Stellen zu erreichen.

Die erfolgreiche Ein-Mann-Produktion vieler Kino- und später auch Fernsehfilme macht deutlich, wie der einzelne bei entsprechender Motivation in einem Bereich, in dem sonst eine Industrie die Gangart festlegt, erfolgreich sein kann. Für seine Unterwasserfilme und -fotos wurde Hans Hass mit zahllosen Preisen und Auszeichnungen geehrt. Das äußere Bild des sportlichen, braungebrannten Draufgängers an Bord der weißen Traummyacht *Xarifa*, stets begleitet von seiner bildschönen Frau Lotte, führte leider dazu, daß von manchen Fachbiologen das immense wissenschaftliche Potential der neuen Forschungsmethode verkannt wurde. Erfolg und internationale Bekanntheit passen eben nicht immer gut zur sprichwörtlichen trockenen Forschung im Elfenbeinturm. Der Mut zur Planung und Finanzierung der beiden *Xarifa*-Expeditionen als Privatmann dürfte aber kaum eine Parallele finden. Wissenschaftliche Expeditionen in dieser Größenordnung - wie beispielsweise die *Calypso*-Fahrten von Jacques-Yves Cousteau - werden in der Regel mit staatlicher Unterstützung ausgeführt.

Bei der Würdigung der Leistungen von Hans Hass darf die bis zum heutigen Tag andauernde, wichtige und kreative Rolle seiner ebenso sympathischen wie tatkräftigen Frau nicht übersehen werden. Lotte Hass hatte nicht nur einen entscheidenden Anteil an den Erfolgen der Filme, sondern war auch selbst sehr engagiert und erfolgreich als Unterwasserfilmerin und -fotografin tätig. An Bord der *Xarifa* war sie unablässig bemüht, für gute Stimmung zu sorgen, um so den Zusammenhalt der Expeditionsteilnehmer zu stärken. Der Mannschaft half Lotte Hass damit über manches Tief hinweg.

Die innere Rastlosigkeit des wißbegierigen Forschers ließ Hans Hass nicht auf seinen Lorbeeren ausruhen, sondern er strebte nach seinen Weiterfolgen als Tauchpionier neuen Ufern zu: Sein eigentliches Interesse galt den inneren Gesetzmäßigkeiten der Natur und des Lebens sowie dem Abenteuer, noch unbetretene Gebiete zu erkunden. Als 1958 die Tore für die neue Forschungsmethode mit dem Schwimmtauchergerät endgültig aufgestoßen waren, wandte er sich ganz seinen persönlichen wissenschaftlichen Ambitionen zu. Schwierige Projekte und Rätsel zogen Hans Hass schon immer an. Deshalb ist es charakteristisch für ihn, daß er sich nicht an seine *Xarifa* fesselte, sondern seinen eigenen Weg unbeirrt weiterverfolgte. Es wurde lange Jahre ruhig um den „König der Haie“, wie Hass damals oft genannt wurde. Voller Neugier vertiefte er sich in die Vielfalt der Natur und besonders in eines der wohl seltsamsten und am wenigsten erforschten Lebewesen der Erde: den Menschen.

1970 entwarf Hass mit der Energontheorie eine neue Sichtweise der Welt und der Stellung des Menschen in ihr. Aufgrund von physikalischen Gegebenheiten sind sämtliche Entwicklungsformen den gleichen Rahmenbedingungen und Gesetzmäßigkeiten unterworfen, also etwa auch Wirtschaftsbetriebe und Staaten, welche die Hass'sche Theorie - von der Biologie ausgehend - in ein größeres Ganzes miteinbezieht. Seit dem Verkauf der *Xarifa* im Jahre 1960 arbeitet Hass an seiner Theorie und zeigt praktische Anwendungsfälle in verschiedenen Bereichen der Wirtschaftswissenschaft und Unternehmensführung auf.

Von der Luxusyacht zur schwimmenden Forschungsstation - die wechselvolle Geschichte des Dreimastschoners *Xarifa*

Als die *Seeteufel*, Hass' erstes Schiff, 1945 von russischen Truppen konfisziert wurde, löste sich sein Wunschtraum vom eigenen Forschungsschiff zunächst in Luft auf. Wegen der Kriegshandlungen rund um Europas Küsten konnte Hass nach dem Kauf ohnehin keine Fahrten mehr unternehmen. Nun mußte er nochmals von vorne beginnen.

Von 1946 an führte der damals bereits sehr prominente Tauchpionier wieder viele Vortragsreisen durch, obwohl er, genauso wie Millionen anderer Menschen, bei Kriegsende fast alles verloren hatte. Bereits 1947 gründete Hass auch wieder ein kleines Organisationsbüro für Unterwasserforschung in Wien und plante neue Expeditionen. Hass hatte nämlich sein Ziel, ein eigenes Forschungsschiff auszurüsten und in den tropischen Gewässern meeresbiologische Untersuchungen durchzuführen, nicht aufgegeben, sondern war entschlossen, trotz aller Schwierigkeiten einen neuen Anfang zu wagen. Von diesem Ziel war er allerdings noch weit entfernt, denn das durch die Vortragsreisen und Bücher eingenommene Geld reichte bei weitem nicht aus, um an den Kauf eines entsprechenden Schiffes zu denken. So mußten eben wieder andere Einnahmequellen erschlossen werden!

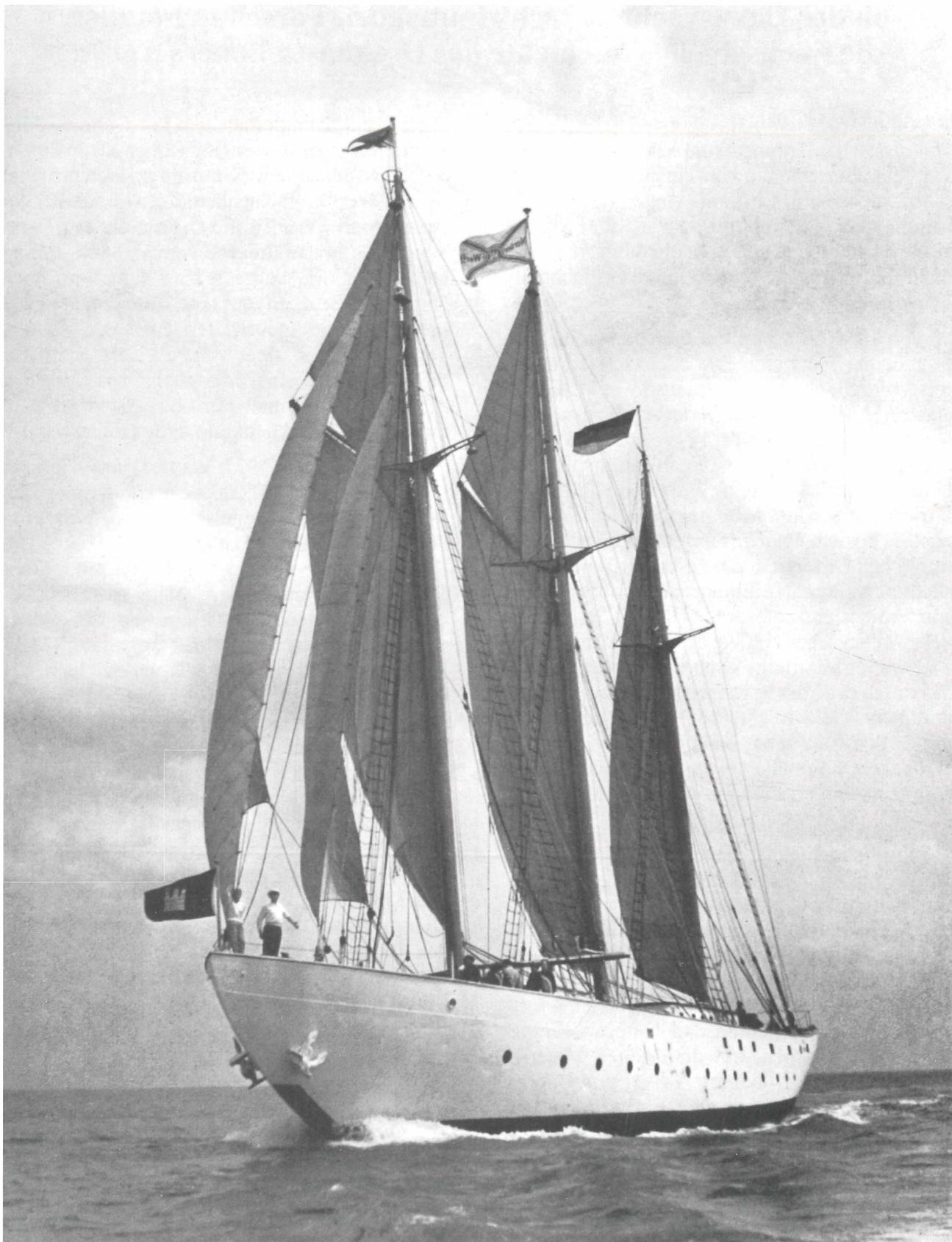
Hass wurde klar, daß erst ein erfolgreicher, abendfüllender Film genug Geld einbringen würde, um ein neues Schiff kaufen zu können. Zur Durchführung einer entsprechend ausgerüsteten Expedition, auf der dieser Film gedreht werden konnte, reichte das angesparte Geld aber ebenfalls nicht aus. Zunächst war es Hass nur möglich, seine Untersuchungen alleine fortzusetzen, zu beobachten und Unterwasseraufnahmen zu machen, mit dem neuen Material wieder Vorträge zu halten, Artikel und Bücher zu schreiben und so eine neue Basis für größere Unternehmungen zu gewinnen. Und glückten erst die Vorhaben, dann würden sich auch wieder Geldgeber finden und ihm helfen, eine größere Filmexpedition auszurüsten.

Dies war der Weg, den Hass in den nächsten Jahren konsequent verfolgte. Er führte zunächst

alleine und dann gemeinsam mit weiteren Mitarbeitern Expeditionen im Roten Meer durch, deren Resultat sein Kinofilm „Abenteuer im Roten Meer“ war. Nachdem der Streifen bei der Biennale in Venedig für Österreich den Internationalen Ersten Preis gewonnen hatte, konnte Hans Hass die Weltrechte an dem Film nach Hollywood verkaufen. Diese Einnahmen sowie das Honorar seines letzten Buches „Manta - Teufel im Roten Meer“, das als Bestseller über die Ladentische ging, ermöglichten es Hass, den Traum eines eigenen Forschungsschiffes zum zweiten Mal Wirklichkeit werden zu lassen.

Im September 1951 kaufte Hans Hass in Kopenhagen für 150.000 dänische Kronen den Stahlrumpf eines Segelschiffes, den er zum Forschungsschiff umbauen lassen wollte. Die Entscheidung, ein Segelschiff anstelle eines Motorschiffes zu kaufen, hatte natürlich bestimmte Nachteile. So ist ein Segelschiff wesentlich langsamer und bietet wegen der Deckaufbauten weniger Platz. Trotzdem kam der Entschluß nicht von ungefähr: Neben dem großen Einfluß, den sein väterlicher Freund, Segelschiffskapitän Graf Luckner auf ihn ausgeübt hatte, gab es auch handfeste Argumente für die Entscheidung. Wenn die Expeditionen wie geplant in entlegene tropische Meere führen sollten, wo nicht überall Treibstoff zu bekommen war, dann konnte man mit einem Segelschiff weite Strecken unter Wind zurücklegen. Vor allem die großen Passagen über den Atlantik, den Indischen Ozean oder den Pazifik wollte Hass durch Segelkraft mit Hilfe der Passate oder Monsune bewältigen.

Der erstandene Stahlrumpf stammte von einer der größten Segelyachten der damaligen Zeit. Der amerikanische Nähmaschinenkönig Singer hatte sie sich 1927 auf der englischen Werft von Samuel White in Cowes als Rennyacht bauen lassen. Nach dem Tod von Singer wurde die Yacht von dem englischen Lord Iliffe erworben, der sie *Radiant* nannte. Sie ging anschließend durch verschiedene Hände und fuhr unter den Namen *L'Oiseau Blanc*, *Georgette*



Forschungsschiff *Xarifa* auf großer Fahrt: mit vollen Segeln in Richtung Karibik und zu den Galápagos-Inseln

und *Capitana*. In Kanada brannte sie einmal aus und sank. Während des Krieges wurde sie ihrer Masten und des wertvollen, 70 Tonnen schweren Bleikiels beraubt. Schließlich fuhr das heruntergekommene Schiff für Tuxen und Hagemann in Kopenhagen als Kohletransporter. An Stelle ihrer drei Masten hatte die einstige Luxusyacht nun zwei kurze Stümpfe mit einem Ladebaum, und am rückwärtigen Deck war ein erhöhtes Steuerhaus errichtet worden. Was Hass nun kaufte, waren die traurigen Überreste dieses ehemaligen Schmuckstückes. Er ließ den Stahlrumpf von Kopenhagen nach Hamburg überführen, wo er ihn in der Norderwerft von Johann Köser in Glückstadt nach den alten Plänen wieder ausbauen und als Forschungsschiff einrichten wollte.

Hass gab dem Schiff seinen ursprünglichen Namen *Xarifa* zurück. Der Name stammt von dem arabischen Wort „scharifa“, was so viel wie „vornehme, adlige, schöne Frau“ bedeutet. Mit Ausnahme des Stahlrumpfes mußte praktisch alles auf dem Schiff erneuert werden. Hätte Hass im voraus gewußt, was der Ausbau kosten würde - nämlich weitere 450.000 Mark - dann hätte er vielleicht den Mut verloren und die Sache aufgegeben. In Hamburg gab es zu dieser Zeit unter den Fachleuten nur wenige, die daran glaubten, daß Hass den Ausbau finanziell durchstehen würde. Hinzu kam noch, daß er als studierter Zoologe nicht die nötige praktische Sachkenntnis besaß. Erst als Hans Hass auf den Hamburger Admiral Bernhard Rogge stieß, fand er neben Felix Graf Luckner einen zweiten loyalen und guten Berater.

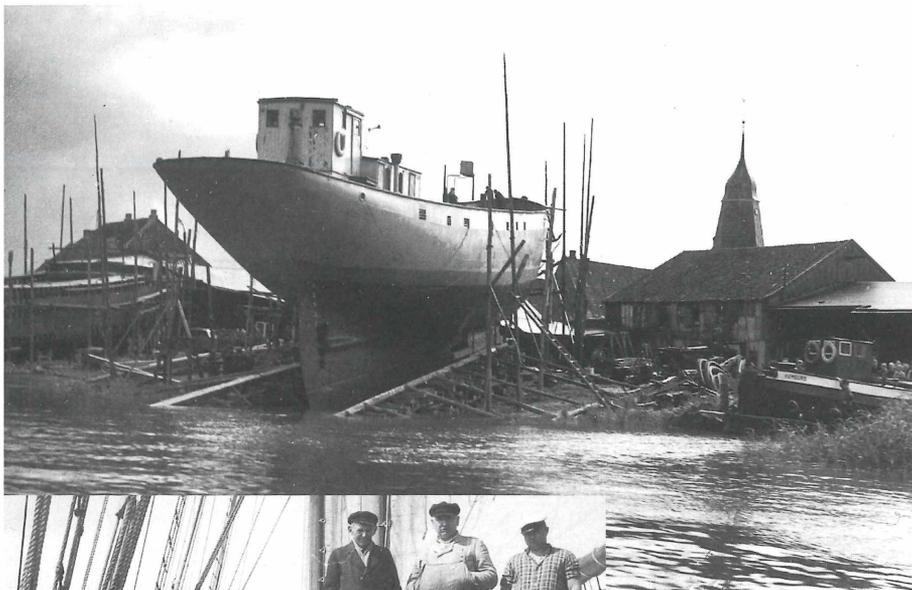
1952 schickte Hass seinen langjährigen Expeditionskameraden Alphons Hochhauser, genannt „Xenophon“, nach Hamburg. Er kannte sich mit der Schiffsbautechnik gut aus und Hass wußte, daß er sich auf ihn und sein Urteil verlassen konnte. So wurde Xenophon zu einer Art Seele des Schiffes, welches er dann einige Jahre lang nicht mehr verließ. Als praktische Geschäftsfrau stand Hass seine Managerin Thea Schneider-Lindemann tatkräftig zur Seite. Sie trat an unzählige Firmen heran, und sehr viele waren bereit, für das geplante Unternehmen Ausrüstungen verbilligt oder gratis zur Verfügung zu stellen. In ähnlicher Weise ist wohl noch nie

vorher von Nichtfachleuten ein gut funktionierendes Forschungsschiff aus der Taufe gehoben worden.

Anfang 1953 trat der Ausbau der *Xarifa* in die entscheidende Endphase und nahm Hass vollkommen in Anspruch. Die nun folgenden Monate gehörten zu den - wie er selbst sagt - schwierigsten, andererseits aber auch zu den schönsten in seinem Leben. Der Traum, um dessen Realisierung er schon seit Jahren kämpfte, wurde nun Schritt für Schritt Wirklichkeit. Das Schiff benötigte einen neuen, mit Beton und Eisen gefüllten Schalenkiel, drei neue Stahlmasten von 30 bis 33 Meter Höhe, neue Segel, ein neues Deck samt Deckhaus mit Navigationsraum und geräumigem Salon. Hinzu kam noch eine komplette Inneneinrichtung mit Kabinen für die zwölfköpfige Besatzung und die zehn Expeditionsteilnehmer, eine kleine Werkstatt, ein Tauchgeräteraum und verschiedene Labors. Als Rennyacht hatte das Schiff ursprünglich eine Segelfläche von 650 Quadratmetern. Hass ging auf Nummer sicher, kürzte die Masten etwas und begnügte sich mit 550 Quadratmetern. Außerdem benötigte die *Xarifa* noch einen neuen Antriebsmotor und zwei gesonderte Stromgeneratoren zum Betrieb von starken Unterwasserscheinwerfern. Die *Xarifa* erhielt geräumige Treibstofftanks, um ihr ohne Nachbunkern einen Aktionsradius von 4000 Seemeilen (etwa Hamburg bis zu den Antillen) zu geben, sowie große Wassertanks, die bei sparsamer Einteilung für etwa fünf Monate ausreichten. Hinzu kamen noch ein neuer Anker, ein großes Arbeitsboot, Sonnensegel über das gesamte Deck, alle vorgeschriebenen nautischen Geräte, Waschräume, eine geräumige Kombüse und vieles mehr.

Über Hans Hass schlugen nun die Probleme zusammen. Neben den vielen kostenlos oder günstig erhaltenen Ausrüstungsgegenständen blieb noch eine Unmenge von Teilen übrig, die gekauft werden mußten. Hass fehlten rund 300.000 DM zur Ausstattung des Schiffes. Diese Kosten überstiegen bei weitem die von ihm zu Beginn des Ausbaus veranschlagte Höhe, und er mußte sich wegen hoher Kredite an verschiedene Banken wenden. Keine einzige gewährte ihm jedoch Kredit, denn das Risiko,

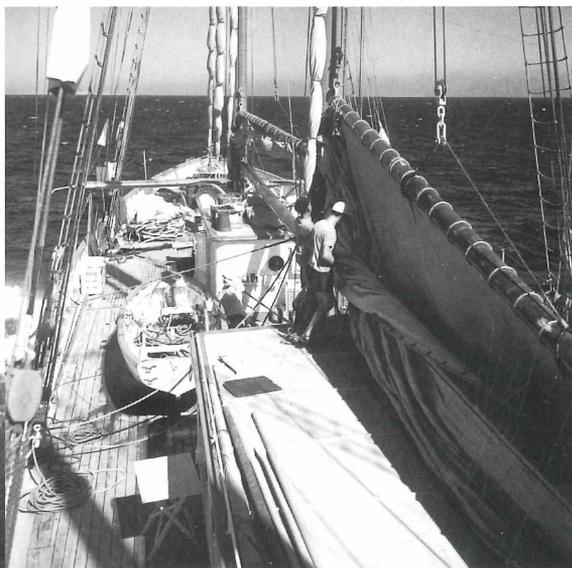
Von der Luxusyacht zur schwimmenden Forschungsstation



Auf der Norderwerft von Johann Köser wird die heruntergekommenen Luxusyacht *Xarifa* Anfang der 50er Jahre fachgerecht restauriert



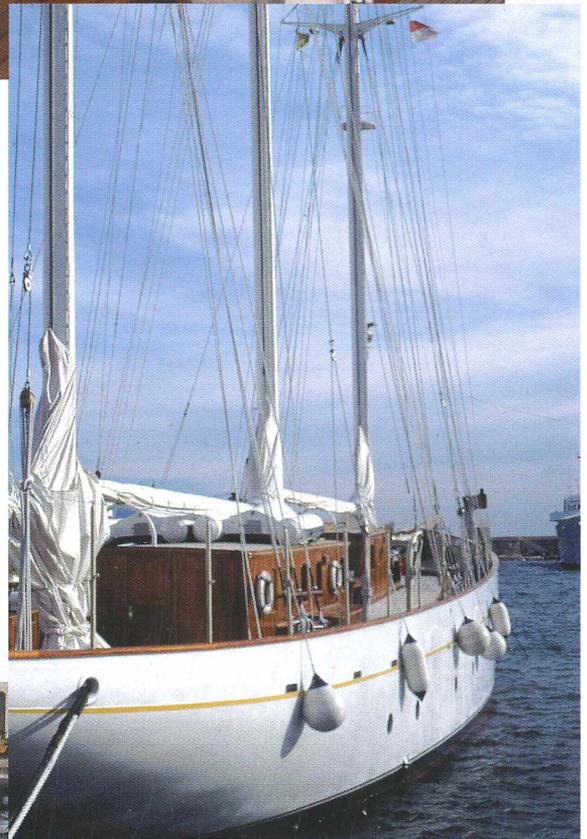
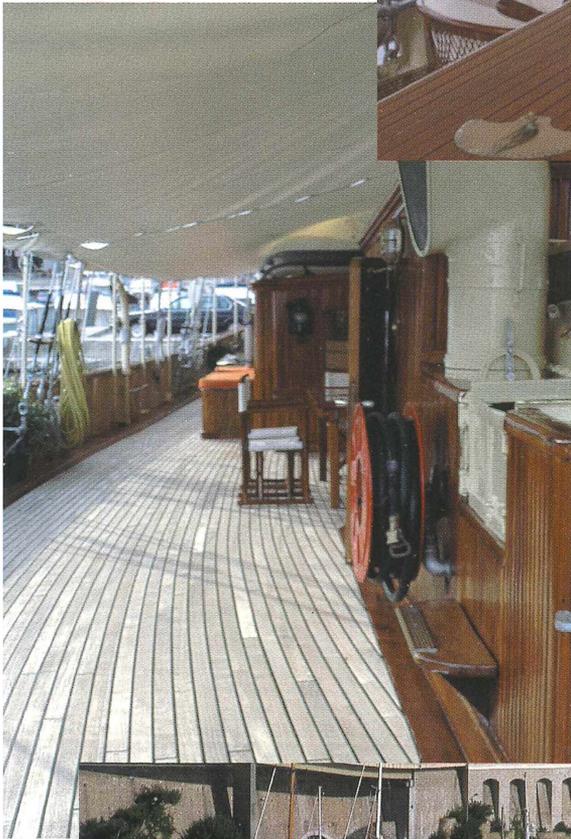
Feierstunde zur gelungenen Wiedergeburt eines Traumschiffes (erste Reihe sitzend: Hans Hass [2. v. li], Johann Köser [4. v. li] und ganz rechts Lotte Hass)



Das Deck der *Xarifa* während der ersten Expedition 1953/54



Im Februar 1954 ankert die *Xarifa* vor der sagenumwobenen Cocos-Insel



Die Xarifa heute - ein Schmuckstück im mondänen Yachthafen von Monte Carlo (Monaco). Carlo Traglio, Schiffseigner seit 1960, sorgt leidenschaftlich für die Erhaltung dieses Monumentes österreichischer Wissenschaftsgeschichte

das Hass einging, wenn er zwischen Haien schwamm, schien einfach zu groß. In seiner Not mußte Hass wieder auf ein altbewährtes Mittel zurückgreifen: Er mußte über die Forschungsfahrt einen Film drehen, der ihm das dringend benötigte Geld einbringen sollte. Über diese Idee sprach Hans Hass mit dem deutschen Herzog-Filmverleih. Dessen Direktor bestand darauf, daß Hass einen Film mit reiner Spielhandlung abliefern sollte, nur mit Dialogen und ganz ohne Kommentar. Hass, der notgedrungen zusagen mußte, erhielt daraufhin vom Herzog-Filmverleih 300.000 DM, die ihn zum größten Teil aus der finanziellen Klemme brachten.

Das Spielfilmprojekt war eine große Bürde für Hans Hass, aber er war damals zu fast allem bereit, was ihn seinem Ziel, dem Ausbau der *Xarifa* zu einer schwimmenden Forschungsstation, nähergebracht hätte. Es ging darum, zu zeigen, daß auch in tropischen Meeren, trotz der vielgefürchteten Haie, normale Fachwissenschaftler mit dem Schwimmtauchgerät direkt auf dem Meeresgrund Untersuchungen ausführen können. Diese Behauptung, die er bereits zehn

Jahre zuvor aufgestellt hatte, wollte Hans Hass nun endlich zweifelsfrei beweisen, auch wenn er dafür das Risiko eines finanziellen Fiaskos in Kauf nehmen mußte. War der Durchbruch erst einmal geschafft, dann würden sich, so war Hass überzeugt, staatliche und wissenschaftliche Stellen bereit erklären, das Schiff zu übernehmen oder zumindest weitere Forschungsfahrten finanziell zu unterstützen. So betrachtete er diesen enorm teuren Ausbau der *Xarifa* als eine Art von Anschubfinanzierung, die eben im Dienste der Wissenschaft aufgebracht werden mußte, auch wenn sie vorerst aus seiner eigenen Tasche kam.

Nur wenige Menschen glaubten daran, daß Hass dieses Projekt alleine durchhalten würde, doch dieser ließ sich durch nichts aus der Fassung bringen. Und nach zwei Jahren harter Arbeit war es tatsächlich geschafft: Aus dem ehemals verrosteten Stahlrumpf war die *Xarifa* wiedererstanden - ein seetüchtiges Schiff, perfekt ausgerüstet, um als schwimmende Forschungsstation der Erkundung noch unbekannter Meere zu dienen.

Pazifik: Die erste *Xarifa*-Expedition

vom 23. August 1953 bis 1. Juni 1954

Die erste Forschungsfahrt der *Xarifa* sollte acht Monate dauern, über den Atlantik in die Karibik und anschließend zu den Galápagos-Inseln im Pazifik führen. Außer dem Expeditionsleiter Hans Hass, seiner Ehefrau Lotte und Xenophon, dem guten Geist des Schiffes, sollten noch einige Fachwissenschaftler an der Expedition teilnehmen. Zunächst hatte Hans Hass den jungen Verhaltensforscher und persönlichen Mitarbeiter von Konrad Lorenz am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie in Buldern, Irenäus Eibl-Eibesfeldt, als Teilnehmer gewinnen können. Hass hatte sich auf Empfehlung von Bernhard Hassenstein, der wegen einer eigenen Forschungsreise nicht an dieser ersten *Xarifa*-Fahrt teilnehmen konnte, an Eibl-Eibesfeldt gewandt. Der tatendurstige, junge Ethologe wollte zahlreiche tropische Tiere, vor allem Echsen und Leguane, lebend mit nach Hause bringen und außerdem die neue Tauchmethode zum Studium tierischen Verhaltens in tropischen Gewässern erproben. Hinzu kam noch Georg Scheer vom Hessischen Landesmuseum in Darmstadt, der gleichzeitig Fachzoologe und Physiker war und sich der Systematik der Korallen und - gemeinsam mit Hans Hass - dem Aufbau der Riffe widmen wollte. Der dritte Gastwissenschaftler war Wulf Emmo Ankel, Direktor des Zoologischen Instituts der Justus-Liebig-Universität in Gießen, der leider nur an der ersten Etappe der Expedition bis zu den Azoren teilnehmen konnte. Ankel wollte das marine Oberflächenplankton untersuchen und war überdies an Pottwalen besonders interessiert.

In Ingenieur Kurt Hirschel fand Hans Hass einen genialen Fotografen und Feinmechaniker, der unzählige Geräte bei auftretenden Pannen reparierte. Auch Heino Sommer wartete mit einer vortrefflichen Kombination auf: er war Arzt und gleichzeitig Amateurfunker. Als Kameramann verpflichtete Hass den im Spielfilm beheimateten Altmeister Konstantin Irmen Tschet. Als erfahrener Taucher, der Hass auch bei den Unterwasseraufnahmen helfen sollte, kam der Engländer

Henry James Hodges hinzu. Er hatte im Krieg die englischen Kampftaucher ausgebildet und sich später als Unterwasserkameramann einen Namen gemacht. Für eine Filmgesellschaft hatte er im Alleingang bei Sansibar getaucht und während des Krieges auch im Chinesischen Meer. Jeder dieser handverlesenen Expeditionsteilnehmer übernahm nun einen Teil der Gesamtorganisation und wirkte tatkräftig an der Zusammenstellung der notwendigen Ausrüstungen mit.

An Besatzungsmitgliedern wurden der Kapitän, zwei Offiziere, ein Maschinist, ein Koch, ein Steward, vier Voll- und zwei Leichtmatrosen angeheuert. Als Kapitän konnte Hass Johannes Diebitsch gewinnen, der als Erster Offizier auf dem Segelschulschiff *Großdeutschland* gefahren war und die Auswahl der weiteren Besatzung in die Hand nahm. Diebitsch stellte Hans Hass seine beiden Offiziere Graf Marsil von Geldern und Heinrich Becker vor, sowie Ingenieur Gerhard Biastock, der das Amt des Maschinisten versah. Der Rest der Besatzung bestand zum größten Teil aus Söhnen von Kapitänen, denen die Fahrtzeit für die Steuermannsschule angerechnet wurde.

Alle Expeditionsteilnehmer waren bereit, zusätzlich zu ihrer normalen Funktion auch als Filmschauspieler zu agieren. Die gesamte Crew hatte ein gemeinsames Ziel vor Augen: Der neuen Methode des wissenschaftlichen Schwimmtauchens endgültig zum Durchbruch zu verhelfen.

Nach vielen aufregenden Wochen war es dann schließlich soweit: Die *Xarifa* lief am 23. August 1953 mit vollen Segeln zu ihrer ersten Forschungsfahrt aus. Tausende von Menschen säumten die Ufer der Elbe, und noch an Bord gab Hans Hass eine letzte Pressekonferenz. Damals gab es nur noch wenige Segelyachten dieser Größe, und so grüßten die Menschen von Hamburg bis nach Cuxhaven die *Xarifa* als Symbol einer vergangenen Zeit. Sie war ein Dreimastschoner von 350 Tonnen, ihr höchster Mast maß dreiunddreißig Meter und die Segel-

fläche fünfhundertfünfzig Quadratmeter. Mit dem 230 PS starken Hilfsmotor konnte sie bis zu neun Knoten laufen und unter Segel bis zu zwölf. Über Alles war die *Xarifa* mehr als dreiundvierzig Meter lang und somit die größte europäische Segelyacht - in ihrer Tonnage etwas größer als die *Kreole* des Griechen Niarchos. In Cuxhaven gingen die geladenen Gäste von Bord, und bei einer ersten Zwischenstation in London, wo eine weitere Pressekonferenz stattfand, wurde Jimmy Hodges an Bord genommen. Die erste *Xarifa*-Expedition, auf der zwanzig Männer und eine Frau zu einer Gemeinschaft verschweißt werden sollten, konnte nun ihren Lauf nehmen. Bei stürmischem Wetter durchquerte die *Xarifa* den englischen Kanal und anschließend die Biskaya. Das erste Ziel der Fahrt waren die Azoren, wo der Walfang noch wie vor dreihundert Jahren vor sich ging, und Hass auf Pottwale zu treffen hoffte. Noch nie waren diese riesigen Meeressäuger unter Wasser beobachtet oder gefilmt worden, und so warteten alle Teilnehmer gespannt auf dieses erste Zusammentreffen.

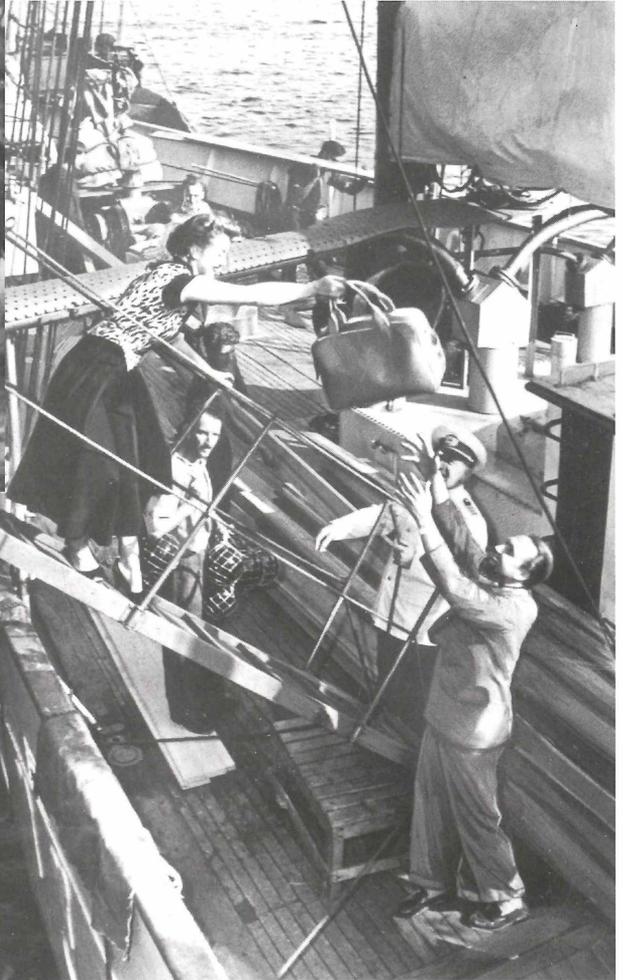
Die *Xarifa* erreichte bei ruhigem Meer am 9. September 1953 die Azoreninsel San Miguel und ankerte im Hauptort Ponta Delgada. Es dauerte einige Tage, bis der große Augenblick, auf den Hans Hass gewartet hatte, da war: Ein einzelner, großer Pottwalbulle war in zwölf Meilen Entfernung vor der Küste gesichtet worden, und in rasender Eile fuhren nun die Fangboote auf das offene Meer hinaus. Hans Hass war sich nicht sicher, wie der Wal auf einen im Meer schwimmenden Menschen reagieren würde. Als das Boot von Hass bei dem Wal anlangte, hatte dieser bereits einige Harpunen im Speck und blutete stark. Damit hatte Hass nicht gerechnet, hatte er sich doch darauf vorbereitet, einem noch unverletzten Tier in den Weg zu schwimmen. Da der Wal jetzt festhing, konnte er sehr gereizt sein. Außerdem hatten sich um das blutende Tier bereits einige stattliche Haie versammelt. Hass überlegte nicht lange, sprang mit seiner Kamera ins Meer und tauchte sofort ab. Der Wal kam mit den Fangbooten im Schlepp genau in seine Richtung, und Hass gelangen einige gute Unterwasseraufnahmen. Wenige Meter von Hans Hass entfernt zuckte der Wal plötzlich zusammen und änderte sofort seine

Richtung: das Geräusch der Kamera hatte ihn erschreckt! Oft noch dachte Hass später an diese Sekunden zurück, die einen Höhepunkt seines Lebens bedeuteten. Zum ersten Mal waren sich Mensch und Wal im freien Wasser begegnet, und der Wal war vor dem Menschen geflüchtet!

In den folgenden Tagen filmten Hans und Lotte Hass und Jimmy Hodges zu dritt, wie die großen Meeressäuger attackiert und überwältigt wurden. Sie schwammen unter den harpunierten Walen, filmten aber auch andere, die unverletzt vorbeischwammen. Eine dieser Aufnahmen erschien später auf einer Doppelseite im amerikanischen LIFE-Magazin. Dabei handelte es sich um das erste Dokument dieser Art. Selbst im Todeskampf erwiesen sich die Wale den Menschen im Wasser gegenüber als scheu und wichen ihnen aus. Bei diesen Gelegenheiten konnte Hans Hass auch erstmals das seltsam knarrende Geräusch hören, das die Pottwale von sich geben, um sich untereinander zu verständigen und ihre Beute zu finden.

Nach vier Wochen Aufenthalt auf San Miguel setzte die *Xarifa* ihre Fahrt fort. Ein schwerer Sturm hinter den Azoren zwang das Schiff dazu, seinen Kurs zu ändern und in Richtung der Kanarischen Inseln zu laufen. In Santa Cruz auf Teneriffa sollten vor der Atlantiküberquerung die Treibstoffvorräte ergänzt werden. Hier verließ Professor Ankel das Schiff, er mußte zum Semesterbeginn zurück nach Gießen.

Im Oktober 1953 begann die Atlantiküberquerung der *Xarifa*. Sie mußte bis zum dreiundzwanzigsten Breitengrad südlich fahren, um auf den Passat zu treffen, und war bei sehr schwachem Wind und einem heißlaufenden Lager nur sehr langsam vorwärtsgekommen. Während der Fahrt stand die *Xarifa* durch die Amateurfunkstation, die vom Schiffsarzt Dr. Sommer betreut wurde, in ständiger Verbindung mit Funkamateuren in Deutschland und in der ganzen Welt. Nach zweieinhalb Wochen erreichte die *Xarifa* am 30. Oktober bei der Urwaldinsel Santa Lucia die Kleinen Antillen, und nachdem die Vorräte ergänzt waren, wurde die venezuelanische Inselgruppe Los Roques angesteuert, die Hass schon lange besuchen wollte. Die Wissenschaftler durchstreiften die



Aufbruch zur ersten *Xarifa*-Expedition: letzte Vorbereitungen und Abschied in Hamburg. Mit dabei ist auch Felix Graf Luckner, seit den 30er Jahren Hass' väterlicher Freund und Mentor



Die erste *Xarifa*-Fahrt hatte bereits hochgesteckte wissenschaftliche Ziele. Neben dem Ehepaar Hass die Fachzoologen Ankel, Eibl-Eibesfeldt und Scheer

Inseln und machten sich in den Küstengewässern mit den Tauchgeräten und den hier vorkommenden Haien vertraut. Bei den ersten Begegnungen mit Haien lernten sie, die Haie durch Anschreien und Auf-sie-losschwimmen zu vertreiben. Der praktischen Ausbildung folgten eingehende Erörterungen über die Theorie des Tauchens und über die Anwendungsmöglichkeiten von Sauerstoff- und Pressluftatemgeräten.

Bei diesem Vertrautmachen mit Brille, Flossen und Tauchgerät war Hass überrascht, wie schnell die Wissenschaftler zu sicheren Tauchern wurden. Während normale Tauchschüler anfänglich eine ganz natürliche Angst zeigen und mehr an sich als an die Umwelt denken, erwies es sich bei den Wissenschaftlern gerade als umgekehrt. Was sie unter Wasser an Neuartigem sahen, interessierte sie so brennend, daß sie gar keine Zeit hatten, mehr als unbedingt nötig an sich und ihre neue Tätigkeit zu denken. Hass hatte sogar Schwierigkeiten, die Wissenschaftler davon abzuhalten, gleich zu Beginn in größere Tiefen zu tauchen. Sie hatten die Welt über dem Wasserspiegel vollkommen vergessen und schwammen wißbegierig von einem Objekt zum anderen. Selbst als der erste Hai auftauchte, erschütterte sie das in keinster Weise, sondern sie betrachteten ihn mit großem Interesse.

Erst jetzt erkannten die Biologen den großen Wert der von Hans Hass entwickelten Tauchmethode, denn sie erlebten nun, was es bedeutet, bis zu einer Stunde mühelos zwischen den Fischen umherzuschwimmen oder ruhig beobachtend neben einem Korallenstock zu sitzen. Sie erkannten, daß die gründliche ökologische Erforschung des Lebensraumes Korallenriff nur freischwimmend möglich war, und daß alle bisherigen Methoden lediglich Notbehelfe gewesen waren. Mit großer Freude und Genugtuung stellte Hass fest, daß seine Rechnung aufging, und es offenbar nicht in erster Linie darauf ankommt, daß Wissenschaftler große sportliche Fähigkeiten besitzen müssen, um zu umsichtigen und einsatzfreudigen Tauchern zu werden.

Nach einer Woche Tauchtätigkeit in dem relativ trüben Wasser vor den Los Roques-Inseln beschloß Hass, die Arbeiten bei der Insel Bonaire fortzusetzen, deren klares Wasser und großen Fischreichtum er bereits kennengelernt hatte.

Auf dem Weg dorthin war noch Gelegenheit zum Besuch von La Guaria im nahen Venezuela und der modernen, 1000 Meter hoch gelegenen Hauptstadt Caracas. Erster Liegeplatz der *Xarifa* wurde die verträumte Boca Slaagbai im äußersten Norden Bonaires. Da sich bereits auf Los Roques alle Teilnehmer mit den Tauchgeräten vertraut gemacht hatten, konnte nun in der Slaagbai die ökologische Arbeit beginnen. Hass wollte gemeinsam mit Scheer näher untersuchen, wie ein karibisches Saumriff aufgebaut ist. Die Forscher legten zu diesem Zweck eine Leine vom Uferland aus bis in fünfzig Meter Tiefe und sammelten die rechts und links bis zu einem Meter Abstand von dieser Leine vorkommenden Korallenstöcke. Auf kleinen Aluminiumtafeln zeichneten sie Lageskizzen der einzelnen Stücke, außerdem fotografierten sie jede Einzelheit des Querschnittes. Daneben versuchten die Biologen, alle in den Korallen lebenden Tiere zu erbeuten und notierten die Fischarten, die im freien Wasser in diesen Tiefenzonen vorbeischwammen. Für Arbeiten in größeren Tiefen verwendeten Hass und die anderen Wissenschaftler erstmals auch Preßluftgeräte, für flachere Tauchgänge zogen sie aber Sauerstoffgeräte wegen ihrer Geräuschlosigkeit vor.

Hass bemühte sich auch hier, Szenen seines Spielfilms zu drehen. Trotz reger Filmtätigkeit kam aber der eigentliche Zweck dieser Expedition, die wissenschaftliche Arbeit mit dem Tauchgerät unter Wasser, nicht zu kurz. Eifrig sammelten und untersuchten die Wissenschaftler Korallen und andere Tiere. In diesen Wochen auf Bonaire machte Eibl-Eibesfeldt eine sehr interessante Entdeckung. Bereits in den ersten Tagen war ihm aufgefallen, daß sich verschiedene Raubfische merkwürdig ruhig in der Nähe bestimmter Korallenblöcke aufhielten. Einige hatten das Maul offen, andere lagen steif auf der Seite. Um diese Vorgänge genauer zu untersuchen, setzte er sich nun stundenlang in das Riff, damit sich die Fische an seine Anwesenheit gewöhnen konnten und zum normalen Tagesablauf zurückkehrten. Dabei bewährte sich das nahezu geräuschlos arbeitende Tauchgerät aufs Neue. Wie Eibl-Eibesfeldt bald feststellte, machten sich an solchen Korallenstöcken kleine Fische an den Raubfischen zu schaffen. Sie schwammen zu den größeren Fischen hin

und putzen ihnen Maul und Kiemen von Parasiten, während diese regungslos im Wasser verharrten. Er konnte ebenfalls feststellen, daß diese „Putzerfische“, wie er sie nannte, auf ganz bestimmte Signale reagierten, die ihre „Kunden“ aussendeten. Eibl-Eibesfeldt hatte den bisher unbekanntem Fall einer Putzsymbiose vor sich. Solche Verhaltensweisen kann man eben nur anhand von Freilandbeobachtungen studieren.

Nach einigen Wochen bei der Boca Slaagbai ließ Hans Hass die *Xarifa* an die Nordwestküste von Klein Bonaire verlegen, wo er vierzehn Jahre zuvor bereits kampiert hatte. Das Wetter verschlechterte sich aber von Tag zu Tag, und so nahm Hass nach fast zweimonatigem Aufenthalt etwas früher als geplant Abschied von Bonaire mit der Absicht, hier auf dem Rückweg noch einmal vor Anker zu gehen.

Bei günstigem Wind erreichte die *Xarifa* nach vier Tagen Panama, wo sie in Cristobal über die Weihnachtstage im Hafen lag. Hier unternahmen die Wissenschaftler einige Exkursionen in den Regenwald und das Landesinnere, bevor wieder die Segel gesetzt und das Wunschziel jedes Biologen angesteuert wurde: Die Galápagos-Inseln. Am 4. Januar 1954 überquerte die *Xarifa* den Äquator, und bereits am darauffolgenden Tag kamen die flach aufsteigenden Vulkankegel der Galápagos-Inseln in Sicht. Die erste Fahrt der *Xarifa* war in eine neue Phase eingetreten.

Die Galápagos-Inselgruppe liegt am Äquator und setzt sich aus 6 Hauptinseln und 9 kleineren Inseln zusammen. Diese liegen etwa 1100 Kilometer westlich von Ecuador, zu dem sie politisch gehören, und sind alle vulkanischen Ursprungs. Wegen ihrer isolierten Lage im Pazifik besitzen sie eine Reihe von biologischen Besonderheiten. Der aus der Antarktis kommende, kalte Humboldtstrom trifft hier auf den bis zu zehn Grad wärmeren Äquatorialstrom, weshalb man auf diesem einzigartigen Archipel antarktische und tropische Fauna dicht nebeneinander antreffen kann. Da die im Meer treibenden Kleinstlebewesen keine krassen Temperaturunterschiede vertragen, sterben riesige Mengen des Planktons ab und sinken in die Tiefe. Von dieser Nahrungsflut ernähren sich große Schwärme von Fischen.

Die „Verwunschenen“, wie die spanischen Entdecker die Galápagos-Inseln auch nannten,

sind für die Selbsteinschätzung des Menschen ein Ort von historischer Bedeutung. Hier machte der große englische Naturforscher Charles Darwin, als er 1835 auf dem Vermessungsschiff *Beagle* auf einer Weltreise mitsegelte, viele Beobachtungen, die ihn zu seiner berühmten Lehre über den Ursprung der Arten inspirierten. Nachdem Darwin von seiner Reise zurückgekehrt war, arbeitete er zweiundzwanzig Jahre daran, seine Theorie durch unzählige Beweise zu untermauern. Schließlich veröffentlichte er seine Evolutionslehre und hat damit das Weltbild der Biologie von Grund auf revolutioniert.

Auf Chatham, wo sich die einzige Behörde der Galápagos-Inseln befand, ging die *Xarifa* vor Anker. Rasch wurden die notwendigen Formalitäten erledigt, und bereits am nächsten Tag konnte das Schiff zur einsamen Insel Hood segeln, der südlichsten Insel des Archipels. William Beebe hatte sie als die schönste der Galápagos-Inseln bezeichnet und einer kleinen Insel vor ihr den Namen Osborn gegeben. Hier ging die *Xarifa* in der Gardener Bucht vor Anker.

Auf Osborn und der benachbarten Insel Gardener befanden sich große Kolonien von Seelöwen. Vollgepackt mit Foto- und Filmkameras machte sich das Team auf den Weg zu den Tieren und wurde dort mit dem gleichen Phänomen konfrontiert wie schon viele Besucher zuvor: Bis auf wenige Meter konnte man sich den Seelöwen nähern, ohne daß diese Angst zeigten oder die Flucht ergriffen. Eibl-Eibesfeldt machte sich auf Osborn selbständig und richtete hier sein Quartier ein. Mehrere Tage und Nächte lang lebte er inmitten einer Seelöwenkolonie und studierte das Verhalten und den Tagesablauf der Tiere.

Während der folgenden Tage tauchte Hass mit seinen Mitarbeitern in dem teilweise sehr klaren Wasser vor Osborn und Hood. Er wollte für seinen Film das graziöse Spiel von Seelöwinnen erstmals unter Wasser filmen. Dabei kam es einige Male zu überraschenden Attacken des Bullen, der in den Tauchern wohl Rivalen sah und sie vertreiben wollte. Erst als der Bulle sein Mittagsschläfchen hielt, konnte Hass die Seelöwinnen mit Blöken ins Wasser locken und filmen. Die kurzen Augenblicke, in denen Hass von einigen Seelöwinnen unter Wasser

umkreist wurde, zählen ebenfalls zu den ganz besonders eindrucksvollen in seinem Leben.

Hass nutzte das klare Wasser vor den Inseln aus und filmte auch große Fischeschwärme. Er fand hier eine solche Fülle von Leben, wie man sie an anderen Stellen der Welt wohl nur selten sehen kann. An der Ostspitze von Gardner traf er auf einen Schwarm von über sechzehn großen Adlerrochen, die dort ihre Bahnen zogen. Hans Hass besuchte auch die winzige Insel östlich von Osborn und taufte sie auf den Namen *Xarifa*.

Nach sechs unvergeßlichen Tagen in der Gardner Bucht ging die Fahrt weiter zur Insel Florena, wo die Wissenschaftler das Grab des berühmten Dr. Ritter, eines Berliner Einsiedlers und Philosophen, besuchten. Das letzte unter deutscher Flagge fahrende Schiff, das hier angelegt hatte, war die *Seeteufel* von Graf Luckner gewesen, jenes Schiff, welches Hass erworben und bei Kriegsende wieder verloren hatte.

Die *Xarifa* setzte ihre Rundreise durch die Galápagos-Inseln fort und besuchte als nächstes die Tortuga-Bucht von Albemarle, der größten Insel des Archipels. Von dort segelte die *Xarifa* weiter zur Insel Seymour, wo im Krieg ein großes amerikanisches Militärlager errichtet worden war, und dann nach Indefatigable, von wo aus Hass auch die Guy-Fawkes-Felsen besuchte. An zahlreichen Stellen wurde getaucht, gesammelt und fotografiert, aber nirgends fand Hass wieder so klares Wasser wie bei Osborn. Die letzte Station war die große Darwin-Bucht auf Tower, in die die *Xarifa* trotz der schwierigen Passage einfuhr. Hier lebten riesige Mengen von Fregattvögeln, und zwischen den Klippen fanden die Wissenschaftler die seltenen, lange für ausgestorben angesehenen Galápagos-Seebären. Eibl-Eibesfeldt unternahm einen Ausflug ins Landesinnere zu dem erst von William Beebe entdeckten, stark salzhaltigen Arcturus-Kratersee, worin er auch eine bisher noch unbekannte Planktonform fand. Dr. Scheer führte hier, wie überall auf dieser Reise, neben seinen biologischen Untersuchungen auch Messungen durch, die interessante Ergebnisse über die Dämmerungshelligkeit auf tropischen Inseln erbrachten.

Nach mehr als drei Wochen Aufenthalt mußten sich die Wissenschaftler von den

Galápagos-Inseln verabschieden, und mit einer umfangreichen Sammlung an Bord nahm die *Xarifa* Kurs auf das nächste Ziel der Expedition: die Cocos-Insel. Diese sagenumwobene Insel ist ein kleines, wenig besuchtes Eiland etwa auf dem halben Weg der Strecke Galápagos-Panama, das vom warmen Äquatorialstrom umspült wird. Die Küsten von Cocos sind steil und schroff, und es regnet hier fast das ganze Jahr über, so daß die Insel ständig in dicke Regenwolken gehüllt und deshalb schwer zu finden ist.

In der Waferbucht von Cocos ging die *Xarifa* vor Anker. Rechts und links der Bucht erhoben sich steile, bewaldete Hänge, über die mehrere Wasserfälle in die Tiefe stürzten. Ein inneres Gefühl sagte Hass, daß er hier etwas besonders erleben würde, und er sollte sich nicht täuschen. Schon beim ersten Tauchabstieg nahm er Film- und Fotokamera mit und ließ sich auf den Meeresgrund hinabsinken. Was er dort sah, wollte er zunächst kaum glauben: Drei große Hammerhaie zogen in der Bucht ihre Runden, und geistesgegenwärtig konnte Hass einige lange Szenen drehen.

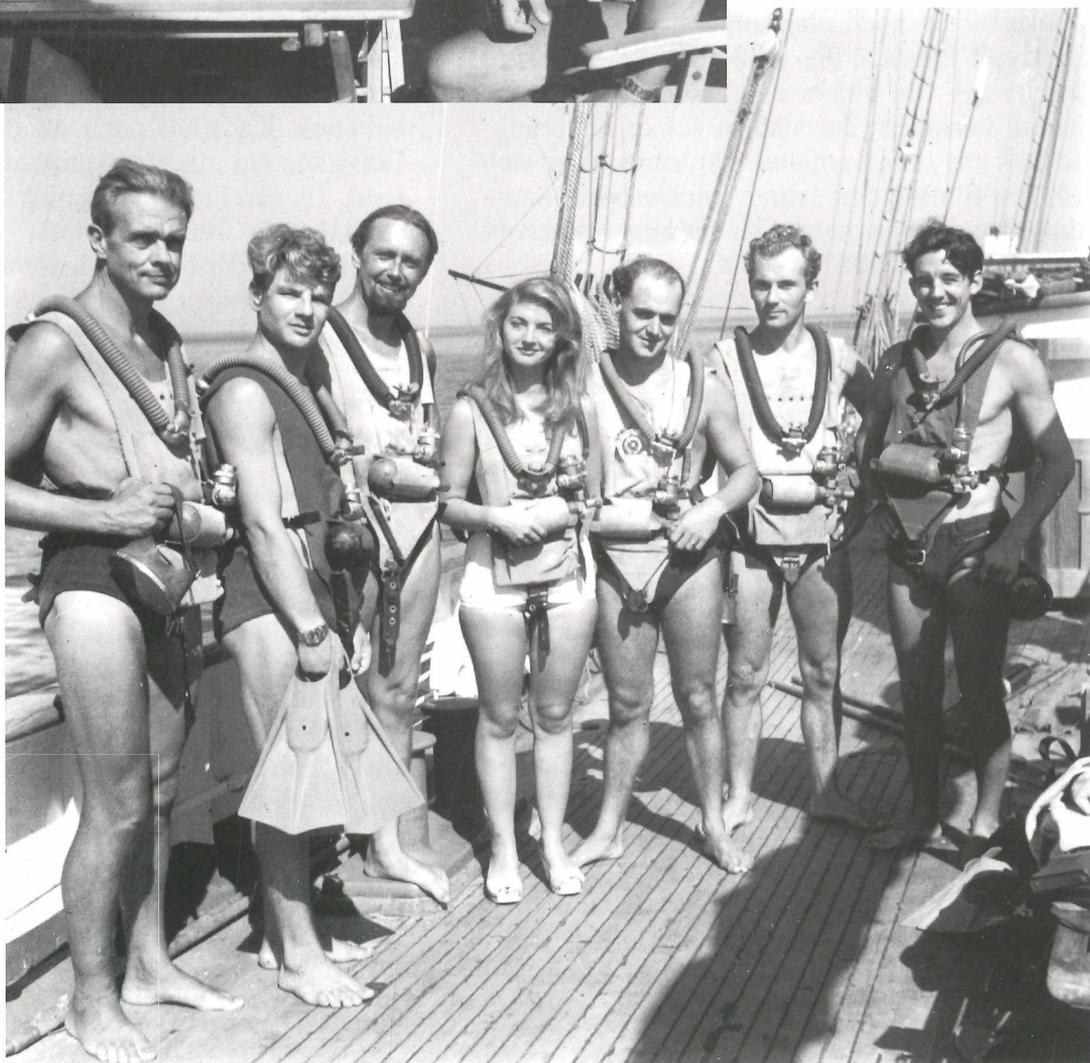
Sobald die *Xarifa* fest vor Anker lag, errichtete der Schiffsarzt Heino Sommer am Ufer der Waferbucht eine Amateurfunkstation. Vom 2. bis 15. Februar 1954 war sie unter dem Rufzeichen TI9AA aktiv, hatte aber wegen der eingegengten Lage der Bucht und der hohen Berge nur Kontakte mit amerikanischen Stationen. In Europa wurde sie nur schwach gehört.

In diesen Wochen auf Cocos arbeiteten Hass und seine Mitarbeiter von früh bis spät, um das gute Wetter auszunutzen. Während die Wissenschaftler teilweise Landexkursionen durchführten, um die Flora und Fauna des Eilandes zu studieren, filmte Hans Hass mit Lotte und Jimmy Hodges unter Wasser. Was vor Cocos und der benachbarten, kleinen Insel Nuez besonders auffiel, war die große Menge der hier vorkommenden Haie. Fast täglich sah Hass große Hammerhaie und ganze Rudel von Riffhaien. „*Die Zahl der Haie*“, schrieb Hass später, „*die wir hier überall sahen, war erstaunlich. Cocos kann man als die Haijschinsel bezeichnen.*“¹

¹ Siehe: Hass, H. (1957): Wir kommen aus dem Meer. Ullstein (Berlin).



Lagebesprechung mit den Teilnehmern der ersten *Xarifa*-Expedition. Von links nach rechts: Konstantin Irmen Tschet, Georg Scheer, Jimmy Hodges, Xenophon, Hans Hass, Heino Sommer, Lotte Hass, Irenäus Eibl-Eibesfeldt



Das Tauchteam der ersten *Xarifa*-Expedition. Von links nach rechts: Georg Scheer, Irenäus Eibl-Eibesfeldt, Hans und Lotte Hass, Jimmy Hodges, Kurt Hirschel, Heino Sommer

Nach zweiwöchigem Aufenthalt verließ die *Xarifa* Cocos mit Kurs auf die Perleninseln. Hier betraten die Wissenschaftler wieder panamesisches Gebiet, und nach einem kurzen Besuch dieser Inseln war die Exkursion in den pazifischen Raum beendet. Wieder nahmen die Schleusen des Panamakanals die *Xarifa* auf, und das grüne Wasser des Gatun-Sees gurgelte um ihren Bug.

Auf dem Programm der Reise stand nun ein längerer Besuch der Inseln des San-Blas-Archipels, einer Inselkette vor der karibischen Küste Panamas. Hier liegen vor der Punta San Blas und der Punta Escores hunderte, zum Teil winzige, von Palmen überschattete Koralleninseln, welche San-Blas- oder Mulatas-Inseln genannt werden. Die kleineren Inselbruchstücke bieten noch nicht einmal Platz für eine Handvoll Palmen, die größeren hingegen sind durchwegs von einem eingeborenen Indianerstamm besiedelt, der sich in seiner Ursprünglichkeit bis heute erhalten hat, obwohl er sich seit fast fünfhundert Jahren mit Europäern auseinandersetzen hatte. Zu diesem Naturvolk ging nun die Reise.

Am 20. Februar 1954 segelte die *Xarifa* auf der Höhe von Punta San Blas, jener weit ins Meer vorspringenden Landzunge, die 1502 von Kolumbus auf seiner vierten Reise zu Ehren des hl. Blasius benannt wurde, an der Insel Porvenir vorüber und ankerte vor der kleinen Insel Nalunega, wo sie bereits auf der Hinfahrt einen kurzen Halt eingelegt hatte. Bald war das Schiff von den Einbäumen der Indianer umringt, die geschnitzte Figuren, Handarbeiten und Muschelketten zum Kauf anboten. Hass und seine Mitarbeiter besuchten einige der Eingeboreneninseln, und allen Teilnehmern fiel dort die große Sauberkeit auf. Die einfachen Wohnhäuser waren aus Bambusstangen gebaut und mit Palmenblättern gedeckt. Hans Hass glaubte sich in die Südsee versetzt und war von dieser Inselwelt so sehr beeindruckt, daß er später seinen Expeditionsfilm mit einer Schilderung der Schönheit der San-Blas-Inseln beginnen läßt.

Die *Xarifa* war nach ihrer Abreise erst einige Meilen von den San-Blas-Inseln entfernt, als sie ein Motorschaden zur Umkehr in den Panama-

kanal zwang. Nur hier in Cristobal gab es die notwendigen Werkstätten, um diese Reparatur durchführen zu können. Die Ersatzteile wurden eilig aus Deutschland per Luftfracht angefordert, und doch dauerte es über zwei Wochen, ehe die *Xarifa* nach diesem kostspieligen Zwischenfall ihre Reise wieder aufnehmen konnte.

Ohne sich in Curaçao aufzuhalten, fuhr Hass nun direkt nach Bonaire, denn für den Film fehlte noch eine beträchtliche Anzahl von Szenen, die hier gedreht werden sollten. Die folgenden Wochen waren bestimmt von anstrengender Filmtätigkeit im Norden Bonaires und bei Klein-Bonaire. Die *Xarifa* lag am 16. April 1954, einem Karfreitag, vor Punt Vierkant, als dort ein tragischer Unfall geschah: Jimmy Hodges kam durch einen Bedienungsfehler an seinem Sauerstoffgerät beim Tauchen ums Leben. Es war für alle Expeditionsteilnehmer ein harter Schlag, daß ihr beliebter Kamerad nach all den gefährlichen Einsätzen bei einer so simplen Arbeit den Tod fand. Es erschien fast schicksalhaft, daß dies weniger als hundert Meter von der Stelle geschah, an der bereits vierzehn Jahre vorher – auf Hass' erster Expedition – Alfred von Wurzian seinen Unfall erlitten hatte. Auf dem kleinen Friedhof von Bonaire erwiesen die Expeditionsmitglieder ihrem Kameraden die letzte Ehre.

Es dauerte einige Tage, bis sich die Teilnehmer der Fahrt soweit gefaßt hatten, um wieder ins Meer zu steigen. Die Filmarbeiten wurden fortgesetzt, und nach vier Wochen auf Bonaire konnte die *Xarifa* Ende April 1954 die Heimreise antreten. Einige fehlende Aufnahmen von Fischen wollte Hass noch alleine mit seiner Frau drehen, und so blieben die beiden auf Bonaire zurück. Zwei Wochen später folgten sie mit dem Flugzeug nach.

Die *Xarifa* hatte bei gutem Wetter und Wind eine zügige Heimreise. Die Überfahrt über den Atlantik, vorbei an den Bermuda-Inseln und den Azoren, ging glatt vonstatten, und Ende Mai passierte sie die Straße von Gibraltar. Am 1. Juni 1954 lief das stolze Forschungsschiff, geschmückt mit den Flaggen der elf besuchten Länder, nach rund neunmonatiger Forschungsfahrt in den Hafen von Genua in Oberitalien ein.

Die wertvollen Sammlungen hatten die Reise zum großen Teil gut überstanden und wurden an ihre Bestimmungsorte verfrachtet. Die Mannschaft musterte ab, und die Expeditionsteilnehmer fuhren nach Hause. Nun begann für sie die Ausarbeitung der gewonnenen Erkennt-

nisse, eine weniger öffentlichkeitswirksame Tätigkeit. Die *Xarifa* blieb unter Xenophons Obhut im Yachthafen von Genua. Nach dieser langen Fahrt bedurfte sie einer gründlichen Überholung.

Indischer Ozean: Die zweite *Xarifa*-Expedition

vom 15. Oktober 1957 bis 14. Oktober 1958

Hans Hass hatte sein Ziel erreicht: Er hatte bewiesen, daß es möglich ist, Wissenschaftler mit der Methode des Schwimmtauchens vertraut zu machen und mit ihnen die Korallenriffe zu durchforschen. Es war ihm geglückt, ein eigenes Forschungsschiff auszurüsten. Niemand hatte es für möglich gehalten, daß er - privat und ohne staatliche Hilfe, worauf Hass besonders stolz war - ein solches Unternehmen auf die Beine stellen würde.

Die weitere Unterhaltung der *Xarifa* kostete etwa 100.000 DM pro Jahr, und um neue Einnahmequellen zu erschließen, wollte Hass nun Unterwassersafaris im Roten Meer organisieren. Die *Xarifa* wurde für diesen Zweck mit einer neuen Mannschaft und komfortabler ausgestatteten Kajüten von Cannes nach Port Tewfik unweit von Port Said überführt. Von hier aus sollten die zwei- oder dreiwöchigen Tauchfahrten für zahlungskräftige und abenteuerlustige Taucher ins Rote Meer durchgeführt werden. Erste Station war Hurghada, dann Port Sudan, und für den Rückweg waren ein Ausflug zum Katharinenkloster im Sinai und Tauchgänge in der Straße von Gubal vorgesehen.

Hans Hass lud auf eigene Kosten internationale Prominenz und Journalisten für die erste Fahrt ein. Im Januar 1956 legte die *Xarifa* erstmals in Port Tewfik ab, und zwei vernünftige Wochen begannen. Die Fahrt war erfolgreich und wurde von allen Gästen gut angenommen, doch unglücklicherweise war Hans Hass auch hier seiner Zeit allzusehr voraus, denn es meldeten sich kaum zahlende Gäste für die weiteren Fahrten - woran aber möglicherweise auch der Sechs-Tage-Krieg schuld war. Heute führen bereits auf allen Weltmeeren Kreuzfahrtschiffe längere Taucherkursionen durch.

Die nächste Forschungsreise der *Xarifa* war in vier Etappen projektiert worden: Die erste Etappe, von Oktober 1957 bis April 1958, sollte durch das Mittelmeer über Port Said und Aden in das Atollgebiet der Malediven im Indischen

Ozean führen. Nach einer Überholung des Schiffes in Colombo auf Ceylon würde die zweite Etappe, von Mai bis Ende September 1958, über Padang auf Sumatra zu den Matawii-Inseln führen, weiters nach Krakatau, zu einigen Inseln der Jawa-See, nach Komodo, Ost-Flores und Timor, um schließlich in Port Darwin in Nordaustralien zu enden. Hier sollte das Schiff vorübergehend stationiert werden. Eine dritte Etappe von November 1958 bis März 1959 würde der Untersuchung der Aru-Inseln, der Südküste von Ceram, der Palau-Inseln in den Karolinen und der Ostküste der Philippinen gewidmet sein, um dann in einer vierten Etappe von April bis August 1959 von Port Darwin aus die Monte-Rallo-Inseln und die Albrohos-Riffe zu erforschen.

Monatelang fuhren Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt nun mit dem Volkswagen kreuz und quer durch Deutschland, um namhafte Biologen für diesen Plan zu gewinnen. Sie besuchten unter anderem Erich von Holst, Otto Koehler, Adolf Remane und Bernhard Rensch sowie die späteren Nobelpreisträger Konrad Lorenz und Karl von Frisch. Nicht weniger als 26 Biologen von Rang und Namen traten dem beratenden Komitee bei, das sich „Für eine Finanzierung weiterer Forschungsfahrten der *Xarifa* mit laufendem Forschungsprogramm in tropischen Meeren“ durch staatliche und wissenschaftliche Stellen einsetzen wollte. Das Komitee stand unter der Leitung von Hans Hass, Wissenschaftlicher Direktor war Irenäus Eibl-Eibesfeldt. Als Schirmherr konnte kein geringerer als der regierende Fürst Franz Joseph II. von und zu Liechtenstein gewonnen werden. Jedes der 26 Mitglieder des beratenden Komitees verfaßte ein Gutachten, und 1956 wurde bei der Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Graz ein entsprechender Antrag auf finanzielle Unterstützung für dieses weitgesteckte Ziel gestellt.

Vorbild zur Finanzierung der Forschungsfahrten wurde die Zoologische Station in Neapel, die 1870 der deutsche Zoologe Anton Dohrn gründete. Die *Xarifa* sollte nun auf ähnliche

Weise über die Vermietung von einzelnen Arbeitsplätzen an Wissenschaftler unterhalten werden. Hans Hass wollte auf ihr eine ständig in tropischen Meeren operierende Forschungsstation einrichten, auf der Jahres- oder Halbjahresforschungsprogramme durchgeführt werden konnten. Sechs Arbeitsplätze, sprich Unterkunft und Arbeitsmöglichkeit für sechs teilnehmende Wissenschaftler waren zu mieten, so daß eine Gesamteinnahme von 150.000 DM jährlich möglich wurde, mit der die Kosten der Unternehmungen und die anfallenden Reparaturen zu bestreiten waren.

Durch den massiven Druck der vielen hochkarätigen Wissenschaftler aufgeschreckt, machte nun auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft Hans Hass Hoffnung und wollte drei der sechs Arbeitsplätze übernehmen. Voraussetzung war allerdings, daß die Finanzierung der anderen drei gesichert sei. Die Bemühungen von Hass und Eibl-Eibesfeldt führten schließlich dazu, daß die Max-Planck-Gesellschaft und das Kultusministerium von Nordrhein-Westfalen jeweils einen Platz übernahmen. Da sich kein weiterer Interessent fand, mußte Hass den letzten freien Platz selbst über die Vergabe von Fernsehrechten finanzieren.

Nun galt es, mit Hochdruck an die Vorbereitungen der Expedition zu gehen. In den Belangen der Ausrüstung fand Hass wieder überall verständnisvolle und großzügige Hilfe. Zahlreiche Unternehmen stellten wertvolle Ausrüstungsgegenstände kostenlos oder stark vergünstigt zur Verfügung, und die Zeiss-Werke in Jena stifteten sogar die teuren, für alle Arbeitsplätze notwendigen optischen Geräte. Um die Kosten für einen Satz neuer Segel aufzubringen, vermietete Hans Hass die *Xarifa* im Sommer 1957 für einige Wochen an einen belgischen Großindustriellen. Als die *Xarifa* wieder im Hafen von Genua lag, stellte sich heraus, daß die Angeln des Steuerruders erneuert werden mußten, was eine halbe Million Lire verschlang. Die sechs Arbeitstische für die Wissenschaftler kosteten 400.000 Lire: Eine lange Liste entstand, welche Arbeiten noch auszuführen waren.

Erneut mußte sich Hans Hass an die Banken wenden, doch die einzige Bank, von der er einen Kredit bekam, war jene von Liechtenstein. Einen

kleinen Vorschuß erhielt Hass auch für sein 1957 erschienenes Buch mit dem zweideutigen Titel „Wir kommen aus dem Meer“, in dem er seine Erlebnisse vom Roten Meer, dem Barriereriff und der ersten *Xarifa*-Fahrt schildert. Die nötige Totalrevision und der Einbau der wissenschaftlichen Geräte mußte sehr schnell und präzise geschehen, und der gewissenhafte Xenophon überwachte an Bord alle Arbeitsschritte. In Deutschland wirkte wieder die Forschermutter Schneider-Lindemann tatkräftig mit. Außerdem erledigte Lotte Hass sämtliche Korrespondenz und koordinierte die einzelnen Vorgänge. Da sie ihr Kind erwartete, konnte sie diesmal nur an der zweiten Etappe der Expedition, ab Ceylon, teilnehmen.

Drei Wochen vor Abfahrt der *Xarifa* bestätigte sich eine böse Vorahnung von Hans Hass: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft, welche die Hälfte der Kosten tragen wollte, ließ ihn im Stich und zog die versprochene Unterstützung zurück. Für Hans Hass konnte es keine größere Enttäuschung geben! Professor Hess, der Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, schrieb Hans Hass in dieser Angelegenheit: „*Der Hauptausschuß glaubte nicht, verantworten zu können, eine so hohe Summe zu bewilligen, um wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, die auch auf anderem Wege mit bedeutend geringeren Mitteln erreichbar sind.*“²

Natürlich ist die Ausrüstung eines solchen Forschungsschiffes kostspieliger als die Entsendung einzelner Wissenschaftler in tropische Regionen. Dafür muß dann aber auf Flexibilität und die auf einem Schiff vorhandenen Hilfsmittel verzichtet werden. Wie sonst, als auf einem entsprechend ausgerüsteten Schiff, hätte man beispielsweise in den Malediven oder bei den Galápagos-Inseln, fernab von jeglicher Zivilisation, meeresbiologische Untersuchungen durchführen können? Später erfuhr Hans Hass etwas mehr über die Hintergründe der Absage: Die DFG wollte wahrscheinlich ein eigenes, noch nicht im Bau befindliches Forschungsschiff einrichten und versagte deshalb Hass ihre Unterstützung.

² Siehe: Hass, H. (1961): Expedition ins Unbekannte. Ullstein (Berlin, Frankfurt/Main, Wien).



Georg Scheer und Hans Hass bei einem Besuch der Carl-Zeiss-Werke in Jena, wo die Forscher sämtliche der leihweise zur Verfügung gestellten Geräte selbst auswählen konnten. Alle Mikroskope, Stereolupen, mikrofotografischen Einrichtungen u.a.m. haben sich dann während der zweiten *Xarifa*-Expedition hervorragend bewährt. Kurt Hirschel und Georg Scheer revanchierten sich durch detaillierte technische Berichte



Hans Hass und Georg Scheer beim Verladen der wissenschaftlichen Ausrüstung - eine aufwendige Angelegenheit, waren doch, neben dem Expeditionsleiter selbst, weitere 6 Wissenschaftler mit an Bord. Auf ihrer zweiten großen Reise segelte die *Xarifa* übrigens unter der österreichischen Flagge ihres Heimathafens Wien

Nach all seiner Erfahrung gab es nur eine Lösung des Problems: Er mußte wieder die Bürde einer Filmproduktion auf sich nehmen, um wenigstens das erste Jahr finanziell zu überstehen. Nach einigen anstrengenden Verhandlungen konnte Hass erreichen, daß die BBC und der Südfunk Stuttgart sein Forschungsprogramm durch einen Vorschuß absicherten. Dafür ging Hass die Verpflichtung ein, über die Expedition 26 halbstündige Fernsehfilme in beiden Sprachen abzuliefern.

Als endgültiger Auslauftermin mußte der 15. Oktober 1957 unbedingt eingehalten werden, denn für die Fahrt durch das Rote Meer und die dort vorgesehenen Arbeiten waren etwa sechs Wochen nötig, und in der zweiten Novemberhälfte wurden im südlichen Teil des Roten Meeres die Windverhältnisse sehr ungünstig. Außerdem waren die Monate von Dezember bis April eine gute Zeit für die Arbeit in den Malediven. In den letzten Wochen vor dem Auslaufen machte der italienische Zoll Schwierigkeiten bei der Einfuhr verschiedener Ausrüstungsgegenstände. Hans Hass verlegte daraufhin die *Xarifa* kurzerhand nach Cannes, wo nun die Vorbereitungen wesentlich zügiger vonstatten gingen.

Pünktlich um 17.30 Uhr lief die *Xarifa* am 15. Oktober 1957 - diesmal unter der österreichischen Flagge ihres Heimathafens Wien - aus dem Hafen von Cannes aus. An Bord der *Xarifa* befand sich wieder der Korallenexperte Georg Scheer, der schon bei der ersten Expedition mit von der Partie war. Neu hinzugekommen waren der Fischspezialist Wolfgang Klausewitz vom Senckenbergmuseum in Frankfurt, der Kieler Meeresbiologe Klaus Gerlach, der in erster Linie an den Kleinlebewesen in den Korallen interessiert war und schließlich Ludwig Franzisket vom Zoologischen Institut der Universität Münster, der die Physiologie der Korallen untersuchen wollte. Irenäus Eibl-Eibesfeldt konnte erst in Aden zusteigen. Seinen Arbeitsplatz, den die Max-Planck-Gesellschaft trug, übernahm deshalb vorerst Professor Walter Luther. Er war Direktor des Zoologischen Instituts der Technischen Hochschule Darmstadt und ganz besonders am Studium der Symbiosen interessiert.

Kapitän der *Xarifa* war auf dieser Reise Heinrich Becker. Er hatte die erste Fahrt als Offizier mitgemacht und inzwischen sein Kapitänspatent erhalten. Ingenieur Kurt Hirschel war wieder als Techniker und Kameramann dabei, und als Expeditionsarzt fuhr diesmal Dr. Kost mit. Zur Unterstützung seiner Unterwasserarbeiten hatte Hans Hass den bekannten deutschen Sporttaucher Klaus Wissel eingeladen. Er war ein hervorragender Unterwasserfotograf und hatte bereits zwei sehr gute Unterwasserfilme gedreht.

Hans Hass hatte sich auf dieser Fahrt vorgenommen, neben seiner zeitraubenden Filmarbeit die Gesetzmäßigkeiten der Korallenriffe, besonders die Entstehung der kreisförmigen Atolle, näher zu untersuchen. Für ihn stand bereits nach der Abfahrt aus Cannes fest, daß dies die letzte Expedition dieser Art sein würde und daß er wohl abermals von öffentlicher Seite recht wenig Verständnis und noch weniger Anerkennung und Dank für seine Mühe zu erwarten hatte. Doch sein vor vielen Jahren gefaßtes Ziel, eine schwimmende Forschungsstation zu betreiben, von der aus Kollegen der verschiedensten Fachrichtungen schwimmtauchend das Meer erforschen konnten, dieser Traum hatte sich erfüllt, und nur das zählte.

Die *Xarifa* ließ den Hafen von Cannes hinter sich, erreichte an Malta vorbeisegelnd den Suezkanal und ging bei der kleinen Koralleninsel Bluff Point in der Straße von Gubal vor Anker. Genau dort, wo Hass zwei Jahre zuvor vergeblich versucht hatte, Tauchtourismus zu betreiben, gaben nun er und Klaus Wissel erneut Tauchunterricht - diesmal allerdings für Wissenschaftler. Auch hier machte Hass die gleiche Erfahrung wie im Karibischen Meer: Die Fachwissenschaftler steckten ihre Köpfe unter Wasser und waren bereits von Beginn an so überwältigt von der Lebensvielfalt die sich ihren Augen bot, daß sie vor lauter Faszination kaum Zeit hatten, an sich und ihre Angst zu denken. Sie begannen die Unterwasserwelt sofort aus der Perspektive ihres jeweiligen Interessengebietes heraus zu erkunden.

Nach einem kurzen Aufenthalt in Hurghada und auf der Insel Markowar erreichte die

Indischer Ozean: Die zweite *Xarifa*-Expedition

Xarifa am 6. November 1957 das im mittleren Roten Meer gelegene Riffgebiet von Shaab Anbar. Am darauffolgenden Tag begann nun die eigentliche wissenschaftliche Tätigkeit unter Wasser. Es war gegen Mittag, als Hass von einem Tauchabstieg an die Oberfläche kam und ihn dort Georg Scheer mit der bestürzenden Nachricht empfing, daß Klaus Wissel verunglückt und wahrscheinlich tot wäre. Er war nach dem Tauchgang mit seiner Gruppe noch einmal alleine im seichten Bereich der Lagune getaucht, um dort einige Fische zu fotografieren. Als Scheer ihn nach einer Weile suchte, fand er ihn in zwei Meter tiefem Wasser leblos zwischen den Korallen liegen.

Die anschließende Inspektion ergab, daß das Atemgerät von Wissel vollkommen in Ordnung war und auch noch genügend Luft enthielt. Vor Antritt der Fahrt hatte Wissel Hans Hass darüber unterrichtet, daß er einen angeborenen Herzfehler habe. Die Arbeit in dem flachen, besonders warmen Wasser der Lagune und seine Versuche, trotz der Dünung die Kamera zum Fotografieren ruhig zu halten, waren wohl zu anstrengend für Wissel gewesen und hatten zu akutem Herzversagen geführt. Der Leichnam wurde dem Meer übergeben, und es war nun der Wunsch aller, diesen unglücklichen Ort vor Port Sudan schnellstmöglich zu verlassen. So segelte die *Xarifa* gegen Süden weiter. Zum nächsten Arbeitsplatz wurden zwei langgestreckte Inseln innerhalb der Farsan-Gruppe vor der saudi-arabischen Küste. Zwischen Sarso und Sarad Sarso bot sich ein guter Ankergrund, und in den beiden darauffolgenden Wochen gingen die Arbeiten wieder zügig voran. Allmählich überwand die Wissenschaftler den erlittenen Schock. Nach Wissels Tod waren sie alle näher zusammengerückt, und die Bordgemeinschaft sollte sich während der folgenden Monate noch weiter vertiefen.

Am 23. November ließ Hass den Anker lichten, die *Xarifa* verließ das Rote Meer und erreichte am 3. Dezember Aden. Hier ging Professor Luther von Bord und Eibl-Eibesfeldt nahm dessen Platz ein. Von ihm erfuhr Hass, daß er am 20. November Vater eines gesunden Mädchens geworden war. Zwei Tage lang bunkerte die *Xarifa* nun alle für den langen Aufent-

halt in den Malediven notwendigen Lebensmittel, und am 10. Dezember 1957 begann die Übersegelung des Indischen Ozeans. Um Treibstoff zu sparen, fuhr die *Xarifa* ohne Motor und nur unter Segel. Da die Matrosen genug anderes zu tun hatten, halfen die Wissenschaftler wie auch schon auf der ersten Fahrt bei der Brückenwache und am Steueruder aus.

Neben dem großen Barriereriff von Australien ist das riesige Atollgebiet der Malediven das zweite Weltwunder der Ozeane. Der Archipel umfaßt zwölf große und zahllose kleinere Riff-ringe und erstreckt sich auf 900 Kilometer Länge in nordsüdlicher Richtung bis über den Äquator. Die Ost-West-Ausdehnung beträgt maximal 150 Kilometer. Jeder dieser Riff-ringe, Atolle genannt, ist wieder aus vielen kleineren, als „Faros“ bezeichneten Ringen aufgebaut. Die Atolle der Malediven erheben sich über massiven Sockeln, die steil aus großer Tiefe aufsteigen. Die rund 1200 Koralleninseln besitzen insgesamt eine Landfläche von nur etwa 300 Quadratkilometern, was ungefähr der Fläche von München entspricht. Keine der Inseln ist höher als zwei Meter, und ein Großteil von ihnen ist mit Kokospalmen dicht bewachsen.

Während heute diese Inseln ein Urlaubsziel unter vielen sind, waren die Malediven bis zum Besuch von Hans Hass noch weitgehend unerforscht. Auch hier war er der Erste, der in diesen Riffen tauchte. Für ihn waren die Malediven das eigentliche Hauptziel der zweiten *Xarifa*-Fahrt. Da sein eigenes biologisches Interesse weniger den Meeresorganismen selbst galt, sondern vielmehr den Gesetzmäßigkeiten, die ihre Entwicklung und ihr Wachstum bestimmen, war es sein Bestreben, die Bildung der Atolle näher unter die Lupe zu nehmen. Für die Entstehung der kleinen Riff-ringe, der Faros, mußte es noch andere Ursachen geben als jene, die von der klassischen Atollbildungstheorie nach Charles Darwin angenommen werden. Die Malediven boten für solche Untersuchungen ideale Bedingungen. Da es hier Riff-ringe jeder Größe gab, hoffte Hass, durch das Studium der Gegebenheiten vor Ort Anhaltspunkte zu gewinnen, die zur Klärung der Problematik bei-

tragen konnten. Dafür war es allerdings sehr wichtig, das gesamte Gebiet mit einem Flugzeug abzufliegen und, ähnlich wie Hass es schon am Barriereriff von Australien getan hatte, die Riffe auch aus der Vogelperspektive zu studieren.

Am 21. Dezember ging die *Xarifa* bei der Insel Gan direkt vor einem Militärstützpunkt vor Anker, und nach einiger Zeit konnte Hass von der dortigen englischen Airbase aus an einem Flug über die Malediveninseln teilnehmen. Vom Flugzeug aus legte er auch gleich die Reiseroute für die nächsten Monate fest und stellte erste Vermutungen an, wie diese unzähligen Faros entstanden sein könnten. Er nahm sich vor, seine Hypothese an ausgewählten Riffingen unter Wasser noch weiter zu untermauern. Im Jänner 1958, nach insgesamt über sechs Wochen Liegezeit bei Gan, setzte die *Xarifa* ihre Fahrt durch die Malediven fort.

Es folgten arbeitsintensive Wochen. Die Bordgemeinschaft von Wissenschaftlern und Seeleuten hatte sich gut eingespielt, und jeder Forscher vertiefte sich in sein eigenes Spezialgebiet. Auf dem Sandboden vor Hittadu fanden Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt in 20 Meter Tiefe eine höchst bemerkenswerte, neue Fischart aus der Gruppe der Röhrenaale, welche Klausewitz später zu Ehren des Schiffes und dessen Eigentümers *Xarifania hassi* nannte.

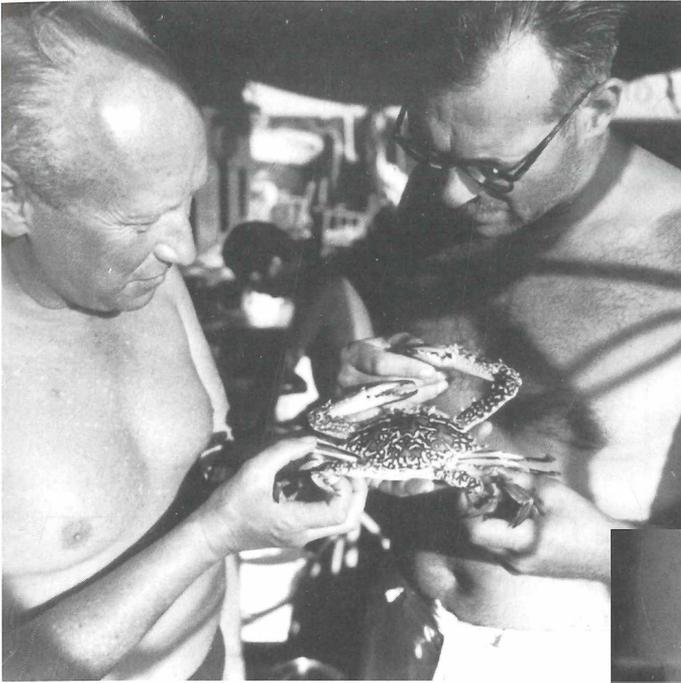
Am 8. Februar 1958, nach insgesamt 7 Wochen Aufenthalt im Addu-Atoll, segelte die *Xarifa* mit nördlichem Kurs weiter. Vor immer neuen Riffen ankernd, folgte das Forschungsschiff nun langsam der Kette der Malediven-Atolle. Die Korallenriffe der Malediven überraschten Hans Hass und die anderen Teilnehmer immer wieder hinsichtlich ihrer Formenvielfalt und ihres Fischreichtums, worin sie jene der Karibik weit übertrafen. An Bord häufte sich das gesammelte wissenschaftliche Material. Nach einem kurzen Besuch beim Sultan der Malediven segelte die *Xarifa* mit nördlichem Kurs durch das Reich der Atolle: Suadiva, Ari, Rasdu, Male, Fadiffolu, Miladummadulu - immer weiter wurden die Atollringe, in deren ausgedehnten Lagunen Korallenpilze und Kleinatolle emporwuchsen. Neue Meeresabgründe taten sich auf, immer reichhaltiger offenbarte

sich die Meeresfauna, immer gewaltiger wurden die steil abfallenden Riffwände mit ihren dunklen Schluchten. Im Ari-Atoll erlebten die Forscher, wie sie Schwärme von Wimpelfischen und Füsiliere so dicht umgaben, daß ihnen jeder Ausblick genommen war. Je weiter die Fahrt nach Norden ging, um so zahlreicher wurden auch die Begegnungen mit Haien.

Als Höhepunkt seiner Arbeiten in den Malediven bezeichnete Hass einmal seinen Aufenthalt auf Gaha Faro am nördlichsten Ende des Nord-Male-Atolls. Am östlichen Außenriff von Gaha Faro lag das Wrack eines dort vor etwa 70 Jahren aufgelaufenen Dampfers, welches auf alten Seekarten verzeichnet war. Das Wrack, das Hass schon bald darauf „Haifisch-Wrack“ taufte, lag in 30 Meter Tiefe und markierte eine Stelle, an der sich ungewöhnlich viele Haie aufhielten. Die Gegebenheiten schienen relativ günstig, um Experimente anzustellen: Bereits seit einiger Zeit hatte sich Hass über das ungelöste Problem Gedanken gemacht, wie sich Haie gegenüber Menschen verhalten, wenn sich Blutgeruch im Wasser ausbreitet. Gerade diese Frage war für Schiffbrüchige von außerordentlicher Bedeutung.

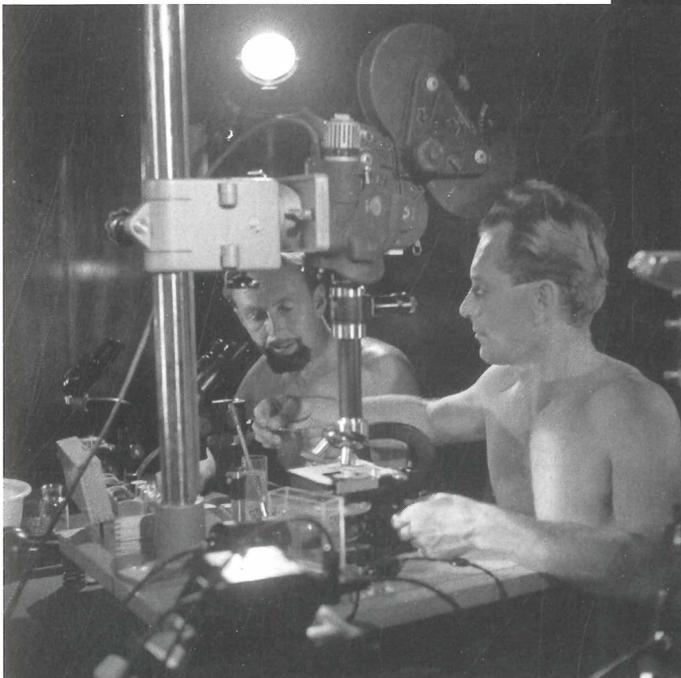
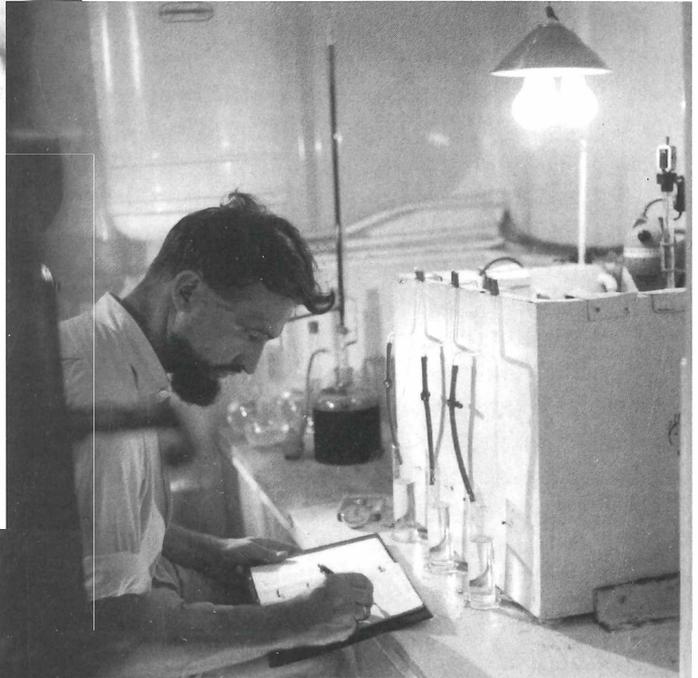
Hass hatte sich deshalb vorgenommen, auf dieser zweiten *Xarifa*-Expedition das Haiabwehrmittel Kupferacetat zu erproben, das die amerikanische Luftwaffe im Zweiten Weltkrieg unter der Bezeichnung „Shark Repellent“ verwendete. Wie sich herausstellte, zeigte das Abwehrmittel nicht die geringste Wirkung, sobald die Haie durch Fischblut erregt waren. Ähnlich einem Placebo hatte das Kupferacetat eher einen beruhigenden Einfluß auf die amerikanischen Piloten als auf die Haie gehabt.

Die farbenprächtigen Höhlen des Miladummadulu-Atolls bildeten einen schönen Abschluß der ersten Etappe dieser Expedition. Zwei Tage lang tummelten sich die Wissenschaftler in diesen Höhlen, die von Schwärmen roter Husarenfische und unzähligen Langusten bevölkert wurden. Der Abschied von diesen Trauminseln fiel allen schwer. Am 21. April 1958, genau vier Monate nach Ankunft auf den Malediven, lichtete die *Xarifa* den Anker und nahm Kurs auf Ceylon, das vier Tage später erreicht wurde. Hier sollte das Schiff überholt, neuer Proviant



Prof. Luther und Schiffsarzt Dr. Kost untersuchen eine Krabbe, die im Inneren eines versunkenen Schiffes gesammelt wurde

Das Badezimmer als physiologisches Labor: Ludwig Franzisket bestimmt die Kalkabscheidung von Korallenpolypen sowie deren Sauerstoffverbrauch bei Licht und Dunkelheit



Kurt Hirschel und Hans Hass an der Mikrofilm-anlage: Aufgesammelte Kleinstlebewesen konnten sofort unter beträchtlicher Vergrößerung auf 16 mm-Film festgehalten werden

gefaßt und ein Teil der Mannschaft ausgetauscht werden. Scheer und Eibl-Eibesfeldt wollten diese Zeit für Landexkursionen und Tauchabstiege an der Ostseite der Insel nutzen.

Um die zweite *Xarifa*-Expedition finanzieren zu können, hatte sich Hass der BBC und dem Südwestfunk Stuttgart gegenüber verpflichtet, während der auf ein Jahr angesetzten Expedition nicht weniger als 26 Halbstundenfilme zu drehen. Als weitere Bürde kam nun noch hinzu, daß er außerdem zugesagt hatte, nach der ersten Etappe von Colombo aus nach England zu fliegen, um dort die ersten sechs dieser Filme in beiden Sprachfassungen fertigzustellen und abzuliefern. Erst dann sollte Hass von den Sendeanstalten die notwendigen Mittel zur Fortsetzung des Unternehmens erhalten.

Währenddessen stand die Expedition still. Die Teilnehmer blieben an Bord und führten in Ceylon ein halb touristisches und halb wissenschaftliches Leben, wohingegen es nun wieder an Hass war, eingegangene Verpflichtungen einzulösen. Mit Feuereifer ging er nun in Bristol an die Arbeit und stellte in den darauffolgenden acht Wochen tatsächlich die ersten Fernsehfilme fertig. Dann flog Hass nach Wien, wo er zum ersten Mal seine mittlerweile schon sieben Monate alte Tochter Meta kennenlernte. Gemeinsam mit Lotte ging es dann weiter nach Colombo, während Meta in der Obhut der Großeltern in Wien zurückblieb.

Als Hans Hass mit seiner Frau in Colombo ankam, wurde er mit einem großen Problem konfrontiert, das den weiteren Reiseverlauf in Frage stellte: Hass hatte die Absicht gehabt, in der zweiten Etappe an den Sunda-Inseln entlangzufahren und das erste Jahresprogramm in Port Darwin, an der Nordküste Australiens, zu beenden. Von dort aus sollte dann die *Xarifa* im zweiten Jahr Forschungsfahrten rings um die Arufa-See und zu der wenig bekannten Nordwestküste Australiens ausführen. Diese Route mußte nun geändert werden: Die politische Lage im Indonesischen Archipel hatte sich in der Zwischenzeit sehr zugespitzt, und jederzeit konnte dort ein Krieg ausbrechen.

Hass entschied, ersatzweise die Nikobaren anzufahren, die bis dahin auch noch kaum besucht worden waren, und an denen vorbeizufahren ihm sowieso schon leid getan hatte.

Die Nikobaren boten mit ihren hohen, von undurchdringlichem Dschungel bedeckten Bergen ein interessantes Gegenstück zu den Malediven: Während die Malediven von Korallenriffen gebildet werden, handelt es sich bei den isoliert gelegenen Nikobaren um eine versunkene Gebirgskette. Demnach waren auch unter Wasser sehr verschiedene ökologische Voraussetzungen zu erwarten. Aber auch die Fauna der Inseln bot mit Sicherheit viel Interessantes. Im Inneren von Groß-Nikobar sollte es sogar noch ganz unberührte Stämme geben.

1858, also genau 100 Jahre vor dem Besuch der *Xarifa*, lief auch die österreichische Fregatte *Novara* auf ihrer berühmt gewordenen zweijährigen Weltumsegelung die Nikobaren an. Die Forschungsreise der *Novara* war ebenfalls von großer Wichtigkeit für die biologischen Wissenschaften, allerdings wurde damals, ganz in der Art des 19. Jahrhunderts, fast ausschließlich Material gesammelt und konserviert. Von ökologischen Freilandstudien am Meeresgrund war man zu dieser Zeit noch weit entfernt. Hans und Lotte Hass sowie Eibl-Eibesfeldt reizte es sehr, jenen Platz anzulaufen, wo ihr Heimatland einen seiner wenigen kolonialisatorischen Versuche unternommen hatte. Das liegt jedoch noch weiter zurück: 1778 nahm das österreichische Handelsschiff *Joseph und Theresia* Kurs auf die Nikobaren, wo ohne Schwierigkeiten die koloniale Erwerbung einer kleinen Insel gelang. Für kurze Zeit wurden die dort lebenden Eingeborenen zu Untertanen der Kaiserin Maria Theresia. Dieser Zustand währte nicht allzulange, denn schon bald wurde die kleine Kolonie vom Wiener Hof einfach vergessen.

Nach dreimonatiger Liegezeit in Colombo steuerte die *Xarifa* nun die Nikobaren an, ein neues, bisher noch von keinem Taucher besuchtes Ziel. Nach viertägiger Fahrt kamen die Inseln am Abend des 29. Juli 1958 in Sicht. Als Ankerplatz wurde die Ganges-Bucht vor Groß-Nikobar ausgewählt, die sich vom zoologischen Standpunkt aus als eine wahre Fundgrube erwies. In der weiten Flußmündung mischten sich Salzwasser und Süßwasser, und in den Mangrovenwäldern lebte eine besondere,

den Wissenschaftlern bisher fremde Tierwelt. Die nun folgenden drei Wochen nutzte man gründlich aus: das Verhalten der Anemonenfische, die Fortpflanzungsstrategien von Seegurken und vieles andere wurde untersucht. Auf Kondul ergab sich die Möglichkeit, die in bienenkorbähnlichen Pfahlbauten lebenden Eingeborenen zu studieren und ihre für den Europäer eher ungewöhnlichen Glaubensvorstellungen kennenzulernen.

Nach den langen Monaten der Wartezeit tauchte Lotte wieder mit den Forschern und machte sich an die Arbeit als Unterwasserfotografin. Eibl-Eibesfeldt experimentierte, sammelte viele Fische und unternahm verschiedene Exkursionen ins Landesinnere. Gemeinsam mit Kapitän Becker fuhr er mit einem kleinen Boot den in die Gangesbucht mündenden Jubilee-River hinauf, in der Hoffnung, Kontakt mit den Schompen zu bekommen, einem Eingeborenenvolk, von dem es bisher nur spärliche Nachrichten gab. Leider waren seine Bemühungen ohne Erfolg.

Auf ihrem weiteren Weg umrundete die *Xarifa* am 25. August die Nordspitze der Insel und erreichte am Abend die Pigeon-Bay (Taubenbucht) an der Ostküste von Groß-Nikobar. Überraschend kamen am nächsten Morgen aus der dortigen Flußmündung drei Eingeborene in einem Kanu zur *Xarifa* hinübergerudert - es waren Schompen, die Hass und Eibl-Eibesfeldt schon lange kennenlernen wollten. Mit einer gewissen Scheu kletterten sie auf das Deck der *Xarifa* und blieben fast eine Stunde an Bord. Am 27. August 1958 erreichte die *Xarifa* Tillanchong und ankerte in der Castle-Bay. Die dreieinhalb Wochen, die die Forscher nun auf Tillanchong verbrachten, wurden zum Höhepunkt der zweiten *Xarifa*-Expedition. Sowohl wissenschaftlich als auch für die Filme bot sich bei dieser rund neuneinhalb Meilen großen, langgezogenen Insel alles nur Wünschenswerte. Vor Tillanchong forschten die Wissenschaftler nun nach Lust und Laune. Die wissenschaftlichen Sammlungen wurden vermehrt, Unter- und Überwasserfilme gedreht. Das Meer rund um Tillanchong war sehr klar, und hochinteressante Korallenriffe säumten die Küste. An der Ostseite der Castle-Bay entdeckte Hass ein kleines Riff mit einem schönen Korallenhain, wo alle

hier lebenden Fische, sogar Haie, offenbar nichts anderes als das Fortpflanzungsgeschäft im Sinn hatten. Hass nannte es das „Liebesriff“ und drehte hier eine neue Folge seiner Serie.

Eine Felsenklippe an der Ostseite der Castle-Bay wurde zum täglichen Arbeitsplatz der Forscher. Das Wasser war dort kristallklar, und ringsum an den steilen Abstürzen gab es viel zu beobachten und zu filmen. Durch Zufall entdeckte Eibl-Eibesfeldt in der Nähe ein zweites Riff, an dem ein nicht in den Karten eingezeichnetes, großes Wrack lag. Neugierig gingen die Taucher schon am nächsten Tag an die Untersuchung der Schiffstrümmer. Im Inneren des Wracks machte Hass eine freudige Entdeckung: In einem Raum standen, teilweise im Schlamm eingesunken, ganze Batterien von alten Schiffslampen aus Messing. Hass brachte zwei davon nach oben, und es stellte sich heraus, daß sie noch gut erhalten und in einem fast funktionsfähigen Zustand waren. Einige der Lampen kamen aus Glasgow oder Birmingham und trugen die Jahreszahl 1914. Nun erfaßte die Taucher ein wahrer Lampenrausch, denn jeder von ihnen wollte einige dieser schönen Stücke als Andenken mit nach Hause nehmen. Zwei ganze Tage lang tauchte man nun an dem „Lampenwrack“, holte Lampen an die Oberfläche, putzte und hämmerte die Kalkschicht ab und gab den Messinglampen ihren ursprünglichen Glanz zurück. Heute hängen diese Lampen in den Wohnungen der Expeditionsteilnehmer und erinnern sie an die schönen Tage dieser Fahrt. Am 19. September 1958 verließ die *Xarifa* schließlich die Nikobaren mit Kurs auf die Straße von Malakka, dem letzten Arbeitsgebiet der Reise.

Die Untersuchungen in diesen Gewässern und an der malaiischen Küste brachten den Wissenschaftlern noch viel Interessantes, aber nach all dem, was sie in den Malediven und Nikobaren gesehen hatten, war es mehr Bereicherung und Ergänzung als grundsätzlich Neues. Abschied vom Indischen Ozean nahm die *Xarifa* bei der „Silberinsel“ Pulau Perak, die 80 Meilen vom Festland entfernt im Meer liegt. Von einem Beiboot aus erkundeten die Forscher schnorchelnd das Gewässer um die kleine Felsinsel, deren Riffe senkrecht in die Tiefe abfallen.

Ein Abstecher in Penang erlaubte es Eibl-Eibesfeldt und Scheer, einen Ausflug auf das Festland und die Cameron Highlands, einem Feriengebiet für englische Kolonialbeamte, zu machen. Hass besuchte in Penang den Schlangentempel und versorgte in der großen Hafencity die *Xarifa* mit allem, was sie noch für die weitere Reise brauchte. Das Schiff fuhr weiter zu den Sembilan-Inseln, wo das Wasser jedoch völlig trüb war. Als nächstes verlegte man die *Xarifa* nach Pankor. Auf der Seeseite der Insel, bei Pankor Laut, studierten Lotte und Hans Hass die Unterschiede im Burgenbau zwischen den malaiischen Kugelkrabben und jenen der Nikobaren. Dann fuhr das Schiff nach Pulau Jarek, einer winzigen Insel in der Mitte der Straße von Malakka und segelte schließlich mit Kurs auf Singapur weiter.

Am 14. Oktober 1958, genau ein Jahr nach dem Auslaufen in Cannes, fuhr die *Xarifa*, mit vielen bunten Wimpeln über die Toppen geflaggt, in den Hafen von Singapur ein. Nach einem Gesamtweg von 8620 Seemeilen war das Ende der Expedition gekommen: Noch eine festliche Abschiedsfeier, dann heuerte die Mannschaft ab, und die Teilnehmer traten mit ihren umfangreichen Sammlungen die Heimreise nach Europa an. Lotte und Hans Hass nutzten die Gelegenheit und führten noch einige Tauchgänge an den Inseln vor Singapur und am südlichsten Punkt Asiens, dem Raffles-Lighthouse, durch. Hier zeigte ihnen das Chinesische Meer ganz neue Korallen- und Fischarten. Das Wasser war hier außerordentlich trüb, und es herrschte eine starke Strömung. Hans Hass wußte, daß dies für längere Zeit sein letzter Tauchgang war und kostete den Abstieg besonders aus. Anfang November 1958 flogen Hans und Lotte Hass nach dem Besuch der Tempelstadt Ankor Watt von Singapur über mehrere Zwischentappen nach Wien zurück. Ein Großteil der restlichen Sammlungen wurde per Schiff auf die Heimreise geschickt. Die *Xarifa* blieb im Hafen von Singapur in der Obhut der englischen Marine,

der es Hass für Fahrten in die Indonesische Inselwelt zu Verfügung stellte.

In Singapur war ein Lebensabschnitt von Hans Hass zu Ende gegangen. Zunächst stellte er noch alle restlichen Fernsehfilme, zu denen er sich verpflichtet hatte, fertig. Einen ehrenvollen Höhepunkt seiner Karriere als Unterwasserfotograf und -filmer bildete die Verleihung einer hohen Auszeichnung im Dezember 1959 in Los Angeles. Das Ziel, das Hass bereits 1943 in seiner Doktorarbeit formuliert hatte, war erreicht: Mit großem Einsatz, viel Kühnheit und manchem Risiko hatte er bewiesen, daß Schwimmtaucher der Wissenschaft einen bedeutenden Dienst leisten können, und daß eine schwimmende Forschungsstation nach Art der *Xarifa* eine wesentliche Hilfe bei der Erforschung der tropischen Meere darstellt.

1961 berichtete Hass in seinem Buch „Expedition ins Unbekannte“ über die menschlichen und technischen Probleme und den Ablauf dieser bemerkenswerten zweiten Forschungsreise, mit der die Pionierzeit des Schwimmtauchens in gewisser Weise ihren glanzvollen Abschluß fand. Die Tore waren nunmehr endgültig aufgestoßen. Es hatte sich gezeigt, daß keineswegs nur Sportler, sondern jeder gesunde Mensch schwimmtauchend die Riffe erkunden kann. Hans Hass hatte mit seinen vielen Schriften und Filmen eine Woge in Bewegung gesetzt, die sich nun ganz von selbst fortsetzen würde und sich bereits fortsetzte. In anderen Ländern waren inzwischen ähnliche Unternehmungen gestartet worden, das autonome Schwimmtauchen setzte sich als Forschungsmethode überall durch. Heute ist es geradezu eine Selbstverständlichkeit, daß an jeder meeresbiologischen Station Professoren und Studenten mit Atemgeräten unter Wasser gehen. Daß dies alles trotz der „blutrünstigen“ Haie möglich ist, mußte der Welt aber erst einmal vor Augen geführt werden.

Die *Xarifa* - ein schwimmendes Filmatelier

von Horst Ackermann

Wir schreiben das Jahr 1953. Die *Xarifa*, zu dieser Zeit die größte europäische Segelyacht, läuft unter vollen Segeln von Hamburg aus. Unzählige winkende Menschen säumen die Ufer der Elbe und wünschen dem weißen Traumschiff glückliche Fahrt. Dieser 23. August ist der Beginn einer Forschungsreise, die über tausende von Seemeilen führen und erst 7 Jahre später mit dem Verkauf der *Xarifa* enden sollte. Diese erste Reise hatte eine große Aufgabe. Sie sollte beweisen, daß es möglich ist, Fachwissenschaftler als Schwimmtaucher mit einem entsprechend ausgerüsteten Schiff direkt vor Ort zu ihren Forschungsobjekten zu bringen, und daß so wertvolle neue Erkenntnisse gewonnen werden können, die auf keinem anderen Weg zu erlangen gewesen wären.

Um dies zu finanzieren, mußte Hans Hass auf der Fahrt einen Spielfilm drehen, der in den Kinos ein großes Publikum ansprechen und so die Kosten wieder schnell einspielen würde. Das war zunächst ein technisches Problem, denn ein solches Filmprojekt läßt sich nicht mehr mit 16 mm Handfilmkameras bewältigen, die Hass bislang verwandte. Da der Film auch noch als erste deutsche Technicolor-Produktion ausgeführt werden sollte, gab es nicht nur ein technisches, sondern auch ein personelles Problem, denn niemand kannte bislang das Filmmaterial gut genug, um sagen zu können, welchen Einfluß Tropenklima und Expeditionsbedingungen auf seine Qualität haben würden, und wie folglich richtig belichtet werden mußte.

Als Kameramänner fand Hass glücklicherweise den erfahrenen Altmeister Konstantin Irmen Tschet für Überwasser- und den Engländer Jimmy Hodges für Unterwasseraufnahmen. Hodges, der im Zweiten Weltkrieg an der Seite von Lionel Philip Kenneth Crabb Kampftaucher war, galt weithin als bekannter und geübter Taucher und Unterwasserfilmer. Er hatte bereits im Chinesischen Meer einen eindrucksvollen Unterwasserfilm gedreht. So wie jeder an Bord wichtig und fast unersetzlich

war, so hatte Hass auch mit der Entscheidung, Ingenieur Kurt Hirschel für sein Team zu gewinnen, eine besonders glückliche Hand. Eine solche Filmexpedition, wie sie 1953 ihren Anfang nahm, ist auch heute noch ohne kreative technische Mitarbeiter zum Scheitern verurteilt.

Die Realisierung eines solchen Spielfilmprojektes unter Expeditionsbedingungen ist eine der schwierigsten Aufgaben, die sich ein Filmemacher nur denken kann. Ein gedanklicher roter Faden, grob skizziert, ersetzt das Drehbuch. Dieses kann nur sehr vage oder überhaupt nicht vor der Reise geschrieben werden, und es ist eine Tatsache, daß Ereignisse auf Expeditionen eher zufällig geschehen und sich nicht durch Drehbücher vorausplanen lassen. Um wenigstens einen groben Anhalt zu haben, ließ sich Hass aus Hollywood zwei Spielfilmklassiker schicken (darunter „Die Abenteuer des Marco Polo“) und analysierte am Schneidetisch gewissenhaft deren dramaturgischen Aufbau und Dialoggestaltung.

Die erste filmische Herausforderung fand bei den Azoren statt. Hans Hass, Ehefrau Lotte und Jimmy Hodges drehten und fotografierten zwischen harpunierten Pottwalen. Es entstanden sensationelle Aufnahmen, wie sie bis zu diesem Zeitpunkt noch niemand realisiert hatte. Vor der Insel Cocos gelangen einmalige Einstellungen von Seelöwen und Hammerhaien sowie eine dramatische Sequenz von einem großen Tigerhai.

Gedreht wurde auf der Fahrt mit verschiedenen Filmkameras. Unter Wasser kamen zwei „Vinten-Hodges“ zur Verwendung, die keine Spiegelreflex-Suchereinrichtung für den Unterwassereinsatz besaßen. Eine Beurteilung der Schärfe ist hierbei nur durch grobe Schätzung der Entfernung möglich. Speziell bei der Verwendung von langen Brennweiten (Teleobjektive) ist dies ein sehr schwieriges Unterfangen. Der Sucher ist ein sogenannter Rahmensucher mit verschiedenen Ausschnitten, entsprechend der unterschiedlichen verwendeten Objektive.



Produktion:
Dr. Hans Hass

Unternehmen Xarifa

Zwanzig Mann und eine Frau segeln ins große Abenteuer



Die erste Fahrt der *Xarifa* gipfelte in dem großartigen Expeditionsfilm „Unternehmen Xarifa“, während der 50er Jahre ein Kinoereignis ersten Ranges, heute *der* Klassiker seines Genres

Die Filmaufnahmen über Wasser drehte man mit Kameras aus dem Hause Arnold & Richter, den weltbekannten Arriflex. Fotografiert wurde mit unterschiedlichen Fabrikaten. Bei der Kleinbild-Fotografie entschied sich das Team für Exakta- und Leica-Kameras. Die Leica in einem Unterwassergehäuse der AKG Wien „System Hans Hass“ war eine bewährte Ausrüstung, denn schon 1949 fotografierte Hass mit einer Leica unter Wasser im Roten Meer. Im 6x6-Format fiel die Wahl auf Rolleiflex-Geräte von Franke & Heidecke aus Braunschweig. Um dieses Kameramodell auch im Unterwasserbereich einsetzen zu können, umhüllten die Braunschweiger Techniker die Rolleiflex mit einem Unterwassergehäuse nach Ideen von Hans Hass. Seine Bezeichnung war „Rolleimarin - Hans Hass“. Heute, fast 50 Jahre später, ist diese geniale Konstruktion immer noch ein beliebtes Gerät für professionelle Unterwasserfotografen.

Ein großes technisches Problem war auch die Frage nach einer geeigneten Unterwasser-Filmbeleuchtung. Es wurde wie folgt gelöst: 2 Generatoren à 30 kW an Bord der *Xarifa* lieferten die nötige Energie. Ein 300 und ein 500 Meter langes Stromkabel, welche auch zusammengefügt werden konnten und ein Gewicht von über 1000 kg besaßen, mündeten in 2 Schalt- und Verteilerkästen. Diese waren im Beiboot installiert und verteilten den Strom auf weitere 120 Meter lange, dünnere Kabel, an deren Enden spezielle Filmscheinwerfer von 3 und 5 Kilowatt für den Unterwassergebrauch saßen.

Um die schweren Versorgungskabel unter Wasser besser handhaben zu können, wurden sie in Abständen von 6 Metern mit Glasbojen - wie damals an Fischereinetzen als Schwimmer üblich - versehen. Die äußerst große Lichtleistung dieser bedienungsaufwendigen Unterwasser-Beleuchtung zeigte zum ersten Mal die Farben tropischer Korallenriffe in einer wahren Farbexplosion.

Da es sich ja, gemäß der Vereinbarung mit der Herzog-Film, um einen Expeditionsfilm mit Spielfilmcharakter handeln sollte, hatten alle Expeditionsteilnehmer schauspielerische Talente zu entwickeln. Wissenschaftler, Tech-

niker und Seeleute bringen nicht unbedingt die besten Voraussetzungen für die Schauspielerei mit, so daß viel geprobt und improvisiert werden mußte.

Den Wunsch des Verleihers nach auflockern-den Dialogen versuchte Hass bestmöglich umzusetzen, indem er auch Unterwasser-Dialoge einbaute. Das Sprechen mit den damals verwendeten Atemgeräten war unter Wasser allerdings nicht möglich, aber die Akteure taten so als ob. Damit alles echt wirkte, wurden vorher Texte festgelegt, die die einzelnen Taucher - einschließlich Ehefrau Lotte - unverständlich in ihre Mundstücke murmelten. Später wurde der Text erneut an Land gesprochen und zwar verständlich. Im Atelier wurden die Aufnahmen durch den Tonmeister auf „Unterwasser-Sprache“ verfremdet, abgemischt und dem Film wieder zugegeben.

Der Film „Unternehmen *Xarifa*“ landete nach dieser 8-monatigen Expedition einen großen Erfolg. Er fand nach seiner Fertigstellung 1955 den Weg in unzählige Lichtspielhäuser dieser Erde. Die Premiere fand mit großem Erfolg im Empire-Kino in London statt, einem ehrwürdigen Palast, in dem bei solchen Anlässen auch die englische Königsfamilie anwesend ist. Der englische Titel lautete „Under the Caribbean“. Mit diesem Werk wurde erstmals einem staunenden, internationalen Publikum die Unterwasser-Wunderwelt im Stile eines Spielfilmes in noch nie gezeigten Farben nahe gebracht. Hans Hass widmete den Film Jimmy Hodges im Andenken, seinem bei der Filmexpedition ums Leben gekommenen Freund und Kameramann.

Die zweite große *Xarifa*-Filmexpedition kam - was die Filmarbeiten betraf - für Hans Hass genau so unfreiwillig zustande wie die erste. Es waren wieder finanzielle Zwänge, die Hass zu den umfangreichsten Filmarbeiten in seinem bisherigen Leben drängten. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft strich, entgegen einer früheren Zusage, kurzerhand die Mittel für drei Arbeitsplätze von Wissenschaftlern an Bord der *Xarifa*. Diese Hiobsbotschaft - drei Wochen vor Expeditionsstart - schaffte eine Situation, in der schnell gehandelt werden mußte. Kurz entschlossen verhandelte Hass mit



Lotte Hass: Organisationstalent, Tauchpionierin, Filmschönheit. Ihre Leistungen trugen ganz wesentlich zum Gelingen der *Xarifa*-Fahrten bei

dem Süddeutschen Rundfunk und der BBC und brachte einen Vertrag zustande, der zwar große Verpflichtungen enthielt, aber die Expedition nicht scheitern, sondern pünktlich starten ließ. Hass verpflichtete sich, 26 Fernsehfilme von je 1/2 Stunde Länge zu drehen. Das heißt 13 Stunden Film, wenn man sie in einem Stück sieht. Legt man einen Verschnitt von zwei Drittel zugrunde, was knapp gerechnet ist, bedeutet das 35 Kilometer Filmmaterial in 16 mm!

Zum Expeditionsteam gehörte, wie schon bei der ersten *Xarifa*-Expedition, Ingenieur Kurt Hirschel. Dieser hatte sich inzwischen zu einem fragten Kameramann und Filmemacher weiterentwickelt, der in späteren Jahren auch von Horst Stern für seine exzellenten Fernsehdokumentationen als Kameramann verpflichtet wurde. So hatte Hass wieder eine verlässliche und kompetente Hilfe für die Dreharbeiten und für knifflige technische Belange mit an Bord.

Da es sich bei den zu erstellenden Filmen durchweg um TV-Filme handelte, galten bezüglich der Aufnahmetechnik andere Gesetze als bei der Produktion von Kinofilmen. Bei Filmaufnahmen für das Fernsehen müssen möglichst viele Nah- oder Großaufnahmen gedreht werden. Weitläufige Landschaftsaufnahmen wirkten zu damaliger Zeit auf kleinen Bildschirmen und in schwarz/weiß nicht. Auch muß - und das gilt heute mehr denn je - der Zuschauer derart gefesselt werden, daß er nicht gelangweilt auf ein anderes Programm umschaltet. Im Lichtspielhaus mit bezahlter Eintrittskarte ist ein Programmwechsel nicht möglich. Der erwartungsfrohe Zuschauer ist, bedingt durch seine Investition in die Eintrittskarte, zu einem bestimmten Ausmaß an seinen Sitzplatz „gefesselt“.

Da ausschließlich auf 16 mm Filmmaterial gedreht wurde, waren die Aufnahmegesellschaften gegenüber der während der ersten Fahrt verwendeten 35 mm Kinofilmausrüstung kleiner und auch handlicher. Ganz besonders sei hier die 16 mm Arriflex ST erwähnt. Dieses Arbeitspferd von Kamera, die zur damaligen Zeit von fast sämtlichen Kameramännern auf der ganzen Welt zur aktuellen Berichter-

stattung eingesetzt wurde, war ein wichtiges, robustes und zuverlässiges Werkzeug. Hans Hass hatte sich nach seinen eigenen Ideen in Wien bei Ingenieur Hornicek ein spezielles Unterwasser-Gehäuse für diese Kamera anfertigen lassen.

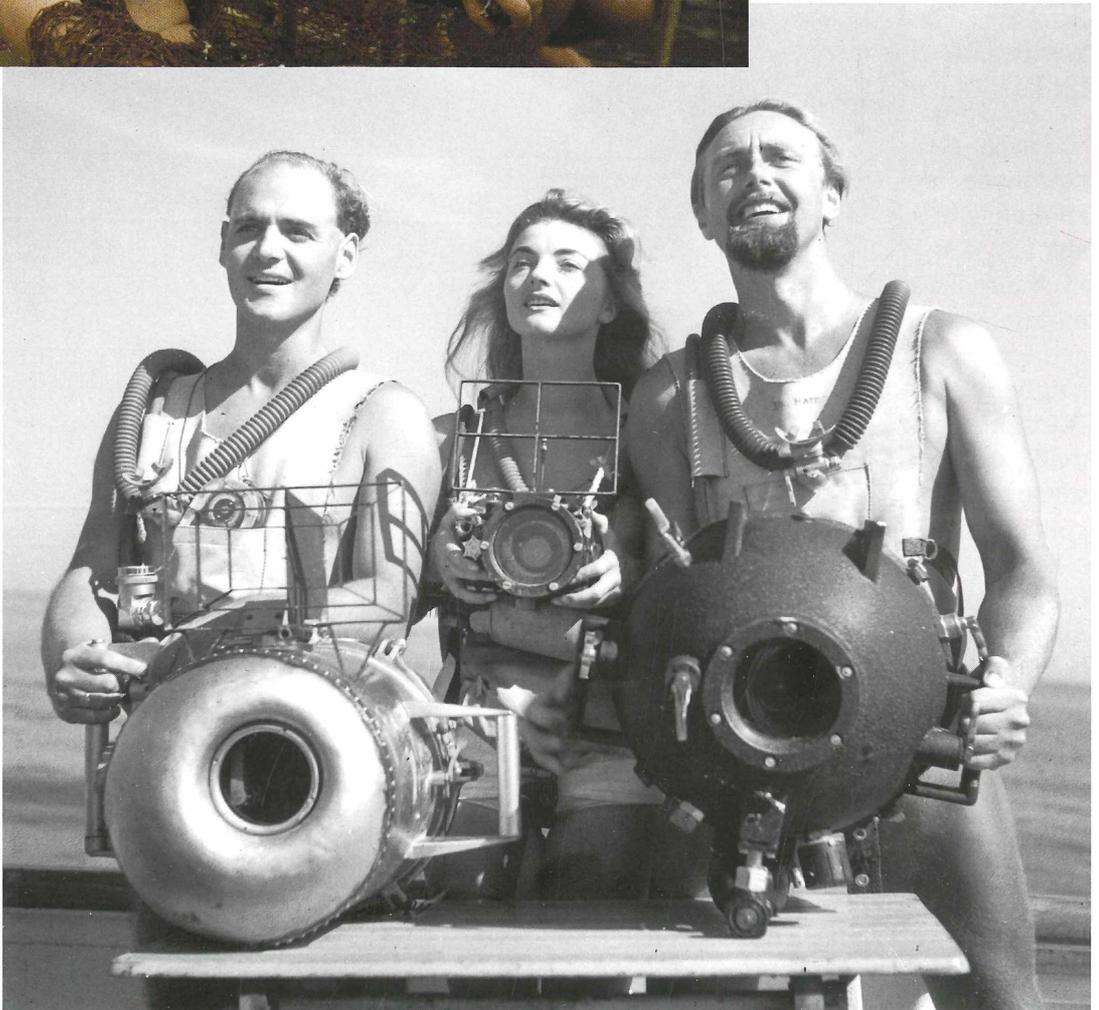
Da die Arriflex eine Spiegelreflex-Filmkamera ist, können mit ihr auch technisch besonders schwierige Aufnahmen gemacht werden. Der Filmer sieht über ein spezielles Sucher- und Spiegelsystem durch das Aufnahmeobjektiv auf das Motiv. Das hat den Vorteil, daß man exakt die Schärfe und den Bildausschnitt bestimmen kann. Im Prinzip ist sie mit heutigen Spiegelreflex-Fotoapparaten vergleichbar. Das Reflexsuchersystem wurde mit in das Unterwasser-Gehäuse integriert, so daß auch unter Wasser eine genaue Bildbeurteilung möglich war.

Das Nachführen der Schärfeverstellung - bei der Verwendung von Teleobjektiven unabdingbar - erfolgte durch ein elektromechanisches Übertragungssystem. Speziell bei Nahaufnahmen mit extrem geringer Tiefenschärfe war dies eine geniale Lösung. Auch das Wechseln der Objektive, die bei der Arriflex damals auf einem „Dreier-Revolver“ saßen, war unter Wasser elektrisch möglich. Ebenfalls zur Filmausrüstung gehörten neben den vier Arriflex-Ausrüstungen einige 16mm Bolex-Kameras H-16. Diese federwerksgetriebenen, schweizer Präzision verkörpernden Geräte waren und sind Garant für perfekte Funktion und höchste Zuverlässigkeit unter extremsten Expeditionsbedingungen.

Das Federwerk war in der Lage, mit einem Aufzug - der auch unter Wasser mit einer Kurbel erfolgte - 5 Meter Film zu transportieren. Das entspricht etwa 25 Sekunden Filmlaufzeit oder aber 625 Einzelfilmbildern im Format 10,3 x 7,5 mm. Im Normalfall reichen 25 Sekunden Filmlaufzeit, wenn im Durchschnitt eine Szenenlänge 5 bis 10 Sekunden dauert. Doch mitunter liegen die Verhältnisse, speziell unter den Wellen und bei Naturbeobachtungen, anders. Hans Hass demonstrierte seinen Fernsehzuschauern eine Filmsequenz, welche mit dem Abtauchen beginnt und erst kurz vor Ende der



Zoologen werden zu Filmstars: Irenäus Eibl-Eibesfeldt und Hans Hass bei der Äquatortaufe, einem Höhepunkt aus dem Spielfilm „Unternehmen Xarifa“



Dieses Trio schrieb Unterwasser-Filmgeschichte: Sporttaucher und Kameramann Jimmy Hodges mit dem Ehepaar Hass

30 Meter langen Filmrolle nach fast drei Minuten endet. Solche Techniken sind nur mit elektrisch betriebenen Filmtransporten möglich.

Bolex verwendet ebenfalls das Spiegelreflexsystem für seine Sucher, jedoch nicht wie Arriflex über Umlaufblendenverspiegelung. Bei der Bolex wird mit Hilfe eines Prismas das Sucherbild auf eine geätzte Mattscheibe gelenkt. Das hat den Vorteil, daß das Bild beim Filmen im Sucher nicht flimmert, es ist aber dafür etwas dunkler. Leider hatten die serienmäßigen Bolex-Unterwassergehäuse, die Hass verwandte, keine Möglichkeit, den Spiegelreflexsucher auch unter Wasser einzusehen. Die Filmbildbegrenzung erfolgte mit einer gelb gefärbten Sucherscheibe, die sich unter Wasser gut überblicken ließ. Mit eingebauter Filmkamera hatte die Unterwasser-Aufnahmeeinheit ein Gewicht von fast 20 Kilogramm. Hass und Hirschel bauten aus Auftriebskörpern von Drucklufttauchgeräten eine Auftriebshilfe. Expeditionen machen eben erfinderisch!

Die Bolex-Ausrüstung war meist mit dem 10 mm Schneider- bzw. Kern-Objektiv ausgestattet. Dies ist ein mittleres Weitwinkel mit exzellenter Schärfezeichnung. Hans Hass verwandte kaum extreme Weitwinkelobjektive, wie sie gerade in jüngster Zeit von Unterwasserfilm-, Video- und Fotoanwendern eingesetzt werden. Diese Objektive zeigen zwar auf kurze Distanzen viel von der Unterwasserlandschaft, gaukeln aber dem Betrachter eine Wassertransparenz vor, wie sie nicht der Realität entspricht.

In den Malediven wurde auch eine Unterwasser-Fernsehanlage erfolgreich zum Einsatz gebracht. Das Ingenieurbüro Atlas in Kiel stellte für ein Grundig-„Fernauge“ eine für 100 Meter Wassertiefe geeignete, wasserdichte Umhüllung her. Die Aufnahmeeinheit wurde mit einem speziellen Versorgungs-, Fernbedienungs- und Übertragungskabel der Firma Felten & Guillaume aus Köln versehen. Die Empfangsanlage einschließlich zweier Monitore mit 17 und 43 cm Bilddiagonale konnte an Bord der *Xarifa* oder auch an Land installiert werden. An Land kam noch ein 3 kW Generator dazu.

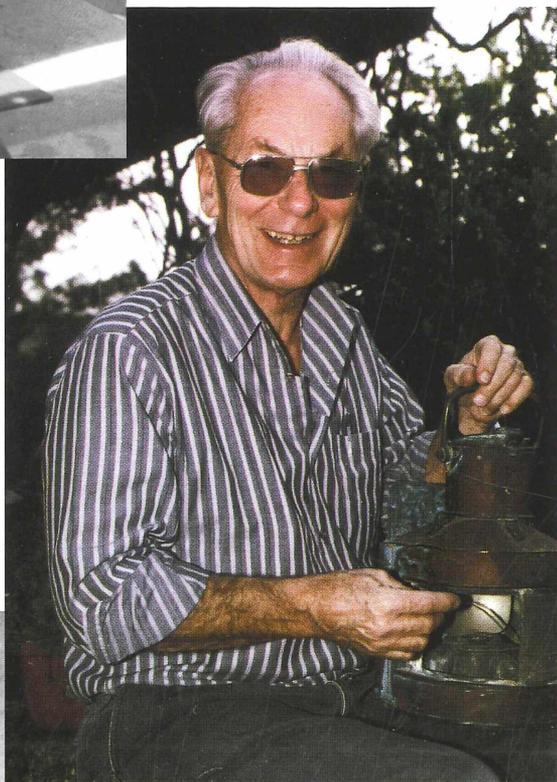
Es gab hier eine besondere technische Schwierigkeit, die überbrückt werden mußte. Das Problem war, die auf dem Monitor erscheinenden Bilder mit einer 16 mm Arriflex-Kamera abzufilmen, ohne den wandernden Bildstrich mit aufzunehmen und später bei der elektronischen Filmabtastung durch Asynchronisierung schwarze Sequenzen zu bekommen. Das „Wobbeln“, d.h. das Vibrieren der Zeilen, wurde mit Hilfe von Arnold & Richter und Herrn Dr. Teile vom Rundfunktechnischen Institut in Nürnberg gelöst. Das Abfilmen und fehlerfreie Senden war dann keine Schwierigkeit mehr.

Der technische Aufwand war für damalige Verhältnisse enorm. Doch die Ergebnisse rechtfertigten die Mittel. Aufnahmen mit einer geräuschlosen Fernsehkamera waren und sind insofern wichtig, als es Lebewesen gibt, die sich nicht von einem tauchenden Menschen mit einer surrenden Filmkamera aus nächster Distanz ablichten lassen wollen. Es gelangen damit einzigartige Aufnahmen von hohem wissenschaftlichem Wert, beispielsweise von Röhrenaaalen. Gedreht wurde bis auf einige Ausnahmen auf schwarz/weiß Filmmaterial. Farbiges Fernsehen gelangte erst 1967, also 10 Jahre später, in die Haushalte des europäischen Kontinents.

Die auf den beiden *Xarifa*-Expeditionen entstandenen Filme von Hans Hass sind in ihrer Entstehungsgeschichte und Machart als einmalig zu bezeichnen und bleiben unvergessen. Hass schuf, meist unter den schwierigsten Bedingungen, bleibende filmische Dokumente, die noch heute, nach über 40 Jahren, nichts von ihrer Faszination eingebüßt haben. Als ich vor kurzer Zeit mit Ingenieur Kurt Hirschel, einem der treuesten und zuverlässigsten Expeditionsteilnehmer, ein Interview führte, zeigte er mir eine Schiffslaterne, die er bei Dreharbeiten zu dem Film „Das Lampen-Wrack“ auf der zweiten *Xarifa*-Expedition 1958 bergen konnte. Nachdenklich drehte er die Lampe in seinen Händen und ich konnte an seinem Gesicht sehen, daß es viele gute Erinnerungen waren, die ihn mit diesem Andenken verbanden.



**Kurt Hirschel reinigt eine Lampe aus dem „Lampenwrack“ (zweite *Xarifa*-Expedition, 1958).
Hirschel - bis zum heutigen Tag ein begnadeter Kameratechniker und Filmemacher - mit seinem Erinnerungsstück**



Der kühne Einsatz einer aufwendigen Unterwasser-Beleuchtung enthüllte bereits während der ersten *Xarifa*-Expedition die wahre Farbenpracht tropischer Korallenriffe

Barbierstuben im Korallenriff

von Irenäus Eibl-Eibesfeldt

Die Einladung von Hans Hass zur Teilnahme an der ersten *Xarifa*-Expedition 1953-54 kam völlig überraschend. Sie war auch zunächst als Anfrage an Konrad Lorenz gerichtet, ob er mich für ein Jahr für eine Tauchexpedition in die Karibische See und zu den Galápagos-Inseln freigegeben würde. Lorenz ging zunächst einmal zu meiner Frau, um zu erfahren, wie sie sich wohl dazu stelle. Wir erwarteten immerhin im Herbst unser erstes Baby. Als er zu mir kam, meinte er, er hätte schon mit Lorle gesprochen, sie wäre einverstanden; er fragte mich, ob ich ein Jahr mit Hans Hass auf eine Tauchexpedition fahren wolle. „Wirst schon was Gescheites lernen“, meinte er. Davon ließ ich mich gerne überzeugen.

Allerdings galt mein Interesse damals den Säugern. Es ging mir um die Aufklärung der Frage, wie Angeborenes und Erworbenes in den Jugendentwicklungen am Aufbau von funktionellen Verhaltenseinheiten wie Nestbauen oder Techniken des Nahrungserwerbs zusammenwirken. Fische kannte ich nicht – außer den Buntbarschen natürlich, die Konrad Lorenz damals in großer Zahl hielt, und die ich als sein Assistent auch zeitweise mitbetreuen mußte. Mir blieb auch kaum Zeit, mich nun mit Meeresfischen oder mit der Tauchtechnik zu befassen, denn es sollte in drei Monaten losgehen. Ich las Wilhelm Beebe's Galápagos-Buch und sein Arcturus Abenteuer und schrieb seiner Mitarbeiterin Jocelyne Crane, ob sie mir nicht mit Literaturhinweisen helfen könnte – sie hatte uns kurz zuvor besucht. Zu meiner Überraschung kam ein großes Paket mit mehreren Bänden der „Fishes of the Pacific Coast“ aus der Handbibliothek von William Beebe – eine kostbare Leihgabe – und noch als Draufgabe ein paar Kodachrome-Filme für meine Leica.

So ausgerüstet betrat ich Ende August 1953 die *Xarifa* voller Unternehmungslust, aber taucherisch und was die Marinbiologie betraf, als absolutes Greenhorn. Das besserte sich in den ersten Wochen an Bord. Wulf-Emmo Ankel, der bis Teneriffa an Bord war, zeigte uns, was da

an Janthinen, Veellen und Porpiten an unserem Schiff vorbeitrieb und führte uns so in die Meeresbiologie ein. Weitere wichtige Informationen vermittelte mir Hans Hass, und dann las ich Chun's „Aus den Tiefen des Weltmeeres“ und andere Schätze aus der Bordbibliothek. Aber Ichthyologe wurde ich damit noch lange nicht. Mir fehlte vor allem jede Artenkenntnis.

Aber das verdrängte ich zunächst, wohl den Spruch von Konrad in Erinnerung: „Wirst schon was Gescheites lernen“. Ich war dazu bereit. Dennoch erinnere ich mich des leichten Unbehagens, als ich das erste Mal inmitten des karibischen Fischgewimmels in einem Korallenriff von Los Roques saß. Wie sollte ich mich da zurechtfinden, an welchem Zipfel ein Problem aufgreifen und so mein Hiersein rechtfertigen? Es war traumhaft schön, berauschend gewiß. Diese Landschaft aus Gorgonienbüschen, Elch- und Hirschhornkorallen in diesem unbeschreiblich blauen Wasser, erfüllt von Leben aller Art. Fische in Schwärmen und einzeln, hochrückige und schlanke, bunte und silbrige. Manche, wie der Trompetenfisch, waren mir mittlerweile auch durch die Hass'schen Schilderungen bekannt. Aber sonst war ich eben ein immerhin nunmehr fasziniertes Unterwasser-Greenhorn.

Und während ich so mit aufgerissenen Augen, alles übrige vergessend, inmitten dieser Lebensorgie saß, fiel mir mein Problem zu. Mit lässigen Schlägen seiner lappigen Brustflossen kam ein gestreifter Zackenbarsch heran und hielt direkt vor mir über einer Blockkoralle. Die Fische hatten damals keine Scheu vor Tauchern, da solche noch rar waren. Auch hatten wir Sauerstoffgeräte, in denen die Atemluft kreiste – es gab nicht die störenden Luftblasen. Der Zackenbarsch wartete, knapp über der Koralle im freien Wasser stehend, und ich wartete auch, und da sah ich schon zwei kleine, schlanke Fischchen mit einem auffallend blauen und darunter einem schwarzen Längsstreifen über die ganze Seite zu dem Zackenbarsch hochschwimmen. Sie begannen seine Körperseite abzusuchen und seinen Kopf, und pickten da und dort was auf.

Das schien mir etwas leichtsinnig, denn ich wußte, daß Zackenbarsche einen gesunden Appetit auf kleine Fische haben. Aber es sollte noch überraschender kommen. Als die kleinen Fischchen am Kopf des Barsches angelangt waren, spreizte der wie auf ein Signal die Kiemendeckel ab und sperrte sein Maul weit auf. Und siehe da, einer der Kleinen verschwand unter dem Kiemendeckel des Barsches und der andere schlüpfte in dessen Maul. Nach einer Weile klappte der Zackenbarsch die Kiemendeckel kurz, aber nicht ganz zu, um sie sogleich wieder zu öffnen, und der Kleine, der sich zwischen den Kiemen zu schaffen gemacht hatte, kam wie auf ein Signal hervor. Dann schloß der Barsch ruckartig das Maul, aber nicht ganz, und öffnete es auch sogleich wieder, und der bis dahin in der Mundhöhle des Raubfisches tätige kleine Fisch verließ selbige unbeschadet. Schließlich schüttelte der Zackenbarsch seinen Kopf und die beiden Fischchen, die sich noch an seiner Oberfläche umgesehen hatten, kehrten zu ihrer Koralle zurück.

Und ich hatte so meinen Verdacht. Ich kannte damals die Geschichte von dem Krokodilwächter, von dem schon Herodot berichtet hatte. Von diesem Vogel hieß es, er würde das Maul der Krokodile von Egelns säubern, und weil er damit den Krokodilen einen guten Dienst erweise, würde ihm nichts passieren. Könnte es sich hier nicht um etwas Ähnliches handeln?

Ich brauchte nicht lange warten, bis der nächste Fisch ankam und über der Koralle anhielt. Diesmal war es ein Papageifisch und wieder spielte sich ab, was ich schon gesehen hatte. Die Kleinen suchten die Oberfläche des Großen ab, und sie suchten auch unter dessen abgehobenen Kiemendeckeln. Nur ins Maul konnten sie nicht, obgleich auch das einladend geöffnet war, denn der Papageifisch war klein.

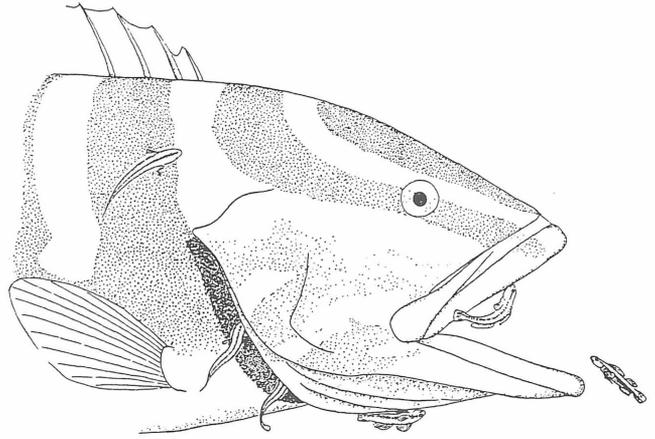
So sah ich an diesem und den folgenden Tagen noch verschiedene Begegnungen dieser Art. Mir wurde klar, daß hier so etwas wie eine Symbiose vorlag, eine Partnerschaft zwischen den Besuchern und den kleinen ortsansässigen Fischen. Ich beobachtete in der Folge, daß die kleinen Fischchen sich offenbar als „Putzer“ betätigten. Sie säuberten nekrotische kleine

Wundstellen, indem sie diese sauber pickten, und sie waren hinter winzigen parasitären Krebschen her.

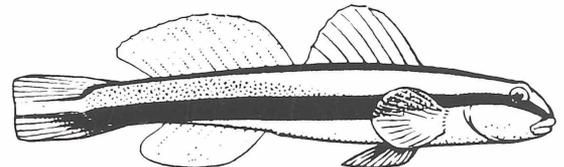
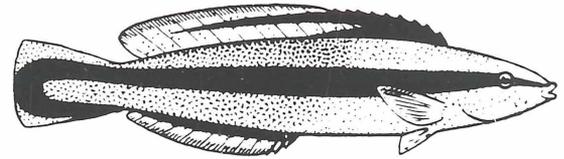
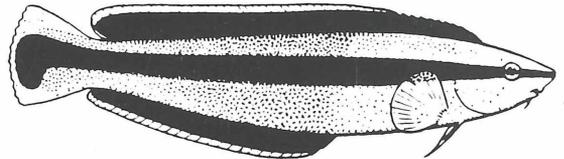
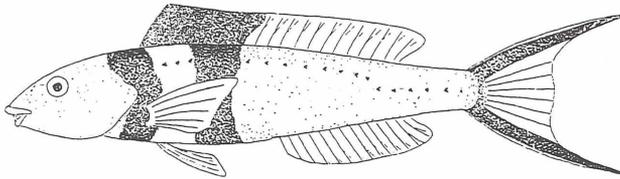
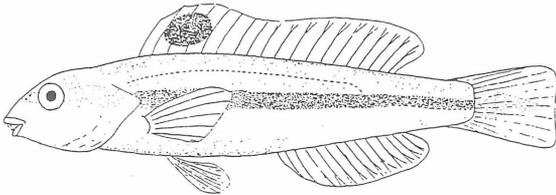
Bald kam ich darauf, daß mehrere Fischarten sich in der Putzergilde betätigten. Besonders emsige Putzer waren die gelben Jugendformen des Lippfisches *Thalassoma bifasciatum*. Die waren weniger ortstreu als die kleinen Fischchen, die ich als erste beobachtet und später als Neongrundeln (*Elacatinus oceanops*) bestimmt hatte. Sie schwammen in kleinen Trupps umher. Fische aus den verschiedensten Gruppen ließen sich putzen; Raubfische wie Friedfische, Einzelgänger wie ganze Schwärme. Sie nahmen oft auffällige Putzaufforderungsstellungen ein, indem sie sich zum Beispiel kopfabwärts im Wasser knapp über dem Riff treiben ließen. Es sah seltsam aus, wenn ein ganzer Fischschwarm wie auf Kommando Kopfstand praktizierte.

Ich hatte mein Problem gefunden und konnte mit der ethologischen Beobachtung beginnen. Zunächst wollte ich herausfinden, wie die verschiedenen Fische miteinander kommunizierten. Im übrigen nahm ich an, daß diese „Putzsymbiosen“, wie ich sie nannte, längst bekannt waren, fand aber später bei Durchsicht der Literatur nur einzelne verstreute Hinweise darauf, daß manchmal Fische beobachtet wurden, die an anderen herumpickten. Daß es sich um eine weitverbreitete Symbiose handelte, in der die Symbiosepartner genau abgestimmt aufeinander handelten, hatte ich damals entdeckt. Ich beschrieb das Verhalten 1955 in der Zeitschrift für Tierpsychologie und sprach von Putzsymbiose, Putzern und Wirten. Ich setzte die Studien nach meiner Rückkehr zunächst im Mittelmeer und später auf der zweiten *Xarifa*-Expedition im Indischen Ozean fort. Dort war als verbreitetster Putzer der Putzerlippfisch *Labroides dimidiatus* tätig. Er gab sich seinen Wirtsfischen, die er säubern wollte, durch einen besonderen Putzertanz, einem auffälligen „Wippschwimmen“, zu erkennen. Mir fiel ferner seine markante Farbzeichnung auf. Ähnlich wie bei den Neongrundeln zierte seine Körperseite ein schwarzes Längsband, der Rücken darüber war blau. Ich vermutete, daß es sich hier um ein Erkennungszeichen, gewissermaßen um eine Putzeruniform, handelte.

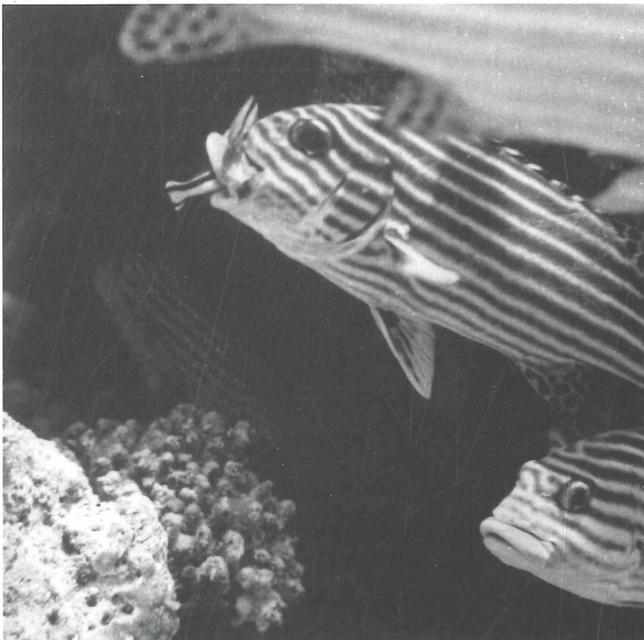
**Putzsymbiose im Karibischen Meer:
Neongrundeln (*Elacatinus oceanops*) den Kopf
eines Zackenbarsches (*Epinephelus striatus*)
säubernd (aus Eibl-Eibesfeldt, 1955)**



**Ein weiterer Putzerfisch aus der Karibik:
Beim Lippfisch *Thalassoma bifasciatum*
betätigen sich die Jugendformen (oben)
als „Barbiere“. Unten ein erwachsenes Tier
(aus Eibl-Eibesfeldt, 1955)**



**Erfolgreiche Konkurrenz um eine
lukrative Nahrungsquelle: Der Nachahmer
Aspidontus taeniatus (oben) sieht dem Putzer
Labroides dimidiatus zum Verwechseln ähnlich.
Unten die putzende Neogrubel *Elacatinus*
(aus Eibl-Eibesfeldt, 1992)**



**Barbierstube im Indischen Ozean:
Dicklippen (*Plectorhynchus*)
werden von *Labroides* geputzt**

Das wurde mir dann auf eindrucksvolle Weise bestätigt. Wiederholt hatte ich beobachtet, daß Wirtsfische, die sich in Putzererwartung über einem Korallenblock aufgestellt hatten, plötzlich fluchtartig davontoben. Und dann sah ich auch, daß es Putzer gab, die sich ungewöhnlich verhielten. Waren sie nämlich nahe an ihren Gast herangekommen, dann griffen sie ihn an und bissen ihn. Ich fing schließlich einen solchen „Devianten“, und als ich ihn in der Hand hielt, biß er mich in meine Zeigefingerkuppe, so daß ich arg blutete. Nun wußte ich, daß ich keinen Putzer in der Hand hatte, sondern einen, der sich als Putzer tarnte. Er sah einem solchen täuschend ähnlich, die gleiche Färbung, ja, er ahmte sogar den Putzertanz nach, wenn er sich an andere Fische heranmachte, obgleich er sonst ganz abweichend von der Art der Putzerlippfische schlängelnd schwamm.

Und er hatte, wie ich schmerzlich erfahren mußte, ein Stanzgebiß, mit dem er es verstand, aus dünnen Haut- und Flossenstellen Stücke herauszureißen. Er war ein Wolf, der sich in einem Schafspelz tarnte. Selten hat mich eine Entdeckung so gefreut wie die des Putzernachahmers. Wolfgang Klausewitz, der uns als Ichthyologe auf dieser zweiten Expedition begleitete, bestimmte ihn als Säbelzahnschleimfisch (*Aspidontus taeniatus*).

Ich habe viele Stunden an den Putzerstationen – den „Barbierstuben im Riff“, wie ich sie einmal scherzhaft nannte – verbracht, und ich lernte, daß manche der großen Fische des freien Ozeans eigene Putzstationen haben, so die Manta-Rochen, die dazu isolierte 15 bis 20 Meter tief liegende Riffbuckel oder Riff Rücken bevorzugen. Dort sieht man diese gewaltigen Rochen oft zu mehreren an das Riff herangleiten und über dem Riff Rücken langsam dahinschweben. Sie öffnen dabei ihre Kiemenspalten weit und man sieht, wie ganze Schwärme von Lippfischen herandrängen und sich in die Spalten zwängen, eine rege Crew von Putzern. Und kaum entweicht einer im tiefen Blau, da materialisiert sich schon der nächste aus der Ferne, wie ein Raumschiff aus einer anderen Welt. Oft kreisen

mehrere um einen. Mit ihren großen Augen betrachten sie einen im Vorbeigleiten, vorsichtig, aber doch vor allem dem Drang hingegeben, geputzt zu werden.

Mittlerweile hat man die Putzsymbiosen gut erforscht. Welche wichtige Aufgabe die Putzer im Riff erfüllen, stellte man fest, als man die Putzer eines Gebietes wegging. Dann wanderten viele Fische ab, und die zurückgebliebenen verpilzten und zeigten Hautschäden. Man fand ferner, daß nicht nur Fische als Putzer tätig sind, sondern auch Garnelen, und zwar in allen Weltmeeren. Man beobachtete sie am häufigsten in Höhlen. Meist sitzen sie am Höhlendach und warten da auf ihre Wirte. Muränen sind es, die sich vor allem von ihnen säubern lassen, aber auch Barsche und andere Fische suchen ihre Dienste. Mit ihren kleinen Scheren können sie besser als die Putzerfische Zysten und festgesaugte parasitische Krebschen attackieren. Und wie die Putzerfische können sie sich auch in das zähnestarrnde Maul einer Muräne wagen. Jeder Taucher kennt mittlerweile die Putzsymbiosen, und wir finden sie auch als gerne zitierte Beispiele in den Biologielehrbüchern der höheren Schulen.

Die Zackenbarsche der Karibischen See zeigten bei unserem ersten Besuch vor Tauchern keine Furcht. Ich erinnere mich, daß ich einmal einen großen *Epinephelus striatus*, der in einer Höhle war, sogar berührte und sachte kratzte. Es schien mir, daß er sich diesem Hautreiz gerne hingab. Viele Jahre danach zeigte mir die bekannte UW-Photographin Fernande Voigtmann in einem Riff der Malediveninsel Bandos eine große Muräne, die sie durch „Streicheln“ gezähmt hatte. Das gewaltige Tier kam halb aus seiner Höhle heraus und gab sich offensichtlich genußvoll dieser Betreuung hin. Ich vermute, daß diese Beziehung nur hergestellt werden konnte, weil diese Fische als Voranpassung die Bereitschaft mitbringen, sich von Putzern säubern zu lassen. Putzerlippfische betrillern ihre Wirte beim Absuchen mit den Bauchflossen und melden so, daß und wo sie gerade tätig sind.

Sternstunden auf dem Meeresgrund - ein Streifzug durch die wissenschaftlichen Ergebnisse der *Xarifa*-Expeditionen

Der hohe wissenschaftliche Stellenwert der beiden *Xarifa*-Forschungsfahrten läßt sich schon allein an der großen Zahl von Originalarbeiten ablesen, die im Anschluß an die Expeditionen veröffentlicht wurden. Im Literaturverzeichnis seines mitreissenden Buches „Die Malediven. Paradies im Indischen Ozean“ führt Eibl-Eibesfeldt rund 150 Einzelpublikationen an, die wissenschaftliche Ergebnisse der ersten und zweiten *Xarifa*-Expedition enthalten. Die meisten dieser Arbeiten entstammen der Feder

von Expeditionsteilnehmern, jedoch wurde das umfangreiche Sammlungsmaterial zum großen Teil an diverse Museen und Universitäten weitergeleitet und während der darauffolgenden Jahre auch von anderen Forschern bearbeitet. Die tatsächliche Anzahl der im Zusammenhang mit den *Xarifa*-Expeditionen publizierten Artikel liegt deshalb mit Sicherheit noch höher.

Als die Deutsche Forschungsgemeinschaft die bereits zugesagte finanzielle Unterstützung

EHRENSCHUTZ UND KOMITEE

Die *Xarifa*-Expedition 1957/58 des Internationalen Institutes für Submarine Forschung, Vaduz (Leitung Dr. H. Hass, wissenschaftlicher Direktor Dr. I. Eibl-Eibesfeldt), stand unter dem Ehrenschutz

Seiner Durchlaucht, des regierenden Fürsten Franz Joseph II. von und zu Liechtenstein

Dem beratenden Komitee gehörten an:

Prof. Dr. E. Aichinger,	Direktor des Inst. für Pflanzensoziologie in Klagenfurt	Prof. Dr. W. Luther,	Direktor des zool. Inst. der Techn. Hochschule Darmstadt
Prof. Dr. W. E. Ankel,	Direktor des zool. Inst. der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen	Prof. Dr. W. v. Marinelli,	Vorstand des ersten zool. Inst. der Universität Wien
Prof. Dr. B. Brockamp,	Stellv. Direktor des geophysik. Inst. der Universität Münster	Prof. Dr. R. Mertens,	Direktor des Senckenberg-Museums in Frankfurt a. M.
Prof. Dr. K. v. Frisch,	Direktor des zool. Inst. der Universität München	Prof. Dr. A. Remane,	Direktor des zool. Inst. der Universität Kiel
Prof. Dr. G. Heberer,	Professor der Zoologie an der Universität Göttingen	Prof. Dr. B. Rensch,	Direktor des zool. Inst. der Universität Münster
Prof. Dr. H. Hediger,	Professor der Zoologie an der Universität Zürich	Doz. Dr. W. Schäfer,	Leiter des Forschungsinstituts Senckenberg am Meer, Wilhelmshaven
Prof. Dr. E. v. Holst,	Direktor des Max-Planck-Instituts für Verhaltensphysiologie, Seewiesen	Prof. Dr. A. v. Schouppé,	Dozent der Paläontologie an der Universität Münster
Prof. Dr. A. Kaestner,	Direktor des Zoologischen Museums in Berlin	Dr. G. Spannaus,	Fachref. für Völkerkunde am Inst. für den wissensch. Film in Göttingen
Prof. Dr. O. Koehler,	Direktor des zool. Inst. der Universität Freiburg	Prof. Dr. H. J. Stammer,	Direktor des zool. Inst. der Universität Erlangen
Prof. Dr. G. Kramer,	Abteilungsleiter am Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Wilhelmshaven	Prof. Dr. G. Steiner,	Professor der Zoologie an der Universität Heidelberg
Prof. Dr. K. Krejci-Graf,	Direktor des geol. Inst. der Universität Frankfurt am Main	Prof. Dr. E. Stresemann,	Vorstand der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft
Prof. Dr. W. Kühnelt,	Vorstand des zweiten zool. Inst. der Universität Wien	Prof. Dr. W. Strouhal,	Direktor des Naturhistorischen Museums in Wien
Prof. Dr. K. Lorenz,	Vizedirektor des Max-Planck-Instituts für Verhaltensphysiologie, Seewiesen	Prof. Dr. S. Strugger,	Direktor des botan. Inst. der Universität Münster

Zahlreiche Biologen von Rang und Namen traten als „Beratendes Komitee“ für die Finanzierung weiterer Forschungsreisen der *Xarifa* ein

für die zweite *Xarifa*-Expedition zurückzog, begründete sie ihre Entscheidung damit, daß gleichwertige Ergebnisse auch auf wesentlich billigerem Wege zu erzielen seien. Hass entgegnet in seinem abschließenden Expeditionsbericht: *„Ich hoffe jedoch, durch diesen Bericht zeigen zu können, daß auf einem entsprechend ausgerüsteten Fahrzeug Resultate zu erzielen sind, die auf anderen, billigeren Wegen durchaus nicht hätten erreicht werden können.“* Und er geht noch weiter: *„Eine andere Frage ist freilich, welche Forschungsrichtungen ganz generell als unterstützenswert betrachtet werden. In den letzten Jahrzehnten hat die Biologie nicht draußen in der Natur, sondern im Labor ihre wichtigsten Fortschritte erzielt. Dem entgegen vertraten sämtliche Herren unseres beratenden Komitees die Ansicht, daß auch heute noch – und gerade heute – die Beschäftigung mit dem lebenden Tier im Freiland von größter Wichtigkeit ist und gefördert werden soll.“*³ Hans Hass sollte recht behalten! Seinem Beispiel sind bis zum heutigen Tag Tausende von Meeresbiologen gefolgt.

Die *Xarifa*-Fahrten waren aber noch in anderer Hinsicht wegweisend: Durch die neue Art der Freilandforschung wurden zahlreiche Arten und Lebensgemeinschaften überhaupt erst entdeckt, und neue Fragen taten sich auf. Beispiele dafür sind etwa die Putzsymbiosen, das Verhalten der Haie, die Mikrofauna am Riff und vieles mehr. Zwei Generationen von Biologen haben inzwischen an jenen Problemen weitergearbeitet, auf die man während der Expeditionen zum ersten Mal gestoßen ist.

Eine zusammenfassende Darstellung sämtlicher wissenschaftlicher Ergebnisse wäre eine zeitraubende und trockene Angelegenheit. Es soll jedoch der Versuch unternommen werden, anhand einiger „Highlights“ die große Bedeutung der *Xarifa*-Fahrten für die moderne Meeresbiologie sowie die immense Tragweite der neuen schwimmtauchenden Forschungsmethode zu demonstrieren.

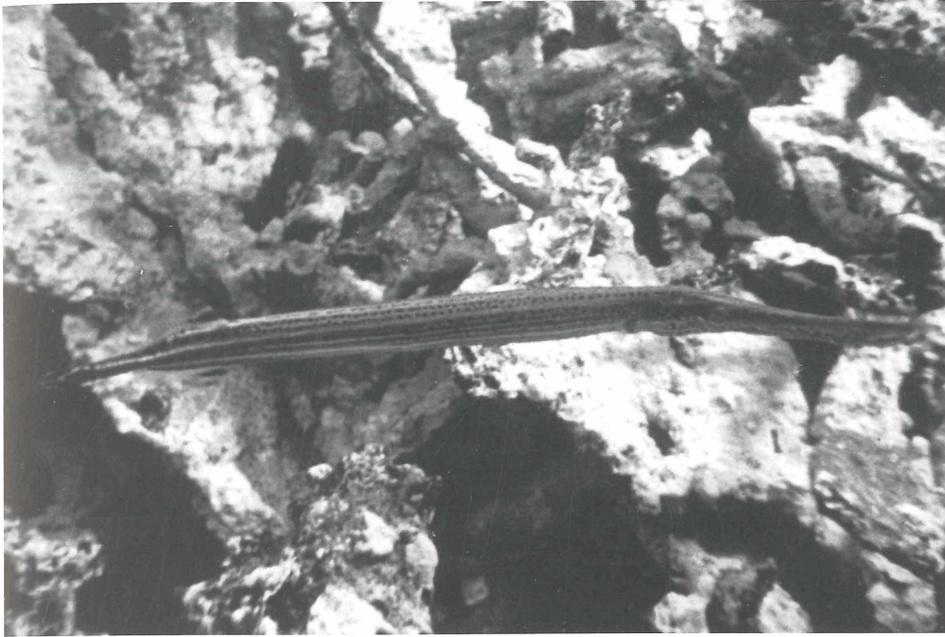
Neues aus dem Leben der Fische

Dank der von Hans Hass ersonnenen Tauchmethode konnten sich die Meeresbiologen während der *Xarifa*-Fahrten völlig frei – gleichsam als Fisch unter Fischen – zwischen ihren beschuppten Studienobjekten bewegen. Daß dabei viel Neues ans Tageslicht kam, war zu erwarten. Für echte Überraschungen sorgte aber die Entdeckung einiger Fische mit äußerst kuriosen Lebensgewohnheiten. In manchen Fällen hatte Hass bereits die Vorarbeit geleistet, wie etwa beim reitenden Trompetenfisch *Aulostomus maculatus*.

Das eigentümliche Verhalten des um Bonaire sehr häufigen Trompetenfisches beschrieb Hass erstmals 1941. Folgen wir zunächst seinen anschaulichen Schilderungen: *„Da erblickte ich einen Fisch, dessen Gebaren mich sofort fesselt. Es ist ein dünnes, schlangenförmiges Tier, wohl ebenso lang wie die Papageienfische, aber an der dicksten Stelle nur fünf Zentimeter stark. Sein Kopf und sein Maul sind lang ausgezogen und sehen aus wie eine Trompete. Die Augen dieses „Trompetenfisches“, wie ich ihn im stillen nenne und wie er auch wirklich heißt, haben einen starren Ausdruck, und starr ist überhaupt seine gesamte Haltung. Er hängt mit dem Kopf abwärts und mit dem kleinen Schwanz nach oben frei im Wasser, in der Nähe eines Gorgoniabusches, und sieht selbst einem Ast dieser Korallen zum Verwechseln ähnlich.“*

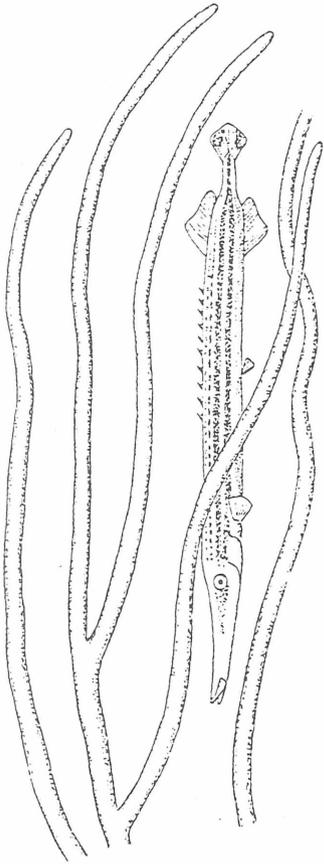
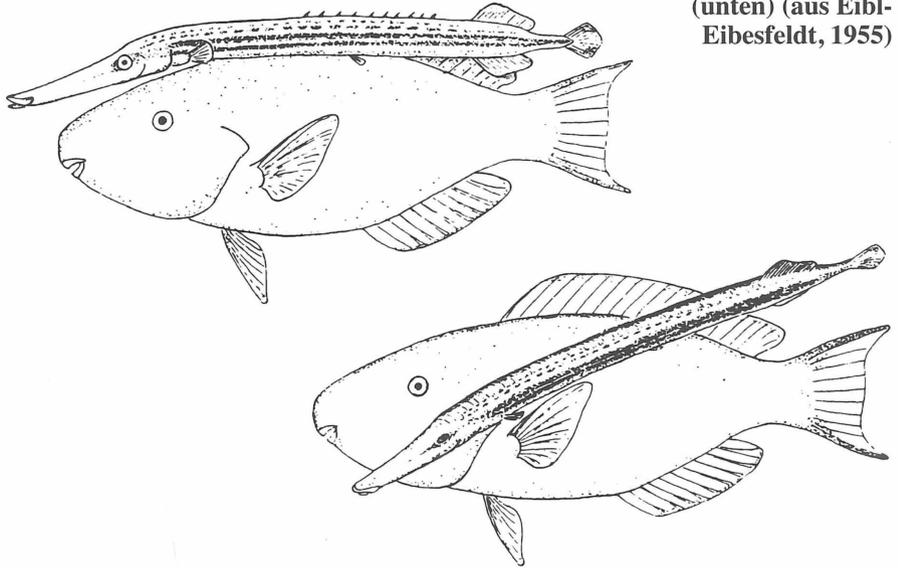
Während ich ihn beobachte, gibt der Trompetenfisch plötzlich diese Stellung auf und treibt sich im Schatten an die friedlichen Papageienfische heran. Nun kann ich im Augenblick nicht recht begreifen, was er von ihnen will, denn die Papageienfische sind etwa zehnmal so dick wie er. Mit einem plötzlichen Schwung schießt er auf den größten zu und senkt sich auf ihn herab. Dem Papageienfisch ist das sichtlich ungemütlich. Er weiß nicht, was da über ihm los ist, was das Ganze überhaupt soll, und schwimmt erschreckt davon. Doch der dünne Sonderling läßt sich nicht abschütteln. Geschickt ahmt er jede Bewegung des Papageienfisches nach und hält sich immer knapp über dem dicken Rücken. Schnell lasse ich los und schwimme den beiden nach, doch die Fische

³ Siehe: Hass, H. (1961): Expedition ins Unbekannte. Ullstein (Berlin, Frankfurt/Main, Wien).

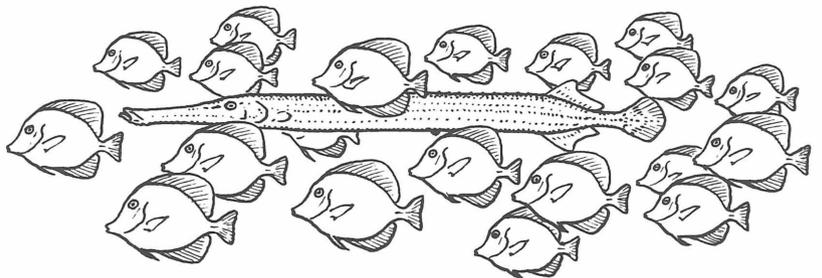


Der reitende Trompetenfisch *Aulostomus* – ein „dünner Sonderling“ im Korallenriff

Jagdmethode des Trompetenfisches: auf einem Papageienfisch reitend (oben) und von seinem „Roß“ herabgleitend (unten) (aus Eibl-Eibesfeldt, 1955)



Lauernder Trompetenfisch, getarnt zwischen *Acropora*-Korallen (aus Eibl-Eibesfeldt, 1955)



Vor der Cocos-Insel beobachteten die Taucher einen Trompetenfisch, der sich in einem Schwarm gelber Seebader (*Zebrasoma flavescens*) tarnte (aus Eibl-Eibesfeldt, 1955)

*verschwinden in der Tiefe des Waldes, und ich kann nicht mehr sehen, was sich weiter abspielt.*⁴

Hans Hass vermutete bereits nach den ersten Beobachtungen, daß sich der eigentümliche Geselle vor seinen Beutefischen tarnt, indem er auf anderen Fischen „reitet“. Beweisen konnte er seine These damals noch nicht, da er *Aulostomus* nie bei der Nahrungsaufnahme sah. Als man während der ersten *Xarifa*-Expedition erneut in den Gewässern vor Bonaire tauchte, machte Hass den Ethologen Eibl-Eibesfeldt auf das seltsame Verhalten des Trompetenfisches aufmerksam. Dieser dachte zunächst an eine sexuell motivierte Handlung: Es konnte ja sein, daß sich ein paarungsbereiter *Aulostomus* zunächst wahllos an andere, etwa gleich lange Fische heranmacht, um erst aus der Nähe festzustellen, ob es sich um einen Artgenossen handelt. Wenig später stellte sich jedoch heraus, daß die ursprüngliche Annahme von Hass die richtige war. Der Trompetenfisch benützt vor allem große Friedfische, vor denen sich die kleineren Arten nicht fürchten, als Tarnung. Bemerkt der getarnte Reiter in der Nähe einen kleinen Fisch, dann gleitet er seitlich von seinem Reittier herab und schnappt sich den Kleinen in schnellem Vorstoß. Mitunter werden auch größere Raubfische zur Tarnung benützt. Die potentiellen Opfer weichen zwar vor dessen Maul zurück, nähern sich aber unbeschwert den seitlichen Bereichen, wo sie dann zur leichten Beute des Trompetenfisches werden.

Vor der Cocos-Insel zeigte sich den Forschern ein auffallend gelb gefärbter Trompetenfisch, der sich nicht mit Hilfe von Einzelfischen tarnte, sondern sich in einem größeren Schwarm gelber Seebader (*Zebрасoma flavescens*) versteckte. Trompetenfische sind also in dieser Hinsicht ziemlich flexibel und passen sich auch in der Farbe bis zu einem gewissen Grad an ihre lebenden Verstecke an.

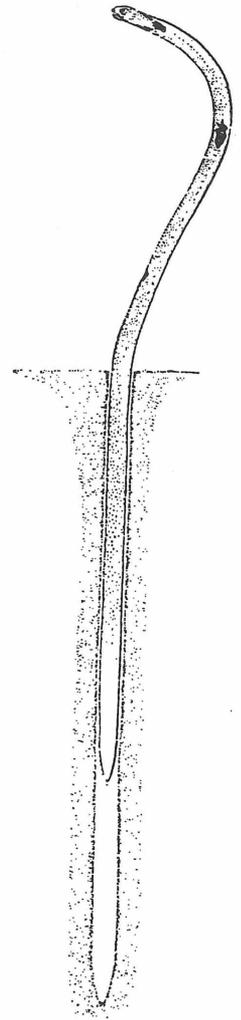
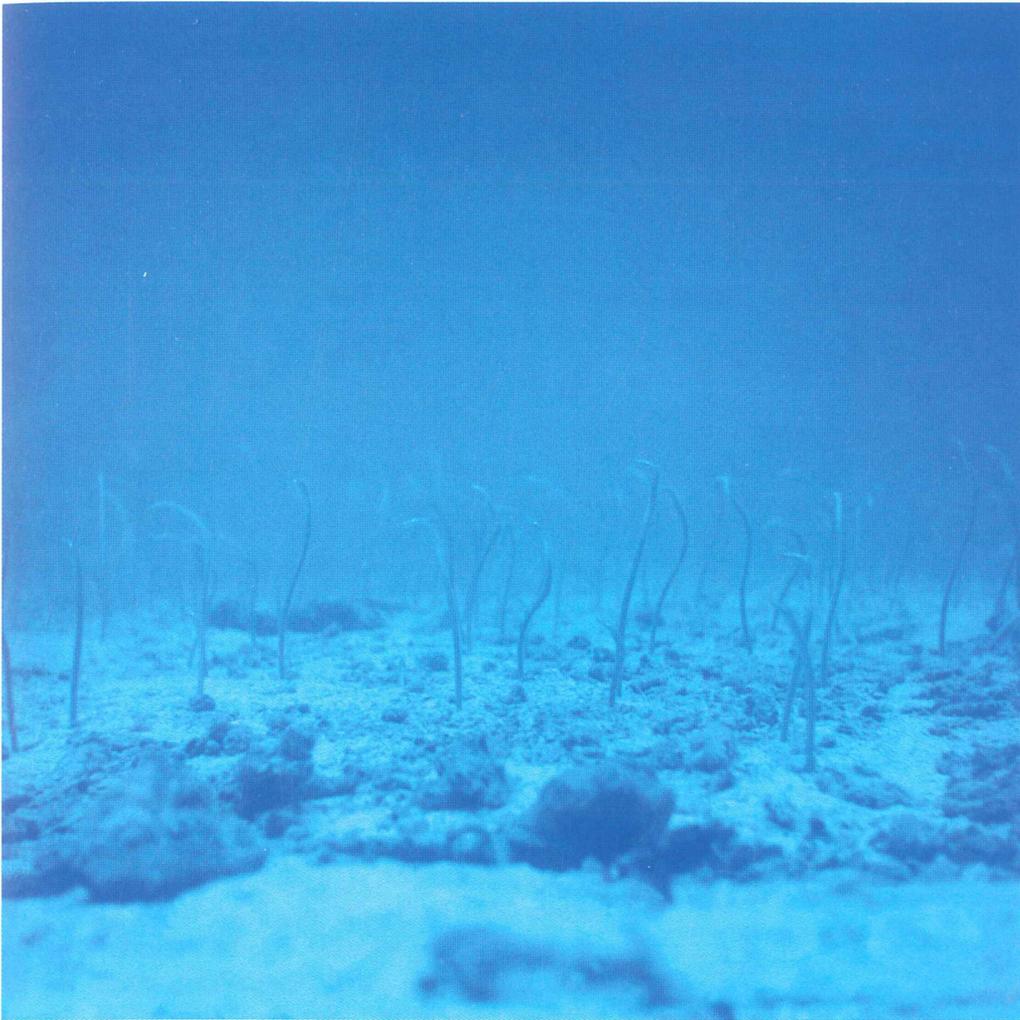
Als Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt Ende Dezember 1957 am Innenriff der großen Lagune des Addu-Atolls (Malediven) über eine wei-

te, etwa 15-20 m tief gelegene Sandfläche tauchten, entdeckten sie höchst merkwürdige Geschöpfe. Zunächst konnten die Forscher aber gar nicht erkennen, worum es sich eigentlich handelte. Aus dem feinen Sand ragten etwa bleistiftdicke, wurmartige Gebilde empor, die von der leichten Strömung des Wassers sanft hin- und hergewiegt wurden. Der Anblick erinnerte an eine Wiese unter Wasser, so daß man zuerst an Pflanzen, etwa Seegrass oder Algen, dachte. Erst als bei weiterer Annäherung der Taucher die vermeintlichen Halme im Sandboden verschwanden, war klar, daß es sich um tierische Lebewesen handeln mußte. Bloß um welche?

Nach einiger Zeit kamen die Wesen wieder zum Vorschein, und erst jetzt stellte sich heraus, daß es Fische aus der Gruppe der Röhrenaale (Fam. Heterocongridae) waren. Diese steckten mit dem Hinterende voran in selbstgegrabenen Röhren, das vordere Ende, welches gegen die Strömung gerichtet und deshalb leicht gekrümmt war, schaute zu etwa einem Drittel heraus. Sämtliche Versuche, eines der neu entdeckten Fischlein zu fangen, scheiterten zunächst. Die Tiere zogen sich blitzschnell in ihre Röhren zurück. Diese blieben zwar weiterhin gut erkennbar, da die Wände mit einem körpereigenen Sekret verfestigt sind, die Aale gruben sich jedoch bei Gefahr tiefer und tiefer in den Sand ein und waren deshalb für die Forscher nicht zu erbeuten.

Erst als Eibl-Eibesfeldt bei einem weiteren Tauchabstieg den Röhrenaalen mit Dynamitkapseln und Giftspritze zu Leibe rückte, bekam er einige davon zu fassen. Unverletzt gebliebene Exemplare konnte er später auch im Aquarium beobachten. An Bord der *Xarifa* kam es noch zu einer weiteren Überraschung: Der zu Rate gezogene Fischexperte Wolfgang Klausewitz diagnostizierte, daß es sich um eine noch nicht bekannte Art von Röhrenaalen handelte. Später stellte er außerdem fest, daß sich die Tiere auch nicht in eine der bereits bekannten Röhrenaal-Gattungen einordnen lassen. Im Anschluß an die zweite *Xarifa*-Expedition konnten Klausewitz und Eibl-Eibesfeldt schließlich nicht nur eine bislang unbekannte Art, sondern sogar eine neue Gattung beschreiben. Zu Ehren

⁴ Siehe: Hass, H. (1941): Unter Korallen und Haien. Ullstein (Berlin).



Röhrenaal-Kolonie (links): Als Sandanpassung entwickelten sich die einzigen sessilen Wirbeltiere. Der Röhrenaal *Xarifania hassi* (rechts) ragt in typischer Körperhaltung aus seiner Sandröhre heraus (aus Klausewitz und Eibl-Eibesfeldt, 1959)

des Expeditionsleiters und seines Schiffes erhielt die neu entdeckte Fischart den wissenschaftlichen Namen *Xarifania hassi*.

Mit großem Elan machten sich die Wissenschaftler nun daran, mehr über das Leben der kuriosen Geschöpfe zu erfahren. Die Entdeckung der Röhrenaale war außerdem eine gute Gelegenheit, die neue Unterwasserfernsehanlage in Betrieb zu nehmen, mit deren Hilfe Hans Hass die ersten filmischen Dokumente von der merkwürdigen Lebensweise dieser Tiere schuf. In großen Kolonien besiedelt *Xarifania* die 10-40 m tief gelegenen Sandböden der Malediven-Atolle, jedoch nur in bestimmten Abschnitten. Neben weiten, freien Sandflächen

benötigen die Tiere eine gleichmäßige Wasserströmung, wie sie beispielsweise in der Nähe von Riffkanälen herrscht. Den Vorderkörper gegen die Strömung geneigt, lauern die Röhrenaale auf vorbeitreibende Planktonorganismen und andere Nahrungspartikel, wobei sie bisweilen auffällige Suchbewegungen ausführen. Bei Gefahr verschwinden sie blitzschnell in der schützenden Röhre, deren Eingang aber gut erkennbar bleibt. Die Röhrenwände sind durch ein schleimiges Hautsekret, das sich nach dem Austritt sofort verfestigt, derart solide zusammengekittet, daß die Röhre sogar dann stehenbleibt, wenn man den umgebenden Sand weggräbt.

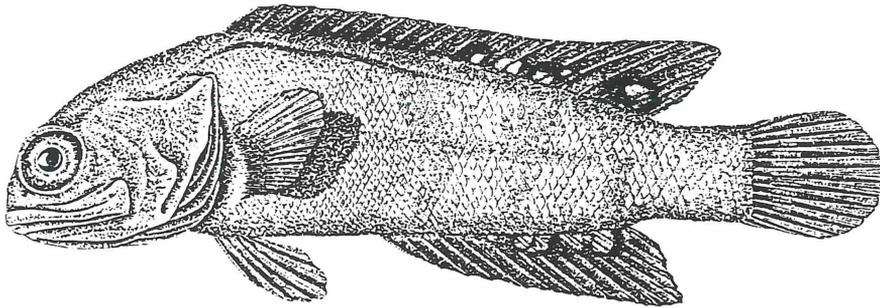
Eibl-Eibesfeldt interpretierte das kolonie-weise Auftreten von Röhrenaaalen als besondere Anpassung im Dienste der Feindvermeidung: Viele Augenpaare sind insgesamt wachsamer, außerdem verwirrt das massenhafte Auftreten von potentiellen Beutetieren jeden Räuber. Sämtliche Röhrenaaale einer Kolonie hatten in etwa dieselbe Länge von 34-36 cm, was auf ein gleiches Alter aller Tiere schließen läßt. Einige Biologen vermuteten deshalb, daß sich die Larven, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit zunächst ein freies Leben führen, kolonieweise ansiedeln. Neuere Befunde sprechen allerdings gegen diese Hypothese. So fand der Meeresbiologe Hans Fricke in Röhrenaaalkolonien im Roten Meer zwischen den erwachsenen Individuen auch etliche Jungtiere, was zeigt, daß sich einzelne Junge zwischen den adulten Kolonienmitgliedern ansiedeln. Ob das auf alle Arten zutrifft, ist nicht bekannt. Auch über die Larvenentwicklung von Röhrenaaalen weiß man bis heute so gut wie nichts.

Als die *Xarifania* einige Monate später in den Gewässern rund um die Nikobaren ankerte, und sich die Wissenschaftler endlich wieder unbeschwert ihren Forschungsaufgaben widmen konnten, stießen sie erneut auf *Xarifania hassi*. Die Tiere besiedelten relativ grobkörnigen Korallensand nahe der Insel Tillanchong, wiederum in Kolonien von einigen hundert Exemplaren. Von ihren maledivischen Verwandten unterschieden sie sich aber erheblich: Ihre Färbung war um einiges dunkler, die Körperform gedrungener, und auch hinsichtlich der Fleckung bestanden auffallende Unterschiede zu den Vertretern von den Malediven. Dies veranlaßte Klausewitz und Eibl-Eibesfeldt zur Beschreibung einer neuen Unterart: *Xarifania hassi nicobarensis*.

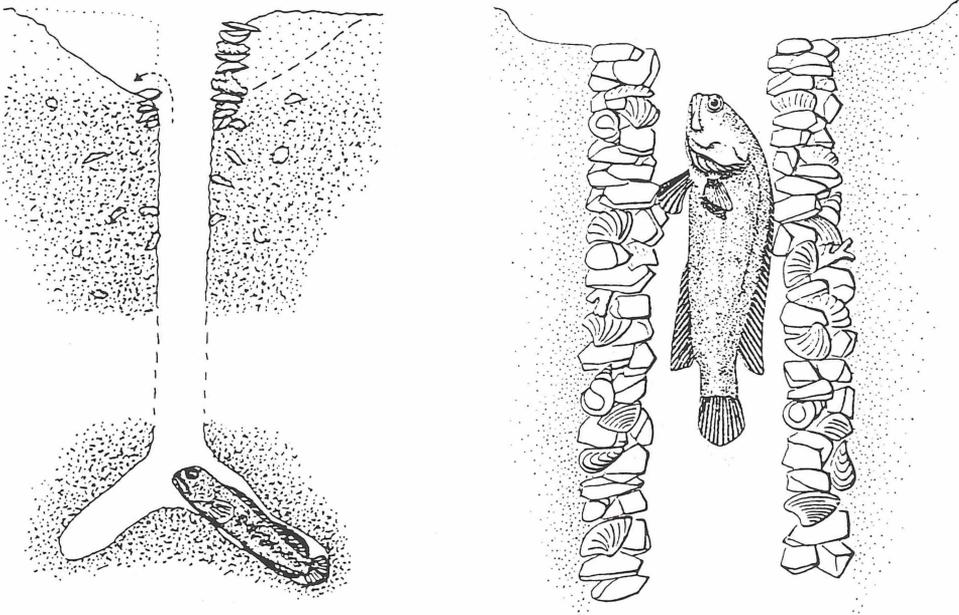
Die Röhrenaal-Entdeckungen waren damit noch nicht zu Ende: Im Ganges-Hafen der Insel Groß-Nikobar fanden die Taucher eine neue *Xarifania*-Art, die sie später *Xarifania obscura* nannten. Im Unterschied zu *Xarifania hassi* besiedeln die Tiere schlickigen Boden. Die Art lebt auch viel weniger dicht, die Röhrenabstände betragen 60 -100 cm. Vor der Insel Tillanchong stießen die Wissenschaftler dann auf die größte, während der Expedition gefundene Röhrenaaalansiedlung. Eine Kolonie bedeckte viele hundert

Quadratmeter von sehr grobem Sandboden, der mit kleinen Gerölltrümmern gespickt war. Die Tiere siedelten dabei so dicht, daß die Röhren nur etwa 20 cm voneinander entfernt waren. Und abermals hatte man eine neue Art entdeckt, die aber einer bereits bekannten Gattung angehörte. Die Tiere wurden später auf den wissenschaftlichen Namen *Gorgasia maculata* getauft. Mit der benachbarten, auf feinerem Sand siedelnden Art *Xarifania hassi nicobarensis* vermischte sich *Gorgasia* nicht. Es ist anzunehmen, daß sich die verschiedenen Röhrenaal-Arten hinsichtlich ihrer Ansprüche an das Substrat unterscheiden und so verschiedene ökologische Nischen besetzen. Die Begegnung mit den Röhrenaaalen, die übrigens die einzigen sessilen Wirbeltiere repräsentieren, bescherte den Meeresbiologen eine reiche wissenschaftliche Ausbeute. Dank der brillanten Filmaufnahmen von Hans Hass verfolgte außerdem ein Millionenpublikum die aufregenden Entdeckungen daheim an den Fernsehapparaten.

Daß offene Sand- oder Schlickflächen stets für zoologische Überraschungen gut sind, bewahrheitete sich im Laufe der *Xarifania*-Expeditionen mehrfach. Vor der Insel Groß-Nikobar fanden die Wissenschaftler auf Schlickböden einen merkwürdigen Gesellen, der den gleichen Lebensraum bewohnt wie der Röhrenaal *Xarifania obscura*, seine Lebensprobleme jedoch auf etwas andere Art meistert. Es handelt sich um den etwa 12 cm langen Kieferfisch *Gnathypops rosenbergi*, der die Küsten von Indien und Hinterindien besiedelt. Die bei den Nikobaren vorkommenden Vertreter weisen eine charakteristische, von der Art abweichende Zeichnung auf, die offenbar durch geographische Isolation bedingt ist. Eibl-Eibesfeldt und Klausewitz beschrieben die Tiere später als eigene Unterart: *Gnathypops rosenbergi annulata*. Auch der wehrlose Kieferfisch kann in seinem deckungslosen Lebensraum nur überleben, indem er sich in selbstgefertigten Röhren verbirgt. Während Röhrenaaale ihre Behausung mit körpereigenen Stoffen verfestigen, beherrscht *Gnathypops* ein ganz besonderes „Handwerk“: Zunächst gräbt der Fisch ein 10-20 cm tiefes Loch in den weichen Untergrund, indem er den Schlick



Der „Brunnenbauer“ *Gnathypops rosenbergi annulata* – eine neu entdeckte Unterart von den Nikobaren. Unten links die schematische Darstellung seiner Wohnröhre im sandigen Substrat. Unten rechts der mit Steinen bzw. Muschelstücken stabilisierte obere Teil der Wohnröhre (aus Eibl-Eibesfeldt und Klauswitz, 1961)



maulweise wegschafft. Aufgrund der Weichheit des Bodens entsteht dabei keine senkrechte Röhre, sondern ein Trichter. In tieferen Bodenschichten, wo der Schlick fester wird, kann der Kieferfisch dann eine Röhre anlegen, ohne daß die Wände gleich zusammenstürzen. Hat die Röhre die gewünschte Tiefe, dann macht sich der kleine Baumeister daran, auch den oberen Teil entsprechend auszugestalten. Er nimmt herumliegende Steinchen, Korallen- und Muschelbruchstücke und ähnliches in sein Maul und beginnt, von unten nach oben fortschreitend, die Wände des Trichters zu befestigen. Unter schnellem Schütteln des Kopfes fügt *Gnathypops* Baustein für Baustein in das weiche Sediment ein und drückt, wenn nötig, mit dem geschlossenen Maul die Steinchen fest. Auch Blechkapseln von Bierflaschen, die von den Expeditionsmitgliedern über Bord ge-

worfen wurden, nahm der Fisch ohne weiteres als Baumaterial an. Schließlich entsteht im oberen Teil der Behausung eine gemauerte Röhre, die an einen Brunnenschacht erinnert. Der Fisch setzt seine Arbeit fort, bis der Schacht das ursprüngliche Bodenniveau erreicht hat. Der eingangs entstandene Trichter wird mit dem ausgegrabenen Sand und Schlick wieder aufgefüllt.

Die fertigen Bauten erwachsener Tiere sind 70-100 cm tief und haben einen Durchmesser von 3-4 cm. *Gnathypops* entfernt sich nur sehr ungern und höchstens für kurze Zeit von seiner Wohnröhre, etwa um Nahrungsbrocken aufzuschnappen oder neue Bausteine aus der Umgebung herbeizuschaffen. Bei seinen Ausflügen sichert er unablässig, was zeigt, wie hilflos der Fisch ohne seine Röhre ist. Bei Gefahr sucht er blitzschnell und mit dem Schwanz voran Zu-

flucht in seiner Behausung, wo er sich an der tiefsten Stelle in einer seitlichen Ausnehmung verbirgt. Nach einiger Zeit kommt der Kieferfisch wieder zum Vorschein und beäugt mißtrauisch mit seinen großen Froschaugen die Umgebung.

Selbstverständlich wollte der Verhaltensforscher Eibl-Eibesfeldt auch einen lebenden „Brunnenbauer“, wie Hans Hass den Fisch scherzhaft nannte, im Aquarium beobachten. Die Fangaktion gestaltete sich erwartungsgemäß schwierig. Eibl-Eibesfeldt mußte sich eine ganze Armeslänge in den Schlick wühlen, *Gnathypops* biß ihn in seiner Verzweiflung in den Finger, landete aber schließlich doch an Bord des Forschungsschiffes in einem Aquarium. Dort sah er recht unglücklich und krank aus, und Hass ahnte auch, was ihm fehlte: der Fisch hatte die Taucherkrankheit, da man ihn zu rasch nach oben gebracht hatte. Er mußte sich also, ebenso wie ein Taucher, einer sogenannten nassen Dekompression unterziehen, d.h. noch einmal zurück ins Wasser. Hass steckte das Tier kurzerhand in eine Mausefalle, ließ es wieder bis zum Grund hinab und zog es dann langsam, Stück für Stück nach oben. Nach einer Stunde schwamm *Gnathypops* wieder im Aquarium, fühlte sich merklich besser und betrachtete interessiert seine Umgebung.

Partnerschaften im Meer

An keinem anderen Beispiel lassen sich die Vorteile mariner Freilandarbeit besser demonstrieren als an den Symbiosen, dem Zusammenwirken zweier verschiedener Tierarten zum beiderseitigen Vorteil. Deren mannigfache Verflechtungen werden weder an musealen Sammlungsexemplaren noch an in Dredgenetzen zapfelnden Individuen offenbar. Neben den bereits beschriebenen Putzsymbiosen begegneten die Meeresforscher noch einigen weiteren erstaunlichen Vergesellschaftungen von mitunter sehr verschiedenen Partnern.

Während der zweiten *Xarifa*-Expedition entdeckte Prof. Luther auf Sandböden im Roten Meer eine kleine Garnele (*Alpheus djiboutensis*), die mit verschiedenen Meergrundeln in Wohngemeinschaft lebt. Extreme Lebensräume, wozu

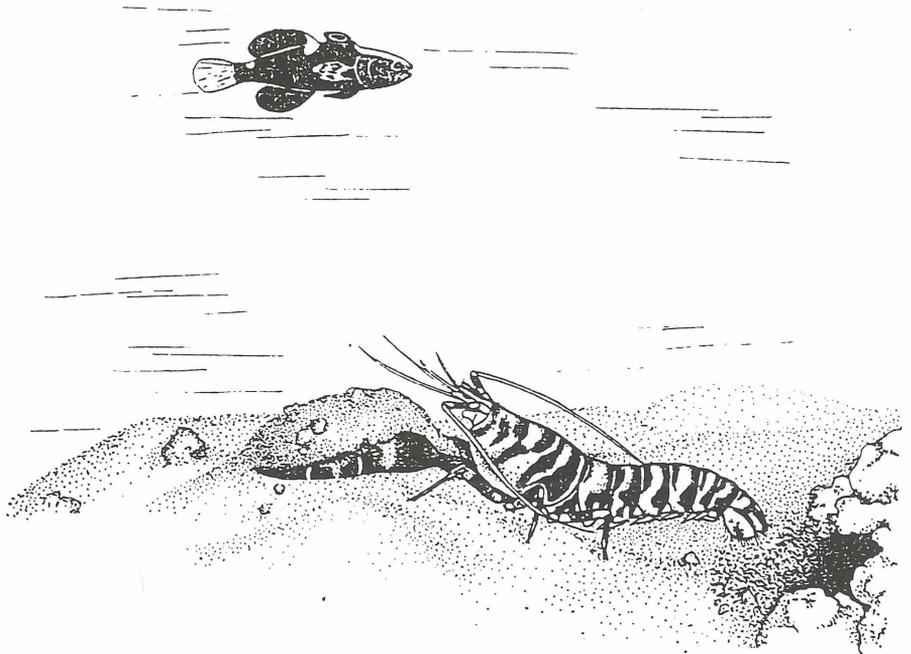
auch sandige Ozeanböden zählen, erfordern besonders ausgeklügelte Anpassungen. Das Treiben des kleinen Krebses schildert Professor Luther folgendermaßen: „*Das etwa 5 cm lange, lebhaft gelb und grün gestreifte Tierchen bewohnt die sandigen Täler und offenen Stellen zwischen den Türmen und Tafelbergen der Korallenfelsen. Es gräbt dort unterhalb der Niedrigwassergrenze flache Höhlen im losen Sand, deren Eingang meist durch eine Muschelschale oder ein Korallenbruchstück gestützt wird. Da der leichte Korallensand bei jeder Wellenbewegung nachrutscht, ist der Krebs ständig damit beschäftigt, seine Höhle auszubessern und zu vertiefen. Mit unermüdlicher Ausdauer sieht man ihn, wie eine kleine Planiermaschine, große Sandmassen mit den nach vorne zusammengelegten Scheren aus dem Höhleneingang herausbefördern. Dazwischen dreht er sich um und schleudert den Sand durch rasches Schlagen mit den Schwimmbenen des Hinterleibes nach draußen. Bei dieser Arbeit leistet ihm nun gewöhnlich ein Fisch aus der Familie der Meergrundeln (Gobiidae) Gesellschaft (Cryptocentrus octofasciatus und verwandte Arten).*“⁵

Diese anschauliche Beschreibung läßt den Nutzen für den Fisch ohne weiteres erkennen: Er überläßt Bau und Instandhaltung der gemeinsamen Behausung ganz alleine dem Krebs und liegt, aufmerksam auf Beute lauernd, vor dieser. Bei Gefahr zieht er sich blitzschnell in die tadellos gepflegte Höhle zurück. Der Vorteil für die Garnele *Alpheus* ist hingegen weniger augenfällig. Er besteht im wesentlichen in der Warnfunktion des Fisches. Außerhalb seiner Höhle ist der Krebs nämlich ziemlich hilflos und obendrein nahezu blind. Regelmäßige, langsame Bewegungen der Schwanz- und Rückenflosse signalisieren *Alpheus*, daß alles in Ordnung ist. Droht hingegen Gefahr, so zeigt ihm dies sein Fischpartner durch schnelle Flossenschläge deutlich an. Notwendigerweise müssen nun Fisch und Krebs ständig miteinander kommunizieren. Über die langen Antennen hält *Alpheus* auch tatsächlich laufenden Kontakt mit „seiner“ Meergrundel. Die ungewöhnliche Partnerschaft sowie die grabende

⁵ Siehe: Luther, W. (1958): Symbiose von Fischen mit Korallentieren und Krebsen im Roten Meer. Natur u. Volk 88, 141-146.



**Partnerschaft im Roten Meer:
Die Meergrundel *Cryptocentrus octofasciatus* lebt mit der Garnele *Alpheus* in enger Wohngemeinschaft**



Lotilia graciliosa mit dem Symbiosepartner *Alpheus*, der die gemeinsame Behausung von angeschwemmtem Sand freischaufelt (aus Klausewitz, 1960)

Lebensweise erlaubten dem Krebs die Eroberung von flachen Sandböden, welche für ihn günstige Nahrungsgründe darstellen.

Alpheus djiboutensis lebt im Roten Meer nicht nur mit bodenbewohnenden Grundeln zusammen, sondern auch mit einer freischwimmenden Art, die vom Fischexperten Klausewitz entdeckt und erstmals beschrieben wurde. Zu Ehren von Lotte Hass nannte Klausewitz

das aparte Fischlein *Lotilia graciliosa*. *Lotilia* steht 10-15 Zentimeter oberhalb der Garnele, was eine direkte Verständigung über deren Antennen ausschließt. Wie die Kommunikation in diesem Fall funktioniert, ist noch nicht restlos geklärt. Eibl-Eibesfeldt äußerte die Vermutung, daß der Fisch seinen kurzsichtigen Partner durch auffällige Bewegungen, insbesondere durch Schlagen mit seinen Brustflossen, warnt.

Die Entdeckungen auf der *Xarifa*-Fahrt ins Rote Meer gaben Anlaß zu weiterführenden Forschungen. Mittlerweile wurden in vielen Teilen der Welt noch andere Krebs-Grundel-Symbiosen beschrieben, auch solche, bei denen die Garnelen paarweise mit der Grundel zusammenleben.

Während der zweiten *Xarifa*-Expedition wurde noch eine weitere Lebensgemeinschaft im Meer gründlich untersucht: die Symbiose zwischen Fischen und Seeanemonen. Diese schon seit längerem bekannte Vergesellschaftung gibt den Zoologen bis zum heutigen Tage viele Rätsel auf. Dank der intensiven Forschungen, die Eibl-Eibesfeldt in den Riffen der Malediven und Nikobaren anstellte, konnten einige davon gelöst werden. Daß der junge Verhaltensforscher seine Beobachtungen sowohl im natürlichen Lebensraum der Tiere als auch an Bord der *Xarifa* in eigens dafür mitgebrachten Aquarien anstellen konnte, sollte sich als besonders vorteilhaft erweisen.

Bei seinen zahlreichen Tauchabstiegen zu den Korallenriffen des Indischen Ozeans stellte Eibl-Eibesfeldt zunächst fest, daß nicht jeder Anemonenfisch jede beliebige Seeanemone bewohnt. Vielmehr ist das Zusammenleben bis zu einem gewissen Grad artspezifisch: Ritters Anemone (*Radianthus ritteri*) wird beispielsweise entweder vom gelb-weiß geringelten Clownfisch (*Amphiprion percula*) oder vom Weißbrücken-Anemonenfisch (*Amphiprion akallopisus*) bewohnt. Hingegen lebt der Anemonenfisch *Amphiprion clarkii* in Gesellschaft der Anemone *Radianthus kuekenthali* oder der *Riesenanemone Discosoma*.

Die Fische besiedeln meist paarweise eine Anemone und verteidigen diese heftig gegen Artgenossen. Daraus ergeben sich mitunter innerartliche Kämpfe, welche nur zwischen Tieren des gleichen Geschlechtes stattfinden und streng ritualisiert sind. Eibl-Eibesfeldt beschreibt die Anbahnung solcher Kampfhandlungen beim Clownfisch *Amphiprion percula*: „Die Gegner bedrohen einander durch schnell aufeinanderfolgende tack-tack-tack-Rufe, die an ein entferntes Maschinengewehrfeuer erinnern. Der neben dem Gegner oder ihm gegenüberstehende

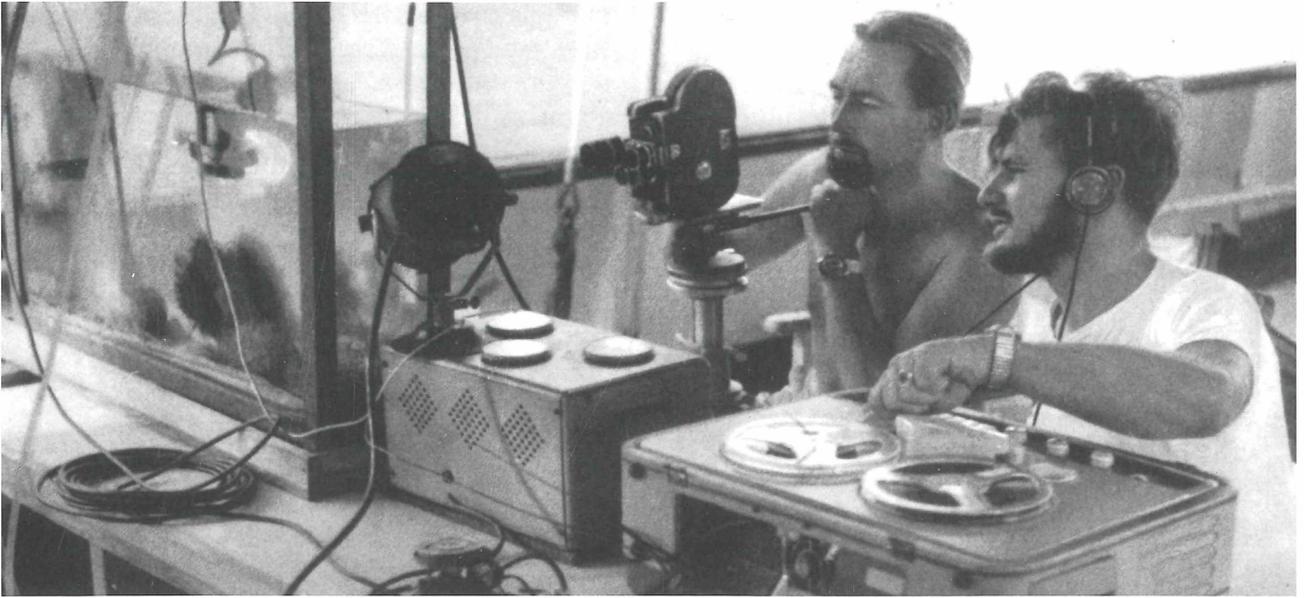
Fisch macht ferner, so auch immer wieder in Kampfpausen, kräftige seitliche Ruckbewegungen mit dem Kopf zum Gegner hin, ähnlich dem Kopfrucken der Cichliden. Dieser Bewegung ähnlich ist das Rucken, aber mit deutlicher Abwehrtendenz: Der Fisch steht waagrecht neben seinem Gegner, seinen Vorderkörper leicht weggedreht. Sein Kopf ruckt vom Gegner weg; den vorwärtstreibenden, schnellen Bewegungswellen, die von vorne nach rückwärts über den Kopf ziehen, wirken die Brustflossen entgegen, und der Gegner empfängt in schneller Folge kräftige Wasserstöße.“ Dem Drohen und Rucken folgt der Austausch von zumeist hoch ritualisierten Schwanzschlägen, wobei die Gegner zwei- bis dreimal heftig Wasserströme zum Gesicht des anderen schlagen, ohne diesen jedoch zu berühren. Sehr bald beginnen die Kämpfer einander ziemlich ungehemmt zu boxen, zu beißen und zu rammen. Dank der geschickten Parierbewegungen mit den weit gefächerten Brustflossen sind Verletzungen selten. Üblicherweise fliehen die unterlegenen Tiere unbeschädigt.

Bei der Besiedelung von Anemonen kann es aber auch zu zwischenartigen Streitigkeiten kommen. Eibl-Eibesfeldt beschrieb solche Kämpfe zwischen den beiden Anemonenfischen *Amphiprion percula* und *A. akallopisus*. Beide Arten führen die oben geschilderten Drohgebärden und Angriffe aus, im Gegensatz zu den innerartlichen Auseinandersetzungen gehen sie jedoch schneller zum ungehemmten Beschädigungskampf über.

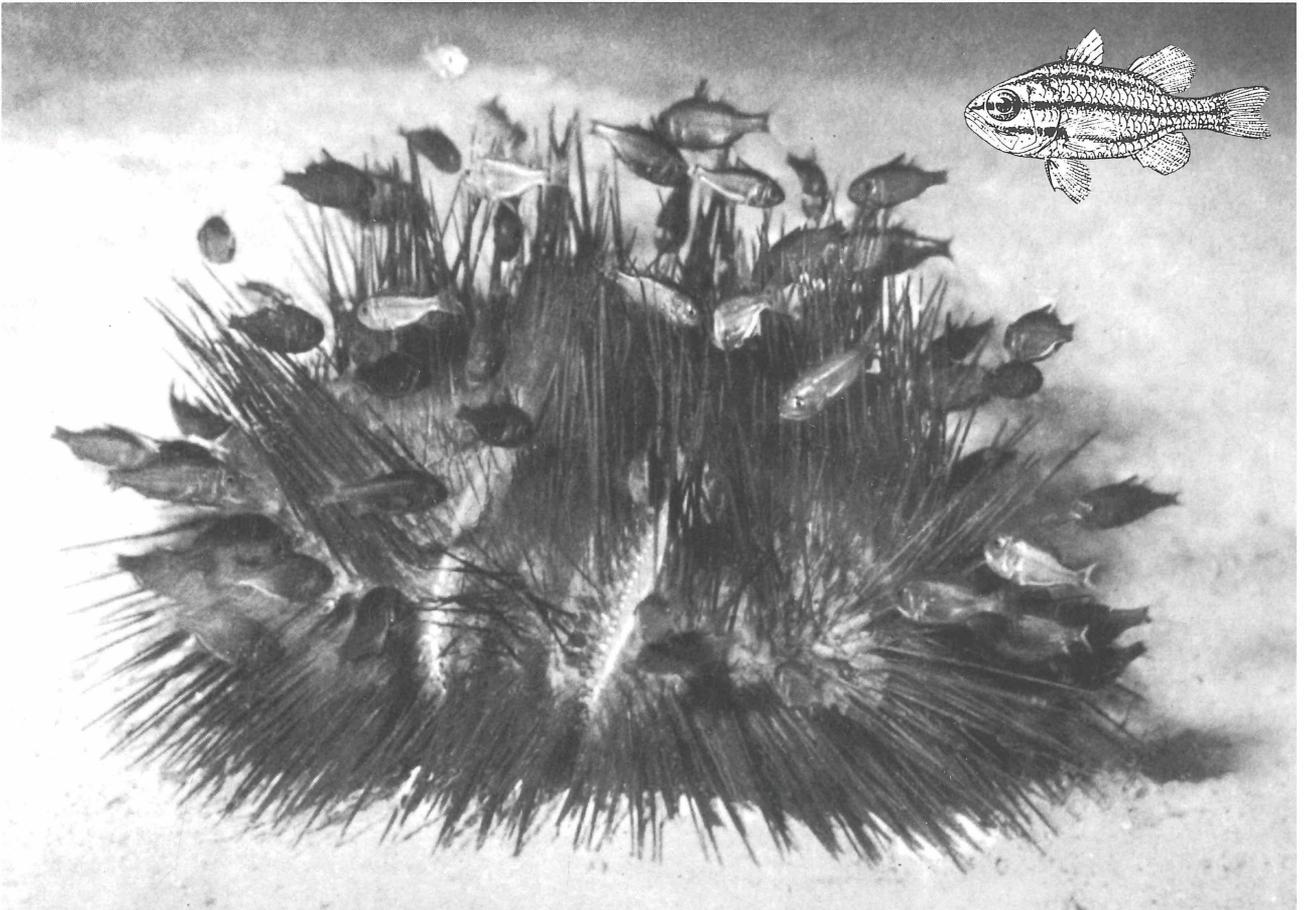
Der Vorteil, den die Fische aus dem Zusammenleben mit den heiß umkämpften Anemonen erzielen, liegt auf der Hand. Die nesselnden Tentakel der Hohltiere bieten einen perfekten Schutz vor Freßfeinden. Den haben Anemonenfische auch dringend nötig, denn zuvor gefangene Tiere, welche Eibl-Eibesfeldt ungeschützt im Riff freisetzte, wurden sehr rasch zur Beute von größeren Raubfischen.

Weit weniger augenfällig ist hingegen der Gewinn, welcher den Seeanemonen aus der Partnerschaft mit den Anemonenfischen er-

⁶ Siehe: Eibl-Eibesfeldt, I. (1960): Beobachtungen und Versuche an Anemonenfischen (*Amphiprion*) der Malediven und Nikobaren. Z. Tierpsychol. 17, 1-10.



Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt bei experimentellen Studien an Bord der *Xarifa*. Über ein Unterwasser-Mikrophon werden den Clownfischen (*Amphiprion*) die Drohrufe ihrer Artgenossen vorgespielt



Auf dem deckungslosen, schlickigen Meeresboden vor Groß-Nikobar suchen Kardinalfische der Art *Siphamia versicolor* (rechts oben in schematischer Darstellung) Schutz zwischen den Stacheln des Seeigels *Diadema*

wächst. Manche Forscher vertraten die Ansicht, daß Anemonenfische ihre Anemone aktiv füttern. Neueren Befunden zufolge trifft diese Hypothese aber nicht zu. So beobachtete Eibl-Eibesfeldt, daß Anemonenfische, denen ein Futterbrocken „irrtümlich“ zwischen die Tentakel der Anemone gefallen war, diesen sogar wieder hervorzerren und selbst verspeisten. Es ist trotz alledem nicht auszuschließen, daß hier und da Reste der Fischmahlzeit auch den Anemonen zugute kommen. Wiederholt hat man hingegen gesehen, daß Anemonenfische ihre lebendige Behausung pflegen und säubern: Sie entfernen halbverdaute Nahrungsreste der Anemone, fegen mit den Flossen Sand und andere Fremdstoffe beiseite und beißen abgestorbene Tentakelspitzen ab. Einen weiteren, möglichen Vorteil für die Seeanemonen erkannte der prominente deutsche Meeresbiologe Hans Fricke: Anemonenfische verteidigen nämlich ihre Anemone, und zwar nicht nur gegen Artgenossen, sondern auch gegen anemonenfressende Fische. Die nesselnden Tentakel sind etwa für den Schmetterlingsfisch *Chaetodon fasciatus* und verwandte Arten ein regelrechter Leckerbissen. *Chaetodon* meidet aber die von Anemonenfischen bewohnten und verteidigten Anemonen und vergreift sich lieber an Exemplaren, die unbewohnt sind. Der gegenseitige Hauptvorteil dieser hochinteressanten Lebensgemeinschaft dürfte nach heutigem Wissenstand in der gegenseitigen Schutzfunktion der Partner liegen.

Wie bringen es nun die kleinen Anemonenfische fertig, sich zeitlebens zwischen den gefährlichen Tentakeln der Anemone aufzuhalten, ohne von den zahllosen Nesselkapseln verletzt oder gar getötet zu werden, wo doch das Nesseltgift selbst für robustere Fische zur tödlichen Gefahr werden kann? Darin liegt wohl das größte Geheimnis dieser ungewöhnlichen Partnerschaft. Wissenschaftliche Erklärungsversuche reichen von der Annahme einer spezifischen Immunität bei den Fischen über chemische Schutzsubstanzen bis hin zum persönlichen Erkennen des Fisches durch die Anemone.

An der Nordküste von Groß-Nikobar führte Eibl-Eibesfeldt 1958 eine Reihe von wohldurchdachten Experimenten aus, die viel zur Klärung dieser schwierigen Frage beigetragen haben: Zunächst galt es festzustellen, daß Anemonen

nur solche Arten nicht nesselnd, die natürlicherweise mit ihnen vergesellschaftet sind. Zwingt man einen artfremden Anemonenfisch zur Bekanntschaft mit den gefährlichen Tentakeln, so wird auch dieser genesselt. Innerhalb der „richtigen“ Fischart können die Individuen aber beliebig vertauscht werden. Sie bleiben unbehelligt, was eine persönliche Bekanntschaft zwischen Anemone und Fisch ausschließt. Die Annahme, die Anemone erkenne eine bestimmte Fischart an deren spezifischen Verhaltensweisen – etwa an typischen Schwimm- oder Flossenbewegungen – konnte Eibl-Eibesfeldt verwerfen, nachdem er Fische der passenden Art in ganz unnatürlichen Bewegungen über die Tentakel zog. Die Fische blieben von den Nesselkapseln verschont. Verfütterte der Forscher nun kleine Stücke von Anemonenfischen, dann wurde zwar das offen liegende Fleisch genesselt, nicht aber die Fischhaut. Besonders das letztere Experiment deutet sehr auf einen artspezifischen Schutzstoff in der Haut der Anemonenfische hin. Etwa zeitgleich mit Eibl-Eibesfeldt gelangten auch die Forscher Davenport und Norris zur Ansicht, daß ein Hautschleim die Fische schützt. Nachfolgende Arbeiten von japanischen Meeresbiologen ergaben, daß Jungfische bereits von Anfang an durch körpereigene Stoffe vor den Nesselkapseln ihrer arttypischen Symbiosepartner geschützt sind. Sie übernehmen also keine schützenden Substanzen, die von der Anemone produziert werden, sondern es schützt sie ganz offensichtlich ein Stoff in der eigenen Haut.

Die von Eibl-Eibesfeldt 1961 veröffentlichte „Schutzstoffhypothese“ wird heute allgemein anerkannt, wenngleich noch viele Fragen offenbleiben, zum Beispiel nach der genauen Funktionsweise der betreffenden Substanzen. Diese könnten entweder direkt auf die Nesselkapseln einwirken und sie hemmen oder aber die das Nesseln auslösenden Stoffe in der Fischhaut überdecken und auf diese Art die Entladung der Kapseln verhindern. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, daß bei anderen, noch nicht näher untersuchten Anemonenfischarten doch das Verhalten gegenüber der Anemone mit einer Rolle spielt, oder daß der wundersame Schutz gar das Resultat mehrerer, verschiedener Faktoren ist.

Bei der Entdeckung einer weiteren, ebenfalls hochinteressanten Symbiose kam den Forschern auf der *Xarifa* der Zufall zu Hilfe. Das Segelschiff lag vor der Nordküste von Groß-Nikobar, als dem Maschinisten ein Filter über Bord fiel. Eibl-Eibesfeldt tauchte nach dem verlorengegangenen Teil und entdeckte bei dieser Gelegenheit eine bislang noch unbekanntes Symbiose: In etwa 10 Meter Tiefe stieß der Verhaltensforscher auf unzählige, rotbraune Seeigel der Gattung *Diadema*, welche den offenen, schlackigen Meeresboden besiedelten. Jeder Seeigel wurde von einer größeren Gruppe von ebenfalls rotbraun gefärbten Kardinalfischen begleitet, die der Fischspezialist Klausewitz als die Art *Siphamia versicolor* bestimmte. Die Fische hielten sich zumeist zwischen den büschelartig zusammengelegten Stacheln der Seeigel auf und pickten an den stachellosen Stellen herum. Im Gegensatz zur sonstigen Körperfarbe waren die freien Felder leuchtend blau gefärbt.

Berichte über das Zusammenleben von Seeigeln und Fischen lagen seinerzeit nur vereinzelt vor, nähere Untersuchungen gab es keine. Über den gegenseitigen Nutzen der Gemeinschaft sind sich die Meeresbiologen aber weitgehend einig. Die Fische genießen zwischen den Seeigelstacheln hinreichend Schutz und können so den deckungslosen Schlickboden oder ähnliche, ungeschützte Lebensräume besiedeln. Ohne ihre stacheligen Partner hätten sie in der offenen Unterwasserlandschaft keine Überlebenschance. Als Gegenleistung säubern sie ihre „Schutzburg“ zwischen den Stacheln – ob von Parasiten oder Verunreinigungen oder beidem, ist nicht bekannt. Ganz offensichtlich erleichtern die Stachelhäuter ihrer Reinigungsmannschaft den Zutritt, indem sie die Stacheln in kleinen Gruppen zueinander neigen. Bei drohender Gefahr zeigen die Stacheln in alle Richtungen, und die Kardinalfische verstecken sich dazwischen.

Wie Eibl-Eibesfeldt bei seinen Tauchgängen feststellte, beanspruchen die Fische keineswegs bestimmte Seeigel als ihr Territorium. Einzelne Exemplare von *Siphamia* wechseln von einem Seeigel zum anderen, ohne von den bereits anwesenden Artgenossen behelligt zu werden. Das Verlassen der schützenden Seeigel

geht stets mit einem Farbwechsel einher. Solange sich die Fische in der Gesellschaft der Seeigel befinden, sind sie rotbraun gefärbt, was zweifelsfrei als Tarnung interpretiert werden kann. Im freien Wasser nehmen sie rasch eine silbrige Färbung mit dunkelbraunen Längsstreifen an. Bei Erreichen eines Seeigels werden sie sofort wieder einfarbig rotbraun.

Mit dem Käscher konnte Eibl-Eibesfeldt sehr leicht eine ganze Lebensgemeinschaft einfangen und an Bord der *Xarifa* im Aquarium beobachten. Dabei stellte sich heraus, daß die „Seeigelfische“ nur tagsüber im Schutze der Stacheln leben, ihren Wirt hingegen über Nacht verlassen, wobei sie ebenfalls die silbrige Farbvariante mit den dunklen Streifen annehmen. Vermutlich entspricht das ihrer natürlichen Lebensweise. Während der Dunkelheit ist die Gefahr wesentlich geringer, zur Beute eines Räubers zu werden, und die Kardinalfische können zur Nahrungssuche weiter umherschweifen. Im freien Wasser ist die silbrige Farbe von Vorteil, die dunklen Längsstreifen könnten die Konturen der Fische zusätzlich auflösen. Tagsüber begeben sich die kleinen Kardinalfische wieder gruppenweise in die Obhut der Seeigel, wo sie ihren Reinigungsgeschäften nachgehen.

Unter Haien

Daß Haie lange nicht so schlecht sind wie ihr Ruf, gehört heutzutage zum Allgemeinwissen der meisten Taucher und Naturliebhaber. Auch die Statistik gibt dieser Einschätzung recht: So ereigneten sich im Mittelmeerraum zwischen 1900 und 1973 lediglich 30 Haiunfälle, und vom gefürchtetsten aller Haie, dem berüchtigten Weißen Hai (*Carcharodon carcharias*) sind weltweit nur knapp über 30 verbürgte Angriffe bekannt. Es leuchtet ein, daß jede Autoreise an die Adria um ein Vielfaches gefährlicher ist. Auch fordern etwa Bienenstiche oder Gewitter jährlich weitaus mehr Todesopfer als die imposanten Meeresraubtiere. In seltenen Fällen greifen aber Haie doch den Menschen an, so daß für Taucher und Schwimmer zwangsläufig ein gewisses Restrisiko verbleibt. Einen echten Schutz vor Haien

bietet einzig und alleine das fundierte Wissen um die Lebensgewohnheiten und Verhaltensweisen dieser Tiere. Nur so ist es möglich, das Risiko, einem Hai überhaupt zu begegnen, abzuschätzen und im Falle einer Attacke wirkungsvolle Verteidigungsmaßnahmen zu ergreifen.

Beim Anblick der millionenfach ausschwärmenden Badetouristen und Freizeittaucher ist es heute kaum mehr vorstellbar, daß noch während der 30er und 40er Jahre das Freitauchen in sogenannten "haiserseuchten" Gewässern als glattes Selbstmordunternehmen angesehen wurde. Hans Hass hat hier die eigentliche Pionierarbeit geleistet, und alle späteren ethologischen Studien bauen auf seinen ersten Begegnungen mit Haien auf. Auch die Forscher an Bord der *Xarifa* profitierten bereits von den Erfahrungen, die Hass gut 15 Jahre zuvor im Karibischen Meer gesammelt hatte. Ohne diese wertvollen Vorkenntnisse wären die wissenschaftlichen Arbeiten während der *Xarifa*-Fahrten ganz anders – und mit Sicherheit weniger erfolgreich – verlaufen. Daß neugierige oder aggressive Haie für die Wissenschaftler von Anfang an ein viel geringeres Problem darstellten, als Hass erwartet hatte, ist auf einen beinahe rührenden Umstand zurückzuführen: Kaum hatten nämlich die Fachzoologen ihre Köpfe untergetaucht, waren sie von ihren speziellen Forschungsinteressen derart gefesselt, daß sie völlig auf die vermeintlichen Bestien vergaßen.

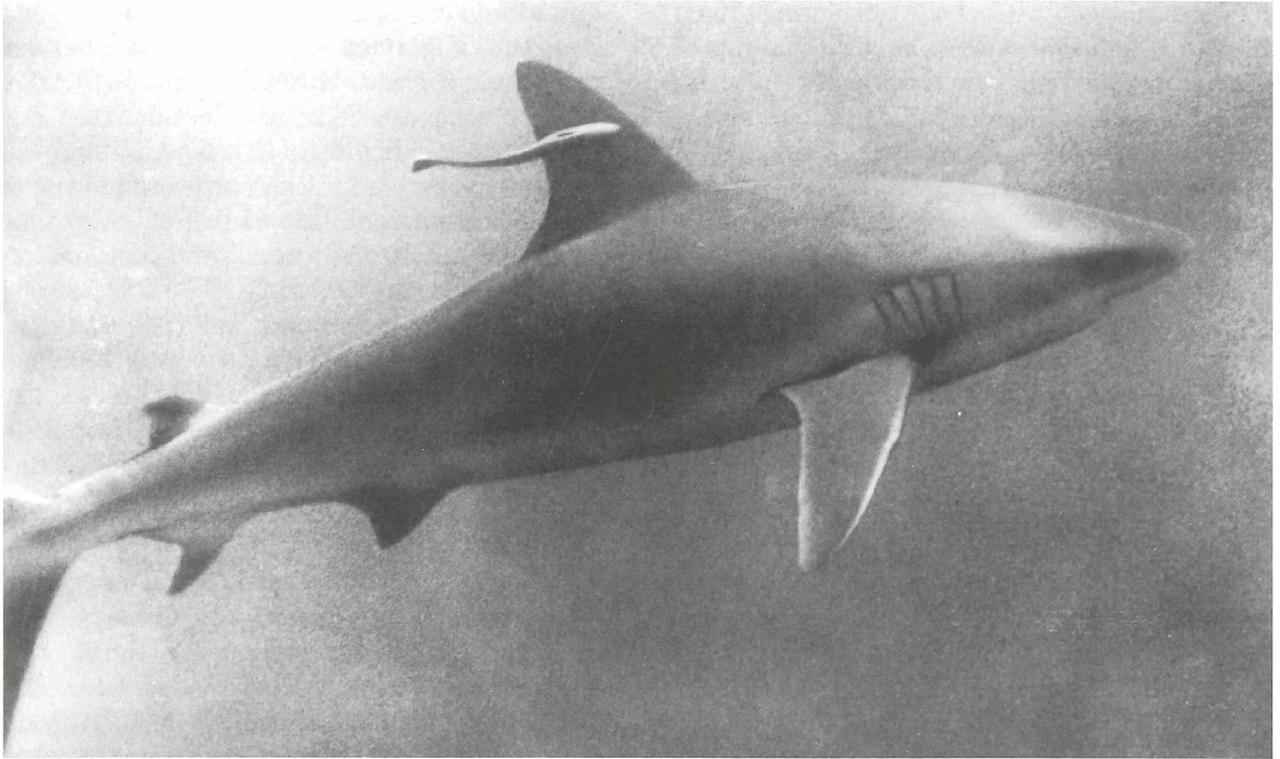
Wie sahen nun die ersten Kontakte des Flossenmenschen mit den eleganten Meeresfischen aus? Das entscheidende Schlüsselerebnis widerfuhr Hans Hass kurz nach dem Neujahrstag des Jahres 1940. Der blutjunge Zoologiestudent und Abenteurer Hass tauchte mit seinen beiden Kameraden Jörg Böhler und Alfred von Wurzian zwischen Korallenriffen an der Nordküste der Karibikinsel Curaçao. Als Alfred von Wurzian einen Zackenbarsch harpunierte, kamen unvermittelt drei Haie aus verschiedenen Richtungen und mit erheblicher Geschwindigkeit auf die Taucher zugeschossen. Mit eindringlichen Worten skizziert Hans Hass die darauffolgenden, dramatischen Augenblicke: „*Was es aber bedeutet, von einem Hai in so unheimlichem Tempo angegriffen zu werden, läßt sich mit Worten auch nicht annähernd schildern; das muß man*

selbst erlebt haben. Der Hai erscheint im Blickfeld, und im nächsten Augenblick ist er da. Die Schläge seines wild peitschenden Schwanzes sind so schnell und stark, daß man sie nicht sehen, aber deutlich unter Wasser hören kann.“ In diesem Moment wurde den jungen Forschern bewußt, daß man selbst mit einem längeren Messer nichts gegen den heran-jagenden Räuber ausrichten kann. Hass schreibt weiter: „*Die Haie kamen also auf uns zugerast, für einen Augenblick waren wir keiner Bewegung mächtig, dann schrie einer von uns vor Schrecken ins Wasser. Keiner von uns konnte sich später erinnern, was es eigentlich war, doch einer stieß zum Glück mit einem schrillen Ton Luft ins Wasser aus, und dies hatte eine erstaunliche Wirkung. Wie von einer höheren Macht zurückgepeitscht, riß es die drei Haie noch im letzten Augenblick vor uns herum, und sie jagten ebenso schnell davon, wie sie gekommen waren... ..Atemlos, vollkommen erschöpft erreichten wir wieder die Oberfläche und wußten, daß wir unsere gesunden Glieder nur einem Zufall verdankten. Die gütige Vorsehung hatte uns im Augenblick großer Gefahr die einzige Waffe finden lassen, die man unter Wasser gegen einen attackierenden Hai hat: man muß ihn anschreien!*“⁷

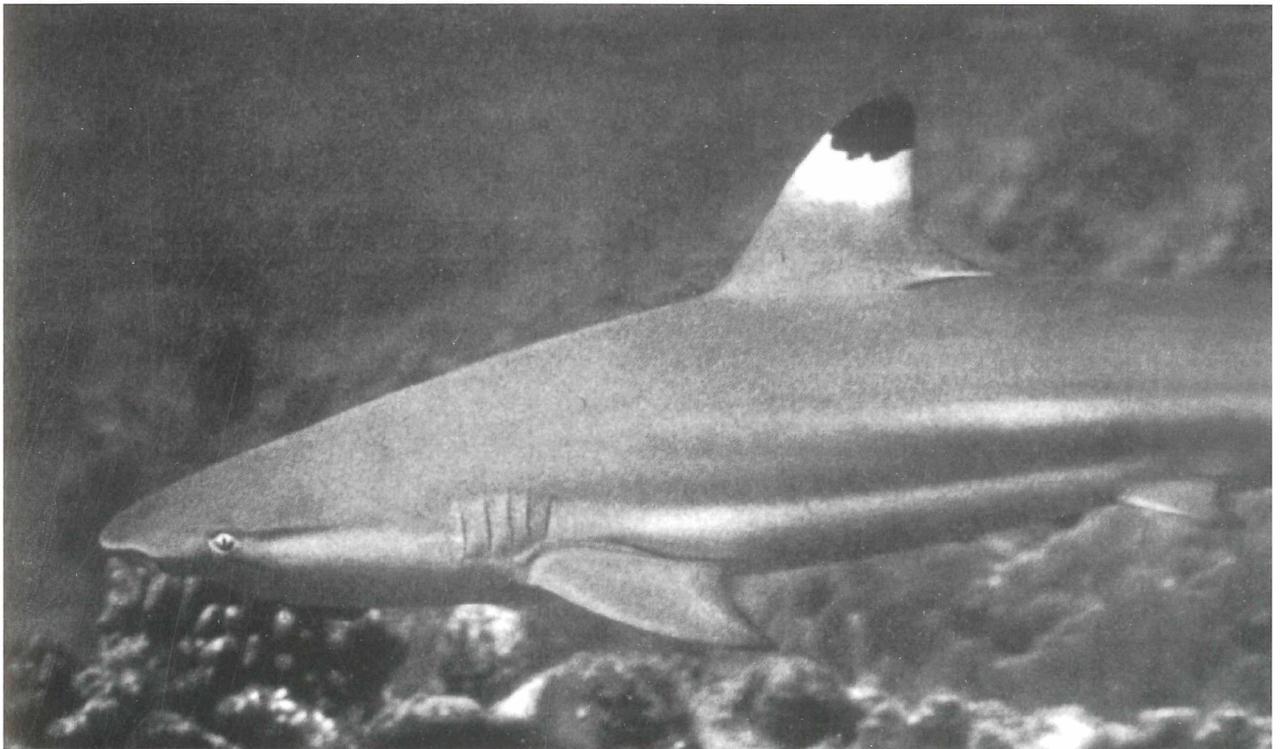
Hans Hass widmete sich nun mit größtem Interesse zwei Problemen: Warum kommen Haie immer angeschossen, wenn man einen Fisch harpuniert hat? Und warum erschreckt sie der menschliche Schrei? Im Anschluß an seine Karibik-Expedition von 1939/40 veröffentlichte Hass die Hypothese, daß Haie auf die durch starke Bewegungen hervorgerufenen Vibrationen und Schallwellen reagieren. Das relevante Signal für den Hai sind Schwingungen unter Wasser; aus der Art dieser Schwingungen kann er bestimmte Schlüsse ziehen. Auf große Distanz ist es nicht das Blut, das den Hai anlockt, sondern die Flossenschläge der verletzten Fische!

Auf diesen ersten Befunden aufbauend, vertieften Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt in den 50er Jahren ihre Haistudien und gewannen wesentliche Einblicke in das Verhalten der bislang so rätselhaften Meeresbewohner.

⁷ Siehe: Hass, H. (1941): Unter Korallen und Haien. Ullstein (Berlin).



Diese Aufnahme eines mächtigen Haies glückte Hans Hass bereits gegen Ende der 30er Jahre im Karibischen Meer – für die damalige Zeit eine Weltsensation!



An Riffhaien, wie diesem Schwarzflossenhai *Carcharhinus melanopterus*, führten die Taucher zahlreiche verhaltenskundliche Beobachtungen und Experimente durch

Das wissenschaftliche Aufsammeln von Fischen war mit ein Teil des Forschungsprogrammes der *Xarifa*-Fahrten. Zu diesem Zweck – und selbstverständlich auch zur Ernährung des Expeditionsteams – harpunierten die Taucher immer wieder Fische am Riff. Erwartungsgemäß gerieten die anwesenden Haie jedesmal in helle Aufregung, und neue Tiere gesellten sich rasch hinzu. Diese Reaktion ist außerordentlich deutlich, weshalb man heute davon ausgehen kann, daß Haie geradezu darauf konditioniert sind, auf untypische, gestörte Bewegungen von kranken oder verletzten Meerestieren zu reagieren. Das aufgeregte Herbeischwimmen und anschließende Kreisen steht in krassem Gegensatz zum sonst ruhigen, majestätischen Verhalten der Riffhaie: Gemächlich ziehen die Tiere mit langsamen Schwanzbewegungen über das Riff, die dort lebenden Fische zeigen sich davon nicht sonderlich beeindruckt. Beschleunigt der Räuber sein Tempo, etwa weil ein Taucher ihn erschreckt, so fliehen die Riffbewohner blitzschnell zwischen die schützenden Korallenäste.

Diese Beobachtungen veranlaßten Hass und Eibl-Eibesfeldt zunächst zu der Annahme, daß Haie gesunde Fische überhaupt nicht jagen. Erst an den Außenriffen der Malediven-Atolle sahen sie zum ersten Mal, wie Schwarzflossenhaie (*Carcharhinus melanopterus*) und Graue Riffhaie (*C. menisorrah*) gesunden Fischen nachstellten: In hohem Tempo schossen die Räuber knapp über dem Riff aus der Tiefe herauf und erbeuteten dabei Fische, die nicht schnell genug zwischen den Korallen Zuflucht fanden. Es handelte sich hier ganz offensichtlich um einen Überraschungsangriff. Wie die meisten anderen Raubtiere, so sind auch Haie im allgemeinen auf kranke, verletzte oder junge Tiere ausgerichtet, was ihre Vorliebe für auffällige Bewegungen unter Wasser erklärt. Bei den Azoren sahen die Forscher, wie Weißflossenhaie Stücke aus harpunierten Pottwalen bissen. Und auf den Galápagos-Inseln stieß Eibl-Eibesfeldt auf einen jungen Seelöwen, der von einem Hai schwer verwundet worden war; das Tier schleppete sich noch ans Ufer und verblutete dort.

Viel wurde darüber diskutiert, wie Haie ihre Beute wahrnehmen. Während der ersten *Xarifa*-

Expedition wollte Hass seiner alten Vermutung, daß die Vibrationen der verletzten Fische das auslösende Signal sind, auf den Grund gehen. Er beabsichtigte, das Gezappel harpunierter Fische auf Tonband aufzunehmen und anschließend via Lautsprecher unter Wasser auszustrahlen, um Haie anzulocken. Leider mußten die Versuche 1954 aufgrund technischer Probleme vorzeitig abgebrochen werden, doch hat die Hass'sche Hypothese knapp 10 Jahre später ihre Bestätigung erfahren. Amerikanische Meeresbiologen wiesen nach, daß Aufnahmen harpunierter Fische in der Tat Haie anlocken. Die ursprünglich von Hans Hass ersonnene Methode eröffnete in der Folge der experimentellen Zoologie ein reiches Betätigungsfeld.

Wie alle hocheffizienten Räuber verfügen auch Haie über ausgezeichnete Sinnesorgane. Als Fernsinn, zur Wahrnehmung von Geräuschen, Druckwellen und Vibrationen unter Wasser, dienen dem Hai sein gutes Gehör und sein hochempfindliches Seitenlinienorgan, welches sich beidseitig vom Kopf bis in die Schwanzregion erstreckt. Für niederfrequente Schwingungen ist nach heutiger Auffassung das Seitenlinienorgan zuständig, für höherfrequente Schwingungen das Gehör. Die beschriebene Sinnesausstattung erklärt, warum Haie bei ungewöhnlichen Geräuschen oder Bewegungen unvermittelt aus den unendlichen Weiten und Abgründen des Ozeans herbeigeschwommen kommen. Ebenfalls gut entwickelt ist der Gesichtssinn der Haie. Als geborene Neugierwesen beobachteten sie interessiert das wissenschaftliche und filmerische Treiben der Expeditionsteilnehmer. Auffallende Objekte, etwa die weiße Badehaube eines Tauchers, erweckten dabei stets ihre spezielle Aufmerksamkeit.

Besonderer Erwähnung bedarf außerdem der Geruchssinn, denn es ist heute allgemein bekannt, daß Haie in Anwesenheit eines blutenden Lebewesens in heftige Erregung geraten. Tatsächlich übt Blutgeruch auf die Räuber eine immense Anziehungskraft aus. Es ist eben nur so, daß nicht das Blut, sondern die Bewegungen eines verletzten Tieres den Hai aus der Ferne herbeilocken. Ist er erst einmal in der Nähe, dann erhöht der Blutgeruch im Wasser seine

Angriffsbereitschaft sehr wesentlich. Bemerkenswert ist, daß sich der Hai ganz auf das blutende Objekt konzentriert und andere potentielle Beutestücke zunächst unbehelligt läßt. Erfahrungen dieser Art sammelten die Teilnehmer der *Xarifa*-Fahrten zur Genüge: Harpunierte und zerteilte man Fische, dann schnappten die herbeigeeilten Haie nach den Brocken, wobei die steigende Blutkonzentration im Wasser ihre Gier vervielfachte. Zu Angriffen auf die Forscher kam es dabei aber meist trotzdem nicht oder jedenfalls sehr spät, wobei die Attacke dann zumeist von einer abrupten Bewegung eines Tauchers ausgelöst wurde.

Wann kommt es nun zu Angriffen auf den Menschen, und wie kann sich ein Schwimmer oder Taucher dagegen schützen? Glücklicherweise lassen sich die potentiellen Gefahrenquellen ziemlich eng umgrenzen. In seltenen Fällen attackieren Hochseehaie, welche im Gefolge größerer Schiffe in Häfen und Badebuchten gelangen, Schwimmer, die sie wahrscheinlich für über Bord geworfene Nahrungsbrocken halten. Eine weitere Gefahr stellen jene Haie dar, die sich in gewissen Küstenabschnitten auf den Fang von Robben spezialisiert haben. Ein Taucher im dunklen Anzug paßt hier besonders gut ins Beuteschema, was vereinzelt Übergriffe zur Folge haben kann. Im Galápagos-Archipel verhielten sich die Haie, welche in diesem Gebiet häufig Seelöwen angreifen, auch gegenüber den Tauchern des *Xarifa*-Expeditionsteams besonders zudringlich. Für den Normaltouristen stellen Haie aber trotz allem nur eine relativ geringe Bedrohung dar.

Das Problem der Haiabwehr begann deshalb die Behörden und Wissenschaftler erst zu beschäftigen, als infolge der ausgedehnten Kampfhandlungen des zweiten Weltkrieges mehr und mehr Schiffbrüchige in den Ozeanen trieben und auch immer wieder von Haien angegriffen und getötet wurden. Berichte von Überlebenden lassen darauf schließen, daß Haie meist durch heftige Bewegungen der in Seenot geratenen Menschen angelockt werden. Zunächst umkreisen die Räuber ihre Opfer für einige Zeit, erst dann erfolgt der erste Biß. Hat sich der Geruch des Blutes einmal im Wasser ausgebreitet, so nimmt das Drama sehr schnell seinen

Lauf. Von der anfänglichen Vorsicht der Haie konnten sich auch die Taucher auf der *Xarifa* überzeugen. Stiegen sie ins Wasser, so kamen die Tiere neugierig herangeschwommen und zogen ihre Kreise – in der Regel ohne anzugreifen. Nur bei Begegnungen mit Tigerhaien (*Galeocerdo cuvieri*), Hammerhaien (*Sphyrna zygaena*) und dem Weißen Hai (*Carcharodon carcharias*) kam es regelmäßig zu sofortigen Angriffen. Die Vertreter der anderen, für den Menschen potentiell gefährlichen Arten verhielten sich beim ersten Kontakt mit den Tauchern sehr zurückhaltend und gerieten erst außer Rand und Band, als das Wasser vom Blutgeruch der harpunierten Fische erfüllt war.

Neben dem oben beschriebenen Anschreien erwies sich der Haistock als wirksamste Abwehrwaffe. Dieses bereits in früheren Versuchen von Hans Hass entwickelte Instrument besteht aus einem kurzen, etwa 1,20 m langen Holzstock mit aufgesetzter Eisenspitze, mit dessen Hilfe sich ein Taucher praktisch jeden Hai vom Leibe halten kann. Greifen mehrere Haie gleichzeitig an, dann sollte sich der Taucher schnellstens um eine Rückendeckung, beispielsweise eine Riff- oder Felswand, umsehen. Zwei Taucher können sich in diesem Fall Rücken an Rücken sehr gut mit dem Haistock verteidigen. Wird ein einzelner Taucher ohne Deckung von mehreren Haien gleichzeitig attackiert, hilft nur noch der schnelle Rückzug aus dem Wasser. Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt erlebten während ihrer Haistudien so manche kritische Situation. Die beiden konnten sich aber durch Geistesgegenwart und schnelles Reagieren noch jedesmal in Sicherheit bringen.

Die Fahrten der *Xarifa* brachten fundamentale Neuerkenntnisse über Haie. So mußte die weitverbreitete Meinung, daß es einem Hai nicht anzusehen ist, wann er zum plötzlichen Angriff übergehen wird, revidiert werden. Nach den Beobachtungen von Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt schütteln angriffslustige Haie im Vorbeischwimmen den Kopf. Die Bewegung war den Forschern schon längere Zeit bekannt, sie wußten sie jedoch erst zu deuten, als sie beobachteten, wie Haie große Beutestücke entzweisägten. Es ist die prinzipiell gleiche Be-

wegung! Angriffslustige Haie schütteln den Kopf in einer Art Intentionsbewegung (Absichtsbewegung), welche das Sägen der Beute vorwegnimmt. Anhand dieser auffälligen Verhaltensweise kann der bevorstehende Angriff mit ziemlicher Sicherheit vorhergesehen werden. Bemerkenswert ist, daß mehr als die Hälfte der Attacken auf den Menschen gar nicht vom Beutefang motiviert ist. Viele Haie fühlen sich nämlich von Tauchern in die Enge getrieben, beispielsweise in einer Bucht. Dazu kommt, daß manche Haiarten, wie etwa der riffbewohnende *Carcharhinus menisorrah*, ein Territorium besetzen, das sie gegen Eindringlinge verteidigen. Die Tiere reagieren auf Störungen mit einem charakteristischen Imponierschwimmen. Es handelt sich um ein mimisch übertriebenes Schwimmen mit starken seitlichen Ausschlägen des Kopfes und des Schwanzes, ohne daß der Hai dabei schnell vorankommt. Das Anheben des Kopfes überlagert sich, was zu einer rollenden Bewegung und im weiteren Verlauf zu einem Spiralschwimmen führt. Bei voll entwickeltem Drohen ist der Kopf stark angehoben, der Rücken gekrümmt, und die Brustflossen werden nach unten gebogen. Das Kopflieben kann als Zubeißintention gedeutet werden. Weiß der Taucher um die Bedeutung dieser Bewegungen, so kann er selbst sehr viel zur Vermeidung eines Angriffs beitragen.

Ab den 40er Jahren versuchte man, Haie, die ja über einen äußerst empfindlichen Geruchssinn verfügen, mittels chemischer Substanzen abzuschrecken. Während die *Xarifa* vor dem maledivischen Goha-Faro-Atoll vor Anker lag, stellten Hans Hass und Eibl-Eibesfeldt in diesem Zusammenhang ihre wohl aufregendsten Experimente mit Haien an. Die beiden Forscher wollten das vermeintliche Haiabwehrmittel Kupferacetat testen, welches, mit einem blauen Färbemittel versetzt, seit dem zweiten Weltkrieg zur Notausrüstung amerikanischer Flieger und Seeleute gehörte. Zunächst harpunierten sie Fische und verfütterten diese an die sich immer gieriger gebärdenden Haie. Als die Forscher dann Kupferacetat einsetzten, zeigten sich die Haie nur kurzfristig irritiert, vermutlich wegen des blauen Farbstoffes. Sogar mit Kupferacetat versetzte Köderfische wurden verschlungen, obwohl diesen der blaue

Farbstoff noch aus den Kiemen „rauchte“. Die Ergebnisse der Versuchsreihen waren also einigermäßen ernüchternd: Der Wert des Kupferacetats besteht demnach viel eher in der beruhigenden Wirkung auf Schiffbrüchige denn im Abschrecken von Haien. Es ist aber dennoch nicht auszuschließen, daß eines Tages eine andere Substanz gefunden wird, die Haie wirksam abschreckt. Bis dahin bleiben – neben der genauen Kenntnis des Verhaltens – Anschreien und Haistock die effizientesten Verteidigungswaffen gegen allzu aufdringliche Haie.

Die Welt der Wirbellosen

„Wir waren auf halbem Wege zu den Azoren. Nach hartem Sturm war es der erste klare und stille Tag. Ich lag bäuchlings am Bug der *Xarifa*, die nach Westen fuhr, und spähte voraus auf die blaue Fläche. Und dann kamen sie, die Scharen von *Janthina*, die ich erwartet hatte. Erst war da der Zweifel, ob es nicht Schaumflocken wären, wie sie zwischen den kleinsten Wellen entstehen und vergehen. Es war Schaum, aber er blieb beständig, wenn man mit den Augen folgte, wie er nach hinten glitt. Es waren die Schaumflöße von Veilchenschnecken, die selbstgefertigten Bojen, an denen sie dicht unter dem Meeresspiegel hängen. Hunderte zogen in wenigen Minuten vorbei, Hunderttausende muß der Schwarm enthalten haben, den wir querten. Sie trieben nach Osten, wir kamen von dort.“ Mit diesen Worten leitet der Gießener Zoologe Wulf Emmo Ankel seine reizvolle Abhandlung „Die blaue Flotte“ ein, in welcher er über jene erstaunliche Lebensgemeinschaft berichtet, der die *Xarifa* auf ihrer ersten großen Fahrt begegnete. Die Sichtung von *Janthina* war für Hans Hass Grund genug, seine Forschungsyacht anhalten zu lassen. „Gelobt seien er und sein Schiff“, frohlockte Ankel. „Von einem Dampfer aus hätten wir die *Janthinen* nie gesehen, geschweige denn fangen können.“⁸

Welche Lebensformen gehören nun zur Gemeinschaft der blauen Flotte? Zunächst war da die schon erwähnte Veilchenschnecke *Janthina*,

⁸ Siehe: Ankel, W.E. (1962): Die blaue Flotte. Natur u. Museum 92, H.10, 351-366.

mit ihrem veilchenblauen, zarten Gehäuse und dem meerblauen Körper. In großer Zahl umringten die Schwimmflöße, an denen verkehrt die Schnecken hingen, die *Xarifa*. Ankel, ein Zoologieprofessor alter Schule, sah die Begegnung mit weiteren Angehörigen der blauen Flotte bereits voraus. In der Tat traf man sehr bald auf *Glaucus*, eine Nacktschnecke, wiederum an der Meeresoberfläche treibend und von blauer Farbe. Als nächstes zeigte sich die Qualle *Porpita*, deren am Wasser schwimmende Scheiben ebenfalls blau sind. Schließlich gehört auch die Segelqualle *Verella* dieser eigenartigen Gesellschaft an, die Teilnehmer der *Xarifa*-Expedition warteten an diesem denkwürdigen Tag jedoch vergeblich auf das Zusammentreffen mit dieser Art.

Allen Mitgliedern der blauen Flotte ist eines gemeinsam: die an der Meeresoberfläche treibende Lebensweise! Die sonst so unterschiedlichen Tierarten – die Gehäuseschnecke *Janthina*, die beiden Quallen *Porpita* und *Verella* sowie die Nacktschnecke *Glaucus* – zeigen analoge Anpassungen an ihr treibendes Dasein. Die blaue Farbe der nach oben gerichteten Körperteile springt zuerst ins Auge. *Glaucus* zum Beispiel schwimmt mit dem Fuß nach oben, und dieser zeigt auch das leuchtende Blau, während die nach unten gerichtete Körperseite silbrigweiß ist. So ähnlich verhält es sich auch bei den anderen Arten. Offensichtlich ist diese Farbgebung ein Schutz gegen Feinde, wie ja auch bei vielen, nahe der Oberfläche lebenden Fischen der Rücken bläulich, die Bauchseite hingegen silbrigweiß ist.

Des weiteren verfügen alle vier Formen über luftgefüllte Hohlräume, die ihnen einen entsprechenden Auftrieb verschaffen. Doch welche unterschiedliche Wege haben hier zum Erfolg geführt! *Porpita* und *Verella*, die beiden Nesseltiere, tragen in ihrem Schirm konzentrisch angeordnete Röhren, deren Füllung mit Luft über Poren an der Schirmoberseite erfolgt. Regelmäßiges Pulsieren der Scheibe bewirkt vermutlich einen Luftwechsel. Für ihre Reise über den Ozean hat die Segelqualle *Verella* noch eine zusätzliche Einrichtung ausgebildet: Ihr Schirm trägt ein dreieckiges Segel, an dem die Kräfte des Windes ansetzen. *Porpita*, ein „Vorläufermodell“ gewissermaßen, kommt ohne ein solches Segel aus, sie ist nur Floß. Ganz

anders stellen sich die Auftriebseinrichtungen der Nacktschnecke *Glaucus* dar. Ihr mit Luft gefüllter Darm übernimmt die Funktion einer Schwimmblase. Vermutlich gelangt die Luft über die Mundöffnung durch Schlucken in das Verdauungssystem der Nacktschnecke. Über das ausgereifteste Verfahren verfügt zweifelsohne die Veilchenschnecke *Janthina*, die das Floß für die Fahrt über das Meer selbst herstellt. Mit dem Vorderende ihres Fußes, den sie zu einem Löffel formt, holt sie eine Luftblase von der Oberfläche ins Wasser herunter und umgibt sie dort mit einem rasch erhärtenden Schleim. So entsteht eine winzige Boje, der sie bald eine zweite hinzufügt und so fort. In spiralförmiger Form wird so Blase an Blase zu einem Schwimmfloß zusammengeheftet.

Janthina ist ganz und gar auf ihr Eigenbaufloß angewiesen. Würde sie den Halt verlieren und in die Tiefe des Ozeans absinken, sie wäre rettungslos verloren. Es ist wirklich verblüffend: Mit dem Fuß kommt die Veilchenschnecke keinen Zentimeter vom Fleck, mit Hilfe ihres Floßes, vom Wind getrieben, reist sie Hunderte von Seemeilen über das offene Meer. Das fragile Schaumgebilde trägt nicht nur die Schnecke selbst, sondern auch deren Eikapseln. In ihrem Lebenszyklus ist *Janthina* zuerst Männchen, dann Weibchen – was der Zoologe einen proterandrischen Zwitter nennt. Wind und Zufall bringen die Partner auf ihren Schaumflößen zueinander, die kleinen Männchen und die größeren Weibchen. Auch auf ihre Beutetiere trifft *Janthina* mehr oder minder zufällig. Es sind dies die beiden Quallen *Verella* und *Porpita*, an denen die Schnecke mit ihrer kräftigen Raspelzunge weidet. Sie ist fest an das Auftreten dieser Nahrungsbasis gebunden.

Der eigentümliche Lebenswandel von *Janthina* hatte eine Reihe von besonderen Anpassungen zur Folge: So ist das Tier blind, denn Augen wären in seiner Situation ohne Zweck. Würde *Janthina* ein Beute- oder Partnerindividuum erspähen, sie könnte doch nicht zu diesem schwimmen. Auch die Statocysten – Organe zur Wahrnehmung der Schwerkraft – wurden eingespart, denn die Schnecke hängt ja mit dem Fuß nach oben an ihrem Floß und verändert ihre Lage kaum. Statt dessen erreichen ihre Fühler eine beachtliche Größe und sind zu-

dem – ein einmaliger Fall unter den Gehäuse-schnecken – gegabelt. *Janthina* ist auf einen gut entwickelten chemischen sowie Berührungssinn angewiesen, um beim Zusammentreffen mit potentiellen Beutetieren oder Geschlechtspartnern diese entsprechend prüfen zu können. Es ist außerordentlich faszinierend, sich die langen, verschlungenen Pfade der Stammesgeschichte vorzustellen, auf denen eine einstmals küstenbewohnende, auf festem Grunde umherkriechende Gehäuseschnecke zu dem wurde, was wir heute als Veilchenschnecke *Janthina* kennen.

Nicht minder aufregend hat man sich den Werdegang der Nacktschnecke *Glaucus* zu denken. Deren Bindung an *Porpita* und *Veleva* ist noch stärker, als dies bei *Janthina* der Fall ist. Ihr dienen die Quallen nicht nur als Nahrung, die Schnecke legt außerdem ihre Eischnüre an den zuvor kahlgefressenen Segelqualleuren ab. Nun ist eine Bindung der *Glaucus*-Verwandtschaft an Nesseltiere durchaus nichts Ungewöhnliches. Viele Arten dieser Gruppe leben auf Polypenstöcken und weiden deren Köpfchen ab. Als sich die Nesseltiere vor Jahrmillionen vom Untergrund ablösten und als Quallen zur pelagischen Lebensweise übergingen, reisten die Urvorfahren von *Glaucus* wahrscheinlich mit ihnen. Erst später lernten sie selbst Schwimmen, in der Folge auch Schweben, so wie *Glaucus* das heute praktiziert. Die enge Bindung an die Nesseltiere haben sie dabei immer beibehalten. Ebenfalls erhalten blieben – im Unterschied zur Veilchenschnecke – die Statocysten, denn diese können *Glaucus* auch bei seinem neuen Lebenswandel durchaus von Nutzen sein: Wird er von Wind und Wellen umgeworfen, so legt er sich wieder in die korrekte Lage – Bauch nach oben.

Im Unterschied zu den beiden Weichtieren ziehen die Quallen *Veleva* und *Porpita* offenbar keinen Vorteil aus der blauen Schicksalsgemeinschaft, sondern werden – im Gegenteil – durch Fraß von den Schnecken dezimiert. Als Planktonfresser sind sie nicht auf die Gesellschaft der Weichtiere angewiesen.

Die Begegnung mit der blauen Flotte warf naturgemäß eine ganze Reihe von Fragen auf, die abends an Bord der *Xarifa* eifrig diskutiert wurden. Am stärksten faszinierte die Forscher

das Geheimnis um den Lebenszyklus der treibenden Gesellschaft. Die vorherrschenden Westwinde transportieren die Tiere über Hunderte von Seemeilen quer durch den Atlantik, von Westen nach Osten. Während ihrer weiten Reise wachsen sie heran, werden geschlechtsreif und produzieren Nachkommen, die bei allen vier Formen zunächst als winzige, planktonische Larven auftreten. Doch wie kommen diese kleinen, kaum zu eigener Bewegung befähigten Geschöpfe zurück nach Westen, wie schließen sich die Lebenskreise? Professor Ankel malte ein kühnes Bild: Da es wegen der quergelagerten Kontinente keine Reise um die Erde geben kann, muß eine Rückfracht angenommen werden, welche die im Ostatlantik entstandenen Larven wieder nach Westen bringt. Hier bieten sich nur die Strömungen der Tiefsee an, welche auch wirklich die geforderte Richtung aufweisen. Und von *Veleva* ist überdies bekannt, daß die Larven absinken und einen Teil ihres Lebenszyklus in der Tiefsee durchlaufen. Was für *Veleva* gilt, müßte logischerweise auch auf *Janthina*, *Glaucus* und *Porpita* zutreffen, doch warten hier noch viele Rätsel auf künftige Forschergenerationen.

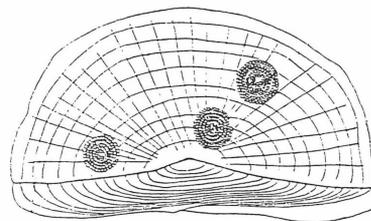
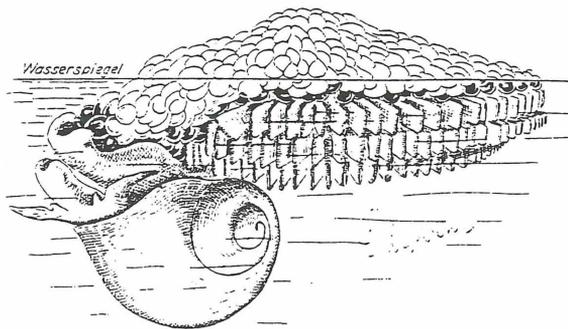
Professor Ankel schließt seine Ausführungen, die er im Anschluß an die *Xarifa*-Expedition niederschrieb, denn auch in diesem Sinne: „Wir begannen bei einem winzigen Ausschnitt aus der Lebewelt des Ozeans und kamen bis zu Aufgaben, die nur im weitgespannten Rahmen planmäßiger Meeresforschung gelöst werden können. Dazu gehören Wissenschaftler, Programme, geeignete Schiffe, Ausrüstungen, dazu gehört viel Geld. Am Anfang unserer Überlegungen stand ein kleines Segelschiff, fast verloren auf der weiten Fläche des Atlantik, und auf dem Schiff waren Zoologen, betrachteten *Janthina*, *Porpita* und *Glaucus* in einem Glase und freuten sich daran.“⁹

Haben sich die Angehörigen der blauen Flotte bis an die äußerste Grenze des nassen Elementes vorgewagt, so ist es einem anderen Wirbellosen gelungen, Gebiete zu erobern, die

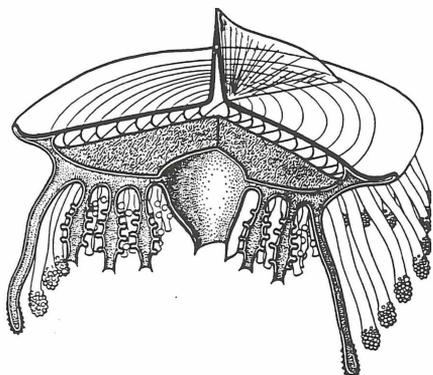
⁹ Siehe: Ankel, W.E. (1962): Die blaue Flotte. Natur u. Museum 92, H.10, 351-366.

Sternstunden auf dem Meeresgrund

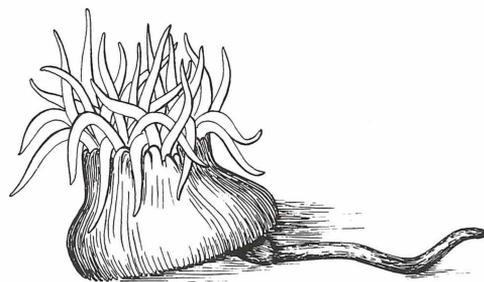
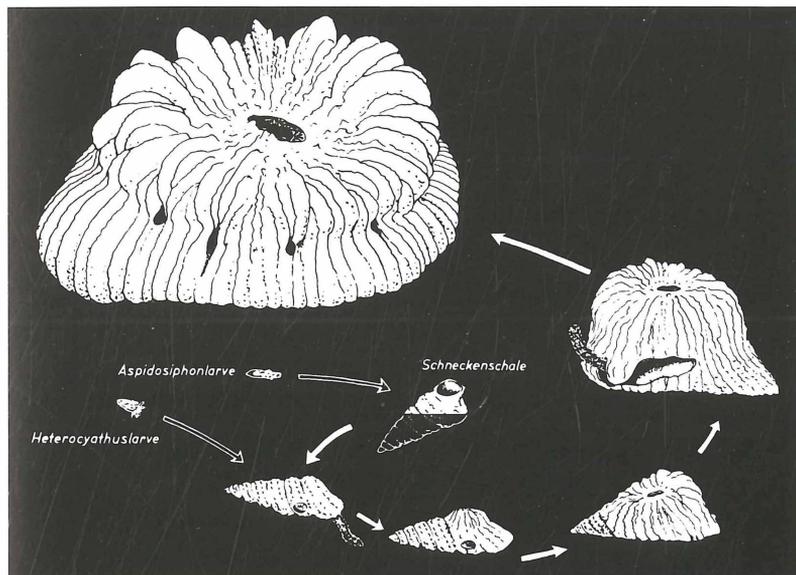
An ihrem Schaumfloß hängt, treibt die Veilchenschnecke *Janthina* über den offenen Ozean



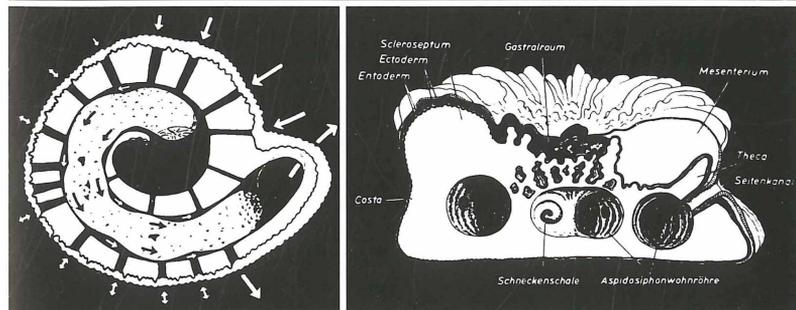
Skelett der Segelqualle *Veilla* mit Eischnüren der Nacktschnecke *Glaucus*



Die Segelqualle *Veilla* nützt für ihre Reise über das Meer auch die Kraft des Windes (aus Ankel, 1962)



Mit Hilfe des Wurmes *Aspidosiphon* hat die *Heterocyathus*-Koralle das Laufen gelernt



Die Entstehung der *Aspidosiphon-Heterocyathus*-Symbiose (oben, Erläuterungen im Text). Vermutliche Bewegung des Atemwassers im Wurmgang und in den Seitenkanälen (unten links). Das Blockdiagramm (unten rechts) demonstriert die Lageverhältnisse im Inneren der Symbiose (aus Feustel, 1965)

seinesgleichen normalerweise ganz verschlossen bleiben. Wo außerhalb der Riffe der Sand beginnt, endet für gewöhnlich der Korallenwuchs. Einige Außenseiter unter den Korallen haben aber gerade die offenen Sandflächen zu ihrem Lebensraum auserkoren. Als die *Xarifa* im September 1958 vor der Nikobareninsel Tillanchong Station machte, begegnete Georg Scheer in etwa 40 Meter Tiefe auf Sandböden einer ganz speziellen Partnerschaft. Zunächst sah er unzählige, etwa pfenniggroße Korallen, die frei wie kleine Scheibchen am Sand lagen. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß es sich um eine Symbiose zwischen solitären, d.h. einzeln lebenden Korallen und Spritzwürmern der Gattung *Aspidosiphon* handelte. Seit ihrer Entdeckung im Jahre 1848 gab diese Lebensgemeinschaft den Zoologen immer wieder Rätsel auf, zu deren Lösung auch die zweite *Xarifa*-Expedition ihren Beitrag leistete. Der eifrigen Sammeltätigkeit von Scheer ist es nämlich zu verdanken, daß etwa 600 Exemplare aller Entwicklungsstadien in das Darmstädter Museum gelangten, wo sie Hanns Feustel weiter bearbeitete. Er bestimmte den Wurm als *Aspidosiphon corallicola* und stellte außerdem fest, daß es sich bei den Korallen zu etwa 80% um die Art *Heterocyathus roussaeanus* handelte, beim Rest um *Heteropsammia cochlea*. Die Lebensgemeinschaft bezeichnete Feustel folglich als *Heterocyathus-Aspidosiphon*-Symbiose. Wie kommt diese zustande?

Die Vergesellschaftung beginnt damit, daß ein junger Spritzwurm (*Aspidosiphon*) ein winziges, leeres Schneckenhaus besiedelt. Auf diesem Gehäuse setzt sich die Larve der Steinkoralle *Heterocyathus* bzw. *Heteropsammia* fest, worauf Wurm und Koralle aufeinander abgestimmt weiterwachsen. Bald wird dem Wurm sein schützendes Schneckenhaus zu klein, er krümmt sich in der Fußebene der Koralle – die Windungen des Schneckenhauses fortsetzend – zusammen und wird nach und nach vom Kalkskelett der Koralle umwachsen. Das Schneckenhäuschen ist dann von außen nicht mehr zu sehen. Auf einer Seite des Korallenskelettes bleibt eine größere Öffnung frei, durch die der Wurm sein Vorderende herausstrecken kann; kleine Seitenkanäle durchbrechen zusätzlich den Kalkmantel und stellen eine Verbindung zum umgebenden

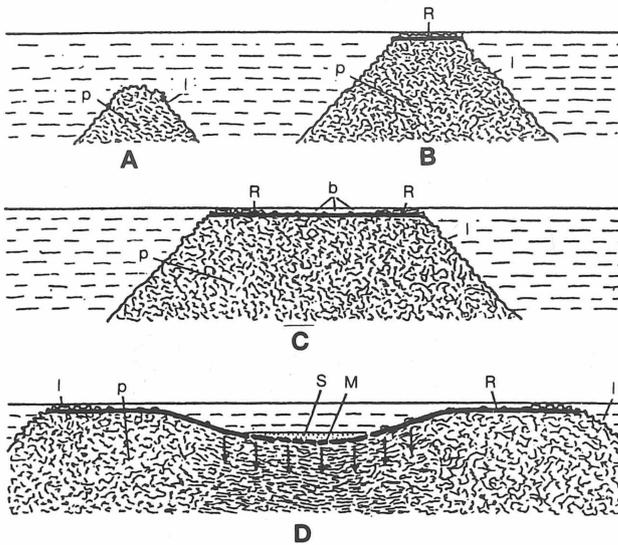
Wasser her. Die Kanälchen dienen der Versorgung mit Atemwasser und dem Abtransport der Stoffwechselprodukte. Die Koralle verhilft so dem wehrlosen Wurm, der leicht zur Beute eines Räubers werden könnte, zu einer vollklimatisierten und sicheren Heimstatt. Im Gegenzug hat *Aspidosiphon* die Aufgabe der Fortbewegung übernommen. Der Spritzwurm kommt aus der Hauptöffnung heraus und kriecht durch den Sand, wobei er sein Hinterende, das in der schützenden Behausung verbleibt, mitsamt der Koralle hinterherzieht. Schon der deutsche Name „Wanderkoralle“ deutet darauf hin, daß diese Nesseltiere mit Hilfe des Wurmes das Laufen gelernt haben. Die Gesellschaft mit *Aspidosiphon* ist für sie absolut unentbehrlich! Die durch das starre Kalkskelett unbewegliche Steinkoralle wäre sonst einer Verschüttung mit Sand hilflos ausgesetzt. Schon leichte Wasserbewegungen könnten die scheibchenförmigen Tiere leicht umwerfen, wodurch diese nicht mehr zur Nahrungsaufnahme befähigt wären. Durch die Vergesellschaftung mit dem Spritzwurm wird die Koralle nicht nur beweglich und kann so das Nahrungsangebot besser ausnützen, sie wird vom Wurm auch in der für sie lebensnotwendigen aufrechten Lage gehalten und nötigenfalls auf die richtige Seite gedreht. Dieses klassische Beispiel einer Tiersymbiose zeigt, wie durch das Zusammenwirken zweier ganz verschiedener Arten eine neue, viel leistungsfähigere Lebensgemeinschaft entstehen kann.

Atollbildung aus der Sicht des Tauchers

Beim Studium der maledivischen Riffe vom Flugzeug aus stellte sich Hans Hass erstmals die Frage, ob die bisherigen Atollbildungstheorien ausreichen, um das besondere Erscheinungsbild dieser Koralleninseln zu erklären. Es handelt sich nämlich bei den Malediven nicht bloß um einfache Atolle, sondern um kompliziert ineinandergeschachtelte Atollsysteme: Ein Großatoll umschließt zahlreiche Kleinatolle oder Faros, die bereits eine deutliche Lagune aufweisen. Die Kleinatolle beherbergen wiederum „Miniaturatolle“ sowie noch kleinere „Mikroatolle“. Schließlich finden sich auch noch einfache Riffpilze, die kein atollartiges Aussehen haben. Hass untersuchte nun die Unterwasser-

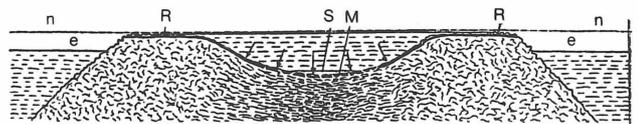


Hans Hass beim Vermessen der Rifffhalde eines Malediven-Atolls



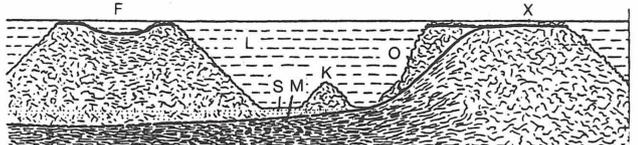
Schematische Schnitte durch ein Riff, das sich allmählich in ein Atoll verwandelt.
A Ein kegelförmiges Riff entwickelt sich zur Wasseroberfläche hin.
B Wenn es die Oberfläche erreicht, bildet es eine solide Riffflatte.
C Riff und Riffflatte erweitern sich nach außen, der Mittelteil der Riffflatte verodet, bedeckt sich mit Sand.
D Das Riff ist weiter angewachsen und die Riffflatte sinkt in der Mitte ab.

l = lebende Korallen b = verödete Fläche
 p = lockere Struktur S = Sand und Korallengeröll
 R = Riffflatte M = Mittelteil der Plattform, die wahrscheinlich brüchig wird



Schematischer Schnitt durch ein Atoll, der den nach unten gerichteten Druck bei Ebbe aufzeigt. (Der Gezeitenunterschied ist übertrieben dargestellt.)

n = normaler Wasserstand S = Sand und Korallengeröll
 e = Wasserstand bei Ebbe M = Mittelteil der einstigen Riffflatte, die immer mehr absinkt.
 R = Riffflatte



Schematische Darstellung eines größeren Atolls, die die Entwicklung eines sekundären Saumriffes O, eines kegelförmig hochwachsenden Innenriffes K und die Weiterentwicklung eines solchen zu einem Faro F innerhalb der Lagune L zeigt.

X = Außenriff M = Rest der einstigen abgesunkenen Riffflatte
 S = Sand und Geröll

Schema zur Atollbildungstheorie von Hans Hass
 (nähere Erläuterungen im Text)

landschaften der Malediven aus nächster Nähe. Der unmittelbare Einblick des Flossenmenschen, der im wahrsten Sinne des Wortes Hand an seine Forschungsobjekte legte, hat wesentlich zur Formulierung der „Zentralen Einsackungstheorie“ (engl. „Central Subsidence Theory“) beigetragen, die heute im wesentlichen für die Malediven als gesichert gilt.

Wie wurde die Entstehung von Atollen bisher erklärt? Die klassische Atollbildungstheorie von Charles Darwin geht davon aus, daß manche von Korallenriffen umgebenen Inseln allmählich im Meer versinken. Das ursprüngliche Riff wächst, da Korallen im warmen, sonnendurchfluteten Wasser gedeihen, immer höher, so daß am Schluß alleine der Ring mit seiner zentralen Lagune übrigbleibt. Andere Autoren führen die Atolle auf die Hebung und Senkung des Meeresbodens zurück. Wird dieser bis in eine für Korallen geeignete Wassertiefe angehoben, so setzt das Wachstum der riffbildenden Nesseltiere ein. Da die Lebensbedingungen an den Rändern des emporgehobenen Rückens günstiger sind, entwickeln sich die Korallen bevorzugt hier, was den Ring erklärt. Auch Ursachen, die mit der letzten Eiszeit in Zusammenhang stehen, wurden ins Spiel gebracht: Nachdem der Meeresspiegel abgesunken war und die Korallenriffe infolge der veränderten Bedingungen verödeten, ebneten die Wellen die nunmehr ungeschützten Inseln zu flachen Rücken ein. Als das Meer wieder anstieg und sich erwärmte, setzte neuerlich das Wachstum der Korallen ein, welche wiederum aus ökologischen Ursachen an den Rändern besser gediehen und deshalb ringförmige Riffe aufbauten.

Wie Hans Hass selbst ausdrücklich betont, dürften wohl kaum alle Atolle auf die gleiche Weise entstanden sein. Die verschiedenen Theorien könnten somit auch nebeneinander ihre Berechtigung haben. Nach der Hass'schen Theorie der „Zentralen Einsackung“ wachsen auf den unterseeischen Meeresrücken, die im Bereich der Malediven nur von seichtem Wasser bedeckt sind, Korallenpilze empor. Die weitere Atollbildung ergibt sich nunmehr alleine aus den Gesetzen des Korallenwachstums. An ihrer Außenseite wachsen die Korallenpilze weiter, immer mehr in die Breite. Das

Zentrum hingegen versandet und verödet, da hier die Lebensbedingungen für Korallen ähnlich ungünstig sind wie bei einem Saumriff zwischen Riff und Insel. Dazu kommt, daß sich bei Ebbe das Wasser im Atollring staut, nach unten drückt und so den Boden der kleinen Lagune zusammenpreßt und weiter absenkt.

Diesen Prozeß der inneren Verödung – das Kernstück der Atollbildungstheorie – kann der Taucher bereits an kleineren Korallenstöcken studieren. Das Zentrum stirbt ab, während die Korallen an den Rändern vital weiterwachsen. Auf diese Art entstehen Mikroatolle, die sich über Miniaturatolle allmählich zu Kleinatollen und noch größeren Riffingen auswachsen. Schließlich werden die großen Riffringe von Kanälen durchbrochen, was zu einer Durchströmung der Lagune und in der Folge zur Verbesserung der Lebensbedingungen für Korallen führt. Neue Riffpilze wachsen jetzt säulenartig vom Lagunenboden empor. Damit schließt sich die für die Malediven charakteristische Entwicklungskette: Denn diese neuen Kleinriffe wachsen wieder an ihren Rändern in die Breite, veröden im Inneren und sacken im Zentrum ab. So erklären sich die ineinandergeschachtelten Atollsysteme der Malediven. Die Hass'sche Atollbildungstheorie ist ein gutes Beispiel dafür, wie aus Sicht des forschenden Tauchers auch größere biologisch-geologische Phänomene studiert und neu interpretiert werden können.

Forschungsarbeit auf dem Trockenen

Als am 5. Jänner 1954 Land in Sicht kam, ging für die Forscher an Bord der *Xarifa* ein langgehegter Wunsch in Erfüllung. Der Galápagos-Archipel – Traumziel jedes Biologen – lag vor ihnen. Die etwa 7844 km² Land umfassende Inselgruppe befindet sich rund 1000 km vor der Küste Ecuadors, dem sie auch politisch angehört, im Stillen Ozean. Sie ist rein vulkanischen Ursprungs und hatte niemals Verbindung mit dem Festland. Alles Leben auf den Inseln stammt von Vorfahren ab, die einst durch Winde und Meeresströmungen hierher verfrachtet wurden. Dies erklärt zum einen die relative Artenarmut der Inseln – so gibt es beispielsweise keine größeren Landraubtiere und



Nach dem Tauchgang sonnen sich die Meerechsen auf den steilen Lavafelsen der Galápagos-Inseln



Die Kommentkämpfe der männlichen Meerechsen werden durch Stoßen und Schieben mit dem Schädeldach ausgefochten

keine Amphibien auf Galápagos – und zum anderen die Entstehung speziell angepaßter Inselarten. Ein Großteil der Fauna und Flora ist endemisch, einige Inseln beherbergen zudem besondere lokale Rassen, die von den Taxonomen als eigene Unterarten eingestuft werden.

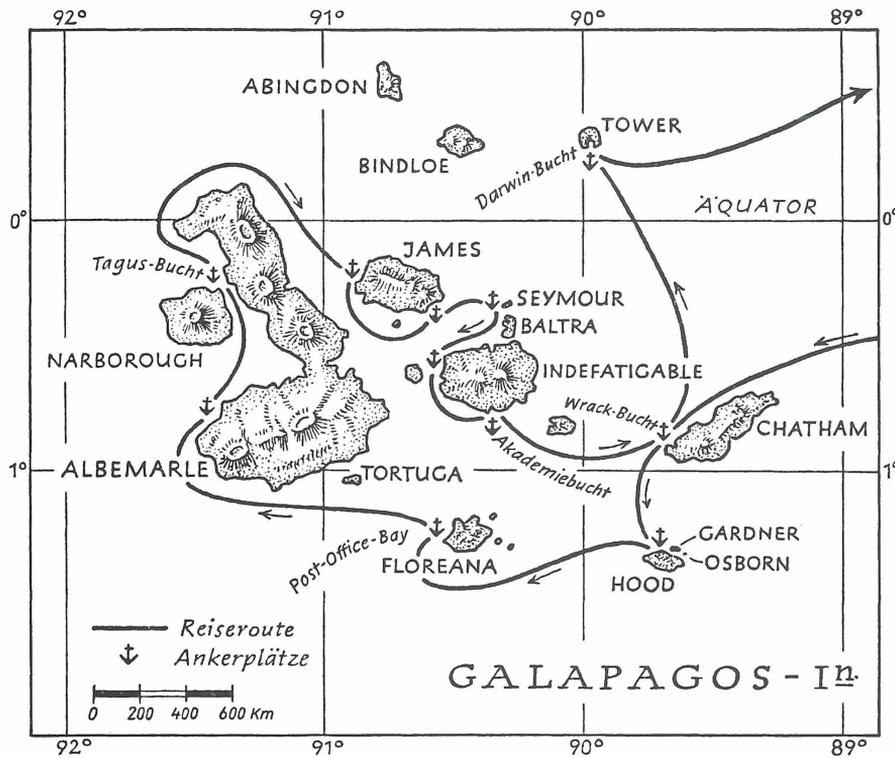
Darwins Besuch auf den Galápagos-Inseln im Jahre 1835 ist für die moderne Biologie eines der bedeutsamsten Ereignisse, denn hier erhielt der große englische Naturforscher die entscheidenden Anregungen für seine bahnbrechende Theorie über die Entstehung der Arten. Dem aufmerksamen Besucher offenbarten sich auch heute noch auf Schritt und Tritt lebende Beweise für die Lehre Darwins – Evolution zum Anfassen gewissermaßen. Die Teilnehmer der ersten *Xarifa*-Expedition betraten ein Paradies, das ihnen zugleich zum Freilandlaboratorium für ihre Forschungen wurde. Besonders beeindruckt waren sie von der Zahmheit der Tiere, welche typisch ist für Inseln, auf denen keine größeren Räuber vorkommen. Die meisten Arten, selbst Vögel, ließen den Menschen bis auf wenige Meter an sich heran. Der endemische Galápagos-Bussard (*Buteo galapagosensis*), heute eine der am stärksten gefährdeten Arten, duldet es sogar, daß man ihn berührte.

Die geringe Scheu vor dem Menschen wurde den Tieren bald zum Verhängnis. Als das Forscherteam der *Xarifa* im Jänner 1954 die Galápagos-Inseln besuchte, war das Zeitalter des Massentourismus, das mittlerweile auch den abgelegenen Archipel erreicht hat, noch nicht angebrochen. Trotzdem waren die ungestörten Zeiten längst vorüber, das Paradies befand sich in akuter Gefahr! Seeräuber und Walfänger hatten der empfindlichen Fauna bereits in der Vergangenheit arg zugesetzt; so töteten etwa Walfänger in einem Zeitraum von nur 30 Jahren mehr als 200.000 der berühmten Elefantenschildkröten (*Geochelone*), denen die Inselgruppe ihren Namen verdankt. Und den anderen Arten erging es leider nicht viel besser. Zu einem weiteren Problem für Fauna und Flora wurden die vom Menschen eingeführten Haustiere, vor allem Hunde, Katzen und Schweine. Das von den ersten Seefahrern begonnene Zerstörungswerk wurde von den nachfolgenden Siedlern konsequent und unerbittlich fortgesetzt.

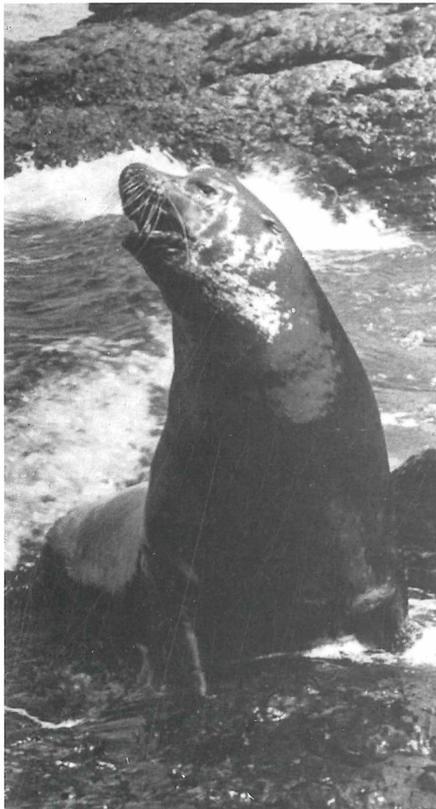
Daß damals der junge Ethologe Eibl-Eibesfeldt mit von der Partie war, erwies sich nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für den internationalen Naturschutz als besonders glückliche Fügung. Nach seiner Rückkehr von der ersten *Xarifa*-Expedition schlug der engagierte Biologe – für den Galápagos zur großen Leidenschaft seines Lebens werden sollte – Alarm. Er wandte sich mit einer Denkschrift an die UNESCO (Paris) und die IUCN (Brüssel) sowie an einige prominente europäische und amerikanische Biologen. Unter anderem regte er die Einrichtung einer biologischen Feldstation an, deren Mitarbeiter die angestrebten Naturschutzmaßnahmen vor Ort überwachen und weitere Grundlagenforschung leisten sollten. Seine Bemühungen hatten Erfolg: 1957 wurde Eibl-Eibesfeldt von der UNESCO mit der Leitung einer „Fact-Finding-Mission“ nach Galápagos betraut, 1959 wurde per Gesetz alles bis dahin nicht besiedelte Land zum Nationalpark erklärt und 1961 konnte bereits auf der Insel Indefatigable (Santa Cruz) die Schutz- und Forschungsstation „Charles Darwin“ eingeweiht werden.

Heute stellt der Mensch keine unmittelbare Bedrohung für die Lebewesen der Galápagos-Inseln mehr dar. Daß diese einst so abgelegene „Arche Noah“ heute zu einem beliebten Reiseziel geworden ist, macht neue Maßnahmen nötig – etwa eine an den Zielen des Naturschutzes orientierte Besucherlenkung und -betreuung. Von solchen Überlegungen war man 1954 allerdings noch sehr weit entfernt, und die Forscher konnten sich unbeschwert ihren Interessen hingeben. Während Hans Hass mit seinem Taucherteam an Unterwasseraufnahmen arbeitete, hatte sich Eibl-Eibesfeldt selbständig gemacht, um an Land ethologische Studien an Meerechsen und Seelöwen anzustellen. Der 23-tägige Aufenthalt im Galápagos-Archipel sollte wiederum einiges an wissenschaftlichen Neuheiten bringen.

Nähert man sich vom Meer aus den Galápagos-Inseln, dann sieht man an vielen Orten größere Gruppen von Meerechsen (*Amblyrhynchus cristatus*), die sich auf den dunklen Lavaklippen der Küste sonnen. Die etwa einen Meter langen Reptilien verbringen hier einen



Galápagos-Archipel:
Reiseroute und Ankerplätze
der *Xarifa* während der
ersten Expedition



Männlicher Galápagos-Seelöwe
verteidigt sein Territorium durch
demonstratives Brüllen



Strandszene auf Galápagos, im Hintergrund
ankert die Forschungsyacht *Xarifa*

großen Teil des Tages. Bei Ebbe steigen sie in die Gezeitenzone hinab, um Algen und Tange zu weiden. Gelegentlich schwimmen die Tiere bei der Nahrungssuche in das offene Meer hinaus und tauchen auch einige Meter tief zu größeren Algenbänken hinab. Im allgemeinen halten sie sich aber beim Fressen in unmittelbarer Ufernähe auf, was schon Darwin auffiel. Es ist anzunehmen, daß diese Scheu vor dem offenen Wasser eine Vorsichtsmaßnahme gegenüber den vor der Küste auf Beute lauenden Haien darstellt. Nach der Mahlzeit erklimmen die Echsen wieder die steile Felsenküste, wo sie sich dann an der Sonne aufwärmen. Die Nacht verbringen sie etwas landeinwärts in Verstecken zwischen der niederen Buschvegetation. An den dicht von Meerechsen besiedelten Küstenabschnitten von Narborough (Fernandina) begann Eibl-Eibesfeldt mit dem Studium des damals noch unerforschten Sozialgefüges der auf den ersten Blick so homogen erscheinenden Echsenversammlungen.

Es stellte sich heraus, daß die großen Populationen aus zahlreichen kleinen Herden bestehen, die sich deutlich voneinander abgrenzen. Ein männliches Tier ist dabei von 5-12 Weibchen umgeben und behauptet ein oft nur wenige Quadratmeter großes Territorium. Daneben gibt es Männchen, die ohne weiblichen Anhang auskommen müssen und einen winzigen Liegeplatz am Felsen verteidigen. Abgedrängte männliche Individuen halten sich am Rande der Kolonie auf.

Daß es bei solch territorialem Gehabe zu Auseinandersetzungen zwischen den Männchen kommt, lag nahe. Wie aber solche Streitigkeiten im Detail ablaufen, war zur Zeit der ersten *Xarifa*-Expedition noch völlig unbekannt. Eibl-Eibesfeldt konnte erstmals den Ablauf der Kämpfe eingehend analysieren und einzelne Szenen mit seiner Leica festhalten. Zunächst stellte er fest, daß es sich um typische Kommentkämpfe handelt. Darunter versteht der Ethologe ein nach strengen Regeln ablaufendes Turnier, bei dem der Stärkere siegt, ohne den Schwächeren zu beschädigen.

Bei *Amblyrhynchus* werden die Rivalenkämpfe in der Regel von einzelnen revier- bzw. weibchenlosen Männchen vom Zaum gebrochen. Männchen, welche ein Territorium mit Weib-

chen ihr eigen nennen, respektieren meist den Besitz ihres Nachbarn. Nähert sich nun ein einzelnes Männchen einem fremden Revier, dann reagiert dessen Inhaber mit einem typischen Drohgehabe. Die Echse macht ihren Körper flach und hoch, richtet den Rückenkamm auf und präsentiert das rote Innere ihres geöffneten Maules. Schließlich beginnt sie mit dem Kopf zu nicken und stößt manchmal durch die Nasenlöcher einen dünnen Wasserstrahl aus. Der Eindringling erwidert das eindrucksvolle Imponiergehabe, und für kurze Zeit stehen die beiden „Kampfhähne“ einander nickend und drohend gegenüber. Räumt der Eindringling jetzt nicht schleunigst das Feld, so eröffnet der Revierinhaber das eigentliche Turnier. Mit gesenkten Köpfen gehen die Rivalen aufeinander zu und stoßen dann schnell mit dem Schädel nach vorne. Manchmal gelingt es einem geschickten Kämpfer, seinen Widersacher mit seinem kräftigen Schädel an der Flanke zu erwischen und kurzerhand vom Felsen zu werfen. Normalerweise kämpfen die Männchen aber, durch heftiges Stoßen und Schieben, Schädeldach an Schädeldach. Runde um Runde wird auf diese Weise erbittert gefochten, zwischendurch halten die Tiere inne und scharren mit den Beinen. In einem besonderen Fall wurde Eibl-Eibesfeldt Zeuge eines Kampfes, der sich über zwei Stunden hinzog! Nach den einzelnen Runden, die jeweils zwischen 5 und 10 Minuten dauerten, rastete das unterlegene Tier einige Zeit in einer Felsspalte, stellte sich aber dann erneut seinem Nebenbuhler. Schließlich gibt eines der beiden Tiere auf und nimmt eine charakteristische Demuthaltung ein, indem es sich flach auf den Boden legt. Nach kurzer Zeit ergreift es die Flucht. Zurück bleibt der Sieger, der noch einige Zeit an der Reviergrenze droht, um dann seinen Posten zwischen den Weibchen zu beziehen.

Für die spezielle Art ihres Kampfes haben männliche Meerechsen eine besondere morphologische Anpassung entwickelt, die schon 1876 von Franz Steindachner, dem späteren Intendanten des k.k. Naturhistorischen Hofmuseums zu Wien, näher beschrieben wurde. In der vorderen Schädelhälfte der Männchen sitzen mehrere, bis 1 cm lange, kegelförmige Hornschilder, die auf Zapfen von verfestigtem Bindegewebe

ruhen. Das darunterliegende Schädeldach ist zu einem flachen Knochenhöcker verdickt. Diese Schädelbewehrung verleiht männlichen Meeresechsen ein imposantes, beinahe drachenartiges Äußeres. Weibchen und Jungtiere tragen keine derartigen Zapfen auf ihrem Kopf.

In seltenen Fällen kommt es anstelle des Kommentkampfes, der in der Regel ohne Verletzungen abläuft, zu einem regelrechten Beschädigungskampf, bei dem die Tiere einander heftig beißen. Im Unterschied zum oben beschriebenen Turnier geht dem Beschädigungskampf kein rituelles Drohen voraus. Unter natürlichen Gegebenheiten wird ein solcher Kampf von einem flüchtenden Männchen provoziert, welches im Davonrennen die Reviergrenzen eines anderen Männchens verletzt. Der Revierinhaber stürzt sich dann unvermittelt auf den Eindringling und beißt diesen, unter heftigen Schüttelbewegungen, in den Nacken. Der solcherart Attackierte versucht freizukommen und das fremde Revier so schnell wie möglich zu verlassen.

Bei späteren Forschungsaufenthalten auf den Galápagos-Inseln beschäftigte sich Eibl-Eibesfeldt eingehender mit dem Verhalten der weiblichen Meeresechsen. Diese zeigen auf ihren Sonnenplätzen keinerlei Revierverhalten, sondern liegen entspannt neben- bzw. übereinander. Gekämpft wird allerdings um die besten Plätze zur Eiablage, die sich weiter landeinwärts befinden. Die rivalisierenden Weibchen halten sich dabei nur kurz mit den von Männchen praktizierten Ritualen wie Drohen oder Hin- und Herschieben auf. Sehr schnell gehen sie zum heftigen Beschädigungskampf über, in dessen Verlauf sie sich ordentlich beißen. Mitunter stürzen sich erregte weibliche Tiere gänzlich ohne vorherige Warnung auf ihre Konkurrentinnen und beißen diese kräftig. In dem von Eibl-Eibesfeldt untersuchten Gebiet waren gute Eiablageplätze äußerst rar, was wohl die Ernsthaftigkeit der Gefechte erklärt. Dazu kommt, daß jedes Weibchen lediglich zwei Eier ablegt.

Das zweite Wirbeltier, welches die Küstenstreifen der Galápagos-Inseln in größeren Kolonien besiedelt, ist der Galápagos-Seelöwe *Zalophus wollebaeki*. Auf den kleinen, von zahl-

reichen Seelöwen bewohnten Inseln Osborn, Gardener und Masquera gewann Eibl-Eibesfeldt einen tieferen Einblick in das soziale Gefüge dieser intelligenten Meeressäuger. Für einige Tage schlug der Forscher auf Osborn sein Lager auf und konnte so Tagesablauf und Sozialverhalten einer Seelöwenkolonie hautnah studieren. Es ist bemerkenswert, daß erst ein Jahr vor dem Eintreffen der *Xarifa* auf Galápagos der dort heimische Seelöwe als eine eigene Art beschrieben wurde. Zuvor rechnete man ihn dem Südlichen Seelöwen *Otaria jubata* zu, von welchem er sich jedoch schon äußerlich deutlich unterscheidet. Man hatte es somit nicht bloß mit einer nahezu unerforschten, sondern zudem für die Wissenschaft neuen Art zu tun.

Während der Paarungszeit besiedeln Seelöwen geeignete Strandabschnitte in großen Kolonien, die ein ausgeprägtes Sozialgefüge aufweisen. Die Männchen behaupten eigene Territorien, auf denen sie zusammen mit mehreren Weibchen und deren Jungen leben. Zumeist halten sie sich im flachen Wasser der Gezeitenzone oder am Strand auf, wo sie die heißesten Stunden des Tages verschlafen. Bei Tagesanbruch und vor Sonnenuntergang schwimmen die erwachsenen Tiere ins Meer hinaus, um zu fischen. Wird es dunkel, so geht die Herde wieder an Land, wobei der Bulle, wachsam umherblickend, als letzter das Wasser verläßt. Die Schlafplätze befinden sich in den höhergelegenen, von der Flut nicht mehr erreichten Abschnitten der Küste.

In seinem Revier duldet das territoriale Männchen keinen Nebenbuhler. Fremde männliche Eindringlinge werden sofort angedroht und verjagt, meist ohne daß es dabei zu ernsthaften Kämpfen kommt. Da benachbarte Revierinhaber die Grenzen gegenseitig respektieren, kommen die Männchen in der Regel mit akustischen Gebietsabgrenzungen aus. Sie stehen einander an der Reviergrenze gegenüber, richten ihre Vorderkörper hoch auf und brüllen aus voller Kehle. Nur selten kommt es zu kurzen Gefechten, die mehr den Charakter einer Rangelei haben und meist unblutig verlaufen. Legt sich ein einzelnes Männchen ohne Revier mit einem Revierinhaber an, so ist letzterer meist im Vorteil, wohl schon alleine aus psychologischen Gründen. Nur ein einziges Mal wurde

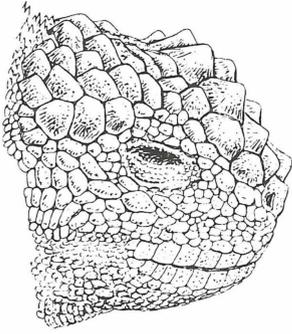
Eibl-Eibesfeldt Zeuge, wie ein Revierbesitzer sein Gebiet mitsamt seines Harems an einen fremden Okkupanten verlor. Frische Schrammen in der Haut des Besiegten deuteten auf einen vorangegangenen, heftigen Kampf hin. In solchen Fällen fließt dann durchaus Blut, wenngleich die dicke Speckschicht die Konkurrenten zumeist vor ernststen Verwundungen schützt.

Wie Eibl-Eibesfeldt im Rahmen seiner rund 60-stündigen Seelöwen-Beobachtungen feststellen konnte, ist das Verhalten von *Zalophus wolfebaeki* von einigen Besonderheiten gekennzeichnet. Am Morgen stehen die Männchen als erste auf, begeben sich an den Strand und beginnen, vor der Küste zu patrouillieren. Die territorialen Männchen beanspruchen nicht nur zu Lande, sondern auch im Wasser ein bestimmtes Gebiet, das ebenfalls akustisch markiert und gegen männliche Artgenossen verteidigt wird. Dieser besondere Fall einer „Wasserterritorialität“ hat nun mehrere Vorteile. Zum einen ist es den Männchen dadurch möglich, größere Uferbereiche zu kontrollieren, zum anderen beschützen sie ihre Herde gezielt vor Haien. Taucht ein Hai im Revier eines Galápagos-Seelöwen auf, so schwimmt die Robbe den Raubfisch an und drängt ihn ab. Es wurde sogar beobachtet, wie sich mehrere Männchen einer Kolonie, die ja sonst erbitterte Konkurrenten sind, zusammenschlossen und einen Hai in die Flucht schlugen. Gelegentlich kommt es sogar vor, daß dabei ein Seelöwe den Hai in den Schwanz beißt.

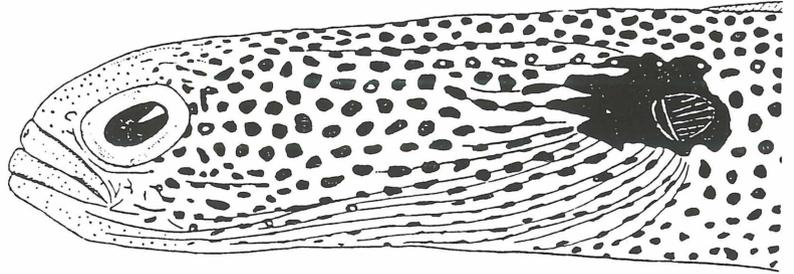
Dieses ausgeprägte Schutzverhalten ist für die Herde in höchstem Maße nützlich, da sowohl Weibchen wie auch Jungtiere viel Zeit im flachen Wasser zubringen, und die vor der Küste patrouillierenden Haie nur darauf warten, daß sich ein unvorsichtiges Jungtier zu weit ins offene Wasser vorwagt. Schwimmt dann ein Junges tatsächlich zu weit hinaus, so tritt der mächtige Bulle in Aktion. Er schneidet dem Kleinen den Weg ins freie Wasser ab und drängt es zurück ins Seichte, wo keine Gefahr droht. Das Männchen nimmt auf diese Weise aktiv Anteil an der Brutpflege – unter Robben ein wohl einmaliger Fall. An Land hingegen verhält sich der Bulle den Jungtieren gegenüber gleichgültig.

Ein Männchen, welches Revier und Harem besitzt, ist den ganzen Tag hindurch beschäftigt. Hat es nicht gerade damit zu tun, sein Territorium zu verteidigen oder badende Junge zu beschützen, so widmet es sich seinem weiblichen Anhang. Auch hier ist einiges zu erledigen, zumal es sich bei den Galápagos-Seelöwen um sehr charmante Geschöpfe handelt. Begegnet dem Pascha eine Dame, so begrüßt er diese ausgiebig durch seitliches Schwenken des vorgestreckten Halses, worauf die Tiere einander mit den Schnauzen berühren. Gegenseitiges Beschnupern rundet schließlich das Begrüßungszeremoniell ab. Bisweilen kommt es zu Streitigkeiten unter den Weibchen, und auch in solchen Fällen ist der Bulle gefragt. Die Weibchen beanspruchen zwar innerhalb der Kolonie keinen bestimmten Platz, sie verteidigen aber jenen, auf dem sie gerade liegen. Rückt ihnen ein anderes Weibchen zu nahe auf den Pelz, was etwa unabsichtlich beim Schlafen passiert, dann reagieren sie oft ausgesprochen ungehalten. Geraten sich zwei weibliche Seelöwen in die Haare, dann geht der Bulle – nach beiden Seiten hin eifrig grüßend – dazwischen und schlichtet den Streit. Es nimmt nicht Wunder, daß ein Bulle in Anbetracht seiner vielseitigen Verpflichtungen kaum Zeit hat, Fische zu fangen oder sich beim Mittagsschlaf zu erholen. Nach einigen Wochen der Alleinherrschaft sind die gestreßten Tiere derart erschöpft, daß es anderen Männchen gelingt, sie zu verdrängen. Kaum haben sie sich aber von den Strapazen erholt, versuchen sie erneut, ihr altes Territorium zu besetzen. Dieser Wechsel an der Spitze hat natürlich auch sein Gutes, denn Weibchen und Junge können darauf vertrauen, daß immer ein gesunder, kräftiger Bulle für ihren Schutz bereitsteht.

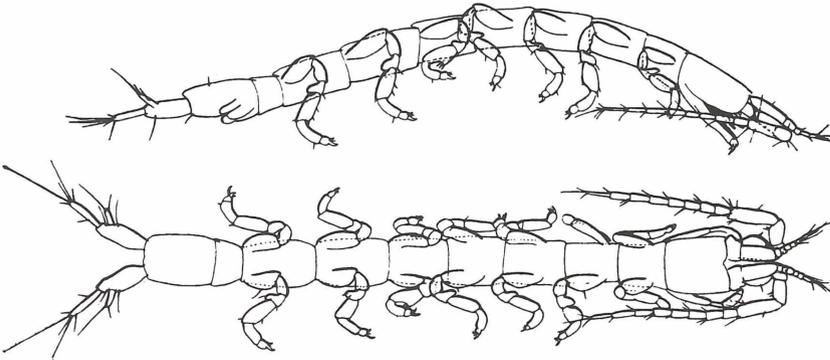
Eibl-Eibesfeldt hat den relativ kurzen Forschungsaufenthalt auf Galápagos bestmöglich genutzt und im Anschluß an die Expedition über seine Begegnungen mit Meerechsen und Seelöwen ausführlich berichtet. Die betreffenden Arbeiten gehören heute bereits zu den Klassikern der vergleichenden Verhaltensforschung. Die faszinierenden Bewohner der Galápagos-Inseln zogen alle Expeditionsteilnehmer gleichermaßen in ihren Bann. Zu einem Höhepunkt des Filmes „Unternehmen



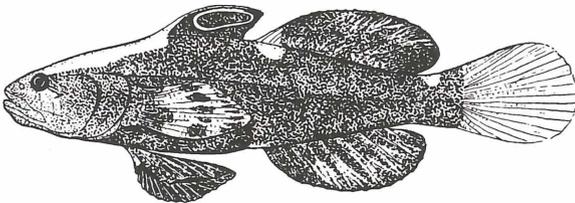
Meerechse *Amblyrhynchus christatus hassi*



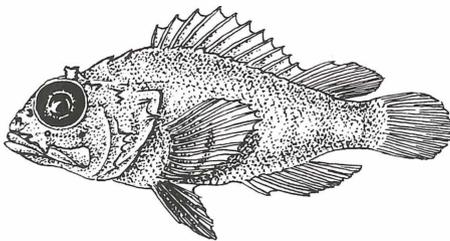
Röhrenaal *Xarifania hassi hassi*



Grundwasserassel *Angeliera xarifae*

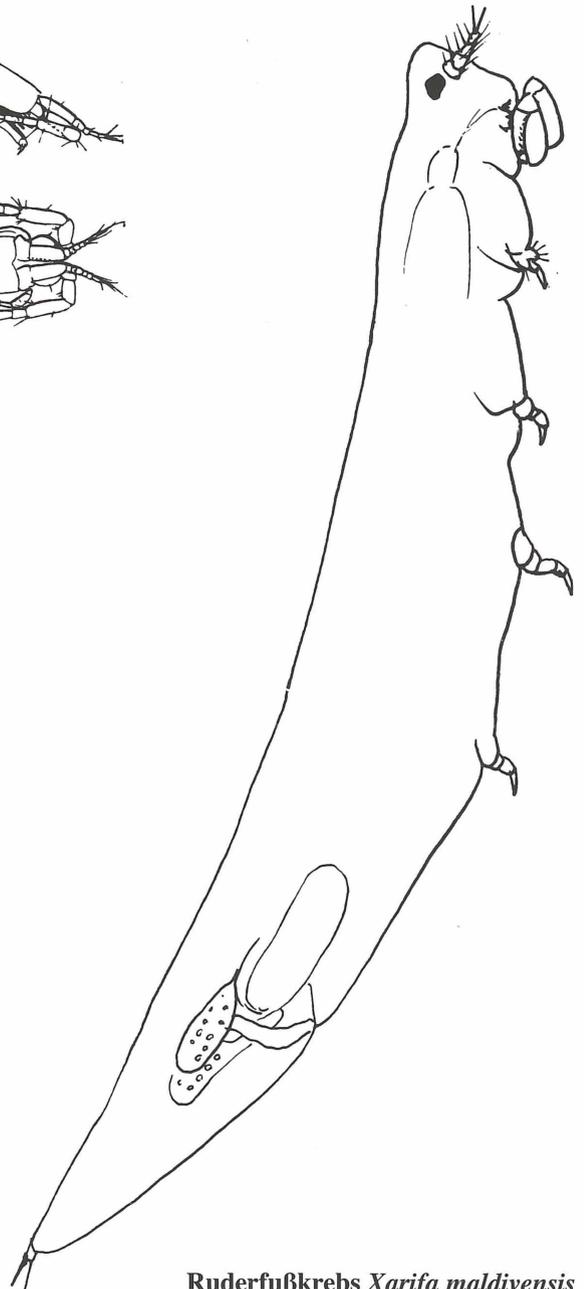


Meergrundel *Lotilia graciliosa*



Sebastapistes hassi (Fam. Scorpaenidae, Drachenköpfe)

Die Namen von Lotte und Hans Hass und jener ihres Forschungsschiffes fanden in zahlreichen Neubeschreibungen von Arten ihren Niederschlag



Ruderfußkrebs *Xarifa maldivensis*

Xarifa“ wurde jene Szene, in der das übermütige Treiben der Seelöwen unter Wasser zu sehen ist. Spielerisch und ganz offensichtlich von Neugierde motiviert, umkreisen einige Seelöwinnen mit eleganten Bewegungen das Ehepaar Hass. Plötzlich taucht der Bulle auf, um nach dem Rechten zu sehen und kommt dabei den Tauchern bedrohlich nahe. Während männliche Seelöwen an Land vor einem aufrecht stehenden Menschen gehörigen Respekt haben,

fühlen sie sich im Wasser zu Recht überlegen und greifen viel ungehemmter an. Manchmal half dann den Tauchern nur noch der Griff zur Harpune, mit deren Hilfe zudringliche Männchen aber immer abgewehrt werden konnten. Das Risiko hat sich jedenfalls gelohnt, denn nie wurde ein Taucher bei den Filmarbeiten verletzt. Die Unterwasseraufnahmen der Seelöwen haben Mitte der 50er Jahre ein Millionenpublikum nachhaltig beeindruckt.

Vom Meer zum Menschen - von den Tiefen der See zu den Tiefen der Seele

von Bernd Lötsch

Zwanzig Jahre seines Lebens hat sich Hans Hass der Entwicklung des Schwimmtauchens für die Meeresforschung gewidmet. Was die Forschungsyacht *Xarifa* in zwei Expeditionen an wissenschaftlichen Publikationen eintrug und anregte, ist beeindruckend, ihre Bedeutung für die Marinbiologie unbestritten. Daß er es in der schlechtesten Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg, ohne öffentliche Mittel, fertig brachte, seine phantastischen Träume in Form der stolzen *Xarifa* auf allen Tropenmeeren Wirklichkeit werden zu lassen, stellt Hans Hass in die erste Reihe der phantastischen Realisten der Wissenschaft: Voll schöpferischer Phantasie, suchte er doch für die großen Würfe seines Forscherlebens stets die Prüfung an der Realität – sei es für das Verhalten der Haie, denen sich der Flossenmensch sogar neben einer Blutwolke ohne Käfig aussetzte, sei es für den Hai im Management; Gleichnis seiner Sicht des ökonomischen Überlebenskampfes, die sich – als evolutionskonforme Strategie oder Energo-kybernetisches System, kurz EKS, von Wirtschaftswissenschaftlern wie Mewes adaptiert – sogar in der harten Realität der Betriebsberatung zu bewähren hatte. 1978 schrieb er sogar zu seinem Buch mit Horst Lange-Prollius „Die Schöpfung geht weiter“ einen Herausforderungspreis „für namhafte, ausgewiesene Fachwissenschaftler“ aus: wer seine Energontheorie widerlegen kann, sollte 100.000 DM erhalten. Die Summe blieb bei Hass.

Daß die *Xarifa* auch einen blutjungen Schüler von Otto König und Konrad Lorenz an Bord hatte, den alle nur Renki nannten und der im Expeditionsleiter seinen wissenschaftlichen Anreger und Freund fürs Leben fand, ist eine wissenschaftshistorische Fügung, deren Bedeutung man erst im Rückblick voll erfassen wird. Dies gilt nicht so sehr für die Meeresforschung, zu der „Renki“ Eibl-Eibesfeldt auf der *Xarifa* wesentlich beitrug. Deren weltweit explodierende Ergebnisse waren durch die Hass'sche Methode des Schwimmtauchens ohnehin

nicht mehr aufzuhalten. Die erwähnte wissenschaftshistorische Fügung erwies sich für die Menschenforschung von größter Tragweite.

Durch die Fulgurationen, wie Lorenz sagen würde, die blitzartige Entstehung neuer Fragen und Methoden, die sich aus dem Zusammenwirken von Hass und Eibl ergaben, symbolisiert der stolze Dreimaster *Xarifa* in ähnlicher Weise den Aufbruch zu den neuen Ufern der inneren Natur des *Homo sapiens sapiens*, wie der nachgerüstete Dreimaster H.M.S. *Beagle* für den jungen Darwin ein Aufbruch zu den neuen Ufern der Evolutionslehre werden sollte, die uns die äußere Natur des Menschen zu erklären half, wie keine andere zuvor. Der geniale Mittler zwischen dem alten Darwin und der jungen Humanethologie, zwischen *Beagle* und *Xarifa* sozusagen, war für Hass und Eibl Konrad Lorenz in Altenberg, Buldern und Seewiesen - wengleich Lorenz selbst kein Schiff zuzuordnen ist, es sei denn, wenn er in Kanu, Selbstbau-Dampfer und Motorzille mit Kapitänspatent auf der Donau unterwegs war.

Lorenz bewies mit seinem überreichen Beobachtungsmaterial an Fischen, Vögeln und Säugern (ideologisch nicht weniger angefeindet als Darwin) das Weiterwirken der Darwin'schen Evolutionsmechanismen in den arttypischen Verhaltensprogrammen und Lerndispositionen der Tiere. Instinkte, Triebhandlungen und Erbkoordinationen eignen sich als oft besonders altertümliche, „konservative“ Merkmale einer Spezies ebenso zur Aufdeckung systematischer Verwandtschaftsverhältnisse wie Eiweißähnlichkeiten oder Körperbau. Natürlich zog Lorenz als Mediziner, Neurologe, Philosoph und Gesellschaftskritiker bereits Schlüsse auf den Menschen - aber er hatte dafür noch keine etablierte Methode vom Rang seiner Verhaltensstudien am Tier.

Hass kannte Lorenz seit 1943 - doch als er ihm 1962 in Seewiesen eine erste Auswahl seiner filmischen Menschenbeobachtungen vor-

führte, übertraf Lorenz' Begeisterung alle Erwartungen. Das genial einfache Spiegelobjektiv von Hans Hass an der Bolex gestattete einen praktisch störungsfreien Voyeurismus menschlicher Alltagsreaktionen - dazu schuf noch die Technik der Tempoveränderung eine objektivierende Distanz zum menschlichen Treiben und Getriebenwerden, in dem sie frequentierte Großstadtplätze oder Arbeitsstätten zum plötzlich durchschaubaren System von Ameisenstraßen verfremdete und die statistische Häufung bestimmter Verhaltensweisen sichtbar machte.

Für Hass waren dies Hilfsmittel, den Menschen samt seinen Kunstorganen wie Fahrzeugen, Maschinen und sozialen Systemen im Überorganismus unserer Technozivilisation besser zu verstehen - wie es seine Energontheorie, jener gemeinsame Nenner für die biologische und die sozioökonomische Entfaltung des Lebens, nahelegt. Nun zeigte sich aber schlagartig, daß seine Filmtechnik auch der Erforschung menschlichen Verhaltens im Sinne der Vergleichenden Ethologie ein grundlegendes Handwerkszeug gab, eine objektivierende methodische Grundlage, die ihr bislang gefehlt hatte. Die Begeisterung des damals 60jährigen Altmeisters der Ethologie stellte die interessanten Ansätze von Hass für Eibl in einen neuen Kontext. Lorenz meinte, allein die Analyse der menschlichen Mimik bei den verschiedenen Völkern wäre ein lohnendes Objekt für ein ganzes Forscherleben.

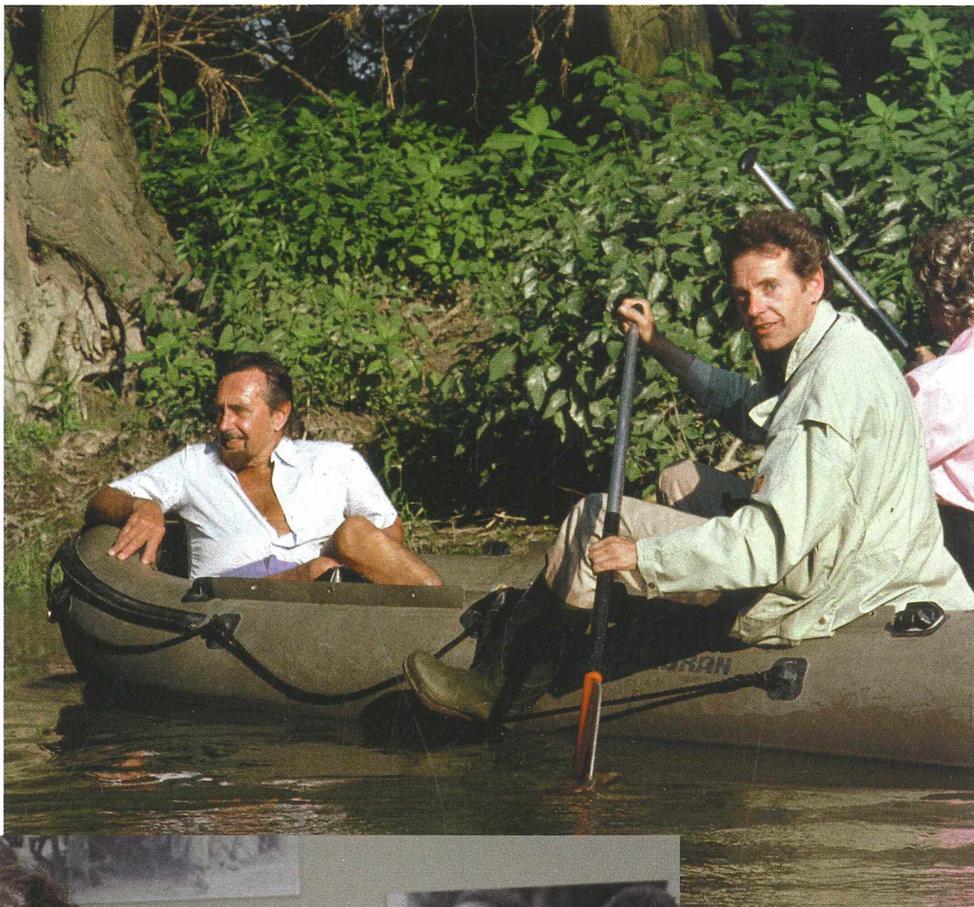
Die Frage der Mimik als angeborenes System sozialer Signale bei Säugern (und nur bei diesen) ist ebenfalls bereits bei Darwin angelegt. Man nimmt ja an, daß die komplexe Gesichtsmuskulatur in der Evolution ursprünglich für den Saugvorgang entstanden ist und für die soziale Verständigung umfunktioniert bzw. weiterentwickelt wurde. War das hochkoordinierte Zusammenspiel von mehreren Dutzend Gesichtsmuskeln, wie es allein schon Weinen oder Lachen erfordern, tatsächlich angeboren, dem Kind schon in die Wiege mitgegeben? Oder waren diese komplexen Ausdrucksbewegungen den Eltern abgeschaut, der erste Lernprozeß sozusagen, wie es damals die amerikanischen Psychologen um den Behavioristen

Skinner glaubten? Die von Eibl an taubblinden Kindern filmisch geführten Beweise der angeborenen Natur mimischer Ausdrucksbewegungen wie Lachen, Weinen u.a. gehören seither zu den Klassikern der frühen Humanethologie - ebenso wie die auf den gemeinsamen Weltreisen von Hass und Eibl im Kulturenvergleich registrierten Verhaltensuniversalien des *Homo sapiens*, zum Beispiel Augengruß, Zornesgesicht mit senkrechten Stirnfalten, Hochmut mit Zurückwerfen des Kopfes, Schmollen, Schüchternheit und Ausgelassenheit, die Ambivalenz zwischen Zuwendung und Abkehr gegenüber Fremden, die Vielfalt angeborener Mutter-Kind Interaktionen, das Spielverhalten u.v.a.m.

Bereits 1964 hatte Hass mit Eibl-Eibesfeldt die erste Forschungsstelle zur biologischen Analyse menschlichen Verhaltens gegründet, bezeichnenderweise in Liechtenstein, der zweiten Heimat von Hass - wo dieser übrigens bei der Familie des Landesfürsten mehr Hilfsbereitschaft gefunden hatte als bei den österreichischen Ministerien. Daß dies Anfänge einer Wissenschaft waren, die einen neuen Humanismus in die Gestaltung menschengerechter Wohnwelten, angepaßter Lernsysteme oder aggressionsmindernder Lebensbedingungen tragen könnte, ist auch heute, 30 Jahre später, nur wenigen Zeitgenossen voll bewußt. Daß die Akzeptanz humanethologischer Einsichten aber die einzige Chance auf einen raschen Kurswechsel unserer globalen Ökozidgesellschaft darstellt, dies begreifen erst einige einsame Vordenker, unter denen ich Hans Hass zu den Pionieren zähle. Doch wie man bei Lorenz fragen mußte, wo denn die Nahtstelle zwischen dem Ornithologen und dem großen Erkenntnistheoretiker, wo der Zusammenhang zwischen dem weise lebenswerten Tieronkel und dem polternden „Umweltgewissen der Nation“ lag, so fragten sich viele, wie der weltberühmte Flossenmensch und Herr der Haie vom Meer zum Menschen, vom Riff zur Raffgier und zur Wirtschaftstheorie bis hin zu globalen Überlebensstrategien gelangen konnte. Hören wir ihn selbst zu seiner Freiheit und seinem Bewußtseinswandel unter Wasser¹⁰:

¹⁰ Siehe: Jung, M. (1994): Hans Hass - Ein Leben lang auf Expedition. Ein Porträt. Nagelschmid (Stuttgart).

**Hans Hass als
Unterstützer
österreichischer
Naturschutzanliegen:
Bernd Lötsch zeigt ihm
das Planungsgebiet
des späteren National-
parks Donauauen
(Sommer 1988)**



**Irenäus
Eibl-Eibesfeldt
(Max Planck
Forschungsstelle für
Humanethologie,
Andechs) schuf –
angeregt durch die
Forschungsreisen mit
Hans Hass und mit
Hilfe des Hass'schen
Spiegelobjektives zur
störungsfreien Men-
schenbeobachtung –
die moderne Human-
ethologie**

„Sobald man die Wasseroberfläche durchstößt, passiert man gleichsam eine Pforte, die in ein anderes Leben - und damit auch zu einer anderen Betrachtungsweise - führt. Zur Menschenwelt gewinnt man dort unten einen Abstand, den man kaum sonstwo bekommt. Gleichzeitig ist man der Natur und dem 'Leben' näher. In meinem Fall erwachte in den vielen Jahren der Unterwasserforschung das Interesse für die Landlebewesen - einfach deshalb, weil ich sie aus der Perspektive der Unterwasserwelt anders sah - eben als Wesen im Exil. Mein Unterwasserinteresse griff gleichsam in die Luftwelt über und folgte so dem Weg der Evolution.

„...Es hatte Jahre gedauert, aber jetzt endlich begriff ich mich selbst. Das, was ich letztlich gesucht hatte, lag hinter, lag jenseits der sichtbaren Erscheinungen. ... Jener 'Natur', die sich in so mannigfachen Gestalten unseren Sinnen darbietet und deren merkwürdigstes und unerforschtestes Teil wir selbst sind.

„...wenn ich mein Schiff verkaufte und mich plötzlich für (dem Biologen völlig ferne) Gebiete interessierte: dann geschah das, weil ich im Prinzip immer noch unter Wasser blieb. Weil mir die nasse Heimat, der Ausgangspunkt für diese ganze Entwicklung, ständig vor Augen blieb und mir eine andere, ungewohnte Betrachtungsweise gleichsam aufzwang.“

Wie fruchtbar die verfremdende Distanz von der gewohnten irdischen Perspektive ist, erwies sich beim Wegtauchen in die Meerestiefen ebenso, wie für andere Pioniere die entrückte Sicht aus dem Hochgebirge zum Schlüsselerlebnis wurde und für Astronauten die emotional bewegende Selbstbespiegelung des Mutterplaneten aus dem All - die bis heute wichtigste Botschaft der modernen Weltraumfahrt. Die filmische Verfremdung schuf aber nicht nur Distanz zum Objekt - Spiegeloptik und Zeittransformation wurden als Methodik der Vergleichenden Humanethologie ähnlich wichtig wie Schwimmtauchen für die Meeresbiologie, Phasenkontrast für die Protoplasmaforschung oder die Restlichtkamera für die Erforschung nachtaktiver Säuger. Bei Übersichtsaufnahmen verwendete Hass die Zeitraffung und verwandelte die vertraute Menschenwelt in

kuriose Ameisenhaufen, die Vorgänge auf dem Schlachtfeld des menschlichen Gesichtes und die körpersprachlichen Andeutungen machte er durch Zeitlupe analysierbar.

Die Fahrten des Dreimasters *Xarifa* wurden rückblickend somit auch zu Reisen zur inneren Natur des Menschen und mündeten letztlich durch Kulturenvergleich in die Biologie menschlichen Verhaltens (Humanethologie). Die Voraussetzungen zu deren Entstehung waren:

1. die Lorenz'sche Vergleichende Verhaltensforschung
2. die großartige gegenseitige Anregung und Ergänzung des Forscherduos Hass und Eibl, die 1953 mit der ersten *Xarifa*-Expedition ihren Anfang nahm
3. die allgemein-biologische Basis der beiden Forscher - bei ihnen kam der Mensch tatsächlich aus dem Meer
4. ihr Freiraum außerhalb des, in enge Disziplinen fragmentierten, universitären Spezialistentums
5. Spiegeloptik und Zeittransformation
6. das dokumentierte Menschenbild bei verschiedensten Naturvölkern und Zivilisationen - mit dem Ergebnis frappant übereinstimmender Grundmuster menschlichen Verhaltens

Nach Abschluß der Weltreise stellte Hans Hass 1965 seine dreizehnteilige Serie „Wir Menschen“ fertig. Sie geht der Frage nach, welche Bestandteile unseres Verhaltens sich aus unserer Abstammung erklären und sich somit als eine Weiterentwicklung tierischen Verhaltens verstehen lassen, und was unserer besonderen Stellung innerhalb des Organismenreiches wirklich zugrundeliegt.

Daß sich Hans Hass 1960 von seinem Expeditionsschiff trennte, liegt - so unglaublich es klingen mag - gerade an seiner ausgeprägten Forschernatur, die ihn zu neuen Ufern drängte. Der einzige, der nämlich auf dem von ihm geschaffenen Schiff meist nur minutenlang für wissenschaftliche Forschung Zeit gehabt hatte, war ausgerechnet Hans Hass selber gewesen. Die *Xarifa* sollte sein Werkzeug sein - und im Endeffekt wurde er doch ihr Diener. Praktisch



Präsentation des 1:20 Modells der „Xarifa“ in der Kuppelhalle des Naturhistorischen Museums am 7. November 1998 im Beisein von (v.l.n.r.) Bernd Löttsch, Hans Hass, Irenäus Eibl-Eibesfeldt, Helmut Fink, Modellbauer Josef Hirsch und Traudl Engelhorn

Das Modell über dem reizvollsten Architekturdetail des Museums – der Öffnung zwischen oberer und unterer Kuppelhalle, vor dem „Forschercafé Nautilus“



Premiere des Universum Filmes „Hans Hass – der Mann, der das Meer entdeckte“ am Naturhistorischen Museum: Hans und Lotte Hass, Regisseur Manfred Christ und der Direktor des Hauses, Bernd Löttsch (18. Jänner 1999)

war er acht Jahre nicht aus den Schulden herausgekommen. Die etablierte Forschungsförderung ließ ihn im Stich.

Jaques Yves Cousteaus *Calypso* wurde hingegen mit großzügiger staatlicher Unterstützung zum weltberühmten Prestigeobjekt der Grande Nation. Mit Esprit und nicht minder spektakulären Aktionen konnte die Equipe Cousteau ernten, was Hass gesät hatte. Er hat dies stets vornehm kollegial kommentiert, nie mit neiderfüllter Bitternis. Die Welt vergaß doch nicht, wer ihr das erste Tor in die submarine Welt aufgestoßen hatte. Dazu nur eine kurze Episode vom November 1990: Im New York History Museum interessierte sich ein kultivierter Amerikaner, sportlicher Mittfünfziger, für meine Stereokameraausrüstung, mit der ich versuche, die eindrucksvollsten Museumsdioramen der Welt dreidimensional nach Wien zu holen. Doch die wichtigste Frage an mich als Österreicher war sofort, ob ich Hans Hass kenne, den großen Tauchpionier aus der Frühzeit, als Cousteau (so der Amerikaner wörtlich) nicht einmal noch gewußt habe, was eine Frau sei. Weiters bekannte der Amerikaner, unter dem Einfluß der Bücher und Filme von Hans Hass Berufstaucher geworden zu sein. Stolz bestätigte ich, Hass sogar persönlich zu kennen und die Prioritätenfrage ähnlich zu sehen - beim Schwimmtauchen, nicht bei den Frauen. Ob der 9 Jahre ältere Cousteau damals noch nicht gewußt habe, was eine Frau ist, sei zumindest fraglich. Wenn tatsächlich nicht, so hat er es später nachgeholt, denn mit über 80 heiratete er eine attraktive Stewardess und wurde Vater eines kleinen Cousteau-Spröbblings. Übrigens habe ich 1990 auch Cousteau bei der Zusammenarbeit für seinen Donaufilm kennengelernt und war sehr beeindruckt.

Der Verkauf der *Xarifa* war gewiß eine tiefe Zäsur für Hans Hass. Am Ende seines Buches „Expedition ins Unbekannte“ verabschiedete er sich von seinen Lesern: „*Nachdem sich alles erfüllte, was ich mir als Jüngling vornahm, drängte mich mein Interesse in neue Gebiete. Vielleicht sehen wir uns eines Tages in anderen Bereichen der Naturforschung wieder. In Abgründen, die vielleicht noch dunkler und noch gefährlicher sind als im Meer.*“ Er meinte die Abgründe der menschlichen Natur.

In den letzten Jahren hat sich Hans Hass nicht nur in Fragen des Meeresschutzes immer stärker engagiert, sondern auch in den Belangen der globalen Umweltproblematik, deren Lösung er als wichtigste Aufgabe der kommenden Jahrzehnte ansieht.

Selbst das Thema der Selbstbegrenzung stellte sich für ihn zuerst im Meer. Hans Hass:¹¹ „*Wie alle Menschen müssen auch die Taucher ihren Konsum reduzieren. Ich möchte das Tauchen mit dem Besuch des Burgtheaters in Wien vergleichen: Es darf nur eine limitierte Anzahl von Tauchern pro Tag zugelassen sein, und ebenso müssen einzelne Riffabschnitte gleich eines Theaterstückes zeitweilig aus dem Programm genommen werden. Auch die Taucher müssen wieder mehr Interesse am Detail finden. Es kommt nicht so sehr darauf an, wo man sich befindet, sondern was man daraus macht. Das wichtigste Gefühl beim Tauchen ist eine Art Andacht. Das Motto muß sein: Genieße, nimm daran teil, greife nicht ein, zerstöre nicht.*“

Auf den Weltausstellungs-Symposien „Österreich und die Meere“ in Lissabon, Juni 1998 und am Naturhistorischen Museum Wien im November 1998 faßte Hans Hass seine Sorge in den eindrucksvollen Appell „Menschenrechte – Menschenpflichten“:

„*Der Mensch muß seiner Machtentfaltung selbst Fesseln anlegen, sonst zerstört er das übrige Leben und sich selbst. In diesem Sinn muß sowohl die Bevölkerungsexplosion als auch das quantitative Wirtschaftswachstum schnellstens auf Null gebracht werden - eine bestimmt nicht einfache Aufgabe. Der technische Fortschritt wie auch das menschliche Genußstreben müssen so eingebremst werden, daß wir mit den Interessen der übrigen Lebewesen und mit den begrenzten Möglichkeiten, die dieser Planet bietet, in Einklang kommen. Qualitatives Wachstum muß quantitatives Wachstum ersetzen. Den 1948 von den Vereinten Nationen festgelegten Menschenrechten müssen nicht minder wichtige Menschenpflichten hinzugefügt werden.*“

¹¹ Siehe: Jung, M. (1994): Hans Hass - Ein Leben lang auf Expedition. Ein Porträt. Nagelschmid (Stuttgart).

Hans Hass hat uns mit seiner Energontheorie eine Botschaft übermittelt, die erst die wenigsten Leute im vollen Umfang verstanden haben. Es ist mittlerweile ein Buch von Andreas Hantschk und Michael Jung erschienen, das - in Abstimmung mit Hans Hass - die Energontheorie nochmals aufarbeitet. Man neigt auch als Biologe zunächst dazu, diese Lehre von den Werkzeugen der Organismen und künstlichen Organen der Menschen als Mittel zu Energiegewinn und Vermehrung mit den Worten abzutun, „das hätten wir ohnehin gewußt“. Wenn man dann aber mit Hass diskutiert und sie immer tiefer durchdenkt, kommt man dahinter, daß es sich um eine Art Weltformel für Durchsetzungserfolg in der Evolution (biologisch wie kulturell) handelt, die für die Menschheit eine entscheidende Botschaft hat. Ein Beispiel dazu: Gerade das Leben von Hans Hass selbst zeigt, was Intelligenz und künstliche Instrumente bewirken. Er hat rund 15 Mio. Menschen in aller Welt Flossen, Unterwasserlungen und Bullaugen wachsen lassen - eine so unglaublich erfolgreiche Innovation, daß er sie selbst kaum mehr unter Kontrolle zu bringen vermochte, weshalb er seinen Weltappell zur Einstellung der Harpunenjagd und zum Schutz der Meere startete. Aber stellen Sie sich vor, wir hätten diese von Hans Hass gefundenen Werkzeuge, diese Spezialisierung, die so ungeheuer erfolgreich war wie eine erfolgreiche Spezies, wir hätten sie plötzlich behalten müssen: wir könnten nicht mehr Stiegen steigen, kaum Laufen, Klettern oder Autofahren, wir wären verloren mit diesen Flossen. Das Ent-

scheidende also - und das hat Hass in seiner Energontheorie gezeigt - ist die Ablegbarkeit von erfolgreichen Erfindungen. Das ist es, was wir als Problem Nummer drei aus der Energontheorie ableiten können. Die Ablegbarkeit dieser überaus erfolgreichen Großstrukturen, die wir uns geschaffen haben, sei es die Atomwirtschaft, die Ölwirtschaft, der Straßenbau. So war auch der Verzicht auf Autos in den Fußgängerzonen eine Befreiung für Europas Stadtkerne.

Doch die Ablegbarkeit von Großstrukturen funktioniert nicht mehr, weil diese Hyperzeller uns buchstäblich über den Kopf gewuchert sind, denn Wachstum ist das nicht mehr. Und das ist eine der Botschaften der Energontheorie: Wir müssen den Mut aufbringen, die Ablegbarkeit solcher Machtstrukturen voranzutreiben. Und das ist mit Anpassungsbereitschaft nicht zu erreichen. Das ist das große Dilemma der Evolution. „Survival of the fittest“ heißt nämlich leider „das Überleben der Bestangepaßten“. Und wir werden von den Bestangepaßten regiert.

Und nur Weise, die nichts mehr werden wollen und sich Sorgen machen um die Zukunft, lassen diese Botschaft heute erklingen. Nicht die Medien.

Und so kommt es, daß die Energontheorie mit ihrer Gesellschaftskritik und ihren Rettungsmodellen - die Hans Hass viel wichtiger geworden sind als der verdiente Jubel um seine Leistungen als Meerespionier - bis heute am allerwenigstens Verbreitung fand.

ANHANG

1. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten und zweiten *Xarifa-Expedition*

(nach Hass, 1961 und Eibl-Eibesfeldt, 1982)

- ANKEL, W.E. (1953): Schwimmtauchen als Methode der Zoologie. Gießener Hochschulblätter, H.4.
- ANKEL, W.E. (1955): Pottwalfang bei den Azoren. Orion 10, H.15/16, 604-613.
- ANKEL, W.E. (1962): Die blaue Flotte. Natur u. Museum 92, H.10, 351-366.
- BATH, H. (1960): Über die Körperhaut des „Röhrenaals“ *Xarifania hassi* (Heterocongridae). Z. f. Zellforschung 51, 728-734.
- CLARK, W.C. (1960): Two new pycnogonids from the Maledive Islands. Annals and Magazine of Natural History 13, H.3, 291-296.
- DENIS, J. (1956): Description de deux Araignées nouvelles de la Mer Rouge. Bull. Mus. 2.ser., t. 28, no. 5.
- DURHAM, J.W. (1962): Corals from the Galápagos and Cocos Islands. Proc. Calif. Acad. Sci. ser.4, 32, 41-56.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1954): Über die Galápagos-Expedition 1953/54 des Institutes für submarine Forschung. Mitt. d. Max-Planck-Gesellschaft H.5, 276-280.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Einige Bemerkungen über den Galápagos-Seelöwen, *Zalophus wollebaeki* Sivertsen. Säugetierkundl. Mitteilungen 3, 101-105.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Der Kommentkampf der Meerechse (*Amblyrhynchus cristatus* Bell) nebst einigen Notizen zur Biologie dieser Art. Z. Tierpsychol. 12, H.1, 49-62.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Beobachtungen über territoriales Verhalten und Brutpflege des Galápagos-Seelöwen. Z. f. Säugetierkunde 20, 75-77.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Über das Massenauftreten der Hausmaus auf Süd-Seymour, Galápagos. Säugetierkundl. Mitteilungen 3, 175-176.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Auf unberührten Klippen. Kosmos 51, H.1, 26-33, H.2, 60-64.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Eine Nacht unter Seelöwen. Kosmos 51, H.9, 405-409.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1956): Studien über das Verhalten tropischer Meeresfische. Umschau i. Wissenschaft u. Technik 56, H.2, 37-39.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Über Symbiosen, Parasitismus und andere zwischenartliche Beziehungen tropischer Meeresfische. Z. Tierpsychol. 12, H.2, 203-219.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1955): Ethologische Studien am Galápagos-Seelöwen *Zalophus wollebaeki* Sivertsen. Z. Tierpsychol. 12, H.2, 286-303.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1956): Eine neue Rasse der Meerechse, *Amblyrhynchus cristatus venustissimus*, nebst einigen Bemerkungen über *Amblyrhynchus cristatus cristatus*. Senckenbergiana biol. 37, 87-100.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1956): Das bedrohte Tierparadies der Galápagos-Inseln. Über die Notwendigkeit wirksamer Schutzmaßnahmen. Natur u. Volk 86, H.5, 145-157.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1956): Neue Methoden der Fischbeobachtung. In: Ladiges, W.: Tropische Meeresfische. A. Kernen Verlag, 63-69.

- EIBL-EIBESFELDT, I. (1957): Bericht von einer Reise zu den Galápagosinseln unter besonderer Berücksichtigung verhaltenskundlicher, herpetologischer und ichthyologischer Beobachtungen. Die Aquarien- und Terrarien-Zeitschrift 10, H.1-5, 14-20, 38-43, 68-73, 103-108, 131-133.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1958): Schützt die Galápagos-Inseln! Kosmos 54, H.12, 501-505.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1959): Der Fisch *Aspidontus taeniatus* als Nachahmer des Putzers *Labroides dimidiatus*. Z. Tierpsychol. 16, H.1, 19-25.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1959): Survey on the Galápagos Islands. Unesco Mission Reports H.8, 1-33.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1960): Begegnung mit Haien. Kosmos 56, H.6, 229-234.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1960): Röhrenaale - Eine Anpassung an das Leben im Sande. Kosmos 56, H.3, 100-101.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1960): Galápagos. Die Arche Noah im Pazifik. Piper (München); 8., überarbeitete Auflage 1991; 1994 Weltbildverlag (Augsburg).
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1960): Beobachtungen und Versuche an Anemonenfischen (*Amphiprion*) der Malediven und der Nicobaren. Z. Tierpsychol. 17, H.1, 1-10.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1960): Naturschutzprobleme auf den Galápagosinseln. Acta Tropica 17, 97-137.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1961): Eine Symbiose von Fischen (*Siphamia versicolor*) und Seeigeln. Z. Tierpsychol. 18, 56-59.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1961): Putzerfische. Kosmos 57, H.12, 513-517.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1961): Brutfürsorge beim Tintenfisch. Inst. f. Film u. Bild i. Wissenschaft u. Unterricht, Beiheft F 615, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1962): Neue Unterarten der Meerechse *Amblyrhynchus cristatus cristatus*, nebst weiteren Angaben zur Biologie dieser Art. Senckenbergiana biol. 43, 177-199.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1962): Freiwasserbeobachtungen zur Deutung des Schwarmverhaltens verschiedener Fische. Z. Tierpsychol. 19, 165-182.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1963): *Labroides dimidiatus* (Labridae): Putzen verschiedener Fische. Encycl. Cinematographica, E 127, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1963): Tierleben im Korallenriff. Inst. f. Film u. Bild i. Wissenschaft u. Unterricht, Beiheft F 655, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1964): Im Reich der tausend Atolle. Als Tierpsychologe in den Korallenriffen der Malediven und Nikobaren. Piper (München); 1972 dtv (München).
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1964): *Dotilla sulcata* (Brachyura): Fressen und Graben. Encycl. Cinematographica, E 538, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1964): *Octopus aegina* (Cephalopoda): Brutverteidigung und Brutpflege. Encyclop. Cinematographica, E 480, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1966): *Amphiprion percula* (Pomacentridae): Kampfverhalten. Encyclop. Cinematographica, E 752, IWF, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1966): *Siphamia versicolor* (Apogonidae): Symbiose mit Seeigeln. Encyclop. Cinematographica, E 755, IWF, Göttingen.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1966): Land of a thousand atolls. A study of marine life in the Maledive and Nicobar Islands. London.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1967): Formen der Symbiose. Naturwissensch. u. Medizin 4, 14-27.

- EIBL-EIBESFELDT, I. und HASS, H. (1959): Erfahrungen mit Haien. Z. Tierpsychol. 16, H.6, 733-746.
- EIBL-EIBESFELDT, I. und KLAUSEWITZ, W. (1961): *Gnathypops rosenbergi annulata* n. ssp. von den Nikobaren (Pisces, Percomorphi, Opisthognathidae). Senckenbergiana biol. 42, 421-426.
- EIBL-EIBESFELDT, I. und G. SCHEER (1962): Das Brutpflegeverhalten eines weiblichen *Octopus aegina* Gray. Z. Tierpsychol. 19, 257-261.
- EIBL-EIBESFELDT, I. und G. SCHEER (1963): Die Krakenmutter in der Herzmuschel. Kosmos 59, H.4, 49-52.
- EIBL-EIBESFELDT, I. und W. WICKLER (1965): *Labroides dimidiatus*, Putzen verschiedener Fische (Freiwasser-Aufnahmen). Encyclop. Cinematographica, E 754, Göttingen.
- FEUSTEL, H. (1965): Anatomische Untersuchungen zum Problem der *Aspidosiphon-Heterocyathus*-Symbiose. Zool. Anzeiger, Suppl. 29, 131-143.
- FRANZISKET, L. (1959): Experimentelle Untersuchung über die optische Wirkung der Streifung beim Preußenfisch (*Dascyllus aruanus*). Behaviour 15, H.1/2, 77-81.
- FRANZISKET, L. (1964): Die Stoffwechselintensität der Riffkorallen und ihre ökologische, phylogenetische und soziologische Bedeutung. Z. vergl. Physiol. 49, 91-113.
- FRANZISKET, L. (1965): Beobachtungen und Messungen am Flug der fliegenden Fische. Zool. Jahrb. Physiol. 70, 234-240.
- FRÖILAND, E. (1976): Litoralfische der Malediven. V. The hawkfishes of the family Cirrhitidae (Pisces: Perciformes: Percoidei). Senckenbergiana biol. 57, 15-23.
- GERLACH, S.A. (1958): Ein neuer Vertreter der Gnathostomulida (Turbellaria?) aus dem Meeressand der Malediven. Kieler Meeresforschungen 14, 175-176.
- GERLACH, S.A. (1958): Freilebende Nematoden von den Korallenriffen des Roten Meeres. Kieler Meeresforschungen 14, 241-246.
- GERLACH, S.A. (1959): Drei neue Nematoden aus dem Küstengrundwasser der Insel Abd-el-Kuri (Golf von Aden). Zool. Anzeiger 163, 361-364.
- GERLACH, S.A. (1959): Über das tropische Korallenriff als Lebensraum. Verh. Deutsch. Zool. Gesellschaft Münster/Westf., 356-363.
- GERLACH, S.A. (1961): Über Gastrotrichen aus dem Meeressand der Malediven (Indischer Ozean). Zool. Anz. 167, 471-475.
- GERLACH, S.A. (1961): The tropical coral reef as a biotope. Atoll Res. Bull. 80, 1-6.
- GERLACH, S.A. (1962): Freilebende Meeresnematoden von den Malediven. Kieler Meeresforschungen 18, 81-108.
- GERLACH, S.A. (1963): *Robbea tenax* sp.n., ein merkwürdiger mariner Nematode von den Malediven. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 48, 153.
- GERLACH, S.A. (1963): Über freilebende Meeresnematoden. Revision der Linhomoeidae. Zool. Jahrb. Syst. 90, 599-658.
- GERLACH, S.A. (1963): *Aponchium* Cobb, 1920, Typus einer neuen Familie freilebender Meeresnematoden. Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg N.F. 7, 157-166.
- GERLACH, S.A. (1963): Die Gattung *Haliplectus* (Chromadorida, Leptolaimidae), zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Phylogenie der Nematoden. Zool. Anz. 171, 96-113.
- GERLACH, S.A. (1963): Freilebende Meeresnematoden von den Malediven II. Kieler Meeresforschungen 19, 67-103.

- GERLACH, S.A. (1964): Neue Cyatholaimidae (Nematoda, Chromadorida) von den Malediven. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven 9, 70-78.
- GERLACH, S.A. (1964): Revision der Choniolaiminae und Selachinematinae (freilebende Meeresnematoden) Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., Koswig-Festschr. 23-50.
- GUINOT, D. (1962): Sur une collection de Crustacés Décapodes Brachyours des Iles Maledives et de Mer Rouge (Expédition „*Xarifa*“ 1957-1958). Kieler Meeresforschungen 18, 231-244.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G. (1960): Polychaeten aus dem Roten Meer. Kieler Meeresforschungen 16, 69-125.
- HASS, H. (1961): Expedition ins Unbekannte. Ein Bericht über die Expedition des Forschungsschiffes „*Xarifa*“ zu den Malediven und Nikobaren. Ullstein (Berlin, Frankfurt, Wien).
- HASS, H. (1962): Central subsidence. A new Theory of Atoll Formation. Atoll Research Bull. 91, 1-4.
- HASS, H. (1962): A new theory of atoll formation. New Scientist 16, 268-270.
- HASS, H. (1965): Expedition into the unknown: A report on the expedition of the researchship *Xarifa* to the Maledive and Nicobar Islands. London.
- HASS, H. und I. EIBL-EIBESFELDT (1964): *Dotilla sulcata* (Brachyura): Fressen und Graben. Encyclop. Cinematographica, E 538. Publikationen zu wissenschaftlichen Filmen 1 A, 165-168, Göttingen.
- HASS, H. und I. EIBL-EIBESFELDT (1977): Der Hai - Legende eines Mörders. Bertelsmann (München).
- HUMES, A.G. (1960): New copepods from madreporarian corals. Kieler Meeresforschungen 16, 229-235.
- KLAUSEWITZ, W. (1958): Die Atoll-Riffe der Malediven. Natur u. Volk 88, 380-390.
- KLAUSEWITZ, W. (1958): Fische aus dem Atlantik und Pazifik. Senckenbergiana biol. 39, 57-84.
- KLAUSEWITZ, W. (1958): Biologische Bedeutung der Färbung der Korallenfische. Verh. Dt. Zool. Ges. Frankfurt, 329-333.
- KLAUSEWITZ, W. (1959): Fische aus dem Roten Meer. I. Knorpelfische (Elasmobranchii). Senckenbergiana biol. 40, 43-50.
- KLAUSEWITZ, W. (1959): Systematisch-evolutive Untersuchungen über die Abstammung einiger Fische des Roten Meeres. Zool. Anzeiger, Suppl. Band 23.
- KLAUSEWITZ, W. (1959): Fische aus dem Roten Meer. II. Knochenfische Apogonidae (Pisces, Percomorphi), Senckenbergiana biol. 40, 251-262.
- KLAUSEWITZ, W. (1960): Fische aus dem Roten Meer. IV. Einige systematisch und ökologisch bemerkenswerte Meergrundeln (Pisces, Gobiidae). Senckenbergiana biol. 41, 149-162.
- KLAUSEWITZ, W. (1960): Fische aus dem Roten Meer. V. Über einige Fische der Gattung *Ecsenius* (Pisces, Salariaeidae): Senckenbergiana biol. 41, 297-299.
- KLAUSEWITZ, W. (1960): *Eleotriodes pallidus* n. sp. aus dem Indischen Ozean (Pisces, Gobioidae, Eleotridae). Senckenbergiana biol. 41, 7-8.
- KLAUSEWITZ, W. (1961): Seenadeln im Korallenriff. Natur u. Volk 91, 48-51.
- KLAUSEWITZ, W. (1961): Das Farbkleid der Korallenfische. Natur u. Volk 91, 204-215.
- KLAUSEWITZ, W. (1962): Wie schwimmen Haifische? Natur u. Museum 92, 219-226.

- KLAUSEWITZ, W. (1962): Taxonomische Untersuchungen an der Gattung *Gomphosus* (Pisces, Percomorphi, Labridae). *Senckenbergiana biol.* 43, 11-16.
- KLAUSEWITZ, W. (1962): *Meiacanthus smithi* n. sp. aus dem Indischen Ozean (Pisces, Percomorphi, Blenniidae). *Senckenbergiana biol.* 43, 17-19.
- KLAUSEWITZ, W. (1962): *Ecsenius lineatus* n. sp. von den Malediven (Pisces, Blenniidae). *Senckenbergiana biol.* 43, 145-147.
- KLAUSEWITZ, W. (1963): *Ecsenius minutus* n. sp. von den Malediven (Pisces, Salariidae). *Senckenbergiana biol.* 44, 357-358.
- KLAUSEWITZ, W. (1963): *Centropyge eibli* n. sp. von den Nikobaren (Pisces, Percoidea, Pomacanthidae). *Senckenbergiana biol.* 44, 177-181.
- KLAUSEWITZ, W. (1964): Zwei neue Arten von aalartigen Fischen aus dem Indischen Ozean (Pisces, Apodes, Muraenidae, Ophichthidae). *Senckenbergiana biol.* 45, 665-669.
- KLAUSEWITZ, W. (1969): Vergleichend-taxonomische Untersuchungen an den Fischen der Gattung *Heniochus*. *Senckenbergiana biol.* 50, 49-89.
- KLAUSEWITZ, W. (1969): *Nemapterois biocellatus* Fowler, ein Neunachweis für den Indischen Ozean (Pisces, Scleropareiformes, Scorpaenidae). *Senckenbergiana biol.* 50, 347-351.
- KLAUSEWITZ, W. (1970): Biogeographische und osteologische Untersuchungen an *Ptereleotris tricolor* J.L.B.Smith (Pisces, Eleotridae). *Senckenbergiana biol.* 51, 67-71.
- KLAUSEWITZ, W. (1970): *Sebastapistes hassi* n. sp. von den Malediven (Pisces, Scleropareiformes, Scorpaenidae). *Senckenbergiana biol.* 51, 73-75.
- KLAUSEWITZ, W. (1972): Litoralfische der Malediven. I. Einleitung und Fische der Ordnung Syngnathiformes (Pisces, Teleostei). *Senckenbergiana biol.* 53, 199-217.
- KLAUSEWITZ, W. (1972): Litoralfische der Malediven. II. Kaiserfische der Familie Pomacanthidae (Pisces, Perciformes). *Senckenbergiana biol.* 53, 361-372.
- KLAUSEWITZ, W. (1973): Litoralfische der Malediven. III. Kofferfische (Pisces, Tetraodontiformes, Ostraciontidae). *Senckenbergiana biol.* 54, 39-45.
- KLAUSEWITZ, W. (1974): Litoralfische der Malediven. IV. Die Familie der Drückerfische, Balistidae (Pisces, Tetraodontiformes, Balistoidei). *Senckenbergiana biol.* 55, 39-67.
- KLAUSEWITZ, W. (1974): Vergleichend-taxonomische Untersuchungen an *Hemitaurichthys zoster* und *polylepis* (Pisces, Perciformes, Chaetodontidae). *Senckenbergiana biol.* 55, 213-221.
- KLAUSEWITZ, W. (1978): Zoogeography of the littoral fishes of the Indian Ocean, based on the distribution of the Chaetodontidae and Pomacanthidae. *Senckenbergiana biol.* 59, 25-39.
- KLAUSEWITZ, W. und I. EIBL-EIBESFELDT (1959): Neue Röhrenaale von den Malediven und Nikobaren (Pisces, Apodes, Heterocongridae). *Senckenbergiana biol.* 40, 135-153.
- LUTHER, W. (1958): Symbiose von Fischen mit Korallentieren und Krebsen im Roten Meer. *Natur u. Volk* 88, 141-146.
- LUTHER, W. (1958): Symbiose von Fischen (Gobiidae) mit einem Krebs (*Alpheus djiboutensis*) im Roten Meer. *Z. Tierpsychol.* 15, 175-177.
- MARCUS, E. und E. MARCUS (1959): Opisthobranchia aus dem Roten Meer und von den Malediven. *Abh. Akad. Wiss. Literat., Mathemat-Naturwiss. Kl.*, 873-934.
- PILLAI, C.S.G. und G. SCHEER (1974): On a collection of Scleractinia from the Strait of Malacca. *Proc. 2nd Internat. Coral Reef Sympos.* 1, Brisbane, 445-464.

- PILLAI, C.S.G. und G. SCHEER (1976): Report on the Stony Corals from the Maldive Archipelago. *Zoologica* 43, H.126, 1-83.
- RUFFO, S. (1966): *Ingolfiella xarifae* (Crustacea, Amphipoda) nuova specie dell'Oceano Indiano. *Mem. Mus. Civico Storia Nat. Verona* 14, 177-182.
- SCHEER, G. (1955): Über Messungen der Dämmerungshelligkeit auf einigen Inseln im Atlantik und Pazifik. *Meteorologische Rundschau* 8, 82-85.
- SCHEER, G. (1955): Darwin und die Galápagos-Inseln. *Orion, Z. Nat. u. Techn.*, 17, H.18, 705-713.
- SCHEER, G. (1955): Galápagos-Expedition des Internationalen Instituts für Submarine Forschung. *Praktische Schulphysik* 31, H.1, 33-37 und H.2, 33-34.
- SCHEER, G. (1955): Die Indianer der San-Blas-Inseln. *Kosmos* 51, H.10, 453-460.
- SCHEER, G. (1956): Biologie mit Maske und Schnorchel. *Delphin* 3, H.4, 190-191.
- SCHEER, G. (1957): Die Galápagos-Gruppe im Hessischen Landesmuseum zu Darmstadt. *Natur u. Volk* 87, 134-137.
- SCHEER, G. (1957): Einige Bemerkungen über die Vögel der Azoren. *Vogelwelt* 78, 115-120.
- SCHEER, G. (1958): *Xarifa* geht auf große Fahrt. *Jenaer Rundschau* 3, H.1, 32-34 und H.2, 64.
- SCHEER, G. (1958): Mit der *Xarifa* bei den Malediven. *Delphin* 5, 509-510.
- SCHEER, G. (1958): In den Korallenriffen der Malediven. *Jenaer Rundschau* 3, 156-158.
- SCHEER, G. (1958): Im Zelt auf Madewaru. *Jenaer Rundschau* 3, 158-160.
- SCHEER, G. (1959): Mit der *Xarifa* in der geheimnisvollen Inselwelt der Nikobaren. *Jenaer Rundschau* 4, H.3, 98-101.
- SCHEER, G. (1959): Abschied in Singapore. *Jenaer Rundschau* 4, H.3, 101-103.
- SCHEER, G. (1959): Zur Geschichte der Korallenforschung. *Ber. 1958/59 Naturwiss. Ver. Darmstadt*, 37-49.
- SCHEER, G. (1959): Contribution to a German Reef-terminology. *Atoll Res. Bull.* 69, 1-4.
- SCHEER, G. (1959): Die Formenvielfalt der Riffkorallen. *Ber. 1958/59 Naturwiss. Ver. Darmstadt*, 50-67.
- SCHEER, G. (1960): Viviparie bei Steinkorallen. *Naturwiss.* 47, 238-239.
- SCHEER, G. (1960): Eine neue Rasse des Teichreihers *Ardeola grayii* (Sykes) von den Malediven. *Senckenbergiana biol.* 41, 143-147.
- SCHEER, G. (1960): Der Lebensraum der Riffkorallen. *Ber. 1959/60 Naturwiss. Ver. Darmstadt*, 29-44.
- SCHEER, G. (1961): Über die Helligkeit während der Dämmerung und über Messungen der Dämmerungshelligkeit auf einigen Inseln im Indischen Ozean. *Jenaer Rdschau* 6, 111-116.
- SCHEER, G. (1961): Twilight brightness and its measurements on some islands in the Indian Ocean. *Jena Rev.* 6, 111-116.
- SCHEER, G. (1964): Korallen von Abd-el-Kuri. *Zool. Jahrb. Syst.* 91, 451-466.
- SCHEER, G. (1967): Korallen von den Sarso-Inseln im Roten Meer. *Senckenbergiana biol.* 48, 421-436.
- SCHEER, G. (1967): Über die Methodik der Untersuchung von Korallenriffen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 60, 105-114.
- SCHEER, G. (1971): Coral reefs and coral genera in the Red Sea and Indian Ocean. *Sympos. Zool. Soc. London* 28, 329-367.

SCHEER, G. (1972): Investigations of coral reefs in the Maldive Islands with notes on lagoon patch reefs and the method of coral sociology. Proc. Symp. Corals and Coral Reefs 1969, Mar. Biol. Ass. India, 87-120.

SCHEER, G. (1974): Investigation of coral reefs at Rasdu Atoll in the Maldives with the quadrat method according to phytosociology. Proc. 2nd Internat. Coral Reef Sympos. 2, Brisbane, 655-670.

SCHEER, G. und PILLAI, C.S. G. (1974): Report on the Scleractinia from the Nicobar Islands. Zoologica 42, H.122, 1-75.

SIEWING, R. (1959): *Angeliara xarifae*, ein neuer Isopode aus dem Küstengrundwasser der Insel Abd-el-Kuri (Golf von Aden). Zool. Anzeiger 163, 365-370.

TRIEBEL, E. (1956): Brackwasser-Ostracoden von den Galápagos-Inseln. Senckenbergiana biol. 37, 447-467.

2. Filme über die erste und zweite *Xarifa*-Expedition

„**Unternehmen Xarifa**“ (engl.: „Under the Caribbean“) (Herzog, Sascha 1955)

Film über die erste *Xarifa*-Expedition in die Karibik und zu den Galápagos-Inseln. Noch niemand hatte zuvor bei den Galápagos-Inseln unter Wasser gefilmt. Erste Unterwasseraufnahmen von Pottwalen, ungewöhnliche wissenschaftliche Experimente im Meer, Bedrohung durch Tigerhaie und Schatzsuche auf der Cocos-Insel im Pazifik. Erster Unterwasserfarbfilm. Hans Hass erhielt 1959 in Los Angeles eine hohe Auszeichnung für diesen Film.

Länge: 88 min. Color, 1953/1954.

„**Expedition ins Unbekannte**“ (engl.: „Expedition into the Unknown“) (BBC und Süddeutscher Rundfunk, ORF, Schweizerisches Fernsehen, 1958/1959)

26 Halb-Stunden-Fernsehberichte von der zweiten *Xarifa*-Expedition in den Indischen Ozean. Diese Filme wurden ganz oder in Abschnitten auch den Zwecken des wissenschaftlichen Filmes und des Unterrichtsfilmes zugänglich gemacht. (Inst. f. Film u. Bild i. Wissenschaft u. Unterricht, Göttingen). Schwarz/weiß.

1. „**Fische unter sich**“ Über Revierverhalten, zwischenartliche Verhaltensweisen bei Schiffshaltern und Trompetenfischen und über Maulputzer.
2. „**Hotels auf dem Meeresgrund**“ Über Lebensgemeinschaften unter einer Bootsbrücke, in der Distelkoralle *Seriatopora* und im Sargassumwald.
3. „**Tauch mit uns!**“ Über Schiffsausrüstung, Tauchtechnik und über einen Abstieg an einem Außenriff der Malediven bis 60 Meter Tiefe.
4. „**Geburt einer Insel**“ Über die Entstehung von Koralleninseln, eiszeitliche Unterschneidung und über das Leben in einem maledivischen Dorf.
5. „**Fisch-Porträts**“ Über die Technik der Unterwasserfilmarbeit, Detailaufnahmen mit Teleobjektiv und über den giftigen Seeigel *Asthenosoma*.
6. „**Unterwasser-Television**“ Über technische Einzelheiten der Fernsichtanlage und über die Entdeckung und Beobachtung des Röhrenaales *Xarifania hassi*.
7. „**Das Liebesriff**“ Über die Liebeswerbung bei Haien und anderen Fischen, die Verfärbung eines Naso, die Eiablage von Dascyllen und die Brutpflege von *Balistopus undulatus*.

8. **„Im Addu-Atoll“** Über die Riffbildungen und über die Auffindung des Geleges eines Oegopsiden sowie das Ausschlüpfen der Embryos.
9. **„Was gesunkene Schiffe verraten“** Über das Korallenwachstum auf einem vor 15 Jahren und einem vor 100 Jahren gesunkenen Schiff.
10. **„Unsere Vorfahren - die Fische“** Über die Lokomotion von Rochen und verschiedenen anderen Fischen und über die Fortbewegung und das Verhalten der Schlammspringer.
11. **„Ungewöhnliche Exkursionen“** Über den Besuch historischer Stätten auf Ceylon und einen Tauchabstieg in den Nikobaren.
12. **„Unterwasser-Quiz“** Über ungewöhnliche Bewohner eines Schlammbodens bei Groß-Nikobar und über die Lebensweise des „Brunnenbauer-Fisches“ *Gnathypops rosenbergi*.
13. **„Sind Haie gefährlich?“** Über die Erfahrungen mit Haien und deren Verhalten Tauchern gegenüber.
14. **„Die Geisterinsel“** Über den Aberglauben der Nikobarer und die Unterwasserbeobachtung eines großen Rauhaies.
15. **„Merkwürdige Freundschaften“** Über diverse Schlupfwinkel von Fischen, über einen *Fierasfer* und über die Symbiose zwischen *Gobius* und *Alpheus*.
16. **„Groß-Nikobar“** Über die landbildende Tätigkeit der Mangroven, über Winkerkrabben und den Besuch von Eingeborenen von Groß-Nikobar.
17. **„Das Lampen-Wrack“** Über die Auffindung eines gesunkenen englischen Kriegsfahrzeuges bei Tillanchong und dessen nähere Untersuchung.
18. **„Außenseiter“** Über die Eroberung neuer Lebensräume, über die Symbiose zwischen der Koralle *Heterocyathus* und dem Wurm *Aspidosiphon* und über eine lebendgebärende *Goniopora*.
19. **„Der Krake“** Über Verhalten und Brutpflege eines in einer leeren Muschel angesiedelten *Octopus aegina*.
20. **„Experimente“** Über Revierverhalten, Komment- und Beschädigungskämpfe der in Riesensee-anemonen lebenden Clownfische *Amphiprion*.
21. **„Forschung mit Hindernissen“** Über weitere Experimente mit Clownfischen und Seeanemonen und über die Symbiose zwischen einem *Diadema*-Seeigel und dem Fisch *Siphamia versicolor*.
22. **„Überraschungen“** Über Beobachtungen bei Stachelhäutern, die Embryonen einer Seegurke und über den Fisch *Elagatis bipinnulatus*, der sich an der Haut von Haien kratzt.
23. **„An der Malaiischen Küste“** Über Tauchabstiege in der Straße von Malakka, den Besuch einer Fischreue, die Insel Penang und über Kieselalgen.
24. **„Das Geheimnis der Krabben“** Über den merkwürdigen Burgbau der „Kugelkrabbe“ *Dotilla* und das Verhalten diverser anderer Krabben.
25. **„Im Chinesischen Meer“** Über Singapore, Tauchabstiege im Chinesischen Meer und über das Verhalten des Pinzettenfisches *Aeoliscus*.
26. **„Das Wrack der Haie“** Über die Experimente mit Haien bei Gaha-Faro in den Malediven sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

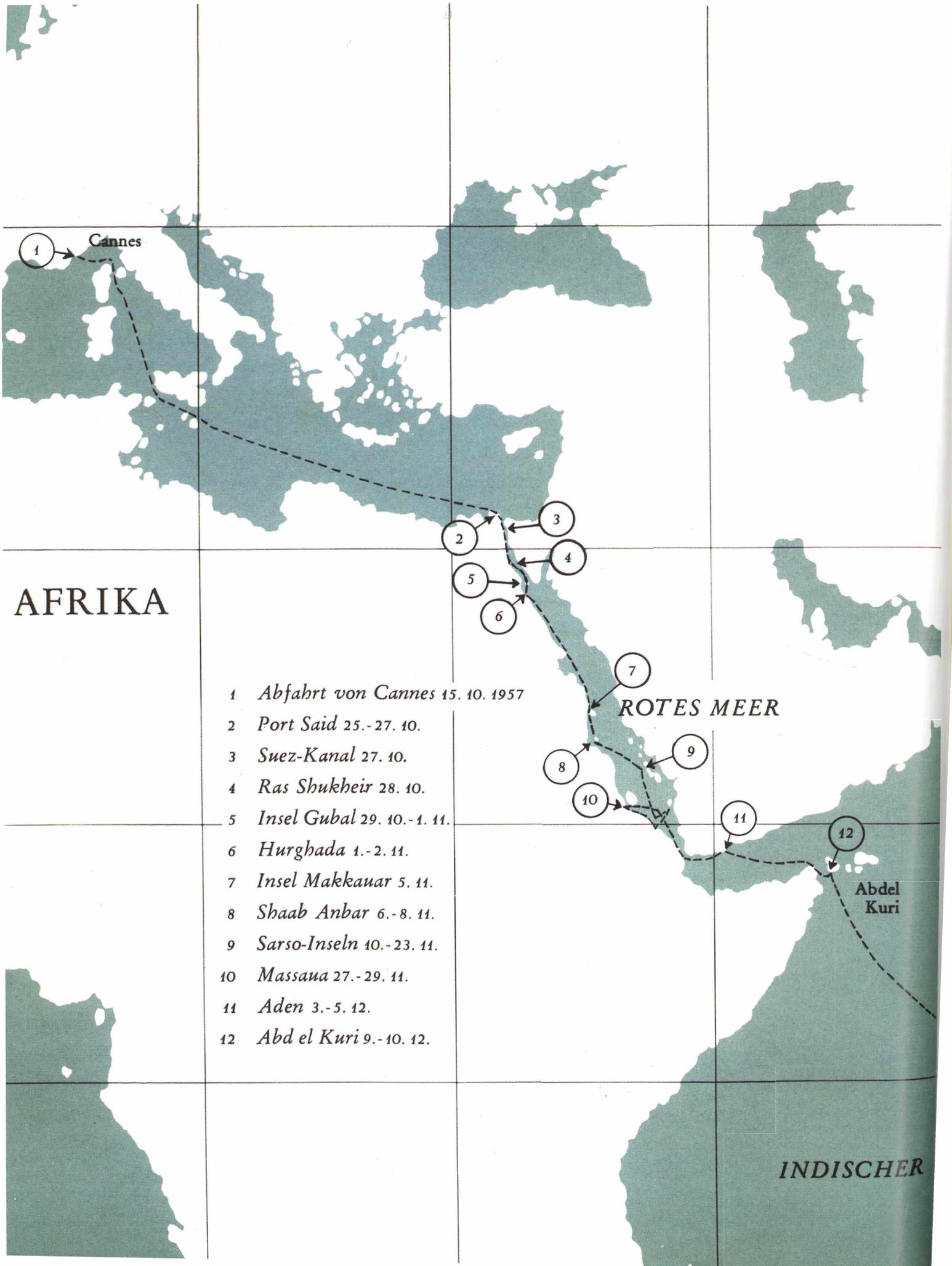
Diese Filme sowie weitere Unterwasserfilme von Hans Hass sind in der 18-teiligen Videoserie „Aus der Pionierzeit des Tauchens“ enthalten und können direkt vom Jahr-Verlag, D-22767 Hamburg, bezogen werden.

Literaturverzeichnis

Das folgende Verzeichnis enthält Schriften, die direkt oder indirekt mit den beiden *Xarifa*-Expeditionen in Verbindung stehen, weiters Werke, die zur Erstellung des Textes verwendet bzw. im Text zitiert wurden, sowie eine Auswahl an humanethologischen und naturphilosophischen Abhandlungen, die Hans Hass nach dem Verkauf der *Xarifa* veröffentlichte. Wissenschaftliche Originalarbeiten, die im Rahmen der *Xarifa*-Fahrten entstanden, wurden bereits im Anhang aufgelistet.

- BEEBE, W. (1924): Galápagos, World's End. (New York, London).
- BEEBE, W. (1926): Arcturus Adventure. An Account of the New York Zoolog. Society's First Oceanographic Expedition. (New York, London).
- BUSCH, L. (1954): Ein Spezialgerät: Rolleimarin Hans Hass. In: Photo-Technik und -Wirtschaft 5, H.4, 142-143.
- CHUN, C. (1900): Aus den Tiefen des Weltmeeres. Gustav Fischer (Jena).
- DAVENPORT, D. und K. NORRIS (1958): Observations on the symbiosis of the sea anemone *Stoichactis* and the Pomacentrid fish *Amphiprion percula*. Biol. Bull. 115, 397-410. (cit. nach Eibl-Eibesfeldt, 1982)
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1954): Geheimnisvolle Unterwasserwelt. In: Westfälische Nachrichten, 16. Juni 1954.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1954): Zwischen Haien und Hechten in der Karibischen See. In: Südkurier, 10. Juli 1954, Konstanz.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1967): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. 7., überarbeitete und erweiterte Auflage 1987, Piper (München). (dieselbst weiterführende Literaturangaben)
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1982): Die Malediven. Paradies im Indischen Ozean. 3., überarbeitete Auflage 1987, Piper (München).
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1992): Und grün des Lebens goldner Baum. Erfahrungen eines Naturforschers. Kiepenheuer&Witsch (Köln).
- FRICKE, H.W. (1974): Öko-Ethologie des monogamen Anemonenfisches *Amphiprion bicinctus* (Freiwasseruntersuchung aus dem Roten Meer). Z. Tierpsychol. 36, 429-512. (cit. nach Eibl-Eibesfeldt, 1982)
- HANTSCHK, A. und M. JUNG (1996): Rahmenbedingungen der Lebensentfaltung. Die Energontheorie des Hans Hass und ihre Stellung in den Wissenschaften. Verlag Natur & Wissenschaft (Solingen).
- HASS, H. (1939): Jagd unter Wasser mit Harpune und Kamera. Frank'sche Verlagsbuchhandlung (Stuttgart).
- HASS, H. (1941): Unter Korallen und Haien. Ullstein (Berlin).
- HASS, H. (1942): Fotojagd am Meeresgrund. Heering (Harzburg).
- HASS, H. (1948): Beitrag zur Kenntnis der Reteporiden mit besonderer Berücksichtigung der Formbildungsgesetze ihrer Zoarien und einem Bericht über das Schwimmtauchen als neue Methode der Meeresforschung. Zoologica 37, H.101 (Stuttgart).
- HASS, H. (1949): Menschen und Haie. Orell Füssli (Zürich).
- HASS, H. (1952): Manta. Teufel im Roten Meer. Ullstein (Berlin).

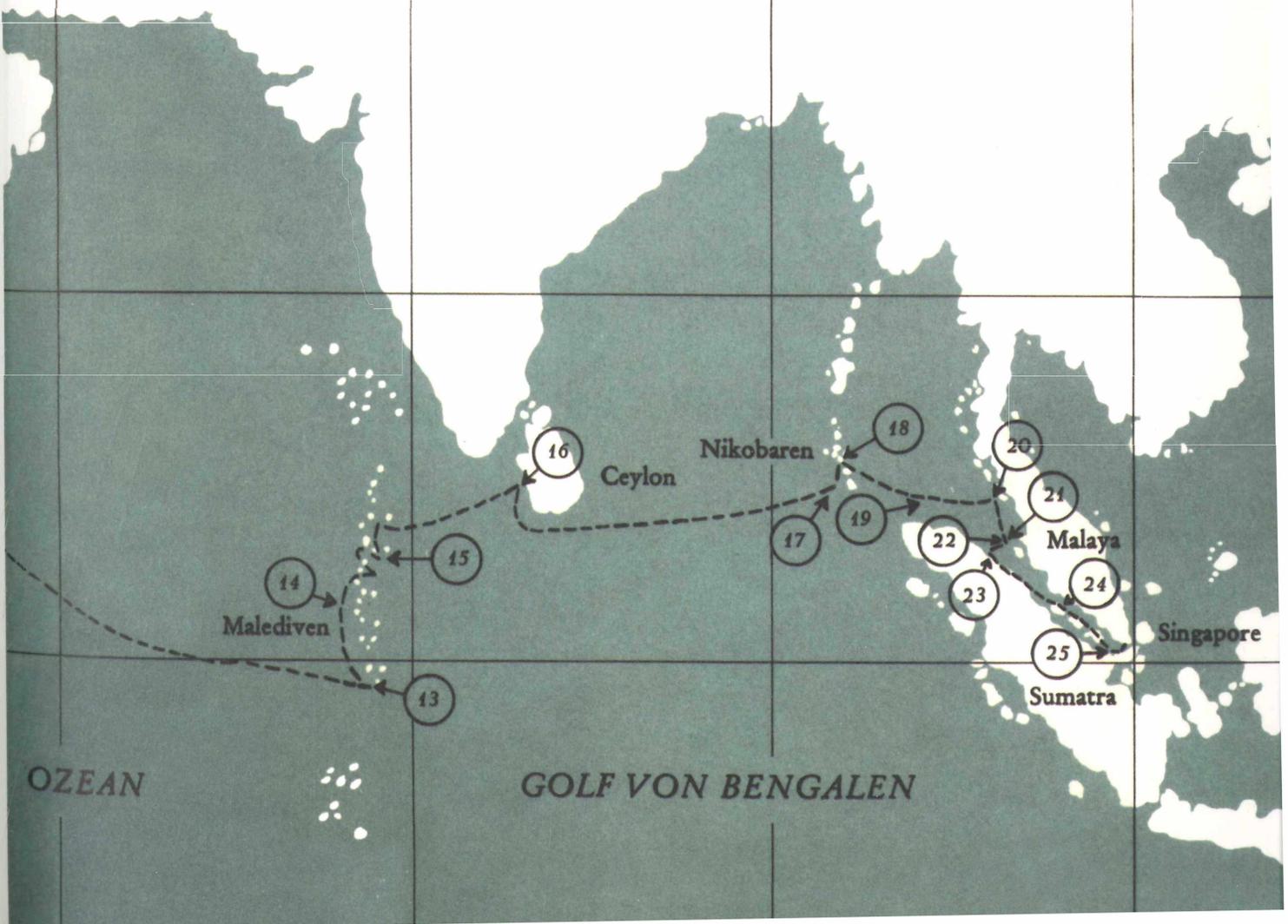
- HASS, H. (1954): Ich fotografierte in den 7 Meeren. Seebruck (Heering).
- HASS, H. (1957): Wir kommen aus dem Meer. Ullstein (Berlin).
- HASS, H. (1968): Wir Menschen. Das Geheimnis unseres Verhaltens. Molden (Wien, Frankfurt, Zürich).
- HASS, H. (1970): Energon. Das verborgene Gemeinsame. Molden (Wien, Frankfurt, Zürich).
- HASS, H. (1971): In unberührten Tiefen. Die Bezwingung der tropischen Meere. Molden (Wien).
- HASS, H. (1973): Die Welt unter Wasser. Der abenteuerliche Vorstoß des Menschen ins Meer. Molden (Wien, München, Zürich).
- HASS, H. (1976): Eroberung der Tiefe. Das Meer - seine Geheimnisse, seine Gefahren, seine Erforschung. Bertelsmann (München).
- HASS, H. und H. LANGE-PROLLIUS (1978). Die Schöpfung geht weiter. Station Mensch im Strom des Lebens. Seewald (Stuttgart).
- HASS, H. (1979): Wie der Fisch zum Menschen wurde. Bertelsmann (München).
- HASS, H. (1980): Im Roten Meer. Wiederkehr nach 30 Jahren. Orac (Wien).
- HASS, H. (1986): Abenteuer unter Wasser. F.A. Herbig (München, Berlin).
- HASS, H. und I. EIBL-EIBESFELDT (1986): Wie Haie wirklich sind. DTV (München).
- HASS, H. (1987): Der Ball und die Rose. Universitas (München).
- HASS, H. (1987): Naturphilosophische Schriften. Gedanken über die Evolution. *I. Teil*: Wie der Fisch zum Menschen wurde. *II. Teil*: Das verborgene Gemeinsame. Energon 1. *III. Teil*: Das verborgene Gemeinsame. Energon 2. *IV. Teil*: Expedition zu uns selbst. Das Geheimnis menschlichen Verhaltens. Universitas (München).
- HASS, H. (1988): Der Hai im Management. Wirtschaftsverlag Langen-Müller/Herbig (München). Neuauflage 1999.
- HASS, H. (1991): Vorstoß in unbekannte Meere. Ueberreuter (Wien).
- HASS, H. (1994): Die Hyperzeller. Carlsen (Hamburg).
- HASS, H. (1996): Aus der Pionierzeit des Tauchens. Jahr-Verlag (Hamburg).
- JOBST, R. (1957): Zeiss-Geräte an Bord der 'Xarifa' für die zweijährige Forschungsreise in den Indischen Ozean. Jenaer Rundschau 2, H.6, 188-189.
- JOBST, R. (1958): Zur neuen Expedition von Dr. Hans Hass mit der 'Xarifa' in den Indischen Ozean. Fotografie 12, H.3, 83.
- JUNG, M. (1994): Hans Hass - Ein Leben lang auf Expedition. Ein Portät. Naglschmid (Stuttgart).
- SCHEER, A. (1959): Hans Hass - Vom Ende der Xarifa-Expedition. Treffpunkt Suez. In: Jenaer Rundschau 4, H.3, 103-104.
- SCHEER, G. (1954): Als Fischmensch im Korallenriff. Gießener Anzeiger, 15.5.1954.
- WISSEL, K. (1957): Xarifa ruft Delphin. Delphin 4, H.11, 418-422.



- 13 *Südl. Malediven* 21. 12. - 11. 2. 58
- 14 *Mittlere Malediven* 13. 2. - 24. 3.
- 15 *Nördl. Malediven* 24. 3. - 21. 4.
- 16 *Colombo* 24. 4. - 24. 7.
- 17 *Groß-Nikobar* 30. 7. - 26. 8.
- 18 *Tillanchong* 27. 8. - 19. 9.
- 19 *Pulau Perak* 22. 9.
- 20 *Penang* 23. - 25. 9.
- 21 *Sembilan-Inseln* 26. 9. - 4. 10.
- 22 *Pangkor* 4. - 9. 10.
- 23 *Pulau Jarak* 9. - 11. 10.
- 24 *Batu Laut* 12. - 13. 10.
- 25 *Ankunft Singapore* 14. 10. 1958

(Gesamtweg 8620 Seemeilen)

INDIEN



Während der 50er Jahre erfüllte sich der Wiener Tauchpionier und Naturforscher Hans Hass seinen Lebenstraum: an Bord der stolzen *Xarifa* segelte er, stets in Begleitung seiner attraktiven Frau Lotte, auf allen Tropenmeeren. Sensationelle Tauchabstiege bildeten die Höhepunkte der zahlreichen, auf den *Xarifa*-Fahrten gedrehten Expeditionsfilme, die ein Millionenpublikum begeisterten und all jenen, die im Kino oder vor den Fernsehgeräten daran teilhatten, bis heute in lebhaftester Erinnerung geblieben sind.

Die Reisen der legendären Expeditionsyacht *Xarifa* revolutionierten zugleich auch die Meeresbiologie: erstmals wagten sich Fachzoologen als freie Schwimmtaucher unter die Meeresoberfläche, um ihre Forschungsobjekte aus nächster Nähe und vor allem in natürlicher Umgebung zu studieren. Die Folge war eine wahre Flut von wissenschaftlichen Neuentdeckungen, welche die nachfolgenden Generationen von Meeresforschern entscheidend prägten und anregten und so die Expeditionen der *Xarifa* zu einem Meilenstein der modernen Meeresökologie werden ließen.

