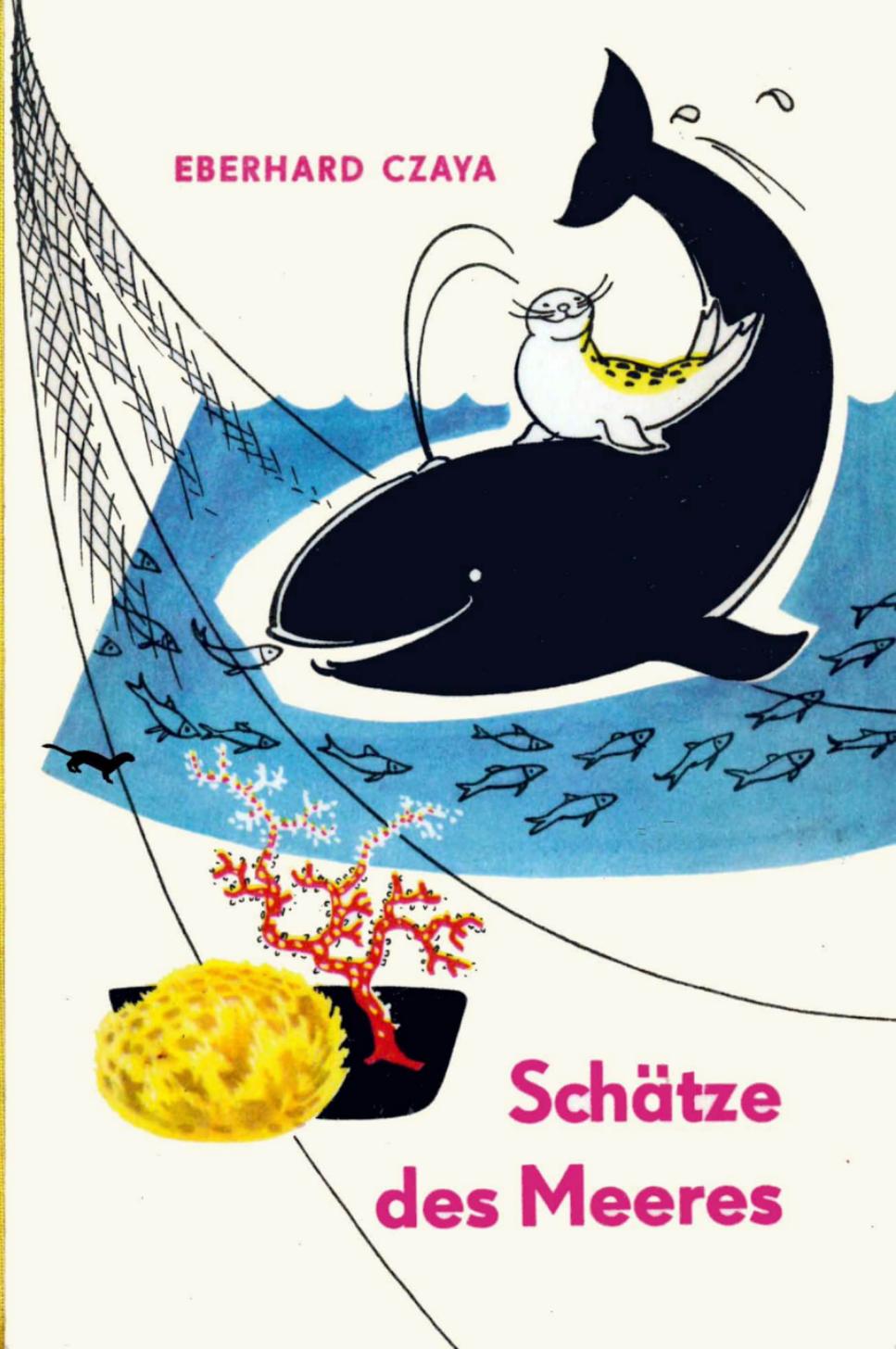


EBERHARD CZAYA



Schätze  
des Meeres







EBERHARD CZAYA

# SCHÄTZE DES MEERES



DER KINDERBUCHVERLAG  
BERLIN



## INHALTSVERZEICHNIS

### PRALLE NETZE — SILBERNER SEGEN

Auf großer Fahrt in der Barentssee	7
Der Hering und seine Verwandten	22
Riesenfische an der Angelschnur	30
Delikatesse Fisch	34

### WALE UND ROBBEN

Lebende Riesen	36
Gemetzel in der Antarktis	40
Die Smeerenburg	46
Die Zeiten des Moby Dick	48
Am laufenden Band	58
Ein seltenes Walerzeugnis	63
Werden die Schonmaßnahmen ausreichen?	67
Leidensgefährten	70

### SCHILDKROTENJAGD

### DAS SKELETT IN DER BADEWANNE

### AUF KREBSFANG

Mit dem Netz nach Garnelen	97
Hummer und Langusten	101
Von Dwarslöpern und Maskenkrebsen	107

### ÜBER MUSCHELN, SCHNECKEN UND KOPFFÜSSER

Die Miesmuschel	112
Austern	117
Lieferant Muschel	124
Meeresschnecken auf dem Küchenzettel	125
Schwimmende Unterwasserraketen — von Kraken und Kalmaren	126

## JUWELEN DES MEERES

Im Perlenhafen .....	137
Im Korallengarten .....	157
Ostseegold .....	164

UBER TYRUS, SEINE PURPURSCHNECKEN UND DIE GESCHICHTE DES ROTEN FARBSTOFFS .....	173
--	-----

## DIE UNTERMEERISCHEN WIESEN UND WÄLDER

Das Seegras   .....	180
Die Algenflora   .....	183
Gemüsebeete unter Wasser   .....	185
Heuernte auf dem Meeresgrund   .....	189
Kelp — kostbare Asche   .....	192
Algin dickt alles   .....	195

## DIE MINERALISCHEN SCHÄTZE

Salz aus dem Meer   .....	198
Wie die unterirdischen Salz- und Kalilager entstanden   .....	206
Die Geschichte des Erdöls .....	212

DAS MEER MUSS ARBEITEN .....	216
------------------------------	-----

## PRALLE NETZE — SILBERNER SEGEN

### **Auf großer Fahrt in der Barentssee**

Eine frische Brise weht von See herüber. Die salzig-würzige Meeresluft mischt sich mit den Ausdünstungen von Teer, Tran und Treibstoff.

Wir befinden uns im volkseigenen Fischkombinat von Rostock-Marienehe. Hell erleuchtet sind die Lagerhallen, von Scheinwerfern angestrahlt die Logger und Trawler der Fischereiflotte, die Anlegerampen, die Verladeeinrichtungen. Auch nachts herrscht hier emsiges Treiben. Es ist ein ständiges Einlaufen und Ausfahren der Boote.

Zumeist legen sie nur für 48 Stunden an. Schnell löschen Schauerleute den Fang, überprüfen Ingenieure und Monteure die technischen Anlagen, und dann müssen schon wieder die Vorbereitungen zur neuen Reise getroffen werden. 48 Stunden — das ist eine kurze Zeit, nicht nur für die Hafendarbeiter, sondern vor allem auch für die Schiffsbesatzung, die dann wieder lange Wochen von ihren Angehörigen getrennt ist.

Der Trawler ROS 205 gehört zu den Schiffen, die im Morgengrauen auslaufen werden. Ein Besatzungsmitglied nach dem anderen findet sich wieder im Kombinat ein. Manch einen sieht man, dem der Abschied nicht gerade leicht fällt.

An Bord zurückgekehrt, verfliegen jedoch schnell die trüben Gedanken. Das Spiel der Wellen an den Schiffswänden, das Singen des Windes in der Takelage, das leichte Schaukeln des Schiffskörpers, das ist der Rhythmus, der in jedem Seemann Tatendrang und Abenteuerlust weckt. Und während die Zurückbleibenden noch einmal vom Kai dem auslaufenden Schiff nachwinken, ist die Mannschaft schon längst wieder mit ihren Gedanken in der Barentssee, dem Ziel der Reise, voller Hoffnung auf einen erfolgreichen Fang.

Eine gute Woche dauert die Anfahrt. Sicher steuert das Schiff seinen Kurs. Auch ohne Seekarte würden sich Kapitän und Steuermann zurechtfinden. Wie oft mögen sie schon diese Route gefahren sein? Jede Boje, jedes Leuchtfeuer, jede Untiefe und Klippe sind ihnen vertraut. Hier ein paar Strich nach Backbord, dort ein paar nach Steuerbord! Sicher gibt der Kapitän seine Kommandos. Längst ist die Spitze von Jütland mit dem Feuerschiff „Skagens Rev“ passiert. Vor ihnen liegt die Nordsee. In Sichtweite geht es an der norwegischen Küste entlang, dem Ziel entgegen. Es ist Sommer. Aber in diesen Gebieten herrscht bereits ein rauhes Wetter. Je weiter das Schiff nach Norden vordringt, desto tiefer hängen die Gletscher in die Fjordtäler herab, bis sie sogar ins Meer eintauchen.

In  $66\frac{1}{2}$  Grad nördlicher Breite wird der Polarkreis durchquert. Der Neuling, der zum erstenmal an einer solchen



Fahrt teilnimmt, muß eine zünftige „Taufe“ nach Seemannsart über sich ergehen lassen. Wehe ihm, wenn er nicht gute Miene zum bösen Spiel macht! Dann käme er bestimmt nicht mit der üblichen Prozedur davon: Er wird mit einem grobborstigen breiten Pinsel eingeseift, mit einem Holzmesser „rasiert“, unter dem Strahl eines Feuerlöschschlauches „gewaschen“ und muß schließlich zur „Stärkung“ ein Gericht aus Gewürzen, Tran und

Marmelade zu sich nehmen. Zu guter Letzt darf er den „Brand“ in Mund und Gurgel mit hochprozentigem Wodka kühlen. Aller Verdruss über die unfreiwillige „Taufe“ wird so hinuntergespült.

Am nächsten Tag nimmt die ausgelassene Stimmung ein jähes Ende. Ein schwerer Sturm ist von Nordwest aufgezogen. Gleichzeitig sinkt die Temperatur auf minus 2 Grad. Der anfängliche Regen geht allmählich in Schneegestöber über, so daß bald das Deck winterlich weiß überzogen ist. Mehr als 10 Meter hohe Wellenberge rollen dwars dem Schiff entgegen. Die Maschinen kommen kaum gegen diese Naturgewalten an. Nur mühsam stampft das Fahrzeug vorwärts. Der Zeitverlust ist erheblich. Es bleibt lediglich der schwache Trost, daß man bei diesem Toben ohnehin das Netz nicht auslegen könnte.

In den Mannschaftsräumen herrscht ein schreckliches Durcheinander. Was nicht niet- und nagelfest ist, folgt hilflos jeder Schaukelbewegung des Schiffsrumpfes. Selbst der Koch befindet sich mit seiner Jonglierkunst am Ende. An die Zubereitung eines vernünftigen Essens ist nicht zu denken. Alles Flüssige schwappt aus den Töpfen und Pfannen über.

Haben die Arbeiter von der Matthias-Thesen-Werft in Wismar gute Arbeit geleistet? Diese bange Frage würde sich hier, einsam im Sturm, manche Landratte stellen. Und tatsächlich! Ein kleiner Konstruktionsfehler, eine

unsaubere Schweißnaht oder Vernietung, ein Versagen des Motors — und die mehr als dreißig Köpfe zählende Besatzung wäre dem „blanken Hans“, dem nassen Tod, ausgeliefert. Aber die Männer von der ROS 205 kennen ihr Schiff, gemeinsam haben sie schon manches Unwetter überstanden. Auf und ab taumelt es durch Wellentäler und über Schaumkämme. Oft scheint es schon vom Wasser begraben zu sein. Doch die peitschenden Fluten prallen stets von neuem an den eisernen Wänden ab. Wer nicht gerade Dienst hat, stemmt sich in den Schlafkojen gelassen gegen die Schutzgitter. Warum soll man sich von den entfesselten Elementen, dem unheimlichen Grollen Neptuns, beirren lassen?

Viele Augenpaare wenden sich immer wieder stumm fragend an den Bordfunker. Er erhält die Verbindung mit der Heimat und der übrigen Welt aufrecht. Doch den ganzen Tag über zuckt er mit den Achseln. Nicht gerade Erfreuliches melden die Wetterstationen. Wie lange soll das Unwetter noch andauern, wie lange werden die Netze leer bleiben? Endlich hellt sich das Gesicht des Funkers auf. Das Sturmtief zieht weiter nach Osten und wird durch ein Hochdruckgebiet abgelöst. Schon in wenigen Stunden wird sich die See beruhigen. Das bedeutet besseres Wetter am Fangplatz.

Nach zwei weiteren Tagen taucht am Horizont die Bäreninsel auf, ein rauhes Eisgebirge, wo sich Polarfüchse und Eisbären „gute Nacht“ sagen. Auch einzelne

Eisschollen und ganze Eisberge kommen in Sicht. Die nördliche Treibeisgrenze ist erreicht.

Hier im Norden geben sich die Schiffe der verschiedensten europäischen Länder ein Stelldichein. Alle suchen die ergiebigen Fischgründe der Barentssee auf. Freundschaftliche Grüße werden mit einem sowjetischen Fabriksschiff ausgetauscht, das sich mit einer ganzen Flottille auf Fangreise befindet. Langsam entschwindet es in der Ferne dem Gesichtskreis.

Jetzt tauchen die Flaggen anderer Nationen auf: norwegische, britische, französische und auch die zweier westdeutscher Fischdampfer. Sie führen wie die Schiffe unserer volkseigenen Flotte die Farben schwarz-rot-gold. Wieder wechseln Grüße und Wünsche von Bord zu Bord.

Bald ist es an der Zeit, das Netz auszusetzen. Der Bordfunker nimmt mit den Trawlern und Loggern des volkseigenen Fischkombinats, die sich hier oben befinden, Verbindung auf. Die Fangergebnisse der Schwesterschiffe wirken nicht gerade ermutigend. Sie sind dieses Mal äußerst gering. Wo mögen sich die Schwärme aufhalten?

Der Bauer, der auf seinem Felde ernten will, muß säen, sonst würden seine Scheunen und Ställe leer bleiben. Der Fischer leistet diese Vorarbeiten nicht. Er fährt hinaus auf See und fängt, was ihm die Natur bietet. Freilich gehört viel Erfahrung dazu; denn nicht überall, wo er

die Netze ins Meer senkt, werden sie voll. Das beste Echolot zum Aufsuchen der Schwärme nützt nichts, wenn der Kapitän keine „gute Nase“ hat. Man sagt, ein erfahrener Kapitän „riecht“ den Fisch.

Dabei sind Fische genug vorhanden, sogar mehr als reichlich. Hier, wo sich der warme Golfstrom mit dem polaren Kaltwasser mischt, gedeiht das Plankton — das sind mikroskopisch kleine Lebewesen — besonders üppig. Die Fische haben somit eine reiche Nahrungsgrundlage. Aber die Schwärme sind in den riesigen Jagdgründen nicht immer leicht zu finden, man weiß zu wenig von der Gesetzmäßigkeit ihrer Wanderungen. Die Fischereibiologie steht noch vor manchem Rätsel, das es zu lösen gilt; gerade sie kann den Fischern nützliche Hinweise für die Arbeit geben. In den wenigen Tagen, die bei den weiten Entfernungen zum Fang bleiben, kommt es darauf an, schnell die günstigsten Fischgründe zu finden. Mit der „guten Nase“ allein ist es eben doch nicht getan.

Die Mannschaft hat jetzt alle Hände voll zu tun. Die eigentliche Arbeit beginnt. Das Grundschleppnetz, das „Trawl“, wird über Bord gelassen. Es ist zumeist 50 Meter lang und wird durch zwei starke hölzerne „Scherbretter“ 25 bis 30 Meter weit geöffnet wie ein riesiges, weit aufgerissenes, Fische verschlingendes Maul. Nach hinten verengt sich das Gerät und endet im Netzbeutel, dem sogenannten „Steert“. Je nach Art der Fische, die

gefangen werden sollen, sind die Maschen weit oder eng. Bei steinigem Untergrund läuft das Netz auf Rollen, um Beschädigungen zu vermeiden. Sollen Bodenfische wie Schollen gefangen werden, muß der Sandboden, auf dem sie leben, vorher aufgewühlt werden, um die Tiere hochzuscheuchen.

Zwei bis vier Stunden wird das Netz geschleppt. Dann kommt das Kommando: „Hieven!“ Erregung packt die Männer. Das Netz wird mit Winden an Bord gezogen. Erst kommen die langen „Kurrleinen“ zum Vorschein, danach die Scherbretter, der vordere Netzteil und schließlich der Steert, der mit besonderer Spannung erwartet wird.

ROS 205 hat offenbar mehr Glück als ihre Schwesterschiffe. Sie muß mitten in einen Schwarm geraten sein — einhundertfünfzig Zentner Fisch prasseln auf das Vorderdeck, eine unruhige, zappelnde Masse, vielartig und bunt. Neben den mit ihren Flossen hin und her schlagenden, springenden Fischen, großen und kleinen, kriechen Krabben, Garnelen und andere Krebse, fünfarmige Seeesterne, schleimige Seewalzen, Schnecken und mancherlei anderes Getier.

Nach jedem „Hol“ wird das Netz schnell wieder ausgesetzt. Bis zum nächsten Mal muß nun der Fang sortiert, müssen die Fische geschlachtet und auf Eis gepackt sein. Kaum ist man damit fertig, gelangt bereits die nächste Ladung an Bord.



Am meisten und zu allen Jahreszeiten wird der Kabeljau (*Gadus morhua*), der Dorsch, wie er im Ostseegebiet genannt wird, mit dem Schleppnetz gefangen. Er bewohnt die nördlichsten Teile des Atlantischen Ozeans sowie das Eismeer und geht in Europa südlich bis Bordeaux, in Amerika bis New York. Auch in der Ostsee lebt er häufig, dagegen fehlt er im Mittelmeer. Man hat schon anderthalb Meter lange und bis zu 50 Kilogramm schwere Exemplare gefunden. Im Riksmuseum zu Stockholm ist sogar ein in der Ostsee gefangener Dorsch von 185 Kilogramm aufbewahrt.

Der Kabeljau wird zur Fastenzeit in großen Mengen an die katholischen Länder geliefert. Man kann ihn auf verschiedene Arten zubereiten: Auf Stäben getrocknet nennt man ihn „Stockfisch“, aufgeschnitten, gesalzen und auf Felsklippen gedörst „Klippfisch“, in Fässern eingesalzen „Laberdan“. Aus der Leber des Kabeljaus wird Tran hergestellt. Der Rogen liefert den „Deutschen Kaviar“. Die Haut ergibt ein sehr haltbares Leder. Aus den Abfällen werden Dünge- und Futtermittel hergestellt. Neben dem Hering ist der Kabeljau wohl die nützlichste aller Fischarten. Jährlich gehen mehrere hundert Millionen Stück ins Netz. Doch seine ungeheure Fruchtbarkeit schützt ihn vor der Ausrottung.

Auch Seelachs, Rotbarsch, Schellfisch, Makrele, Hai, Heilbutt und Plattfische werden zu allen Jahreszeiten mit dem Schleppnetz gefangen. Zu den Plattfischen gehören

die Scholle, die Flunder, der Steinbutt und die Seeszunge. Es sind sehr merkwürdige Tiere. Während im allgemeinen bei den Wirbeltieren und damit bei den Fischen die Gliedmaßen symmetrisch, das heißt auf beiden Seiten angeordnet sind und äußerlich eine Seite der andern gleicht, bilden die Plattfische eine Ausnahme. Die erwachsenen Schollen und Flundern schwimmen zum Beispiel so, daß die eine Körperseite nach unten und die andre nach oben gerichtet ist, während bei den übrigen Fischen der Bauch nach unten und der Rücken nach oben weisen. Beide Augen befinden sich auf einer Hälfte, der „Augenseite“. Die entgegengesetzte „Blindseite“ ist auch in Beschuppung und Farbe verschieden, die obere ist farbig, die untere dagegen weiß.

Die ROS 205 kann mit ihrem Fang zufrieden sein. Auch die Schwesterschiffe melden jetzt bessere Ergebnisse. Sie fischen in der Nähe des Trawlers, der zuerst auf den Schwarm stieß.

Zwischen jedem Hol müssen die Fische ausgenommen und auf Eis gepackt werden. Die Lebern gelangen sofort in den Vakuumkessel. Nach drei Stunden Kochzeit scheidet sich der wertvolle Tran ab. Durch ein neues Herstellungsverfahren ist er nicht mehr wie früher der Schrecken aller kleinen Kinder. Er ist glasklar und schmeckt gar nicht übel.

Bei dem reichen Meeresseggen kann das Netz in kürzeren Abständen an Bord gehievt werden. Tag und Nacht

wird gearbeitet. Zum Ausruhen oder gar Schlafen bleibt kaum Zeit. Eine Nacht in unserem Sinne gibt es hier in den nördlichen Breiten ohnehin nicht. In Polnähe geht die Sonne im Sommer niemals unter. Dafür herrscht im Winter ständig Dunkelheit, die nur von dem gespenstischen Leuchten des Polarlichtes vorübergehend aufgehellt wird.

Jeder Fehlschlag wirkt wie ein Schock auf die angestrengt arbeitende Mannschaft. So auch dieses Mal. Als man den Steert an Deck hieven will, wird die traurige Bescherung offenbar. Das Netz ist gerissen, ein ganzer Schlepp verlorengegangen. Ein paar Rotbarsche, die sich in den Maschen verfangen haben, ein paar verletzte Fische, die auf dem Meer treiben und den Möwen zum Fraß anheimfallen, das ist das Ergebnis mehrstündiger Arbeit. Noch schwerer wiegt der Verlust des kostbaren Netzes. Das in den Seekarten noch nicht eingetragene Wrack eines versenkten Schiffes hat es restlos zerfetzt. Nur gut, daß der Trawler Ersatz mit sich führt!

Ein Unglück kommt selten allein, besagt ein altes Sprichwort. Das müssen auch die Fischer erfahren. Kaum, daß sie mit dem neuen Netz richtig eingearbeitet sind, wird das Meer wieder stürmisch. Bald wühlt und wütet es wie ein Ungeheuer. Besonders hier in den nördlichen Gebieten kann das Wetter immer einen Strich durch die Rechnung machen. Die modernen Trawler vermögen

zwar bis Windstärke 8 zu fischen, aber die Arbeit bei schwerer See bedeutet natürlich doppelte Anstrengung. Dann gibt es nur einen Leitspruch: „Eine Hand für den Mann, eine für das Netz.“ Bei Sturm und Kälte stehen die Fischer oft völlig durchnäßt an Bord. Ob auf dem frostklirrenden Oberdeck oder im Gluthauch der Schiffskessel, immer wird von der Mannschaft das Letzte abverlangt. Auch bei solchem Wetter arbeitet sie Tag und Nacht, denn die Zeit ist kostbar.

Die Rückreise geht fast reibungslos vonstatten. Die See ist wieder ruhiger. Im Kattegat trifft unser Trawler sogar auf Reisebegleitung. Einige Logger, die in der Nordsee auf Heringsfang waren, kehren ebenfalls nach Rostock heim.

Durch Bordfunk hat der Trawler ROS 205 seine Rückkehr angekündigt. Schon in ein oder zwei Stunden wird er am Pier anlegen ... Und bald hallt durch den Schleier der Dunkelheit das erwartete Motorengeräusch. Näher kommt das vertraute Tuck-Tuck-Tuck-Tuck, immer deutlicher und lauter vernehmbar. „Wird sich die weite Fahrt gelohnt haben?“ fragen die Arbeiter des Kombinats, die den Fang weiterleiten werden.

Der Motor verstummt, Tawe werden ausgeworfen, man macht das Schiff fest. Seit über drei Wochen wieder an Land! Alle sind sie froher Dinge. Ihre gute Laune verrät, die Fahrt muß erfolgreich gewesen sein. „Über 1200 Zentner Edelfisch!“ ruft einer der Männer über die

Reling den am Ufer bereitstehenden Hafenarbeitern zu. Und wenig später hat die Mannschaft wieder festen Boden unter den Füßen. Man schüttelt sich die Hände, derb und herzlich, wie es nach Seemannsart üblich ist, und beglückwünscht sich zum Erfolg.

Der Fang wird sofort gelöscht. Bei der leichten Verderblichkeit der Ware muß alles schnell gehen, zumal die nächtliche Kühle zum Verladen der Fische besonders geeignet ist. Sonne und Wärme werden möglichst gemieden.

Die Löscharbeit beginnt. Im Fischraum des Trawlers wird der Fang vom Eis frei gemacht. Unabsehbare Mengen von Kisten und Körben stehen, neben- und übereinandergereiht, bereit, die Beute aufzunehmen. Nach Art und Größe wird sie sortiert und gewogen. Auch die Prüfer der Gesundheitsbehörde sind zur Stelle. Sie sorgen dafür, daß nur einwandfreie Ware zum Verbraucher gelangt.

Ein Teil der Anlandung geht ins Kühlhaus, wo die Fische tiefgekühlt aufbewahrt werden, ein anderer an die Verarbeitungsbetriebe des Kombinats: zum Räuchern, zum Konservieren, Filetieren, Marinieren und Gelieren. Der größte Teil wird jedoch sofort als Frischfisch in das Binnenland versandt. Da liegen sie, sorgfältig in Eis verpackt, übereinander geschichtet: Kabeljau, Seelachs, Rotbarsch und andere Arten. Die weißen Spezialwagen der Reichsbahn, besondere Kühlwagen für Seefisch,

bringen die Fracht unverzüglich zum Bestimmungsort. Oft verlassen schon mittags die Sonderzüge den Hafen, so daß die Fische bereits am nächsten Tag in Kochtöpfe und Pfannen wandern. Ein Blick auf die Leitzettel verrät, wohin die Reise gehen soll. Wir lesen Aufschriften wie „Berlin“, „Leipzig“, „Dresden“, „Erfurt“. Auch die von der See am weitesten entfernten Orte unserer Republik werden ständig mit Frischfisch versorgt.

Alles geht seinen geordneten Gang, „wie am Schnürchen“. Dabei ist das Rostocker Fischkombinat noch sehr jung, ein Kind unseres ersten Fünfjahrplans. Auf demselben Gelände befand sich bis 1945 ein Rüstungswerk, das Kriegsflugzeuge herstellte. Und heute? Wir sehen uns im Fischereihafen um. Alles ist neu erbaut. Eine große Flotte von Loggern und Trawlern sorgt dafür, daß immer mehr Fische zu uns auf den Tisch kommen. Von Jahr zu Jahr wächst ihre Zahl. Neue, entlegene Fanggebiete werden aufgesucht.

Ebenso wurde das volkseigene Fischkombinat von Saßnitz auf Rügen fast aus dem Nichts geschaffen. Früher lagen hier nur einige kleine Boote für die Küstenfischerei am Strand. Bei Inbetriebnahme des Fischereihafens im Januar 1949 gab es nur 12 Kutter. Heute ist daraus eine fast unübersehbare Flotte geworden.

## Der Hering und seine Verwandten

Die Arbeit der schnellen hochseetüchtigen Trawler und Fischdampfer nennt man die „große Hochseefischerei“. Ihr Arbeitsgerät ist das Schleppnetz, ihr Fanggebiet das küstenferne Meer. Zu allen Jahreszeiten geht es hinaus, soweit es die Witterungsbedingungen erlauben. Die große Hochseefischerei wird zuweilen auch durch die kleineren, langsameren Logger ausgeübt, dann allerdings mit Netzen geringerer Ausmaße.

Anders bei der Heringsfischerei. Sie ist jahreszeitlich gebunden, da sie sich nach der Wanderung der Schwärme richten muß. Die Fangzeit beginnt im Spätsommer und endet im Dezember. Besonders ergiebig sind die Gewässer zwischen Holland und England, bei den Shetlandinseln und die südliche Doggerbank. Als Fanggerät dienen die etwa 30 Meter langen und 15 Meter breiten Treibnetze. Bis zu 100 Stück werden zu „Fleets“ verbunden. Die Netzbarriere kann bis 3 Kilometer lang sein. Wo Schwärme zu erwarten sind, werden die Fleets unter der Wasseroberfläche, mit Bojen und Gewichten beschwert, wie Tennisnetze aufgestellt. Die Heringe verfangen sich mit ihren Kiemen in den Maschen und bleiben darin hängen. Acht, zehn und mehr Stunden vergehen. Dann wird das Netz eingeholt. Ein gewaltiger „Strom“ von zappelnden und schillernden Heringen ergießt sich an Bord — der silberne Segen des Meeres.

Jetzt heißt es: „Alle Mann ran zum Kehlen (Schlachten)!“ Durch den Kehlschnitt bringt man die Heringe zum Ausbluten; die Eingeweide werden herausgezogen. Der Fang wird nun in die „Kantjes“ eingesalzen. So nennt man die Bordfässer. Eins nach dem andern verschwindet im Bauch des Loggers, wo sie verstaut werden. Die 18 bis 20 Mann der Besatzung haben etwa fünf Wochen lang alle Hände voll zu tun. Dann kann das Schiff keine Heringe mehr aufnehmen. Sämtliche Kantjes sind gefüllt. Erst jetzt geht es zurück in den Heimathafen. Hier werden die Netze überholt, die Heringe in Transportfässer umgeschichtet — und wieder geht es hinaus, bis die Heringsaison beendet ist.

Für die zeitlich lang ausgedehnten Heringsfangreisen eignen sich die Logger vorzüglich. Im Sommer gehen aber auch die Trawler mit besonderen Schleppnetzen auf Heringsfang. Das Netz ist engmaschiger und besitzt ein drittes Scherbrett, um die Öffnung nach oben stark zu vergrößern. Im Gegensatz zur Logger-Heringsfischerei mit dem Fleet, wird bei dieser „Trawl-Heringsfischerei“ nur ein kleiner Teil des Fanges eingesalzen; die Masse kommt auf Eis und gelangt als Frischfisch, als „grüner Hering“, auf den Markt.

Vor der norwegischen Küste läuft die Heringsaison im März an. Für die Bewohner des Landes beginnt damit das aufregendste Ereignis des Jahres, die „Großheringsaison“ oder der „Storsild“, wie die Norweger sagen.

Die Heringe verlassen, sobald es wärmer wird, das tiefere Nordseewasser, wo sie in ungeheuren dichten Schwärmen — fast wie Trauben von Bienen — den Winter verbrachten. Sie sind fettgemästet, oft halbpfundscher, und wandern nun in Milliardenzügen zum Laichen in die Fjorde, zur „Heringshochzeit“. In Mittelnorwegen, zwischen Stavanger und Alesund, kommt in diesen Wochen kaum jemand zum Schlafen. An der zerklüfteten Küste, zwischen den Felseninseln und Schären, herrscht ein Getümmel wie wohl in keinem Hafen der Welt. Über der glitzernden Schicht der vorbeidrängenden Heringe wimmeln die Fischerboote durcheinander. Auch nachts geht die Arbeit weiter. Scheinwerfer beleuchten die ruhelose Flotte, die dem Meer den silbrigen Schatz entreißt. Pausenlos ziehen die Fischer ihre Netze aus dem Meer und schaufeln den Fang an Bord. Schillernde Berge türmen sich an Deck.

Bald ist das Schiff voll beladen, und man bringt den massigen Segen an Land, wo ihn die Frauen in Fässer verstauen. Die Männer aber setzen den Fang sogleich wieder fort. Die knapp bemessene Zeit verlangt Eile. Bald sind die Schwärme in den Fjorden angelangt, und dann verlieren sie schnell bei der „Hochzeit“ ihr Fett. 30 000 Fischer holen in 14 Tagen doppelt soviel Heringe an Land wie die deutsche Fischereiflotte in Ost und West zusammen während der Saison. Die Norweger haben es besonders einfach, weil ihnen der Segen direkt vor

die „Tore“ der Häfen schwimmt und sie zum Fang nicht erst auf weite Reisen gehen müssen. Hier genügen auch die kleineren Küstenfahrzeuge.

Der Hering (*Clupea harengus*) steht unter allen Nutzfischen des Meeres weitaus an erster Stelle. In den nördlichen Teilen des Atlantischen und des Stillen Ozeans ist er in Massen zu finden. In großen Schwärmen folgt er seiner Nahrung, die aus schwebenden Kleinlebewesen (Plankton) besteht. Auch zur Laichzeit bleiben die Tiere beisammen, so daß sich an den Ablageplätzen der Meeresboden oft einen Zentimeter hoch mit ihren Eiern bedeckt.

Der lebende Hering ist wunderschön gefärbt: auf der Oberseite meergrün oder grünblau, auf der Unterseite silberweiß und in den verschiedensten Farben perlmuttartig glänzend.

Von den gewaltigen silbrigen Heringszügen kann sich der Binnenländer, der nur die Schwärme der Flußfische kennt, schwer eine Vorstellung machen, ja, er hält die Berichte für übertrieben und unwahr.

„Tatsächlich ziehen aber die Heringe manchmal so dicht, daß Boote in Gefahr kommen zu kentern, oder daß ein ins Wasser gestecktes Ruder aufrecht stehen bleibt und die Fische mit Schaufeln und Körben direkt in das Boot geschöpft werden können. Andere Beobachter berichten, daß die Boote sogar von den Massen der Tiere nahezu aus dem Meer gedrückt wurden. Die ‚Herings-



berge' sind ebenfalls solche zusammengedrängten, aus dem Meer emporgedrückten Massen von Fischen." (Bollow)

Trotz der riesigen Mengen, die von den Fischern angelandet werden, ist der Hering seit Jahrhunderten ein beliebter billiger Fisch. Die unzähligen verschiedenen Zubereitungsarten sorgen dafür, daß man ihn immer wieder gern isßt. Der „grüne Hering“ wird frisch verbraucht oder kurz in Salzlake gelegt und bei starker Hitze zu „Bückling“ gar geräuchert oder zu „Brathering“ gebraten

und mariniert. Der in Essigwasser und Gewürzsoße eingelegte Fisch ergibt „Delikateßhering“, „Bismarckhering“ oder „Rollmops“. Zu den verschiedenen Sorten des in Fässern eingesalzenen Fisches gehören „Fetthering“, „Matjeshering“ und der gewöhnliche „Salzhering“. Hinzu kommen mehr und mehr die verschiedenartigsten Filetkonserven in Öl oder Soßen von Tomate, Paprika, Senf, Wein und viele, viele andere Heringsdelikatessen.

Am beliebtesten ist der Hering wohl in Holland. Er bedeutet hier dasselbe wie das Bier für München, die Würstchen für Berlin und Frankfurt und die Makkaroni für Italien. Während der Nacht werden die Fische gefangen und dann ein paar Stunden in saure Milch gelegt. Schon am folgenden Tage werden sie in ganz Holland von alt und jung, zu jeder Stunde, bei jeder Gelegenheit und an allen Straßenecken verschmaust. Nach Mitternacht werden sie auch in den Tanzlokalen serviert. In den volkstümlichen Gaststätten kommen sie gleich in großen Eimern mit Zwiebeln in die fröhliche Runde. Die Tänzerpaare halten kurze Zeit inne, essen schnell einen Fisch — und hüpfen im Takt weiter. Ist es ein Wunder, daß selbst die Mütter ihre Säuglinge damit füttern? Wahrscheinlich trinken diese dafür hinterher mit ganz besonderem Eifer.

Um die Bedeutung des Herings richtig zu würdigen, muß man erwähnen, daß nicht nur sein Fleisch geschätzt ist,

sondern daß er auch ein hochwertiges Öl liefert. Früher diente es vor allem für technische Zwecke. Neuerdings ist es jedoch gelungen, das Öl durch ein besonderes Verfahren zum Ausgangsstoff für die Margarineherstellung zu machen.

Der Hering hat eine Anzahl von Verwandten, die gern gegessen werden. Zumeist sind sie bedeutend kleiner als er: die Sprotte, die Sardelle und die Sardine.

Die Sprotte (*Clupea sprattus*) kommt zu manchen Zeiten des Jahres massenhaft in den Förden der Ostsee vor. Kieler Sprotten, so nennt man die geräucher-ten Fische, sind eine schmackhafte Delikatesse. In Norwegen legt man Sprotten auch in Essig ein und bringt sie als „Anchovis“ auf den Markt. Dieser aus dem Spanischen stammende Name ist jedoch keineswegs zu-treffend.

Er gebührt der Sardelle (*Engraulis encrascicholus*), die vor allem im Mittelmeer, an der Riviera, aber auch in der Nord- und Ostsee gefangen wird. Die Köpfe werden abgetrennt, die Eingeweide herausgelöst und die ausgenommenen Fischchen in Essig eingelegt. So erhält man die echten Anchovis.

Eine andere kleine Verwandte des Herings ist die Sardine (*Clupea pilchardus*). Bei uns erfreut sie sich als Ölsardine besonderer Beliebtheit. Sie ist im wärmeren Atlantik an der europäischen Küste und im Mittelmeer beheimatet.

Das eigentliche Sardinienland ist Spanien mit seinen stillen seichten Buchten an der Nordküste zwischen San Sebastian und Vigo mit dem Brennpunkt bei Santander. Ähnlich wie die Heringszüge an der norwegischen Küste, verlassen die laichschweren Tiere im Mai das Tiefenwasser des Golfstroms zu ihrer „Hochzeit“ im küstennahen Flachmeer.

Ein dunkler öliger Fleck auf der Wasseroberfläche verrät die Ankunft des Sardinienzuges. Hinter ihm folgen gefräßige Delphine, darüber dichte Scharen von Möwen und Seeschwalben, alle auf leckere Beute begierig. Nicht immer schwimmt der Zug direkt an der Oberfläche. Dann müssen die Netze entsprechend tief gestellt werden. Häufiger aber lockt man den Schwarm herauf, da er hier leichter zu fassen ist. Als Köder verwendet man die übelriechende „Rava“: Eingeweide und Salz. Kaum, daß der Köder das Wasser berührt, stürzen sich dichtgedrängte Scharen auf das hingeworfene Fressen — ein Gewimmel wirr zappelnder und hüpfender Wesen. Das ist der günstigste Augenblick für die Fischer. Das fleetähnliche Netz wird ausgesetzt. Jetzt geht es darum, die Sardinen zu umzingeln. Das geschieht durch Annähern beider Netzenden, bis der Kreis geschlossen ist. Die Fische geraten in panischen Schrecken. Sie retten sich nicht in die offene Tiefe. Vielmehr drängen sie gegen die engmaschigen Netzwände und bleiben mit den Kiemen darin stecken. Bald ist das Netz zu Tausenden mit

Sardinen behangen und droht, durch das Gewicht der ängstlich zappelnden Masse hinabgezogen zu werden. Es wird höchste Zeit für die Fischer, den Fang einzuholen.

An Land gebracht, werden die Sardinen geköpft, entschuppt, ausgenommen und danach in großen, mit siedendem Öl gefüllten Kesseln gekocht. Schließlich werden sie in Blechbüchsen eingelegt, die man dann zulötet. Nun geht die Reise der Konserve auch zu uns nach Deutschland.

### **Riesenfische an der Angelschnur**

Sprotte, Sardelle und Sardine sind die Zwerge unter den Nutzfischen des Meeres. Der Riese unter ihnen ist zweifelsohne der Rote Thun (*Orcynus thynnus*), ein Verwandter, gewissermaßen der „große Bruder“, der auch an den deutschen Küsten häufigen Makrele. Er wird nur von den Haien an Größe übertroffen, ist aber wirtschaftlich viel wichtiger als diese. Der Thun wird 3 bis 5 Meter lang und über 150 Kilogramm, ja, bis zu 600 Kilogramm schwer. Im Umfang ist er doppelt so stark wie ein Mensch. Als ausgezeichnete Schwimmer bewegt er sich etwa 80 Kilometer in der Stunde vorwärts. Er lebt in fast allen wärmeren Meeren, besonders im Mittelmeer, in großen Schwärmen. In den letzten Jahren konnte man ihn auch häufig in der Nordsee be-

obachten. Diese Tatsache glaubt man mit der Erwärmung des Meerwassers erklären zu können.

Das Fleisch dieser riesigen Tiere ist sehr schmackhaft. In den südlichen Meeren zählt der Thun darum zu den am meisten gefangenen Fischen. Man wird seiner auf verschiedene Weise habhaft, je nach den örtlichen Gegebenheiten und der Jahreszeit. Die hauptsächlichsten Fanggeräte sind Netzfallen, in Italien „Tonnare“ genannt, und Angeln. Die Netzfallen ähneln den Reusen, die auch von unseren Küstenfischern in der Ostsee, im Bodden, aber auch in den Binnenseen häufig aufgestellt werden.

Aus vieljähriger Erfahrung kennen die Fischer die Zugwege der Tiere genau. Sie wissen, daß die Thunfische im Frühjahr das Tiefenwasser zum Laichen verlassen und sich der Küste nähern. Jetzt kommt es darauf an, die Tonnare richtig aufzubauen und den Tieren den Weg abzuschneiden. Die Öffnung der Reuse zeigt in Richtung der ankommenden Schwärme. Sobald diese auf die Netzwand stoßen, schwimmen sie an ihr entlang, immer tiefer in das sich verengende Netzwerk. Treiber mit Jollen jagen die Opfer weiter in diesen Irrgarten hinein. Sie gelangen durch mehrere Kammerungen der Reuse, die beliebig geöffnet und geschlossen werden können. Stutzenden, beunruhigten Tieren schneidet man so den Rückweg ab. Das Ziel ist, die Thune in die sogenannte „Totenkammer“ zu scheuchen. Hier liegt, über dem

Meeresboden ausgebreitet und durch Schwimmer treibend, das „Sacknetz“. Glaubt man, genügend Fische in der Totenkammer zu haben, geht es an das Bergen des Fanges. Von vielen Booten aus wird allseits gleichzeitig das schwerbeladene Sacknetz eingeholt. Das Aufziehen erfordert tüchtige Muskelkraft. Näher und näher rücken die Boote zusammen. Gleich einem Hexenkessel schäumt und zischt das Wasser von wild um sich schlagenden Fischen. Der Gischt schwappt aus dem eingeengten Raum über die Planken. Sobald die Tiere in erreichbare Nähe gelangen, werden ihnen Eisenhaken in die Flanken geschlagen. Mit vereinten Kräften wird Fisch für Fisch an Bord gezogen und im Laderaum verstaut.

Auf hoher See werden die Thune von Fischerbooten ausgeangelt, so zum Beispiel gelegentlich auch von deut-



schen Trawlern in der Nordsee. In südlichen Meeren steht oft Mann neben Mann an der Reling, alle halten starke Bambusstäbe in den Händen. Die Angel „schnur“ besteht aus daumendickem Manilatau und ist 150 Meter lang. Der Haken wird vorzugsweise mit Makrelen beködert. Die Fische werden zunächst durch Futterfische angelockt, „angefüttert“, wie man sagt. Hat ein Thun angebissen, schießt er sofort mit außerordentlicher Kraft und Geschwindigkeit davon. Etwa 30 Minuten lang dauert der Kampf, bis der Fisch ermattet und seitbord gezogen werden kann. Man legt ihm eine Schlinge um die Schwanzflosse und hievt ihn mit einer Winde an Deck. Drei bis vier Fischer sind zur Bedienung der Angel und zum Einholen erforderlich. Oft aber kommt es erst gar nicht so weit; denn viele Thune zerreißen die Leine und befreien sich wieder mit ihrer unbändigen Kraft.

Seit kurzem sind auch elektrische Thunfischangeln in Gebrauch, um die Arbeit zu erleichtern. Die Tiere werden schon beim Anbiß an den Haken durch einen Stromstoß betäubt, so daß die anstrengende Arbeit bis zum Ermatten der Beute fortfällt. Aber das neue Gerät ist bisher erst auf wenigen Fangbooten eingeführt. Noch herrscht das althergebrachte Verfahren vor.

## **Delikatesse Fisch**

Der Fisch des Meeres galt einst als eine Delikatesse, die nur den Mächtigen und Reichen vorbehalten war. Bei den urchinlichen Transportmitteln konnte er ungesalzen, als Frischfisch, kaum ins Binnenland versandt werden. Die Feinschmecker unter den Griechen und Römern sollen ihn so geschätzt haben, daß sie angeblich erraten konnten, aus welchem Meer er stammte — ähnlich wie wir heute Weine in gleicher Weise nach ihrer Herkunft beurteilen. Der Herrscher Mexikos vor der Eroberung des Landes durch die Spanier, Montezuma, ließ sich durch Eilkuriere im Stafettenlauf täglich frische Seefische aus dem mexikanischen Golf in seine weit vom Meer entfernte Residenz bringen.

Besser dran waren die Küstenbewohner.

Aber auch für die Binnenländer zählt heute der Seefisch dank dem hohen Stand der Beförderungstechnik zu den billigsten und gesündesten Nahrungsmitteln. Jährlich werden 25 Millionen Tonnen Fisch auf der Erde verzehrt. Das ist ein Viertel der Fleischmenge vom Schlachtgewicht der Landtiere und Fische zusammengerechnet. Doch ist der Verbrauch in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich. Besonders viel Fisch wird in Island, Norwegen, Schweden und Dänemark gegessen. Noch mehr davon ißt man jedoch in einigen asiatischen Ländern, so in Thailand, auf den Philippinen, in Japan

und in Birma. In diesen dichtbevölkerten Staaten, wo fast jedes kultivierbare Fleckchen mit Reis bebaut ist, bleibt nur wenig Raum für die Viehzucht. Ist es verwunderlich, wenn darum hier die Fleischkost fast ausschließlich aus Fisch besteht?

Aber noch längst wird der silberne Schatz, den das Weltmeer birgt, nicht voll ausgeschöpft. An den überaus fischreichen südamerikanischen und afrikanischen Küsten ziehen nur wenige Boote auf Fang aus. Und auch die übrigen, heute schon genutzten Meere sind unerschöpflich, wenn man eine sinnvolle Fischereiwirtschaft betreibt. Bei der ungeheuren Fruchtbarkeit der meisten Nutzfische des Meeres dürften wohl niemals solch verheerende Folgen eintreten, wie wir sie leider bei den Meeressäugtieren erleben mußten.

•

## WALE UND ROBBEN

Wenn der Herbst ins Land zieht, herrscht in Sandefjord, Tönsberg und Larvik, den drei kleinen Hafenstädten im Oslofjord, geschäftiges Treiben. Pünktlich wie die Zugvögel, die nach dem Süden ziehen, bereitet man sich auf eine weite Reise vor, rüstet zur größten Jagd, die es auf der Erde gibt: zum Walfang.

### **Lebende Riesen**

In der Jurazeit der Erdgeschichte, vor etwa 165 bis 130 Millionen Jahren, bevölkerten riesige Echsen die Erde. Es waren die sogenannten Saurier, die größten Ungeheuer, die sich jemals auf dem Festland bewegten. Die Brontosaurier erreichten ein Gewicht von 38 Tonnen. Eine deutsche Expedition entdeckte 1912 in Ostafrika versteinerte Reste eines Gigantosauriers, der eine Länge von 30 Metern erreichte.

Schon in der nächstfolgenden Epoche der Erdgeschichte, in der Kreidezeit, vor 130 bis 110 Millionen Jahren etwa, starben diese Riesenechsen aus. Wahrscheinlich waren sie durch ihre massigen Leiber in der Fortbewegung behindert und dadurch eine leichte Beute für die Raubsaurier. Vielleicht fanden diese Pflanzenfresser auch nicht mehr die zu ihrem Gedeihen notwendigen Nah-

rungsmengen. Nur kleinere Verwandte aus der Familie der Reptilien, zum Beispiel die Krokodile, Schildkröten und Eidechsen, haben die Jahrtausende überdauert. Das Meer beherbergt dagegen noch heute Kolosse, die in ihrer Größe den vorsintflutlichen Riesenechsen nicht nachstehen und sie an Gewicht sogar um ein Mehrfaches übertreffen: die Wale. Die Vorfahren der Wale wohnten einst auf dem Lande wie alle Säugetiere. Sie wanderten aber wieder ins Meer zurück, aus dem alles Leben stammt. Das mag vor etwa 100 bis 60 Millionen Jahren geschehen sein. Im Wasser vermochten sie wohl leichter ihre massigen Körper zu bewegen. Sie paßten sich in jeder Hinsicht der neuen Umwelt an. Einst hatten sie zwei Beinpaare. Mit dem Vordringen in das nasse Element verschwanden die hinteren Gliedmaßen fast völlig; die Vorderbeine und der Schwanz wurden flossenartig umgebildet. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man deshalb annehmen, Fische vor sich zu haben — und vielfach werden sie im Volksmund auch als „Walfische“ bezeichnet. Aber das ist nicht richtig; denn die Wale sind echte warmblütige Säugetiere. Die erste Nahrung der Walkälber ist wie bei allen Säugetieren auch noch im Meer die Muttermilch. Sie atmen durch Lungen und nicht wie die Fische durch Kiemen. Von Zeit zu Zeit müssen sie daher an die Meeresoberfläche kommen, um Frischluft aufzunehmen. Riesige Wasserfontänen werden beim Ausatmen emporgesprüht.

Oft wird ihnen das zum Verhängnis, verraten sie doch dem Walfänger ihren Standort.

Gerade diese größten Tiere ernähren sich von den kleinsten, frei im Wasser schwebenden Meereslebewesen, dem sogenannten „Plankton“. Das ist nicht verwunderlich! Erstens sind diese in viel gewaltigeren Mengen vorhanden als die größeren; zum anderen müßten die Wale, würden sie als Nahrung größere Tiere bevorzugen, aktiv auf Jagd nach Beute gehen. Dann aber könnten sie wohl niemals satt werden und zu solchen Kolossen heranwachsen. Die Bartenwale, zu denen die riesigen Blau- und Grönlandwale gehören, haben an ihren Gaumen an Stelle von Zähnen faserige Hornplatten, durch die sie beim Schwimmen mit offenem Maul das Wasser — fast möchte man sagen: die „Planktonsuppe“ — wie durch ein Sieb filtrieren. Die Nahrung, der sogenannte „Krill“, verfängt sich in den Barten. Es sind ungeheure Massen, täglich Millionen und Milliarden kleinste Fische, Krebse, schalenlose Weichtiere und Quallen. Die Krebse, die Hauptnahrung der Bartenwale, erreichen kaum eine Länge von drei Zentimetern. 1000 Kilogramm solcher Kleinlebewesen fand man im Magen gefangener Blauwale.

Es ist interessant, die Wale etwas genauer zu betrachten. Ihre gewaltigen Maße können wir uns kaum vorstellen. Wollen wir uns zunächst einmal den Blauwal (*Balaenoptera musculus*) ansehen. Er ist das

größte, genauer gesagt, das längste aller lebenden Geschöpfe und erreicht durchschnittlich 25 Meter. Aber es wurden auch schon Exemplare von über 30 Metern gefangen. Sein Gewicht beträgt etwa 80 bis 100 Tonnen. Das Walbaby wiegt bereits bei der Geburt 2 Tonnen und ist 7 Meter lang. Im ersten Jahr wächst es täglich um 3 bis 4 Zentimeter und nimmt — ebenfalls täglich — um 100 Kilogramm an Gewicht zu.

Kleiner, im allgemeinen 18 bis 20 Meter, im Höchstfall wohl 25 Meter lang, ist der heute nahezu ausgerottete Grönlandwal (auch Polarwal; *Balaena mysticus*). Er ist massiger als der Blauwal und mit fast 200 Tonnen Gewicht das schwerste Lebewesen, das wir kennen.

Der Länge nach an zweiter Stelle steht der schlank gebaute Finnwal (*Balaenoptera plupalus*) mit 20 bis 26 Metern. Plumper ist der Pottwal (*Physeter catodon*) mit 16 bis 20 Meter Länge und einem Umfang von 9 bis 12 Metern. Es folgen der ebenfalls wie der Grönlandwal fast ausgerottete Nordkaper oder Biskayawal (*Balaena glacialis*) mit 17 Meter Länge, der Buckelwal (*Megaptera nodosa*) mit 10 bis 16 Metern, der Seiwal (*Balaenoptera borealis*) mit 9 bis 13 Metern und andre kleinere Arten.

## Gemetzel in der Antarktis

Mehr als die Hälfte aller Fangboote, die auf die riesigen Meeressäuger Jagd machen, sind in Sandefjord, Tönsberg und Larvik beheimatet. Fast die gesamte männliche Bevölkerung dieser drei norwegischen Städte tritt jedes Jahr im Oktober die Fahrt nach den antarktischen Gewässern an: als Seeleute, als Arbeiter auf den schwimmenden Trankochereien oder als Walschützen.

Weit ist die Anreise zum südpolaren Meer; die Hälfte der Erde wird umschifft. Man muß rechtzeitig aufbrechen, um fangbereit zur Stelle zu sein, wenn die Saison eröffnet wird. Den genauen Termin legt die Internationale Walfangkommission jährlich fest. Kurz vor dem Krieg lag er im Dezember; er ist aber nach und nach um mehr als einen Monat hinausgeschoben worden. Das hat im wahrsten Sinne des Wortes „gewichtige“ Gründe. Die Wale, die sich die Sommermonate hindurch in den tropischen Meeren aufhalten, erreichen die südpolaren Gewässer im Laufe des antarktischen Frühlings, zu einer Zeit, in der bei uns der Herbst beginnt. Sie sind stark abgemagert, und man läßt ihnen eine längere Weidezeit auf den „Krabbenfeldern“ des Südmeeres. Im September gedeihen hier in explosiver Geschwindigkeit Myriaden von Algen. Sie bilden für zahlreiche höhere Lebewesen die Nahrungsgrundlage; auch der Wal weidet ausgiebig in dieser reich gefüllten „Speisekammer“.



Mitte Januar beginnt der Fang. Zuerst wird die Jagd auf den Finnwal freigegeben, zwei Wochen später auf den Blauwal. Vorher gehen die meisten Flottillen schon auf Pottwale aus, von denen jedoch nur wenige geschossen werden. Ein faires Waidwerk ist es freilich nicht. Was sich hier, fern der Zivilisation, zuträgt, möchte man eher als ein Gemetzel bezeichnen. Eine derartige Massenjagd gibt es nirgends auf dem Festland. Die Vernichtung der Büffelherden in den Prärien Nordamerikas war ein Kinderspiel gegen die modernen Raubzüge zum Walfang.

Die Jagd, wenn man überhaupt noch davon sprechen kann, erfolgt unter Einsatz der modernsten technischen Hilfsmittel. Radargeräte sorgen für größte Sicherheit vor Eis und Nebel.

Die einzelnen Fangboote jeder Flottille stehen untereinander und mit ihrem Mutterschiff in ständiger Funkverbindung. Auf diese Weise verständigt man sich über die besten Fangmöglichkeiten.

Um bei Erfolg nicht auch die Boote der Konkurrenzunternehmen herbeizulocken, werden die Meldungen verschlüsselt durchgegeben; denn je mehr Wale der eine fängt, desto weniger bleiben für den andern. Da zum Abschluß nur eine bestimmte Anzahl von Tieren freigegeben ist, versucht jede Flottille den höchsten Anteil an sich zu bringen und den „gegnerischen“ Unternehmen die Beute abzujagen.

Zum Aufspüren der Wale hat man in den letzten Jahren ein neues Verfahren entwickelt. Unter dem Schiffsboden angeschweißte Apparate senden Ultraschallschwingungen aus. Die Wale erschrecken, versuchen zu fliehen und werden nun zwischen verschiedenen gerichteten Schallbündeln regelrecht „in die Zange genommen“. Nur eine schmale Fluchtgasse bleibt schallfrei, und durch sie versuchen die Wale zu entkommen. Doch gerade hier können sie mit großer Leichtigkeit geschossen werden.

Zielsicher schleudert die Harpunenkanone das Seil in den speckigen Tierleib. Einen Augenblick später explodiert im Innern des Walkörpers ein Granatgeschöß, und ein ganzes Greifersystem von Widerhaken klammert sich unerbittlich fest.

Der Todeskampf ist meist kurz. Hat der erste Schuß nicht gesessen — der zweite, notfalls der dritte vollendet das Werk. Wie ein Bergbach strömt das Blut aus dem Koloß; blutig rot färbt sich das Meer.

Mitunter fordert der Wal noch in seinen Todeszuckungen zum Kampf heraus — zerrt an der Harpunenleine, versucht zu entkommen. Hat er noch genügend Lebenskraft, vermag er mit unbändiger Gewalt das Fangboot hinter sich herzuschleppen — einen hochseetüchtigen, trawlerähnlichen Dampfer! Die Mannschaft läßt das Harpunenseil mehrere hundert Meter ausrollen. Die Maschinen stampfen mit Volldampf rückwärts. Und doch

schießt das Schiff doppelt so schnell nach vorn, als es aus eigener Kraft bei leichter See mit allen Maschinen im Vorwärtsgang schaffen würde.

Aber rasch erlahmt und verblutet der Wal.

Neuerdings verwendet man auch elektrisch geladene Harpunen, die das getroffene Tier unmittelbar töten. Damit scheint auch das letzte Gefahrenmoment für die Waljäger beseitigt zu sein.

Die geschossenen Wale werden längsbord genommen. Auch den schon toten Riesen wird das Nervenzentrum der Schwanzflosse vorsorglich zerstört. Schaden lehrte Klugheit; denn gelegentlich kam es noch nach Stunden vor, daß die Schwanzflosse mit einem einzigen machtvollen Schlag die Schiffsplanken zerschmetterte.

Noch immer strömt hektoliterweise das Blut aus der Wunde. Von Bord neigen sich zwei Seeleute hinab und stoßen einen hohlen Metallspeer in den Fleischberg. Ein langer Schlauch hängt daran, durch den man Preßluft in die Bauchhöhle des Wals füllt — als ob man einen Luftballon aufblasen wolle. Das ist notwendig, denn die schlanken Blau- und Finnwale würden wegen ihrer verhältnismäßig dünnen Speckschicht in die unergründliche Tiefe absacken. Höher erhebt sich der unförmige Koloß über den Wasserspiegel. Die Grönland- und die Pottwale dagegen schwimmen auch ohne Preßluftfüllung. Ihre dicke Speckschicht hält sie an der Oberfläche. Heute gibt es von diesen gewaltigen Riesen nicht mehr viel

Exemplare. Die langsamen, plumpen Tiere waren der Raubgier der Walfänger schon viel früher ausgesetzt, als die noch unzureichende Technik der Jagd auf die gewandteren Blau- und Finnwale keine großen Erfolge brachte. In der Hauptsache, zu 90 Prozent, besteht heute der Fang aus Blau- und Finnwalen.

In großer Eile bereiten sich die Walschützen zum nächsten Abschuß vor. Mit einem Wimpel versehen — gleich dem Firmenschild des Besitzers — wird das Opfer bis zum Abend frei treibend sich selbst überlassen. Seitbords im Schlepptau würde der erlegte Wal das Fangboot beim Manövrieren behindern. Kein anderer darf sich die gekennzeichnete Beute aneignen. Erst vor Einbruch der Dunkelheit wird sie wieder eingeholt und zusammen mit dem übrigen Fang des Tages beim Mutterschiff abgeliefert.

Jeder versucht so schnell und so viele Wale wie möglich zu erlegen. Es lockt das Öl, es lockt die Prämie für den Harpunenschützen und die Mannschaft — es lockt der Profit für die Walindustriellen. Der Gewinn, den das Walöl für die Schiffseigentümer und die Margarinefabrikanten verheißt, ist fantastisch hoch. Um noch schneller zu sein, will man jetzt auch die Jagd von der Luft aus, durch Hubschrauber und andere Flugzeuge, aufnehmen. Soll es so weit kommen? Unwillkürlich denkt man an das Schicksal der Wale in den nordpolaren Gewässern . . .

## **Die Smeerenburg**

Die ersten, die dem Großwild des Meeres nachstellten, waren französische und spanische Basken. Sie betrieben die Jagd schon im 12. Jahrhundert als regelrechten Beruf von der Biskaya-Küste aus und waren die Lehrmeister der Holländer und Engländer, die bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts die Führung übernahmen. Ihre Fanggründe lagen in den nordatlantischen und nordpolaren Gewässern. Bis 1636 jagte man in den Buchten mit kleinen Ruderbooten und schleppte die getöteten Tiere an Land. Später wagte man sich auch auf die offene See hinaus.

Gefangen wurden die Gattwale, wozu der Grönlandwal und der Nordkaper zählen.

Mit voller Fahrt konnte man ziemlich dicht an die Tiere heranfahren und sie dann mit der Handharpune schießen. Besondere Kenntnisse zum Fang waren nicht erforderlich. Selbst ein überragender Schütze brauchte man nicht zu sein, da die Tiere meistens lange unbewegt an der Oberfläche trieben, um ihre Lungen mit frischer Luft zu füllen.

Die Gattwale waren sehr ergiebig. Der Speck eines Grönlandwals brachte 15 000 Liter Tran, seine Barten lieferten 900 Kilogramm „Fischbein“, das bei den Rokokodamen zur Versteifung ihrer Korsetts und Röcke besonders beliebt war. Im Sommer entstanden auf

Spitzbergen, der Felseninsel im Nordpolarmeer, regelrechte Städte, wo der Speck „abgeflent“, das heißt vom übrigen Tierkörper losgelöst, und ausgekocht wurde. Bekannt ist die holländische „Smeerenburg“, zu deutsch „Speckstadt“, über die der Forscher Fridtjof Nansen nach dem Besuch auf Spitzbergen im Jahre 1912 schrieb:

„Ins Meer hinaus erstreckt sich eine ganz niedrige, flache Sandbank. Am Strand lagen Treibholzstämme, die an Land getrieben waren, aber von Ruinen war nichts weiter zu entdecken als fünf oder sechs Hügel am Strand. Sie mußten die Stelle bezeichnen, wo die großen Kessel der Trankochereien gestanden hatten . . .

Hier stand damals, vor mehr als 250 Jahren, eine ganze Stadt mit Läden und Straßen. Wohl 10 000 Menschen im Sommer mit dem Lärm von Packhäusern, Trankochereien, Spielkneipen, von Schmieden und Werkstätten und Schänken und Tanzböden. An diesem flachen Strand wimmelte es von Booten mit Seeleuten, die eben von dem aufregenden Walfang kamen.

Und dies alles, um Europa Tran zu verschaffen, und noch mehr, um den Damen Fischbein zu verschaffen, damit sie ihren Körper mit Schnürleib und Fischbeinröcken zerstören konnten.

Aber im Winter war es hier auch damals still und tot. Denn da flüchteten alle, bis auf ein paar Mutige in vereinzelten Jahren, und auch diese hielten nicht alle den Winter hier aus.“

Als die Fangergebnisse mehr und mehr nachließen, gab man schließlich die Städte auf. Die unwirtliche rauhe Natur nahm wieder ungestört von den nördlichen Jagdgründen Besitz. Nur war sie um einen Schatz ärmer, war in blutiger Weise beraubt worden. Die Bestände der mit Handharpunen und Lanzen leicht erlegbaren Gattwale hatte man stark gelichtet.

### **Die Zeiten des Moby Dick**

Zu Anfang des 18. Jahrhunderts verlagerte sich das Schwergewicht des Walfangs nach Nordamerika. Hier bildete das Städtchen Nantucket den Ausgangspunkt der großen Expeditionen. Die Jagd galt vor allem dem Pottwal, der, plump und langsam wie der Grönlandwal, ebenfalls einfach zu erlegen ist. Auch hier begann man in unmittelbarer Küstennähe und schleppte die Wale anfangs noch an Land. Allmählich aber drang man weiter auf den Nordatlantik vor, zog, als hier die Erträge abnahmen, nach Süden, jagte in den tropischen Gewässern, wagte sich durch die Magellanstraße, umschiffte Kap Horn, gelangte in den Stillen Ozean und schließlich auch in die südpolaren Gewässer. Immer ausgedehnter wurden die Fangexpeditionen, immer länger waren die Waljäger unterwegs — ein Jahr, zwei Jahre und schließlich drei Jahre. Drei Jahre, ohne einen größeren Hafen anzulaufen! Fast wie die Arche Noah mußte ein der-

artiges Fangschiff ausgerüstet sein, mit allem, was für so eine lange Reise notwendig ist. Und erst die Männer! Welch rauhe Naturen waren das! Entbehrungen, Kampf gegen die Tücken des Meeres, gegen Seuchen und Seeräuber sowie Meutereien standen auf der Tagesordnung. Dann die Jagd selbst!

Mit meisterhafter Feder gibt uns Herman Melville in seinem Roman „Moby Dick“ ein lebendiges Bild von der damaligen Jagd auf Pottwale: Im Ausguck, im Korb hoch oben am Toppmast, hielt der Späher Ausschau.

„Zwei, drei Meilen voraus sprühte dwars vorm Bug in weitem Halbkreis von einem Ende der Kimm bis zum anderen eine ununterbrochene Kette von Walfontänen glitzernd in der Mittagsluft. Der Atem des Pottwals steigt nicht senkrecht empor wie der Doppelstrahl des Rettwals (so wird auch der Grönlandwal genannt — der Verf.), der sich oben teilt und gleich den Zweigen einer gespaltenen Weide nach beiden Seiten überfällt, sondern er schießt als ein dichtes Büschel von sprudelndem weißen Dunst schräg voraus in die Luft und verweht beständig nach Lee.

Jedesmal, wenn die ‚Pequod‘ einen der hohen Wellenberge erklommen hatte, sahen wir durch den bläulichen Schleier der Mittagshitze Strahl an Strahl sein Dampfgekräusel emporsenden, als ritte man an einem milden Herbstmorgen über einen Hügel und erblickte im Tal die Großstadt mit tausend qualmenden Schornsteinen.“

Mehrere Ruderboote wurden ausgesetzt. Es begann eine wilde Verfolgungsjagd. Mit unmenschlicher Kraftanstrengung wurde gerudert, dabei ohne Unterlaß aus vollem Halse gegröht. Völlig ausgepumpt erreichte man die Wale — wenn überhaupt . . . Und dann ging man mit Handharpunen und Lanzen auf die erhoffte Beute los, meist von vier Booten zugleich. Walfänger, Lanzen, Harpunenleinen und das vor Schmerz sich windende Tier bildeten ein sich verwirrendes Knäuel, in das so manches Boot mit hineingezogen wurde.

„Wie immer in solchen Fällen, fuhr von vornherein jedes Boot seine eigenen Wege und suchte sich am Rande des Zuges einen Einzelgänger als Beute aus. Noch waren nicht drei Minuten vergangen, da hatte Quiqueg seine Harpune geschleudert. Das getroffene Tier spritzte uns blendenden Schaum ins Gesicht, wie der Blitz schoß es mitten in den Schwarm hinein und riß uns mit. Bei einem Wal, der unter solchen Verhältnissen getroffen wird, ist das nichts Ungewöhnliches. Man muß jedes Mal darauf gefaßt sein und wissen, daß die Gefahr niemals größer ist als hier. Denn wird man von dem vorausschießenden Ungeheuer erst tiefer in das rasende Rudel hineingerissen, helfen auch Umsicht und Besonnenheit nicht mehr. Wir waren wie im Fieber.

Der Wal stürmte blind und taub drauflos, als könnte er sich durch seine Geschwindigkeit von dem eisernen Schröpfkopf befreien, der sich ihm angesetzt hatte. Wir

pflügten unsere weiße Furche ins Meer, auf allen Seiten von tollen Walen bedroht, die um uns herum wie unsinnig tobten. Unserem umzingelten Boot erging es nicht besser, als würde es im Sturm von Packeis bedrängt und steuerte nun durch ein Gewirr von Prielen und Rinnsalen hindurch, gewärtig, jeden Augenblick eingeschlossen und zermalmt zu werden.

Doch Quiqueg stand am Steuerriemen unverzagt seinen Mann. Bald hielt er ab von einem Ungeheuer, das uns dwars voraus den Kurs verlegte, bald schor er unter einer kolossalen Schwanzflosse hindurch, die uns über die Köpfe emporragte. Starbuck stand am Bug, die Lanze in der Hand. Wale, die er um sich stehend erreichen konnte, trieb er uns aus dem Wege, für Würfe blieb ihm keine Zeit. Auch wir anderen waren nicht müßig, und wenn wir mit den Riemen nichts mehr ausrichten konnten, machten wir ganze Arbeit mit dem Maul ...“

Ging alles glatt, konnte man bald seine Fässer mit dem beehrten Tranöl füllen.

„In der Großfischerei auf den südlichen Meeren ist es im allgemeinen nicht üblich, einen erlegten Pottwal, wenn er nach langer, mühseliger Arbeit abends längsseit gebracht wird, sogleich abzuspecken. Denn auch das Flensen, wie man's nennt, ist ein mühevolltes Geschäft, wobei alle Mann zupacken müssen, und braucht seine Zeit. Für gewöhnlich wird daher das Ruder in See festgelegt, alle Segel werden beschlagen und die ganze Mannschaft bis

Tagesanbruch nach unten in die Hängematten geschickt, nur je zwei, die Stunde für Stunde abgelöst werden, müssen an Deck Wache gehen und nach dem Rechten sehen.

Manchmal aber, vor allem im äquatorialen Pazifik, ist das gar nicht durchzuführen, weil es um den festgemachten Kadaver derart von Haien wimmelt, daß am nächsten Morgen kaum mehr als das Gerippe übrig wäre, wenn man sie auch nur sechs Stunden gewähren ließe. In den meisten anderen Gewässern, wo sie nicht in solcher Unzahl auftreten, kann man ihrer unerhörten Gefräßigkeit dadurch beikommen, daß man mit einem scharfen Flensmesser kräftig dazwischenfährt.“

Die mehrere Zentimeter dicken Speckstücke des Wals wurden an Bord geholt. Außer auf diese fette Leibes-hülle legte man nur noch auf den Kopf Wert, genauer gesagt, auf die gelbliche flüssige Masse, die sich in seinen Hohlräumen befindet und sich an der Luft in das wachs-ähnliche Walrat sowie das Spermazetöl oder den Sperm-tran scheidet. Die übrigen kostbaren Körperteile — das Fleisch, die Innereien, die Knochen — blieben ungenutzt. „Hol ein die Leinen! Laß treiben den Kadaver! Die großen Taljen haben ihre Pflicht getan. Der abgeschälte weiße Leichnam des geköpften Wals leuchtet wie eine Marmorgruft. In der Farbe hat er sich verändert; im Umfang hat er nicht merklich abgenommen. Er ist immer noch ein Koloß. Langsam treibt er davon, ringsum klafft

und spritzt das Wasser von unersättlichen Haien, und die Luft kommt nicht zur Ruhe vor gierig kreischenden, hastig durcheinander flatternden Seevögeln, die dem Wal mit tausend Schnäbeln die schimpflichsten Dolchstöße versetzen. Immer weiter entfernt sich das mächtige weiße Phantom, und wo es auch treibt, immer ist es umschwärmt von Legionen von Haien und unzähligen schreienden Möwen, immer mörderischer wird es umkämpft. Das Schiff macht kaum Fahrt; stundenlang haben wir das widerwärtige Schauspiel vor Augen. Unter dem milden Blau des unbewölkten Himmels, auf dem schönen Antlitz der heiteren See treibt das ungeheure Stück Tod, von seligen Brisen getragen, weiter, weiter, bis es sich im unendlichen Raume verliert.“

Und dann wurde der Speck ausgelassen:

„Ein amerikanischer Waljäger ist von außen leicht zu erkennen, nicht nur an seinen aufgeheizten Fangbooten, sondern auch an seinem Kochofen. Festes Mauerwerk, Hanf und Eichenholz, eine kuriose Dreifaltigkeit, die indes erst das vollständige Schiff ausmacht. Man hat den Eindruck, als wäre ein Ziegelofen vom freien Felde auf die Planken versetzt.

Die Kocherei befindet sich auf dem Großdeck zwischen Vor- und Großmast. Unter ihr ist das Holzwerk so verstärkt, daß es das fast lückenlose Backsteinmassiv von 5 Fuß Höhe und 8 bis 10 Fuß im Geviert trägt. Die Mauern sind auf den Decksplanken von allen Seiten mit

schweren Eisenknien festgeschraubt. Rechts und links ist der Ofen mit Holz verkleidet, die ganze obere schräg abfallende Fläche nimmt eine große verschaltete Luke ein. Öffnet man sie, so erscheinen die beiden großen Trankessel, die jeder mehrere hundert Liter fassen . . .

„Alles klar? Dann Luke auf und los! Smutje, du machst Feuer.“ Das war nicht schwierig; denn im Laufe der langen Fahrt hatte der Zimmermann alle seine Späne in die Feuerlöcher gestopft. Das erste Mal auf einer Walfangreise muß der Tranofen eine Zeitlang mit Holz geheizt werden. Später wird es nur noch zum Anfeuern gebraucht, dann wird die Glut mit ausgekochtem Speck unterhalten, mit den dünnen schrumpfligen Grieben, die immer noch stark ölhaltig sind. Wie ein Menschenfeind, der sich selbst verzehrt, wie ein wohlbeleibter Märtyrer liefert der Wal in seinem eigenen Leibe den Brennstoff zu seinem Feuertod. Wenn er nur auch den Qualm verbrennen wollte, den er erzeugt, denn der ist eine Qual. Entrinnen kann man ihm nicht, eine Weile muß man es wohl oder übel in dem unbeschreiblichen Gestank aushalten . . .

Gegen Mitternacht war der Ofen in vollem Betrieb. Wir hatten den Kadaver losgeworfen und Segel gesetzt. Der Wind wurde frischer. Stockfinster war es auf dem aufgewühlten Meer, doch dann und wann züngelte aus den rußigen Füchsen eine gierige Flamme und leckte in die Finsternis herauf . . .

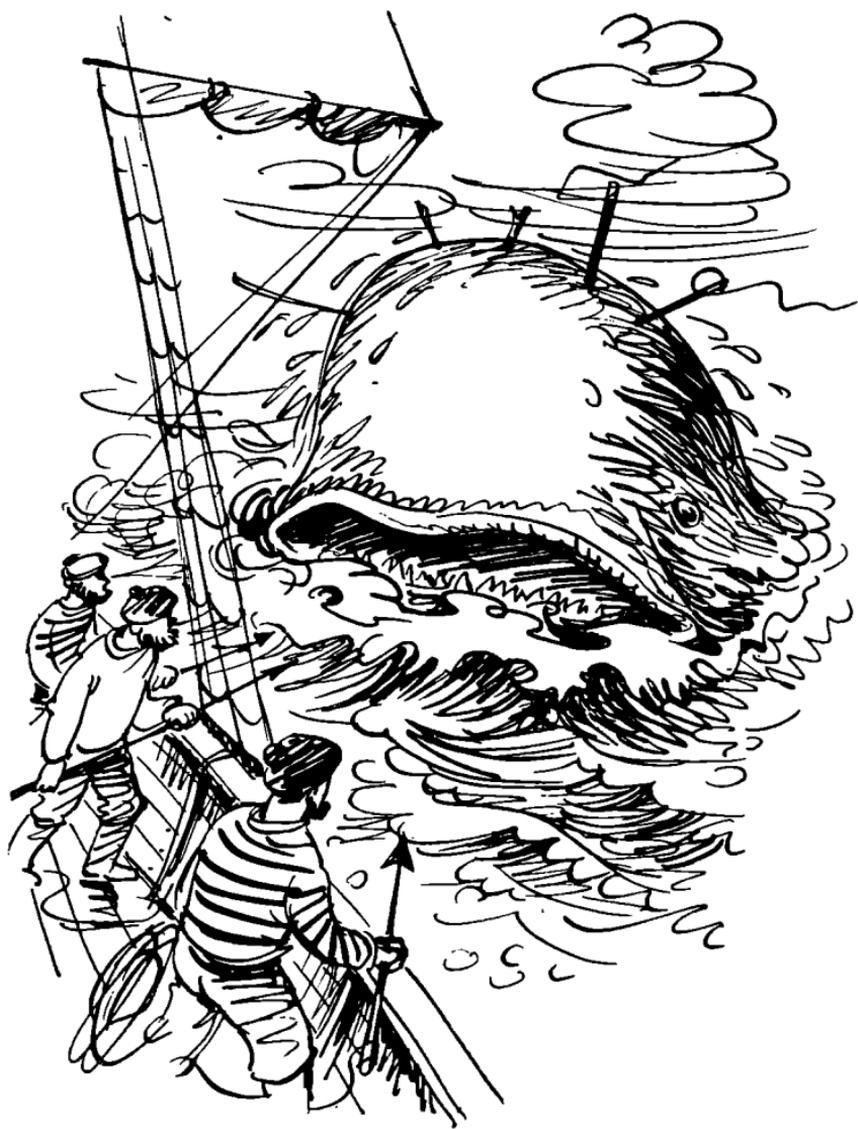
Heiß wie Punsch kommt das Öl in die 1000-Liter-Fässer, und während das Schiff durch die Nacht stapft und überholt, werden die Riesen gerollt und gekippt, wobei mitunter eins bedrohlich übers glitschige Deck trudelt wie ein Bergrutsch, bis man es wieder hat und festlascht. Dann werden die Reifen nachgeschlagen. So viele Hämmer, wie überhaupt Platz haben, klopfen sie fest, denn jetzt ist jeder ex officio Küper. Ist endlich die letzte Pinte im Faß und alles Öl abgekühlt, dann werden die Luken aufgemacht. Die Eingeweide des Schiffes liegen bloß, und hinab geht's mit den Fässern zur letzten Ruhe auf See. Wenn sie unten sind, werden die Luken wieder geschlossen und verschalkt. Der Schatz ist eingemauert.“ Aber nicht immer brachte man die kostbare Fracht verlustlos nach Hause. Meistens fehlten einige der kühnen Männer. Das Meer hatte sie bei der Jagd verschlungen. Ganze Bootsmannschaften fielen ihrem Handwerk zum Opfer. Andere trieben als Schiffbrüchige wochenlang auf dem Ozean, bis sie umkamen oder, wenn sie Glück hatten, halbverhungert und verdurstet schließlich von anderen Schiffen wieder aufgenommen wurden. Einige Wale waren besonders gefürchtet. Ihr Körper soll bereits von Harpunen bespickt gewesen sein, ohne daß es gelang, ihrer habhaft zu werden. Sie zerbissen mit ihren mächtigen Kiefern die Planken der Fangboote oder zerschmetterten sie mit ihren Schwanzflossen. Ja, es soll sogar vorgekommen sein, daß die Ungeheuer

aus dem Wasser schnellten und den Seeleuten Arme und Beine abbissen.

Als einen solchen Wal beschreibt Melville den gefürchteten „Moby Dick“:

„Als der Wal den Schwall des heranrauschenden Bootes hörte, fuhr er herum, um dem Angreifer die Stirn zu bieten . . .

Fast alle standen untätig an der Reling, den Hammer, das Stück Planke, die Lanze, die Harpune in der Hand, wie sie gerade von der Arbeit aufgeschreckt waren, und schauten gespannt, gebannt dem Wal ins Gesicht. Der wiegte über den weiten Halbkreis von Schaum, der vor ihm herstob, unheildrohend den Kopf hin und her, ganz Rache, ganz das ewig Böse. Und kein Mensch konnte es abwenden, daß jetzt der feste weiße Block der Stirn den Bug rammte und das ganze Schiff ins Wanken brachte. Von den Männern fielen einige platt vornüber aufs Gesicht, und hoch oben in den Toppen schwankten wie Baumwipfel, ehe der Stamm zu Fall kommt, die Köpfe der Harpuniere auf ihren Stiernacken. Durch das Leck in der Seite aber brausten die Seen herein wie der Bergstrom durch eine Klamm.“



## **Am laufenden Band**

Das von den amerikanischen Walfängern gewonnene Pottwalöl wurde vor allem für Beleuchtungszwecke verwendet. Doch mit einem Schlag hatte es als Lichtquelle ausgespielt; denn im Jahre 1859 entdeckte man in Pennsylvanien umfangreiche Petroleumvorkommen. Die amerikanische Pottwaljagd, die ohnehin durch die immer ausgedehnteren Fahrten, aber auch durch die Schiffsverluste im Bürgerkrieg und im Packeis der Arktis mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, kam völlig zum Erliegen.

Die Norweger erweckten den Walfang in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zu neuer Blüte. Da die Glattwale und die Pottwale beinahe ausgerottet waren, machten sie nun Jagd auf die schnelleren schlanken Blau- oder Finnwale. Mit den alten Lanzen und Handharpunen konnten diese jedoch nicht erreicht werden. Bisher waren sie auch wenig begehrt, weil sie wegen ihrer dünnen Speckschicht zumeist nach dem Harpunieren absackten und verlorengingen, hatte man sie tatsächlich einmal erlegt.

Die Fangtechnik mußte also völlig geändert werden. Erst dadurch wurde es möglich, auch diese Tiere zu jagen. Der Norweger Svend Foyn war der Wegbereiter des modernen Walfangs. 1864 begann er an der norwegischen Küste zum ersten Male den Walfang mit

einem Dampfschiff; 1868 wurde seine erste brauchbare Granatharpune fertig. Von ihm stammt auch die Idee, die erlegten Wale mit Preßluft aufzupumpen.

Die Wale wurden zunächst unmittelbar vor der norwegischen Küste gefangen. Aber der starke Abschluß mit den neuen technischen Hilfsmitteln gefährdete den Bestand. In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zeigten sich die verheerenden Folgen. Ab 1883 jagte man nacheinander bei Island, den Faröern, den Shetlandinseln, den Hebriden, bei Spitzbergen und Neufundland. Überall zeigte sich das gleiche Ergebnis: Nach anfänglichen Erfolgen sanken die Erträge schnell. Das Schicksal der schon durch die Holländer und Engländer stark verringerten, leicht erreichbaren, plumpen Gattwale — Grönlandwal und Nordkaper — wurde endgültig besiegelt. Sie galten bereits als ausgestorben, und erst nach mehreren Jahrzehnten völliger Schonung kann man heute hin und wieder einen antreffen. Auch die Bestände des Finnwals verminderten sich zusehends. 1903 verbot schließlich die norwegische Regierung die Waljagd vor der Küste ihres Landes.

Wohin sollte man sich nun wenden? Die an Walen noch reichen antarktischen Gewässer versprachen einen Ausweg. Auf Südgeorgien und Südshetland wurden Landstationen zur Verwertung der Wale eingerichtet. Zunächst jagte man vor allem die leicht erreichbaren Buckelwale. Wegen des ungeheuren Raubbaus nahmen

aber auch hier die Erträge schnell ab, und man wandte sich nun den Blau- und Finnwalen zu, deren Bestände als unerschöpflich galten.

Schon 1905 sandte Norwegen die erste schwimmende Fabrik als Mutterschiff für eine Flottille von Walfängern in die Arktis. Diese schwimmenden Walkochereien machten Norwegen vollkommen unabhängig von den Landstationen, die zum größten Teil von England besetzt waren.

In den folgenden Jahren rüstete Norwegen die größte Walfangflotte der Welt aus, und bis heute hat es sich seine vorherrschende Rolle bewahrt.

Dem modernen Walfang ist die Romantik der früheren Expeditionen unbekannt. Es besteht kaum noch etwas von dem kühnen, gefährvollen Draufgängertum der Zeiten des „Moby Dick“, wie es Melville so hinreißend geschildert hat. Der nächtliche, gespenstische Feuerschein der offenen Trankessel ist verschwunden; statt dessen verrichten heute technisch hochentwickelte Maschinen die Arbeit.

Die Walfangflottillen unserer Tage unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihre Beweglichkeit von anderen Großunternehmen der Nahrungsmittelindustrie. 450 Mann Besatzung schaffen ununterbrochen, Tag und Nacht, in mehreren Schichten am laufenden Band. Sechs, acht oder mehr Fangboote sorgen für das Heranschaffen der Wale. Tanker transportieren das Walöl ab

und bringen Brennstoff. Transportschiffe übernehmen das Fleisch, das Knochenmehl und andere Produkte.

Ein Fabriksschiff vermag täglich 20 bis 25 Wale zu verarbeiten. Dampfsägen und Elektraraspeln erleichtern die Arbeit. Ein Blauwal von 100 Tonnen wird innerhalb von 45 Minuten zerlegt und ist nach anderthalb Stunden restlos verwertet. Bei diesem Tempo kann natürlich das Flensen nicht mehr seitbords auf dem Wasser erfolgen. Die Wale werden darum mit Winden auf dem „Slip“, einer schrägen Gleitbahn am Heck des Kochschiffes, an Deck befördert. Hier ist es geräumig wie auf einem Schlachthof. Alles geht reibungslos und in Windeseile vonstatten.

Die einzelnen Teile der riesigen Meeresbewohner gelangen in die Werkräume der schwimmenden Fabrik. In den Kochereien wird das Walfett ausgelassen. Wegen seiner unangenehmen Geruchs- und Geschmackseigenschaften war es für die menschliche Ernährung zunächst ungeeignet. Für Beleuchtungs- und Heizzwecke spielt es heute keine Rolle mehr. Seit der Erfindung der „Fetthärtung“ durch den deutschen Chemiker Wilhelm Normann im Jahre 1902 hat es jedoch als Ausgangsstoff für die Feinseifen- und Margarineherstellung außerordentlich große Bedeutung gewonnen. Besonders für Deutschland trifft dies zu, wo früher die Hälfte der in der Margarineindustrie verwendeten Rohstoffe vom Wal stammten. Deutschland war der größte Walölverbraucher der

Welt. Nach dem Verlust unserer gesamten Walfangflotte während des zweiten Weltkrieges sind heute die deutschen Walfänger gezwungen, auf ausländischen Schiffen anzuheuern.

Das Fleisch wird nicht wie einst den Haien überlassen. In Japan und Norwegen, wo Mangel an anderem Fleisch besteht, wird es von der Bevölkerung häufig gegessen. Es wird zum Transport eingefroren oder unmittelbar auf See in Dosen konserviert. Wie Kenner behaupten, soll es im Geschmack zartem Rindfleisch ähneln.

In anderen Ländern hat sich das Walfleisch für die menschliche Ernährung noch nicht durchgesetzt. Der größte Teil wird darum ausgekocht und enttrant, der Rest, soweit er fetthaltig ist, zu Walmehl verarbeitet. Als hochwertiges eiweißhaltiges Futtermittel, zum Beispiel für Schweine und Geflügel, ist es sehr wertvoll.

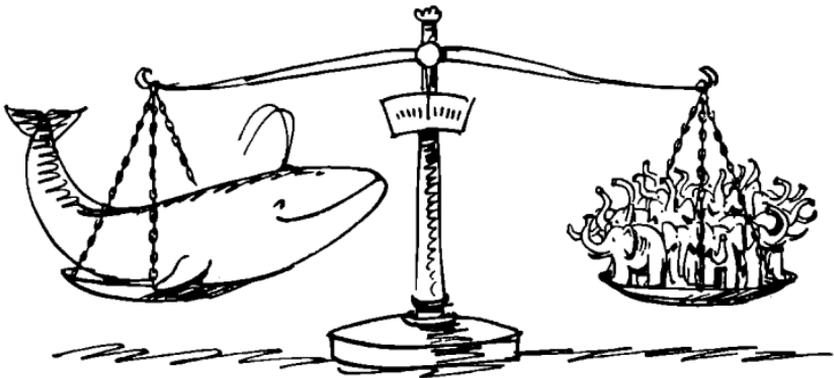
Auch die Knochen werden entfettet und zu Knochenmehl gemahlen, das ebenfalls als Futtermittel, aber auch als Dünger dient.

Aus den inneren Organen gewinnt man Vitamin- und Hormonpräparate, darunter das für die Bekämpfung der Zuckerkrankheit wichtige Insulin. Die Walleber ist besonders reich an Vitamin A. Die des Pottwals wiegt zum Beispiel 600 Kilogramm und enthält soviel Vitamine wie 200 Tonnen Butter oder 5 Millionen Eier. Die Zähne des Pottwals kommen an Wert dem Elfenbein gleich. Die Barten des Blau- und des Finnwals werden zu elastischen

Borsten verarbeitet. Früher waren besonders die Barten des Grönlandwals begehrt, die das sogenannte „Fischbein“ für Korsetts, Schirme und Stöcke abgaben.

### Ein seltenes Walerzeugnis

Wenn man auf einem Fabrikschiff der Walverarbeitung zuschaut, möchte man annehmen, alles falle in riesigen Massen an: das Öl, das Fleisch, die Knochen, die Innereien. Im großen und ganzen trifft dies auch zu. Der Blauwal erreicht eine Länge von 30 Metern und mehr. Er hat ein Gewicht wie 30 Elefanten oder 150 Ochsen. Die Fettmenge, die man von einem einzigen Blauwal erhalten kann, entspricht der Jahresbuttererzeugung von 350 Kühen. Von einem genau ausgewogenen Blauwal mit einer Länge von 27,18 Metern wurden — nach Brehm — folgende Einzelgewichte festgestellt:



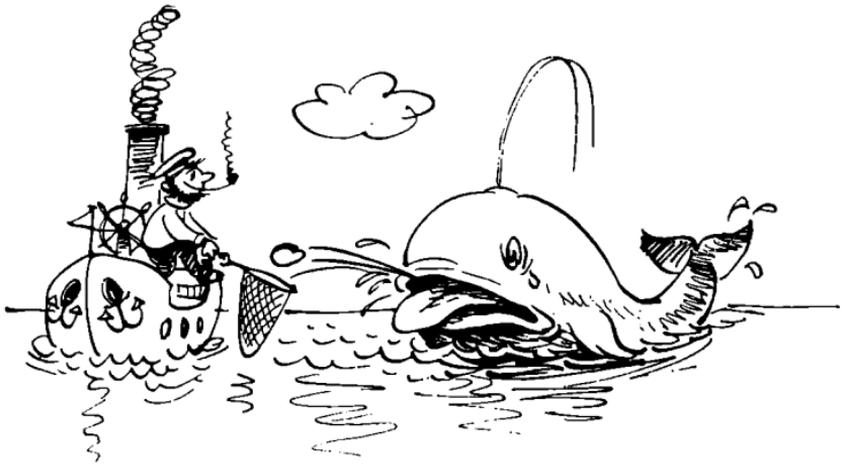
Fleisch .....	56 444 Kilogramm
Speck .....	25 651 Kilogramm
Knochen .....	22 638 Kilogramm
Zunge mit Zungenwurzel...	3 158 Kilogramm
Lungen .....	613 Kilogramm
Nieren .....	547 Kilogramm
Magen .....	416 Kilogramm
Därme .....	1 563 Kilogramm
Leber .....	935 Kilogramm
Größter Rückenwirbel .....	240 Kilogramm
Herz .....	631 Kilogramm

Doch es gibt auch ein sehr seltenes Walerzeugnis, wovon schon wenige Gramm teuer bezahlt werden: das Ambra des Pottwals. Schon lange bevor man auf die riesigen Meeresbewohner Jagd machte, war es in Afrika und den orientalischen Ländern sehr geschätzt. Das Meer spült es an die Küsten Afrikas, Australiens, Ostindiens, Südamerikas und Westindiens, oder es wird von den Seeleuten auf offenem Meer gefischt, wenn man es durch Zufall findet. Bereits vor tausend Jahren bildete das Ambra in Nordwestafrika einen wichtigen Handelsartikel und wurde im Orient in goldenen Gefäßen, den „Ambraäpfeln“, aufbewahrt.

„... und was er wieder herauszog, sah aus wie feine Windsorseife oder wie alter, fetter, schimmlicher Käse. Sehr ölig war es, gelblich-ashgrau, leicht mit dem Daumen einzudrücken und von allerwürzigstem Duft. Und

das ist Ambra, liebe Freunde, und jeder Apotheker gibt für eine Unze eine Goldguinee!" So schreibt Melville in „Moby Dick“. „Graues Ambra ist weich. Es fühlt sich wie Wachs an, und wegen seines starken Aromas werden Parfüms daraus hergestellt, Räucherkerzen, kostbare Lichte, Haarpuder und Pomade. Weinhändler setzen auch dem Rotwein gelegentlich einige Körnchen zu, um ihn zu würzen. Die Türken gebrauchen es in der Küche und nehmen es außerdem mit nach Mekka wie den Weihrauch, den in Rom die Pilger dem heiligen Petrus bringen.“ Die Chinesen und Japaner verwenden es noch heute als Zusatz zu Speisen. Überall in den orientalischen Ländern stehen Ambrazigaretten hoch im Kurs. Bei uns liefert das Ambra die Grundessenz für die köstlichsten, wohlriechendsten Parfüms. Es ist die wertvollste Geruchsdroge, die wir kennen, gewissermaßen der „Stein der Weisen“ im Laboratorium der Parfümfabrikanten.

Das Ambra ist, wie bereits gesagt, sehr selten. Von den jährlich erlegten etwa 2000 Pottwalen besitzt nur jeder hundertste diesen begehrten Duftstoff. Meistens findet man ihn bei Tieren, die einen kranken, abgemagerten Eindruck machen. Man nimmt an, daß es sich um eine krankhafte Absonderung der Därme handelt. Von den Walen ausgestoßen, schwimmt das Ambra auf der Meeresoberfläche. Zumeist werden nur sehr, sehr kleine Stücke gefunden. Größere Mengen, schon solche von



Faustgröße, sind äußerst selten anzutreffen. Sensationell war darum ein Stück von 420 Kilogramm, das man 1954 im Darm eines Pottwals fand.

Da das Ambra immer nur in kleinen Mengen zu haben ist, wird es sehr teuer verkauft. So mancher Seemann träumte von einem großen Fund, der ihn mit einemmal reich gemacht hätte. Es wird sogar berichtet, daß man auf den Gedanken kam, etwas ins Wasser zu werfen, damit sich die Wale „den Magen verdürben“ und dann das kostbare Ambra „ausspuckten“. Heute zahlt man für das Kilogramm 2000 bis 4000 Mark.

Um billigeres Ambra zu erhalten, stellt man seit langem Versuche an, es künstlich herzustellen. Aber erst vor etwa einem Jahrzehnt gelang es den Forschern, die

wichtigsten Bestandteile des Naturproduktes zu analysieren. Deutsche und Schweizer Chemiker scheinen inzwischen dem Ziel sehr nahe gekommen zu sein. So ist es durchaus möglich, das Ambra eines Tages — wie schon viele andre ähnliche Stoffe — in großen Mengen und um vieles billiger in der Retorte des Wissenschaftlers zu gewinnen.

### **Werden die Schonmaßnahmen ausreichen?**

Es besteht kein Zweifel: Der Walbestand zählt zu den kostbarsten Schätzen des Meeres. Um so erschreckender ist das Gemetzel, das sich heute in der Antarktis abspielt. Der britische Ernährungsfachmann Nugent hat errechnet, daß es den modernen Flottillen möglich ist, sämtliche im Weltmeer lebenden Wale innerhalb einer Fangsaison oder höchstens zweier zu erlegen und zu verarbeiten. Sämtliche Wale ohne Ausnahme!

Zum Glück ist dieses drohende Verhängnis auch den meisten Walfangunternehmern bewußt geworden — noch gerade zur rechten Zeit.

1937 wurde auf der Internationalen Konferenz zur Regulierung des Walfanges in London beschlossen, die Jagd auf Gattwale und auf Walkälber einschließlich der Muttertiere zu verbieten.

Früher wurden gerade die Kälber mit Vorliebe geschossen. Das galt besonders für die Buckelwale. „Um schnell und ohne große Mühe diese Wale zu fangen“, schreibt Kraul, Kapitän eines Walfangbootes, „schossen diese Leute zuerst das Walbaby, auch wenn es noch so klein war. Allerdings durfte das Walbaby nur angeschossen und nicht getötet werden, denn gerade durch seine zappelnden Bewegungen sollte es ja die Eltern heranlocken. Regelmäßig eilten auch die beiden Elternteile dem zappelnden Säugling zu Hilfe, worauf man mit Leichtigkeit zunächst dem Vattertier den Todesschuß gab. Noch enger schmiegte sich dann das Muttertier an die Seite des Kleinen, bis es durch einen Schuß von seinen Leiden erlöst wurde. Zuletzt wurde das Baby mit einer Lanze totgestochen...“

Leider wandte man die gleiche unmenschliche Fangmethode, wenn auch erheblich seltener, bei Blau- und Finnwalen an.“

Das Abkommen von 1937 war bereits ein großer Fortschritt. Aber es schob dem Raubbau an vorhandenen Beständen noch keinen wirkungsvollen Riegel vor. Es gestattete zunächst weiterhin einen nach Anzahl unbegrenzten Fang. Auch hatten sich noch nicht alle am Walfang beteiligten Nationen dem Abkommen angeschlossen.

Nach zwei weiteren Konferenzen wurde 1946 in Washington die „Internationale Walfangkommission“ mit

14 Mitgliedstaaten ins Leben gerufen. Erstmals wurde eine Höchstzahl von Wale festgelegt, die jährlich geschossen werden dürfen, und zwar 16 000 „Blauwaleinheiten“ je Fangsaison in den antarktischen Gewässern.

Der Zeitraum für den Walfang in der Antarktis wird von der Internationalen Walfangkommission auf den Tag genau bestimmt. Jede Flottille ist verpflichtet, ihren Fang sofort telegrafisch dem Zentralbüro in Norwegen mitzuteilen. So hat die Kommission jederzeit einen genauen Überblick vom Verlauf der Expedition. Wird die zum Abschluß freigegebene Anzahl von „Blauwaleinheiten“ noch vor dem festgelegten Endtermin der Walsaison erreicht, und das ist im allgemeinen der Fall, bricht man den Walfang vorzeitig ab.

Aber nicht alle beteiligten Walfänger halten sich an die internationalen Verpflichtungen. Es sind gewissermaßen die Wilddiebe in den Jagdgründen der Meere. So wird der Reeder Onassis, dessen Flotte bisher unter der Flagge Panamas fuhr, von Norwegen angeklagt, die Bestimmungen verletzt und Wale auch in den Schonzeiten geschossen zu haben. Die so erzielte ungesetzliche Öl- ausbeute belaufe sich für die Jahre 1952 bis 1954 auf 62 Millionen Kronen. Um den „Wilddieben“ das Handwerk zu legen, fordert darum die norwegische Regierung, daß jede Flottille von ausländischen Kontrolleuren begleitet werden soll, die darüber wachen, daß die

Anordnungen der Internationalen Walfangkommission eingehalten werden.

Man fragt sich, ob die gegenwärtigen Schonmaßnahmen ausreichen, um den Bestand der Wale zu sichern. Viele Wissenschaftler äußern Zweifel. Besonders die Sowjetunion befürwortet eine weitere Beschränkung des Walfanges.

### **Leidensgefährten**

Ebenfalls durch die Raubwirtschaft der Vergangenheit wurde eine Gruppe anderer Meeressäuger in ihren Beständen stark vermindert: die Robben. Sie haben mit den Walen vieles gemeinsam. Auch die Vorfahren der Robben waren einst landbewohnende Tiere. Zuerst eroberten die Wale ihre neue Umwelt, das Meer. Sie gaben alle Beziehungen zum Festland auf. Heute sind sie an Land nicht mehr lebensfähig. Weitgehend haben sie sich dem salzig-nassen Element angepaßt.

Zu einem späteren Zeitpunkt folgten die Robben. Wie die Wale nahmen auch sie im Laufe von Jahrtausenden die fischähnliche, spindel- oder torpedoförmige Gestalt an, die sie zu bewundernswerten Schwimmkünsten befähigt.

Doch sieht man an manchen Eigentümlichkeiten, daß sie noch nicht völlig die Verbindung mit dem Land auf-

gegeben haben. Zum Beispiel blieben die vorderen und die hinteren Gliedmaßen erhalten. Sie wurden zwar zu Flossen umgebildet, aber immerhin ist den Robben damit eine Fortbewegung auf dem Trockenen noch möglich. Alljährlich suchen sie im Frühjahr, zur Vermehrung und zum Wechseln des Haarkleides, die Küste auf. Hier wachsen auch die Jungen heran. Erst allmählich wagen sie sich ins Wasser. Ihr eigentliches Wohngebiet ist jedoch das Meer geworden, in dem sie sich die längste Zeit des Jahres über aufhalten und das ihnen Nahrung gibt.

Die Robben leben in allen Meeren unserer Erde; doch unterscheiden sie sich im Aussehen, in Größe und Farbe voneinander. Die Riesen unter ihnen sind die See-Elefanten (*Mirounga leonina* und *M. angustirostris*). Ihre Nasen sind als dicke Rüssel ausgebildet — daher auch der Name. Sie werden bis 5 Meter lang und bis zu 60 Zentner oder 3 Tonnen schwer. Die dicke Speckschicht schützt die Tiere vor der polaren Kälte. Hoch ist bei zerlegten Tieren die Ausbeute an Tran. Auf dem Festland sind die See-Elefanten sehr unbeholfen, und man kann sie hier zur Paarungszeit leicht erlegen. Gewinnsüchtige Robbenjäger konnten deshalb großen Schaden unter ihnen anrichten. In Herden zu Tausenden und aber Tausenden traf man sie noch im 17. Jahrhundert nicht nur auf vielen antarktischen Inseln, sondern auch an den Küsten Neuseelands,

Tasmaniens, Chiles, Mexikos und Kaliforniens. Hier sind sie, mit Ausnahme weniger hundert Tiere in Kalifornien, überall verschwunden. Heute findet man sie fast ausschließlich auf den Kerguelen, auf Südgeorgien und der Insel Heard im Südpolarmeer. Aber auch hier wären sie längst ausgerottet, hätte die britische Regierung dem Robbengemetzel auf ihren antarktischen Inseln untätig zugesehen. Sie erließ die Bestimmung, daß jeder zehnte Bulle geschossen werden kann. Weibchen dürfen überhaupt nicht mehr getötet werden. Reine Tierliebe war es gewiß nicht, daran ist nicht zu zweifeln. Auch hier ging es — wie bei den Walen — darum, die Bestände zu erhalten, um in absehbarer Zeit wieder Gewinn daraus schöpfen zu können.

Wo es nicht schon zu spät war, wo es noch etwas zu retten gab, haben sich die Schonmaßnahmen als segensreich erwiesen. Heute kann man zur Paarungszeit, zum Beispiel auf Südgeorgien, am Strand bis tief in die Buchten hinein Tier an Tier sehen: die ausgewachsenen Bullen mit zwanzig und mehr Weibchen, während sich die „Halbstarken“ mit einem oder zwei von ihnen begnügen müssen und abseits liegen.

In dieses Familienidyll dringen die Jäger ein. Zum Abschluß treiben sie die männlichen Tiere an den gewünschten Ort. Mit einem dünnen Bambusstock tippen sie ihnen ununterbrochen auf den Rüssel. Die Tiere weichen zurück, und man lenkt sie so leicht zum Wasser hin. Mühe-



los kann man später von hier aus die tonnenschwere Beutelast abtransportieren. Mit scharfen Messern wird von den geschossenen Tieren der Speck abgetrennt. Kleiner als die See-Elefanten sind die Walrosse (*Odobenus obesus* und *O. rosmarus*), die in den nordpolaren Meeresgebieten heimisch sind. Sie erreichen eine Länge von 4,5 Metern bei einem Umfang von 3 Metern, und ihr Gewicht beträgt etwa 1 Tonne. Den Walrossen stellen die Jäger nicht nur wegen des Trans nach; auch das Fell und die hauerartigen Eckzähne der männlichen Tiere sind wertvoll. Leider hat der Mensch auch unter ihnen großen Schaden angerichtet. Ihr Bestand hat sich stark vermindert. In manchen Gebieten wurden sie sogar völlig ausgerottet. Die kostbarste Robbe ist der bis 2,5 Meter große Seebär oder die Bärenrobbe (*Arctocephalus ursinus*). Sie lebt vor allem im nördlichen Stillen Ozean, besonders

im Beringmeer. Zur Fortpflanzungszeit sammeln sich die Tiere auf den Pribilow-Inseln vor der Küste Alaskas, kleinere Herden auch auf den zur Sowjetunion gehörenden Kommandeur-, Robben- und Kurilen-Inseln. Auch der Bärenrobbe stellt der Mensch nach; das seidig-weiße Fell wird ihr zum Verhängnis. Samtartig schwarz gefärbt, wird es als „Seal“ von der Modeindustrie gern verarbeitet und ist ein beliebtes Material für Pelzmäntel. Die Bärenrobbe wäre wahrscheinlich längst ausgerottet, hätte man nicht energische Schutzmaßnahmen ergriffen. 1911 einigten sich die Regierungen der USA, Kanadas, Rußlands und Japans dahingehend, den Fang auf dem offenen Meer zu verbieten. Nur so konnte der Nachwuchs gesichert werden; und der Bestand erhöhte sich von 250 000 im Jahre 1911, als der Vertrag unterzeichnet wurde, auf 3 Millionen im Jahre 1944.

Ähnlich wäre es wahrscheinlich auch dem Seeotter (*Lutra lutris*) ergangen, hätte man der Beutegier des Menschen nicht Einhalt geboten. Das 1,25 Meter lange Tier lebt etwa in den gleichen Gebieten wie die Bärenrobbe und sieht dieser äußerlich auch sehr ähnlich. Trotzdem ist er nicht mit diesen, sondern mit den Landottern verwandt. Zu seinem Unglück ist sein Fell wohl das schönste, das es auf der Welt gibt. Ein Jahrhundert schrankenloses Gemetzel brachte ihn der völligen Ausrottung nahe. Schon 1910 wurden wegen der Seltenheit für ein einziges Otterfell in den USA 1700 Dollar be-

zahlt. Heute, nach fast fünfzigjähriger Schonzeit, haben sich die Bestände der Seeottern wieder aufgefüllt. Auch an den deutschen Küsten werden Robben gejagt. Es sind verschiedene Arten von Seehunden, die zwar kleiner als ihre polaren Verwandten — See-Elefant und Walroß — bleiben, aber immer noch die Größe eines Schweines erreichen. Jährlich wird nur eine beschränkte Anzahl zum Abschluß freigegeben. Sie liefern Speck, den man zu Tran ausläßt, Fleisch, das sogar zu Wurst und Schinken verarbeitet wird, und obendrein ein schönes Fell für Ranzen, Tornister und Damenmäntel. Viel häufiger als bei uns in Deutschland sind die Seehunde in den arktischen Gewässern. Sie dienen den Eskimos nicht nur als Hauptnahrungsmittel, sondern geben ihnen auch Kleidung und Material für die Iglus, wie sie ihre Behausungen nennen.

## SCHILDKRÖTENJAGD

Wer sich mit Schildkrötenfleisch und Schildpatt selbst versorgen will, wird in Europa nur wenig Glück haben. Die griechische Landschildkröte, die wir häufig in unseren Terrarien ziehen, ist hierzu wohl kaum geeignet, und auch die Sumpfschildkröte, die wir noch ab und zu in unseren einheimischen Gewässern antreffen, hat, ganz abgesehen von ihrer Seltenheit, ebensowenig nützliche Eigenschaften für den menschlichen Küchenszettel.

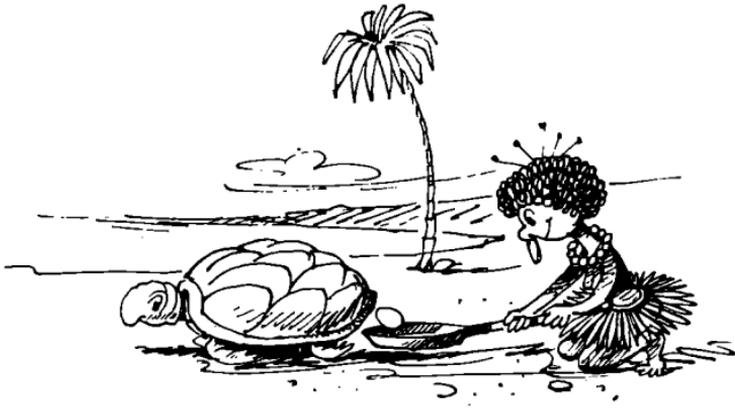
Die wirklichen Lieferanten von Schildkrötenfleisch und Schildpatt sind die Seeschildkröten (*Cheloniidae*). Ihre Heimat sind die tropischen und subtropischen Meere. Der Körperbau und ihre Lebensweise verrät, daß sie zu den Kriechtieren (*Reptilien*) gehören. Wie ihre Verwandten, die Landschildkröten, Eidechsen und Schlangen, sind sie luftatmende Geschöpfe. Sie können daher nicht wie die mit Kiemen atmenden Fische dauernd unter Wasser bleiben, sondern müssen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommen, um ihre Lungen mit Luft zu füllen.

Früher war es für die Seeschildkröten ungefährlich, ihr nasses Lebenslement zu verlassen und auf Klippen oder einsamen Gestaden an der Sonne zu schlummern oder zu dösen. Doch diese glücklichen Tage sind für die Tiere längst vorüber. Heute, wo der Mensch jeden Küsten-

streifen beherrscht, kann man ihnen ruhend nur draußen auf dem offenen Meer begegnen. Sofern sie sich ungestört fühlen, schwimmen sie sorglos auf der Oberfläche umher oder lassen sich treiben. Es sind gesellige und friedfertige Tiere. Aber schon bei der leisesten Gefahr verschwinden sie in der Tiefe; denn die Verfolgungen zwingen sie zu großer Vorsicht. Bis zu einer Stunde vermögen sie unter Wasser zu bleiben, dann aber müssen sie erneut nach oben kommen, um zu atmen.

Die Heimat der Seeschildkröten war nicht immer das Meer. Zweihundert Millionen Jahre lang waren sie landgebundene Tiere wie heute noch ihre Verwandten. Erst vor nicht mehr als 60 Millionen Jahren begaben sie sich in die neue Umwelt. Über die Ursachen des Umzuges wissen wir nichts Genaueres. Doch es gilt als wahrscheinlich, daß die massigen, plumpen Tiere im nassen Element Schutz suchten und sich hier auch leichter fortbewegen konnten.

Ganz unabhängig vom Land sind sie nie geworden. Nach der Paarung kehren die Weibchen dorthin zurück, um ihre Eier abzulegen. An vielen sandigen Küstenstreifen der tropischen und subtropischen Gebiete kann man dann folgendes erleben: Die weiblichen Tiere beobachten einige Tage lang vom landnahen Wasser aus das Ufer. Die ruhigsten Stellen wählen sie sich als Brutplatz. Eines Nachts verlassen sie das Meer und wandern mit ihren flossenartigen Stummelfüßen den sandigen



Strand hinauf. Erst einige Meter oberhalb der Flutlinie, wo das Meerwasser die Eier nicht mehr erreichen kann, halten sie inne. Mit ihren Hinterbeinen graben sie eine sichelförmige Grube in den Sand. Und nun beginnt das Eierlegen. Ein Ei nach dem anderen, insgesamt 50 bis 200 Stück, rollen in die Erdvertiefung. Sorgfältig werden sie vom Muttertier mit Sand zugedeckt. Die Sonnenwärme verwandelt den Strand in einen natürlichen Brutofen. Nichts kann das Tier davon abhalten, sämtliche Eier abzulegen — nicht einmal der hinzueilende Mensch, der oft eine Kürbisflasche oder sonst einen Behälter unter den Schwanz eines solchen eierlegenden Weibchens stellt, um die Eier direkt aus der „Fabrik“, gewissermaßen vom „laufenden Band“, zu beziehen. Auch dort, wo man sie nicht körperfrisch in Empfang nehmen kann, folgt die

einheimische Bevölkerung den von den Muttertieren hinterlassenen Spuren und hebt die Nestlöcher aus; denn die Eier sind als Nahrungsmittel sehr geschätzt. Sie sind rund und haben etwa die Größe und den Geschmack eines Hühnereis. †

Natürlich gelingt es trotz allen Suchens nicht, sämtliche Gelege in ihren Verstecken aufzufinden, sonst würde es keine Nachkommen der Seeschildkröten geben. Aus den unentdeckt gebliebenen Eiern schlüpfen nach acht bis zehn Tagen die Jungen. Je nach der Temperatur des Sandes geht es schneller oder dauert es länger.

Der Leidensweg der Schildkrötenbabys beginnt mit der ersten Lebensstunde; denn auch sie sind starken Verfolgungen ausgesetzt. Ihre Wanderung hinab ins Meer ist ein gefährliches Spießbrutenlaufen, das nur wenige von ihnen überleben. Räuberische Seevögel erwarten bereits an den Brutplätzen ihre Beute und stürzen sich gefräßig auf sie. Krebstiere greifen nach ihnen; und auch auf die wenigen, die lebend das Wasser erreichen, lauern hungrige Fische.

Nicht minder gehetzt werden die Alten. Manch ansehnliche Schildkröte hat man im Magen eines Riesenhais gefunden. Ihr Hauptfeind aber ist der Mensch. Man sagt, ihr Fleisch liefere die beste Suppe, die man auf Erden kennt. Wer einmal vom köstlichen Fleisch einer Suppenschildkröte (*Chelonia mydas*) probiert hat, wird diese Feststellung bestätigen.

Besonders leicht wird man der ausgewachsenen Tiere am Strand zur Zeit des Eierlegens habhaft. Aber auch auf dem Meer ist die Suppenschildkröte verhältnismäßig leicht zu fangen, da sie nicht so wendig ist wie ihre Verwandten. Ihr Panzer wird bis 1,1 Meter lang, und sie erreicht ein Gewicht bis zu 9 Zentnern.

Ein sehr nützliches Tier ist auch die echte Karettschildkröte oder Bissa (*Eretmochelys imbricata*). Sie wird weniger ihres Fleisches als vielmehr ihres wertvollen Panzers wegen gejagt. Ein ausgewachsenes Tier mit einem Panzer von 50 bis 80 Zentimeter Länge liefert 2 bis 6 Kilogramm Schildpatt.

Die Gewinnung des kostbaren Horns ist ein grausames Geschäft. Da es sich nur bei starker Erwärmung vom Rückenschild ablösen läßt, werden die Tiere lebend über dem Feuer aufgehängt, oder man übergießt sie mit kochendem Wasser, bis sich die Horntafeln abheben lassen. Dann setzt man die gleichsam „skalpierten“ Geschöpfe wieder in Freiheit. Man glaubt, daß sich das Schildpatt neu bildet. Aber wer kann im Meer nachprüfen, ob sich die ihres schützenden Panzers beraubten Tiere tatsächlich wieder von der schmerzvollen Operation erholen? Die „Freiheit“ der meisten wird es sein, zu verenden. Welche Qualen mögen sie dabei ausstehen! Im Zeitalter der technisch gewonnenen Rohstoffe könnte auch die Karettschildkröte ein friedliches Leben führen; denn heute erzeugt die chemische Industrie künstliches

Horn, das dem natürlichen gleichwertig und sogar billiger ist.

Auf gewitzte Art geht der Schildkrötenfang an den tropischen Küsten Amerikas vor sich. Schon Kolumbus berichtete hierüber. Man bedient sich des Kopfsaugers Romora, dessen Rückenflosse zu einem mächtigen Saugnapf umgebildet ist. Zum Fang bindet man um den Schwanz dieses Schmarotzertiers einen Strick. Alsdann läßt man es schwimmen und hält nur das freie Ende des Strickes fest. Der Romora heftet sich an eine Schildkröte. Das ungleiche Paar wird nun an Land gezogen. Der Schmaus der Schildkrötensuppe kann bald beginnen; oder die europäischen Händler warten bereits auf das begehrte Schildpatt.

Bei dem Gemetzel, das unter diesen Tieren angerichtet wird, muß man fragen, wie lange es noch dauert, bis sie ausgerottet sind. Schon heute sind die Bestände sehr zusammengeschmolzen. Auch dort, wo noch unverantwortliche Raubjagd getrieben wird, sollte man endlich anfangen, die Schildkrötenvorkommen vernünftig zu pflegen und zu nutzen.

## DAS SKELETT IN DER BADEWANNE

Mit Wonne rubbeln und schrubben wir uns im dampfenden Wasser sauber. Ein guter Freund hilft uns dabei: der Badeschwamm.

Wir schreiben auf der Wandtafel. Wir möchten die Kreide wieder auslöschen. Auch hier ist uns unser Freund behilflich. Wir tauchen ihn in Wasser. Mit seinen Poren saugt er sich voll und wischt das Geschriebene ab.

Von unserer frühesten Jugend an ist der Badeschwamm unser Vertrauter und ständiger Begleiter.



Denken wir daran, ein Skelett in Händen zu halten? Ein richtiges Skelett! Freilich nicht ein solches, wie es in zoologischen Sammlungen zu finden ist — etwa das Knochengengerüst eines Wirbeltiers — sondern die Überreste sehr einfach gebauter Geschöpfe, nämlich einer Schwammkolonie. In einem der warmen Meere führte sie ein friedliches Dasein, vielleicht im Mittelmeer oder bei Florida, den Bahama-Inseln oder den Antillen, bei Madagaskar, den Philippinen oder vor Australien.

Auf irgendeinem Gegenstand, der festen Halt bietet, einem Felsen, einem Riff — und sei es auf dem Rücken alter Krabben oder Hummern — läßt sich der Schwamm im küstennahen Wasser bis zu 200 Meter Tiefe nieder. Hier lebt er als sonderbarer gelblichbrauner bis schwarzer Klumpen oder Fladen, als Knolle oder auch pilzähnliches Gebilde. Schleimigfleischig und plump, wie er gebaut ist, verläßt er niemals den einmal gewählten Fleck. Man möchte annehmen, eher eine Pflanze als ein tierisches Wesen da unten auf dem Meeresgrund vor sich zu haben. Augen, Ohren, Herz und Magen fehlen ihm; er kann weder sehen noch hören, noch besitzt er einen Blutkreislauf oder ein entwickeltes Verdauungssystem. Seine wichtigste Lebensaufgabe besteht — im Trinken. Tausende Liter Meereswasser schlürft er durch seinen porösen Körper.

Natürlich ist es nicht Durst, der unseren Freund zu diesem endlosen Zechen veranlaßt. Da er sich seine Nah-

rung nicht selbständig suchen und fangen kann, da er Mund, Zähne und Magen entbehren muß, strudeln bestimmte Zellen seines Körpers einen Wasserstrom durch seine inneren Hohlräume. Mit diesen Zellen entnimmt er dem Wasser mikroskopisch kleine, schwebende Nahrungsteilchen. Um seinem Gewicht nur 30 Gramm hinzuzufügen, bedarf es einer unermüdlichen Pumparbeit; mehr als eine Tonne Wasser muß er hierfür durch die zahllosen Gänge und Kammern seines Innern treiben.

Der uns vertraute Badeschwamm ist nur einer unter vielen seiner Familie. Die Schwämme bevölkern nicht nur Meere, sondern auch Teiche, Seen und Flüsse aller Erdteile. Winzige Nadeln, Sternchen, Haken und Anker aus Kalk und Kieselsäure bilden bei den meisten das feste Gewebe. Ein solches Skelett ist wertlos. Unsere Gebrauchsschwämme haben als Stütze ein biegsames Geflecht von hornartigen Fasern, „Spongine“ genannt, das in seinem chemischen Aufbau der Seide nahesteht.

Die Heimat der Schwammfischerei ist das Mittelmeer, besonders vor Griechenland. Auf den Inseln Kalymnos, Symi, Lemnos, Hydra und Aegina wird sie von alters her betrieben und bildet den Haupterwerbszweig der Bewohner. Mit ihren Fangflottillen suchen die Fischer von hier aus die ergiebigsten Schwammgründe auf: die heimatlichen Inseln im Ägäischen Meer, die Küsten Kleinasiens sowie Nordafrikas bei Ägypten, Libyen und Algerien.

Eine Flottille besteht aus einem Mutterschiff und drei bis vier kleinen Fangschiffen. Wie einst ist das uralte Verfahren üblich: Im flachen Wasser arbeiten auf den kleinen Booten die Fischer zu zweien, der eine als Späher, der andere als Ruderer. Der viereckige Ausschnitt am Vorderdeck ist der Platz des Spähers. Über Bord gebeugt untersucht er durch einen Eimer mit einem Glasboden das vielfältige, bunte Leben auf dem Meeresgrund.

Die Männer halten sich dicht am Felsufer. Hier kann am ehesten gute Beute erwartet werden. Und da erschallt auch schon der Ruf des Spähers! Seinem geübten Blick entging nicht der schön gewachsene Schwamm, der, zur Hälfte im Sand vergraben, an einer Korallenspalte festgewachsen ist. Mit einer fast 15 Meter langen Stange versucht er das Opfer loszureißen. Die vierzinkigen Haken am äußersten Ende erleichtern ihm die Arbeit. Trotzdem gehört viel Geschick dazu. Bereits eine kleine Beschädigung des Schwammes kann seinen Wert erheblich herabmindern. Doch bewundernswert ist die Ruhe und Sicherheit, mit der alles geschieht. Spielend führt der Fischer das unhandliche Werkzeug. Fast möchte man meinen, Neptun persönlich steche mit seiner vierzinkigen Gabel vom Boot aus in das nasse Element.

Die wichtigste Voraussetzung für einen erfolgreichen Fang ist selbstverständlich eine ruhige See. Oft aber ist das Meer leicht bewegt, bricht und spiegelt das Licht zu

wirren Figuren im Wasser. Ein bewährter Kunstgriff schafft Abhilfe: Das Meer wird mit Öl besänftigt. Hierfür liegt immer ein Haufen kleine Kieselsteine am Bug bereit. Der Späher taucht sie in Öl und wirft sie Steinchen für Steinchen im Halbkreis um sich. Ein hauchzarter Ölfilm spannt sich über den Wasserspiegel; die Wellen glätten sich: Ungehindert durch das übermütige Treiben der Lichtreflexe kann das Auge den Meeresboden abtasten. Versteckt wachsende Schwämme sind mit der Gabel natürlich unerreichbar. Hier setzt die Tätigkeit des Nacktauchers ein. Bis zu 30, ja 45 Meter Tiefe dringt er vor. Der Ballaststein zieht ihn schnell hinab. Eine wundersame Welt, an Metern nah und doch für die meisten Menschen unerreichbar fern, breitet sich auf dem Meeresgrund aus. Aber für all die Schönheiten hat der Taucher keinen Sinn. Er ist ein ungebetener Gast, ein Fremder, ein Eindringling, der nicht wie die Fische zum Leben im Wasser bestimmt ist. Seine Zeit ist kurz bemessen; er muß sie nutzen. Was er in Reichweite an Schwämmen sieht, schneidet er hastig mit seinem Messer ab und füllt damit das um seinen Körper hängende Netz. Kurze Zeit nur hält er es unter Wasser aus. Es sind Minuten sparsamsten Luftverbrauchs und angestrenzter Arbeit! Schon spürt der Taucher seine Kräfte erlahmen. Nur noch wenige Sekunden vermag er unter Wasser zu bleiben. Stärker hämmert der Puls. Unerträglich lastet das Tonnengewicht des Wassers auf dem Körper. Unerträg-

lich peinigt die Furcht, vom Meer zerquetscht zu werden. Es ist höchste Zeit, wieder hochzukommen. Erschöpft zieht der Taucher die Signalleine, die an Deck eine Glocke ertönen läßt. Das ist die Aufforderung für den Ruderer, seinen Kameraden aufzunehmen. Schon erscheint dieser an der Oberfläche, reicht das gefüllte Netz, wird über Bord gezogen und sinkt ermattet auf die Bretter. Eine kurze Ruhepause... Auch der Stein wird wieder nach oben geholt — und von neuem geht es hinab, viele, viele Male am Tag.

Tiefere Regionen sind dem Nackttaucher verschlossen. Früher versuchte man, hier mit schweren Schleppnetzen nach Schwämmen zu fischen. Aber selten bleibt auf diese Weise die Ausbeute unbeschädigt. Die Verluste sind erheblich.

Wo es für den Nackttaucher zu tief ist, steigen heute die Fischer mit modernen Tauchapparaten bis zu 75 Metern hinab. Hier liegt das Jagdrevier des Helmtauchers. Kilometerweit wandert er in der gespenstischen Dämmerung an einem Schwammriff entlang. Eine Pumpe versorgt ihn mit Frischluft. Der Ruderer folgt mit seinem Boot dem Strom der ständig aufsteigenden Blasen der ausgeatmeten, verbrauchten Luft. Nur die wertvollsten Schwämme werden aufgelesen. Im Gegensatz zu seinem unbekleideten, ungeschützten Kollegen hat der Helmtaucher Zeit, wählerisch zu sein. Langsamer füllt sich seine Tasche. Meist kommt er nur zum Abladen nach oben. Er tauscht

den gefüllten Beutel gegen einen leeren aus, und rastlos geht es erneut hinab in das Dämmerlicht der Unterwasserwelt.

Haifische sind der Schrecken der Taucher. Sobald diese Räuber Blut wittern, schwimmen sie herbei. Eine zufällige Verletzung, ein kleiner Hautriß, verursacht durch eine scharfe Koralle, kann zum Verhängnis werden. Aber auch unverletzte Taucher sind nicht sicher. Im Moment der Gefahr bietet sogar der Taucheranzug keinen verlässlichen Schutz. Der Körper ist zwar völlig bedeckt, aber die Hände bleiben frei. Nur selten ist dem schwerfälligen Helmtaucher noch ein rechtzeitiges Entkommen nach oben möglich. Was bleibt ihm anderes übrig, als regungslos zu verharren und die Hände in den Achselhöhlen zu verbergen? Es ist ein tödlich-gefährliches Geduldspiel! Minuten qualvoll-zermürenden Wartens, die zur Ewigkeit werden . . . Wird es der Hai bei seiner Neugierde bewenden lassen? Oder wird die blutrünstige Bestie zum Angriff übergehen? Nur zu oft entscheidet die Ausdauer im ruhigen Verharren über Leben oder Zerrissenwerden . . . Viel größer noch ist die Gefahr für den Nackttaucher. Meistens kommen die Fischer jedoch mit dem Schrecken davon.

Unbeirrt geht die Arbeit voran. Mehr und mehr Schwämme häufen sich an Deck. Aus ihren Poren flüchten Krebstiere, Schlangensterne, Würmer, Weichtiere und andere Gäste.



Noch ähnelt der Fang in keiner Weise unserem vertrauten Freund in der Badewanne. Die gelblich-braune bis schwarze schleimige Masse ist mit der Schwammilch oder „Sarkode“ angefüllt, seine Oberfläche von einer dünnen Haut überzogen. Erst eine sorgfältige Bearbeitung gibt dem Schwamm das uns gewohnte Aussehen.

Die Prozedur, die unser Freund über sich ergehen lassen muß, beschreibt der Schwammforscher Faessinger in folgender Weise:

„Der erste Schritt, das Entfernen der dünnen, zähen Haut des Schwammes und des gallertartigen Protoplasmas, das seine Zellen füllt, geschieht dadurch, daß man die Schwämme in einen riesigen Reifen, der sich an der Takelage des Schiffes befindet, spannt, damit sie in der Sonne verwesen. Alte Seebären der Schwammflotte erklären, dies sei der Grund, warum die Besatzungen so leidenschaftlich Pfeife rauchen und nur den stärksten Tabak gebrauchen.

Nach einem Sonnenbad von drei oder vier Tagen wird die noch verbleibende Haut mit dem Messer abgezogen. Dann treten die Fischer mit den bloßen Füßen kräftig auf den Schwämmen herum und waschen sie schließlich in Eimern mit Seewasser, um die letzten Spuren der Gallertmasse zu entfernen. Einige Schwammfischer allerdings ziehen es vor, das Meer diese Arbeit verrichten zu lassen. Nach der üblichen dreitägigen Behandlung in der Sonne werden die Schwämme mit Stangen, die nebenein-

ander in das seichte Wasser getrieben werden, in einer Art Kral ausgelegt, wo die Flut sie in kurzer Zeit von der faulenden Masse säubert. Sind die Schwämme ordentlich gereinigt und getrocknet, dann werden ihre unregelmäßigen Enden mit Schafscheren beschnitten und schlechte Stellen wie Kartoffelaugen herausgestochen. Die so manikürten Schwämme werden nun nach Gestalt, Größe und Klasse sortiert.“

Doch damit nicht genug. Unser Freund hat immer noch sein dunkles, schmutziges Aussehen. Er kommt darum zuallerletzt in ein Bleichbad. Nach einer Viertelstunde erstrahlt er in dem uns vertrauten Blond. Nun erst darf er seine Reise in die Badewanne antreten.

Bei den Gebrauchsschwämmen unterscheidet man über hundert Sorten. Der beste Schwamm der Welt ist, nach der Ansicht Brehms, der feine Levantiner, der echte Badeschwamm (*Euspongia officinalis*). Seine Heimat ist das östliche Mittelmeer, die syrische Küste, vor Kreta und Zypern. Meist hat er Becherform, seltener ist er rund und klumpig.

Wir wollen hier nur die wichtigsten Mittelmeerschwämme erwähnen. Am bekanntesten ist der Dalmatiner, „... ein rundlicher oft etwas abgeflachter Schwamm. Er ist bei uns der gewöhnlichste Badeschwamm und kommt aus der Adria, aber auch vom ganzen östlichen Mittelmeer und der Küste Nordafrikas westlich bis nach Tunis. Ganz flach und ohrförmig sind die Elefantenohren oder

Levantiner Lappen (*Euspongia officinalis lamella*); für den Kauf gefischt werden sie an den Küsten der Provence und Dalmatiens, im Griechischen Archipel und von Ägypten bis Algier . . .

Der billigste und häufigste Schwamm ist der Pferdeshwamm (*Hippospongia equina*). Es ist der oft über fußgroße, flache, rundliche, gelbe und rötliche, auch graubraune Schwamm mit den großen, kreisrunden, scharfkantigen Löchern auf der Oberfläche, . . . der trotz der schnelleren Abnutzung sich mehr für ein Pferdell als für Menschenhaut eignet.“ (Brehm)

Ein großer Teil der Schwämme kommt heute aus den amerikanischen Gewässern. Als der Bedarf in der Mitte des vorigen Jahrhunderts immer größer wurde, verließen viele griechische Schwammfischer ihre Heimat. Sie versprachen sich von den Schwammbänken der amerikanischen Küste eine größere Ausbeute. Auch in der Neuen Welt halten die Griechen an ihren Traditionen fest. Die Fischerei vollzieht sich in derselben Weise wie im Mittelmeer; nur das Nackttauchen ist fast verschwunden. In Westindien, besonders bei Kuba, und auch bei den Bahama-Inseln werden die Schwämme gewöhnlich mit den langen Neptungabeln emporgeholt, an der Küste Floridas vor allem durch Helmtaucher.

Da man immer noch mehr Schwämme verlangte, wurden gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in Tunesien und Florida Versuche zu ihrer künstlichen Aufzucht ange-

stellt. In Amerika hat sich das Verfahren gut entwickelt: Ein gesunder, ausgewachsener Schwamm wird mit einem scharfen Messer in 16 bis 32 Stücke zerschnitten, jedes mit einem Draht auf einen Stein oder Zementblock gebunden und wieder in das flache Wasser versenkt. Sofort beginnen die Teile zu wachsen und die ganze Tierkolonie wiederherzustellen. Nach etwa vier Jahren ist die gebrauchsfertige Größe erreicht, und es kann geerntet werden.

Die künstliche Aufzucht vermag die Schwammfischerei nur zu ergänzen. Immer noch müssen jährlich Millionen von Schwämmen in ihrer natürlichen Umwelt gefischt werden, obwohl es bereits vor dem Krieg großangelegte Zuchtfarmen gab. Im Jahre 1939 waren etwa 700 000 Setzlinge bei Turneffe in Britisch-Honduras und an die 140 000 bei den Bahama-Inseln erntereif herangewachsen.

In jenem Jahr erlitt das Schwammgewerbe einen schweren Schlag. In den natürlichen Fanggründen wie auch in den Zuchtfarmen begannen die Schwämme dahinzusiechen und zu verfaulen. Eine Seuche hatte die unbeweglichen Tiere befallen. Von den Bahamas, wo sie zuerst auftrat, breitete sie sich schnell über die Fanggebiete von Kuba, Florida und über andere Bänke im Golf von Mexiko und im Karibischen Meer aus. Die Fischerei wurde gänzlich verboten, um den Tieren Gelegenheit zu geben, sich wieder zu erholen. Meeresbiologen

erkannten als den Erreger einen Pilz, der in das Schwammgewebe eindringt und es zersetzt.

Unerwartet wie die Seuche auftrat, verschwand sie auch wieder. Die Bänke besiedelten sich erneut mit gesunden Bewohnern.

In der Zwischenzeit hatten sich jedoch für die Schwammwirtschaft einschneidende Veränderungen zugetragen. Als 1939 die amerikanischen Fanggebiete ausfielen, belieferten im wesentlichen nur die Schwammfischer vom Mittelmeer die Verbraucher. Die Preise für griechische Schwämme erhöhten sich um das Zwölfwache. Im zweiten Weltkrieg schließlich nahmen die Fangerträge erheblich ab. Viele Länder wurden von der Schwammzufuhr abgeschnitten. In dieser Zwangslage entwickelte die chemische Industrie ein neues Produkt: synthetische, das heißt künstliche „Schwämme“ aus Gummi, Viskose und anderen Stoffen. Sie sind nicht nur billiger als die natürlichen Wild- oder Zuchtschwämme, sondern diesen auch in manchen Eigenschaften überlegen.

So ist unser Freund, der Badeschwamm, allmählich ein seltener Gast geworden. Aber gänzlich aus dem Gebrauch kommen wird er wohl nie. In den Ländern, die günstige Handelsbeziehungen zu den Fanggebieten unterhalten, bezieht man den natürlichen Schwamm heute vor allem für technische Zwecke — im Haushalt oder in der Schule, wo wir Bekanntschaft mit ihm machten, benötigt man ihn weniger. Große Mengen gehen an

die Automobilindustrie zum Säubern der Wagen. Auch in der Töpferei und Porzellanindustrie findet er verschiedenartigste Verwendung: zum Glätten, Glasieren und Sprekeln der Tonware und zu mancherlei anderen Arbeitsgängen.

Er ist ein nützlicher und vielseitiger Gesell, unser Freund, der Schwamm.

## AUF KREBSFANG

Wer kennt es nicht, jenes gepanzerte, kleine Ungetüm unserer Bäche und Teiche mit seinen langen Fühlern und scharfen Scheren: den Flußkreb? Weh dem, der ihn ungeschickt anfaßt. Unversehens zwickt er ihm ins Fleisch.

In unseren heimischen Binnengewässern ist er fast der einzige Vertreter der „höheren“ Krebstiere. Im Meer gibt es jedoch eine große Anzahl von Arten, die beinahe alle in der menschlichen Ernährung eine Rolle spielen —



kleinere als der Flußkrebis, die dafür in riesigen Mengen vorkommen, aber auch andere, die bis zu einem halben Meter lang werden. An fast allen Küsten der Erde werden sie gefangen und geschätzt: in Europa, Japan, an der pazifischen Ostküste der Sowjetunion, an den Küsten Südafrikas, Südamerikas und der Vereinigten Staaten. Überall labt man sich an Garnelen, Hummern, Langusten und Krabben — den wichtigsten Vertretern unter den Krebstieren des Meeres.

### **Mit dem Netz nach Garnelen**

- An der Ostseeküste kann man oft Jungen mit hohen Gummistiefeln im Wasser waten sehen. In den Händen halten sie lange Stangen, an deren Ende ein flaches Netz befestigt ist. Hiermit fangen sie die „Ostseekrabben“. So nennt man im Volksmund die Ostseegarnele (L e a n d e r a d s p e r s u s). Häufig ist sie auch in den Nordseewatten anzutreffen, wo sie ebenfalls gefischt wird. Besonders begehrt sind die Weibchen, die bis zu 5, teilweise sogar bis zu 8 Zentimeter groß werden; die Männchen bleiben dagegen kleiner und sind weniger geschätzt. Frisch gefangen, werden die Garnelen gekocht — sie nehmen hierbei eine blutrote Farbe an. Mit Mayonnaise zubereitet oder in Gelee kommen sie auf unseren Tisch.



Im Gegensatz zur Ostseegarnele, die unmittelbar am Strand gefangen werden kann, hält sich die 10 bis 12 Zentimeter lange Nordische Garnele (*Pandalus borealis*) in unteren Wasserlagen auf. Erst ab 50 Meter Meerestiefe beginnt ihr Lebensgebiet, bis zu 1000 Meter reicht es hinab. Sie findet sich nur in den nördlichen Teilen der deutschen Gewässer: in der Nordsee, im Skagerrak und im Kattegatt. Häufig kommt sie auch in den nordenglischen Gewässern vor. Hier fischt man sie von Kuttern aus im Schleppnetz, um sie schließlich an den Anlandeplätzen vorzugsweise zu Konserven zu verarbeiten. Die Nordische Garnele ist schon von Natur aus rot. Wenn man sie kocht, wird das Rot etwas lichter, und die Durchsichtigkeit des lebenden Tieres verschwindet.

Wegen des hohen Preises sind diese Garnelen kein volkstümliches Nahrungsmittel — sie werden nur bei besonders festlichen Anlässen gereicht. Billiger dagegen ist die Gemeine Garnele (*Crangon vulgaris*), auch Sandgarnele oder Granat genannt. In unzählbaren Scharen bevölkert sie die sandigen flachen Küstenstrei-

fen der Nordsee. Durch die dicht beieinanderstehenden Farbflöcke ihres zierlichen Körpers in Braun, Grau, Grün und Rot ist sie kaum vom sandigen Grund zu unterscheiden.

Die Krabbenfischer der Nordseehäfen (auch hier bezeichnet man fälschlicherweise die Garnelen als „Krabben“) haben es zu ihren Fangplätzen nicht weit. Meist sind sie nur einen halben Tag unterwegs. Frühmorgens fahren sie mit ihren kleinen Kuttern in die Dämmerung hinaus, wenn sich die meisten daheim im Bett noch einmal auf die Seite drehen. Bald wird mit dem Fischen begonnen und das Netz ausgeworfen. Es ist ganz feinmaschig, damit nur die kleineren Garnelen wieder ent schlüpfen können. An seiner Öffnung wird es durch eine 8 Meter lange Eisenstange, dem Baum, auseinandergehalten. Es gleitet rasch über den Boden dahin. In seinem sackförmigen Ende, dem Steert, sammeln sich die Garnelen in Massen. Nach etwa einer Stunde ist er prall gefüllt. Das Netz wird nun eingeholt, mit der Motorwinde emporgezogen und geleert. Der Inhalt ergießt sich an Deck. Noch sind die Tausende und aber Tausende von Garnelen in Bewegung. Zwischen ihnen zappeln kleine Schollen und andere Fische, kriechen Seesterne, Strandkrabben und Muscheln.

Wieder wird das Netz ins Wasser gesetzt, gleitet über den Grund dahin, um neue Garnelen aufzunehmen. Auf Deck aber gibt es jetzt alle Hände voll zu tun. Der

Fang wird gesiebt und sortiert. Die begehrten großen Garnelen werden noch während der Fahrt in Kesseln mit Seewasser einige Minuten lang gekocht. Im siedenden Wasser werden die Tiere farblos, im Gegensatz zur Ostseegarnele. Nach dem Kochen schließlich wird die Beute zum Abkühlen in Sieben auf Deck gestellt. Die kleineren „untermäßigen“ Garnelen und der „Beifang“, die für den menschlichen Genuß weniger geeignet sind, kommen nicht mit in den Kessel. Sie werden in Körben gesammelt und später auf der Darre zu Geflügelfutter getrocknet.

Inzwischen hat sich das Netz von neuem gefüllt, und dieselbe Arbeit wiederholt sich — einmal, zweimal, dreimal und mehr, bis bei auflaufender See die Kutter wieder zurückkehren. Wenn die Fischer Glück hatten, können sie je Boot einen Zentner größere gekochte Garnelen und zwei Zentner kleine ungekochte im Hafen verkaufen. Freilich ist der Fang für sie nicht immer erfolgreich.

Die Garnele wandert gern von einem Platz zum anderen. Wo gestern ein reiches Ergebnis erzielt wurde, kann heute schon ein geringer Erfolg beschieden sein, und die Fischer kehren mit leeren Netzen nach Hause zurück. Ein anderes Mal wieder mag die Beute so reichlich sein, daß sie kaum ihre Ware an den Mann bringen können. Zur Erfahrung gehört eben auch ein gut Teil Glück.

Übrigens werden die Garnelen nicht nur von Kuttern aus gefangen. An den flachen Wattgebieten spannt man auch Pferde vor die Netze. Schwere Arbeit müssen die Zugtiere leisten. Bis zum Bauch waten sie im Wasser, und es sieht aus, als ob sie den Sand durchpflügen. Hin und her geht der Fischer mit seinem Pferd — wie auf einem Feld.

### **Hummer und Langusten**

Le Croisic in der südlichen Bretagne ist ein kleiner Hafen wie viele in Frankreich, England oder an anderen europäischen Küsten. Zu Bergen aufgetürmt stehen eigenartige Körbe auf den Kuttern oder an Land: längliche flache für den Hummerfang; zylindrische für den Langustenfang. Sie haben die Größe eines etwa fünfjährigen Kindes. Netztücher, auf Holzrahmen gespannt, umhüllen das Stabwerk. Nur eine Öffnung bleibt frei, die sich trichterförmig nach innen verengt, die sogenannte Kehle. Leicht kann sich hier das Opfer hineinzwängen. Doch ist es einmal gefangen, gibt es kein Entschlüpfen mehr! Wie Mausefallen funktionieren die Körbe — nur daß es nicht um den Fang von Schädlingen, sondern um die Gewinnung von sehr teuren Leckerbissen geht: um den Hummer (*Homarus vulgaris*) und die Languste (*Palinurus vulgaris*), die beiden Riesen unter den Krebsen Europas.

Die Fischer kennen die Aufenthaltsplätze dieser Tiere sehr genau. Wo das Gestein gute Schlupfwinkel bildet, sind die Aussichten auf eine reiche Beute erfolversprechend. Offener, sandiger Boden wird dagegen von ihnen gemieden.

Die Fangzeit beginnt im Frühjahr. Tag für Tag ziehen die Fischer aufs Meer. Ruhig, mechanisch arbeiten die Männer an Bord Hand in Hand. Jeder weiß, was er zu tun hat: Vor dem Aussetzen werden im Innern der Körbe, unmittelbar neben der Kehle, die Köder befestigt. Zumeist sind es frisch gefangene, fleischige Fische, weil diese von den Krebsen mit Vorliebe verzehrt werden.

Inzwischen hat man die Fangplätze erreicht. Im Küstenwasser, in dem sich der Hummer aufhält, werden die länglichen, flachen Körbe versenkt — einzeln oder paarweise gekoppelt. Durch eine Leine steht jeder mit einer Boje in Verbindung, die wie ein Spielball auf der Wasseroberfläche in den Wellen hin und her schaukelt. So ist es für die Fischer ein leichtes, ihr Fanggerät wiederzufinden.

Auf dem tieferen felsigen Boden, bei 50 und 100 Metern, wo die Languste lebt, werden die zylindrischen Körbe ausgesetzt. Sie sind auf eine Leine gereiht wie Perlen an einer Kette. Auch hier sind die Enden der Leine mit je einer Boje versehen.

Besonders reichlich ist der Fang, wenn die Körbe abends ausgesetzt werden; denn meistens verlassen die Krebse



über Nacht ihre Schlupfwinkel, um auf Jagd zu gehen. Sobald sie die Köder aufgespürt haben, bemühen sie sich, die verführerische Speise zu fassen. Aber überall Stäbe und Netzwerk! Sollte der eingeklemmte Fisch nicht zu erreichen sein? Schließlich finden die kecken Diebe den Eingang in das Stablabyrinth, verzehren mit Wohlbehagen die unverdiente Kost — und schon sind sie gefangen, ist ein Entkommen unmöglich.

Wenn am nächsten Morgen die Männer ihre Körbe wieder einholen, können sie mit dem Fang zufrieden sein. Von hundert ausgelegten Krebsfallen sind etwa 30 bis 40 Stück gefüllt. In den länglichflachen Körben „kreb- sen“ — im wahrsten Sinne des Wortes — gefangene Hummer, einen Weg in die Freiheit suchend. Will man sie aber herausnehmen, sind sie sehr widerspenstig und klammern sich mit aller Gewalt an den Stäben fest.

Die Hummer sehen fast aus wie unsere Flußkrebse, nur sind sie viel größer. 50 Zentimeter lange Tiere, 11 Kilogramm schwer, kommen gelegentlich vor. Der amerikanische Hummer wird zuweilen noch größer und schwerer. Unter ihnen hat man schon solche von 60 Zentimeter Länge und 15 Kilogramm Gewicht gefangen. Sie sind grau, grünlich oder blauschwarz, zum Teil gefleckt. Bedrohlich wirken ihre schaufelförmigen Scheren. Und sie sind es auch! In Frankreich werden darum vor dem Versand die Scherenmuskeln durchgeschnitten, um die gefährlichen Werkzeuge unschädlich zu machen.



LANGUSTE



HUMMER

Die Languste ist im Vergleich zum Hummer schlanker, zierlicher und von rötlich violetter Färbung. Sie wird bis zu 40 Zentimeter lang und erreicht höchstens ein Gewicht von 8 Kilogramm. Auch verfügt sie über keine so gefährlichen Waffen wie der Hummer.

Meist versendet man die Tiere lebend in das Binnenland. In vielen Ländern werden sie auch konserviert. Das Fleisch hat neben seinem Wohlgeschmack einen hohen Nährwert. Im übrigen aber stellen Hummer und Langusten teure Delikatessen dar. Als Volksnahrungsmittel kommen sie daher kaum in Betracht.

Leider ist bei der Hummerfischerei in manchen Meeresgebieten Europas und Nordamerikas eine Abnahme der Fangergebnisse festzustellen. In den USA ging man daher schon vor längerer Zeit zur Hummerzucht über. Auch in Europa wurden verschiedentlich Versuche damit angestellt; aber hier bewährte sich die amerikanische Methode nicht. In Deutschland gab man darum nach manchem Fehlschlag diese Pläne auf.

Heute werden in Europa nur in Holland und Norwegen Hummer gezüchtet: Die reifen, eiertragenden Weibchen fängt man ein und zieht nach dem Ablaichen der Muttertiere die frisch ausgeschlüpften Larven in besonderen Brutkästen auf. Während die frei im offenen Meer schwimmenden Larven massenweise anderen Tieren zum Opfer fallen, sind sie hier vor Feinden sicher. Unter der Obhut des Menschen wachsen sie schnell heran. Erst wenn die Hummer größer sind, wenn sie die schwimmende, kaulquappenähnliche Lebensweise aufgeben und sich geschützte Schlupfwinkel suchen, setzt man sie auf dem Meeresboden aus, wo sie selbständig weiterleben. Hier werden sie dann, sobald sie erwachsen und fett geworden sind, in der beschriebenen Weise gefangen.

Nur im Winter, wenn durch die Stürme viele Körbe verlorengelangen würden, ruht der Fang. Im Frühjahr aber geht es Tag für Tag hinaus, so daß dann die Krebsfischer alle Hände voll zu tun haben.

## Von Dwarzlöpern und Maskenkrebsen

Außer den Garnelen (im Volksmund fälschlich „Krabben“ genannt), den Hummern und Langusten nutzt der Mensch noch verschiedene andere Krebstiere des Meeres. Hier sollen nur einige erwähnt werden. Da sind vor allem die echten Krabben. Ihnen fehlt der langgezogene, gegliederte Körper der bisher beschriebenen Krebstiere. Von oben sieht man nur einen starren, gedrungenen, schildförmigen Brustpanzer, aus dem die Beine hervorragen.

Die etwa 8 Zentimeter breite Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) ist an den europäischen und amerikanischen Küsten sehr häufig. Ihr eigentliches Revier ist das flache Meer und die Gezeitenzone, wo wir sie bei Ebbe in kleinen Lachen finden können. Fühlt sie sich verfolgt, läuft sie mit großer Geschwindigkeit seitwärts davon; die Küstenbevölkerung nennt sie darum auch „Dwarzlöper“. Bei trockenem Meeressaum gräbt sie sich in den Sand ein und erwartet hier die nächste Flut.

Weit verbreitet ist auch eine andere Krabbe: der Taschenkrebs (*Cancer pagurus*). Der Panzer größerer Tiere wird bis zu 20 Zentimeter breit, und sie können ein Gewicht von 6 Kilogramm erreichen. Solche Riesen lassen sich jedoch selten am Strand blicken.

Beide einheimischen Krabbenarten werden viel gefangen. Weil sie wegen ihrer Häufigkeit billig sind,



dienen sie als Ersatz für Hummer und Langusten. Im Geschmack reichen sie aber nicht an diese edlen Krebstiere heran.

Im Mittelmeer werden jährlich zu Tausenden die sogenannten Meerspinnen gefischt (*Maja squinado*), die jedoch in Wirklichkeit keine Spinnen, sondern Krabben sind. Welch wunderliche Tiere! Da sie sich nur sehr langsam und kriechend fortbewegen, nicht schwimmen und damit den Feinden kaum entfliehen können, suchen

sie sich durch „Masken“ zu tarnen. Mit Hilfe ihrer Scheeren setzen sie sich Tange, Polypen und Moostierchen auf ihre Schale, bis sie von diesen überwuchert sind. Doch auch von selbst siedeln sich auf diesen „Maskenkrebse“ allerlei Lebewesen an. Oft sind die Meeresspinnen von ihren Mitbewohnern ganz und gar umwachsen und somit den Blicken ihrer Feinde entzogen. Auf den Verkaufsständen der Marktplätze in den Mittelmeerländern bilden diese gefangenen Tiere ein schier unentwirrbares, ineinander verfilztes Knäuel. Auf offener Straße werden sie in Garküchen geröstet und von den Passanten im Vorbeigehen gern gegessen.

In vielen Ländern verarbeitet man Krabben in gewaltigen Massen zu Konserven. In der Sowjetunion, an der Westküste der Halbinsel Kamtschatka, ist eine besondere Krabbenfangflottille stationiert. Wochenlang kreuzt sie fern vom Heimathafen im Ochotskischen Meer. Nur die Transportschiffe stellen die Verbindung zur Küste her. Sie versorgen die Flottille mit Kohle, Wasser, Lebensmitteln und anderem Material und schaffen die fertigen Konserven an Land. Jedes Schiff der Flottille hat seine spezielle Aufgabe. Suchschiffe machen größere Ansammlungen von Krabben ausfindig. Schwimmende Fabriken verarbeiten die gefangenen Tiere gleich an Bord. Hunderttausende von Konserven treten täglich von dort aus ihre Reise in das weite Sowjetland an und kommen auch bei uns auf den Tisch.

## ÜBER MUSCHELN, SCHNECKEN UND KOPFFÜSSER

Wer einmal am Meeresstrand entlanggewandert ist, kennt auch die oft kilometerlangen Wälle von Muschelschalen und Schneckengehäusen. Von den Fluten werden diese festen Hüllen abgestorbener Tiere an Land getragen, mitunter solche gewaltige Mengen, daß das Schill, wie man diese Schalenreste nennt, mit Saugbaggern aufgenommen wird. Gereinigt und gemahlen kann man es als Geflügelbeifutter verwenden. Die Schalen, zum Beispiel der Herzmuschel, werden gesammelt und zu Baukalk gebrannt.

Doch nicht alle Muscheln und Schnecken sind so häufig. Ihre Schalen und Gehäuse kann man nicht gleich bergeweise am Strand angespült finden. Da gibt es die an südlichen Gestaden vorkommenden Kaurischnecken (*Cypraea moneta* und *Cypraea annulus*). Ihre 2,5 Zentimeter langen, hübsch gefärbten, glänzenden Schalengehäuse haben in den vergangenen Jahrhunderten eine bedeutsame Rolle gespielt — und zwar als Zahlungsmittel, als richtiges Geld! Sie erfüllten in China, Japan, Indien und Afrika denselben Zweck wie die heute gebräuchlichen Münzen. In einigen abgelegenen Gebieten Afrikas und Asiens ist das „Muschelgeld“ immer noch im Umlauf. (Genauer müßte es natürlich „Schneckengeld“ heißen.)

Noch andere merkwürdige Dinge spülen die Meereswogen an Land. So fanden unsere Vorfahren im Sand eigenartige spitzgeformte Steine, und sie dachten, Donner und Blitz hätten diese „Donnerkeile“ geformt. Es waren aber die Reste längst ausgestorbener Tiere, der „Belemniten“, einer Tintenfischart.

Wie ist das überhaupt mit den Tinten„fischen“? Es sind natürlich gar keine Fische; der Mensch nennt sie nur so, weil sie sich wie diese schwimmend vorwärtsbewegen. Der wissenschaftliche Name lautet: *Cephalopoda* oder Kopffüßer. Sie sind die nächsten Verwandten der Schnecken und Muscheln, doch haben sie die sitzende und kriechende Lebensweise aufgegeben. Bei den heute lebenden Formen finden wir keine Donnerkeile mehr. Sie haben zum Teil nur noch einen Rückenschulp, einen Überrest der Kalkschale, die einst ihre Vorfahren vollkommen umkleidete.

Die Kalkschale, die alle diese Weichtiere — Muscheln (*Lamellibranchia*), Schnecken (*Gastropoda*) und Kopffüßer (*Cephalopoda*) — in verschiedener Form besitzen, ersetzt ihnen das innere Skelett, und wir nennen diese äußere Schale auch das Außenskelett. Es umschließt schützend die inneren Weichteile. Schon seit alters ist das Fleisch der Weichtiere als Nahrung sehr geschätzt. So finden wir an der Ostseeküste große Anhäufungen von Muschelschalen in der Nähe der ältesten Siedlungen. Es sind Küchenabfälle, die

sogenannten Kjökkenmöddinger. Muscheln waren die ersten Schätze des Meeres, die der Mensch der Jungsteinzeit nach dem Rückzug des Eises zu bergen begann. Auch heute bereichern die Weichtiere in verschiedenster Form den Küchensattel der Völker. Sie gehören zu den höchstgeschätzten Leckerbissen, wie die Auster, und zum Teil, wie die Miesmuschel, auch zu den billigsten Volksernährungsmitteln. Ihr Fleisch ist reich an Eiweiß, Fett und Glykogen (ein nicht süßer Zucker). Daneben enthält es andere wichtige Stoffe wie Salze, Vitamine und Fermente. Im Nährwert ist es dem Fleisch unserer Haustiere durchaus gleichwertig.

In vielen Ländern werden heute die Muscheln in regelrechten Meeresfarmen gezogen. Während im allgemeinen die Bewirtschaftung des Meeres noch ein einziger großer Raubbau ist, bilden also die Muscheln eine bemerkenswerte Ausnahme.

### **Die Miesmuschel**

Zu den häufigsten Bewohnern des deutschen Wattenmeeres gehört die Mies- oder Speisemuschel (*Mytilus edulis*). Aber auch an den Küsten des übrigen Europas, des Mittelmeers und Nordamerikas ist sie häufig anzutreffen; im Ostseegebiet bleibt sie allerdings sehr klein.



Oftmals ist der Boden weithin mit den schwarzen Muscheln übersät. Wenn bei Ebbe das Watt trockenfällt, ist auf solchen Muschelbänken weit und breit kein Fleckchen des Untergrundes zu sehen — nur Muscheln, Muscheln, Muscheln . . . Je Quadratmeter kann man 20 bis 50 Kilogramm finden; das entspricht einer Anzahl von 1000 bis 5000 Einzeltieren. Und das auf Flächen von 10, 100 und mehr

Hektar — gleich einem unübersehbaren Polster. Im ostfriesischen Wattenmeer gibt es sogar eine Muschelbank von annähernd 200 Hektar! Allein der hier zur Speisemuschel „werbung“, das heißt der zur Ernte geeignete Muschelbestand wird auf eine Million Doppelzentner geschätzt. Das ist eine fast unerschöpfliche Nahrungsquelle.

Trotzdem wurde das Muschelfleisch bis ins vorige Jahrhundert hinein nur von der Küstenbevölkerung gegessen. Erst mit dem Anwachsen der Hafen- und Industriezentren wurde es zu einem begehrten billigen Volksnahrungsmittel. Zuerst entwickelte sich die Miesmuschelfischerei in Holland, sie wurde sogar zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig. Bald sandten die Holländer ihre Muscheln nach Belgien, Nordfrankreich, Südengland und auch nach Westdeutschland.

Im Jahre 1888 begannen auch die deutschen Fischer mit

dem Miesmuschelfang, zunächst zu Fuß auf den bei Niedrigwasser (Ebbe) trocken liegenden Watten. Als Arbeitsgerät diente die Muschelforke, die wie eine Kartoffelhacke aussieht. Die Muscheln wurden in Körben gesammelt und abtransportiert.

Schon wenige Jahre später, 1892, folgte man dem holländischen Vorbild und befischte die Muschelbänke bei Hochwasser (Flut) vom Segelfahrzeug, bald auch vom Motorboot aus. Mit Grundnetzen, den sogenannten Muschelkurren oder Dredgen, gehen die Fischer auf Fang aus. Bei großen Bänken werden sogar Saugbagger eingesetzt. Die Beute wird schließlich in eine schwimmende Muschelspülbrücke gelöst, die wie ein riesiges schwimmendes Sieb arbeitet und in der die Muscheln von den Schmutzteilen gesäubert werden.

In Frankreich werden die Miesmuscheln schon seit dem 13. Jahrhundert an den Küsten künstlich aufgezogen. Das Verfahren soll im Jahre 1235 von einem schiffbrüchigen Irländer entdeckt worden sein.

Die heute noch von den Muschelzüchtern benutzten Methoden unterscheiden sich kaum von den vor 700 Jahren angewandten: In den schlickreichen Meeresboden werden lange Reihen von Pfählen eingehauen. Sie stehen entweder einzeln oder sind durch Geflechte von Weiden- oder Kastanienzweigen miteinander verbunden. Es sind die sogenannten Muschelhürden. In manchen Orten legt man auch im Wasser nahe dem Ufer

dichte Hecken aus Tamarindenbüschen an. In das Zweigwerk wird die Muschelbrut gesetzt, die hier heranwächst, oder man überläßt das Ganze der natürlichen Muschelbesiedlung. In ganz Frankreich gibt es 9 000 solcher Muschelhürden mit einer Gesamtlänge von 1 300 Kilometern. Zehntausende Tonnen von Miesmuscheln werden hier jährlich „geerntet“.

In Holland ging man in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts dazu über, künstliche Muschelbänke anzulegen.

Die Muschelzucht gleicht mehr einem landwirtschaftlichen Betrieb als der Fischerei. Wie die Bodenkultur verlangt sie Pflege der Bänke, „Aussaat“ der Jungtiere, Reinigung der Kulturen, „Verziehen“ des Halbwuchses auf andere, gereinigte Bänke und „Abernten“ dieser Gebiete.

In den dreißiger Jahren begann man auch im deutschen Wattenmeer Muschelkulturen anzulegen. Aber im wesentlichen wurden auch weiterhin die natürlichen Bänke abgefischt. Der kalte Winter 1946/47 zeigte jedoch, wie notwendig es ist, auch bei uns in starkem Maße zur planmäßigen Muschelzucht überzugehen. Die gesamten, bei Niedrigwasser trocken fallenden Muschelbänke wurden bis auf geringfügige Reste vernichtet. Allein auf der im Borkumer Randzelwatt gelegenen Muschelbank verdarben 250 000 Doppelzentner. Auf den Naturbänken kam die gesamte Muschelfischerei zum Erliegen. Dank

der ungeheuer starken Fortpflanzungsfähigkeit konnten sich die Bänke innerhalb von zwei bis drei Jahren von neuem aufbauen. So vermag ein Weibchen während der Laichzeit 5 bis 12 Millionen Eier auszustoßen, große Weibchen sogar bis zu 25 Millionen, und das je Tier zwei-, bisweilen dreimal im Jahr; nach drei Jahren hat dann die Brut die marktfähige Mindestschalenlänge von 5 Zentimetern erreicht. Der mehrjährige Ernteausfall ließ jedoch den unhaltbaren Zustand der deutschen Muschelwirtschaft deutlich genug zutage treten, und so hatte man schon allein im ostfriesischen Wattenmeer im Jahre 1950 zwanzig Muschelkulturplätze angelegt; ihre Zahl hat inzwischen weiter zugenommen.

Am besten schmecken die Muscheln von August bis März. Im Frühjahr ist das Fleisch nur wenig genießbar. Nach der Fortpflanzung, im Frühsommer, sind sie sehr mager. Die Werbung in der kälteren Jahreszeit hat außerdem den Vorteil, daß die Muscheln besser haltbar und damit leichter zu verschicken sind. Sie gelangen meist lebend zum Versand und werden roh oder auf die verschiedenste Weise zubereitet gegessen.

Miesmuscheln geringerer Güte finden übrigens auch Verwendung als Entenfutter, als Köder in der Angelfischerei und bisweilen als Düngemittel.

## Austern



Eine andere Muschel, die an allen Küsten des westlichen Europas südlich von Island und auch im Mittelmeer vorkommt, ist die Auster (*Ostrea edulis*). Seit vielen Jahrhunderten wird sie als Delikatesse begehrt. Schon im Altertum hatten die Römer eine besondere Kunst entwickelt, die Auster auf die verschiedenste Weise zuzubereiten. Sie verstanden es bereits, sie künstlich aufzuziehen und zu mästen. Als die Römer bei ihrem Vordringen die Nordsee erreichten, blühte auch hier die Austernfischerei auf.

Wie die Miesmuschel kommt die Auster gewöhnlich in Massenansiedlungen vor. Sie bildet dann die sogenannten Austernbänke. Natürliche Austernbänke bildeten ursprünglich einen geschlossenen Ring um die Küsten von Frankreich. Allein von den Bänken bei Cancale und Granville ernteten die Fischer zu Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts jährlich wenigstens 100 Millionen Austern. Besonders reiche Bänke lagen auch vor der schottischen Küste und den Orkney-Inseln. Zur Mitte des vorigen Jahrhunderts betrug die jährliche Ausbeute der schottischen Bänke etwa 50 Millionen Stück. Auch vor der deutschen Küste wurden alljährlich mehrere Millionen Austern gefischt. Das aber war schlimmster Raubbau, Plünderung und Vernichtung der Naturschätze.

Was der Mensch nicht restlos zerstörte, vollendete das „Austernsterben“, das von den Fischern mit einer Seuche erklärt wird, von den Wissenschaftlern bisher aber nicht begründet werden konnte.

Von den einst vollen Bänken bestehen nur noch kümmerliche Reste; weite Strecken der alten Muschelgebiete sind entblößt, verödet, für die Fischerei verlorengegangen. Die Miesmuschel besiedelt dank ihrer ungeheuren Fortpflanzungsfähigkeit schon nach kurzer Zeit erneut den Boden mit einem dichten Teppich; die Auster war jedoch nirgends der menschlichen Gier gewachsen. Trotz der Schonmaßnahmen haben sich bisher nur wenige Bänke wieder besiedelt.

An der südlichen Westküste Frankreichs hat ein glücklicher Zufall den Verlust teilweise wieder ausgeglichen. Seit 1867 wurde nämlich wegen der zunehmenden Knappheit der einheimischen Auster eine ihr sehr nahe verwandte Muschel, die Portugiesische Auster (*Gryphaea angulata*), von der Tajomündung nach Frankreich eingeführt. Was weiter erfolgte, beschreibt der französische Fischereibiologe Lambert:

„Nun ereignete es sich zu Anfang 1868, daß ein Schiff mit einer Ladung von Portugiesischen Austern von Lissabon, die für Arcachon bestimmt waren, vor einem Sturm in der Gironde Schutz suchen und einige Zeit dort verbringen mußte. Die Ladung verdarb, und man warf sie auf dem linken Ufer des Flusses über Bord. Diese Au-

stern waren aber nicht alle abgestorben; die überlebenden vermehrten sich alsbald und bedeckten seit 1868 die Felsgründe der Gironde, 1875 die Küsten von La Rochelle, 1878 diejenigen der Insel Ré. Wunderbar wurde die Entwicklung der Portugiesischen Auster gegen 1907 an der Küste der Charonte-Inférieure . . . Im Jahre 1932 haben sich die Felsküsten südlich der Loire mit Portugiesischen Austern bedeckt.“

Die nördliche Ausdehnungsgrenze der Portugiesischen Auster verläuft heute etwa an der Loire-Mündung. Weiter nach Norden vermag sie nur schwerlich vorzustößen, da sie für ein gutes Gedeihen und für die Fortpflanzung höhere Wassertemperaturen als die einheimische Art benötigt.

Wo sich die eingeschleppte Muschel niederließ, hat sie weitgehend die verödeten Bänke wieder aufgefüllt. Hier fischt man heute von ihr jährlich Hunderte Millionen. Dank ihrer starken Vermehrung und ihres schnellen Wachstums kann die Portugiesische Auster zu niedrigen Preisen verkauft werden. Sie bildet darum bei der weniger wohlhabenden Bevölkerung einen beliebten Ersatz für die einheimische Auster. Da sie jedoch nicht so wohlschmeckend, eben nur ein Ersatz ist, fürchtet man in Frankreich ihre weitere Ausbreitung und vor allem die Verdrängung der einheimischen Art. Wo nämlich beide zusammentreffen, überwuchert der fremde Eindringling auch die Reste der wertvollen Bestände. Man

vermutet, daß die Portugiesische Auster viel schneller Nahrung aufnimmt, dadurch schneller wächst und die junge Brut der einheimischen Auster einfach unter sich begräbt. Auch die Miesmuschel kann ihr in dieser Hinsicht gefährlich werden. Während erstere bei der Nahrungsaufnahme stündlich nur 1 Liter Wasser filtriert, verarbeitet die Miesmuschel 3 Liter, die Portugiesische Auster sogar 5,5 Liter. Entsprechend sind natürlich die Nährstoffmengen, die die verschiedenen Arten in einer Stunde zu sich nehmen, und so unterschiedlich ist auch das Wachstum.

Die einheimische Auster kann heute in den meisten Gebieten kaum noch von den natürlichen Bänken gefischt werden. Dafür hat sich in Frankreich, aber auch in Holland und anderen westeuropäischen Ländern die Austernzucht zu einem höchst bedeutenden Wirtschaftszweig entwickelt. Allein in Frankreich waren im Jahre 1937 über 300 000 Personen hiermit beschäftigt.

Zwar wurden schon seit dem 13. Jahrhundert in Frankreich auf den vom Meer überspülten Strandflächen kleinere Austern aufgezogen; mit der eigentlichen Zucht begann man jedoch erst, als sich zur Mitte des vorigen Jahrhunderts die natürlichen Bänke in beängstigender Weise entvölkerten. Damals beauftragte die Regierung den Wissenschaftler Professor Coste, für Abhilfe zu sorgen. Er ließ nicht nur eingeführte Austern (*Ostrea edulis*) aussetzen, sondern erweckte auch das längst

in Vergessenheit geratene uralte Verfahren der Römer zu neuem Leben: das Sammeln des frei im Wasser schwimmenden Laichs auf Reisigbündeln.

Von Costes Anfängen zu den heutigen Erfahrungen war es ein langer, mühseliger, aber erfolgreicher Weg. Heute überwacht und regelt der Mensch jede einzelne Phase im Leben der Austern: das Einfangen der Brut, die Aufzucht und Mast. Alles rollt wie in einem normalen Viehzuchtbetrieb ab.

Der erste Vorgang ist das Einfangen der Brut. Hierzu dienen die sogenannten Brutfänger. Das können feste Gegenstände verschiedenster Art sein: Dachpfannen, Muschelschalen, Trümmer von Ziegeln, Schiefern und dergleichen; denn nur daran vermögen sich die Austernlarven festzuheften.

Wissenschaftliche Laboratorien untersuchen in der vermuteten Laichzeit laufend das Wasser nach Austernlarven. Ist der richtige Zeitpunkt gekommen, wird das Ergebnis über Rundfunk und Zeitung bekanntgegeben, damit die Austernzüchter sofort an die Arbeit gehen.

Als nächstes müssen die Jungaustern aufgezogen werden. Sie sind noch sehr empfindlich und kommen daher vorerst in die sogenannten Pflegekästen: flache Behälter, die oben und unten ein Gitterwerk haben und in mehrere Abteile gegliedert sind. Oder sie kommen in besondere „Parks“, flach vom Meer überspülte, durch Busch- und Gitterwerk umgebene Küstenstreifen, um

Krabben, Fische, Seesterne und andere Räuber möglichst fernzuhalten. Trotzdem dringen immer noch Feinde der Austern ein.

Keinen Schutz gibt es gegen den Austernbohrer. Das ist eine kleine Trompetenschnecke, die sich am liebsten von Austern nährt. Sie durchbohrt die Schalen ihrer Opfer, und so stirbt eine Auster nach der anderen. Eine Schnecke allein bringt im Verlaufe eines Jahres bis zu zweihundert Muscheln um. So ist es nicht verwunderlich, daß im allgemeinen nur 40 Prozent der ausgesetzten Zuchttiere „geerntet“ werden können.

Mit drei Jahren sind die Austern erwachsen, das heißt genügend groß, aber noch zu mager. Deshalb werden sie nun in besondere Mästungsparks überführt. Das sind Teiche, die im Erdreich des festen Landes, nahe dem Strand, ausgehoben und durch Wälle von einander getrennt werden. Dazwischen läuft ein Gittersystem von Gräben und Bächen, ähnlich den Reisgärten in Asien. Das Ganze wird mit Seewasser versorgt. Jede Flut führt eine Menge Schlamm hinzu und hiermit für die Mast-auster wichtige Nährstoffe.

Die Austern werden heute meist roh und lebend gegessen — genauer gesagt: geschlürft — gelegentlich mit einem Zusatz von Zitrone oder Pfeffer. So ist die Auster das einzige Tier, das der Mensch lebend verzehrt. Nur selten werden die Austern gebraten oder gekocht — und auch nur die minderwertigen Sorten. Zu



Konserven wird nur ihre nahe Verwandte, die an den Küsten Nordamerikas lebende Amerikanische Auster (*Ostrea virginiana*), auch Lister genannt, verarbeitet.

Neben Eiweiß und Glykogen sind die Austern reich an Vitamin C. Wissenschaftler haben festgestellt, daß 15 Gramm Austernfleisch in dieser Hinsicht denselben Wert wie 3 Gramm Zitronensaft haben. Die Austern sind darum nicht nur als Leckerbissen zu schätzen; sie sind auch der Gesundheit sehr förderlich.

## Lieferant Muschel

Aber es gibt auch Muscheln, die vom Menschen nicht nur wegen ihres schmackhaften Fleisches geschätzt werden, sondern ihm auch noch einige wertvolle Erzeugnisse liefern. Da seien zum Beispiel die Kamm- oder Pilgermuscheln (*Pectinidae*) erwähnt. Sie leben an den atlantischen Küsten und im Mittelmeer. Während die bisher beschriebenen Muscheln fest an dem einmal gewählten Platz sitzen, können diese gut schwimmen. Indem die Tiere mehrmals schnell die Schalen zusammenziehen, stoßen sie das in den inneren Hohlräumen befindliche Wasser aus und werden so vorangetrieben.

Mehrere Kammmuschelarten geben einen feinen Leckerbissen ab. Man ißt sie roh oder auch zubereitet, und mancher zieht sie sogar den Austern vor. Aber neben dem Fleisch sind auch die tiefen Schalen der Tiere begehrt. Sie dienen in vielen Ländern als eine Art Teller zum Servieren von Ragouts und Salaten.

Und noch ein ganz besonderes Muschelerzeugnis sei genannt: die Muschelseide oder *Bysus*. Wirtschaftliche Bedeutung hat sie im Zeitalter der billigen Kunstseiden zwar nicht mehr; aber sie spielte einst im Altertum eine bedeutsame Rolle. Auch heute noch fertigt man in Tarent, einem süditalienischen Städtchen, reizvolle Kleidungsstücke daraus: Handschuhe, Halstücher, Wandbehänge. Gern werden sie von fremden Besuchern als

Reiseandenken gekauft. Diese feine grüngoldene Seide stammt von den Steckmuscheln, die im Mittelmeer und im Atlantik meist in großen Mengen vorkommen. Die 70 Zentimeter lange Schuppige Steckmuschel (*Pinnasquamosa*) und die 30 Zentimeter lange Edle Steckmuschel (*Pinnanobilis*) werden besonders im Golf von Tarent gefischt, teils wegen der Faser, teils ihres Fleisches wegen. Eine Drüse sondert die zunächst klebrigen, weichen Fäden ab, mit denen sich die Tiere auf dem Meeresboden festhalten und fortbewegen. An der Luft werden die Fäden hart und zäh. Sie lassen sich leicht spinnen und weben. Ihr zart-glänzendes Grün-gold hat sie beliebt und berühmt gemacht.

Das kostbarste Muschelerzeugnis sind jedoch die Perlen, aber darüber soll das Kapitel „Im Perlenhafen“ mehr berichten.

### **Meeresschnecken auf dem Küchenzettel**

Auch die Meeresschnecken stehen auf dem Küchenzettel der Völker. In Frankreich, Belgien und England ist besonders die Wellhornschncke (*Buccinum undatum*) geschätzt. Sie wird bis zu 12 Zentimeter groß. Das Fleisch wird auf die verschiedenste Weise zubereitet und gilt als äußerst wohlschmeckend.

In denselben Ländern wird auch die Strandschncke (*Littorina littorea*) gegessen. Sie liefert einen

sehr pikanten Leckerbissen. In anderen Ländern wiederum, wo sie an den Küsten ebenfalls vorkommt, bleibt sie unbeachtet.

Wie bei den Muscheln, so ist es bei den Schnecken. Auch von ihnen verwertet der Mensch das Fleisch und die Gehäuse. Die perlmutterglänzenden Schalen sind beliebt als Zierat und Gebrauchsgegenstände. Und schließlich sei noch erwähnt, daß aus bestimmten Mittelmeerschnecken der Purpur — ein roter Farbstoff — gewonnen wurde. Näheres darüber erfahren wir im Kapitel „Tyrus, seine Purpurschnecken und die Geschichte des roten Farbstoffes“.

### **Schwimmende Unterwasserraketen — von Kraken und Kalmaren**

Zu den merkwürdigsten Bewohnern des Meeres gehören die Kopffüßer (C e p h a l o p o d a). Um den Mund haben sie einen Kranz von „Füßen“, und das gab ihnen diesen Namen. Als gefräßige Räuber machen sie sogar vor ihren jüngeren und kleineren Artgenossen nicht halt. Diese Kannibalen des Meeres verstehen es, sich durch Wechsel der Hautfarbe so vorzüglich ihrer Umwelt anzupassen, daß sie kaum erkannt werden können. Sie selber vermögen jedoch mit ihren hochentwickelten menschenähnlichen Augen alle Vorgänge, die um sie

herum geschehen, gut zu verfolgen. Zum Anlocken ihrer Opfer haben sie eine besondere Vorrichtung ausgebildet. Während sie zwischen den Tangen (Algen) der Küstenfelsen auf Nahrung lauern, bilden sich auf ihrer Haut Warzen und andere unregelmäßige Auswüchse. Die ahnungslose Beute glaubt echte Algen vor sich zu haben — und schwimmt dem Räuber direkt in die Fangarme.

Aber auch die kecksten Kopffüßer haben ihre Widersacher. Kommt es einmal vor, daß ein solcher Räuber von einem noch größeren bedroht wird, so spritzt er aus einer Drüse eine bläulichschwarze Flüssigkeit. Diese Drüse nennt man darum den „Tintenbeutel“. Im Nu ist der Kopffüßer in eine dunkle, schützende Wasserwolke gehüllt, und es ist ihm meist ein leichtes, seinem Verfolger zu entkommen. Während dieser noch in der schwärzlichtrüben Tintenwolke der erhofften Beute nachspürt — im wahrsten Sinne des Wortes „im trüben fischt“ — hat sich der Kopffüßer längst mit größtem Geschick und enormer Geschwindigkeit in Sicherheit gebracht.

Wegen ihrer eigentümlichen Schutzvorrichtung werden die Tiere im Volksmund „Tinten“fische genannt.

Die meisten Kopffüßer sind übrigens den Fischen an Schnelligkeit wie an Wendigkeit überlegen. Während sich die Fische mit der Muskelkraft ihres Schwanzes und ihrer Flossen bewegen, verfügen die Kopffüßer über

eine Anlage, die sie — nach dem Prinzip der Düsenmotoren in den allermodernsten Flugzeugen und Raketen — einem lebendigen Pfeil gleich durchs Wasser schießen läßt. Durch eine breite Körperöffnung saugen sie rasch und kräftig Wasser ein und stoßen es durch eine andere, nahe dem Vorderende des Körpers gelegene, engere, trichterförmige kraftvoll wieder aus. So jagen sie schnell wie kaum andere Meeresbewohner durch die Fluten.

Unter den Kopffüßern, besonders den in mittleren und tiefen Regionen lebenden, gibt es Arten von gewaltigen Ausmaßen. Unzählige, vielfach erfundene oder übertriebene Abenteuer sind uns von solchen Riesenexemplaren überliefert. Die Erzählungen der Seefahrer und Fischer enthielten schon zu allen Zeiten solche phantastischen Berichte. Nur selten aber handelte es sich um wahre Begebenheiten, meistens um Aufschneideereien: um „Seemannsgarn“.

Oft nahmen sogar ernsthafte Gelehrte solche unglaublichen Vorkommnisse in ihre Bücher auf. Erzbischof Olaus Magnus zum Beispiel schrieb im 16. Jahrhundert wie folgt über die Begegnung mit „Riesenkraken“ — so werden diese Ungeheuer genannt:

„Seine Gestalt ist schrecklich, der Kopf viereckig und mit Stacheln übersät; überall mit scharfen und langen Hörnern, wie ein Baum Wurzeln hat; er ist 10 Ellen lang, tiefschwarz und mit großen Augen. Sein Umfang ist 8



oder 10 Ellen groß, der Augapfel, eine Elle groß, ist von feurig roter Farbe. — Ein solches Ungeheuer kann leicht viele große Schiffe, mit vielen starken Seeleuten bemannt, versenken.“

In seiner 1803 veröffentlichten „Naturgeschichte der Mollusken“ erwähnt Denys de Montfort einen „Riesenkraaken“, der angeblich an der Küste von Angola (Westafrika) ein Schiff angriff. Er hätte versucht, es zum Kentern zu bringen, indem er mit seinen zahlreichen Fangarmen an der Takelage zerrte. Ein anderes Ungeheuer soll bei St. Helena sogar mehrere Matrosen von Bord geholt haben.

Bei all jenen Berichten handelt es sich, wie erwähnt, wahrscheinlich mehr oder weniger um „Seemannsgarn“. Andererseits sind im letzten Jahrhundert diesen als „Polypen“ oder „Riesenkraaken“ bezeichneten Fabelwesen ähnliche Tiere gesichtet worden; sie wurden den Schiffen allerdings in keiner Weise gefährlich. Die aus jener Zeit bekanntgewordenen Vorgänge haben sich nachweislich zugetragen:

So erlegte 1861 die französische Kriegskorvette „Alecton“ bei Teneriffa einen Kopffüßer, der einen Kopf von 6 Meter und Fangarme von 12 Meter Länge hatte. Die Augen waren 25 bis 30 Zentimeter im Durchmesser und kohlrabenschwarz. Der Körper selbst zeigte eine leuchtend ziegelrote Färbung. Erst ein wohlgezielter Kanonenschuß konnte das Tier zur Strecke bringen.

Gelegentlich werden auch riesige Kopffüßer aus tieferen Meeresschichten an das Oberflächenwasser der Küsten getrieben und stranden hier. An der amerikanischen Küste fing man sogar einen Riesenkopffüßer lebend. Sein Körper maß 3 Meter; seine Fangarme erreichten 12,5 Meter Länge; der Durchmesser der Augen betrug 20 Zentimeter. — Brehm berichtet von einem anderen Exemplar mit 17 Meter Körperlänge.

Zuweilen findet man auch an der Haut von Walen Abdrücke der Saugnäpfe solcher überdimensionalen kraftvollen Tiere. Sie sind Zeugnisse wahrhaft titanischer Kämpfe zwischen den beiden Riesen der Meere: Kopffüßern und Walen.

Wenn man sich diese tatsächlichen Begebenheiten vergegenwärtigt, erscheint es durchaus möglich, daß so ein Riesenkopffüßer, wie der bei Teneriffa erlegte oder der an der amerikanischen Küste gefangene oder solche Exemplare, die sogar Wale anfallen, gelegentlich auch einem kleinen Schiff bedrohlich nahe kommen können. Bei aller Erfindungskunst und allen Übertreibungen der Erzähler der länger zurückliegenden, unkontrollierbaren Zeiten ist also ihren Berichten von „Polypen“ und „Riesenkralen“ ein wahrer Kern nicht abzustreiten.

Diejenigen Kopffüßer, die der Mensch verwertet, sind natürlich weitaus kleiner und absolut ungefährlich. Den Bewohnern vieler Länder Südeuropas, Indiens, Indochinas, der malaiischen Inselwelt, Chinas, Japans und

der pazifischen Inseln dienen sie als billiges beliebtes Nahrungsmittel. In anderen Ländern, so im nördlichen Europa und auch in Deutschland, werden sie nur wenig oder gar nicht gegessen, obwohl man sie auch hier leicht fangen kann. Aber schon in Italien sind sie vom Küchenszettel nicht wegzudenken.

Brehm, der große Beobachter der Tierwelt, gibt ein lebendiges, farbiges Bild von einem italienischen Fischmarkt, wo auch die Kopffüßer neben vielem anderen zum Kauf feilgeboten werden:

„Da sind sie angehäuft, die Schätze des Meeres, auf Reihen von Tischen, hinter denen die Verkäufer mit betäubendem Geschrei ihre Ware anpreisen. Alles ist geordnet nach Größe und Gattung. Neben den Buden, in denen die feineren Speisefische angeboten werden, befinden sich die Fleischbänke für die Thunfische. Weiterhin folgen die Stände, wo Haie und Rochen für die minder verwöhnten Gaumen ausliegen. Aber wir verweilen heute nicht an den zum Teil sehr schön gefärbten Fischen, eilen auch an den vielen Körben der Verkäuferinnen von Muscheln, Schnecken und anderen ‚frutti di mare‘ vorüber und halten bei ein paar Tischen, von denen uns eine ganz fremdartige Ware entgegen glänzt. ‚Calamari! Calamari! O che bei Calamari! Seppe! Seppe! Delicatissime Sepiole!‘, so dröhnen die unermüden Stentorstimmen in unser Ohr. Schon hat einer der Schreier uns ins Auge gefaßt und unser Interesse wahr-

genommen. Wir treten heran, und der Fischer hebt einen fußlangen Calamario an den schlanken Armen empor. ‚È tutto fresco!‘ Und um zu beweisen, daß das Tier, wenn auch nicht mehr ganz, so doch noch halb lebendig ist, versetzt er ihm mit der Messerspitze einen leisen Stich. Was war das? Wie ein Blitz fuhr ein Farbewölk von Gelb und Violett über die auf weißem Grunde regenbogenfarbig schillernde und feingefleckte Haut hin. Während wir diesem wundervollen Farbenspiele noch mit Interesse folgen, wendet sich der Händler einem anderen Teile seiner Ware, den Sepien, zu. Aus einem Fasse nimmt er Stück für Stück heraus, löst mit einem Schnitte den weißglänzenden Rückenschulp los, entfernt, mit geschickter Hand das sackförmige Wesen umkremplend, die unschmackhaften Teile der Eingeweide mitsamt dem Tintenbeutel, spült das so ausgenommene Tier gründlich ab und legt es auf den Verkaufstisch. Wir sind längst als Fremde erkannt und müssen die ausgewählten Stücke mit dem vierfachen Marktpreis bezahlen.“

Das sind sie, die merkwürdigen Kopffüßer, die im Süden auf jedem Marktplatz anzutreffen sind!

Am häufigsten gegessen wird der Krake (*Polypus vulgaris*). An den schönen Sommerabenden stehen alt und jung am Ufer, um Kraken zu fangen. Zu dieser Jahreszeit nähern sie sich der Küste. Besonders abends werden sie lebhaft und verlassen ihre Verstecke. Eine

Angelschnur wird langsam über den Steingrund gezogen. Sobald der Krake den Köder erspät, stürzt er sich darauf und kann nun an Land gezogen werden. Oder ein mit Angelhaken bespickter Kork wird von einem zerfaserten, roten Tuch umhüllt und ebenso gemächlich über den Grund gezogen. Der neugierige Krake untersucht das ihm unbekannte Ding und wird nun mit einem schnellen Ruck der Leine festgehakt.

Die eigentlichen Berufsfischer wenden eine andere Fangmethode an. Sie fangen nicht vom Ufer, sondern vom Boot aus.

Viel gegessen wird in Italien ebenfalls das Fleisch des gemeinen Tintenfisches, auch *Sepia* genannt (*Sepia officinalis*). Das Tier kommt überall an den Küsten des Mittelmeeres vor. Der eiförmige, platte Körper ist rings von einer Flosse umsäumt. Im Wasser zeigt er eine wunderschöne Färbung. Nach dem Fang schwindet allerdings schnell der schillernde, metallische Glanz.

Außer dem Fleisch werden noch zwei weitere Teile der *Sepia* verwendet: ihr Farbstoff und der Rückenschulp. — Unter allen Kopffüßern besitzt die *Sepia* den größten Tintenbeutel. Und nur bei ihr ist die Gewinnung des Farbstoffs wirtschaftlich. Noch am lebenden Tier wird der Tintenbeutel abgebunden, dann herausgeschnitten und nach dem Trocknen in Natronlauge gekocht. Der schließlich chemisch ausgefällte Niederschlag wird mit

Gummiarabikum verrieben. Auf diese Weise entsteht der Farbstoff „Sepia“. Früher wurde er vielfach für Landschaftsmalereien benutzt, aber später durch Aquarellfarben verdrängt. Auch die echte chinesische Tusche gewinnt man aus dem Drüsensaft von Kopffüßern.

Den länglich-ovalen, weißen, spröden und leicht zerbrechlichen Schulp zerreibt man zu Zahnpulver, Poliermitteln oder brennt ihn zu Gießformen für Goldarbeiten. Wegen seines Kalkgehaltes wird er auch dem Vogelfutter beigegeben.

Die wohlschmeckendsten und auch teuersten Kopffüßer finden wir unter den Kalmaren. Wie Torpedos sind die nackten, zylindrischen Körper hinten zugespitzt. An ihren Vorderseiten finden sich pfeilspitze Flossen. Ähnlich der Sepia zeigen sie prächtige Farbtönungen; vorherrschend ist ein leuchtendes Karminrot.

Durch sein besonders zartes Fleisch zeichnet sich der Gemeine Kalmar (*Loligo vulgaris*) aus. Ohne Fangarme ist er etwa 20 Zentimeter groß. Im Mittelmeer wird er zu allen Jahreszeiten gefangen, im wesentlichen aber im Herbst, wenn sich die Tiere zu großen Zügen sammeln, um die Fischschwärme zu verfolgen. Sie gehen dann massenweise in die für den Thunfischfang aufgestellten Netze. Als „Calamaio“ (italienisch, zu deutsch: Tintenfaß) werden sie auf den Märkten zum Verkauf dargeboten und gehören hier nicht gerade zu den billigsten Leckerbissen.



Wenn die Kopffüßer in Südeuropa zu den alltäglichen „frutti di mare“, den Früchten des Meeres, gehören, ist ihre Bedeutung für die Ernährung der asiatischen Küstenbevölkerung noch um vieles größer. In China werden sie getrocknet und auf die mannigfaltigste Weise zubereitet gegessen. Auf den Straßen und Plätzen haben Wanderköche — wie bei uns die Bockwurstverkäufer — ihre transportablen Garküchen aufgestellt. Hier kochen und brutzeln die fremdartigsten Speisen. Natürlich fehlen auch die Kopffüßer nicht, die schnell mit ein wenig Reis, Früchten, Algen und anderen Meeresgaben während kurzer Rast, im Vorübergehen, verzehrt werden.

## JUWELEN DES MEERES

### **Im Perlenhafen**

Perlen-Hafen, Pearl Harbour, so könnte man mit Recht Colombo und wohl auch manchen anderen Hafen der Insel Ceylon nennen, wenn dieser Name nicht schon vergeben wäre, wenn nicht der amerikanische Stützpunkt auf der Hawaii-Insel Oahu so heißen würde. Und doch wollen wir Colombo hier einmal so nennen, weil diesem Hafen wie keinem anderen dieser Titel gebührt.

Ceylon zählt zu jenen tropischen Gebieten, die dem Verkehr am meisten erschlossen sind. Seine Häfen waren schon im Altertum den seefahrenden Völkern bekannt und sind heute zu Knotenpunkten des Weltverkehrs geworden. Kein Wunder darum, wenn uns in Colombo die Schiffe fast aller Nationen begegnen.

Herrscht an den großen Piers die englische Sprache vor, so vernimmt man beim Bummel durch die Straßen, bei einem Gang durch den Hafen der einheimischen Schiffer und Kaufleute ganz andere Laute: Singhalesisch, Tamil, Bengalisch, Arabisch, Malaiisch — alles klingt wirr durcheinander. Vertreter aller Nationen am Indischen Ozean scheinen hier zusammengekommen zu sein, gestikulieren, schreien, schimpfen, zanken — und verstehen sich dennoch. Von Zeit zu Zeit ebbt der Lärm etwas ab, und kurz darauf segeln Flottillen aus zehn,

zwanzig oder mehr Schiffen von dannen, nach Norden. Sie alle haben ein gemeinsames Ziel, die altberühmten Muschelbänke des Golfs von Mannar. Zur Besatzung gehören vor allem Perltaucher, die vom Roten Meer, vom Persischen Golf und anderen weit entfernten Küsten hierher kamen. Aber auch Händler, Makler und Staatsbeamte schließen sich dem Glückszug nach Norden an. Mit ihnen ziehen auch — Marketen-  
denn gleich — Besitzer von Spielbänken, Bars und Kneipen. Gerade wie einst der Zug der Digger, der Goldgräber, mit ihrem Gefolge nach Südafrika, Kalifornien und Australien ging, so setzen sich hier Hunderte und Tausende armer, hoffender Menschen in Bewegung.

Dreihundert Kilometer Seeweg sind es etwa von Colombo nach Mannar. Der Strand ist kaum von Menschen bewohnt. Aber schon binnen weniger Tage ändert sich das Bild. Gleichsam über Nacht schießt mit dem Eintreffen der Perltaucher eine richtige kleine Stadt aus dem Boden: Zelte und Lagerstätten werden errichtet, die Regierungsbeamten und Händler schlagen ihre Niederlassungen auf, und bald erschallt aus den Basaren und Spielhöllen ein wilder Lärm.

Und dann wird der Perlmuschelfang von den Regierungsbeamten eröffnet. Nur alle sechs bis zwanzig Jahre geschieht das einmal, um die Muscheln zu schonen und ihnen Zeit zur Perlbildung zu geben. In großen und kleinen Booten geht es hinaus, bis weit vor die Küste,

und hier beginnt, was schlechthin als „Perlentauchen“ bezeichnet wird. Für uns hat dieses Wort etwas Fremdländisches, Geheimnisvolles, Romantisches. Wir denken an die Südsee, ewig blauen Himmel, rauschende Palmen und dunkelhäutige, turbanbedeckte Männer. Doch die Wirklichkeit ist anders. Die für Ceylon und viele andere tropische Küsten so typischen Kokoshaine fehlen. Der Strand ist öde und mit dichtem Geröll übersät. Gefährlich und schlecht belohnt ist die Arbeit der Perlfischer. Das Tauchen ist ein hundertfaches, tausendfaches Spiel mit dem Tode, ist Verwüstung der körperlichen Kräfte, ist Ausbeutung in übelster Form.

Geruhsam teilt das Boot die Wogen. Man hat es nicht eilig, noch nicht. Rings auf dem Bordrand hocken die dunklen Gestalten der Ceylonesen, Inder, Araber, Malaien. Mit und ohne Turban, mit Hose oder Lendenschurz, mit Hemd oder ohne, so sitzen sie da und lassen die Beine über die Bootswand baumeln. Ab und an zeigt sich ein Haifisch, schnell aus dem Wasser — seine dreieckigen Flossen durchschneiden die Oberfläche — und verschwindet wieder. Hier sprechen zwei miteinander, erzählen sich irgendein Erlebnis. Sonst herrscht Schweigen. Da, der Zuruf von Bug! Man ist über den Muschelbänken. Hastig ordnen die Taucher ihr Gerät. Viel haben sie nicht: eine Signalleine, an deren Ende ein etwa vierzigpfündiger Stein hängt, einen Korb, den sie um den Hals gebunden haben, und einen Holzspeer.

Das ist alles. Dann geht es mit einem Satz hinein in das salzige Wasser; zehn, fünfzehn, zwanzig und mehr Meter tauchen die Fischer. Bald schmerzen die Ohren. Der Druck des Wassers ist unerträglich. Schließlich hört der Zug der Leine auf; der Meeresboden ist erreicht. Schlank und geschmeidig wie ein Fisch schwimmen sie über den Grund dahin. Was für Lungen diese Menschen haben müssen!

So schnell wie möglich werden die Muscheln vom Meeresboden losgerissen und im Korb verstaut, je mehr, desto besser. Dann folgt ein kurzer Ruck an der Leine — das Zeichen für die Kameraden an Deck. Der Taucher wird wieder emporgezogen. Jeder weiß, was er sich zutrauen kann, und jeder weiß auch, wann es für ihn Zeit ist, an die Oberfläche zu kommen. Nur ganz kurze Zeit macht der Körper das gefährliche Spiel mit. Wenn dann keine Frischluft kommt, dann... Doch man ist gut oben angelangt. Der Korb wird entleert, die Lungen werden mit Luft gefüllt, ein letztes tiefes Atmen, und schon geht es wieder hinab, zum zweiten, fünften, zehnten, zwanzigsten Male, so lange, bis das Boot mit Muscheln gefüllt ist.

Zwischen ihnen aber kurven die Haie, warten auf die Gelegenheit zum Angriff. Welche Mittel bleiben den Tauchern zur Verteidigung? Der Holzspeer? Gut, er mag in der Hand eines gewandten Schwimmers manches Unheil abwenden; aber eine verlässliche Waffe

ist er nicht. Was bleibt sonst? Vor allem die Flucht und das Schreien. Das Schreien? Tatsächlich, es ist ein wirksames Mittel gegen Haie. Schreien aber kann man nur, wenn die Lungen noch die nötige Luft und Kraft für solch eine Anstrengung besitzen. Wenn es aber in den letzten Sekunden vor dem Auftauchen geschehen soll, dann ist es ein schwieriges Beginnen. In solchen Zwangslagen hat sich der Hai schon oft als der Stärkere erwiesen. Die Kameraden betrauern dann einen Toten — und tauchen dennoch beim nächsten Male ebenso unbekümmert.

Junge Kerle sind sie alle, kaum älter als fünfundzwanzig oder dreißig Jahre. Wie lange werden sie diesen Beruf noch ausüben können? Sie haben den frühen Tod vor Augen. Das häufige Tauchen, der Luftmangel, der hohe Wasserdruck — das alles zerstört die Organe vorzeitig. Die meisten sterben in den besten Mannesjahren. Zwar hat man den Tauchern in anderen Teilen der Erde heute das Handwerk erleichtert. Schuhe mit Bleisohlen treten an die Stelle des Steins, und Taucherhelme ermöglichen es ihnen, länger und mit weniger Anstrengung unter Wasser zu bleiben. Kennzeichnend ist aber immer noch die jahrtausendealte Arbeitsweise, wie sie im Golf von Mannar angewandt wird.

Ist es Freude an der Sache, die die Taucher immer wieder auf den Meeresgrund lockt? Gewiß nicht, wenn man die damit verbundenen Mühen und Gefahren

bedenkt. Oder der zu erwartende Reichtum? Wohl kaum. Am Strand stehen bereits die Regierungsbeamten. Zwei Drittel der gesammelten Muscheln gehen sofort an den Staat — unentgeltlich, ohne Dank, als Steuern für die Regierungskasse. Nur ein Drittel verbleibt ihnen, zunächst . . . Es ist ein bescheidener Anteil von der Frucht ihrer Arbeit. Aber auch hierum werden sie betrogen. Schon warten die Händler darauf, die ihnen verbleibenden Muscheln abzukaufen. Man feilscht, geizt und gaukelt. Zuerst ist man noch höflich und listig-freundlich. Doch zum Schluß, wenn sich die Partner nicht einig werden, drohen die Händler und fluchen die Fischer. Nicht mehr als ein Butterbrot ist ihr Lohn.

An der staatlichen Ablieferungsstelle ist man nicht minder aufgeregt. Hier geht es um mehr als das eine Drittel. Hier geht es um die Masse des Perlmuschelfangs. Die letzten der herumstehenden Fischer wurden längst fortgeschickt. Die Händler, Makler und Regierungsbeamten dulden keine unliebsamen Zaungäste. Sie wollen unter sich sein; denn hier wird das eigentliche Geschäft geschlossen, werden dieselben Muscheln verschachert, die die Beamten gerade erst den Tauchern abgenommen haben. Kein Wunder also, wenn man sich nicht in die Karten sehen lassen will. Preise werden aus erregten, heiseren Kehlen genannt. Das geht blitzschnell und wirr durcheinander. Einer ruft lauter als der andere. Man versucht sich gegenseitig zu übertönen, zu über-



bieten. Man scheint auf eine gute Perlausbeute zu hoffen. Immer höher steigen die Preise. Wer am meisten bietet, erhält den Fang.

Schließlich haben die Händler die gesamten Muscheln in ihren Besitz gebracht. Jeder von ihnen hat schnell ein Dutzend Arbeiter zur Hand. Der Kauf wird in Kisten verstaut und eilig an eine abgelegene Stelle des Strandes gebracht. Noch weiß niemand, wie hoch die Ausbeute sein wird. Noch ruhen die Perlen verborgen zwischen den Schalen. Um so hastiger werden nun die Muscheln geöffnet. Keinen Augenblick weicht der Händler den Männern von der Seite. Sie werden bewacht, bergwöhnt, verdächtigt, beschimpft. Muschel für Muschel wird erbrochen, das Innere durchstößt. Schneller, immer schneller schneidet das Messer ins Fleisch der Tiere. Dreißig bis vierzig sind bald geöffnet. Da ist die erste Perle! Sie ist sehr klein, von der Größe eines Reiskorns.

Immer mehr Kisten werden herbeigeschleppt, immer höher häufen sich die Berge der geöffneten Muscheln. Den Männern rinnt der Schweiß von der Stirn. Einhundert, zweihundert, dreihundert, fünfhundert, achthundert Muscheln liegen erbrochen in der prallen Sonne. In der Kasette des Händlers rollen an die zwanzig bis fünfundzwanzig kleine Perlen — Lotperlen, so nennt man sie. Noch aber sind keine der begehrten großen „Perlentropfen“ oder „Perlenaugen“ gefunden worden.

Doch da! Ein erstaunter Ruf. Hier ist sie, die erste größere Perle. Wie viele mögen noch gefunden werden? Geschickte Hände untersuchen weitere Hunderte und Tausende von Muscheln. Plötzlich ein neuer Ruf! Einer der Männer sinkt auf die Knie, stammelt von einem Wunder. Dann hört man ihn einige Gebete murmeln und den Namen des Propheten nennen; er küßt die Muschel. Welche Hingabe, welche Verzückung! Schon ist der Händler bei ihm und reißt das kostbare Gut an sich. Tatsächlich, ein Wunder scheint geschehen zu sein. Eine Perle von der Größe eines Taubeneis schimmert aus dem Fleisch der Muschel hervor. Von der Größe eines Taubeneis! Ein solches Prachtstück findet sich nur selten, unter Hunderttausenden von Muscheln vielleicht einmal. Das ist ein Fang! Das ist ein Geschäft! Der Händler reibt sich vor Vergnügen die Hände. Wie ein Dieb, der seine Beute zu verbergen hat, schafft er das kostbare Juwel beiseite. Vorsichtig hüllt er es in Watte und verschließt es in einer besonderen Kasette. Konnte sich jemand mehr erhoffen als er? Gewiß nicht.

Und der Taucher, der jene Muschel zutage brachte? Ist nicht er in Wirklichkeit der Perlenkönig des diesjährigen Fanges, er, der sein Leben einsetzte? wird man fragen. Gewiß, ihm gebührt die Ehre. Auch ihm wird das große Ereignis zu Gehör kommen. Aber nie wird er erfahren, daß er der eigentliche Finder ist. Und was hätte er davon? „Du hast deinen Lohn erhalten, und ich hatte das

Risiko“, würde der Händler sagen. Abends aber geht in den Kaschemmen und Vergnügungsstätten die Geschichte des namenlosen Tauchers und der taubenei-großen Perle von Mund zu Mund. Man spielt, tanzt und zecht in fröhlicher Runde. Im Rausch der Phantasie denkt jeder für sich, er könnte der Held des Jahres sein. Wie schnell ist hier der karge Lohn zerronnen! Erbarmungslos ist die Wirklichkeit, wenn am nächsten Morgen mit der aufgehenden Sonne die schönen Träume verfliegen. Nach einigen Wochen sind die Muschelbänke abgefischt.

Der Fangzug wird von den Regierungsbeamten als geschlossen erklärt. Es war eine aufregende, anstrengende, aber auch unterhaltsame Zeit. Ob sie wohl vollzählig sind, die wackeren, mutigen Männer? Oder ob die Haie ihren Tribut gefordert haben? Gestikulierend, schreiend, schimpfend, zankend — wie Wochen zuvor in Colombo — sehen wir sie die letzten Vorbereitungen zum Verlassen des Golfs von Mannar treffen. Reich ist keiner von ihnen geworden. Wie einst in Colombo haben sie nicht mehr als ihren Lendenschurz, ein Baumwollhemd, den Turban und das notwendige Handwerkszeug. Ein paar unzufriedene, drohende Rufe noch an die Händler und Beamten, dann scheinen alle Zwistigkeiten vergessen zu sein. Grüße und wohlge-meinte Wünsche wechseln von Bord zu Bord, von Mann zu Mann. Schließlich steuert wieder jedes Schiff seinen



Heimatkurs. In alle Himmelsrichtungen fahren sie. Wo wird man sich wiedersehen? Ob wohl überhaupt? Über dem Strand von Mannar aber kreisen die Aasvögel. In dem verrottenden, von Myriaden Fliegen umschwärmten Muschelfleisch wühlen noch immer die Händler, um auch die versteckteste Perle zu finden. Schier unerträglich ist der Verwesungsgeruch. Doch für nichts anderes haben sie Sinn — als für Perlen, Perlen,

gefüllte Kassetten. Nach einigen Tagen ist das letzte Juwel geborgen. Keine einzige Perle entging den gierigen Blicken.

Auch die Aastiere haben ihre Arbeit vollendet. Das Muschelfleisch ist gefressen oder in der sengenden Sonne zerfallen. Der letzte Abschnitt der Arbeit beginnt. Man sortiert die größten und schönsten Schalen aus, sammelt sie auf einem Haufen. Wie die Perlen schimmern ihre Innenseiten in allen Farben. Die Schalen werden zersägt und die wertlosen äußeren Schichten mit einem Meißel abgespalten. Die reinen Stücke, das sogenannte Perlmutter, verpackt man in Kisten, um es später zu zierlichen, kleinen Gegenständen, Schmuckstücken, Möbelleinlagen, Messergriffen und dergleichen weiter zu verarbeiten.

Nach einiger Zeit ist man auch damit fertig. Die Händler kehren mit ihren Schiffen nach Colombo zurück. Der Strand liegt wieder öde und verlassen da. Wie ein Spuk ging alles vorbei. Die Muscheln haben Zeit, heranzuwachsen und neue Perlen zu bilden. Sechs, zehn oder zwanzig Jahre mögen vergehen, bis die Regierung hier zu einem neuen großen Perlfischzug aufruft. Bis dahin suchen die Taucher andere Muschelgründe auf, wo sich das Schauspiel in ähnlicher Weise wiederholt.

Die Perlen von Mannar aber beginnen ihre Reise in alle Länder der Welt. Mehrmals wechseln sie ihre Besitzer. Der einheimische Händler gibt sie weiter an die aus-

ländischen Importeure — Engländer, Holländer, Franzosen, Schweizer, Amerikaner. Immer höher steigen die Preise. Der Käufer in Europa oder Amerika muß schließlich ein Vielfaches von dem bezahlen, was der Taucher für seine Arbeit erhielt. Hunderte, ja Tausende von Mark kostet bereits eine durchschnittlich schöne Kette aus echten Perlen. Wie teuer mag erst das taubenei-große Prachtstück verkauft werden? Bestimmt für einige Zehntausend Mark.

Schon seit alters nehmen die Perlen — „Orientperlen“ von Indien und Ceylon — ihren Weg nach Europa. Der berühmte griechische Dichter Hömer, der im neunten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, also vor etwa dreitausend Jahren, lebte, erwähnt sie bereits in seinen Schriften. Noch älter ist ihre Verwendung in Asien. Wegen ihrer Kostbarkeit war der Besitz von Perlen von jeher das Vorrecht der Reichen. Sie schmückten die Kronen und Roben der Kaiser und Könige. Perlen, Edelsteine und Gold, das bedeutete Macht über alles. In den Händen der Herrscher wurden sie zu unermeßlichen Schätzen gehäuft. Wie mit Geld konnte man alles mit ihnen kaufen, sogar das Leben ganzer Völker mit ihnen verschachern. Blutige Kriege wurden geführt, um neue Macht zu erobern, um Schätze zu rauben, die sinnlos verpraßt wurden.

Die zwei größten Perlen, die seit Menschengedenken gesehen wurden, soll die ägyptische Königin Kleopatra



besessen haben. Sie lebte im ersten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, vor etwa zweitausend Jahren. Eine Episode aus dem Leben der Königin — von einem Geschichtsschreiber des Altertums berichtet — zeugt von dem frevelvollen Spiel, das die Herrscher mit den edlen Gaben der Natur trieben:

„Um die verschwenderischen Gastmähler des Antonius zu überbieten, opferte Kleopatra eine dieser Perlen, indem sie dieselbe in Essig warf, auflöste und trank. Mit der zweiten wollte sie dasselbe tun, da ergriff Lucius Plancus ihre Hand und erklärte als Schiedsrichter Antonius für besiegt, der mit seinen Genossen gewettet hatte, die Königin könnte nicht, wie sie zugesagt hatte, 10 Millionen Sesterzien (1 650 000 Mark) bei einem einzigen Gastmahl verpulvern.“

Diese Episode aus dem Leben der Königin zeigt, daß in vergangenen Jahrhunderten Perlen höher als die kostbarsten Edelsteine bewertet wurden.

Hier noch einige andere Beispiele aus der Geschichte der Perle:

Julius Cäsar schenkte der Mutter seines Freundes Brutus eine Perle, die er für 6 Millionen Sesterzien (900 000 Mark) gekauft hatte, und die Gemahlin des Kaisers Caligula, Lollia Paulina, trug bei einer Verlobungsfeier einen Schmuck mit Perlen und grünen Edelsteinen im Werte von 6 Millionen Mark. Karl der Kühne von Burgund erschien auf dem Reichstag zu Trier 1473 in einem mit Perlen besetzten Gewand, das auf 200 000 Gulden geschätzt wurde, und Kurfürst Maximilian von Bayern sandte 1635 seiner Braut, der Tochter des Kaisers Ferdinand II., als Werbegruß eine Schnur von auserlesenen 300 Perlen, von denen jede 100 Gulden kostete.

Philipp II. von Spanien besaß eine birnenförmige Perle in der Größe eines Taubeneis im Werte von hunderttausend Dukaten. Der Sultan Soliman erhielt von der Republik Venedig eine große Perle im Werte von 300 000 Mark, und eine der größten Perlen im Werte von 384 000 Mark besaß der Schah von Persien.

Sind Perlen tatsächlich so wertvoll? Steckt eine solche Menge Arbeit in ihnen, daß die hohen Preise gerechtfertigt sind? wird man sich fragen. Gewiß, sehr viele Mühen und Gefahren sind mit ihrer Gewinnung ver-

bunden. Aber die Hauptarbeit leistet der Taucher. Und wie wenig bekommt gerade er! Weitere Arbeit, die die Perlen verteuern könnte, ist kaum erforderlich. Während die Edelsteine im allgemeinen nach ihrer Förderung noch geschliffen und poliert werden müssen, sind die Perlen schon von Natur aus vollendet. Kein Schliff, keine Politur vermag ihren Glanz, ihr zartes, verhaltenes Farbenspiel zu erhöhen.

Was also treibt die Preise so wahnsinnig in die Höhe, wenn nicht die notwendige Arbeit? Nur eine Antwort gibt es hierfür: der Wucher der Händler und Makler. Schon die einheimischen Kaufleute verstehen aus dem Fleiß der Taucher ein einträgliches Geschäft zu machen. Wieviel mehr aber erst ihre europäischen und amerikanischen Auftraggeber! Sie haben vielleicht niemals in ihrem Leben einen Perlfischer gesehen. Was kümmert es sie, ob die Taucher von Haien gefressen werden oder vorzeitig sterben? In ihren Händen verwandelt sich die Armut, die schwindende Körperkraft der Fischer in klingende Münze, in Pracht und Luxus.

Perlen werden von jeher bewundert und begehrt. Von jeher träumen auch die Menschen davon, diese köstlichen Juwelen für alle erreichbar zu machen. Hat nicht jeder das Recht, schönen Schmuck zu tragen? Man erfand Nachahmungen aus Wachs, Glas, Ton und Porzellan. Aber niemals konnte der zarte Schimmer der Naturperle erzielt werden. Man ging daran, auch Per-

len von Süßwassermuscheln zu verwerten. Aber sie erreichen nur selten die Schönheit der Meeresperlen und sind weniger haltbar. Die Flußperlmuscheln kommen auch bei weitem nicht so häufig vor wie ihre tropischen, im Meer lebenden Verwandten.

Sollte man nicht dennoch künstlich Perlen erzeugen können, die in allen Eigenschaften dem edlen Naturprodukt mindestens gleichwertig sind? Die Erfahrung hat bisher das Gegenteil bewiesen. Aber ein anderes Verfahren führte zu gewissen Erfolgen. Es macht sich das Geheimnis der natürlichen Perlbildung zunutze, das freilich erst in vielhundertjähriger Forschung entschleiert werden mußte. Erst seitdem die Vorgänge in der Muschel bekannt sind, die zur Bildung der Perlen führen, kann man „der Natur künstlich etwas nachhelfen“. Die Chinesen waren den Ursachen bereits sehr nahegekommen. Sie hatten entdeckt, daß die Muscheln zur Bildung von Perlen angeregt werden, sobald ein Fremdkörper eine Wunde im Fleisch verursacht. Da die Meeresperlmuscheln (*Meleagrina margaritifera*) in der Brandung der Küsten und die Süßwasserperlmuscheln (*Margaritana margaritifera*) in rasch fließenden Bächen und Flüssen leben, ist eine solche Verletzung leicht möglich. Schon ein eingedrungenes Sandkorn kann den Vorgang einleiten.

Genauere Forschungen haben ergeben, daß der „Mantel“ das Organ der Perlbildung ist. Dieser ist ein Hautlappen,

der der Muschelschale an der Innenseite aufliegt. Er hat das Wachstum der Schale durch den Aufbau von Perlmutter und Horn zu besorgen. Gelangt nun auf irgendeine Weise ein Fremdkörper in diesen „Mantel“, so wird er von demselben Material umschlossen, das sonst zum Aufbau der Schale dient. Eine Perle wächst heran. Freilebende Muscheln benötigen bis zu zwanzig und mehr Jahre, um das Juwel zu vollenden.

Durch chemische Untersuchungen wissen wir, daß die Perlen zum überwiegenden Teil aus kohlensaurem Kalk (Kalziumkarbonat) aufgebaut sind. Dasselbe Material, aus dem unsere Kalkberge, die Kreidefelsen von Rügen und auch unsere Zahnpasta bestehen, ist hier zu vollkommener Schönheit geformt. Die Empfindlichkeit des Kalks gegen äußere Einflüsse aber bedingt es, daß Perlen sehr vorsichtig behandelt werden müssen. Im Laufe der Zeit verlieren sie ihren ursprünglichen Glanz, „welken“ und „sterben“. Nach einigen hundert Jahren zerfallen sie meist von selbst. So kommt es, daß keine der berühmten Perlen, von denen die Geschichtsschreiber berichten, bis in unsere Tage erhalten geblieben ist.

Schon der chinesische Perlenhändler Ye-jing-Yang, der im dreizehnten Jahrhundert in Teh-tsing lebte, machte sich das damalige Wissen von der Perlbildung zunutze, als er kleine Buddhabilder aus Blei und Zinn in Flußperlmuscheln operierte und von Perlmutter überziehen ließ. Durch einen künstlichen Eingriff führte er Körnchen

in das Fleisch der Muscheln ein und vermochte so bereits Perlen zu züchten. Noch heute ist das Verfahren des Ye-jing-Yang in China üblich, und jährlich werden Millionen solcher Perlen auf dem Markt von Sutschou verkauft. Doch hatten ihnen noch vielerlei Mängel an, so daß sie keine weltweite Verbreitung erlangen konnten. Auch der Japaner Kokichi Mikimoto, heute ein greiser Mann von über achtzig Jahren, suchte wie viele seiner Vorgänger und Zeitgenossen nach einem erfolgreichen Verfahren. Er hatte anfangs mit Perlen nicht mehr zu tun wie jeder andere Schmuckliebhaber. Er arbeitete zeitweilig als Bäcker oder hausierte mit Muscheln, Hummern und getrockneten Seeschnecken, die in Japan als Nahrung dienen. Im Jahre 1890 aber sah er in Yokohama auf einer Ausstellung von Meerereserzeugnissen den Vorgang der natürlichen Perlbildung anschaulich dargestellt. Damals kam ihm der Gedanke, den der Chinese Ye-jing-Yang schon siebenhundert Jahre vor ihm, wenn auch unvollkommen, verwirklicht hatte: Perlen von der gleichen Schönheit wie die natürlich gewachsenen, durch einen künstlichen Eingriff in das Muschelfleisch zu erzielen. Um das zu erreichen, bedurfte es eines unermüdlischen Naturstudiums, mußte er Rückschläge auf sich nehmen können — und vor allem Geduld, unendlich viel Geduld haben.

Wie alt müssen Muscheln sein, die künstlich zur Perlbildung angeregt werden sollen? Welchen Zeitraum

benötigt eine Muschel, um eine Perle aufzubauen? An welcher Stelle müssen die Reizkörper eingeführt werden? Nichts von all dem wußte Mikimoto, als er seine Idee zu verwirklichen begann. Erst der Versuch gab ihm auf seine Fragen Auskunft.

Jahre rastloser, oft enttäuschender Arbeit nahmen Mikimoto und seine hilfreiche Frau in Anspruch. Zur Zucht benutzte er die Meeresperlmuscheln, die an Japans Küsten in reicher Zahl vorkommen und auch ohne den Eingriff des Menschen in bescheidenem Umfang Perlen liefern. Tausende und aber Tausende Muscheln bepflanzt Mikimoto mit Reizkörpern und studierte die Wirkung. Mißerfolg reihte sich an Mißerfolg. Manch anderer hätte verzweifelt die Flinte ins Korn geworfen. Aber er war vom Erfolg überzeugt. Und tatsächlich, trotz anfänglicher Rückschläge erwies sich der beschrittene Weg als richtig. 1893 hielt er die erste Zuchtperle in Händen! Sie war noch sehr unvollkommen und für den Handel fast wertlos. Doch Mikimoto hatte die Gewißheit, dem Ziele nahe gekommen zu sein. Zwei Jahrzehnte später erfüllten sich seine Hoffnungen. Herrliche runde Vollperlen waren der Lohn seiner beharrlichen Forscherarbeit. Er hatte das ersehnte Ziel erreicht.

Selbst dem geschulten Auge ist es so gut wie unmöglich, die japanische Zuchtperle von der natürlich gewachsenen Orientperle zu unterscheiden. Nur mit umständlichen Apparaten kann man die Art der Entstehung feststellen.

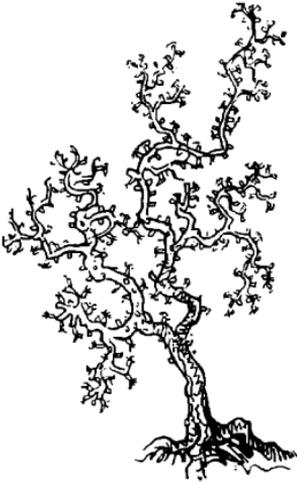
Für den anspruchsvollen Perlenliebhaber mag das ein Trost sein. Wir übrigen erfreuen uns jedoch in gleicher Weise an der billigeren Zuchtperle, die dem Naturprodukt durchaus ebenbürtig ist.

### **Im Korallengarten**

Strahlend blau ist der Himmel. Von fern grüßt über das Meer die Küste Algeriens herüber. Wir befinden uns bei den berühmten Korallenbänken unweit der Insel La Galita, wo schon seit Jahrtausenden die Rote Edelkoralle (*Corallium rubrum*) gefischt wird. Achtzig, hundert und mehr Meter tief mögen die Bänke liegen. Wenn wir über Bord in den unendlich erscheinenden Abgrund hinabschauen, können wir die Pracht nur ahnen, die der grünblaue Schleier des Wassers verborgen hält.

Geheimnisvoll und einzigartig ist das Leben der Korallen. Unermüdlich schichten sie Kalkteilchen auf Kalkteilchen, erbauen neue Inseln und neues Land, das schließlich aus dem tropischwarmen Meer auftaucht. 250 000 Einzeltiere brauchen 6 Jahre, bis ein einziges Kilogramm Kalk entsteht. Ein Milliardenheer leistet die Arbeit. Das Ergebnis ist verblüffend: Ganze untermeerische Gebirge sind das Werk der emsigen Tiere.

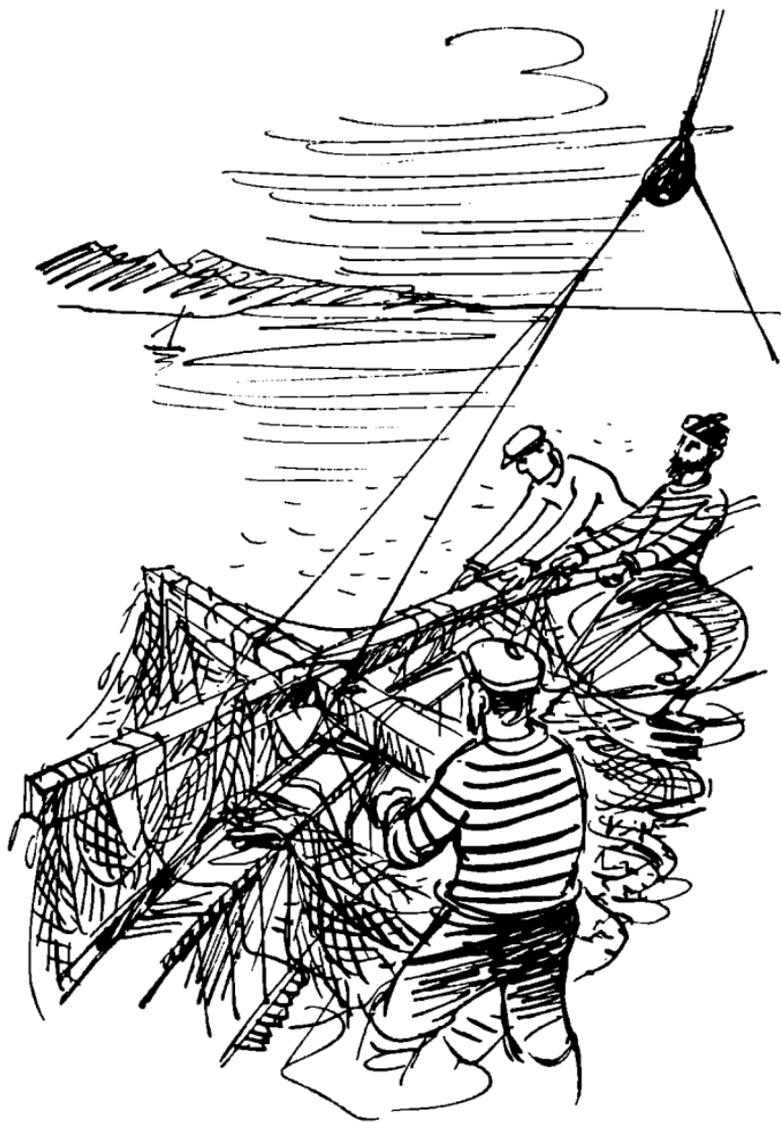
Man möchte meinen, einen paradiesischen Blumengarten entdeckt zu haben, ein wenig fremdartig zwar, aber



unseren Landpflanzen im Aussehen durchaus vergleichbar: In einer bizarren Grottenlandschaft wachsen Bäumchen und Sträucher, und diese sind überschüttet von zartgefiederten Blüten. Dazwischentummeln sich märchenhaft schöne Wesen: Nie gesehene Fische, durchschimmernde Schirme und Glocken der Quallen, üppig gefärbte Seerosen und -nelken.

Kein Wunder, daß man bei dieser sinnverwirrenden Zauberwelt in den Korallen tatsächlich Pflanzen vor sich zu haben glaubte. Man nannte sie wegen ihres starren Wuchses auch Lithophyten, „Steinpflanzen“. Noch im Jahre 1723, als der junge Arzt Poyssonel aus Marseille feststellte, daß die Korallen in Wirklichkeit Tiere sind, lachte man ihn aus. Die berühmtesten Gelehrten hielten seine Erkenntnis für „dummes Zeug“. Und doch hatte er recht! Siebzehn Jahre später erkannten auch die Zweifler ihren Irrtum.

Bald werden auch wir uns von der Richtigkeit seiner Entdeckung überzeugen können. — Hin und her kreuzt unser Schiff über die Korallenbank. An einem langen Seil schleift es ein schweres Holzkreuz hinter sich über



den Meeresgrund. Jeder der Balken ist zweieinhalb Meter lang; jeder trägt ein Gewirr von Stricken und Netzen — Schlingen, die sich um den Hals der Korallen legen und die zierlichen Stämmchen mit sich fortreißen.

Das Seil wird aufgerollt, das Kreuz mit der entwurzelten Pracht eingeholt. Korallen in großer Mannigfaltigkeit fallen auf die blanken Bretter des Decks: graue, braune, gelblichweiße — zierliche und plumpe — filigranzarte, die nur als Krümel, zerbröckelt, das Trockene erreichen. Und da ist auch der gesuchte Fang: die edle Koralle; leuchtend purpurrot streckt sie uns ihre schlanken gegabelten Ästchen entgegen.

Wir tauchen das Fundstück in einen Bottich mit Salzwasser. Die weißen Knospen erwachen zum Leben. Sie wimpern und zucken mit ihren feinen Fühlern — sternförmige Kronen der Fangarme winzig kleiner Polypen. Diese unruhigen „Blüten“, das sind die eigentlichen Korallentiere. Wie zart und fein! Sie sind so weich, daß man sie zwischen den Fingern zerdrücken kann. Und doch ist das purpurne steinerne Kalkgerüst der „Stämme“ ihr Werk. Der harte Kern widersteht unserer Zerbrechlichkeitsprobe. Er trägt eine sammetweiche Gewebehülle, die „Rinde“. Hier verlaufen die Stränge und Gefäße, durch die die Einzelpolypen untereinander verbunden sind. Sie leben nicht allein für sich, wie es im allgemeinen im Tierreich üblich ist, sondern ergänzen sich gegenseitig; man sagt, sie bilden „Kolonien“. Zwischen den

einzelnen Polypen besteht eine wohlgeordnete Arbeitsteilung; einige besorgen zum Beispiel den Nahrungsfang, andere die Verdauung, wieder andere die Fortpflanzung.

Während wir so im Bottich unsere Studien treiben, schleift das Balkenkreuz erneut über den Meeresgrund. Es ist ein räuberisches Handwerk; denn viele Korallenbäumchen werden umgerissen, ihr Wachstum ist unterbrochen, und es bleibt dem Zufall überlassen, ob sich die „entwurzelte“ Edelkoralle im Netzwerk des Balkenkreuzes verfängt oder ungenutzt liegenbleibt. Sie wächst zwar bald wieder nach. Immerhin vergehen einige Jahre, bis sich wieder ein schönes Stämmchen gebildet hat. Zum Schutz der Korallenbänke sind diese darum hier, vor der algerischen Küste, in zehn Felder eingeteilt, und nur ein Feld darf in jeweils zehn Jahren befischt werden. So können die „Blumenbeete“ erneut ihr märchenhaftes Gewand anlegen. Zehn Jahre benötigen die Korallen, um ihre ganze Pracht zu entfalten.

Außer hier vor der nordafrikanischen Küste, vor Tunis, Algier und Marokko, gedeiht die Edelkoralle auch auf verschiedenen anderen, kleineren Bänken: fast an der gesamten italienischen Küste, so bei Neapel, Livorno und Genua, an Teilen der jugoslawischen Küste, an den Küsten von Sardinien, Korsika, Katalonien und der Provence, schließlich auch an der Nordwestküste Afrikas im Bereich der Kanarischen Inseln. Aber nirgends sind die

Bänke so ertragreich, nirgends ist die Korallenfischerei so eigentlich zu Hause wie hier. Darum führten auch die europäischen Staaten über Jahrhunderte einen erbitterten Kampf um die Beherrschung der nordafrikanischen Korallenfischerei. Denn die Kontrolle dieser uralten und stets ergiebigen Bänke bedeutet nicht nur vorrangigen Besitz des geschätzten Schmucktieres; sie bedeutet zugleich klingende Münze in Form von Steuern, die die Fischer der anderen Staaten entrichten müssen, wollen auch sie an den Korallenschätzen Anteil haben — bedeutet doppelten Gewinn. Bis zum 16. Jahrhundert füllten sich die reichen Kaufleute der italienischen Stadtstaaten mit diesen Abgaben ihr Säcklein. Später brachte Frankreich die Korallenbänke unter seine Herrschaft und war noch unverschämter im Einstreichen der Fischereigebühr.

Vor nicht allzulanger Zeit bildete La Calle den Mittelpunkt der Korallenfischerei. Hier, in dem kleinen Hafendörfchen an der algerischen Küste trafen sich Fischer aus den verschiedensten Ländern am Mittelmeer und auch Händler, vor allem aus Frankreich und Italien. Von hier nahm die Ware ihren Weg nach Norden übers Mittelmeer. Die Franzosen aber trieben die Fischereigebühren unerträglich in die Höhe, und mit dem Wucher verödete der Strand von La Calle. So mag es gekommen sein, daß sich die Korallenverarbeitung, die früher vor allem in Marseille betrieben wurde, nach den italie-

nischen Städten verlagerte. Hier, in Neapel, Rom und Genua, geben geschickte Hände dem natürlichen Kunstwerk seinen letzten Schliff. Zuerst wird die „Rinde“ mit den Polypentierchen abgebürstet, so daß nur das Kalkskelett übrigbleibt. Das reich verzweigte Stämmchen wird nun zersägt. Die dickeren Stücke drehselt man zu Perlen und poliert sie, die feineren Enden verarbeitet man zu „Schnittkorallen“. In andere, hierfür besonders geeignete Stücke, gräbt man mit dem Stichel Reliefs ein: Rosen und ähnliche Motive. Schließlich werden die Perlen und Schnittkorallen zu Ketten aufgefädelt, größere Einzelstücke oft auch in Silber oder Gold als Broschen und Anhänger gefaßt.

Schon im Altertum war Korallenschmuck sehr beliebt. Der römische Schriftsteller Plinius berichtet, daß die Gallier, die damaligen Bewohner Frankreichs, ihre Waffen und Helme damit verzierten. Um die Zeitenwende wurde der Schmuck in großen Mengen nach Indien gehandelt. Damals war der Bedarf der östlichen Länder so groß, daß Korallen sogar in den eigentlichen Fundgebieten nur teuer zu haben waren. Im alten Rom hingte man Korallenzweige um den Hals der Kinder, weil man ihnen medizinisch wirksame Eigenschaften zuschrieb; sie sollten Krankheiten und anderes Übel fernhalten. Bei manchen italienischen Frauen hat sich dieser Aberglaube sogar bis heute erhalten. Angeblich vertreibt der Schmuck zum Beispiel den „bösen Blick“.

Die Hauptabnehmer der Roten Edelkoralle, die im Mittelmeer beheimatet ist, sind auch heute noch die Völker Asiens und Afrikas.

Auch in anderen warmen Meeren werden besonders schöne Korallenarten zu Schmuckzwecken gefischt. An der japanischen Küste gibt es eine Koralle (*Pseudocorallium elatius*), deren Skelett im Aussehen der roten mittelmeerischen ähnlich ist. Sie wird in gleicher Weise zu Schmuck verarbeitet. Aber auch dunkel-farbene sind bei manchen Völkern sehr beliebt, zum Beispiel in Indien. Hierzu zählt die echte Braune Koralle (*Euplexaura antipathes*). Man holt sie von den Bänken im Indischen Ozean und dem Roten Meer; aber auch in anderen tropischen Gewässern ist sie weit verbreitet, besonders im Großen Barrier-Riff vor der australischen Ostküste, wo sie zu beträchtlicher Höhe und Dicke heranwächst.

### **Ostseegold**

Perlen und Korallen sind die Juwelen der südlich-warmen Meere — der Bernstein ist das „Gold des Nordens“. Auch er ist ein Geschenk des Meeres; freilich nicht sein Produkt.

Wenn bei Nordstürmen die Ostsee aufgewühlt ist und tobt, wird Bernstein zusammen mit dem losgerissenen



Seegras und Tang an den Strand geworfen. Kaum daß sich das Wetter beruhigt hat, ziehen die Bewohner der Küstendörfer ans Ufer. Die Männer waten mit bis zum Bauch reichenden Ölstiefeln in die See — soweit es die Brandung gestattet. Mit kescherartigen Netzen fischen sie den noch im Wasser treibenden Seetang und bringen ihn an Land. Der Sturm hat bereits gute Vorarbeit geleistet. Am Strand türmen sich bis zu 2 Meter hohe Wälle von angespülten Meerpflanzen. Ihr zähes Geflecht hält den Bernstein umklammert und verborgen.

Schon sind die Frauen und Kinder bei der Arbeit, um die erhoffte Gabe auszulesen. Ein großes Ereignis in der unwirtlichen Jahreszeit! Mit Kartoffelharken werden die angespülten Tangwälle durchwühlt. Alles wird um und um gestöbert. Man muß dabei gewesen sein, um sich die Erregung und den Eifer dieser Schatzgräber vorstellen zu können. Hier entscheidet der Zufall, wer am erfolgreichsten sein wird. Oft haben sie guten Erfolg. Sogar Stücke von einem Pfund und darüber können dabei sein. Ein Glückstreffer ohne Einsatz! Eine Ernte ohne Saat! Ein seltenes Geschenk des Meeres.

In bernsteinreichen Gegenden der Ostsee nahm man nicht nur mit dem Vorlieb, was das Meer durch Zufall anschwemmte. Hier wurde das „Ostseegold“ regelrecht gefischt. Bei ruhiger See brachte man den am Boden sichtbaren Stein mit einem speerähnlichen Stab zum

Aufschwimmen und holte ihn danach mit Keschern ins Boot.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts begann man, dem Bernsteinvorkommen direkt zu Leibe zu rücken; denn das „Ostseegold“ ruht im wesentlichen nicht im Meer, wie man meinen könnte, sondern im Inneren der Erde, in der sogenannten „blauen Erde“ des Samlandes, wo die Lagerstätten unmittelbar an den Strand grenzen. Hier kann der Bernstein vom nagenden Meer leicht herausgespült werden. Die Strömung trägt ihn über weite Strecken und wirft ihn schließlich wieder irgendwo ans Ufer.

Zwar hatte man schon seit Jahrhunderten in der „blauen Erde“ des Samlandes nach dem begehrten nordischen „Gold“ gegraben, und 1782 war auch schon ein richtiger Bergwerksschacht angelegt worden. Aber den Fischern und Bauern fehlte die Erfahrung im Bergbau, und so kehrte man damals an den vertrauten Strand zurück, um den Bernstein wie seit urdenklichen Zeiten zu sammeln, wenn das Meer einmal freigebig war, oder zu fischen. Eigentlich in Schwung kam der Bergbau erst gegen 1873 mit Hilfe erfahrener Ingenieure.

Das Kaliningrader Bernstein-Kombinat in Palmnicken ähnelt äußerlich in vielem einer Braunkohlengrube. Da sind Bagger, die das Erdreich abtragen, Förderbänder und Lorenzüge, die es auf Abraumhalden kippen. Neben Kratern erheben sich künstliche Gebirge wie eine Mond-

landschaft im kleinen. Das eigentliche Gewinnungsverfahren entspricht aber eher demjenigen der Goldgruben in Südafrika oder Australien: Mit Wasser wird die „blaue Erde“ aufgelöst und diese „Trübe“ über ein immer feiner werdendes Siebwerk geschwemmt. Zurück bleiben schließlich die Bernsteinstücke.

Die Ausbeute des Bergwerksbetriebes wird übrigens nur zum kleinen Teil zu Schmuck verarbeitet; denn nicht alle Stücke sind hierfür geeignet. Schon vor dem zweiten Weltkrieg dienten drei Viertel der Förderung anderen — technischen, chemischen oder medizinischen — Zwecken. Der weniger wertvolle Stein wird geschmolzen oder zu Pulver zermahlen. Isolatoren für Rundfunkgeräte, Bernsteinlack, Bernsteinöl und Bernsteinsäure sind nur einige dieser industriellen Erzeugnisse. Aus Bernsteinpulver kann auch ein künstlicher Preßbernstein hergestellt werden: Ohne Bindematerial wird es bei Temperaturen von 225 bis 300 Grad und bei einem Druck bis zu 3000 Atmosphären zu den gewünschten Gegenständen geformt.

Die edelsten Stücke dienen als Juwelen. Kaum ein Stück gleicht dem anderen; und gerade das macht den Bernstein so reizvoll und begehrt. In der Färbung gibt es alle Abstufungen vom hellen Gelb zum Dunkelgelb, Orange, Rotgelb und Braungold, sogar zum Olivgrün. Im Schimmer wechseln sie von glasklarer Durchsichtigkeit zum milchig-matten Farbschleier. Dazu sind sie leicht zu be-

arbeiten und gut polierfähig, für das Schmuckgewerbe also in jeder Hinsicht wie geschaffen. Kaum sonst im Mineralreich finden wir diese Eigenschaften vereint. Mit seiner zarten, schlichten Schönheit steht der Bernstein einzigartig da. Von den Mineralogen wird er darum auch zu den Halbedelsteinen gezählt.

Zu den größten Bernsteinmanufakturen der Welt gehört der VEB Fischlandschmuck in Ribnitz-Damgarten. Hier werden die schönsten Steine zu Perlen gedrechselt oder geschliffen in Silberfiligran gefaßt: als Halsketten, Arm-bänder, Broschen, Manschettenknöpfe, Schatullen und vielerlei andere Gegenstände. Neben modernen Formen werden die alten Ornamente des Fischlandes gepflegt. Geschickte Hände umzaubern den Bernstein mit silbernen Fischen, Seesternen, Leuchttürmen und anderen Motiven der Ostseeheimat. Aber auch manche uns fremdartige Dinge aus Bernstein verlassen den Betrieb. Gebetsketten mit langen Quasten treten von hier ihre Reise zu den orientalischen Völkern an. Selbst in Afrika und Asien trifft man die Erzeugnisse des VEB Fischland-schmuck aus Ribnitz-Damgarten.

Der Bernstein wird schon seit alters zu Schmuck verarbeitet. Bei den Völkern des Mittelmeers und des Orients wurde er mit echtem Gold aufgewogen. Auf berühmt gewordenen „Bernsteinstraßen“ beförderten ihn die Händler über Tausende von Kilometern. Damals wurden die Wasserstraßen Njemen—Dnepr—Schwarzes

Meer sowie Wisla — Donau benutzt, später, vor allem zur Hansezeit, der Weg westliche Ostsee — Rhein — Rhône.

Natürlich machte man sich schon damals Gedanken über die Entstehung des Juwels. Im alten Griechenland erzählte man sich die Sage, daß Phaeton, der Sohn des Sonnengottes Helios, von Zeus durch einen Blitz aus dem Sonnenwagen gestürzt wurde. Phaetons trauernde Schwestern aber wurden in Schwarzpappeln umgewandelt, die ihre Tränen in Form von Bernsteintropfen vergossen. Oder der Bernstein sei aus „verdichteten Sonnenstrahlen“, „schwefligem Feuer“ entstanden, das aus dem Himmel ins Meer gefallen oder aus dem glühenden Erdinnern in das Meer gequollen und dort erstarrt wäre.

Wie aber sollten auf diese Weise Spinnen, Fliegen und andere Insekten, Eidechsen und Pflanzenreste in den Bernstein gelangt sein? Nicht selten finden wir in ihm „Einschlüsse“ einstigen Lebens. Sonnenstrahlen oder Feuer konnten unmöglich das Juwel gezeugt haben.

Einzelne Forscher des Altertums kamen in ihrer Annahme unserer Kenntnis bereits sehr nahe. Sie wußten schon, daß Bernstein versteinertes Baumharz ist. Allerdings glaubten sie, daß er ständig neu entstehe — irgendwo in den nördlichen Gebieten, die man noch nicht kannte, auf unerforschten, mit dichten Wäldern bewachsenen Inseln im nördlichen Meer, von wo er an die südlicheren Gestade gespült wurde.

In Wirklichkeit aber wird der Bernstein nicht stetig neu gebildet. Vielmehr entstand er in erdgeschichtlich alten Zeiten, im Alt-Tertiär, vor etwa 50 bis 60 Millionen Jahren — zur gleichen Zeit, als sich auch unsere Braunkohlenlager bildeten und sich die Alpen aus dem Meer ins Himmelblau reckten. Und der Bernsteinwald wuchs nicht irgendwo im Norden, sondern vermutlich in der Gegend des heutigen Südschwedens. Eine üppige Vegetation wucherte in subtropisch-warmem Klima. Es war ein märchenhafter Wald von harzreichen Baumriesen: immergrünen Eichen, Magnolien, Platanen, Zypressen, Tannen und Kiefern.

Wie es zur Absonderung der gewaltigen Harzmassen kam, ist noch nicht geklärt. Vielleicht war es eine Seuche, bei der viele Pflanzen „verbluteten“. Oder die Baumriesen wurden durch gewaltige Stürme, die Begleiterscheinungen der Klimaveränderung, wie Streichhölzer umgeknickt, so daß sie ihren Lebenssaft verströmten.

Der Wald vermoderte; der Eispanzer rückte mit der fortschreitenden Abkühlung nach Süden. Vor sich her schob er wie ein Schneepflug den alten Waldboden mit den darin enthaltenen Harzresten. So gelangte dieser in das Gebiet des Samlandes, wo er nunmehr vom Eis überwalzt und mit weiterem Erdreich, Tonen, Mergeln und Sanden, bedeckt und durchgeknetet wurde. So ähnlich wenigstens mag vor langer Zeit das Bernsteinvorkommen entstanden sein.

Übrigens ist es nicht das einzige. Auch auf der Ostseeinsel Usedom gibt es kleinere Fundstellen. Im Herbst 1955 hat man versuchsweise mit dem Abbau begonnen. Andere Bernsteinlager findet man in Rumänien, Südrußland, an der Ligurischen Küste in Oberitalien, auf Sizilien und in Birma. Doch das Vorkommen des Samlandes ist das größte bekannte der Welt und auch das wichtigste; denn 90 Prozent des vor dem zweiten Weltkrieg auf der Erde geförderten Bernsteins kam von hier. Auch der VEB Fischlandschmuck bezieht seine Rohstoffe fast ausschließlich vom Samland, vom Kaliningrader Bernsteinkombinat.

Die Entstehung aus Baumharz erklärt die „Einschlüsse“ von Tieren und Pflanzen. Der zähe Saft der Baumriesen konservierte Lebewesen einer heute längst vergangenen Welt. Er offenbart uns das damalige Leben in seiner Fülle und Pracht — wahrlich ein Kaleidoskop von erdgeschichtlichem Alter.

## ÜBER TYRUS, SEINE PURPURSCHNECKEN UND DIE GESCHICHTE DES ROTEN FARBSTOFFS

Sur ist ein kleines, unbedeutendes Seestädtchen an der Küste des Libanon. Armselig wirken die Lehmhütten, verfallen die Hafenanlagen; kaum, daß einmal ein mittelgroßes Schiff an der Reede vor Anker geht. Sur liegt heute abseits der großen Verkehrswege und hat nicht mehr als fünf- bis sechstausend Einwohner. Kaum jemand würde bei uns auch nur den Namen gehört haben, wenn hier nicht einst die Fäden der antiken Welt zusammengelaufen wären. Wir befinden uns auf historischem Boden. Auf Schritt und Tritt begegnen wir den Resten einer glanzvollen Vergangenheit: Ruinen alter Paläste, Tempel, Befestigungen, ausgedehnten Hafenanlagen. Wir stehen auf den Trümmern des einst berühmten Tyrus, der Hauptstadt des Reiches der Phönizier. Während Sur heute durch eine künstlich aufgeschüttete Landbrücke leicht vom Kontinent aus erreicht werden kann, war Tyrus damals noch rings vom Meer umgeben; es war eine schier uneinnehmbare Inselfestung. Das erleichterte den Aufstieg von der kleinen Fischersiedlung zur Metropole der Antike.

Vor etwa dreieinhalbtausend Jahren begannen die Kaufleute von Tyrus nach und nach den Handel im Mittelmeer an sich zu bringen. Ihre Schiffe segelten nach Osten bis

zum Schwarzen Meer, nach Westen durch die Meerenge von Gibraltar und nordwärts zu den Britischen Inseln oder südwärts entlang der afrikanischen Küste. Sie galten als die kühnsten Seefahrer und geschicktesten Schiffbauer ihrer Zeit.

Auf ihren weiten Fahrten suchten die Phönizier vor allem Erze, Gold, Elfenbein — und Sklaven. Überall, wo es Krieg und damit reiche Beute an Gefangenen gab, erschienen ihre Händler und kauften die lebende Ware auf; oder sie überfielen selbst die Küstenbewohner, raubten sie aus und verschleppten die Überlebenden. Die Unglücklichen wurden wie Vieh zusammengetrieben und auf die Schiffe verladen.

In Tyrus, dem größten Sklavenmarkt des alten Orients, wechselte die Ware ihren Besitzer. Die kräftigsten Sklaven verbannten die Kaufleute als Ruderer auf ihre Schiffe. Hier wurden sie aus Furcht vor Meutereien mit Ketten an die Bordwände geschmiedet. Andere mußten in großen Werkstätten verschiedene Waren herstellen. Ihre Arbeitskraft war die denkbar billigste. Was brauchte so ein Sklave zum Leben? Etwas zu essen und ein paar Lumpen als Kleidung. Wer nicht arbeiten wollte . . . nun, für den gab es reichlich Ersatz.

Eine Spezialität der phönizischen Werkstätten waren die kostbaren purpurnen Gewänder, die weithin verkauft wurden. Auch der Farbstoff, der Purpur, wurde von Sklaven gewonnen. Noch heute kann man die alten

Produktionsanlagen finden. Es sind kreisrunde, dicht am Meeresstrand in den Sandstein eingehauene, durch Rinnen miteinander verbundene Hohlräume.

Verschiedene schriftliche Überlieferungen berichten uns von der Technik der Purpurgewinnung. Sie erzählen, daß der begehrte Farbstoff aus Schnecken hergestellt wurde. Unklar war allerdings, welche Schneckenart den Purpur lieferte. Zwar fand man in den kesselartigen Produktionsanlagen am Meeresstrand noch scharfkantige Splitter von Schneckengehäusen, aber es war schwierig, daraus richtige Schlüsse zu ziehen. Manche unsicheren Vermutungen wurden angestellt. Man kennt nämlich verschiedene Schneckenarten, die einen roten Saft absondern. So gibt auch die in vielen Gegenden Deutschlands in Teichen und Seen lebende Große Posthornschnecke (*Planorbis corneus*) beim raschen Zurückziehen in ihre Schale einige Tropfen einer dunkelroten Flüssigkeit, ihres Blutes, von sich. Die rote Farbe aber verbleicht an der Luft zu Bläßbraun und läßt sich daher technisch nicht verwenden.

Die Phönizier gewannen den Farbstoff aus einer Meeresschnecke. Doch auch unter diesen kennt man eine Anzahl von Arten, die, irgendwie gereizt, eine rote oder violette Flüssigkeit ausscheiden. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um Blut wie bei jener Süßwasserschnecke, sondern um die Absonderung einer Drüse. Diese ist auch bei anderen Schnecken vorhanden, liefert

gewöhnlich aber einen farblosen Schleim. Doch auch bei den meisten derjenigen Meeresschnecken, die einen roten Saft liefern, verbleicht die Farbe am Tageslicht. Der phönizische Purpur hatte hingegen den Vorzug, seine schöne Leuchtkraft niemals zu verlieren.

Heute wissen wir, daß nur wenige Schneckenarten Drüsensäfte mit solch einer Farbbeständigkeit ausscheiden. Im Mittelmeer sind es die Stachelschnecken *Murex brandaris* und *Murex trunculus* sowie die nahe verwandte *Purpura haemastoma*. Diese Erkenntnis stimmt völlig mit den Schalenfunden von Sur überein. Ihr Schleimdrüsensaft ist übrigens nicht unmittelbar rot, sondern weißlich, wird aber unter Einwirkung des Sonnenlichtes erst gelblich, dann grünlich und schließlich violett und purpurrot. Gleichzeitig gibt er einen unangenehmen, an Knoblauch erinnernden Geruch von sich.

Die lebenden Schnecken wurden in Körbe gelockt, die man in das Meer versenkt hatte. Als Köder dienten wahrscheinlich Muscheln. Sklaven wurden gezwungen, auf den Meeresgrund zu tauchen und die Körbe mit dem Fang emporzuholen. Teils wurden die Schnecken lebend zerquetscht, teils wurden ihnen, besonders den größeren die Drüsen vorher herausgenommen. Das geschah in jenen, in den Sandstein eingehauenen Hohlräumen. Der Brei wurde daraufhin drei Tage lang eingesalzen stehengelassen und schließlich in Wasser gekocht. Endlich

konnten die zu färbenden Textilien dareingetaucht werden.

Die Phönizier hatten eine hohe Färbekunst entwickelt. *Murex brandaris* und *Purpura haemastoma* ergaben mehr rötliche, bei Verdünnung rosenrote, *Murex trunculus* mehr violette, bei Verdünnung lilafarbene Töne.

Der Purpur, seine Gewinnung und die Färberei bedeuteten damals für Tyrus und die übrige Welt ebensoviel wie später die Wollstoffe für Manchester, das Porzellan für Meißen, wie optische Geräte für Jena oder Spielzeug für Sonneberg.

In Kriegsjahren lag das Gewerbe völlig darnieder. Nach einem erfolglosen Angriff von See her blockierte Salmanser IV. Tyrus fünf Jahre lang vom Land her. 664 vor unserer Zeitrechnung erstürmte Assurbanipal die Stadt. Im 6. Jahrhundert mußte sie sich einer dreizehnjährigen Belagerung durch Nebukadnezar, den König von Babylon, zur Wehr setzen. 332 brach schließlich das große Unheil herein. Nach einer siebenmonatigen Belagerung durch Alexander von Mazedonien fiel die Stadt samt ihrem Reichtum und Elend den Eroberern zum Opfer. 8000 Bewohner wurden in blutiger Weise abgeschlachtet, 2000 später hingerichtet, 30 000 als Sklaven verkauft.

Trotz dieser Katastrophen erwachte Tyrus zu neuem Leben — gleichzeitig die Purpurfärberei. Freilich begann man bald auch in anderen Ländern am Mittelmeer den kostbaren Farbstoff zu gewinnen, wie in Rom und

Griechenland. Auch hier finden wir noch die Reste der alten Fabrikationsanlagen. Überall wurde der Farbstoff begehrt und geschätzt.

Purpurne Gewänder waren im Altertum das Vorrecht der Kaiser, Könige und Senatoren. Ein Mantel aus bestem tyrischem Purpur kostete 10 000 Sesterzien, das entspricht etwa dem Wert von 2000 Goldmark. Im Alten Testament finden wir wiederholt den Fall, daß ein König einem seiner Untertanen als ganz besondere Auszeichnung ein Purpurkleid verlieh; hierdurch sollte angedeutet werden, daß er als der Nächste nach ihm, als sein Stellvertreter, angesehen werden sollte. In Byzanz wurden wichtige Schreiben sogar mit Purpurtinte geschrieben; und „in Purpur geboren“ hieß derjenige Prinz, bei dessen Geburt der Vater schon Kaiser war.

Im Jahre 1467 führte der Papst rote Gewänder als Amtstracht für seine Kardinäle ein; die Kardinäle werden noch heute im offiziellen Kirchenlatein als „purpura“ bezeichnet. Der Farbstoff ist allerdings nicht mehr der aus den Meeresschnecken gewonnene Purpur, sondern Scharlach. Man hatte einen neuen „Farbenspender“ gefunden, eine kleine Insektenart (*Coccus*), die auf den Blättern einer in Südeuropa und Kleinasien wachsenden Eichenart (*Quercus coccifera*) lebt.

Der starke Aufschwung der chemischen Industrie seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eröffnete auch der Färberei neue Wege. Es gelang, billige Farbstoffe

künstlich aus Kohle oder Teer herzustellen. Auch das Rätsel des königlichen Farbstoffs Purpur wurde 1909 von dem Chemiker Paul Friedländer in Darmstadt gelöst; Purpur heißt heute in der Sprache der Wissenschaftler Dibromindigo.

Die Purpurfärberei ist heute wenig verbreitet. Purpur wird nur noch vereinzelt von Küstenbewohnern, denen die Schnecken ohnedies in die Hände gelangen, zum Färben verwandt. So wird berichtet, daß noch vor kurzer Zeit die Fischer auf Menorka im Mittelmeer ihre Wäsche mit dem Saft der Schnecke *Purpura haemastoma* zeichneten. An den Küsten Norwegens und Islands wurde die Flüssigkeit aus der Drüse einer ähnlichen Schnecke (*Purpura lapillus*) benutzt. Sie ist anfangs grün, nimmt dann eine schwärzliche und endlich eine bleibend purpurrote Farbe an. Auch die Indianer an der Westküste Mittelamerikas färbten noch bis vor nicht allzulanger Zeit ihre Baumwollfäden mit dem Drüsensaft einer Schnecke, der anfangs milchweiß, dann grün und letztlich purpurrot wird.

Abgesehen von diesen Beispielen hat jedoch der Siegeszug der chemischen Industrie der Anwendung der Naturfarben für immer ein Ende bereitet. Es ist heute um ein Vielfaches billiger, die Farbstoffe in der Retorte herzustellen, anstatt mühsam aus Schnecken oder Insekten. Schön gefärbte Kleider sind heute nicht mehr wie einst das Vorrecht der Kaiser, Könige und Senatoren.

## DIE UNTERMEERISCHEN WIESEN UND WÄLDER

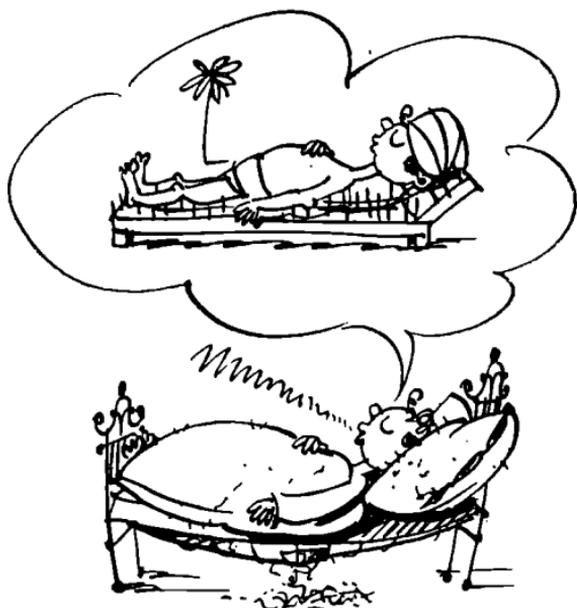
Bäume und Sträucher, Stauden und Kräuter bedecken als grüner Teppich unsere Erde. Wer kennt nicht die tausenderlei Verwendungsarten der Landpflanzen? In Forsten, Feldern, Gärten und Weiden geben sie uns fast alles, was wir benötigen — angefangen beim täglichen Brot. So ist es seit Menschengedenken.

Die Nutzung der Meerespflanzen aber hat gerade erst begonnen. Gewiß, Anfänge hierzu gibt es schon seit geraumer Zeit; doch nur die Küstenbewohner, also nur ein verschwindend kleiner Teil der Menschheit, interessierte sich bislang für die Pflanzen im Meer; und auch sie nahmen nicht mehr als ein Körnchen von dem gefüllten Scheffel — ein Körnchen nur, von dem sie oben drein die Hälfte umkommen ließen oder unbeachtet wegwarfen.

Von der Nutzung der Meerespflanzen, von den bescheidenen Anfängen und den unabsehbaren Möglichkeiten soll dieses Kapitel berichten.

### **Das Seegras**

An geschützten, seichten Stellen des Meeres, wo die Gewalt der Brandung und der Strömungen schwach ist,



sinken feine Schlamnteilchen auf den Grund und vermischen sich mit dem Sand. Hier bildet das Seegras (*Zostera marina* und *Zostera nana*) ausgedehnte untermeerische Wiesen. Den Namen erhielt es wegen seiner langgezogenen, schlanken Blätter, die tatsächlich wie Gräser aussehen. Es ist ein Laichkrautgewächs, eine der wenigen Blütenpflanzen, die das Leben auf dem Land aufgegeben haben und endgültig ins Meer übersiedelt sind.

Bei Sturm wird das Seegras in großen Mengen entwurzelt und an den Strand geworfen. Die Küstenbevölkerung erntet es freudig. Mit Rechen wird es gesammelt und windgeschützt hinter den Dünen zum Auswaschen durch den Regen und zum Trocknen ausgebreitet. Draußen, auf der küstennahen See, schneidet man es bei niedrigem Wasserstand, genau wie man eine Wiese mäht.

Das Seegras ist zum Ersatz für Roßhaar geworden. Es findet zur Polsterung von Matratzen und Kissen Verwendung. Außerdem dient es als Isolierungsmittel für Dächer. In Baltimore gibt es sogar ein Straßenpflaster aus Seegrassteinen. Es ist sehr beliebt, weil die Räder der Fahrzeuge fast geräuschlos darauf rollen. Die Seegrasblätter wurden mit Tang vermischt, zu Würfeln gepreßt und in kochendes Pech getaucht.

Im Verlaufe der letzten dreißig Jahre ist es allerdings immer spärlicher verwendet worden. Der üppiggrünen Seegraswiesen bemächtigte sich eine Krankheit, deren Ursache noch nicht völlig geklärt ist. Irgendwo an der Südatlantikküste trat sie zuerst auf und dehnte sich von hier nach Norden aus. Sie wütete im Kanal und in den skandinavischen Gewässern. Nur das Mittelmeer, der Stille Ozean und auch die Ostsee blieben weitgehend verschont. In den betroffenen Gebieten aber sind die Folgen verheerend. Die Seegraswiesen verschwanden und mit ihnen eine reiche Lebensgemein-

schaft von vielfältigem Meeresgetier. Allein der direkte Verlust für die Polsterindustrie ist bedauerlich; das schlimmste jedoch ist vielleicht die Vernichtung der Unterschlupfe für die junge Fischbrut, der schützenden „Jungfischkinderstuben“, wie die Seegraswiesen auch bezeichnet werden.

### **Die Algenflora**

Unverwüstlich sind dagegen die Algen. Sie sind die uraltesten Pflanzen des Meeres. Älter als alle übrigen Lebewesen, haben sie seit ihrer Entstehung vor mehreren hundert Millionen von Jahren die wechselvolle Geschichte der Erde überdauert. Unwesentlich verändert, urtümlich einfach ist ihre Gestalt geblieben. In einer Vielzahl von Arten treiben sie als einzellige oder nur wenig entwickelte, meist mikroskopisch kleine Wesen im Wasser. Sie bilden die Nahrungsgrundlage für winzige Krebse und Schnecken.

Die kleinen, frei im Wasser schwebenden Lebewesen bezeichnet man als das „Plankton“. Hierbei unterscheidet man das „Phytoplankton“ und das „Zooplankton“, je nachdem, ob es sich um pflanzliche oder tierische Vertreter handelt.

Vielfarbig bunt ist die Welt der Algen. Es gibt nicht nur die grünen, die wir von den Wasserpfählen und den

Kaimauern her kennen, sondern Braunalgen, Rotalgen und Blaualgen. Bei ihnen ist das Chlorophyll (Blattgrün) von anderen Farbstoffen überdeckt.

Unter den Algen am höchsten entwickelt sind die Tange. Man kann sie in fast allen Meeren finden. Einzelne Arten wachsen zu beträchtlicher Größe heran. Der braune Riesentang oder Birntang (*Macrocystis pyrifera*) ist sogar die längste Pflanze der Welt, höher noch als der amerikanische Mammutbaum (*Sequoia gigantea*), der bereits das gewaltige Ausmaß von 140 Metern erreicht. Im Kaltwasser bei Kalifornien, in der Magellanstraße und in weiteren Meeresgebieten, wo kaltes salzreiches Wasser aus der Tiefe emporquillt, recken sich auf langen „Stämmen“ breite hohe Wedel. Der Riesentang soll eine Gesamtlänge von 300 Metern erreichen.

Der Riesentang und andere Tangarten wuchern zu einer undurchdringlichen Dschungellandschaft im Meer. Gleich dem tropischen Dickicht, in dem der Tiger haust, gibt die schweigende Tiefe der Tangwälder vielen Großfischen Nahrung und Unterschlupf. Nur wenige Menschen haben bisher das Innere dieser fremdartigen Wälder gesehen. Noch manches Geheimnis halten sie verborgen.

Obwohl einige Tangarten äußerlich den Landpflanzen ähneln — auch sie besitzen scheinbar einen Stamm, Wurzeln und Blätter — zeigen sie doch wesentliche Unterschiede. Bei den Landpflanzen haben die einzel-

nen Teile ihre eigenen speziellen Arbeiten zu verrichten. Neben anderen wichtigen Aufgaben entnehmen zum Beispiel die Wurzeln Feuchtigkeit und Nährstoffe dem Boden, fangen die Blätter das Sonnenlicht auf, und transportieren die Zellen des Stammes die verschiedenen Stoffe von der Krone zur Wurzel und umgekehrt. Eine solche „Arbeitsteilung“ gibt es bei den Tangen nicht. Aber beide, Algen und Landpflanzen, benötigen für ihr Gedeihen das Sonnenlicht, Kohlendioxyd und gewisse Mineralien. Darum können die Algen auch nur bis in eine bestimmte Meerestiefe vordringen, soweit eben die Sonnenstrahlen noch das Wasser durchleuchten. Daher kommen die Tange besonders an den Küsten und in den Flachmeeren vor, wo sie an Klippen, Pfählen, Tonnen und dergleichen festgewachsen sind. Vorzüglich gedeihen sie dort, wo die Küstenfelsen ins Salzwasser hinabtauchen. Die durch Stürme und Strömungen in ständiger Bewegung gehaltenen sandigen und schlammigen Böden werden dagegen nur spärlich von Algen besiedelt; sie gleichen „vegetationslosen Wüsten“ im Meer.

### **Gemüsebeete unter Wasser**

In verschiedenen asiatischen Ländern spielen die Algen eine höchst wichtige Rolle in der menschlichen Ernährung. Sie bilden hier einen Teil des „täglichen Brotes“.

Kleingeschnitten und getrocknet, werden sie in Japan, aber auch in China, als besonderer Gang des Essens gereicht. Die ärmeren Bevölkerungsschichten süßen sich ihren Reis mit Tangstückchen, die den „Algenzucker“ Mannit enthalten. Gewisse Grünalgen, „Meerkohl“ und „Meersalat“, ersetzen das Gemüse.

In Japan besonders beliebt ist der „Kombu“. Er wird aus verschiedensten Tangarten hergestellt, die man im Oktober mit Haken sammelt und wie an einer Wäscheleine in langen Reihen zum Trocknen aufhängt. In Fabriken werden sie zu Schnitzeln weiterverarbeitet, durch Malachitgrün gefärbt und schließlich in Päckchen zu je 125 Gramm verkauft. Der „Kombu“ findet vielfältigste Verwendung: als Gemüse, Mehl, Tee und sogar als Kautabak.

In Japan werden die Algen nicht nur wild geerntet, sondern auch angebaut. In stillen Meeresbuchten, namentlich in der Bucht von Tokio, hat man regelrechte „Algenfarmen“ angelegt, in denen die wertvollsten Arten gezogen werden. Reihenweise steckt man Bambusbüschel in den Schlamm oder versenkt Felsblöcke, an denen sich vor allem die Rotalge *Porphyra lacinata* ansiedelt. Von diesen „Amanori“-Kulturen wurden vor dem zweiten Weltkrieg über dreißigtausend Tonnen Algen geerntet. Als im Krieg ein großer Teil der Algen in der Textilindustrie verarbeitet wurde, trat sogar in der Versorgung mit Algen für Ernährungszwecke eine vorüber-

gehende Verknappung ein, bis man neue Quellen aus der unerschöpflichen Algenflora erschloß. Damals zeigte es sich, welch wichtigen Platz die Algen auf dem Küchenzettel des japanischen Volkes einnehmen.

Berühmt für ihre hochentwickelte Kunst in der Zusammenstellung von Algengerichten sind auch die Bewohner der Insel Hawaii. Etwa 60 Arten werden von ihnen auf die verschiedenste Weise zubereitet.

In Europa und in den übrigen Erdteilen hatten die Algen für die menschliche Ernährung niemals diese Bedeutung. In den nordwesteuropäischen Ländern wurden einige Grünalgen als „Salat“ gegessen. Als Zutaten dienten Rahm, Essig oder Zitrone, Pfeffer, Zwiebeln und Öl. Einige Tange lieferten in England, Schottland und Irland häufige Gerichte. Da sie aber den im Garten angebauten Kulturpflanzen nicht gleichwertig sind, kamen sie besonders seit der Entwicklung des Verkehrswesens und der damit verbundenen Möglichkeit, wertvollere echte Gemüse schnell herbeizuschaffen, so gut wie ganz außer Gebrauch. Nur gelegentlich, in Notzeiten, wenn nichts Besseres zur Verfügung steht, greifen die Hausfrauen auf die Algennahrung zurück.

Warum mögen wohl einige asiatische Völker an Kombu, Amanori, Wakame, Limu und den unzähligen anderen Algengerichten festhalten, obwohl ihr Nährwert — bei der jetzt noch üblichen Verarbeitung — äußerst gering ist? Zwei wesentliche Ursachen erklären dies: Zum einen

die Armut dieser Menschen, von denen viele noch immer echten Kohl und Salat entbehren müssen; zum anderen regeln die in den Algen enthaltenen leicht abführenden Schleimstoffe die Verdauung und führen bei dem Einerlei der täglichen Reiskost dem Körper Vitamine zu.

Eine große Aufgabe liegt vor den Ernährungswissenschaftlern. Ob es nicht möglich ist, das ungeheure Pflanzenwachstum im Wasser sinnvoll zu nutzen? Seit andert-halb Jahrzehnten wird fieberhaft an diesem Problem gearbeitet. Am aussichtsreichsten erscheint — so merkwürdig es zunächst klingen mag — die Nutzung der winzigen Schwebealgen. Eine wunderbare Wachstumsgeschwindigkeit zeichnet diese kleinsten Pflanzen aus. Man hat errechnet, daß ein Kubikmeter Meerwasser durchschnittlich 1,5 Gramm Eiweiß und 3,9 Gramm Kohlehydrate enthält. Diese Zahl wirkt zunächst äußerst geringfügig. Aber Wissenschaftler haben errechnet, daß allein die Wassermassen des Atlantischen Ozeans den Nährwert von zwanzigtausend Weltgetreideernten in sich bergen!

Vielleicht ist der Tag nicht mehr fern, an dem die Algen direkt — und nicht erst über den verlustreichen Umweg durch den Fisch- oder Walmagen — Kohlehydrate, Fett und Eiweiß in Hülle und Fülle liefern werden. Aber das ist vorerst noch Zukunftsmusik, ein Traum der Menschheit.



### Heuernte auf dem Meeresgrund

Auch in der Viehfütterung spielen Meerespflanzen eine zunehmend große Rolle. Auf Island und den Orkney-Inseln leben die Schafe schon von jeher den größten Teil des Jahres über von Algen. Auf den Faröern, den Kanalinseln und an den vegetationsarmen Felsküsten Schottlands und Irlands werden sie als Nottfutter für das Vieh benutzt.

In vielen anderen Ländern dienen Algenpräparate als Beifutter. Durch einfaches Trocknen und Zerkleinern erhält man aus Braunalgen, an den skandinavischen Küsten zum Beispiel aus dem Blasentang (*Ascophyllum nodosum*), ein an Vitaminen reiches Mehl, das den übrigen Futtermitteln beigemischt wird.

Am weitesten fortgeschritten ist die Algenverfütterung im Norden der Sowjetunion, auf der Halbinsel Kola. Ein eindrucksvolles Bild von den hier erzielten Erfolgen vermittelt uns Ossipow in der sowjetischen Presse:

„Das sogenannte ‚Nordische Kombinationsfutter‘, das von den an der Küste des Weißen Meeres liegenden Kollektivwirtschaften in großem Ausmaße zum Mästen des Rindviehs verwendet wird, besteht zu etwa 80 Prozent aus Algen. Bis vor kurzem war freilich die Futterbasis dieser Kollektivwirtschaften von den Launen des Meeres abhängig. Spülen die Wellen genügend Seetang an den Strand, dann ist auch im Winter genügend Futter für das Vieh vorhanden. Wenn aber nichts angespült wird? . . .

Hier schalten sich nun die sowjetischen Wissenschaftler, die Mitarbeiter des Instituts für polaren Ackerbau, Vieh- und Pelztierzucht ein. Es zeigte sich, daß die ‚Ernteeinbringung‘ auf dem Meeresgrund durchaus mechanisiert werden kann, daß man die Meeresalgen sozusagen ‚auf dem Halm bergen‘ kann und nicht erst auf die Gunst der Natur zu warten braucht. Es ist eine besondere schwim-

mende Fabrik konstruiert worden, die mit landwirtschaftlichem Unterwasserinventar, das heißt mit Mähmaschinen, Rechen, Raffern und Schobersetzern ausgerüstet ist. Fährt eine solche Fabrik ‚zur Heumahd‘ aufs offene Meer hinaus, so kann das an einem Tage 40 Tonnen Kombinationsfutter einbringen, was 120 Tonnen erstklassigem Heu entspricht.“

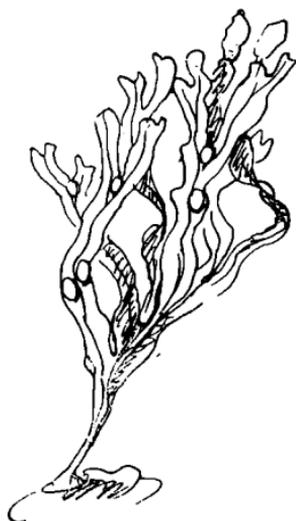
Weiter schreibt Ossipow:

„Aber das ist noch nicht alles. Durch langwierige Erfahrungen und schwierige Experimente gelang es festzustellen, daß die Alge Chlorella (eine Grünalge — der Verf.) den höchsten Nährwert aufzuweisen hat. Die getrocknete Chlorella enthält 50 Prozent Eiweiß und 20 Prozent Fett. Die Chlorella kann an flachen Stellen auf dem Meeresgrunde ausgesät werden. Die Alge braucht sehr viel Sonne. Wie die anderen auf Feldern wachsenden Futterpflanzen, bedarf auch die Chlorella der Pflege. Sie stellt allerdings nicht besonders hohe Ansprüche — sie muß einmal mit Mineralsalzen und komprimierter, mit kohlenstoffhaltigem Gas vermischter Luft gedüngt werden. Dieses Verfahren ist nicht gerade leicht, aber dafür braucht man die Chlorella nicht zu gießen . . .

Ihren Nahrungseigenschaften nach ist die Chlorella der Hefe gleichwertig. Man kann sich leicht vorstellen, wie wirksam und vorteilhaft die Verfütterung von Chlorella in der Viehwirtschaft ist.“

## Kelp — kostbare Asche

Das Meer ist reich an Mineralien. Zusammen mit dem Wasser nehmen die Algen die gelösten Stoffe zu sich und speichern diese in ihrem Gewebe auf. So kommt es, daß die Meeressalze in viel größeren Mengen in ihnen enthalten sind als in dem umgebenden Wasser. Verschiedene Braunalgen, darunter der Blasentang (*Fucus vesiculosus*), der an den deutschen Küsten reichlich vorkommt, vermögen besonders Kali- und Natronsalze anzureichern. Auch der Gehalt an Jod und Brom übertrifft den des Meerwassers bei weitem; die Anreicherung beträgt bei gewissen Algenarten das Zwei-



tausendfache. Die Grünalge *Ulva*, der sogenannte „Meersalat“, enthält Nitrate und Ammoniak. Die Krustenalge *Lithothamnion* speichert besonders Kalksalze und dient daher zur Verbesserung kalkarmer Böden.

Die Nutzung dieser in den Algen gelösten Mineralien ist einer der ältesten Zweige der chemischen Industrie. Im ausgehenden Mittelalter und zu

Beginn der Neuzeit, vor etwa drei- bis fünfhundert Jahren, wurde aus der an Alkalisalzen reichen Asche vieler Tangarten Pottasche und Soda gewonnen. Beide Algenmineralien fanden vor allem in der Glasherstellung Verwendung.

Die Erfindung des Verfahrens zur künstlichen Sodaherstellung durch den Franzosen Leblanc im Jahre 1775 bereitete der Algenverschwelung vorübergehend Abbruch. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts ging man jedoch dazu über, Jod und Brom in großen Mengen aus der Algenasche zu gewinnen. Das Gewerbe nahm einen neuen Aufschwung.

Der heute noch an den nordfranzösischen Küsten übliche Vorgang ist genauso primitiv wie vor 500 Jahren: Bei Niedrigwasser, von April bis Oktober, werden die Tange mit der Sichel gemäht und in den Dünen zum Trocknen ausgebreitet. Danach werden sie in Schobern gestapelt, wo sie „schwitzen“ und weiter an Wasser verlieren. Gegen Ende des Sommers heben schließlich die Algenfischer 10 bis 15 Meter lange Gräben aus, in denen sie die Trockenmasse zum Verschwelen bringen. Dem sprühenden Feuer entströmt ein scharfer, stickiger Rauch. Mit ihm gehen erhebliche Mengen — bis zur Hälfte — des Jods verloren. Durch die vorherrschenden Westwinde wird die jodhaltige Luft über weite Teile Europas verbreitet. Vor einigen Jahrzehnten, als die Tangverschwelung in der Normandie noch in großem Umfang



durchgeführt wurde, wirkte der Jodgehalt der Luft auch auf die Gesundheit der Menschen und Haustiere vorteilhaft.

Die sich in den Gräben ansammelnde Asche nennt man „Kelp“. Sie wird an kleinere Fabriken verkauft, die Jod, Brom und Kalisalze daraus gewinnen. 25 Tonnen Frischalgen ergeben 5 Tonnen Trockenmasse oder 1 Tonne Asche, die wiederum 10 Kilogramm Jod liefert.

Die Algenfischer verbringen meist den ganzen Sommer einsam und unter großen Entbehrungen auf den Inseln vor den französischen und britischen Küsten, vor allem auf dem Ouessant-Archipel und auf den Hebriden. Ihr Lohn ist sehr kärglich. Nur durch diese starke Ausbeutung konnte sich das altertümliche Verfahren überhaupt bis heute erhalten. Nachdem bereits die Sodagewinnung durch das Leblanc-Verfahren eingestellt wurde, kann jetzt auch das Jod billiger aus dem Chilesalpeter gewon-

nen werden. Die Algenverschwelung und die darauf fußende Kelpindustrie ist daher in den letzten acht Jahrzehnten erheblich zurückgegangen. Bedauerlicherweise fällt damit die jodhaltige Westwindluft fort.

### **Algin dickt alles**

Der jüngste Zweig der Algenindustrie ist die „organische Algenchemie“. Als ihre Geburtsstunde gilt das Jahr 1940. Bis dahin hatte man industriell fast nur die von den Algen aus dem Meerwasser aufgespeicherten Mineralien verwertet. Die eigentliche Lebendmasse dieser niederen Pflanzen blieb so gut wie unbeachtet, wurde sogar verbrannt.

Dabei haben die reichlich vorhandenen zellulose- und stärkeähnlichen Baustoffe der Algen überaus nützliche Eigenschaften. Das Agar-Agar der Rotalgen wird in geringem Umfang wohl schon seit nahezu drei Jahrhunderten in Japan gewonnen. Man verwendet es in der Küche zur Zubereitung von Gelees, gewissermaßen wie Gelatine. Um wieviel mannigfaltiger sind die Anwendungsmöglichkeiten in der Industrie! Nahrungsmittel werden in „Algengelee“ eingelegt. In den fotografischen Emulsionen (lichtempfindliche Schicht) ersetzt Agar-Agar die Gelatine. In biologischen und medizinischen Laboratorien werden Bakterien auf einem Nährboden aus

Agar-Agar gezogen, um zum Beispiel Impfstoffe herzustellen.

Ein reines Wundermittel ist das Algin der Braunalgen. „Algin dickt alles!“ So könnte man unzählige seiner Verwendungsarten überschreiben. Das Natriumsalz des Algins verwandelt Milch in künstliche Sahne. Es findet sich in Fruchtsäften, Gelees, Puddings, Soßen, in Eiscreme, in der Zahnpasta, in flüssigen Seifen, in Pomaden, Salben, Pillen und Tabletten. Es ist bei der Appretur (Glättung, Zurichtung) von Textilgeweben wirkungsvoller und vorteilhafter als gewöhnliche Stärke.

Mit Alginsalzen imprägniertes (durchsetztes) Papier wird wasserundurchlässig und feuerfest. Praktischen Wert hat diese Entdeckung bei der Herstellung von Papiersäcken und Dachpappe. Mit Algin behandelte Hölzer, Mörtel und Malfarben erhalten schalldämpfende Eigenschaften.

Ähnlich wie man aus der Zellulose der Landpflanzen die Zellwolle herstellt, kann man auch aus Salzen des Algins künstliche Textilfasern, die sogenannte Algenseide, gewinnen. Diese Fasern lassen sich leicht weben, färben und bedrucken. Gegenüber den üblichen Kunstseiden haben sie den Vorzug, daß sie wasserabstoßend und nicht brennbar sind. Während des zweiten Weltkrieges wurden bereits in Japan Algentextilien in großem Umfang erzeugt. Wer weiß, ob wir nicht eines Tages unsere Kleidungsstücke aus Algen fertigen?

Aus dem Kalziumsalz des Algins kann man nach Zugabe von Füllmitteln eine leicht preßbare Masse herstellen. Sie dient als Ersatz für Horn, Zelluloid, Bakelit und Guttapercha (ein Erzeugnis des pflanzlichen Gummis). Die aus diesem Kunststoff hergestellten Filmstreifen sollen sich ausgezeichnet bewährt haben.

Alle diese Beispiele zeigen, daß Algenerzeugnisse heute schon nicht mehr aus der modernen Wirtschaft fortzudenken sind.

Es ist durchaus wahrscheinlich, daß in Zukunft die Erzeugnisse der Kelp-Industrie wieder eine größere Rolle spielen. Freilich wird man nicht die überlebte Tangverschmelzung beibehalten; Jod, Brom, Kali und viele andere Meeresmineralien wird man vielmehr als billiges Beiprodukt gewissermaßen aus „Abfall“ in den Alginfabriken gewinnen.

Unerschöpflich ist die Alge als Rohstoff. Bei der ungeheuren Wuchskraft der Tangarten kann alle drei Jahre Ernte gehalten werden.

Schon heute werden wenigstens 750 000 Tonnen Algen jährlich verbraucht, die Hälfte davon noch in Ostasien zu Nahrungszwecken. In einigen Jahren mögen es Millionen Tonnen sein! Überall an den Meeresküsten wird man dann die schwimmenden Mähmaschinen und Alginfabriken antreffen.

## DIE MINERALISCHEN SCHÄTZE

### **Salz aus dem Meer**

Brot und Salz sind die einfachste, unentbehrlichste Nahrung. Es gibt viele Völker in Afrika und Asien, die das Salz ebenso ehren wie wir das tägliche Brot. Kommt man zu ihnen als Fremder, wird der Freundschaftsbund durch den gemeinsamen Genuß von Salz besiegelt.

Aber noch wichtiger ist seit alters die Verwendung des Salzes zum Haltbarmachen (Konservieren) der Nahrung. Wie sollte man nach erfolgreicher Jagd und reichem Fischfang das Fleisch für magere Zeiten aufbewahren? Gewiß, man konnte es trocknen. Auf Island und in Norwegen wird noch heute ein Teil der gefangenen Fische im Sommer auf Felsklippen und Holzstangen zu „Klippfisch“ und „Stockfisch“ gedörst. Aber durch das Trocknen verlieren die Lebensmittel an Geschmack und viele ihrer für die Ernährung bedeutsamen Eigenschaften. Schon bei feuchter Luft fangen sie an zu verderben.

Mit Hilfe des „Einsalzens“ ist es jedoch möglich, die Lebensmittel für längere Zeit zu konservieren. Der Bauer „pökelt“ seinen Fleischvorrat nach dem Schlachten in großen Fässern mit Salz ein. Auf dieselbe Weise werden Heringe monate- und jahrelang aufbewahrt.

Wie schnell würden nun die vielen anderen täglichen



Nahrungsmittel ungenießbar werden, wenn ihnen nicht eine gewisse, oft nur geringfügige Salzmenge beigemischt wäre! Man denke an Speck, Butter, Käse — alle würden sie ohne Salz schon binnen kurzer Zeit den Küchenschädlingen zum Opfer fallen: zum Beispiel Schimmelpilzen, Gärungserregern oder Maden.

Auch im Ledergewerbe und in der Töpferei verwendet man seit Jahrtausenden das Salz. Die Häute werden eingesalzen, um sie dauerhafter und geschmeidiger zu machen. Bei der Herstellung des Steinzeugs wird der Töpferofen stark geheizt und, wenn die Temperatur am höchsten ist, Salz hineingeworfen. Auf der Oberfläche des Geschirrs bildet sich eine glasige Schicht, die „Glasur“. Die sonst porösen Tonwaren werden durch diesen Überzug für Wasser und Luft undurchlässig. }

Die Herrscher erkannten, wie unentbehrlich das Salz für die Menschen ist. Sie verstanden es, hieraus ihren Nutzen zu ziehen. Das Salz wurde zum Regierungsmonopol erklärt, und sie belegten es willkürlich mit Steuern. Hierdurch erhöhte sich der Preis oft um ein Vielfaches des eigentlichen Wertes. An jedem Krümchen Salz, das die Händler verkauften, verdiente auch der Staat seinen Teil. So war es fast in allen Ländern, auch in Deutschland. In England war die Salzsteuer besonders unerträglich. Am Ende des 17. Jahrhunderts wurden dadurch die Fischerfamilien in tiefstes Elend gestoßen. Durch die Habgier des Königs war das Salz

so sehr im Preis gestiegen, daß sich auch Fisch, das wichtigste Volksnahrungsmittel in England, erheblich verteuerte. So konnten die Fischer ihre Ware nicht mehr absetzen und litten ebenso wie ihre armen Kunden in den Städten Not.

Das Salz ist eine der wichtigsten Gaben des Meeres. Im Durchschnitt enthalten 1000 Gramm Meerwasser 35 Gramm Salz. Das bedeutet, in allen Meeren zusammengerechnet sind etwa 50 000 Billionen Tonnen Salz gelöst. 50 000 Billionen Tonnen! Für uns sind das fast unvorstellbare Mengen. Angenommen, alles Wasser in den Ozeanen trocknete aus, so würde das Salz den gesamten Meeresboden mit einer Schicht von 62 Metern und die ganze Erdoberfläche mit einer von 44 Meter Höhe bedecken. Diese gewaltige Menge könnte vierzehneinhalbmal die gesamte Festlandsmasse Europas oberhalb des Meeresspiegels ersetzen oder das Mittelmeer und noch einige andere ebensogroße Meere ausfüllen.

Wie gelangten die Riesenmengen in das Meerwasser? Diese Frage stellt sich der Mensch schon lange. Gewiß ist nur so viel, daß die „Versalzung“ des Meerwassers schon vor einigen Milliarden Jahren erfolgte — wahrscheinlich bereits zu jenem Zeitpunkt, als die Erde soweit abgekühlt war, daß sich der heiße Wasserdampf in flüssiger Form niederschlagen konnte. Große Mengen von Mineralien wird bereits damals das Wasser in die „Urozeane“ fortgeführt haben. Dieser Lösungsvorgang

erfolgte natürlich nicht plötzlich, sondern erstreckte sich über lange Perioden der Erdgeschichte und ist heute noch nicht abgeschlossen.

Auch viele andere Stoffe gelangten auf diese Weise in das Meerwasser. Das Kochsalz aber bildet den Hauptbestandteil, und zwar mehr als drei Viertel aller gelösten Stoffe. Zu den wichtigsten Mineralien, die daneben im Meerwasser enthalten sind, zählen Verbindungen des Kaliums, des Magnesiums, des Broms und des Jods. Sie sind aber nur in kleinen Mengen vorhanden. — Noch geringer ist das Vorkommen anderer Mineralien. Immerhin konnte man die Hälfte aller Elemente, die auf der Erde vorkommen, auch im Meerwasser nachweisen, zum Teil allerdings nur in winzigen Spuren.

Auch Silber und Gold findet man in den Fluten der Ozeane. Das ist nicht verwunderlich; denn auch das Wasser der Flüsse enthält Spuren dieser edlen Metalle. So werden jährlich durch den Rhein etwa 200 Kilogramm Gold der Nordsee zugeführt, an Silber etwa die doppelte Menge. Ähnliche, zum Teil noch beachtlichere Leistungen vollbringen viele andere Flüsse — jahraus, jahrein . . . Im Durchschnitt enthält ein Würfel aus Meerwasser von 100 Meter Kantenlänge etwa 5 Gramm Gold. Im gesamten Meerwasser gibt es etwa 9000 Millionen Kilogramm oder 9 Millionen Tonnen Gold! Eine erhebliche Menge — allein wenn man bedenkt, daß im letzten halben Jahrtausend „nur“ etwa 30 Millionen Kilogramm

Gold durch Goldgräber gewonnen wurden. Das entspricht etwa dem dreihundertsten Teil des in den Ozeanen enthaltenen Goldes.

Ob es möglich ist, diesen im Meerwasser gelösten Goldschatz zu heben? An Versuchen hierzu hat es nicht gefehlt. Aber eine praktische Bedeutung wird dieses Gold wohl nie erlangen. Die Gewinnung ist zwar technisch möglich, und man hat auch schon einige Verfahren erfolgreich erprobt; doch sie sind viel zu teuer.

Was bedeutet auch das Gold im Vergleich zum Salz? Gold ist im Grunde genommen unwichtig, ist Luxus — das Salz dagegen lebensnotwendig. Seit Menschengedenken kommt daher dem Meer als Salzquelle eine große Bedeutung zu. Besonders leicht erhält man es an tropischen regenarmen Küsten, wo das Wasser schnell verdunstet. So finden auf Sizilien mehrmals im Laufe des Jahres merkwürdige Ernten statt: Salzernten.

Wenn bei Flut der Meeresspiegel steigt, wird das salzhaltige Wasser in weite flache Klärbecken geleitet. Bei Ebbe weicht das Meer wieder zurück, nur wenig Wasser bleibt in den ummauerten Becken, den „Bacini“, stehen. Unter der glühenden Mittelmeersonne verdunstet schon ein Teil, so daß in dem Rest das Salz im Vergleich zum Wasser des offenen Meeres bereits angereichert ist. Eine solche stark salzige Lösung bezeichnet man als „Sole“. Mit Pumpen und Schöpfwerken wird sie noch vor der nächsten Flut in die sogenannten „Salzgärten“

gehoben. Das sind flache, gartenbeetartig abgeteilte Becken. Die Sonne und der trockene Wind vollenden nun die Arbeit. Der flüssige Bestandteil der Sole verdunstet allmählich oder wird abgeleitet; das Salz scheidet sich in Kristallform aus. Immer wieder wird frische Sole zugeleitet.

Dann werden die Becken geleert. Überall am Strand kann man die hohen weißen Kegelberge aus Salz sehen. Endlos weit reihen sich bei Trapani, einer Stadt an der Westküste Siziliens, die Salzgärten aneinander, in denen das weiße „Gold“ des Meeres blüht. In Säcke verpackt oder lose in die Bäuche der Schiffe geschaufelt, wird es weit in das Innere des Landes oder über die Ozeane in ferne Länder befördert. Nur die besten Sorten nimmt man zur menschlichen Ernährung; die weniger guten werden in verschiedenen Zweigen der Industrie verwendet.

Das Kochsalz ist nicht das einzige Erzeugnis der „Meeressalinen“, so nennt man die ganze Einrichtung aus Klärbecken, Schöpfwerken und Salzgärten. Sobald sich das Salz herauskristallisiert hat, wird die restliche Sole abgeleitet und weiterverarbeitet; denn noch sind wichtige Mineralien darin gelöst. Durch künstliche Erhitzung erhält man das Düngemittel Karnallit, eine Verbindung des Kalis. Schließlich wird durch Einleiten von Chlor auch Brom gewonnen. Dieses Element wird für Arzneimittel viel gebraucht.

Nicht nur in Italien, auch in anderen warmen Gebieten Europas sind viele solche Salzgärten angelegt, so an den Küsten von Griechenland, Frankreich, Spanien und Portugal; allein an der Westküste Frankreichs gibt es über 2000 Salzgärten mit einer durchschnittlichen Größe von 5 Hektar. Diese Länder sind seit jeher reich mit Salz gesegnet.

Schwieriger jedoch ist es, Salz in den gemäßigten und kälteren Gebieten, zu denen auch Deutschland gehört, zu gewinnen. An unseren Meeresküsten verdampft das Wasser zu langsam. Der Salzgehalt der Nordsee ist dabei kaum geringer als derjenige südlicher Meere.

Unsere Vorfahren, die Germanen, wußten sich zu helfen. Sie bauten bei Ebbe die von der Nordsee überfluteten Torflager ab, trockneten und verbrannten sie oder gossen Salzwasser über glühende Holzkohlen. Die Asche wurde ausgelaugt, und die Sole verdampfte. Auf diese Weise gewannen sie Salz und auch Brom. Dieses „Friesische Salz“ bildete bis ins 18. Jahrhundert hinein einen wichtigen Handelsgegenstand besonders für die Bewohner der Friesischen Inseln. Aber das Verfahren war umständlich und mühsam. Es erleichterte überdies dem Meer seine zerstörende Arbeit an den Küsten. Der Raubbau an den Torfvorkommen trug dazu bei, daß sich der Boden weiter senkte und die Fluten große Teile der Inseln und des Festlandes verschlingen konnten. Erst im 18. Jahrhundert setzten sich auch im Norden Europas

die besseren Salzsarten durch, die in den Bergwerken dieser Länder gefördert wurden. Der durch den Torfstich verursachte Schaden ließ sich jedoch nicht wieder rückgängig machen.

In den wärmeren Ländern wird man den Bedarf auch in Zukunft mit Meeressalz decken. Etwa ein Viertel der 35 Millionen Tonnen Salz, die jahrlieh verbraucht werden, stammen aus Meeressalinen.

### **Wie die unterirdischen Salz- und Kalilager entstanden**

Das meiste Salz holt heute der Bergmann aus dem Innern der Erde. In manchen Gegenden kann man es in mächtigen Schichten finden, die gelegentlich tausend und mehr Meter erreichen. Bekannt sind die Salzlager von Staßfurt im nördlichen Harzvorland oder Spenberg unweit Berlins.

Wie konnten sich solche gewaltige unterirdische Salzsichten bilden?

Auch sie sind aus dem Meer entstanden. In vergangenen Erdperioden wurden größere Meeresbecken vom offenen Ozean abgeschnitten und bekamen auch nicht mehr genügend „Süßwasser“ durch Flüsse oder Niederschläge zugeführt. Gleich einem riesigen Salzgarten sind solche Meeresbecken ausgetrocknet. Während Tausenden von Jahren verdampfte allmählich alle Flüssigkeit. Zuerst setzten sich die schwer löslichen Mineralien ab — später,

mit der zunehmenden Salzanreicherung der Sole, auch die leichter löslichen: zuerst Tone und Gips, dann Kochsalz und zuallerletzt die Magnesium- und Kaliverbindungen.

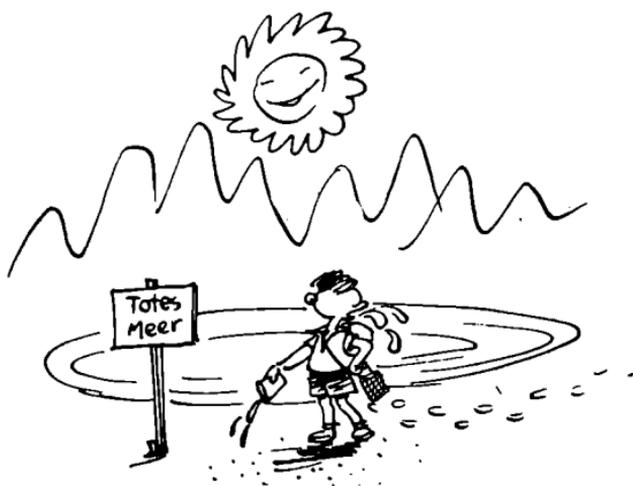
Tatsächlich finden wir in den Salzbergwerken als unterste Schicht den Gips. Dieser setzt sich zuerst ab — wie man es auch in den Meeressalinen beobachten kann. Darüber befindet sich das Kochsalz, und über diesem lagern die Kaliverbindungen.

Es gibt einige Stellen auf der Erde, wo wir diesen Hunderte von Millionen Jahren währenden Vorgang von der Versalzung der Urozeane bis zur Bildung von Salzlagerstätten wie an einem Modell verfolgen können. Ein solches Beispiel ist das Kaspische Meer in der Sowjetunion. Eigentlich müßte es richtiger „Kaspischer See“ heißen, denn es besitzt heute keine direkte Verbindung zum offenen Ozean. Doch noch zur Eiszeit, als das Klima auf der Erde feuchter und kühler als heute war, gab es hier eine mit dem Ozean zusammenhängende Wasserfläche. Sie reichte ostwärts über das Schwarze Meer und westwärts bis zum heutigen Aral-See. Das war vor weniger als 20 000 Jahren — gemessen an der Dauer der Erdgeschichte vor einer sehr, sehr kurzen Zeit.

Als die Verbindung zum offenen Ozean unterbrochen wurde, trocknete diese zusammenhängende Wasserfläche bis auf das Kaspische Meer und einige andere

Seen aus. Heute liegt der Oberflächenspiegel dieses Meeres 26 Meter unter dem Spiegel des Schwarzen Meeres. Die gewaltigen Wassermassen verdunsteten, obwohl die Wolga dem Kaspischen Meer ständig neues Wasser zuführt.

In einer Bucht am Ostufer des Binnenmeeres, dem Karabogas-Gol können wir die Salzlagerbildung gut verfolgen. In diese Bucht mündet kein Fluß, sie wird vom Kaspischen Meer gespeist. Das schnell verdunstende Wasser kann also nur von dort ersetzt werden. Immer mehr reichert sich hier das Salz an, und es hat sich eine viele Meter dicke Schicht auf dem Boden des Karabogas-Gol abgesetzt. Während im Kaspischen Meer noch Meerestiere, Heringe und Seehunde, leben, ist hier wegen des hohen Salzgehaltes alles Leben erstorben. Ein noch krasserer Beispiel ist das Tote Meer. Auch dieses ist heute in Wirklichkeit ein großer See. Es liegt an der Grenze zwischen den beiden Staaten Israel und Jordanien. An der Autostraße, die von der Wüste Negev zum See hinabführt, findet der Reisende ein Schild; es zeigt ihm, daß er sich in Höhe des Mittelmeerspiegels befindet. Und dann geht es in vielen Windungen weitere 400 Meter hinab zum See — vorbei an mächtigen Salzfelsen, die schon in der Bibel erwähnt werden. Auch hier befanden sich einmal die Wasser des Toten Meeres, ehe es verdunstete. Durch den Jordan und einige andere Zuflüsse werden dem Toten Meer laufend neue Wasser-



massen und Salze zugeführt; aber der Spiegel sinkt bei der ungeheuren Hitze immer mehr, und immer stärker wird der Salzgehalt des Wassers. An den Salzfeldern neben der Autostraße und darüber finden wir noch Spuren von abgestorbenen Organismen, die beweisen, daß der See einst viele Tiere und Pflanzen beherbergte. Heute ist jedoch alles Leben erstarben; darum auch die Bezeichnung „Totes Meer“.

Im Durchschnitt kommen hier 220 Gramm Salze auf 1000 Gramm Wasser, gegenüber nur 35 Gramm im offenen Meer. Besonders stark angereichert sind die Verbindungen des Kalis und des Broms, da ja das Kochsalz schon weitgehend in den Felsen weit über dem heutigen Seespiegel abgelagert ist. Allein 2 Milliarden

Tonnen Kali sind im Toten Meer gelöst — eine beinahe unfaßbare Menge; und dabei ist der See kaum 50 Kilometer lang. Wie das Kochsalz in den Meeressalinen am offenen Ozean, kann hier das Kalisalz in ähnlichen Salinen gewonnen werden.

Diese Beispiele aus der Gegenwart zeigen uns, wie die heute ausgebeuteten Salzlager entstanden sein müssen. Kochsalz und Kali sind für unsere Industrie und Landwirtschaft sehr wichtig. Das war jedoch nicht immer so. Noch vor hundert Jahren, als man 1856 zum erstenmal bei Staßfurt auf Kalisalze stieß, wußte man nicht, wie man sie verwerten sollte. Ja, sie waren geradezu lästig und unerwünscht bei der Arbeit in den Salzbergwerken, mußte man doch erst die Kalischichten durchstoßen und „abräumen“, um zu dem tiefer liegenden Kochsalz zu gelangen. Es gab kaum eine Verwendung dafür, und man kippte sie darum als unerwünschte „Abraumsalze“ auf Halden.

Heute aber gehören die Kalisalze zu den begehrtesten Bodenschätzen. Aus Deutschland, das mit die größten Vorkommen der Welt besitzt, wird Kali nach vielen anderen Ländern verschifft. Wohl jeder Bauer benutzt heutzutage Kali. Ohne künstliche Düngung würden die Felder nur einen Bruchteil ihres Ertrages liefern, der Boden würde verarmen. Aber auch Pottasche und andere chemische Stoffe werden aus Kalisalz hergestellt. Ganze Wälder mußten früher abgeholzt werden, um

die begehrte Pottasche zu gewinnen; denn sie wird in der Glasindustrie, in der Färberei und Bleicherei dringend benötigt.

Und das Köchsalz? Es würzt nicht nur unsere Speisen und ist ein wertvoller Baustoff des menschlichen Körpers, auch in der Technik wird es vielfach verwendet. Wie mühsam war es doch vor 200 Jahren, die Soda zu gewinnen. Tang und andere Meerespflanzen mußten an den Küsten gesammelt werden, die nach ihrer Verbrennung Soda lieferten — ähnlich, wie die Verbrennung des Holzes Pottasche ergibt. Aber der steigende Bedarf an Soda konnte bald nicht mehr gedeckt werden. Als der Mangel immer empfindlicher wurde, setzte 1775 die „Pariser Akademie der Wissenschaften“ einen hohen Preis für ein Verfahren aus, mit dessen Hilfe man Soda künstlich gewinnen kann. Sein Erfinder war ein Arzt, der Franzose Nicolaus Leblanc. Soda erzeugt aus Kochsalz — das ist eine der großen Pioniertaten des Menschen.

Es gibt heute kaum einen Zweig der Industrie, in dem Soda nicht gebraucht würde: bei der Glasherstellung, bei der Erzeugung von Seife und anderen Waschmitteln, von Textilien, Papier, Leder, Arzneimitteln, Eisen und Stahl, Backpulver, Suppenwürfeln und tausenderlei anderen Dingen. So ist die Soda auch ein Schatz des Meeres, der freilich erst durch die veredelnde Arbeit des Menschen seine besonderen Eigenschaften annimmt.

## **Die Geschichte des Erdöls**

Man sagt, das Erdöl sei „das Blut der Motoren“. Und wirklich! Was wäre unsere moderne Industrie ohne Erdöl? Es treibt Autos, Traktoren, Schiffe, Flugzeuge. Es ist ein wichtiger Ausgangsstoff bei der Herstellung chemischer Erzeugnisse, angefangen von Teer und Farben bis zu den feinsten Parfüms. Die vielen, vielen Verwendungsgebiete lassen sich hier gar nicht aufzählen — sie würden ein ganzes Buch füllen. Eine so wichtige Rolle spielt es heute in der Wirtschaft.

Elektrisch betriebene Pumpen holen das Erdöl aus dem Innern der Erde. Drei Kilometer, immer tiefer, heute fast bis fünf Kilometer hinab, frißt sich der Bohrer durch die Deckschichten zu den Lagerstätten der begehrten schwarzen Flüssigkeit. In den wichtigsten Erdölgebieten, bei Baku in der Sowjetunion, in Iran und Irak, in Arabien, den Vereinigten Staaten von Amerika, in Venezuela und anderen an Erdöl besonders reichen Ländern, sind die Bohrtürme zu Hunderten und Tausenden nebeneinandergereiht — seltsame Wälder von Stahlgerüsten. Rohrleitungen führen quer durch die Kontinente zu den Raffinerien, wo das Öl zu Benzin und anderen Produkten weiterverarbeitet wird.

Über die Bedeutung des Erdöls ist viel bekannt. Wer aber weiß, daß auch dieser wichtige Rohstoff — ähnlich wie Kochsalz und Kali — dem Meer sein Dasein



verdankt? Genauere Untersuchungen der Erdölvorkommen ergaben, daß das Erdöl in pflanzlichen und tierischen Kleinlebewesen des Meeres seinen Ursprung hat.

An verschiedenen Stellen des Weltmeeres kann man den Vorgang der Erdölbildung verfolgen, zum Beispiel am Boden vieler Fjorde und Lagunen und ganz besonders im Schwarzen Meer. Das gemeinsame Merkmal dieser Meeresgebiete ist die schlechte Durchlüftung der unteren Wasserschichten, wo es nur spärlichen oder gar keinen freien Sauerstoff gibt. Hier vermögen lediglich sogenannte „Anaerobier“ zu leben. So nennt man Kleinlebewesen, die auch ohne Sauerstoff auskommen. Die oberen Wasserschichten sind dagegen gut durchlüftet, so daß hier durchaus normales Pflanzen- und Tierleben herrscht. Die abgestorbenen organischen Reste sinken von hier auf den Meeresgrund, wo sie sich in gewaltigen Massen anhäufen. Sehr, sehr langsam nimmt die Schicht zu. Infolge des Sauerstoffmangels werden die Ablagerungen nur unvollkommen zersetzt, und hier nun beginnen die winzigen Anaerobier zu arbeiten. Unter ihrer Mitwirkung entsteht ein Faulschlamm, das „Sapropel“, wie es in der Sprache der Wissenschaftler heißt, aus dem schließlich das Erdöl entsteht.

Jahrtausende vergehen. Über dem Faulschlamm lagern sich Gesteinsschichten ab. Die Erdkruste mag sich heben und das Meer aus dem einstigen Ablagerungsgebiet verdrängen. Die mächtigen Deckschichten lasten schwer

auf dem Faulschlamm. Wie aus einem Schwamm, der zusammengedrückt wird, suchen die inzwischen umgewandelten flüssigen Bestandteile Stellen mit geringerem Druck auf. Meistens sind es natürliche Hohlräume der Erdkruste. Man sagt, das Erdöl „wandert“, und so findet man auch auf dem Festland den wertvollen Schatz.

Sogar im Gestein setzen die Bakterien ihre Tätigkeit fort — mehrere Tausend Meter unter der heutigen Erdoberfläche. Also auch hier trifft man noch Leben, freilich ein sehr primitives, ohne Sauerstoff. Was wären die Anhäufungen der abgestorbenen Kleinlebewesen des Meeres vergangener erdgeschichtlicher Perioden ohne diese Heinzelmännchen? — Erst sie verwandeln die Millionen Jahre alten organischen Reste in jenen Rohstoff, der unsere Motoren treibt und der aus der modernen chemischen Industrie nicht mehr fortzudenken ist. Erst sie machten den Faulschlamm zu jenem flüssigen Schatz, den wir heute im Erdöl besitzen.

## DAS MEER MUSS ARBEITEN

Nahrungsmittel und Rohstoffe liefert das Meer in unermeßlicher Vielfalt und Menge. Doch damit nicht genug! Die Tage des Müßiggangs sind auch für das Meer in unserer technisch fortgeschrittenen Zeit vorbei. Es muß arbeiten, muß mit seiner ganzen Kraft Maschinen und Turbinen in Bewegung setzen, muß elektrischen Strom für Industriewerke erzeugen.

Täglich zweimal kommt es an den Ufern der Meere zu Ebbe und Flut. Täglich zweimal steigt das Meerwasser an, überspült bei Flut die flachen Küstensäume, dringt tief in die Buchten und Flußmündungen vor — und strömt bei Ebbe wieder zurück.

Es ist ein stetes Auf und Ab, Auf und Ab... Täglich zweimal, Tag für Tag...

Wissenschaftler und Ingenieure überlegen seit langem, wie dieses unendliche Wechselspiel ausgenutzt werden kann. Bereits seit dem 11. Jahrhundert betreibt man „Flutmühlen“: Getreide-, Gips- und Sägemühlen.

Der erste bedeutende „Arbeitsplatz“ des Meeres liegt an der Nordküste Frankreichs. Der Unterschied zwischen dem Hoch- und Niedrigstand des Wassers, der sogenannte „Tidenhub“, ist hier besonders groß, er beträgt bis zu 13 Meter. Die zahlreichen natürlichen Buchten bilden geradezu ein ideales Gelände für die Bändigung der Wassermassen.

In der Bretagne liegt das Städtchen Saint Malo. Seine Bewohner sind Fischer, die bis Island und Neufundland zum Kabeljaufrang ausziehen. Andere arbeiten in Schiffswerften. So ist es seit alters. Doch das ist nicht das Besondere; denn wie hier ernähren sich auch die Bewohner anderer Städte an der französischen Küste von Fischfang und Schiffbau.

In einem aber ist Saint Malo seinen Schwesterstädtchen voraus. Eines Tages kam aus Paris eine Abordnung mit den größten Wasserbauspezialisten des Landes. Dort, wo sich das Flößchen Rance in eine Meeresbucht ergießt, wurden tage- und wochenlang Untersuchungen angestellt. Und dann lief eines Tages die aufsehenerregende Neuigkeit durch die Stadt: „Hier, an der Mündung der Rance bei Saint Malo, soll das erste größere Meereskraftwerk der Welt gebaut werden!“ Das vergessene Städtchen war plötzlich in aller Munde. Viele hörten zum erstenmal von der kleinen Stadt im Nordwesten Frankreichs.

Saint Malo wird nun zum Prüfstein für eine neue wichtige Energiequelle werden — die Energie der „blauen Kohle“, wie man auch die aus dem Meer gewonnene Kraft nennt. Die Bewohner von Saint Malo sind darauf stolz, daß zuerst bei ihnen das Meer schwere Turbinen in Drehung versetzen soll. Im Jahre 1963 bereits wird das erste größere Meereskraftwerk der Welt Strom liefern.

Die Vorarbeiten sind abgeschlossen. An Versuchsmodellen wurde die große Aufgabe studiert. Jetzt liegen die Baupläne vor. Arbeiterkolonnen haben bereits begonnen sie auszuführen. Ein 700 Meter langer Staudamm wird die Flußmündung abschließen. 26 Turbinen sollen in ihn eingebaut werden. Mit dem Einsetzen der Flut sammelt sich dann das Wasser in der Mündungsbucht, und hinter dem Damm wird der Wasserspiegel um 11,40 Meter steigen. Bei Ebbe öffnet man die Schleusentore zu den Turbinen. Die Turbinen erzeugen dann solange Strom, bis der Wasserspiegel wieder den normalen Tiefstand erreicht hat. Die ganze Anlage soll eine Leistung von 250 000 Kilowatt haben und im Laufe eines Jahres etwa 800 Millionen Kilowattstunden liefern. Das ist bereits eine ansehnliche Leistung.

Fachleute der ganzen Welt verfolgen aufmerksam die Arbeiten an diesem Meereskraftwerk. Niemand zweifelt am Erfolg.

Ein viel größeres Ausmaß wird das Kraftwerk von Mont Saint Michel erhalten. Auch dieses Städtchen liegt an der Küste Frankreichs, nur wenig östlich von Saint Malo. Hier soll ein 500 Quadratkilometer großes Meeresstau-becken entstehen. Ein 35 Kilometer langer Damm wird von Cancale zu den Chausey-Inseln und von dort nach Granville gezogen werden. Nach vorsichtigen Schätzungen kann man auf diese Weise jährlich eine Leistung von 10 bis 24 Milliarden Kilowattstunden erzeugen. Das

ist etwa die Hälfte der jährlichen Stromerzeugung aller gegenwärtig bestehenden französischen Kraftwerke. Und das vermag ein einziges Meereskraftwerk zu vollbringen — vor allem viel billiger als auf die bisher übliche Weise durch die Verbrennung von Kohle oder Erdöl.

Frankreich hat noch andere große Möglichkeiten, Energie aus dem Meer zu erhalten. Untersuchungen ergaben, daß man mindestens 60 Milliarden Kilowattstunden durch den Bau ähnlicher Kraftwerke wie die von Saint Malo und Mont Saint Michel gewinnen kann; das ist mehr als die gegenwärtige Stromerzeugung in ganz Frankreich. Millionen Tonnen kostbare Kohle, wertvoller Rohstoff für die Schwerindustrie, würden hierdurch eingespart.

Aber auch in England an der Bucht des Severn in Wales läßt sich der „Tidenhub“ ausnutzen. Schon seit Jahren stellen die Fachleute Untersuchungen an. In einigen Jahren oder Jahrzehnten wird man vielleicht auch hier mit dem Bau eines Meereskraftwerkes beginnen. Gute Möglichkeiten bestehen ebenfalls an den nordamerikanischen Küsten. Den höchsten Tidenhub finden wir in Kanada an der Fundy-Bucht, zwischen Neu-Braunschweig und Neu-Schottland, wo der tägliche Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigstand des Meeresspiegels 14 Meter beträgt. Gewaltige Energien könnten hier genutzt werden.

Weniger günstig sind die Bedingungen an den deutschen Küsten. Im Ostseegebiet ist es sogar völlig unmöglich, Energie aus dem Meer zu gewinnen, weil hier der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser nur wenige Zentimeter beträgt. Nicht besser ist es an Küsten anderer Länder, die über lange Zeit des Jahres vereist sind.

Aber noch eine andere Energiequelle aus dem Meer bleibt zu erwähnen: das Ausnutzen der Meereswärme. Auch hier haben französische Ingenieure Pionierarbeit geleistet. Allerdings ist das Verfahren nur bei den tropischen Küsten anwendbar. Hier beträgt an vielen Orten die Oberflächentemperatur 25 bis 33 Grad, während auf dem Meeresgrund zum Beispiel in 400 Meter Tiefe noch 8 Grad zu messen sind. Mit sehr komplizierten Energiemaschinen läßt sich dieses Temperatur„gefälle“ der Stromgewinnung dienstbar machen. Die Ausbeute der Meerwasser-Wärmekraftwerke ist aber geringer als die der vorher beschriebenen Flutkraftwerke.

Das erste derartige Kraftwerk wird gegenwärtig bei der kleinen Hafenstadt Abidjan an der Elfenbeinküste in Afrika gebaut. Man rechnet mit einer Leistung bis zu 15000 Kilowatt. Es wird sich also um ein kleineres Kraftwerk handeln; immerhin wird die Leistung ausreichen, um die Stadt mit Strom versorgen zu können.

Ob das Meer als Energiequelle in Zukunft eine große Rolle spielen wird? Unwillkürlich stellen wir uns diese Frage. In einigen Ländern wie in Frankreich bestimmt,

daran ist nicht zu zweifeln. In anderen Ländern wiederum, die hierfür weniger günstige Voraussetzungen an ihren Küsten haben, wohl kaum. So werden Kohle, Erdöl und die andern heute üblichen Energiequellen, vor allem aber die Atomenergie, ihre große Bedeutung behalten. Wo es die Naturbedingungen gestatten, werden die Ingenieure jedoch die Meereskraft ebenfalls als Ergänzung verwenden.



## WELT IN DER TASCHE

Olaf Kannenberg

### **Auf den Spuren des Lichts**

Eine Plauderei über natürliche und künstliche Lichtquellen, mit Illustrationen

128 Seiten, Halbleinen, cellophaniert, 2,— DM

Für Leser von 12 Jahren an

Hans Kleffe

### **Energie der Zukunft**

Eine kleine Einführung in die Atomphysik

144 Seiten, Halbleinen, cellophaniert, 2,— DM

Für Leser von 13 Jahren an

Dr. Franz Seyfert

### **Vögel auf großer Fahrt**

Aus der Arbeit berühmter Ornithologen

144 Seiten, Halbleinen, cellophaniert, 2,— DM

Für Leser von 12 Jahren an

## ROBINSONS TASCHENBUCHER

Karl Friedel

### **Streifzug durch Wald und Flur**

Ein Buch für junge Naturforscher

Mit Farbtafeln und Illustrationen

288 Seiten, Ganzleinen flexibel, 5,80 DM

Für Leser von 12 Jahren an

### **Ferien, Fußball und ein Zelt**

Ein Taschenbuch für Zelt und Lager

Mit Farbtafeln und Illustrationen

240 Seiten, Ganzleinen flexibel, 4,80 DM

H. J. Hartung

### **Ein Schiff fährt übers Meer**

Schiffe, Häfen und vieles, was dazugehört

Mit Farbtafeln und Illustrationen

144 Seiten, Ganzleinen flexibel, 4,80 DM

**Illustrationen: Heinz-Karl Bogdanski**

**Alle Rechte vorbehalten · Lizenz-Nr. 304-270/5/57-(10)**

**Satz: (III/9/1) Sächsische Zeitung, Dresden N 23 12504**

**Druck: Sachsen Druck Plauen**

**Einband: Leipziger Großbuchbinderei**

**Bestell-Nr. 3742 / 1. Auflage**

**Für Leser von 12 Jahren an**





## MEHR WISSEN – MEHR VERSTEHEN

Die „Welt in der Tasche“

mit unserer neuen Buchreihe aus Forschung

und Technik

Jeder Band

2  
MARK

