

Krümmel.

Die Morphologie der Seehäfen.

## Herr Dr. O. Krümmel: Die Morphologie der Seehäfen.

(Von dem Herrn Vortragenden im Auszuge mitgetheilt.)

Seehäfen sind natürliche Einschnitte in Küsten, dazu geeignet, Seeschiffen ein möglichst bequemes Ankern zu gestatten, vorzugsweise damit diese ihre Ladung löschen oder einnehmen können.

Das erste Erforderniß eines Seehafens ist demnach ein guter Ankergrund; danu aber darf das Schiff keinem starken Seegang ausgesetzt sein, sonst ist es schwierig oder unmöglich Ladung zu löschen oder einzunehmen. Da starker Seegang nur auf großen Wasserflächen sich entwickeln kann, so ergibt sich von selbst, daß zu Häfen nur abgeschlossene kleinere, aber mit dem Meere in gleichem Niveau verbundene Wasserbecken geeignet sind.

Es wird auch geankert und Handel getrieben an ungeschützten Localitäten, die man indess nur „Ankergründe“ oder „Rheden“ nennen sollte. Es sind alsdann aber besondere Vorkehrungen erforderlich für den Verkehr zwischen Schiff und Land, was an dem Beispiel von Madras näher ausgeführt wurde. In solchen Fällen kann man eine geeignete Wasserfläche künstlich durch Wellenbrecher vom offenen Meer abschließen. — Diese künstlichen Seehäfen stehen indess hier nicht zur Erörterung. Vielmehr werden die natürlichen Häfen aufgefaßt als eine Form der Küstenausbildung, welche Selbständigkeit und Vielartigkeit genug besitzt, um eine Classification zuzulassen. Diese erfolgt nach morphologischen, d. h. genetischen Principien, denn die Morphologie untersucht die Entstehung und Entwicklungsgeschichte der Formen.

„Seehäfen“ entstehen auf dreierlei Art:

1. wenn das Meer in das Land einbricht und dauernd Theile desselben sich aneignet;
2. wenn aus dem Lande heraus Flufswasser in das Meer tritt;
3. wenn durch vulkanische Aufschüttung oder durch Anschwemmungen schützende Wälle an Küsten entstehen, welche ein Hafenterrain vom Meere absondern.

Zwischen diesen drei Typen sind zahlreiche Uebergänge und Combinationen möglich; der dritte ist in reiner Ausbildung selten, da Anschwemmungen durch Küstenströme nur in sehr seichtem Wasser zur Erscheinung gelangen, und an den wenigen Stellen, wo vulkanische Inseln oder Wälle im Meere aufgeschüttet sind, entweder sich erst durch eine Senkung des Kraters das Wasser einen Zugang gebahnt hat (St. Paul, Santorin) oder die räumliche Größe der Erscheinung es streitig

erscheinen läßt, ob hier eine Bucht oder ein Hafen vorliegt (wie z. B. Fonseca-Bai). Dieser dritte Typus der »Aufschüttungshäfen« ist darum selten.

Desto häufiger sind die andern beiden. Doch sind »Einbruchshäfen« vorzugsweise an sich senkenden Küsten, besonders an harten Küsten, ausgebildet, während die »Mündungshäfen« oder »Flufshäfen« vorzugsweise die weichen Flachküsten charakterisiren.

Es wurden die Erscheinungen, welche einen Einbruch des Meeres in ein Küstenthal begleiten, des Näheren geschildert, namentlich die mächtige Wirkung der in Stürmen thätigen Brandung betont. Wo gleichzeitig eine sogenannte »Küstensenkung« stattfindet, werden Thäler leicht und dauernd überschwemmt, daher das gesellige Auftreten solcher »Einbruchshäfen« sehr charakteristisch ist. Von den Küsten Irlands, Englands und Nordspaniens (die Rias) wurden einzelne Beispiele hervorgehoben. Als sehr typischer Fall wurde Sydney an der Hand einer britischen Admiralitätskarte vorgeführt. Nach Durchbrechung einer Küstenkette überschwemmtes Hinterland zeigen Rio de Janeiro und San Francisco; das *Golden Gate* ist wahrscheinlich die alte Mündung des Sacramentoflusses vermittelt eines Querthales. Auch diese Fälle wurden specieller untersucht und daran geschlossen, daß die ihrer ganzen Gestaltung nach sehr ähnliche Jedobai (mit Jokohama) nur scheinbar denselben gleichgestellt werden könne, da hier nach Naumann's Untersuchungen eine grofsartige (von einer Hebung unterstützte) Anschwemmung die vorher als Inseln dem gröfseren Landcomplex von Nippon vorgelagerten Provinzen Awa und Kadsusa landfest gemacht hat. Diese Inseln waren aber doch früher vom Hauptkörper durch Einbrüche des Meeres losgetrennt.

Letzteres Stadium der Einbruchshäfen: eine der Küste, womöglich einer geräumigen Bai vorgelagerte Insel, ist sehr häufig, besonders im Mittelmeer: Tyrus, Sidon, Alexandrien waren freilich nur im Alterthum »Inselhäfen«. Ein grofsartiges Beispiel zeigt die englische Küste: Die Insel Wight mit Umgebung, die grofsen von Schiffen wimmelnden Rheden the Solent und Spithead, Southampton, Portsmouth u. s. w. Ein ferner berühmtes Beispiel ist New-York, das indess eine Combination mit der Mündung des Hudsonflusses darbietet. Jedoch zeigt die nähere Untersuchung (Staaten Island, Long Island) und die Nachbarschaft hier ein ausgeprägtes Senkungsterrain.

Inseln vor weichen Flachküsten liefern meist keine brauchbaren Häfen, wie an unseren ost- und nordfriesischen Inseln näher ausgeführt wurde. Die Wirkung der Gezeiten, besonders des Ebbestroms, auf die Dünung läßt vor den engen Eingängen zwischen den Inseln Barren entstehen, die nur da wieder weggeräumt werden, wo ein besonders grofses hinter den Defileen gelegenes Sammelbecken dem Ebbestrom eine stark spülende Kraft verleiht (Lister Tief hinter Sylt, der Jadedusen), oder wo ein wasserreicher Fluß ausmündet (Ems, Weser, Elbe).

Bevor auf die Darstellung des zweiten Typus, der »Flufshäfen«, eingegangen wurde, wies der Vortragende auf eine den Korallenküsten eigene Erscheinung hin: dort zeigt das Strandriff nämlich sehr regelmäßig gegenüber den Mündungen von Flüssen oder Küstenbächen sich durchbrochen und gestattet in dieser Lücke Seeschiffen eine Annäherung an's Land und meist gutes Ankern (Honolulu, Apia); die Ursache ist die, dafs die Korallen im Süßwasser nicht gedeihen können.

Die eigentlichen »Flufshäfen« verlangen grofse und compacte Wassermengen, da sonst die Barre sich entwickelt. Letztere ist also vor Deltamündungen, wo Zersplitterung in schwache, wenig spülende Wasser-canäle eintritt, am häufigsten, doch bei tropischen Flüssen, die nur zeitweilig viel Wasser führen, auch vor Trichtermündungen nicht selten. Für Flufshäfen gewinnen starke Gezeiten einen hohen Werth, einmal weil die Fahrrinntiefe um den Betrag der Fluthhöhe vergrößert wird, und zweitens die Gezeitenströme als Motoren für die Schiffe selbst fungiren, der Fluthstrom beim Einsegeln, der Ebbestrom beim Aussegeln. Zahlreiche Beispiele von allen Küsten erläutern diese Verhältnisse.

Grofse Nachtheile der Flufshäfen sind: die steten Verschiebungen des Fahrwassers, die Beweglichkeit der Sand- und Schlickbänke, wofür Beispiele von der Elbe und vom Mississippi beigebracht wurden. Die Baggermaschine ist ein stehender Charakterzug im Bilde von Flufshäfen.

Es wurde auf die Eisgefahr bei den nordischen Flüssen, die treibenden Baumstämme bei grofsen tropischen und anderen grofses Waldterrain inundirenden Strömen Amerika's und Asiens hingewiesen, als die Hauptgefahr der Hafentorte an Flufsmündungen aber die Verlegung des Flufsbettes überhaupt hingestellt. Das Beispiel des Hwang-ho wurde nur gestreift, hingegen sehr ausführlich, zum Theil an der Hand von historischen Karten, das Schicksal zweier deutscher Mündungshäfen behandelt: nämlich Emden's, das noch im Mittelalter von der ganzen Wassermenge der Ems berührt wurde, und Danzig's, das an einem nunmehr todtten Arm der Weichsel liegt. Bei Emden hatte die Verschiebung der Flufsmündung nach Süden hin die fast völlige Vernichtung des im 15. und 16. Jahrhundert grofsartigen Seehandels zur Folge, während sich für Danzig eher Vortheile als Nachtheile geltend gemacht haben.

Der Vortragende beabsichtigt, die hier angedeuteten Ideen, die übrigens auf eine mündliche Anregung seines Lehrers Oskar Peschel zurückzuführen sind, in einer ausführlicheren, auch noch andere Gesichtspunkte verfolgenden Publikation über die Seehäfen tiefer zu begründen, sowie mit Beispielen und Karten detaillirt zu belegen.