

## INDUSDELTA UND RANN OF KUTCH

Mit 4 Abbildungen

HERBERT WILHELMY

*Summary:* The Indus Delta and the Rann of Kutch

On the basis of historical sources, morphologic observations and old maps, the author attempted a reconstruction of the Indus Delta since the time of Alexander the Great. Around 325 BC, the coastline ran a little south of the 25th Parallel i. e. 60–100 km further inland than today. At the time of the Arabian Conquest (711/712) Badin still lay on an open bay of the sea which, through silting has, since the 11th century, turned into the salt marsh of the Rann of Kutch. Around 1600, the delta reached the line Lahori Bandar-Shahbandar–Mughalbin. The most important changes in the map of 1770 compared to that of 1600 lay in the major shift to the right of the Indus below Hala (1758/59). The delta-channels have, since this time, undergone continuous changes which influenced the blossoming and decline of a number of port towns. The deep submarine canyon off the present-day Haidari Creek indicates that in the same area as today, a main arm of the Indus must have had its mouth in post-Pleistocene times. East of the Indus Delta on the edge of the Tharr, the south-flowing Hakra, which was an independent perennial river well into the 6th century BC, built up its own delta which now lies in the depths of the contemporary Rann of Kutch.

Die bis zu 150 km breite Schwemmlandebene des Indus von der Einmündung der fünf Ströme des Panjab bei Mithankot bis zum Beginn des Deltas umfaßt rund 50 000 km<sup>2</sup>. Sie hat die zehnfache Größe der von steilen Talhängen gesäumten, nur 8–15 km breiten Alluvialebene des Nils zwischen erstem Katarakt und Kairo. *ARRIAN*, der Anfang des 2. nachchristlichen Jahrhunderts den Alexanderzug nach Indien auf Grund ihm noch zur Verfügung stehender zeitgenössischer Quellen beschrieb, hielt das Indusdelta für größer als das ägyptische (*ARRIAN*, Übers. v. *W. CAPELLE* 1950, S. 336). In Wirklichkeit ist das Delta des Indus, das sich auf einer Frontlänge von 200 km zwischen Karachi und dem Rann of Kutch in das Arabische Meer vorbaut, mit einer Fläche von 18 000 km<sup>2</sup> um ein Viertel kleiner als das 24 000 km<sup>2</sup> einnehmende Nildelta<sup>1)</sup>. Aber die Wasserführung des doppelt so langen Nils erreicht nur 2800–8500 m<sup>3</sup>/sec gegenüber 10 000 bis maximal 30 000 m<sup>3</sup>/sec des Indus. *TREMENHEERE* (1867, S. 70) gibt für die Hochwasserzeiten eine Abflussschwankung zwischen 10 000 und 20 000 m<sup>3</sup>/sec an. Bei Niedrigwasser fließen im Indus nur 4500 m<sup>3</sup>/sec ab.

In der Sedimentführung ist der Indus dem Nil noch auffälliger überlegen: Während der Hochwasserperiode enthält 1 m<sup>3</sup> Induswasser 2,5 kg Sinkstoffe, d. h. fast eine dreifach größere Menge als das Wasser des Nils, viermal soviel wie der Mississippi und zwanzigmal soviel wie die Donau (*BUCKLEY* 1893, S. 36 f.; *BERTHELOT* 1930, S. 276). Diese Berechnungen wurden durchgeführt, bevor sich durch die modernen Staudambbauten die natürlichen Abflußverhältnisse wesentlich verändert hatten.

*BUCKLEY* (1893, S. 37) schätzt, daß der Indus während seiner 100 Hauptüberschwemmungstage 90 Millionen m<sup>3</sup> Feinmaterial ins Meer befördert. *TREMENHEERE* (1867, S. 70) gibt als jährliche Sedimentationsmenge 165 Mill. m<sup>3</sup>, *SAMOJLOV* (1965, S. 506) 400 Mill. t an, was mindestens 250 Mill. m<sup>3</sup> entspricht. Die Schätzungen schwanken also zwischen 90 und 250 Mill. m<sup>3</sup>. *TREMENHEERES* Wert von 165 Millionen m<sup>3</sup> dürfte wohl den Verhältnissen, wie sie zu Beginn der großen Deich- und Staudambbauten gegeben waren, am nächsten kommen. 165 Mill. m<sup>3</sup> Schlamm reichen aus, um 165 km<sup>2</sup> Land jährlich um einen Meter zu erhöhen.

Die Entstehung des im heutigen Kartenbild sichtbaren Nil- und Indusdeltas begann nach dem Ende des letzten pleistozänen Meeresspiegeltiefstandes. Auf Grund der stärkeren Sedimentführung sollte man erwarten, daß das Indusdelta schneller wuchs und einen größeren Umfang erreicht hat als das Nildelta. Dies ist jedoch nicht der Fall und beruht in erster Linie darauf, daß der Indus in ein Weltmeer, der Nil dagegen in das fast gezeitenlose Mittelmeer mündet. Tidenhub, Küstenstrom und der vom Juli bis November auf die Indusmündungen gerichtete heftige Südwestmonsun, der zeitlich mit Höhepunkt und Abklingen der Hochwasserzeit zusammenfällt, reduzieren die Wachstumsgeschwindigkeit des Deltas. So ist es in seiner Größe erheblich hinter der des Nildeltas zurückgeblieben, dessen eigentliche Bildungsperiode in einen früheren Zeitabschnitt fällt als die des Indusdeltas, denn im nördlichen Nildelta sind vorgeschichtliche Siedlungsplätze seit mindestens 3200 v. Chr. bezeugt. In pharaonischer Zeit existierten bereits El-Qantara (3. Jahrtausend), Damiette (Mitte des 1. Jahrtausends) und Rosette (um 600 v. Chr.)<sup>2)</sup>, seit der griechisch-ptolemäischen Zeit

<sup>1)</sup> In fast allen Handbüchern und Nachschlagewerken wird die Größe des Indusdeltas fälschlicherweise mit nur 8000 km<sup>2</sup> angegeben (vgl. dazu auch *PRÖLSS* 1931, S. 85).

<sup>2)</sup> Jeweils ältester archäologischer Beleg, was eine ältere Besiedlung nicht ausschließt. Nach frdl. mündl. Mitteilung von Prof. H. BRUNNER, Tübingen.

Alexandria und Abukir. Offensichtlich hat sich in den letzten 2000 Jahren die ägyptische Deltaküste nicht mehr wesentlich vorgeschoben, während das Indusdelta gerade innerhalb dieses Zeitabschnittes entscheidende Veränderungen erfuhr.

### Physiognomie des Indusdeltas

Die Frage, an welchem Punkt das Indusdelta beginnt, ist – abhängig von der unterschiedlichen Definition des Deltabegriffs – verschieden beantwortet worden. Seit HERODOT wurden in Anlehnung an seine Betrachtungen über das Nildelta allgemein solche Mündungsbereiche als Deltas aufgefaßt, die eine ähnliche Verzweigung des Flusses in mehrere Arme aufweisen wie der Nil. Die um 150 v. Chr. von PTOLEMÄUS gegebene Beschreibung der 7 Mündungsarme des Indus, nach der von verschiedenen Autoren die in Abb. 1 wiedergegebenen Kärtchen des Indusdeltas rekonstruiert worden sind, entsprachen dieser klassischen Deltavorstellung. Als entscheidendes Kriterium galt also der *Grunderiß*: als Deltaspitze ist jener Punkt anzusehen, an dem sich der Strom in mehrere Mündungsarme aufzulösen beginnt.

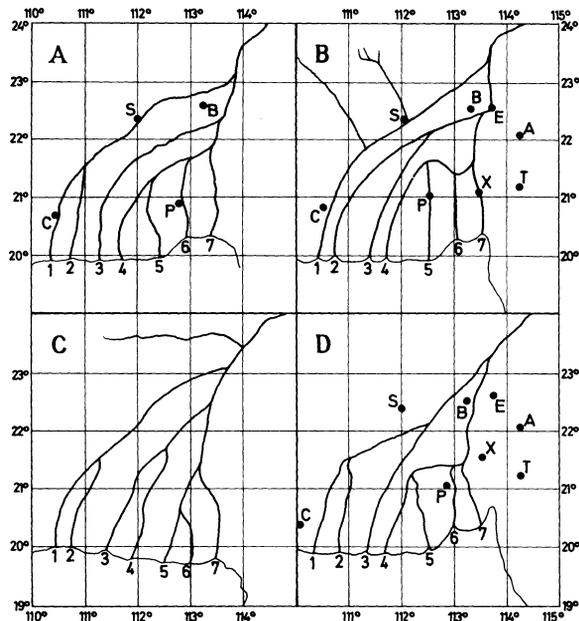


Abb. 1: Das Indusdelta nach PTOLEMÄUS (150 n. Chr.)

Rekonstruktion nach (A) C. MÜLLER (1855); (B) G. E. L. CARTER (1923); (C) J. ABBOTT (1924); (D) A. BERTHELOT (1930)

*Abkürzungen der Ortsnamen:* A = Asinda; B = Barbari, Barbara, Barbarei; C = Colaca, Caloca; E = Epitausa; P = Pattala; S = Susicana; T = Theophila; X = Xoana  
*Namen der Delta-Arme:* 1 Sagapa; 2 Sinthon; 3 Chryson; 4 Kariphron; 5 Sapara; 6 Sabalessa; 7 Lonibare

Diese einleuchtend erscheinende Definition führt jedoch bei Flüssen mit jahreszeitlich sehr unterschiedlicher Wasserführung, wie dem Indus, zu Schwierigkeiten. Bis zum Beginn der großen Deich- und Dammbauten reichte das Induswasser in der kühlen Jahreszeit gewöhnlich nur zur Speisung von einem oder zwei Mündungsarmen aus. Eine Reihe weiterer Mündungsarme lag monatelang trocken und füllte sich nur während der von März bis September reichenden Hochwasserperiode. Demzufolge läßt sich ein durch ständige Wasserführung der Hauptauslässe charakterisiertes kleines Delta von einem erheblich größeren Hochwasserdelta unterscheiden.

Wenn von diesen beiden Möglichkeiten der Deltaabgrenzung von verschiedenen Autoren nur jeweils eine in Erwägung gezogen wird, kommt es zu scheinbaren Widersprüchen. So liegt nach SAMOJLOV (1956, S. 506) das gegenwärtige Haupt des Indusdeltas bei Hyderabad, wo sich wenig oberhalb der Stadt der vom Fuleli-Kanal benutzte einstige Guni-Lauf vom heutigen Hauptstrom trennt. PRÖLSS (1931, S. 86) dagegen meint, daß es richtiger sei, den Anfang des Deltas erst dort anzusetzen, wo sich der Induslauf in die beiden jetzt aktiven Mündungsarme, Haidari und Ochito, spaltet. Dieser Punkt liegt in der Luftlinie rund 130 km von Hyderabad und nur 50 km von der Küste entfernt. In beiden Fällen wird der Deltabegriff morphologisch gefaßt. Die unterschiedliche Lokalisierung der Deltaspitze beruht nur darauf, daß einmal das größere Hochwasserdelta, das andere Mal das aus den ständig wasserführenden Armen gebildete kleinere „Delta“ gemeint ist.

Bereits CARL RITTER (1837, S. 168) sprach von einem „Großen Delta“, dessen Spitze bei Hyderabad liegt, und einem bei Tatta beginnenden „Kleinen Delta“. Für ihn lag aber der Unterschied auf einer anderen Ebene. Er sah im „Großen Delta“ das historische, im kleinen das rezente Delta. Ähnlich unterscheidet auch LAMBRICK (1964, S. 21) zwischen einem alten, großen Delta, das in seiner Physiognomie völlig der sich stromaufwärts anschließenden Schwemmlandebene gleicht, und einem neuen, aktiven Delta, das während der Hochwasserzeit, vor allem infolge der Rückstauwirkung des Meeres, weit hin überflutet wird.

CREDNER (1876, S. 6) hat als erster den Deltabegriff genetisch verstanden. Er definierte Deltas als „Schwemmlandbildungen, welche durch Anhäufung der von den Flüssen mitgeführten Sinkstoffe an ihrer Mündung in See- oder Meeresbereichen entstanden sind, und durch welche sich das Festland auf Kosten der Wasserbedeckung vergrößert hat“. Nach CREDNER darf also eine Flußgabelung nicht als Kriterium für den Beginn eines Deltas gelten, da eine solche Gabelung auch oberhalb oder unterhalb jenes Punktes liegen kann, an dem das Schwemmland einsetzt. Problematisch bleibt freilich, ob es sinnvoll ist, mit CREDNER

alle Schwemmlandbildungen an Flußmündungen „in See- oder Meeresbereichen“ als Deltabildungen aufzufassen. Schwemmlandbildungen können – wie am Mississippi, Nil und ebenfalls am Indus – weit über die Mündungsgebiete hinaus große Abschnitte der Flußunterläufe erfüllen. Bohrungen haben z. B. im Mississippigebiet ergeben, daß die alluviale Talausfüllung eine Mächtigkeit von 90 m hat und von der Küste bis zur Einmündung des Ohio aufwärts reicht. Dieses aufgefüllte Talstück war der infolge der pleistozänen Meeresspiegelabsenkung übertiefte Unterlauf des Mississippi, der sich im Verlauf des postglazialen eustatischen Meeresspiegelanstiegs in eine Meeresbucht verwandelte und allmählich von Flußsedimenten aufgefüllt wurde. Analog der „rückschreitenden Erosion“ gibt es auch eine dem allmählichen Meeresspiegelanstieg entsprechende „rückschreitende Akkumulation“.

Wenn man wie CREDNER alle jene Schwemmlandgebiete als Deltas auffaßt, die an die Stelle ehemaliger Meeresbuchten getreten sind, erhält man Bereiche, die weit größer als die morphographisch in Erscheinung tretenden Deltas sind. Voraussetzung für eine derartige Deltaabgrenzung wäre übrigens, daß man durch eine genügende Anzahl von Bohrungen wüßte, wie weit solche Meeresbuchten einmal landeinwärts gereicht haben. Im Unterschied zum Mississippi haben wir darüber vom Indus nur vage Kenntnisse. Die Anwendung des genetischen Deltabegriffs ist daher außerordentlich schwierig. Aber eine Kombination genetischer und morphographischer Gesichtspunkte erscheint mir durchaus möglich: Der Beginn eines Deltas ist jeweils dort anzusetzen, wo sich der Fluß in mehrere heutige oder frühere Mündungsarme auflöst und zugleich der eigentliche Schwemmelkegel beginnt. Dabei ist es nur von sekundärer Bedeutung, ob die Mündungsarme ständig oder nur periodisch Wasser führen bzw. führten, da die Sinkstoffe, die das Delta aufbauen, vor allem in Hochwasserzeiten herangeführt und abgesetzt werden.

Mit dem Wachstum des Deltas pflegt sich der Vergabelungspunkt der Mündungsarme allmählich meerrwärts zu verlagern. Das Indusdelta ist gerade dafür ein schönes Beispiel. „Bei Pattala“, schreibt ARRIAN, „teilt sich das Wasser des Indus in zwei große Arme, die beide den Namen Indus bis zum Meer behalten“ (Übers. v. W. CAPELLE 1950, S. 337). Nach LAMBRICK (1964, S. 111 u. Karte nach S. 132) soll die Deltaspitze zu Alexanders d. Gr. Zeiten in der Nähe der heutigen Stadt Shahdampur, d. h. wenig südlich  $26^{\circ}$  n. Br. gelegen haben. MCMURDO (1834, S. 38) lokalisierte sie auf dem gleichen Breitenkreis 47 km weiter östlich, während RAVERTY (1892) sowohl an einen nördlich davon (Mithrao-Jakhrao) wie auch südlich davon (Jamrao) gelegenen Vergabelungspunkt denkt. Da die an der Deltawurzel gelegene Alexanderstadt Pattala mit großer Wahrscheinlichkeit an der

Stelle der in früh-arabischer Zeit zerstörten Stadt Bahmanabad zu suchen ist (WILHELMY 1968 a), darf die Verzweigung der beiden Hauptindusarme um 325 v. Chr. etwa 20 km südöstlich der jetzigen Stadt Shahdampur angenommen werden (Abb. 3 A). Von dort hat sich der Vergabelungspunkt im Laufe der Zeit bis in die Gegend von Hyderabad ( $25^{\circ} 25'$  n. Br.) verlagert. Der Annahme R. D. OLDHAMS (1887, S. 322), daß Pattala im näheren Umkreis des heutigen Hyderabad und damit auch die Deltaspitze während des Altertums nicht weiter nördlich gelegen hat, kann man nicht folgen. Selbst zu AL-IDRISIS Zeiten (1000 bis 1166) war dieser Punkt noch nicht erreicht (ELLIOT 1952, I, S. 78).

Im 17. Jh. verzweigte sich der Strom (Abb. 3 C) etwa 40 km südöstlich von Hyderabad (LAMBRICK 1964, S. 189), an dessen Stelle damals noch die wichtige Festung Nerunkot stand. Den linken Hauptmündungsarm bildete der Ren, später der Guni (Abb. 3 D). Infolge einer großen Westverlegung des Indus in den Jahren 1758/59 (WILHELMY 1966 b, S. 274) wanderte auch die Deltaspitze weiter nach Westen und lag zu Beginn des 19. Jh. 45 km südsüdwestlich der Stadt (Abb. 4 E). Das sich 15 km nördlich von Hyderabad vom Strom ablösende Fuleli-Bett, ein älterer Hochwasserlauf, führte ab 1758/59 ständig Wasser (COUSSENS 1929, S. 6). Dem später erneut trockengefallenen Bett folgt heute der Fuleli-Kanal (Abb. 4 H).

In der ersten Hälfte des 19. Jh. setzte BURNES (1834, S. 114; 1836, II, S. 30) den Deltabeginn 8 km unterhalb Tatta ( $24^{\circ} 45'$  n. Br.) in etwa 80 km Entfernung von der damaligen Küste an. An dieser Stelle zweigt der Baghar-Arm vom Hauptstrom ab (Abb. 4 F). Aber er führte um 1835 nur noch gelegentlich Wasser, so daß wohl zutreffender die 45 km südlich Tatta beim Felsen Aban Shah gelegene Ochito-Haidari-Verzweigung ( $24^{\circ} 20'$  n. Br.) als Spitze des damals aktiven Indusdeltas aufzufassen ist. Bis zur Gegenwart hat sich dieser Vergabelungspunkt nur noch wenig weiter zur Küste hin verlagert (Abb. 4 H).

Aus den morphographischen, genetischen und hydrographischen Erörterungen ergibt sich, daß das Indusdelta im landschaftskundlichen Sinne 150 km von der Küste entfernt unterhalb von Hyderabad an der Südwestspitze des Kalkplateaus Ganjo Takar beginnt und daß Karachi und der Rann of Kutch die äußeren Eckpunkte des Deltas bilden. Dieses so begrenzte Dreieck umfaßt einen Raum, der auch im Lande als das Indusdelta i. e. S. bezeichnet wird. Es läßt sich bei aller Einförmigkeit der Landschaft in mehrere morphologische Einheiten gliedern (Abb. 2).

Den Strom begleitet bis zum Beginn des Deltas eine am rechten Ufer bis über 10 km breite Hochwassersee. Sie bildet das Sommerbett des Indus. Erosion und Sedimentation führten früher alljährlich zu starken Veränderungen dieses Hochwasserbetts, denen jedoch durch den Bau von Deichen und Dämmen

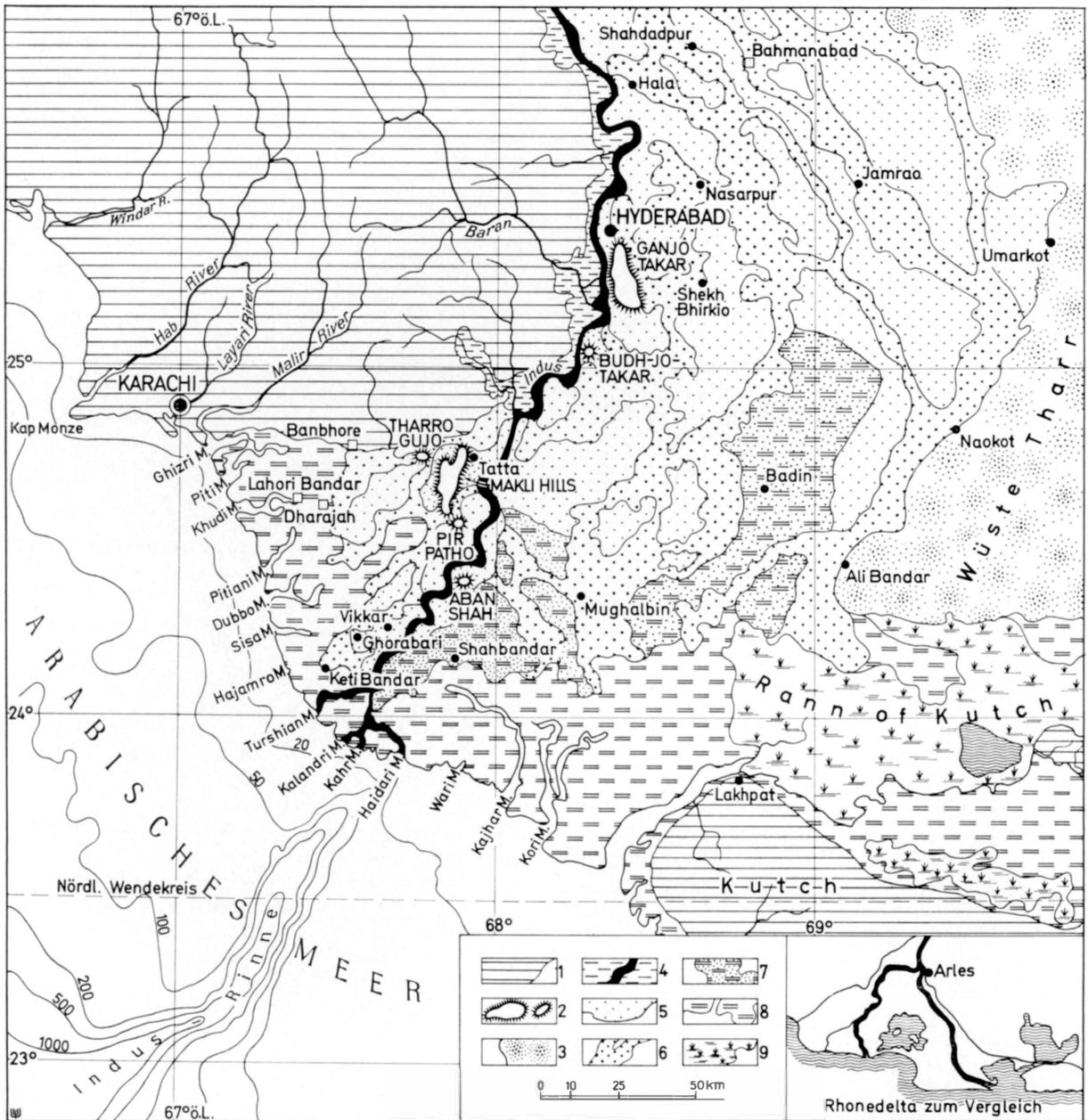


Abb. 2: Morphologische Karte des Indusdeltas

1 Nordwestlicher und südöstlicher Gebirgsrahmen (Karachiplateau und Kutch); 2 anstehendes Gestein im Schwemmland; 3 Dünenfelder der Wüste Tharr; 4 heutige Hochwasseraue; 5 ältere Stromaufschüttungen; 6 ältere Flußlauf- und natürliche Uferdämme; 7 älteres Deltaschwemmland im ehemaligen Gezeitenbereich; 8 Vorland und Watt; 9 Salztonebene bzw. Salzsümpfe des Rann of Kutch

Grundlagen: Internationale Weltkarte 1:1 Mill., Blätter Sind und Kathiawar; Geological Map of Pakistan 1:2 Mill., Rawalpindi 1964  
Entwurf vom Verfasser

(bunds) in jüngster Zeit weitgehend Einhalt geboten wurde (ABBASI 1962).

Östlich dieser Zone und im Deltabereich dehnt sich, begrenzt von der tertiären Kalksteinplatte im NW, der Wüste Tharr im O und den Salzsümpfen des Rann of Kutch im SO, das Gebiet der älteren, vorwiegend durch Hochwasser verursachten Stromaufschüttungen und das eigentliche Deltaschwemmland aus. Es wird in den verschiedensten Richtungen von verlassenen oder noch benutzten Strom- und Mündungsarmen durchzogen und lag z. T. ehemals im Bereich der Gezeitenästuarie, aus dem es durch das seewärtige Wachstum des Deltas allmählich herausrückte. Jede der vielen Stromrinnen, die entweder als Trockenbett erhalten blieben oder als Leitlinie eines modernen Kanals dienen (Abb. 4 H), ist wohl irgendwann einmal ein längere oder kürzere Zeit benutzter, größerer oder kleinerer Auslaß des Indus ins Meer gewesen. In der Geschichte der an ihnen gelegenen Hafenstädte spiegelt sich der Bedeutungswandel der einzelnen Mündungsarme (WILHELMY 1968 a). Dammartig erhöht durchziehen sie die Deltalandschaft. Infolge des Sinkstoffabsatzes am Boden der Wasserläufe sind sie allmählich über ihre Umgebung emporgewachsen. Gleichzeitig entstanden natürliche Uferdämme, die im Unterschied zu den feineren Hochwasser- und Deltasedimenten aus gröberen Sanden bestehen. Sie begleiten freilich nicht in solcher Geschlossenheit die Mündungsarme, wie dies durch die künstlichen Uferdämme oberhalb des Deltas erreicht worden ist. Seit 1932 die letzten Lücken in dem von Mithankot bis zur Deltaspitze reichenden Deichsystem geschlossen wurden und dadurch der flächenhaften Ausbreitung der Hochwasserfluten Einhalt geboten worden ist, hat sich das Ausmaß der Überschwemmungen im Deltagebiet beträchtlich verstärkt (PASCOE 1950, S. 28).

Die Mündungsarme füllen sich nicht nur in der Überschwemmungszeit bis zur Höhe der natürlichen Uferdämme mit Wasser, sondern durch Rückstau auch bei hohen Flutständen. Wenn starker Südwestmonsun auf der Küste und den vollen Wasserläufen steht, wird der südliche Deltaabschnitt landeinwärts bis zu einer Tiefe von 35 km überflutet (MEIGS 1966, S. 26). Über die Dammkronen und besonders durch die Lücken der Dämme ergießt sich dann das Wasser in das dahinter gelegene tiefere Deltaland. Bei Ebbe strömt es in die Kanäle und Priele zurück.

Die Vegetation trägt wesentlich zur Befestigung des Neulandes und zum Sedimentausfall bei. Das bereits über das normale Überflutungsniveau emporgewachsene Land ist mit Tamariskendickichten besetzt. Auf tieferem feuchten Land gedeiht Elefantengras, das mit seinem weitverzweigten Wurzelwerk das Erdreich bindet. Kahle Flächen werden von Dünenfeldern aus aufgewehtem Flußsand eingenommen.

Nur ein größerer Rücken anstehenden Ge-

steinragt südlich des isolierten Ganjo Takar-Kalkplateaus bei Hyderabad über die Alluvialebene des Deltas auf: die Makli Hills, die eine Höhe von 45 bis 58 m ü. d. M. erreichen. Bei einer Breite von 6 bis 7 km erstrecken sie sich über 25 km in nordsüdlicher Richtung. Da sie sich weit in das amphibische Schwemmland vorschieben, haben die Makli Hills besondere anthropogeographische Bedeutung gewonnen. An ihrem Rande liegt Tatta, das über Jahrhunderte die bedeutendste Stadt des Deltas war (WILHELMY 1968 a). Den Rand des Kalksandsteinplateaus, von dem das Delta im N begrenzt wird, säumen einzelne vorgelagerte felsige Hügel, wie z. B. beim Dorfe Gujo der Tharro Gujo, in dem LAMBRICK (1964, S. 118 f.) die von den Alexander-Chronisten erwähnte, nun längst landfest gewordene Insel Bibakta sieht (Abb. 3 A).

Südlich der Makli Hills, von ihnen durch den Baghar-Kanal getrennt, ragt der Pir Patho auf. 20 km südöstlich dieses kleinen isolierten Felshügels liegt fast auf 68° ö. L. noch eine Gruppe flacher Sandsteinbuckel, die sich über eine Fläche von knapp 2 km<sup>2</sup> verteilen (LAMBRICK 1964, S. 47). Einer dieser Buckel ist der 22 m hohe Aban Shah, der südlichste aller das Deltaschwemmland durchspießenden Felsen aus anstehendem Gestein.

Zwischen Pir Patho und Aban Shah nimmt seit 200 Jahren der Indus seinen Lauf (Abb. 3 D). Erst wenig unterhalb Aban Shah löst er sich in seine zwei gegenwärtigen Hauptmündungsarme auf. Beide Felsbuckel sind die höchsten Aufragungen eines in geringer Tiefe unter der Deltaoberfläche hindurchziehenden Felsriegels, der auch im Strombett selbst angeschnitten ist. Eine ähnliche Erscheinung findet sich noch einmal weiter stromaufwärts halbwegs zwischen Tatta und Hyderabad. Dort liegt der Budh-jo-Takar als isolierter Felsen am linken Ufer des Indus. Der Strom trennt ihn vom geschlossenen westlichen Kalksandsteinplateau (BLANFORD 1880, S. 165).

Meerwärts schließt sich an das ältere Deltaschwemmland das Vorland und das unter dem Einfluß der Gezeiten stehende Watt an. Vorland und Watt lassen sich nicht scharf gegeneinander abgrenzen, da das Ausmaß der Überflutungen von Dauer und Stärke des Monsuns abhängt und daher stark wechselt. Im nordwestlichen Delta ist der Wattensaum bis 40 km breit. Die Fluthöhe beläuft sich auf 1,1 m bei Nippflut, auf 2,3 m bei Springflut. Der Gezeitenstrom macht sich im Unterlauf des Indus nahezu bis auf die Breite von Tatta bemerkbar. Diese äußere Zone rezenter Deltabildung ist mit Mangrove und landeinwärts mit Tamariskengebüsch bedeckt.

Die vom Indus ins Meer geführten Sinkstoffe lagern sich vor den Mündungen in Schlammhängen als rezentes Unterwasserdelta ab. Da die wasserreichsten Arme zugleich die stärksten Sedimentbringer sind, werden gerade die für die Schifffahrt am

besten geeigneten Wasserwege durch gefährliche Barren verschlossen. Schon Alexanders Flotte konnte erst nach dem mühsamen Durchstich einer solchen Mündungsbarre in den Ozean auslaufen (TARN 1948, I, S. 105). Ein Teil der Indusedimente wird durch nordwestliche Strömungen bis auf die Höhe von Karachi verfrachtet. Der dort abgesetzte Schlick enthält genau wie der Indusschlamm feine weiße Quarzkörnchen mit reichlicher Beimengung von Glimmer (TREMENEHEERE 1867, S. 77). An den Sandstränden der westlich anschließenden Makran-Küste fehlt dagegen Glimmer völlig. Über das die Bucht von Karachi abschließende Kap Monze hinaus können daher keine Indusedimente mehr nachgewiesen werden.

Der submarine Deltaschwenk kegel reicht weit ins Meer hinaus; erst in etwa 75 km Entfernung wird die 100-m-Tiefenlinie erreicht. Ihr ungefähr küstenparalleler Verlauf wird jedoch an einer Stelle unterbrochen. Vor der Mündung des Haidari Creek setzt in kaum 5 km Entfernung von der Küste bei einer Wassertiefe von nur 20 m ein submariner Cañon ein, der sich in südwestlicher Richtung schnell vertieft und noch in einer Einbiegung der 2000-m-Isobathe zu erkennen gibt. Die seit langem bekannte Rinne (THORPE 1905) ist 1954 von einem pakistanischen Vermessungsschiff erneut ausgelotet worden (ISLAM 1959). Dabei ergab sich, daß die auf der Internationalen Weltkarte (1 : 1 Mill.) verzeichnete isolierte 554-m-Depression nicht existiert, sondern daß der Boden des Cañons ziemlich gleichmäßig zur Tiefsee abfällt. Da der Verlauf aller Tiefenlinien klar eine Ästuarform wiedergibt, kann kein Zweifel bestehen, daß es sich um einen in der Postglazialzeit infolge des eustatischen Meeresspiegelanstiegs überfluteten ehemaligen Hauptmündungsarm des Indus handelt. Durch den Haidari Creek bzw. den unmittelbar benachbarten Kahr Creek müssen lange die Hauptwassermassen des Indus abgeflossen sein. Die heutige Turshian-Hauptmündung liegt nur wenig nordwestlich davon.

Aus der Lage des ertrunkenen alten Indusästuars ergibt sich, daß der Strom mindestens seit dem Ende des Pleistozäns seine Mündung im gleichen Bereich wie heute gehabt hat. Die Mündungsarme pendelten lediglich beiderseits einer durch die ozeanische Rinne zu legenden Achse zwischen Ghizri und Kori Creek. Entgegen der von A. M. PRÖLSS (1931, S. 87) vertretenen Ansicht machten sie nicht eindeutig die kontinuierlich nach W gerichtete Verlagerung der Panjabflüsse und des Indus oberhalb des Deltas mit (WILHELMY 1966 b).

#### *Bedeutungswandel der Mündungsarme*

Die Aufsplitterung eines Stromes in mehrere Mündungsarme beginnt dort, wo sein nahezu gefällsloser Unterlauf erstmalig in den Einflußbereich des Meeres gerät. Diese „Fernwirkung“ des Meeres kann auf dem einfachen Rückstau durch windbedingte Flutstände

(z. B. in Binnenmeeren) oder gegenläufigen Unterströmungen bei Flut (in Gezeitenmeeren) beruhen. In beiden Fällen wird der normale Abfluß der Süßwassermassen gehemmt und damit die Zerfaserung des Stromlaufes eingeleitet. Mit dem Wachstum des Deltas wandert dieser kritische Punkt der Stromaufsplitterung zwangsläufig flußabwärts. Im gleichen Sinne wirkt sich auch die immer weiter gegen das Delta vorgetriebene Eindeichung des Hauptstromes aus. Die Folge der Verlagerung der Deltaspitze (S. 179) ist, daß sowohl Zahl wie Verlauf der jeweils aktiven Mündungsarme ständigen Veränderungen unterworfen sind. Der Name des einen der Hauptmündungsarme des letzten Jahrhunderts, Ochito (= „plötzlich“), ist bezeichnend dafür.

Noch vor 150 Jahren ergoß sich ein großer Teil der Wassermassen des Indus durch den Baghar-Arm im NW des Deltas in die Arabische See, und gut 200 Jahre sind vergangen, seit zuletzt – wenigstens in der Hochwasserperiode – ein Teil des Induswassers über Fuleli und Guni durch den südöstlichen Zipfel des Deltas ins Meer abgeflossen ist (WILHELMY 1966 b, S. 275). Die wechselnde Zahl und Richtung der Mündungsarme und das Wachstum des Indusdeltas sind, soweit für derartige Rekonstruktionen Unterlagen zur Verfügung standen, in den Kartenskizzen (Abb. 3 u. 4) dargestellt. Die ständig wasserführenden Flüsse bzw. jeweils aktiven Mündungsarme wurden von den kleineren Wasserläufen und ehemaligen Strombetten, die im betreffenden Zeitabschnitt nur noch als periodisch genutzte Hochwasserabläufe dienten, vorwiegend nach zeitgenössischen literarischen Quellen unterschieden, da die meisten der zur Verfügung stehenden Kartenunterlagen auf eine derartige Differenzierung verzichten.

Als Alexander d. Gr. im Jahre 325 v. Chr. den Indus hinabfuhr, besaß der Strom zwei Mündungsarme, und die seewärtige Grenze des Deltas verlief weit nördlich der heutigen Linie (Abb. 3 A). Alexander versuchte zunächst auf dem sehr langen rechten Arm das offene Meer zu erreichen (TARN 1948, I, S. 105), aber seine Flotte wurde von einer Springflut überrascht, der gefährlichen Gezeitenwelle, die – ähnlich der Pororoca in der Amazonas-mündung – manche indischen Flüsse aufwärts läuft. Einige Schiffe gingen verloren, andere blieben bei ablaufendem Wasser im Schlick hängen; die Griechen lernten hier erstmalig das ihnen aus dem Mittelmeergebiet unbekanntes Phänomen von Ebbe und Flut kennen (CURTIUS RUFUS IX, 35). Aber schließlich waren alle Gefahren überwunden, und Alexander segelte hinaus auf den Indischen Ozean.

Wegen der Flutwellengefahr kehrte Alexander zum Vergabelungspunkt des Indus bei Pattala zurück und erkundete den linken, östlichen Arm bis zum „Samarasee“. So bezeichneten die Griechen das seeartig erweiterte Ästuar des östlichen Mündungsarmes im

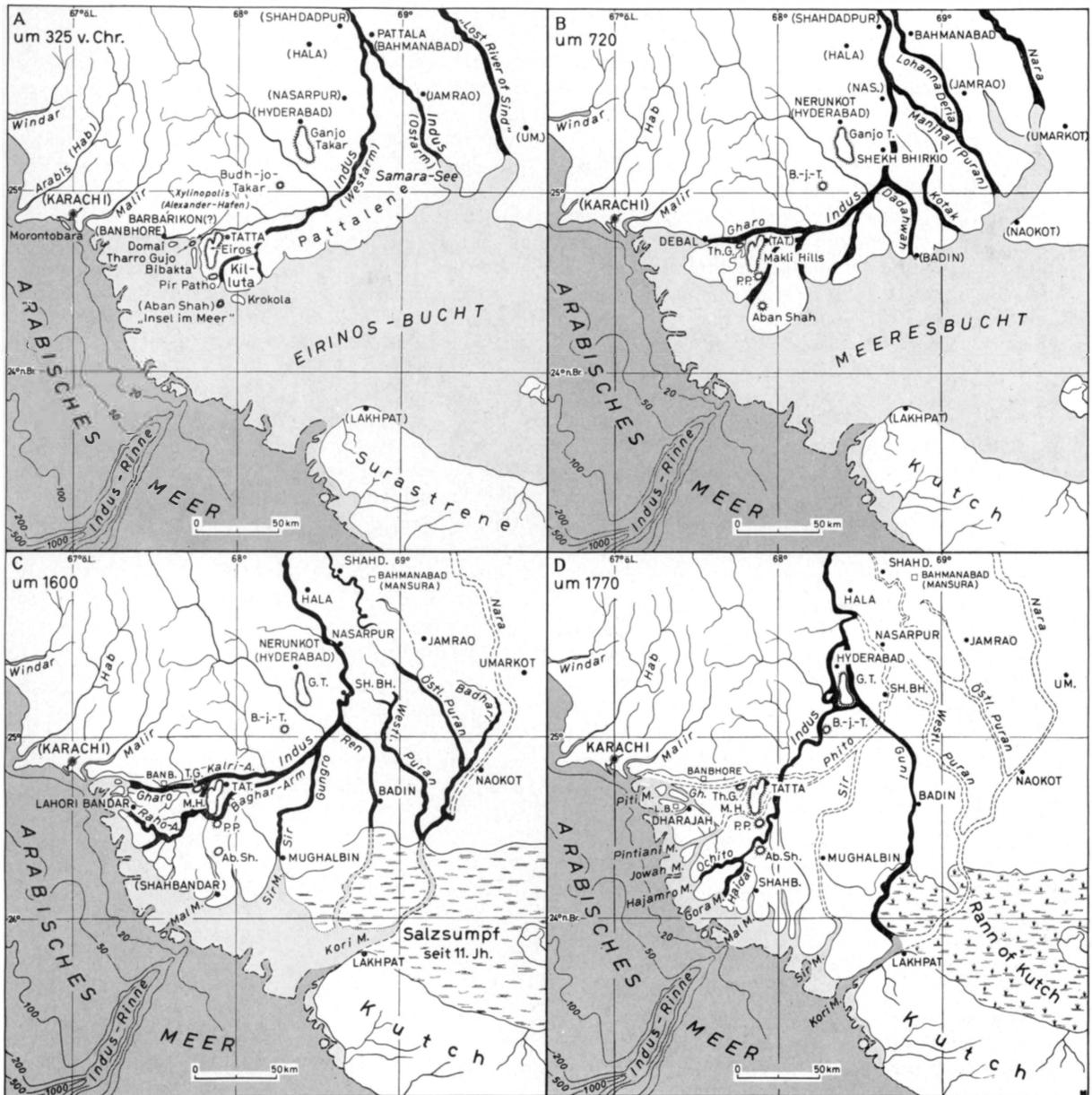


Abb. 3: Entwicklung des Indusdeltas von 325 v. Chr. bis 1770

Rekonstruktionen des Verfassers nach literarischen Quellen (vgl. Text) und kartographischen Darstellungen von VINCENT (1805), HAIG (1894), SIVEWRIGHT (1907), ABBOTT (1924), TARN (1948) und LAMBRICK (1964); heutige Küstenlinie nach Geological Map of Pakistan, 1: 2 Mill., Rawalpindi 1964

Ortsnamen in Klammern: zur Zeit der Kartendarstellung noch nicht bestehende Orte; vollschwarze Ortskreise: bestehende Orte; offene Quadrate: Wüstungen

innersten Winkel der damals noch offenen, wenn auch flachen, tief nach Osten vorstoßenden Eirinos-Bucht. Sie war noch bis in die früh-arabische Zeit schiffbar und bildet heute den Rann of Kutch (S. 187). Dieser Auslaß erwies sich wegen des Fehlens einer Gezeitenwelle als günstiger für die Ausfahrt der griechischen

Flotte (TARN 1948, I, S. 105). Nur die feindselige Haltung der Eingeborenen bewog den König schließlich doch, den navigatorisch schwierigeren rechten (westlichen) Indusarm für die Heimfahrt zu wählen (BEVAN 1922, S. 382).

Die Ansichten über den Verlauf der Mündungsarme zur Zeit Alexanders gehen ebenso wie die über die Lage der Deltaspitze (S. 179) weit auseinander. Sie hängen entscheidend davon ab, welche Bedeutung die jeweiligen Autoren dem berühmten „Lost River of Sind“ beigemessen haben, d. h. ob sie diesen für einen Induslauf der Alexanderzeit oder nur für ein jahreszeitlich benutztes östliches Hochwasserbett des Hauptstromes hielten (WILHELMY 1968 c). MCMURDO (1834, S. 23) sah in der Hakra-Nara-Depression das alte östliche Hauptbett des Indus und führte die noch von den frühen arabischen Schriftstellern geschilderte Fruchtbarkeit des östlichen Sind auf die einst regelmäßige Wasserführung dieses heute verlassenen Laufs zurück. Jener „vergessene Fluß“ sei über den jetzigen Kori Creek ins Meer geflossen. Die Deltaspitze habe in der Nähe des um 950 wüstgefallenen Bahmanabad, d. h. 20 km südöstlich der heutigen Stadt Shahdadpur gelegen. Von dort sei der westliche Mündungsarm abgezweigt und habe beim späteren Debal das Meer erreicht. Bahmanabad hielt MCMURDO (1834, S. 38) für eine Stadt auf dem Platze oder in der Nähe des alten Pattala.

Diese Deutung MCMURDOS revolutionierte die älteren Vorstellungen von der Geographie Sinds zu Alexanders Zeiten, und obwohl es erhebliche Meinungsverschiedenheiten unter den späteren Autoren über die Lage von Pattala gab (WILHELMY 1968 a), hat der Gedanke, daß ein perennierender Indusarm einst der Nara-Depression gefolgt sei, viele Historiker wie CUNNINGHAM (1871, S. 251 f.), TARN (1948, S. 130 f) und DAVIES (1959, Kte. 4) bis in die jüngste Zeit beherrscht. LAMBRICK (1964, S. 230) hält diese Auffassung für unannehmbar, weil das Trockenbett, das noch in der Nähe von Bahmanabad und an anderen Stellen nördlich und südlich dieser Ruinenstadt zu sehen ist, keine Verbindung zur oberen Nara-Depression hat, sondern in dem benachbarten Hügelland beginnt.

Auch RAVERTY (1892) meinte, daß der Indus zu Alexanders Zeiten ungefähr der Nara-Linie gefolgt sei, und daß die große Flußgabel bei Mithrao-Jakhrao oder 75 km südöstlich davon bei Jamrao gelegen habe. Das untere Hakra-Nara-Bett repräsentiere ARRIANS linken Mündungsarm, während der rechte etwa in südwestlicher Richtung auf Hyderabad zu verlaufen sei. Mithrao liegt unmittelbar am Rande der Wüste Tharr, Jamrao 45 km davon entfernt. Da man nach den griechischen Chronisten Alexanders Pattala an der Deltaspitze suchen muß, hätte nach RAVERTYS Lokalisierung Pattala eine ausgesprochen periphere Lage zur Schwemmlandebene gehabt.

HAIG (1894, S. 19) verlegte Pattala weiter gegen die Mitte der Ebene und nahm im ganzen eine erheblich südlichere Lage an. Nach seiner Ansicht löste sich der Indus zu Zeiten Alexanders d. Gr. etwa 55 km südöstlich Hyderabad in seine beiden Hauptmün-

dungsarme auf. Dieser Punkt ist zweifellos viel zu weit südlich angesetzt (vgl. S. 179). Den östlichen Mündungsarm führte HAIG unabhängig vom Nara-Lauf in den Rann of Kutch, den westlichen nördlich an den Makli Hills vorbei durch den heutigen Gharo Creek ins Meer. LAMBRICK (1964, Kte. nach S. 132) lokalisiert neuerdings, wie MCMURDO 130 Jahre vor ihm, Pattala wieder bei Bahmanabad. Den östlichen Mündungsarm führt er in einem parallelen Lauf zum Nara-Bett in die Eirinos-Bucht (Rann of Kutch); als westlichen Hauptarm nimmt er eine noch östlich des heutigen Indus verlaufende Stromrinne an, die bei dem Felsen Aban Shah, einer einstigen Insel (S. 188), das Meer erreichte (Abb. 3 A). LAMBRICK vermutet ähnlich HAIG (1894, S. 19) – wohl mit Recht –, daß der Indus darüber hinaus noch einen kleineren Mündungsarm besessen habe, der nördlich an den Makli Hills (Eiros) vorbeiführte und im heutigen Gharo Creek mündete. Dieser nördliche Arm lag schon im ersten nachchristlichen Jahrhundert streckenweise trocken, d. h. er hatte sich in einzelne stagnierende Altwasserseen aufgelöst (HAIG 1894, S. 29). Später, als Banbhore aufblühte (WILHELMY 1968 a), muß er wieder längere Zeit Wasser geführt haben, bis er erneut außer Funktion geriet. Um 1920 war er gerade noch für flachgehende Boote schiffbar.

PTOLEMÄUS kennt in der 1. Hälfte des 2. nachchristlichen Jahrhunderts sieben Mündungsarme (Abb. 1): Sagapa, Sinthon, Chryson, Kariphron, Sapara, Sabalessa und Lonibare. Der Hauptarm war nach CARTER (1923, S. 553) der Sinthon, nach BERTHELOT (1930, S. 275) der mittlere Arm, der Kariphron. Die beiden östlichsten identifiziert BERTHELOT mit dem Kori Creek (Lonibare) und dem Sir Creek (Sabalessa). CARTER (1923, S. 555) meint, daß durch den Sabalessa-Arm die Wassermassen des Hakra-Nara-Systems abgeflossen seien, während der Kariphron sowohl die Hochwasser des Indus wie auch der Hakra-Nara aufgenommen habe. Er geht dabei von der irrigen Ansicht CUNNINGHAMS (1871) und RAVERTYS (1892) aus, daß der „Lost River of Sind“ bis etwa zum Jahre 1000 n. Chr. ein perennierender Fluß gewesen sei. Es läßt sich aber nachweisen, daß der in vedischer Zeit am Ostrand der Indusebene verlaufende „Urstrom“ (= Sarasvati) bereits in voralexandrinischer Zeit zu verkümmern begann und später nur noch einen gelegentlich benutzten Hochwasserkanal dargestellt hat (WILHELMY 1968 c). In den westlichen Mündungsarmen der PTOLEMÄUS-Karte den einen oder anderen der heutigen Stromauslässe wiedererkennen zu wollen, erscheint mir infolge der seit der Antike eingetretenen starken Veränderungen gewagt. Nur für den äußersten rechten Arm (*Sagapa Ostium*) darf man wohl mit HAIG (1894, S. 9 ff.) und CARTER (1923, S. 553) eine Weiterexistenz im Saghara Creek (= Gharo Creek) vermuten.

Der unbekannt Autor des „Periplus des Erythräi-

schen Meeres“, dessen Schrift nach neueren Forschungen um das Jahr 210, also nicht vor, sondern nach PTOLEMÄUS erschien (PIRENNE 1961; v. WISSMANN 1964, S. 498), betont ebenfalls, daß der Indus sieben Mündungen habe, „die aber klein und sumpfig sind; die übrigen haben keine Durchfahrt, nur allein die mittelste, an der auch der Seehandelsplatz Barbarikon sich befindet. Vor ihm liegt ein kleines Inselchen und im Rücken (nach Norden zu) im Binnenlande die Metropole von Skythien selbst, Minnagara“ (Übers. v. B. FABRICIUS 1883, S. 79). Übereinstimmend geht aus den Darstellungen des PTOLEMÄUS und des „Periplus“ hervor, daß der Indus im 2. und 3. nachchristlichen Jahrhundert im Unterschied zur Alexanderzeit nicht mehr als einen ganzjährig von Wasser erfüllten neben sechs, wohl nur in der Hochwasserzeit aktiven Mündungsarmen gehabt hat.

Aus den ersten zwei Jahrhunderten nach der arabischen Eroberung (711) besitzen wir keine genaueren Nachrichten über das Indusdelta. Zu Anfang des 10. Jh. berichtet AL-MASUDI, daß sich der Strom nach Auflösung in zwei Arme wieder vereinige und bei der Stadt Shakirah (deren einstige Lage uns unbekannt ist) ins Meer münde. Ähnlich sprechen auch die anderen arabischen Geographen nur von einer Mündung des Indus östlich Debal (LAMBRICK 1964, S. 172). Sie haben wohl nur den außer dem Gharo Creek einzigen schiffbaren Mündungsarm gemeint, denn AL-BIRUNI (973–1048), der 90 Jahre nach AL-MASUDI schrieb, erwähnt ausdrücklich zwei Mündungsarme, die sich bei Mansura verzweigten. Von ihnen erreichte der eine nahe der Stadt Loharani (= Lahori Bandar am Baghar-Raho-Arm), der andere weiter östlich am Beginn des Rann of Kutch das Meer (LAMBRICK 1964, S. 172).

Um die Mitte des 13. Jh. müssen im Laufabschnitt oberhalb des Deltas einschneidende Veränderungen eingetreten sein, durch die das am Gharo Creek gelegene Debal als Hafenstadt ausgeschaltet und Lahori Bandar in seiner Entwicklung begünstigt wurde. Gleichzeitig büßte der östliche Puran, durch den nach AL-BIRUNIS Angaben zu Beginn des 11. Jh. ein Hauptarm des Indus floß, seine ständige Wasserversorgung durch den Strom ein, und der östliche Mündungsarm verlor seine alte Bedeutung (LAMBRICK 1964, S. 187 f.).

IBN BATTUTA fuhr 1333/34 auf dem westlichen Stromarm von Schwan nach Lahori Bandar (MŽIK 1911). Um diese Zeit, als Tatta gegründet wurde, verzweigte sich der westliche Arm des Indus in zwei Läufe, von denen der eine nördlich der Makli Hills dem Zuge des modernen Kalri-Kanals, der linke dem Baghar-Bett folgte (Abb. 3 C). Beide Arme vereinigen sich wieder weiter stromabwärts. Die so gebildete „Insel“ hatte einen Umfang von mehreren hundert Quadratkilometern und umschloß die Makli Hills vollkommen (HAIG 1894, S. 77). Auf dieser Insel ent-

stand die Samma-Hauptstadt Tatta (WILHELMY 1968 a).

Von allen diesen, besonders für die Städte des Indusdeltas schicksalhaften Stromlaufveränderungen, die wir heute aus den Schriften der arabischen Geographen erschließen können, wurde im mittelalterlichen Abendland nichts bekannt. Auf MARTIN BEHAIMS 1492 konstruiertem „Erdapfel“, dem ältesten bekannten Globus, entspricht die Darstellung des Indusdeltas im Prinzip noch der des Ptolemäus, wenn auch in Abkehr von der alten heiligen Zahl „sieben“ nur noch sechs Mündungsarme verzeichnet sind. Erst mit Beginn der portugiesischen Entdeckungsfahrten an den Küsten Indiens seit Vasco da Gama (1497/98) erhalten wir neue, verlässlichere Nachrichten.

Der Kalri-Arm blieb ein wichtiger Induslauf für die Dauer von etwa 200 Jahren, und um 1519 scheinen durch ihn noch die Hauptwassermassen des Stromes geflossen zu sein (HAIG 1894, S. 85). Im 17. Jh., als die Deltaspitze etwa 40 km südöstlich des heutigen Hyderabad lag (Abb. 3 C), folgte der linke Mündungsarm, der Ren, der Richtung des jetzigen Mirwah-Kanals an Badin vorbei zum westlichen Ende des Rann of Kutch. Es ist allerdings zweifelhaft, ob der Ren sogleich ein perennierender Fluß oder zunächst nur ein jahreszeitlich benutztes Hochwasserbett war.

Als Hauptauslaß des Indus hatte seit dem 11. Jh. der Baghar-Arm, der südöstlich der Makli Hills vorbeizog, gedient. Eine Folge der Laufänderung des Indus in den Jahren 1758/59 (WILHELMY 1966 b) war die endgültige Trockenlegung des Kalri-Arms nördlich Tatta und auch die zunehmende Verschlamung des Baghar-Laufs, die sich schon seit der Mitte des 17. Jh. angebahnt hatte (Abb. 3 D).

Zwar galten zu Beginn des 19. Jh., als sich die Deltaspitze an einen Punkt 45 km südsüdwestlich von Hyderabad verlagert hatte, Baghar, Nair, Mugrah, Sattah und Pinyari noch immer als die wichtigsten Mündungsarme (Abb. 4 E). BURNES (1834, S. 114; 1836, II, S. 19 ff.) nennt zwischen Baghar und Sattah sogar deren elf, von denen die Gora-Mündung die tiefste und breiteste war. Aber wenig später berichtet CARLESS (1838, S. 328) von einer völligen Veränderung der Situation. Der einst für die Schifffahrt so bedeutsame Baghar-Arm, dem Tatta seinen Aufstieg zu einer der größten indischen Handelsstädte verdankt hatte, war nach einer kurzen Wiederbelebung um 1800 nahezu unbenutzbar geworden und wurde schließlich durch eine Sandbank vom Hauptstrom getrennt (Abb. 4 F). Auch die meisten der anderen Mündungsarme verloren um diese Zeit ihre alte Funktion.

Das wesentliche Merkmal der hydrographischen Veränderungen in der 2. Hälfte des 18. Jh. war die Rechtsverlegung des Indus oberhalb Tatta, die der seit der Antike zu beobachtenden allgemeinen Tendenz der Flußverlegungen im Industiefland ent-

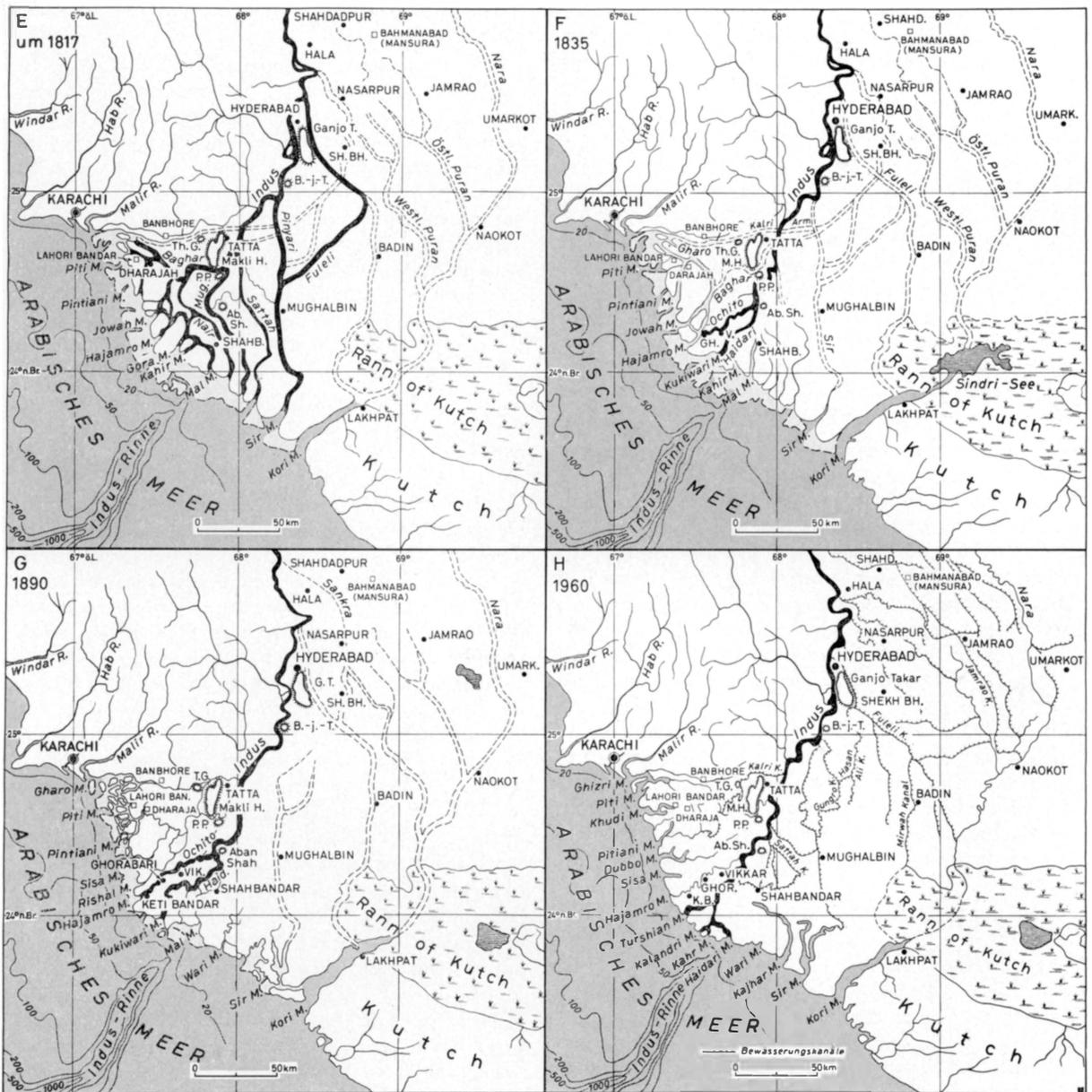


Abb. 4: Entwicklung des Indusdeltas von 1815 bis 1960

Rekonstruktionen des Verfassers nach literarischen Quellen (vgl. Text) und kartographischen Darstellungen von BURNES (1833), CARLESS (1837), TREMENHEERE (1867), RAVERTY (1892), SIVEWRIGHT (1907), COUSENS (1929) und LAMBRICK (1964); heutiges Fluß- und Kanalnetz nach Internationaler Weltkarte 1:1 Mill., heutige Küstenlinie nach Geological Map of Pakistan 1:2 Mill., Rawalpindi 1964

Vollschwarze Ortskreise: bestehende Orte; offene Quadrate: Wüstungen

spricht (WILHELMY 1966 b), und die Linksverlagerung der Mündungsarme im Deltabereich. Nach dem Ausfall des Baghar-Armes hat in jüngster Zeit auch der während des ganzen 19. Jh. neben dem Haidari gleichrangige Ochito-Arm (Abb. 4 F u. G) seine alte Bedeutung verloren, so daß der Indus in der Gegen-

wart nur in einem einzigen breiten Stromlauf und zwei schmalen Rinnen mündet (Abb. 4 H). Ich halte es für durchaus wahrscheinlich, daß sich in dieser Entwicklung tektonische Senkungsvorgänge widerspiegeln, deren Zentrum im Rann of Kutch zu suchen ist.

*Rann of Kutch*

Der *Rann of Kutch*<sup>3)</sup>, der sich über 300 km von W nach O erstreckt und eine nord-südliche Breite von 80–150 km erreicht, war zu Alexanders Zeiten noch eine flache Meeresbucht, in die der östliche Indusarm in einem Ästuar mündete. Dies geht aus *ARRIANS* Schilderung klar hervor (Übers. v. W. *CAPELLE* 1950; S. 340): „Auf dieser Befahrung der Mündung des Indus kam er zu einem großen See, den der sich erweiternde Strom, vielleicht aus den Gewässern, die von überall her in ihn münden (!), so groß werden läßt, daß er einem Meerbusen gleicht.“ Der von Alexander nach der Fahrt durch den östlichen Mündungsarm erreichte Samara-See war ein Teil der von seinem Chronisten genannten „Eirinos-Bucht“ (Abb. 3 A).

Dem unbekanntem Autor des „Periplus“ verdanken wir eine anschauliche Beschreibung aus der Zeit um 210 n. Chr. (Übers. v. B. *FABRICIUS* 1883, S. 79 ff., in eckigen Klammern *SCHOFF* 1912, S. 38): „Nach dem Flusse *Sinthos* [*Indus*] folgt ein anderer unerforschter nicht schiffbarer Busen nach Norden zu; er heißt *Eirinos* [*Eirinos*] und führt teils den Beinamen der Kleine [*Golf*], teils der Große. (*Kori Creek* mit Großem *Rann of Kutch* und *Golf von Kutch* mit Kleinem *Rann*). Beide Meeresteile sind sumpfig [mit flachem Wasser] und haben leicht bewegliche Dünen [*Sandbänke*], die aneinanderstoßen und weit vom Festlande aus sich erstrecken [weit vom Festland entfernt sind], so daß oft, wenn das Festland nicht gesehen wird [noch nicht in Sicht ist], die Fahrzeuge stranden und, wenn sie weiter nach innen fortgetrieben werden, sogar untergehen. Aus diesem Busen ragt ein Vorgebirge hervor (*Kutch*), das vom *Eirinos* nach Osten und [dann] nach Süden wie nach Westen zu sich umbeugt und den *Barakes* [*Baraca*] genannten Busen begrenzt, der sieben Inseln in sich faßt . . . Nach dem *Barakes* folgt sofort der Busen von *Barygaza* (*Broach* am *Golf von Cambay*).“ *Kutch* und *Kathiawar*, einst Inseln vor der indischen Küste, waren wohl schon mit dem Festland verbunden.

Wracks freigelegter arabischer Schiffe, deren Bauart auf ein Alter von 2000 Jahren schließen läßt (*SIVEWRIGHT* 1907, S. 525), beweisen, daß die *Eirinos-Bucht* zur Alexanderzeit von arabischen Seeleuten befahren wurde. Noch Jahrhunderte später war sie – wenn auch mit Schwierigkeiten – schiffbar. Es sind noch Stadtgründungen im innersten Winkel der ehemaligen seichten Meeresbucht bei *Nagar Pakar* nach dem 8. Jh. bezeugt (*ABBOTT* 1924, S. 32). Die aufgefundenen Ruinen stammen von einst blühenden Hafenplätzen. Eine von ihnen, *Balmir* an der Mündung der *Luni*, gibt zu erkennen, daß dieser heute völlig

verschlammte und durch eine Sandbank verschlossene Flußlauf früher schiffbar war.

Im 14. Jh. war die alte *Eirinos-Bucht* durch Aufschüttung mit Sinkstoffen des „*Lost River of Sind*“ (*Hakra-Nara*) weitgehend trockengefallen. Die Sedimente im „Großen“ *Rann* lassen zweifelsfrei ihre Herkunft aus dem Industiefland erkennen, während die des „Kleinen“ *Rann* die dunkle Farbe des *Regurs* von *Kathiawar* haben (*SIVEWRIGHT* 1907, S. 533). *Sultan Firoz Shah* querte 1362 den *Rann of Kutch* mit seiner Armee auf einem mehrtägigen Marsch. Der Boden war fest und trocken, und auch von gelegentlichen Überflutungen war damals nichts bekannt, während *Mahmud von Ghazni* im 11. Jh. vor einem solchen Marsch durch den *Rann* wegen derartiger Gefahren von den Einheimischen gewarnt worden war (*ABBOTT* 1924, S. 31 f.). Heute ist der etwa 23 000 km<sup>2</sup> umfassende *Rann of Kutch* eine von kleinen Dünen bedeckte, unter flimmernder Hitze liegende Salztonebene, in der Regenzeit ein von Brackwasser bedeckter, unpassierbarer Sumpf. Die häufig in der Literatur zu findende Angabe, daß der *Rann* von Juli bis November, wenn der Südwestmonsun weht, bis zu 2 m tief von eindringendem Meerwasser überstaut wird, hat sich als unrichtig erwiesen (*SIVEWRIGHT* 1907, S. 528).

1819 wurde der *Rann of Kutch* von einem schweren Erdbeben heimgesucht (*BURNES* 1835, S. 559). Das Gebiet sank bis zu maximal 7 m ab und wurde vom Meer überflutet. Besonders auffällige Veränderungen ergaben sich im Bereich des *Kori Creek*. Vor dem Beben konnten nur kleine Küstenfahrzeuge den *Kori Creek* bis *Lakhpat* befahren. Der *Kori Creek*, einst die gemeinsame Mündung von *Puran* und *Hakra*, hatte lange aufgehört, eine regelmäßige Wasserzufuhr über diese verlassenen Flußläufe zu erhalten. Er besaß auch keine Verbindung zum *Sir Creek* oder einem der *Indus-Mündungsarme* (*BURNES* 1834, S. 119). Vieh wechselte ohne Schwierigkeiten vom einen zum anderen Ufer über. Durch die allgemeine Landsenkung erreichte der *Kori Creek* eine Tiefe von 4–5 m, und viel größere Schiffe als zuvor konnten weit stromaufwärts segeln. Eine ehemalige Furt, 15 km oberhalb von *Lakhpat*, hatte bei Ebbe noch einen Wasserstand von 5 m (*BURNES* 1835, S. 559). Durch den *Kori Creek* strömte Meerwasser weit landeinwärts und füllte eine besonders tief abgesunkene Depression (Abb. 4 F). Der auf diese Weise entstandene schiffbare *Sindri-See* existierte etwa 50 Jahre und verlandete dann allmählich. Der *Kori Creek* selbst unterscheidet sich bis heute von den *Deltaarmen* des *Indus* durch seine Breite und schlauchartige Gestalt.

Das Senkungsfeld des *Rann of Kutch* wird im N durch eine infolge des Bebens entstandene 3–5 m hohe Verwerfung begrenzt, die *BURNES* (1835, S. 554) als markante Stufe bei *Ali Bandar* 80 km weit verfolgen konnte (Abb. 2). Daß es sich bei dem *Rann of*

<sup>3)</sup> *Rann* (*Ran*) = *Irana* = Salzwüste; *Kutch* (*Cutch*) ist die englische Transkription des Urduwortes *Kachcha* und bedeutet „junge, von Flüssen herabgebrachte Ablagerung“, d. h. Sumpf (*SIVEWRIGHT* 1907, S. 535; *PRÜLLS* 1931, S. 82).

Kutch um eine aktives Senkungsfeld handelt, steht außer Zweifel. Eine andere Frage ist, ob der Rann of Kutch als ein abgesunkenes älteres, östlich des heutigen Deltas gelegenes „Ur-Indusdelta“ aufzufassen ist. Für den gesamten, sich weit nach Osten erstreckenden Rann ist dies keinesfalls zu begründen, aber in seinem westlichen Teil sind die abgesunkenen Sedimentmassen zu suchen, die einst über den alten Hakra-Nara-Lauf von der Jumna (als diese noch kein Nebenfluß des Ganges war), Sarasvati (Ur-Sutlej) und den alten östlichen Mündungsarmen des Indus in das Arabische Meer geschüttet wurden (WILHELMY 1966 b). Dieses alte „Hakradelta“ hat neben einem nordwestlich davon seit dem Ende des Pleistozäns in Bildung begriffenen „Indusdelta“ existiert. Der Indus führte zwar damals noch weniger Wasser als heute, da er noch nicht den wasserreichen Sutlej als Nebenfluß besaß, muß aber zuvor unter den pluvialzeitlichen Verhältnissen des Pleistozäns schon ein kräftig strömender Fluß gewesen sein, wie die tief ausgearbeitete, sich in einem submarinen Cañon fortsetzende Mündungsrinne in der Fortsetzung des heutigen Haidari Creek beweist (S. 182).

Damit ergibt sich für die eingangs gemachte Feststellung, daß das Indusdelta, so wie es unsere Karten wiedergeben, trotz größerer Sedimentführung des Stromes kleiner ist als das Nildelta, sich aber in den letzten 2000 Jahren stärker vorgeschoben hat als jenes, eine einleuchtende Erklärung: Das Indus-Hakra-Delta hat sich infolge der Rechtswanderung des Indus und des Versiegens des Urstroms am Ostrand der Indusebene (WILHELMY 1968 c) als Ganzes nach NW verlagert, wenn die Verlegung der jeweils aktiven Mündungsarme auch in der entgegengesetzten Richtung verlief (S. 185). Das im Kartenbild sichtbare heutige Indusdelta ist jung und wird sich weiter in das Arabische Meer vorschieben. Das mit ihm verwachsene, östlich anschließende alte Hakra-Nara-Delta liegt in der Tiefe des Rann of Kutch. Die Periode der fluviatilen Sedimentation im Rann of Kutch wurde abgelöst durch eine solche äolischer Ablagerungen. Liefergebiet der in mächtigen Dünenfeldern angewehten Sandmassen ist die Wüste Tharr (Abb. 2). Ihr Südrand, der zur Zeit der arabischen Eroberung vermutlich noch unweit Naokot lag (Abb. 3 B), hat sich um fast 50 km gegen den Rann of Kutch hin verlagert (Abb. 4 H).

Jeder der zeitweise aktiven Strommündungen muß eine spezifische Deltaprotuberanz entsprochen haben, ein örtlicher Deltavorbau, der später, nach Verlagerung des jeweiligen Hauptmündungsarmes, von einem jüngeren Schwemmkegel seitlich überlagert wurde. Unter dem rezenten Unterwasserdelta des Indus müssen die kaltzeitlichen pleistozänen Deltaschüttungen liegen. Wie viele solcher kleineren oder größeren Subdeltas sich im Mündungsgebiet von Hakra und Indus übereinanderschichten und welche

Mächtigkeit das Delta insgesamt besitzt, wissen wir nicht. Tiefbohrungen im Zusammenhang mit der im Rann of Kutch bereits angelaufenen Erdölsuche könnten uns ähnlich wie im Mississippidelta Aufbau und Geschichte des Hakra-Indus-Deltas klären helfen.

Die Erdölhöflichkeit des Gebietes ist der Grund für den Streit um die Grenzziehung zwischen Indien und Pakistan im Rann of Kutch. Er wurde nach zweijährigen Verhandlungen im Februar 1968 vom Internationalen Schiedsgericht in Genf beigelegt. Den größten Teil des Salzsumpfes erhielt Indien, den Rest Pakistan zugesprochen.

#### *Wachstumsgeschwindigkeit des Indusdeltas*

Wenn die Deltaspitze zur Zeit Alexanders d. Gr. wenig südlich  $26^\circ$  n. Br. gelegen hat, wie wir mit LAMBRICK (1964, S. 111) und anderen Autoren annehmen dürfen (vgl. S. 179), so muß die Küste vor 2000 Jahren viel weiter landeinwärts verlaufen sein als heute. Große Teile des jetzigen Deltalandes müßten somit damals noch eine breite offene Meeresbucht dargestellt haben.

Mehrere Autoren haben versucht, den Küstenverlauf zur Alexanderzeit zu rekonstruieren. HAIG (1894, Kte. 3) nahm an, daß um 325 v. Chr. die Küste des Deltas 8 Meilen (= 13 km) landeinwärts von derjenigen um 1894 verlaufen sei. Zuzüglich des seit dieser Zeit beobachteten Wachstums um 8 km ergäbe sich daraus seit der Antike ein Neulandstreifen von etwa 20 km Breite. Dieser Wert erscheint auf Grund der in jüngster Zeit festgestellten Wachstumsgeschwindigkeiten und einer wichtigen Naturbeobachtung aus der Alexanderzeit als wesentlich zu niedrig. LAMBRICK (1964, S. 112 f.) macht darauf aufmerksam, daß Alexander bei seiner Erkundungsfahrt aufs Meer in der Mündung und vor der Küste zwei Inseln gesehen habe, die zum Ankeren günstige Vorsprünge und Trinkwasser besaßen (ARRIAN, Übers. v. W. CAPELLE 1950, S. 339), woraus man auf Felsinseln schließen dürfe. Vor dem ganzen Indusdelta zwischen Rann of Kutch und Karachi gibt es keine Insel aus anstehendem Gestein. Der südlichste Felsbuckel im heutigen Schwemmland des Deltas ist Aban Shah (Abb. 2). LAMBRICK folgert daraus, daß Aban Shah jene damals noch im offenen Meer gelegene Felsinsel gewesen sei, die Alexander gesehen hat. Damit gewann er einen wichtigen Fixpunkt für die Rekonstruktion seiner Karte des Indusdeltas um 325 v. Chr., die in ihrer Grundkonzeption unserer Abb. 3 A zugrunde liegt. Auf ihr sind auch die Makli Hills als eine große Insel dargestellt, die LAMBRICK mit dem von ARRIAN beschriebenen Hügel Eiros identifiziert. Von Aban Shah läßt der Autor die Deltaküste der Alexanderzeit in schwacher Krümmung nach Ost-Nord-Ost verlaufen. Sie muß nach unserer Auffassung sehr viel stärker nach N zurückgewichen sein, da sogar im 16. Jh. noch

Mughalbin und Badin in Küstennähe lagen (s. u.). Im östlichen Deltabereich dürfte, wie auch SIVELWRIGHT (1907, S. 529) und Smith (1908, S. 102) annehmen, die Küstenlinie zur Alexanderzeit wenig südlich vom 25. Breitenkreis verlaufen sein. Unter Zugrundelegung dieser Deutungen ergibt sich ein Deltawachstum von 60–100 km in rund 2300 Jahren.

COUSENS (1929, S. 3) schätzt, daß sich die Küstenlinie seit Beginn der arabischen Eroberung (711/12) um 55 km seewärts verschoben hat, ein Wert, der für den westlichen und mittleren Deltaabschnitt ein wenig zu hoch gegriffen, für den östlichen jedoch zu niedrig angesetzt sein dürfte (Abb. 2 B). Dies ergibt sich in der Rückschau aus späteren historischen Belegen: 1592, nach der Eroberung Sinds durch Kaiser Akbar stellte der kleine Bezirk um Badin (24° 40' n. Br.) den äußersten Süden in diesem Teil des Mogulreiches dar (AHMAD u. ABBASI 1960, S. 47). Heute liegt der Nordrand des Rann of Kutch 50 km südlich und die eigentliche Küste 130 km südwestlich Badin. Akbars General Khan-i-Khanan äußerte, wie überliefert ist (RAVERTY 1892; SMITH 1908, S. 102), den Wunsch, das offene Meer zu sehen und hatte diesen Blick von Lahori Bandar und vom Orte Mughalbin aus, der nach der örtlichen Überlieferung im Jahre 1311 gegründet worden ist (ABBOTT 1924, S. 106). Mughalbin liegt jetzt 80 km von der Küste entfernt im Binnenland. Unter dem Mogulkaiser Aurangzeb (1658–1707) war Shahbandar der Haupthafen im östlichen Delta (WILHELMY 1968 a). Das Gründungsjahr ist nicht überliefert, aber um 1600 muß die Gegend um Shahbandar zumindest schon weitgehend dem Gezeiteneinfluß entzogenes Vorland gewesen sein. RAVERTYS (1892) Angabe, daß das Indusdelta um 1600 noch nicht über eine Linie hinausgereicht habe, die man etwa von Karachi bis zu einem Punkte 30 km nördlich Lakhpat ziehen könne, erweist sich damit als zu ungenau. Im Abschnitt zwischen Karachi und Mughalbin stieß das Delta bereits weiter gegen das Arabische Meer vor, im Osten wich die Küste jedoch noch stärker landeinwärts zurück (Abb. 3 C).

Die wichtigsten Veränderungen im Kartenbild von 1770 (Abb. 3 D) gegenüber denen von 1600 ergaben sich aus der großen Rechtsverlegung des Indus unterhalb Hala, die sich 1758/59 ereignete (WILHELMY 1966 b, S. 274). Dies führte zu einem entsprechenden Bedeutungswandel der Mündungsarme und der an ihnen gelegenen Hafenzentren (WILHELMY 1968 a). Die Küstenlinie ließ sich auf Grund entsprechender literarischer Angaben unter Benutzung der ältesten verfügbaren Kartenunterlagen (VINCENT 1805) rekonstruieren. Für die späteren Deltakarten (Abb. 4 E–H) standen zahlreiche zeitgenössische Karten zur Verfügung, die im Begleittext zu den Abbildungen genannt sind.

Von 1873 bis 1904 hat sich im Bereich der Hauptmündungsarme des mittleren Deltaabschnitts ein

Landgewinn von 250 km<sup>2</sup> ergeben (Sind Gazetteer 1907, S. 11), und seit der kartographischen Aufnahme des Indusdeltas im Jahre 1896 bis zu deren Revision 1954 ist das Delta um 8 km seewärts gewachsen. Wo 1896 am Eingang des Kahr Creek noch eine Wassertiefe von 7 Faden (12,8 m) verzeichnet war, liegt jetzt bereits Festland (ISLAM 1959, S. 33).

Die Vorverlegung der Küste vollzieht sich freilich niemals in voller Frontbreite des Deltas. Die Neulandbildung ist an die jeweiligen Hauptmündungsarme gebunden. Wenn sich im Zeitraum von 1867 bis 1877 die Uferbänke der damaligen Hauptmündungsarme des Indus um 5,2 km seewärts vorgeschoben haben (HAIG 1894, S. 7), so bedeutet dies nicht, daß die gesamte Deltaküste in einem Jahrzehnt um diesen Betrag vorgerückt ist. Mit der Verlagerung der Hauptwasserauslässe tritt an den aufgegebenen Mündungsarmen Wachstumsstillstand oder sogar Landverlust durch die nun nicht mehr kompensierten zerstörenden Kräfte des Meeres ein. Erst aus der Summierung aller Effekte ergibt sich das reale Wachstum des Deltas.

Wenn wir unterstellen, daß sich die Deltafront seit dem Alexanderzug um 60–100 km vorgeschoben hat, so errechnet sich daraus für die seitdem vergangene Zeitspanne von 2300 Jahren ein Deltawachstum von 1 km in rund 25–40 Jahren. Eine Berechnung der Geschwindigkeit des Deltawachstums für kürzere Zeitabschnitte auf Grund der zur Verfügung stehenden lokalen Beobachtungen (z. B. für die drei Jahrhunderte nach Akbars Eroberung und die Periode 1896 bis 1954) scheint uns in ihren Ergebnissen zu unsicher, um daraus allgemeine Schlüsse auf eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Wachstumsgeschwindigkeit des Deltas seit dem Ende des Mittelalters zu ziehen.

#### *Landnutzung und Siedlung im Indusdelta*

Trotz der schweren fruchtbaren Böden ist das Indusdelta ein nur äußerst dünn besiedeltes Land mit wenigen kleinen Städten und Dörfern. Zum reich bebauten und dicht bevölkerten Nildelta stellt es einen absoluten Gegensatz dar. Während die ägyptische Hochkultur die Deltalandschaft in ihrer Entwicklung voll mit einbezog (vgl. S. 177), konnte die Induskultur aus der Stromoase nicht bis in die Regionen des heutigen Deltas vorstoßen. Der jetzt vom Indusdelta eingenommene Raum war im 3. vorchristlichen Jahrtausend noch eine weit nach Norden reichende offene Meeresbucht. Das völlige Fehlen frühgeschichtlicher Siedlungsplätze südlich des 26. Breitengrades bestätigt dies. Oberflächenfunde sind zwar im immer wieder mit neuen Sedimenten bedeckten Schwemmland ohnehin nicht zu erwarten, aber auch bei den vielen Kanalbauten sind keinerlei Spuren aus der Zeit der Induskultur entdeckt worden. Wenn sich das Indusdelta im Unterschied zum Nildelta bis heute

nicht zu einer intensiv genutzten Kulturlandschaft entwickelt hat, so sind die Ursachen dieser andersartigen Entwicklung in den ungesunden Lebensbedingungen, den häufigen Flußlaufverlegungen, besonders aber der ständigen Gefahr von Überschwemmungen durch den Strom und das Meer im Gefolge von Monsoonsturmfluten zu suchen. Während der Überschwemmungszeit ragen allein die auf flachen Kulturschutthügeln gelegenen Siedlungen über die sich bis zum Horizont dehrenden Wasserflächen auf. So wird das Deltaschwemmland noch immer vorwiegend durch eine von den verstreuten Dörfern und Weilern aus betriebene extensive Zebu- und Wasserbüffelzucht genutzt. Wasserbüffel und Kamele dienen als Vorspann für die Hakenpflüge, mit denen die im tiefen Überschwemmungsland angelegten Reisfelder beackert werden. Auf höherem, trockenerem Land wird Bajrahirse angebaut.

Wichtig ist das Deltaland als feuchter Weidegrund für die Herden der in den benachbarten Halbwüstengebieten lebenden Nomaden (ABBOTT 1924, S. 13). Sobald die Mündungsarme auszufern beginnen, ziehen sich die Hirten mit ihren Rindern in langen Trecks auf das höhere Land zurück – ein weiteres Beispiel für den durch den hygrischen Jahresgang bestimmten Typus der tropischen Transhumance (WILHELMY 1966a).

Größere städtische Siedlungen gibt es im südlichen Deltabereich nicht. Hafenplätze sind an den jeweiligen Hauptmündungsarmen entstanden, aber mit deren Verschlammung und dem allgemeinen Vorrücken der Küste wieder vergangen (WILHELMY 1968 a). Von Pattala, jener Stadt, die Alexander d. Gr. an der Verzweigung der beiden am frühesten bekanntgewordenen Mündungsarme in Anlehnung an eine indische Vorsiedlung wieder begründete, führt die Reihe der Indushäfen über Demetrias, Barbarikon, Banbhore, Debal, Lahori Bandar bis Tatta und die kleineren Plätze Shahbandar, Dharajah, Vikkar, Ghorabari und Keti Bandar. Sie endet mit Karachi, dem heute 2 Mill. Einwohner zählenden großen Überseehafen am Rande des Deltas (WILHELMY 1968 b).

Noch ist das Indusdelta eine große Einöde. Andere Deltalandschaften der Erde sind vom Menschen zu Kernräumen der Kultur und Zivilisation entwickelt worden. BÜDEL (1966) hat ihnen eine schöne vergleichende Studie gewidmet. Im Indusdelta sind den Menschen des überbevölkerten Pakistan noch große Zukunftsaufgaben gestellt.

#### Literatur

- ABBASI, A. A.: Indus Delta, Indus, III, 2, Lahore 1962, S. 25–32.
- ABBOTT, J.: Sind, a Re-Interpretation of the Unhappy Valley. London 1924.
- AHMAD, K. S. u. ABBASI, A. A.: Evolution of Drainage in the Indus Plain. Pakistan Geogr. Rev. XV, 2, 1960, S. 38–49.
- ARRIAN (FLAVIUS ARRIANUS): Alexanders des Großen Siegeszug durch Asien. Eingeleitet u. übertr. v. W. CAPELLE. Zürich 1950.
- BERTHELOT, A.: L'Asie Ancienne Centrale et Sud-Orientale, d'après Ptolémée. Paris 1930.
- BEVAN, E. R.: Alexander the Great. In: The Cambridge History of India, hrsg. v. E. J. RAPSON, Bd. I, Cambridge 1922, S. 345–386.
- BLANFORD, W. T.: The Geology of Western Sind. Memoirs of the Geol. Survey of India, XVII, 1880.
- BUCKLEY, R. B.: Irrigation Works in India and Egypt. London 1893.
- BÜDEL, J.: Deltas – a Basis of Culture and Civilization. Humid Tropics Research, Scientific Problems of the Humid Tropical Zone, Deltas and their Implications. UNESCO 1966, S. 295–300.
- BURNES, A.: Substance of a Geographical Memoir on the Indus. Journ. Royal Geog. Soc., 3, 1833, London 1834, S. 113–156; 287–290.
- : Memoir on the Eastern Branch of the River Indus. Transactions Royal Asiatic Soc., III, London 1835, S. 550–588.
- : Reisen in Indien und nach Bukhara. 2 Bde., Stuttgart–Tübingen 1835/36.
- CARLESS, T. G.: Memoir to accompany the Survey of the Delta of the Indus. Journ. Roy. Geogr. Soc., VIII, London 1838, S. 328–366.
- CARTER, G. E. L.: Ptolemy's Map of Sind. Journ. Anthropol. Soc., XII, 1922, Bombay 1923, S. 547–563.
- COUSENS, H.: The Antiquities of Sind. Calcutta 1929.
- CREDNER, G. R.: Die Deltas, ihre Morphologie, geographische Verbreitung und Entstehungsbedingungen. Pet. Geogr. Mitt., Erg.-H. 56, Gotha 1878.
- CUNNINGHAM, A.: The Ancient Geography of India, Bd. I, London 1871.
- CURTIUS RUFUS, Q.: Von den Thaten Alexanders des Großen. Übers. v. J. SIEBELIS, Langenscheidtsche Bibl. sämth. griech. u. röm. Klassiker, Bd. 95. Berlin–Stuttgart 1855 bis 1893.
- DAVIES, C. C.: An Historical Atlas of the Indian Peninsula, 2. Aufl. London 1959.
- ELLIOT, H. M.: The History of India. The Muhammadan Period. 8 Bde., 2. Aufl., Calcutta 1952.
- FABRICIUS, B.: Der Periplus des Erythraischen Meeres von einem Unbekannten. Leipzig 1883.
- HAIG, M. R.: The Indus Delta Country. London 1894.
- ISLAM, S. R.: The Indus Delta Submarine Canyon. Pakistan Geogr. Rev. XIV, 1, 1959, S. 32–35.
- LAMBRICK, H. T.: Sind. A General Introduction. History of Sind Series, Bd. 1. Hyderabad 1964.
- MAGRATH, R. N.: Some Observations upon Sind and the River Indus as far up as Bukkur. Trans. Bombay Geogr. Soc. II, 1839, S. 25–31.
- McMURDO, J.: Dissertation on the River Indus. Journ. Royal Asiatic Soc., I, London 1834, S. 21–44.
- MEIGS, P.: Geography of Coastal Deserts. Arid Zone Research XXVIII, UNESCO, Liège 1966.
- MŽIK, H. v.: Die Reise des Arabers Ibn Batuta durch Indien u. China (14. Jahrh.). Hamburg 1911.

- MULLERO, (MÜLLER) C.: *Geographi Graeci Minores*. Kartenband, Paris 1855.
- OLDHAM, R. D.: On Probable Changes in the Geography of the Punjab and its Rivers. *Journ. Asiatic Soc. of Bengal*, 55, 2, Calcutta 1887, S. 322–343.
- : Allabund in North-West of Runn of Kuchh. *Memoirs of the Indian Geol. Serv.*, XXVIII, 1, 1898.
- PASCOE, E. H.: *A Manual of Geology of India and Burma*. 3. Aufl., Calcutta 1950.
- PIRENNE, J.: Un problème-clef pour la chronologie de l'Orient: La date du „Périple de la Mer Erythrée“. *Journal Asiatique*, Paris 1961, S. 441–458.
- PITHAWALLA, M. B.: *Geographical Analysis of the Lower Indus Basin, with special Reference to its History, and Progress of Human Settlements in the Region*. Karachi, 1936 a.
- : *Geographical Analysis of the Lower Indus Basin*. Pt. II: The Indus, its History, Regimen and Physics. *Proc. Ind. Acad. Sci., Ser. B*, 4, Bangalore 1936 b, S. 283–355.
- POTTINGER, H.: *Travels in Beloochistan and Sinde*. London 1816.
- PRÖLSS, A. M.: *Der Indus, Versuch einer Landschafts-studie*. *Dresdner Geogr. Studien*, H. 1, Dresden 1931.
- RAVERTY, H. G.: The Mihrán of Sind and its Tributaries: A Geographical and Historical Study. *Journ. Asiatic Soc. of Bengal*, 61, Calcutta 1892, S. 155–297.
- RITTER, C.: *Die Erdkunde*. Bd. IV, 1, Die indische Welt, Berlin 1835; Bd. V, 3, Westasien, Berlin 1837.
- SAMOJLOV, I. V.: *Die Flußmündungen*. Gotha 1956.
- SCHOFF, W. H.: *The Periplus of the Erythraean Sea*. New York 1912.
- SIVEWRIGHT, R.: Cutch and the Ran. *Geogr. Journ.* XXIX, London 1907, S. 518–539.
- SMITH, V. A.: *The Early History of India*. 2. Aufl., Oxford 1908.
- TARN, W. W.: *Alexander the Great*, 2 Bde., Cambridge 1948.
- THORPE, G. F.: The Submarine cañons of the Ganges and the Indus. *Geog. Journ.*, 26, 1905, S. 568–571.
- TREMENHEERE, C. W.: On the Lower Portion of the River Indus. *Journ. Roy. Geogr. Soc.* 37, 1867, S. 68–91.
- VINCENT, W.: *The Voyage of Nearchus from the Indus to the Euphrates*. London 1797. (Identisch mit Bd. I, The Commerce etc.).
- : *The Periplus of the Erythraean Sea*. Bd. I, London 1800, Bd. II, London 1805. (Identisch mit Bd. II: The Commerce etc.).
- : *The Commerce and Navigation of the Ancients in the Indian Ocean*. 2 Bde., London 1807.
- WILHELMY, H.: *Tropische Transhumance*. *Heidelberger Studien zur Kulturgeographie*, *Festschr. f. G. Pfeifer*. *Heidelberger Geogr. Arb. H.* 15, Wiesbaden 1966 a, S. 198 bis 207.
- : *Der „wandernde Strom“*. *Studien zur Talgeschichte des Indus*. *Erdkunde* 1966 b, S. 265–276.
- : *Verschollene Städte im Indusdelta*. *Geogr. Zeitschr.* 1968 a (im Druck).
- : *Karachi – Pakistans Tor zur Welt*. „Die Erde“, *Z. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin* 1968 b, S. 132–162.
- : *Das Urstromtal am Ostrand der Indusebene und das Sarasvati-Problem*. 1968 c, *Z. f. Geomorphol.* (im Druck).
- WISSMANN, H. v.: *Himyar, Ancient History*. *Le Muséon* LXXVII, Louvain 1964, S. 429–499.

## SIEDLUNGSGANG UND LÄNDLICHE SIEDLUNGSFORMEN IM HIMALAYA-VORLAND VON KUMAON (NORDINDIEN)

Mit 9 Abbildungen und 2 Bildern

HANS-JÜRGEN NITZ

*Summary:* Settlement processes and rural settlement forms in the Kumaon (North India) district of the Himalaya Foreland.

The former Indian Himalayan Principality of Kumaon borders Nepal in the north west. Its forested mountain foreland reaches from the foot of the Himalaya 40 km out into the north Indian plain. The natural regions can be divided into a zone of alluvial fans (Bhabar) with porous sandy soils immediately at the montane foot, separated from the well-watered moist-soil Terai by a zone of springs (Fontanili) with humus-rich loam soils.

The Terai had already been opened up to peasant farming settlement by the time of the Emperor Akbar (c. 1600) but under the Pax Britannica in the 19th century a strong migration from the malarial forest took place to the Ganges plain which was more suitable for settlement.

As a result of this desertion process, a high grass savanna spread. This was re-cultivated by new colonists after

the Second World War. The following rural settlement forms from the older and youngest settlement phases are found in the Terai today:

1) nucleated villages with mud houses and intermingled block field patterns are the settlement form of the older settlers from the river plain (Figs. 1–3)

2) hamlets with row houses and open-field patterns are the settlement form of the Buxa, a non Indo-Aryan tribe long settled in the Terai (Figs. 4, 5)

3) the State colonisation agency laid out regular colonists villages, with standardised house types and compact holdings in a chequerboard pattern. Refugees from West Punjab, East Bengal, ex-servicemen and political sufferers were settled on these (Figs. 3, 6)

4) the new settlers from Bengal often built isolated farmsteads in traditional style on their holdings outside the villages (Fig. 7)