

BERICHTE UND MITTEILUNGEN

DESERTIFIKATION UND MOBILE TIERHALTUNG IN DER CHOLISTAN-WÜSTE
(Süd-Punjab/Pakistan)¹⁾

Mit 5 Abbildungen und 6 Photos

FRED SCHOLZ

Summary: Desertification and mobile livestock-keeping in the Cholistan-Desert (South Punjab/Pakistan)

In 1959 already, CARL RATHJENS drew attention to the destruction of the natural basis for the existence of nomadic pastoralists in the Thar Desert of northwest India, yet this region has attracted little interest in the meantime. This is especially true for that part of the sand desert belonging to Pakistan and known as Cholistan. At the present time, the extent of desertification in the region can almost be called extreme. This is, on the one hand, due to the expansion of irrigated areas, thus reducing the land available to mobile livestock-keepers, and, on the other, to the shift towards cattle and small stock keeping and its rapid increase.

This contribution takes the form of a report. Since 1967, the author has observed the processes of resource destruction, which he describes against the background of increased irrigation and the development of nomadic pastoralism. Special attention is paid to mobile nomadic cattle-keeping, which started to develop along with the increase in irrigated land. In the form observed here, it is definitely a particularity within Asia.

Zusammenfassung: Obgleich RATHJENS schon 1959 auf die Zerstörung der natürlichen Grundlagen für die Existenz vor allem mobiler Tier-Halter in der Tharr-Wüste (Nordwest Indien) hingewiesen hat, fand dieser Raum in der Folgezeit wenig Beachtung. Diese Feststellung gilt insbesondere für den zu Pakistan gehörenden Teil dieser Sandwüste, der als Cholistan bezeichnet wird. Die Desertifikation erreicht hier in der Gegenwart ein fast extrem zu nennendes Ausmaß. Ursache dafür ist zum einen der Ausbau des Bewässerungslandes, wodurch der Aktionsraum der mobilen Tier-Halter eingengt wurde. Zum anderen führten dazu der Übergang zur Kleintier- und Rinder-Haltung sowie deren rasche Zunahme. Der vorliegende Beitrag ist als Bericht konzipiert. Er schildert die seit 1967 beobachteten Vorgänge der Ressourcenerstörung vor dem Hintergrund des Ausbaus der Bewässerung und der Entwicklung der mobilen Tier-Haltung. Ein besonderes Augenmerk gehört dabei der mobilen nomadischen Rinder-Haltung, die sich erst im Zuge der Ausdehnung des Bewässerungslandes herausgebildet hat. Innerhalb Asiens stellt sie in der beobachteten Form mit Sicherheit eine Besonderheit dar.

1 Vorbemerkung

Als im Jahre 1959 CARL RATHJENS den Artikel „Menschliche Einflüsse auf die Gestalt und Entwicklung der Tharr“ veröffentlichte, war (ihm) der Begriff Desertifikation noch unbekannt. Dennoch entsprechen die von ihm als „anthropogene Landschaftsentwicklung in Trockengebieten“ beobachteten und beschriebenen Prozesse und Erscheinungen just dem Phänomen, das in den siebziger Jahren die Aufmerksamkeit der Weltöffentlichkeit in dramatisch zu nennender Weise auf die Sahel-Zone richtete. Quasi spätere Aktualität vorwegnehmend, gelang es Rathjens damals schon, überzeugend nachzuweisen, daß die räumliche Ausbreitung der Wüste und die qualitative Verschlechterung der Lebens- und Wirtschaftsvoraussetzungen in dem nordwestlichen Trockengebiet des indischen Subkontinentes „nicht aus den natürlichen Bedingungen erklärt werden können, sondern daß Eingriffe des Menschen für sie verantwortlich gemacht werden müssen“ (RATHJENS 1959, 162).

Leider wurde dieser von einer aus heutiger Sicht „modernen“ These getragene Artikel in der später folgenden Desertifikations-Diskussion sowohl hinsichtlich seiner methodischen Ansätze als auch bezüglich der regionalen Information allzu wenig beachtet. Dieser Tatbestand wiegt um so schwerer, als dieses „sensible“ Trockengebiet, das sich über ca. 900 km NS und (in der größten Ausdehnung) 600 km OW und beiderseits der Grenze zwischen Pakistan (ca. 20 %) und Indien (ca. 80 %) erstreckt, nicht nur und noch immer einen wichtigen nomadischen Lebensraum darstellt. Als potentiell Regenfeld- und Bewässerungsland bildet es auch Ziel ehrgeiziger agrarischer Entwicklungspläne beider Regierungen und in zunehmendem Maße interner Migrationsströme. Dazuhin häufen sich in den vergangenen Jahren Informationen über die Verschlechterung der ökologischen Bedingungen für das Leben und Wirtschaften in diesem Trockenraum.

Insbesondere gilt diese Anmerkung für den zu Pakistan zählenden Teil der Tharr, der hier im Süden als Nara und im Norden als Cholistan oder lokal als Rohi bezeichnet wird. Von diesem nördlichen Teil, der mit ca. 66 800 km² 7.5% der Staatsfläche von Pakistan und damit annähernd der Fläche des Bun-

¹⁾ Die Ausführungen basieren auf mehreren Reisen, die erstmals 1970 und dann zwischen 1985 und 1996 durchgeführt werden konnten.

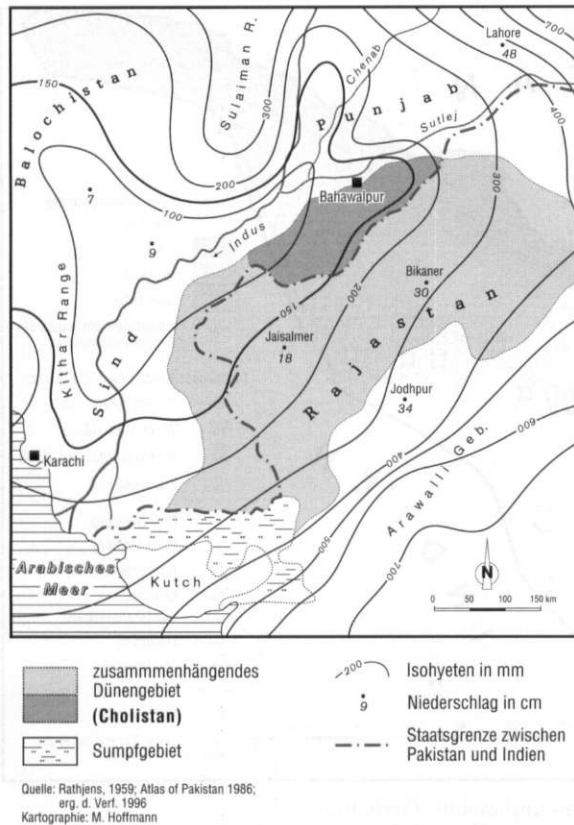


Abb. 1: Die Tharr/Cholistan-Wüste im Nordwesten des indischen Subkontinents

Quelle: RATHJENS (1959; Atlas of Pakistan, 1986; compl. by the author, 1996)

The Tharr/Cholistan Desert in the northwestern area of the Indian subcontinent

deslandes Bayern entspricht, handelt dieser Beitrag (Abb. 1). Er faßt einige erste Beobachtungen zur Desertifikation, d. h. hier die durch den Ausbau der Bewässerung und die Zunahme der mobilen Tierhaltung bedingte Ausdehnung der Wüste, zusammen.

2 Forschungsstand

Von einigen wenigen jüngeren Publikationen (z. B. AUJ 1991; RAO et al. 1989) und verschiedenen nicht veröffentlichten Berichten lokaler Organisationen²⁾ sowie wiederkehrenden Artikeln in der pakistanischen Tagespresse über die Cholistan-Wüste abgese-

²⁾ Z. B. Cholistan Institute of Desert Studies, Geographical Institute (beide Institutionen gehören zur Islamia University of Bahawalpur); Pak. Center of Arid Zone Research/Sec. Bahawalpur.

hen, ist dieser Teil Pakistans bemerkenswert wenig beachtet worden. Studien, die sich mit den aktuellen komplexen ökologischen Problemen, z. B. mit der Frage der Übernutzung durch wachsenden direkten und indirekten Bevölkerungsdruck und/oder mit den Folgen der Ausdehnung des Bewässerungslandes, befassen, werden zwar seit Jahren projiziert³⁾, stehen jedoch bislang noch aus. Und gerade derartige Studien sind gefordert angesichts des wachsenden Interesses, das von internationalen „donors“ ebenso wie von der pakistanischen Regierung an Cholistan bekundet wird.

Die längerfristige Retrospektive hingegen zeigt ein größeres wissenschaftliches Interesse an dem östlich des Indus gelegenen Trockengebiet. Es gehörte der archäologischen/historischen Stellung dieses Raumes zwischen Indus- und Gangestiefland (z. B. LAMBRICK 1964; STEIN 1942; RAVERTY 1892) sowie der überaus spannenden Frage nach den Veränderungen des hydrologischen Systems von Indus (Sarasvati-Mythos) und seinen Nebenflüssen (zusammenfassend behandelt bei WILHELMY 1966; 1967; 1969). Besondere und auch für die folgenden Ausführungen relevante Beachtung fand das Hakra-Sutlej-Problem. Beim Hakra handelt es sich um eine inmitten der Cholistan-Wüste parallel zum heutigen Sutlej verlaufende Tiefenrinne, die nach WILHELMY (1969, Fig. 2/C) noch bis 600 v. Chr. als Abfluß des Sutlej gedient haben soll. Sie ist heute, trotz stellenweiser Sandverwehungen, noch morphologisch erkennbar. In ihrem Verlauf wird sie durch zahlreiche Forts (11.-18. Jh.; Abb. 2) begleitet, die ganz offensichtlich das Grundwasser des Hakra-Schotterkörpers nutzen. Denn im Nahbereich der Forts häufen sich Brunnenanlagen (vgl. Abb. 3). Doch gegenwärtig liefern sie in ihrer Mehrzahl salzhaltiges Wasser.

Ungeachtet der unterschiedlichen inhaltlichen Zielrichtung dieser historischen bzw. hydromorphologischen Studien wird stets die anthropogene Bedeutung erkennbar, die dem Ausbau der Kanalbewässerung im Punjab seit Beginn der britischen Kolonialzeit für die hydrologischen und damit auch die ökologischen Verhältnisse der Cholistan-Wüste zugemessen werden muß.

³⁾ Vom Verf. wurden seit Anfang der achtziger Jahre mehrere Versuche unternommen, eine größere Untersuchung zur mobilen Tierhaltung in der Cholistan-Wüste durchzuführen. Ihre Realisierung wurde durch Grenzprobleme mit Indien und inneruniversitäre Schwierigkeiten der Kooperationspartner (Islamia University Bahawalpur) verhindert. Neuere Kontakte und das Interesse der Regierung (Local Gov. Departm.) an derartigen Forschungen stellen die Verwirklichung eines für 1997 geplanten Forschungsvorhabens in Aussicht. - Der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Stiftung Volkswagenwerk, die in der Vergangenheit großes Verständnis für die wiederkehrenden Schwierigkeiten gezeigt haben, sei an dieser Stelle aufrichtig für ihre bisherige Förderung gedankt.

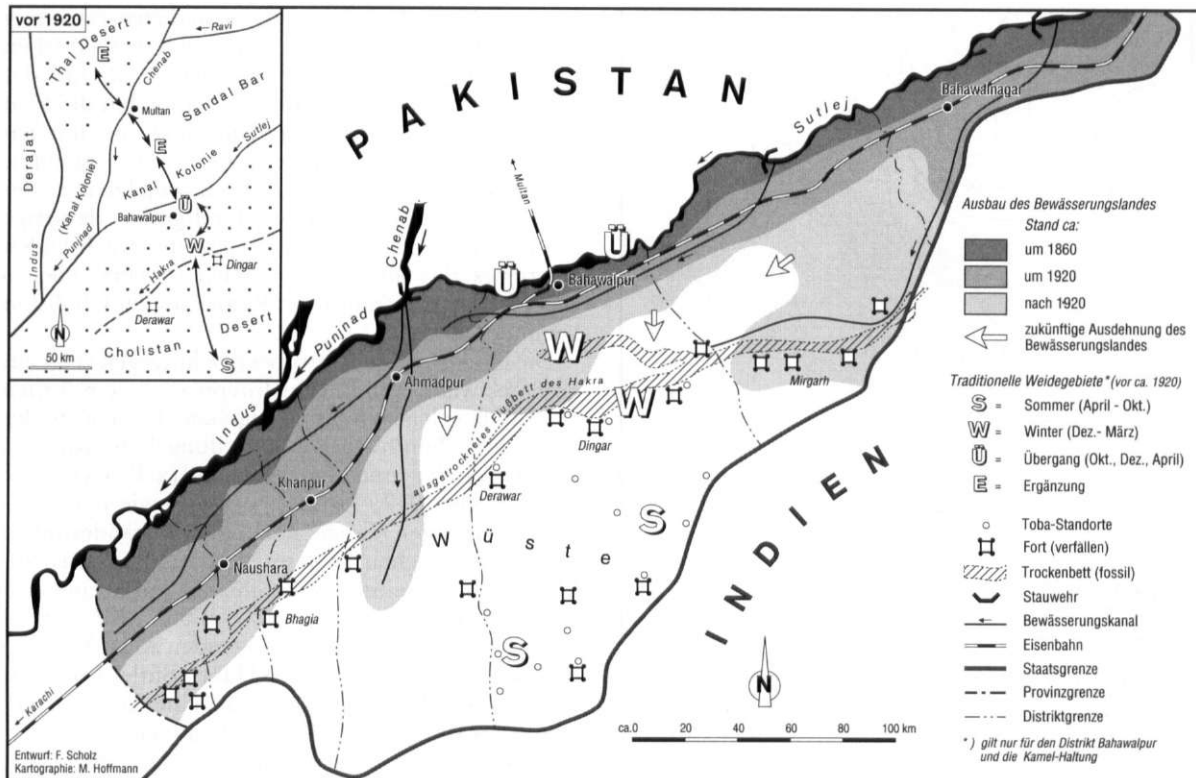


Abb. 2: Cholistan-Wüste: Bewässerungsausbau und mobile Tierhaltung
Quelle: PSG (1908); IM. (1920); o. Verf. (1950) u. Kart. d. Verf. a. versch. Jahren
Cholistan Desert: Extension of irrigation and mobile animal husbandry

3 Ökologische Probleme, anthropogene Ursachen

Die Cholistan-Wüste, zu 44% von geschlossenen Sanddünen, zu 17% von versalzten und zu 39% von nicht versalzten ebenen Flächen (lokal als Dahar bezeichnet) mit stellenweise aufgelagerten Dünen eingenommen (RAO et al. 1989, 28), ist Teil eines Trockengebietes im Nordwesten des indischen Subkontinents, das gemeinhin als Tharr bezeichnet wird (Abb. 1). Seine frühere Ausdehnung dürfte das gesamte Punjab, heute das größte zusammenhängende Bewässerungsgebiet der Erde, umschlossen haben (SCHOLZ 1984, 218 ff). Die Thal-Wüste als nordwestliches Relikt und Berichte aus der Mitte des vergangenen Jahrhunderts legen diese Annahme nahe (DETMANN 1981, 200 u. 202).

3.1 Problemsituation

Die von SO nach NW abnehmenden Niederschläge innerhalb dieses weiten Trockenraumes im Nordwesten des indischen Subkontinents erreichen im Bereich von Cholistan weniger als 150 mm bei hoher jährlicher, saisonaler und regionaler Variabilität. Während, wie RATHJENS (1959, 166 ff) eindrucks-

voll beschreibt, am südöstlichen Rand der Tharr allgemein Regenfeldbau erfolgreich betrieben wird und auch noch stellenweise bis in die zentrale Wüste, z. B. bei Jaisalmer, beobachtet werden kann, ist ackerbauliche Inwertsetzung der Cholistan-Wüste nur mittels künstlicher Wasserzufuhr möglich. Diesem Tatbestand trug schon der traditionelle, auf die Flußaufläufung des Sutlej beschränkte Anbau durch die lokale Bevölkerung Rechnung. Ihm entsprachen auch die Versuche zur Nutzung der natürlichen, südwärts gerichteten Abflußrinnen des Sutlej durch die Herrscher von Bahawalpur (IM., 1920) und der von der britischen Kolonialverwaltung seit 1920 und der pakistanischen Regierung nach 1950 mit Entschiedenheit betriebene, großflächig angelegte Ausbau der Bewässerung (o. Verf. 1950, 27 ff; PSG. 1908, 243 ff). Durch Kanäle, die von Stauwehren in Sutlej, Punjnad und Indus abgezweigt und in südlicher Richtung in die Cholistan-Wüste vorgetrieben wurden, gelang es, ein bis dahin nur durch mobile Tierhaltung genutztes weites Areal dauerhaftem Ackerbau zuzuführen (Abb. 2). Damit waren nicht nur ein Siedlungsprozeß (Kanalkolonisation: Gründung der Chaks; vgl. DETMANN 1976, 185 ff) mit weitreichenden ethnischen und sozialen Umverlagerungen⁴⁾ und die Schaffung

neuer landwirtschaftlicher Nutzflächen verbunden. Auch zahlreiche ökologische Folgewirkungen, die dem Prozeß der Desertifikation zugehören, stellten sich ein. Sie haben inzwischen ein Ausmaß erreicht, daß sie, auch dank geänderter Umweltwahrnehmung in Pakistan, inzwischen als Problem nicht nur erkannt, sondern auch als solches akzeptiert werden. Darauf wird im folgenden am Beispiel von Bewässerung und mobiler Tierhaltung, Verursachern und Leidtragenden zugleich, eingegangen.

3.2 Bewässerungsausbau und ökologische Folgen

Durch die Ausdehnung des Bewässerungslandes nach S wurden nicht nur die flußnahen, z. T. schon vorkolonial genutzten Niederterrassenflächen (*Hithar*), sondern auch jene sandfreien, ausgedehnten Ebenen inmitten der Dünen (*Dahars*) in Dauerbewässerungsland überführt. Selbst die von Sand bedeckten ebenen Areale wurden von der Auflage befreit. Der dadurch randlich aufgehäufte Sand wurde dem äolischen Transport preisgegeben. Auch das Buschwerk auf den Sandflächen (Altdünen) wurde beseitigt und selbst kleinste, zum Kanalbewässerungsland benachbarte Flächen inmitten geschlossener Dünenkomplexe für die agrare Nutzung gewonnen. Dazu legte man hier z. B. einfache Bewässerungsrinnen an, die in gewundenem, nicht selten kilometerlangen Verlauf zwischen den Dünen hindurchziehen und ständig von Sandverwehungen befreit werden müssen. Derartige Areale wurden bzw. werden in zunehmendem Maße in immer entfernteren Standorten erschlossen. Daher war ihre Wasserversorgung mittels Rinnen aus den Kanälen unmöglich. Sie konnte einzig durch Brunnen (Schachtbrunnen früher generell mit Göpelwerken, heute vereinzelt auch Motorpumpen) gesichert werden. – Folgende Probleme lassen sich dabei beobachten:

3.2.1 Versalzung

Innerhalb des Kanalbewässerungslandes zog die intensive Nutzung (mindestens zwei Ernten) den kostenintensiven Einsatz von hohen Düngergaben, Herbiziden und Insektiziden, die Versalzung und im Nahbereich der Kanäle auch stellenweise Vernässungen oder Versumpfung nach sich. Diese Erscheinungen sind im Punjab allgemein zu beobachten und als problematisch erkannt worden. In Cholistan haben sie infolge des vorherrschenden Klein- und Kleinstbesitzes zu extremer Verschuldung, häufigem

⁴⁾ Außer den autochthonen, Seraki sprechenden Rajputen aus den flußnahen, dicht bevölkerten Auen und aus den östlichen Teilen der Tharr wurden aus den westlich und nördlich an Cholistan anschließenden Regionen Punjabis, Baluchen, Pathanen, Jatkis, Sindis und Kethranis z. T. gemischt in den durch Nummern gekennzeichneten Chaks (= Kanalkolonien) angesiedelt.

Zwangverkauf bzw. Aufgabe des Landes (infolge Versalzung), Abwanderung der Landlos gewordenen (z. B. in offene Areale innerhalb der Dünen) und zum Übergang zur mobilen Tierhaltung geführt.

3.2.2 Grundwasserabsenkung

Die Ausdehnung des Kulturlandes mittels Brunnen in kanalfernere Teile der Wüste war dank des durch die Bewässerung angestiegenen Grundwasserspiegels möglich. In dem Maße, wie diese Grundwassernutzung infolge neuer Brunnen und zunehmender Wasserentnahme ausgedehnt wurde, kam es nicht nur zur Tieferlegung des Grundwasserspiegels. Die Kosten für die Wasserhebung stiegen (infolge größerer Hebeleistung, der Nutzung von Motorpumpen oder des zeitaufwendigen Einsatzes einfacher Wassersäcke), die Wasserqualität verschlechterte sich (salziges, bitteres Wasser), die Trinkwasserversorgung war nicht mehr gesichert und die Bewässerung der Felder führte zu immer rascherer Versalzung. Die Aufgabe des Landes und der Behausungen war die Folge. Insbesondere in einem südlich an das Kanalbewässerungsland anschließenden Streifen ist die Häufung derartiger Wüstungen zu beobachten.

3.2.3 Sandverwehungen

Mit der Ausdehnung des Anbaus auf die ehemals bewachsenen Sandflächen und Dünen, die infolge fehlenden Niederschlages saisonal oder für Jahre ungenutzt liegen können, kommt es zu massenhaften Sandverlagerungen. Sie bedrohen die intakten Bewässerungsflächen ebenso wie die ebenen *Dahars*. Infolge des Ackerbaus, der Abholzung oder der Überweidung gibt es hier keine Vegetation mehr, die ein Hindernis bilden könnte. Die höchsten Dünenauflagerungen (bis zu 100 m) sind daher am Rande oder stellenweise sogar innerhalb des Kanalbewässerungsgebietes nachzuweisen. – Von diesen übernutzten Arealen gehen auch recht häufig Sand- und Staubstürme aus. Sie reichen bis Bahawalpur oder Rahimyar Khan. Da sie mit heftigen Luftdruckveränderungen einhergehen, kann ihre gesundheitliche Belastung derart extreme Ausmaße annehmen, daß nicht nur die an Bronchitis und Asthma Leidenden zum Verlassen der betroffenen Standorte gezwungen sind.

3.2.4 Vegetationszerstörung

Derartige Vorgänge werden auch durch den Brennholzbedarf ausgelöst und verstärkt. Er stellte sich infolge wachsenden Bevölkerungsdruckes und der geänderten Ernährungsgewohnheiten breiterer Massen (gegarte Speisen von Reis, Gemüse, Fladenbrot, Fleisch, Fisch) ein. Im Nahbereich zahlreicher Behausungen ist die Holzvegetation derart dezimiert, daß die natürliche Vermehrung (Wachstum, Ausbreitung) nicht mehr stattfindet oder/und durch die

intensive Beweidung (s. u.) nicht erfolgen kann (RAO et al. 1989, 36).

3.2.5 Staubfahnen

Zahlreiche *Dahars* werden von einem salzhaltigen Boden aufgebaut, dessen obere Schicht schon nach wenigen Nutzungsjahren so stark mit Salz angereichert ist, daß Ackerbau nicht mehr erfolgreich betrieben werden kann. Erst einmal ungenutzt, setzt sich die Versalzung fort, können nur noch halophytische, für Futterzwecke weitgehend ungeeignete Gewächse (z. B. *Salsola foetida*, *Haloxylon salicornicum*, *Haloxylon recurvum*) gedeihen. Außerdem findet eine derart intensive Auswehung statt, daß lokal Depressionen entstehen. Hier bilden sich nach den gelegentlichen Niederschlägen regelrechte Salzpfnannen. In ausgetrocknetem Zustand bieten sie sich der äolischen Erosion geradezu an. Die häufig auftretenden, den Himmel verschleiern, salzhaltigen Staubfahnen haben hier ihren Ursprung. – Derart degradierte Flächen entziehen sich irreparabel jeglicher menschlicher Inwertsetzung. Sie häufen sich insbesondere in Nähe des Bewässerungslandes, sind aber auch inmitten geschlossener Dünenkomplexe zu beobachten. Von der früheren Nutzung zeugen besonders hier Reste verfallener Behausungen.

3.2.6 Bodenverdichtung

Auf eine eigentlich marginale Erscheinung, die jedoch immer weiter um sich greift und daher nicht unproblematisch ist, sei noch hingewiesen: Durch die ständige Zunahme der Tierhaltung (Büffel, Kleintiere) auch im Bewässerungsland und die Konzentration der Tiere beim Zugang zur Feldweide und zu den Tränken an den Kanälen auf festgelegten Driften kommt es stellenweise zu extremer Bodenverdichtung. Wasserstau, Versalzung und/oder Versumpfung der kanalnahen Felder sowie die Unterspülung und Zerstörung der Kanalbanquette sind die Folgen.

Derartige Vorgänge und Effekte wurden, wie eingangs erwähnt, schon in ähnlicher Weise von RATHJENS (1959, 164) für den indischen, den östlichen Teil dieses Trockengebietes in den fünfziger Jahre beobachtet. Am westlichen Rand hingegen, also innerhalb Cholistan, spielen sie sich dort ab, wo sie mit extrem hoher Aridität korrelieren und schon ein breiter, „patchwork“-artiger Saum aus kleinsten Bewässerungsflächen und „nackten“ (mobilen) Dünen ausgebildet ist (Photo 1). Dadurch verstärken sich diese Vorgänge hier nicht nur, sondern breiten sich auch räumlich immer weiter aus und gewinnen an Beständigkeit. Sie sind langfristig, kumulierend und daher besonders gefährlich für eine nachhaltige Entwicklung. Sie bedrohen die dauerhafte Sicherung der Überlebensvoraussetzungen der Menschen, für die sich in Pakistan sonst kaum Alternativen bieten.

3.3 Mobile Tierhaltung und bedrohte Nachhaltigkeit

Von einem traditionsreichen nomadischen Lebensraum ist bei der Tharr-Wüste wie bei der Teilregion Cholistan generell auszugehen. Größte Bedeutung kam dabei in der Vergangenheit der Dromedar-Haltung zu. Das kann nicht verwundern, stellten die Kamele doch das geeignete Nutztier für die hier vorherrschende Dornstrauch- und halophytische Vegetation und das früher einzige Transportmittel zur Durchquerung dieses Wüstenraumes dar, der zwischen Ganges-, Industiefland und Gujarat (Deccan) vermittelte (PSG. 1908, 22 ff.).⁵⁾ Schaf- und Ziegenhaltung blieben, ähnlich wie die der Rinder (PSG. 1908, 231), auf die Flußauen konzentriert. Ihr Träger war die hier lebende bäuerliche Bevölkerung. Als Weide diente in erster Linie das Umland der Siedlungen. In semi-mobiler Form saisonal genutzt wurde auch der nördliche Rand der Cholistan-Wüste.

3.3.1 Veränderungen

Einen ersten, entscheidenden Eingriff in die eben kurz vorgestellte Tierhaltung innerhalb Cholistan bewirkte der Ausbau der Bewässerung auf den nördlich des Sutlej gelegenen Doabs nach 1886 und südlich in Richtung Cholistan nach 1925. Damit gingen weite Teile traditioneller Weide verloren und eine organisatorische Neuorientierung der Herdenhalter wurde notwendig. Ein zweiter Veränderungsdruck setzte Anfang der siebziger Jahre dieses Jahrhunderts ein. Er war einerseits durch einen Nachfrageanstieg nach Fleisch und Wolle und andererseits dadurch ausgelöst worden, daß die Landlosen, deren Zahl auch gegenwärtig noch ständig zunimmt, die mobile Tierhaltung als Existenzsicherung „entdeckten“. Obgleich darüber verlässliche und vergleichbare statistische Angaben bislang nicht zugänglich bzw. auffindbar waren, ist zumindest der Entwicklungstrend aus den folgenden Daten unverkennbar: Anzahl der Tiere 1961: 550 000 und 1985: 2 Mio. (DCR. 1961, I/18; RAO et al. 1989, 6).⁶⁾ Die Zahlen für 1985 ergeben eine Dichte von 30 Tieren pro qkm und sind in Anbetracht der geringen Niederschläge (vgl. Abb. 1)

⁵⁾ Von der Verkehrsbedeutung der Tharr zeugen die zahlreichen Forts, die entlang traditionsreicher Karawanenwege (*Khafilas*) NS oder als Grenzposten OW aufgereiht liegen (vgl. Abb. 2). Eine Vorstellung von dem Ausmaß früherer Kamel-Haltung geht z. B. aus dem Zitat hervor, daß „more than 20.000 camels were procured“ durch den Herrscher von Bahawalpur für die erste „Kabul campaign“ (PSG. 1908, 86).

⁶⁾ Nach einer auf Erhebungen (1995) in den Tehsil Ahmedpur und Bahawalpur basierenden Schätzung von Prof. Dr. M. K. MALIK, Geogr. Departm., Islamia University Bahawalpur, dürfte heute die Zahl der Weidetiere in der Region Cholistan bei 3,5–4 Mio. liegen. Das entspräche einer Bestockungsdichte von ca. 50–60 Tieren pro qkm.



Photo 1: Der „Flickenteppich“ aus nackten Dünen und Bewässerungsland am westlichen Rand der Cholistan-Wüste
Photo: SCHOLZ, März 1996

The “patchwork” of barren sand dunes and irrigated land on the western edge of the Cholistan desert

und zunehmenden Ausdehnung des Bewässerungs- auf Kosten des Weidelandes (vgl. Abb. 2) als „gefährlich“ hoch einzustufen. Doch nicht einzig die Zunahme von Tierzahl und Bestockungsdichte führte zu tiefgreifenden ökologischen Auswirkungen. Nicht weniger bedeutsam waren die Veränderung der Herdenzusammensetzung (Herden mit einer Tierart), die räumliche und zeitliche Umorientierung der Wanderorganisation und vor allem die allmähliche Herausbildung eines vor 1920 unbekanntes Rinder-Nomadismus.

3.3.2 Wassergrundlagen

Bevor auf die damit verbundenen ökologischen Probleme ausführlicher eingegangen wird, müssen die, die Wanderung nach Richtung und Zeit beeinflussenden drei verschiedenen Wasserressourcen der Tierhaltung erläutert werden: (1) Die traditionell wichtigste, ganzjährige Wasserquelle bildeten die Flußarme des Sutlej im Norden (vgl. Abb. 2). (2) Im Süden, in einem zur indischen Grenze parallel verlaufenden Streifen entstammt das kostbare Tränkwasser den stets geringen Niederschlägen, die hauptsächlich in den Sommer- oder Monsun- sowie in den Monaten November und Dezember fallen. (3) Künstlich angelegte, weit gestreute, flache Tanks (*Tobas*, *Tohbàs* oder *Tolàs*; Zisternen) mit ausgedehnten „catchment-areas“ dienen zur Versorgung von Tier und Mensch im zentralen Bereich von Cholistan.

Brunnen gibt es hier – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nur im Nahbereich des Hakra.

Zur Veranschaulichung der gerade hier gegebenen Situation sei auf das Beispiel Dingar/Dingarh näher eingegangen (Abb. 3): Das Fort, an das sich heute eine kleine Lehmhüttensiedlung anschließt, wurde 1757 am südlichen „Ufer“ des Hakra erbaut. Nördlich davon befinden sich fünf Brunnen (1–5), die ausschließlich leicht salzhaltiges Wasser führen (Photo 2). Es wird einzig zur Tränke und von der Versuchsfarm zur Bewässerung der salztoleranten Jojobapflanzen verwendet. Das Trinkwasser wird aus den vor einigen Jahren angelegten Zisternen (*Toba modern*) bezogen. Die Wasserhebung aus den 18 bis 26 m tiefen Brunnen, die mit Mauerwerk ausgekleidet und mit Auffangbecken und Tränken versehen sind, geschieht mittels einer völlig veralteten Motorpumpe (Dashda-Pumpe, Nr. 5 in Abb. 3) und durch etwa 50 bis 60 ltr. fassende Wassersäcke, die von Kamelen (2, 3) und einem Traktor (4) hochgezogen werden. Der am wenigsten tiefe Brunnen (1) ist versiegt. Seine Tiefenlegung, wie sie bei den anderen Brunnen vorgenommen worden ist, blieb aus, da das Wasser ungenießbar war. – In den wasserarmen Wintermonaten konzentrieren sich die Tier-Halter im Umland von Fort Dingar. Dabei häufen sich die Lager der Rinder-Halter nördlich, die der Kamel-Halter südlich des Hakra. Sie gehören in der Regel verschiedenen Stämmen an und pflegten untereinander auch traditionell wenig Kontakte.



Photo 2: Brunnenanlagen von Dingar. Wasserhebung mittels Wassersack durch Kamel (rechts) und durch Traktor (links)
Photo: SCHOLZ, März 1996

Wells near Dingar. Lifting of water in waterbag by camel (right) and by tractor (left)

3.3.3 Formen mobiler Tierhaltung

Damit sind die Wasserressourcen aufgezeigt, die die Grundlage für die hier vorherrschende mobile Tierhaltung bilden. Vor Ausbau der Kanalkolonien können dabei, soweit die bisher erschlossenen Quellen Auskunft geben, drei sich ergänzende Wanderingssysteme unterschieden werden (Abb. 4):

- Die mobile *Kamel-Haltung* erschloß die entfernten Weiden. Im Sommer hielten sich die Herden im Süden der Cholistan-Wüste auf, wo die *Tobas* als Tränken dienten. Mit deren Erschöpfung wanderten sie nordwärts, nutzten kurzzeitig das Brunnenwasser am Hakra, um bis zu den Auen des Sutlej und in Notjahren sogar bis in die Thal-Wüste weiterzuziehen. In Jahren ausreichenden Futterangebotes nördlich des Hakra wurden dort die Wintermonate verbracht.

- Die *Kleintier-Haltung*, früher vorherrschend wohl Ziegen, wurde von den in der Flußaue lebenden bäuerlichen Gruppen im Nahbereich der hier üblichen bodenvagen Siedlungen betrieben. Während der durch die Überschwemmung des Sutlej vorgezeichneten Anbauphase dienten die benachbarten, ackerbaulich nicht genutzten Niederterrassen als Weide. Weiterreichende Wanderungen wurden – soweit nachweisbar – nicht durchgeführt.

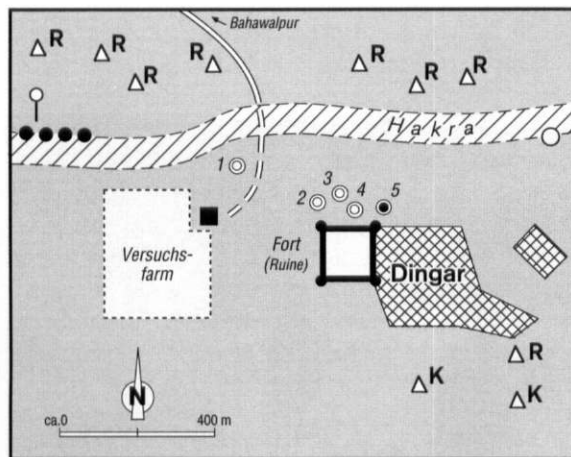
- *Rinder-Haltung*, über die der Gazetteer von 1904 einige wenige Details liefert (PSG. 1908, 231; 367; 382), wurde von der bäuerlichen Bevölkerung der

Sutlej-Talauen betrieben. Zur Konfliktvermeidung bestanden früher Absprachen zwischen den verschiedenen Dörfern zur Nutzung der Weideflächen innerhalb der Auen und auf den angrenzenden Niederterrassen während der anbaufreien Zeit. Die Tiere wurden stets außerhalb der Siedlungen in Pferchen (*Bhānis, Wārās, Dhoen, Lohrās*) gehalten. In den Monsunmonaten, wenn die Niederschläge ausreichenden Graswuchs versprachen und die *Tobas* gefüllt waren, wurden die Rinder von ihren Eignern südwärts in den nördlichen Teil der Wüste (in den Nahbereich der *Tobas*) getrieben. Nach Verbrauch der dortigen Wasservorräte sammelten sie sich in der Umgebung der Brunnen am Hakra. Nach Erschöpfung der Futtervorräte in dem für die Rinder täglich erreichbaren Umkreis um die Brunnen kehrten sie zu den abgetrennten Feldern in Dorf- und Flußnähe zurück.

Damit war ein räumlich und zeitlich aufeinander abgestimmtes Wander- und Weidenutzungsmuster zwischen Kamel-, Rinder- und Ziegen/Schaf-Haltung ausgebildet, das auf langfristigen Ressourcenerhalt angelegt und ausgerichtet gewesen sein dürfte (vgl. Abb. 4).

3.3.4 Wandel und ökologische Probleme

Auf dieses Nutzungsmuster wirkten nun die oben erwähnten Vorgänge und Ereignisse (vgl. 3.3.1) in vielfältiger Weise verändernd ein:



Dingar / Cholistan Wüste (unmaßstäbl. Skizze)

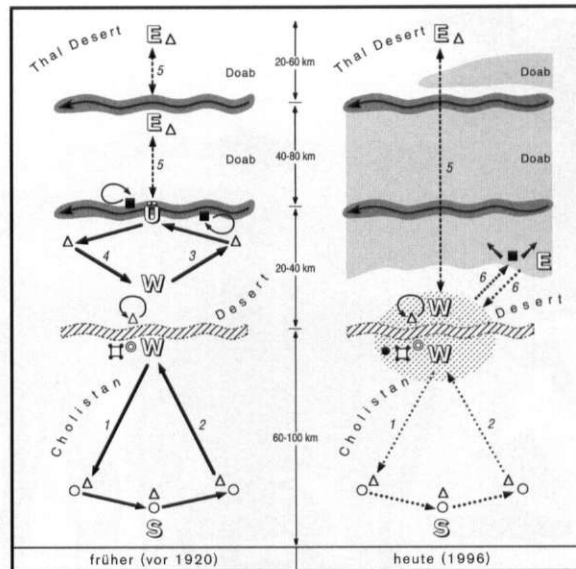
- | | |
|---|-------------------------|
| △ Lagerplätze (bodenvage Schutzschirme) | ■ Büro der Versuchsfarm |
| ⊙ Ziehbrunnen | R Rinder-Halter |
| ● Brunnen mit Motorpumpe | K Kamele-Halter |
| ○ Toba (traditionell) | == Asphaltstraße |
| ● Toba (modern) | — Piste |
| ⊕ Windrad / Pumpe | ▨ Siedlungsfläche |
| 1-5 = Erläuterungen siehe Text | □ Dünen / Sandflächen |

Abb. 3: Fort, Siedlung, Brunnen und Lager der mobilen Tierhalter im Umland von Dingar

Quelle: Kart. d. STEFANIE BECK, PETRA GOTTFRIED u. d. Verf., März 1996

Fort, settlement, wells and camps of mobile livestock-keepers in the surroundings of Dingar

– Über die heutige soziale, ökonomische und politische Situation der *Kamel-Halter* in der Cholistan-Wüste liegen bislang keine wissenschaftlich gesicherten Informationen vor. Soweit nachweisbar ist die Nachfrage nach den von ihnen produzierten Gütern (Wolle, Fleisch, Häute, Tiere) gering und soll die Größe der Herden im Schwinden begriffen sein. Die *Kamel-Halter* sind vollständig in die Wüste abgedrängt worden. In den trockeneren Wintermonaten, in denen die *Tobas* kaum noch Tränk-/Trinkwasser enthalten, werden die Herden im Nahbereich der Brunnen am Hakra geweidet. Dabei geraten sie hier mit den *Rinder-* und auf den nördlich anschließenden Weideflächen mit den *Kleintier-Haltern* in Konkurrenz. Im Sommerhalbjahr verbleiben sie innerhalb der südlich angrenzenden Wüste. Doch auch dorthin dringen, im Unterschied zu früher, jetzt in zunehmendem Maße ihre Konkurrenten vor. Nur in extremen Notjahren nehmen die *Kamel-Halter* den beschwerlichen Weg entlang der verkehrsreichen „Highways“ in die Thal-Wüste auf sich (vgl. Abb. 2), wohin noch immer familiäre Kontakte und Beziehungen bestehen sollen.



- | | |
|---|---|
| Weidegebiete: | Wanderung: |
| S = Sommer, W = Winter, | ← Familie mit Herde |
| Ü = Übergang, E = Ergänzung | ← Hirte und Herde |
| ▨ fossiles Flußbett | ← Feldweide |
| ▩ Flußbaue (Altsiedelland) | ↻ freie Weide |
| ▨ Bewässerungsland (Kanalkolonisation) | ← Transport der Familie mit Motorfahrzeug (Herden mit Hirten) |
| ▨ ungefähre Reichweite der Weidewanderung von Rindern | |
| ○ Toba (Zisternen, trad.) | Wanderzeit (ca.) |
| ● Toba (modern) | 1 = Mitte März |
| ⊙ Ziehbrunnen | 2 = Mitte / Ende Oktober |
| △ bodenvage Lagerplätze | 3 = Ende Oktober |
| ■ Gehöfte | 4 = Ende Dezember |
| | 5 = Oktober (in Notjahren) |
| | 6 = Oktober und März |

Abb. 4: Schema der Wanderungen mobiler nomadischer Tierhalter in der Cholistan-Wüste (Süd-Punjab) früher und heute

Quelle: Entwurf d. Verf., 1996

Migration model of mobile nomadic livestock-keepers in the Cholistan Desert

Ökologische Auswirkungen sind von der Konzentration der *Kamelherden* auf den reduzierten Aktionsraum, insbesondere auf dessen Vegetation, zu erwarten. Von Konflikten zwischen den *Kamel-* und den sie bedrängenden und in Zunahme befindlichen *Rinder-, Schaf- und Ziegen-Haltern* um Weide, Lagerplätze und den Zugang zu den Wasserstellen ist auszugehen. Gesicherte Informationen darüber liegen bislang nicht vor.

– Die mobile *Schaf- und Ziegen-Haltung* ist den Informationen offizieller Stellen und den unsicheren Statistiken zufolge besonders expansiv. Als Ursache dafür werden angeführt:

1. die Nachfrage nach Fleisch und Fett (*Ghee*), die mit dem auch in Pakistan seit den siebziger Jahren

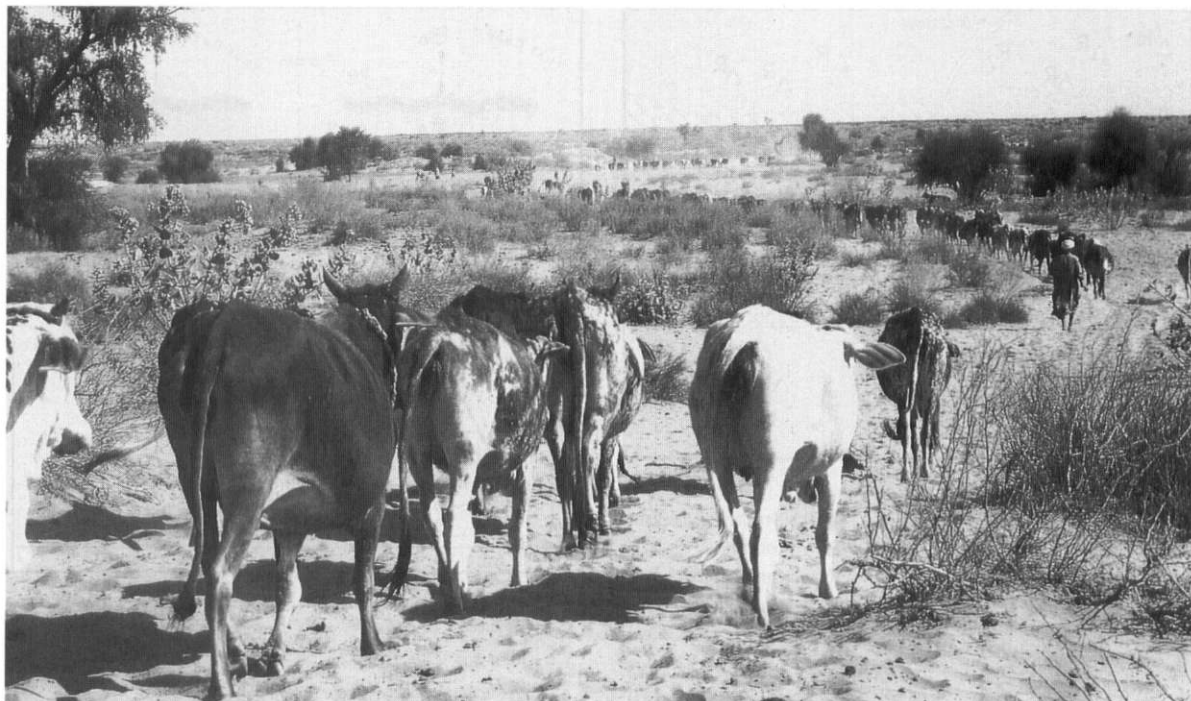


Photo 3: Rinder-Herde nahe Dingar und degradierte „Weide“

Photo: SCHOLZ, März 1996

Herd of cattles near Dingar and degraded "pasture"

beobachtbaren relativen Anstieg des Lebensstandards einhergeht,

2. der zunehmende Bedarf an Schafwolle und selbst an Ziegenhaar für die Teppichkette,⁷⁾ der mit der Expansion der Teppichproduktion und der Exportnachfrage nach Wolle (z. B. aus Iran) ausgelöst wurde,

3. die Suche nach einer alternativen, einfach zugänglichen, kostenniedrigen Überlebenssicherung für Landlose, Landlosgewordene, beschäftigungslose Hirten u. a. Sie können dank heute zugänglicher Kleinkredite die Anschaffung von Tieren finanzieren oder auf der Basis von Gewinnbeteiligung (hier: Abgabe von Lämmern) eine Grundausrüstung an Tieren, z. B. von einem „Landlord“, zur Verfügung gestellt bekommen und

4. nicht zuletzt sei auf die Zunahme von Zahl und Größe der Herden bislang schon agierender Schaf-/Ziegen-Halter verwiesen.

⁷⁾ Die Schafschur erfolgt auf „contractor“-Basis. Die Kontraktoren richten im März und August (jeweils ca. 40 Tage) an bestimmten, für die Herdenhalter zentralen Örtlichkeiten Scherplätze ein. Hier sind bis zu 10 geübte Scherer tätig. Jeder Scherer bearbeitet täglich im Mittel 50 Tiere. Allein im südlichen Hinterland von Bahawalpur konnten im März 1996 sieben Scherplätze erfragt werden. Legt man diese Zahlen zugrunde, dann kann allein in dieser begrenzten Region von ca. 140 000 Schafen ausgegangen werden.

Dazu bedarf es noch folgender Ergänzung: Pro Schaf werden jährlich ca. 4 kg Wolle gewonnen. Dafür bezahlt der die Schur und den Wollverkauf organisierende „contractor“ dem Eigner (1996) auf die Hand 80 Rupees (ca. 4,- DM). Bei einer erfragten mittleren Herdengröße von 120–150 Tieren, wobei die „wohlhabenderen“ Familien stets über mehrere Herden verfügen, errechnet sich daraus eine Einnahme von ca. 10 000,- bis 12 000,- Rupees (ca. 500,- bis 600,- DM) allein aus dem Wollverkauf einer Herde. Dazu sind neben der Deckung des Eigenbedarfs noch Einnahmen aus dem Verkauf von Jung- und vor allem gemästeten Schlachttieren (für die Eid-Feierlichkeiten) und von Fett und Häuten anzusetzen. In Jahren geringer Tierverluste erwächst somit aus der Herdenhaltung ein beachtlicher Gewinn. Er erklärt zwar noch nicht, macht aber doch das in den vergangenen Jahrzehnten wachsende Interesse an der relativ kostenintensiven mobilen Tierhaltung in einer Region nachvollziehbar, die in Pakistan gemeinhin noch immer als futter- und wasserreich gilt und in der bislang freier Weidezugang gegeben ist.

Die Folgewirkungen für die Vegetation, die von dieser ständig wachsenden und als hoch zu bezeichnenden Zahl an kleinen Herdentieren ausgehen, sind zweifellos vielfältig und weitreichend: Verbiß von Sträuchern, Büschen, Bäumen, flächenweites Abäsen mit Wurzelausriß vor allem auf den lockeren Sandflächen, Grassammeln durch die Hirten (z. T.



Photo 4: Vegetationslose Dahar und Versalzung. Im Vordergrund ein Platz zum Scheren der Schafe. Im Hintergrund der südliche Rand des Bewässerungslandes

Photo: SCHOLZ, März 1996

Dahar without vegetation and with salty ground. In the foreground: a place for sheepshearing. In the background: southern edge of the irrigated land

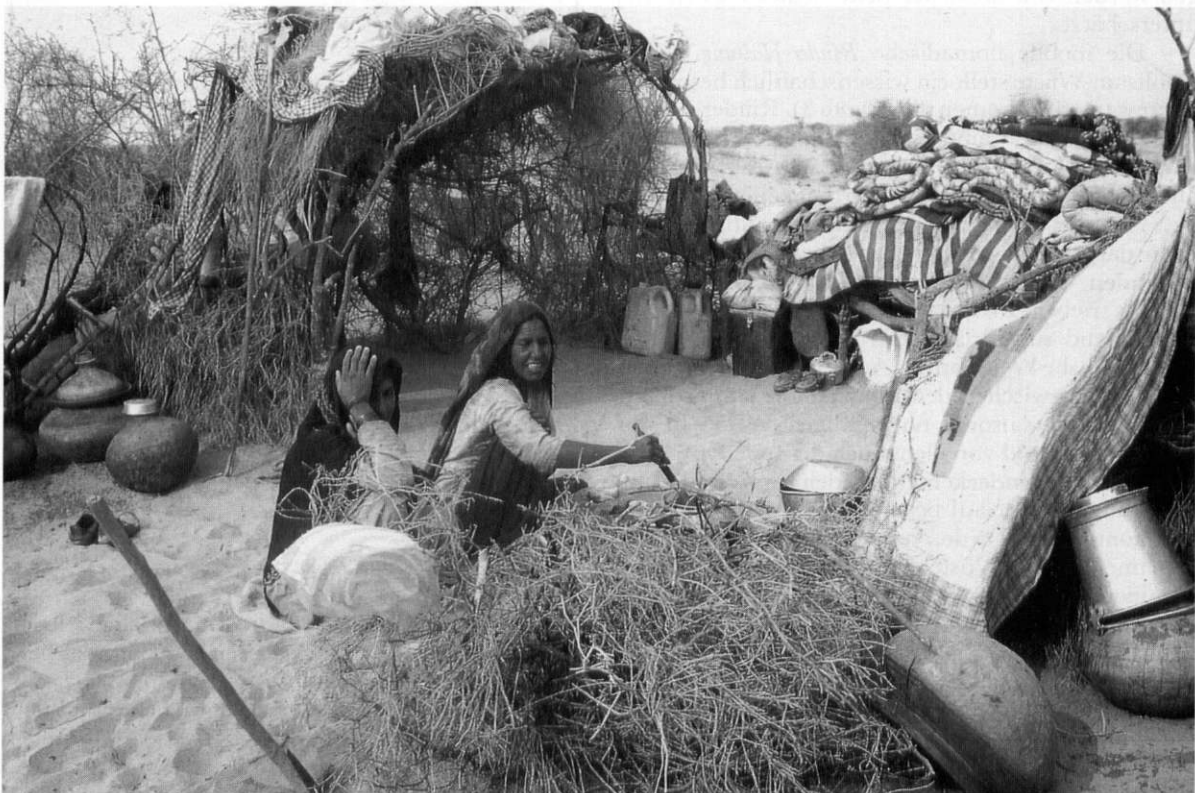


Photo 5: Lager (Gopa) einer Familie mobiler Rinder-Hirten

Photo: SCHOLZ, März 1996

Camp (Gopa) of a family of mobile cattle keepers

Frauen, Kinder) auf den höheren Dünen, wohin die kleinhufigen Schafe und Ziegen nicht gelangen. Beobachtbar ist auch das Schnaiteln der Bäume und Büsche zur Laubfuttergewinnung (vgl. dazu auch RATHJENS 1959, 164). Das Abbrennen von wucherndem Dornestrüpp, das die Passierbarkeit erschwert, und von Hartgräsern vor zu erwartenden Regenfällen dient der Verbesserung des Graswuchses und der Futterqualität. Es soll auch den Zugang zu den Futtergründen offenhalten. Nicht unerwähnt seien auch die Konflikte mit den Ackerbauern, in deren Felder die Herden häufig nachts einfallen bzw. eingetrieben werden oder die die abgerenteten Flächen für die eigenen Tiere nutzen wollen. Vom Cholistan Institute of Desert Studies wird darauf hingewiesen, daß die dichte Beweidung durch Kleintiere das natürliche Aussamen und das Aufkommen von Jungpflanzen sowie das Austreiben von Sträuchern und Stauden stellenweise völlig verhindert. Selbst vor den von diesem Institut angelegten Pflanzungen und Zuchtgärten wird auf der Futtersuche nicht Halt gemacht. Über das Ausmaß dieser intensiven Beweidung, die sich vor allem auf das nördliche Gebiet zwischen Hakra und Bewässerungsland konzentriert, liegen bislang keine gesicherten Aussagen vor. Doch die zweifelsfrei bestehenden langfristigen Folgewirkungen werden von offizieller Seite keineswegs (mehr) unterschätzt.

- Die mobile nomadische *Rinder-Haltung* in der Cholistan-Wüste stellt ein wissenschaftlich besonders interessantes Phänomen dar (Photo 3). Rinder-Nomadismus im Sinne einer sozio-ökologischen Kulturweise (SCHOLZ 1995, 32) ist außer in West- und Ostafrika sonst nur an wenigen Örtlichkeiten ausgebildet. Auch in Cholistan war Rinder-Haltung - wie oben dargestellt - früher an sesshafte Ackerbauern gebunden, die die Tiere nur saisonal auf entferntere Weiden trieben. In dem Maße jedoch, wie das Bewässerungsland südwärts in die Wüste vorrückte, die siedlungsnah Weide an das Ackerland verloren ging, die Distanz zwischen den flußnahen (Heimat-)Dörfern und der saisonal notwendigen Weide in der Wüste wuchs und vor allem auch der freie Durchzug durch die flächendeckend ausgedehnte Kolonisation unterbunden oder auf bestimmte Trassen festgelegt und kontrolliert wurde, verblieben die Rinder-Herden innerhalb der Wüste. Die Hirten, meist von ihren Familien begleitet, nahmen ganzjährig eine mobile Lebensweise an. Sie nutzten bodenvage Unterkünfte (Abb. 5 u. Photo 4) und entwickelten die ihnen heute eigene, für Nomaden typische materielle Kultur. Während der Wintermonate halten sie sich im weiteren Umland der Brunnen am Hakra auf (Abb. 4). Von hier ziehen sie zweimal (Oktober: Ende der *Kharif*-, März: Ende der *Rabi*-Ernte) zur Stoppelweide auf eigene oder gegen Bezahlung auch auf fremde Felder innerhalb des Bewässerungslandes. Die Sommermonate verbringen sie in der südlich

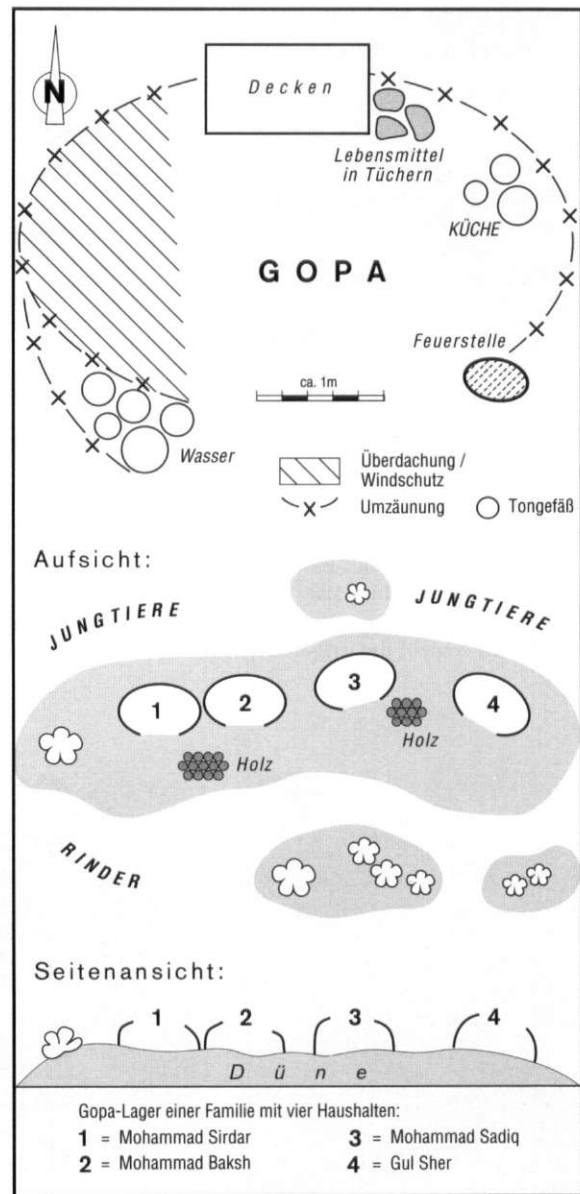


Abb. 5: Anlage eines Lagers mobiler Rinder-Halter nahe von Dingar

Quelle: Kart. d. STEFANIE BECK u. PETRA GOTTFRIED, März 1996

Camp of mobile cattle-keepers near Dingar

anschließenden Wüste, wo die monsunalen Niederschläge in der Regel für ausreichend Trink- bzw. Tränkwasser (*Tobas*) und Futter sorgen. Der Transport der Familie zwischen den Standorten geschieht inzwischen mit Traktorgespannen. Als Behausungen (*Gopas*) dienen aus Reisig und Hartgras gefertigte, in einem stets nach Süden offenen Oval angelegte Windschirme oder kuppelförmige Reisighütten. Je nach Familiengröße stehen sie zu mehreren auf flachen Sandrücken zusammen (Abb. 5). Die einzelnen Fami-

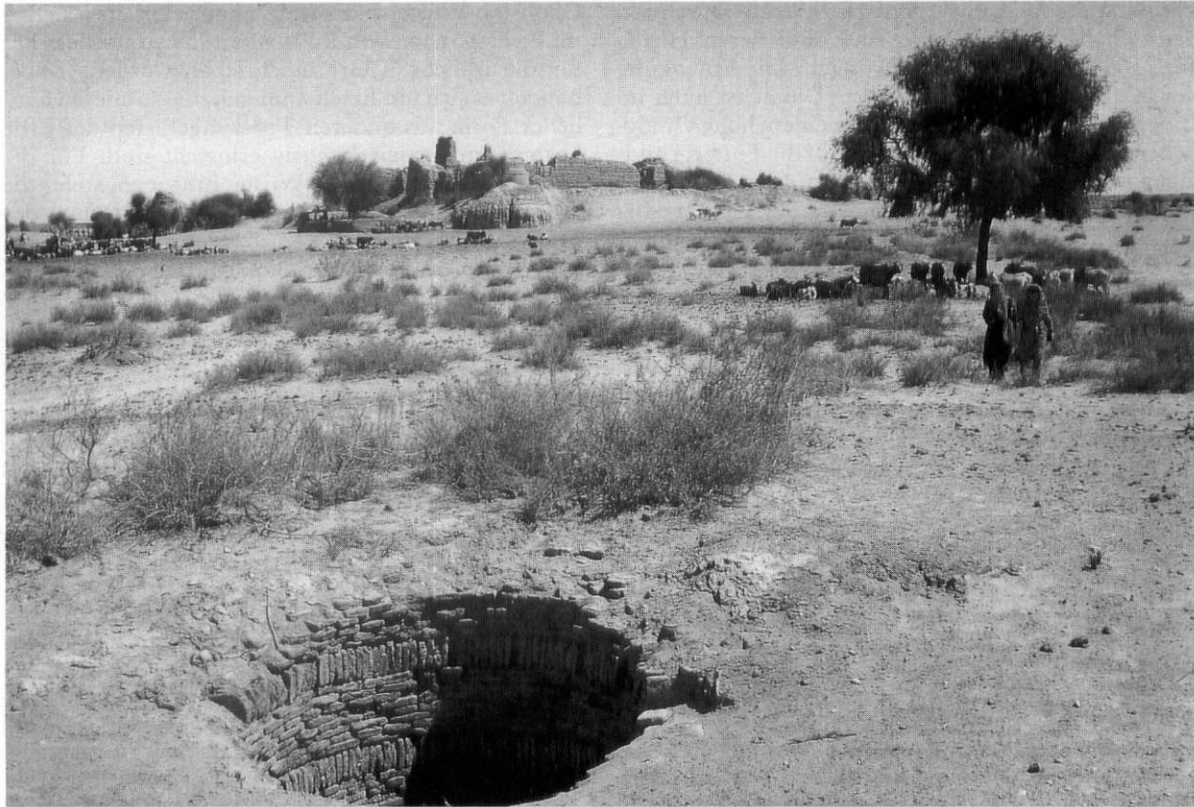


Photo 6: Trockener Brunnen im Vordergrund. Die Ruinen von Fort Dingar im Hintergrund
Photo: SCHOLZ, März 1996

A dry well in the foreground. The Dingar Fort ruins in the background

lien haben an den verschiedenen, von ihnen während des Jahres aufgesuchten Standorten derartige Behausungen errichtet (Photo 5). Zelte sind unbekannt. Soweit bisher erfassbar, verfügen die meisten Rinderhalter auch über ein Gehöft und Bewässerungsland. Es wird von einem der Familienmitglieder bewirtschaftet oder ist an einen Pächter vergeben. In diesen Gehöften halten sich in jüngerer Zeit die Kinder (meist nur die Jungen), betreut von einer Angehörigen der Familien, zum Schulbesuch auf.⁸⁾

Ebenfalls vielfältig und folgenreich sind die ökologischen Auswirkungen der Rinder-Haltung (Photo 6). Auf einige Beobachtungen sei abschließend hingewiesen:

- Mit der geringen täglichen Reichweite bei der Futtersuche (sie erfolgt stets nachts vom Lager aus, und die Tiere ziehen ohne Hirten umher) ist eine intensive und völlig unkontrollierte Beweidung des jeweiligen Lagerumfeldes verbunden. Da sich die Lager stets in der Nähe der Wasserquellen (Brunnen, *Tobas*) konzentrieren und diese im Prinzip ubiquitär zugänglich sind, umgibt sie ausnahmslos jeweils ein ausgedehnter Gürtel karger Dornstrauchgewächse und Hartgraspolster. Dazwischen liegen „nackte“ Sandflächen und Dünen.

- Innerhalb der südlichen, grenznahen Wüste mit ihren hohen, ehemals meist bewachsenen Dünen tragen die Rinder erheblich zur Mobilität der Sandmassen bei. Ihre breiten Paarhufe, die im Unterschied zu denen des Kamels hart und scharf sind, erlauben es ihnen zwar, selbst bis zu dem auf höheren Dünen befindlichen Futter vorzudringen, doch zerstören sie dabei das den Sand bindende, oberflächennahe Wurzelwerk. Auch drängen sie durch ihren begrenzten

⁸⁾ Die Rinder-Haltung in Cholistan ist noch wenig erforscht. Zu den m. E. wichtigen, offenen Fragen gehören: Wie hat sich der oben kurz skizzierte „Entstehungsprozeß“ des Rinder-Nomadismus (?) genau vollzogen? Welche Bedeutung wird den verschiedenen Standorten von seiten der Rinder-Halter beigemessen? Findet die Wanderung bis in die Thal-Wüste, wovon einige Hirten berichten, wirklich noch statt? Wie weit sind die Bindungen an die Herkunftsfamilien im Altsiedelland der Flußauen erhalten geblieben? Auf welche Bereiche erstrecken sie sich? Welche Austauschbeziehungen wurden/werden betrieben? Welche Bedeutung kommt denselben für die Gegenwart zu? Auch steht die Antwort auf die Frage aus, ob es sich bei der mobilen Rinder-Haltung in Cholistan – was die bisherigen Kenntnisse nahelegen – um Nomadismus im oben zitierten Sinne handelt.

Weideradius die Kamele von den *Tobas* ab. Durch den dadurch bedingten Weidedruck sind deren Hirten zum weiteren Rückzug gezwungen. Die Einengung des Aktionraumes ist die Folge. Damit ist auch im Inneren der Cholistan-Wüste von einem hohen, möglicherweise verstärkenden Streß auf die Futtergrundlagen auszugehen.

- Folgt man den Informationen der Rinder-Hirten, dann nimmt hier - Ergebnis gewachsener Rinderzahl - auch die Dornstrauchvegetation ständig zu. Die nachteiligen Auswirkungen auf die verbleibenden Futterflächen sind leicht vorstellbar.

4 Forschungsperspektive

Die aufgelisteten ökologischen Auswirkungen einer quantitativ und strukturell sich verändernden Tierhaltung und erweiternden Bewässerung in der

Cholistan-Wüste sind - wie eingangs herausgestellt - im Prinzip schon von RATHJENS 1959 vom Effekt her für die östliche Tharr beschrieben worden. Dabei handelt es sich um Erscheinungen, die so oder in ähnlicher Form aus anderen Trockengebieten der Erde bekannt und recht intensiv erforscht sind. Für die pakistanische Cholistan-Wüste hingegen steht die Erforschung noch ebenso aus, wie die Klärung der Fragen vor allem nach den sozialen und wirtschaftlichen Implikationen der ökologischen Veränderungen. Sie sind in erster Linie für die Existenz der hier lebenden, sich hierher rettend zurückgezogenen Menschen und die von ihnen entwickelten Überlebensstrategien bedeutsam. Sie könnten aber ebenso entscheidungsrelevante Erkenntnisse und spezifische Planungsgrundlagen für die Politik zur Verfügung stellen. Wissenschaftlicher Reiz und praktische Relevanz der Forschung können sich wohl kaum sinnvoller ergänzen.

Literatur

- AUJ, N. Z. A. (1991): Cholistan - Land and People. Multan. DCR. = District Census Report Bahawalpur, Population Census of Pakistan, 1961, Karachi.
- DETMANN, K. (1976): Agrarkolonisation im Rahmen von Kanalbewässerungsprojekten am Beispiel des Fünftromlandes (Pakistan). In: Göttinger Geogr. Abh. 66, 179-191.
- (1981): Historische Grundlagen und Gegenwartsprobleme des Ackerbaus im Kanalbewässerungsgebiet des Pandschab/Pakistan. Vom Werden und Verfall einer südasiatischen Agrarlandschaft. In: Frankfurter Beiträge zur Didaktik d. Geogr. 5, 197-216.
- IM. = Index Map to accompany the note by the inspector general of irrigation in India on the Sutlej Valley Canals Project, 1920.
- LAMBRICK, H. T. (1964): Sind, a general introduction. - History of Sind Series, I, Hyderabad.
- o. Verf. (1950): Abbasia Canal Project, Bahawalpur State. In: Pak. Geogr. Rew. V, 26-31.
- PSG. (1908) = Punjab States Gazetteer, Bahawalpur State 1904, Vol. XXXVI A., Lahore.
- RAO, A. R.; ARSAD, M. a. SHAFIQ, M. (1989): Perennial grass germplasm of Cholistan Desert and its phytosociology; Cholistan Institute of Desert Studies, Bahawalpur.
- RATHJENS, C. (1959): Menschliche Einflüsse auf die Gestalt und Entwicklung der Tharr. Ein Beitrag zur anthropogenen Landschaftsentwicklung im Trockengebiet. In: Annales Universitatis Saraviensis, 143-178.
- RAVERTY, H. G. (1892): The Mihrán of Sind and its tributaries: a geographical and historical study. In: Journ. of Asiatic Soc. of Bengal LXI, 155-297.
- SCHOLZ, F. (1984): Bewässerung in Pakistan. Zusammenstellung und Kommentierung neuester Daten. In: Erdkunde 38, 216-226.
- (1995): Nomadismus. Theorie und Wandel einer sozio-ökologischen Kulturweise. Erdkundl. Wissen 118. Stuttgart.
- STEIN, A. (1942): A survey of ancient sites along the „lost“ Sarasvati River. In: Geogr. Journ. XCIX, 173-182.
- WILHELMY, H. (1966): Der „wandernde“ Strom. Studien zur Talgeschichte des Indus. In: Erdkunde 20, 265-276.
- (1967): The shifting river: Studies in the history of the Indus Valley. In: Universitas 10, 53-68.
- (1968): Indusdelta und Rann of Kutch. In: Erdkunde 22, 177-191.
- (1969): Das Urstromtal am Ostrand der Indusebene und das Sarasvati-Problem. In: Ztschr. f. Geomorphologie, SB. 8, 76-93.