

ERDWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG

IM AUFTRAG DER KOMMISSION FÜR ERDWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG
DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER LITERATUR
HERAUSGEGEBEN VON WILHELM LAUER

BAND XII

NEPAL HIMALAYA
UNTERSUCHUNGEN ZUM VERTIKALEN
LANDSCHAFTSAUFBAU ZENTRAL- UND OSTNEPALS

VON

WILLIBALD HAFFNER

MIT 30 ABBILDUNGEN, 18 TABELLEN UND 16 PHOTOS



FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADEN

1979

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Haffner, Willibald

Nepal, Himalaya: Unters. zum vertikalen Landschaftsaufbau Zentral- u. Ostnepals. — 1. Aufl. — Wiesbaden: Steiner, 1979.

(Erdwissenschaftliche Forschung; Bd. 12)

ISBN 3-515-02451-4

Alle Rechte vorbehalten

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, einzelne Teile des Werkes auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie usw.) zu vervielfältigen. © 1979 by Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden. Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft · Satz und Druck: Phil. L. Fink, Groß-Gerau. Printed in Germany.

VORWORT

Die Idee, den vertikalen Landschaftsaufbau Ostnepals näher zu analysieren, geht auf Feldarbeiten im Rahmen des Forschungsunternehmens Nepal-Himalaya im Jahre 1962 zurück. Eine etwas erweiterte Fassung der hier vorgelegten Arbeit wurde von der Philosophischen Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen als Habilitationsschrift angenommen.

Allen, die mir bei der Geländearbeit, bei der Fertigstellung und schließlich Drucklegung dieses Bandes geholfen haben, sei ein Wort des Dankes gesagt:

Herrn Professor Felix Monheim für vielseitige Hinweise,
meinem Lehrer Professor Carl Troll, dem Begründer dieser Reihe, für tatkräftige Förderung während meiner Tätigkeit in Bonn und Aachen,
Herrn Professor Wilhelm Lauer, Bonn, für freundliches Drängen, die Arbeit endlich in Druck zu geben,
den Kartographen Frau Gudrun Haas und Herrn Ulrich Peter Hohmann für die Zeichnung der Karten und Skizzen,
in Nepal meinem Freund und unermüdlichen Helfer G. B. Kalikote,
der Fritz-Thyssen-Stiftung für die Finanzierung meiner ersten Nepal-Reise (1963),
der Deutschen Forschungsgemeinschaft für großzügige Beihilfe zu meinen Forschungsreisen (1966, 1968) und Übernahme der Druckkosten,
dem Franz Steiner Verlag, Wiesbaden, für verständnisvolles Entgegenkommen und Hilfe bei der Schlußredaktion der Arbeit.

Das Manuskript der Arbeit wurde 1973 bis auf Kürzungen und kleine Änderungen abgeschlossen und konnte aus finanziellen und drucktechnischen Gründen erst verspätet in Druck gehen.

Willibald Haffner

Gießen, im April 1978

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	1
TEIL A	
I. Die Großlandschaften Nepals	5
II. Der geographische Formenwandel im zentralen Himalaya	9
1. Der west-östliche Formenwandel: Die klima-ökologische Stellung des Nepal-Himalaya im Rahmen des gesamten Gebirgszuges	9
2. Der planetarische Formenwandel	10
3. Der peripher-zentrale Formenwandel	10
4. Der hypsometrische Formenwandel	10
Das Relief	10
Das vertikale Temperaturgefälle	11
Die Höhenstufung der Vegetation als Ausdruck der Interferenz von hypsometrischem und peripher- zentralem Formenwandel	13
Die Niederschläge	14
Die Gewässer	16
Die Höhenstufen des Regenfelddbaus	17
Der Bewässerungsfelddbau	20
III. Die kulturgeographische Höhenstufung im östlichen Nepal-Himalaya	22
1. Die Bevölkerungsdichte und die Bevölkerungsverteilung	22
2. Der Himalaya als Rassenschranke	22
3. Die Lage Nepals im Überschneidungsbereich des indischen und des tibetisch-chinesischen Kulturerdteils	24
TEIL B	
Vorbemerkung	25
I. Die Reisbaulandschaft des Terai um Birganj	27
1. Der Naturraum	28
Das Ökotopeggefüge im Terai und seine Bedeutung für die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen	28
Die Beziehungen zwischen Klima, Vegetation und Bodennutzung	30
Die Gewässer in ihrer Bedeutung für die Feldbewässerung	33
2. Die Kulturlandschaft	34
Der Terai Ostnepals als Typus der nordindischen Kulturlandschaft	34
Das Reisbauern-Dorf und seine Gemarkung	35
Der Reisanbau	37
a) Die Gründe für das Vorherrschen des Reisanbaus	37
b) Die geographischen Auswirkungen des Reisanbaus	38
Der Anbau von Jute, Zuckerrohr und Ölsenf	40
Die Viehwirtschaft der orthodoxen Hindu-Bauern	40
3. Ansätze zu einem Strukturwandel im Umland von Birganj	41
II. Die Waldlandschaft der Bhabarzone und der Churia-Ketten	43
1. Der Naturraum	44
Die Beziehungen zwischen Klima, Bodenwasserhaushalt und Vegetation	45
Das Ökotopeggefüge im Bereich der Bhabarzone und der Churia-Ketten in seiner Bedeutung für die Vegetation	46
2. Die verkehrs- und wirtschaftsgeographische Bedeutung der Waldlandschaft des Bhabar und der Churia-Ketten	49

III. Das Rapti-Dun	51
1. Der Naturraum	51
Die Entstehung der Rapti-Talweitung	51
Die Beziehungen zwischen Klima und Vegetation	52
Das Ökotopegfüge im Rapti Dun und seine Bedeutung für die Vegetation, die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen	53
2. Die Kulturlandschaft	58
Das Tharu-Bauerndorf und seine Gemarkung	60
Die Bodennutzung	63
Die Viehzucht	63
3. Ansätze zu einem Landschaftswandel im Rapti Dun	64
Die Bedeutung der Malaria-Bekämpfung	64
IV. Das Becken von Katmandu	69
1. Der Naturraum	71
Das Relief	71
Die Beziehungen zwischen Klima, Vegetation und Bodennutzung	73
Das Ökotopegfüge im Becken von Katmandu in seiner Bedeutung für die Vegetation, die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen	76
2. Die Kulturlandschaft	80
Die Bevölkerung	80
Die Siedlungen	82
Die Bodennutzung	84
Der Bewässerungsfeldbau	85
Der Regenfeldbau	86
Der Gemüsebau	87
Betriebsgrößen und Grundbesitzverhältnisse	87
Die Viehwirtschaft	88
3. Ansätze zu einem Strukturwandel in den ländlichen Gebieten des Katmandu-Beckens	89
V. Die Hochgebirgslandschaft Khumbu	92
1. Der Naturraum	94
Das Klima der sommerfeuchten subtropischen Hochgebirgsregion des Khumbu	94
a) Die Niederschläge	94
b) Das Strahlungsklima	96
Die geographischen Auswirkungen des Klimas im Khumbu	97
Die landschaftliche Differenzierung im Khumbu in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition	98
Die Höhengrenze des Waldes in ihrer ökologischen Bedingtheit	100
Das Ökotopegfüge im Hochtal des Imja Khola in seiner Bedeutung für die Vegetation, die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen	103
2. Die Kulturlandschaft	108
Tibetische Züge in der Kulturlandschaft des Khumbu	108
Die Sherpa-Kulturlandschaft an der Höhengrenze der Ökumene	109
Die Siedlungen im Khumbu	110
a) Das Sherpa-Bauerndorf und seine Gemarkung	110
b) Die Händlersiedlung Nauche	113
c) Die Klostersiedlungen	113
Die Bodennutzung	114
Die Viehwirtschaft	115
3. Ansätze zu einem Strukturwandel im Khumbu-Gebiet	116
Literaturverzeichnis	119

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND BILDER

- Abb. 1. Die großräumige Landschaftsgliederung des Himalaya (Entworfen nach einer geologisch-tektonischen Übersichtsskizze von A. Gansser 1964)
- Abb. 2. Monatsmittel der Lufttemperatur
- Abb. 3. Vegetationsprofil durch den östlichen Nepal-Himalaya
- Abb. 4. Niederschlagsprofil durch Zentralnepal
- Abb. 5. Vertikale Verteilung von Klima, Pflanzenkleid, Landnutzung und Siedlungen in Ostnepal
- Abb. 6. Stammesgebiete und Höhengrenzen der Kulturlandschaft im östlichen Nepal-Himalaya (Entworfen unter Mitbenutzung eines Profils von T. Hagen)
- Abb. 7. Bodennutzung, Lage der Siedlungen und Ökotopegfüge in der Umgebung von Bhaluhi und Tribeni
- Abb. 8. Grundriß eines Bauernhauses in Bhaluhi
- Abb. 9. Vereinfachtes Landschaftsprofil im Bereich der Bhabarzone nördlich von Amlekhganj
- Abb. 10. Die topographische Anordnung der Vegetation im Bereich der Churia-Ketten nördlich von Churia Ghati
- Abb. 11. Die topographische Anordnung der Vegetation im Rapti-Tal bei Basamari
- Abb. 12. Interpretationsskizze zum Luftbild Basamari
- Abb. 13. Vereinfachtes Landschaftsprofil vom nördlichen Terai bis zum Südabfall der Mahabharat-Kette
- Abb. 14. Interpretationsskizze zum Luftbild Bairhani
- Abb. 15. Grundriß eines Tharu-Gehöftes in Majhui
- Abb. 16. Ausschnitt aus der Gemarkung des Tharu-Dorfes Bairhani
- Abb. 17. Grundriß einer Kolonistensiedlung im Distrikt Nawalpur
- Abb. 18. Landnutzungskarte des Katmandu-Tals
- Abb. 19. Interpretationsskizze zum Luftbild Thakel
- Abb. 20. Interpretationsskizze zum Luftbild Lohkilthali
- Abb. 21. Vereinfachtes Landschaftsprofil durch das westliche Becken von Katmandu
- Abb. 22. Bevölkerung, Landnutzung und Besitzverhältnisse von Gokarneswar
- Abb. 23. Vegetation, Bodennutzung und Besiedlung im Khumbu in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition
- Abb. 24. Landschaftsprofil durch das Imja Khola-Tal bei Kumjung
- Abb. 25. Vegetationsskizze im Bereich der oberen Waldgrenze vom Schattenhang bei Pangpoche
- Abb. 26. Korrelationsschema der ökologischen Faktoren an Sonnen- und Schattenhang im Bereich der Waldgrenze
- Abb. 27. Ökotopegfüge, Vegetation und Landnutzung im Imja Khola-Tal
- Abb. 28. Blockdiagramm des Khumbu-Gletschers (Ausschnitt)
- Abb. 29. Die Siedlungen im Khumbu
- Abb. 30. Topographische Karte von Nepal und die Lage der untersuchten Einzellandschaften und Luftbilder in Zentral- und Ostnepal

- Bild 1. Salwald im Bereich der Churia-Ketten südlich von Churia Ghati (700 m ü. M.). Dominante Baumarten auf den wasserdurchlässigen Konglomeraten der oberen Siwalikschieben sind *Shorea robusta* (Salbaum) und *Pinus roxburghii*. (Aufnahme April 1968)
- Bild 2. Immergrüner Höhen- und Nebelwald bei Surkya (2600 m ü. M.) im Dudh-Kosi-Tal. Die hohe Eiche (*Quercus semicarpifolia*) ist an Stamm und Ästen von epiphytischen Farnen bewachsen. Die zweite Baumschicht wird von immergrünen Ericaceen gebildet: *Rhododendron arboreum*, *Lyonia ovalifolia* u. a. Die am linken Bildrand noch erkennbaren immergrünen Eichen werden zur Viehfuttergewinnung stark geschnitten. (Aufnahme März 1963)
- Bild 3. Tränenkiefernwald (*Pinus excelsa*) im Dudh-Kosi-Tal bei Monjo (2500 m ü. M.). Das Dominieren der Kiefer ist anthropogen bedingt. *Pinus excelsa* ist äußerst widerständig gegen Feuer und wird außerdem vom Vieh gemieden. (Aufnahme Oktober 1963)
- Bild 4. Kugelpolsterflur an einem Sonnenhang oberhalb Chukung (5100 m ü. M.). Im Vordergrund Hartpolster von *Arenaria polytrichoides*, in Blüte *Chrysanthemum gossypinum*, eine wollige Polsterpflanze mit kerzenförmigen Blütenständen. (Aufnahme Oktober 1963)
- Bild 5. Pflügende Terai-Reisbauern. Im Hintergrund die Hütten des Dorfes Bhaluhi und der dazugehörige Bambushain.
- Bild 6. Die Landschaft der Churia-Ketten nördlich von Churia Ghati, etwa 700 m ü. M. Im Vordergrund ein torrenteartiges Trockenbett mit Auenwald (*Dalbergia sissoo*, *Acacia catechu* u. a.). Die Kulisse im Hintergrund ist bezeichnend für die Rachellandschaft im Bereich der oberen Siwalikschieben: schmale Kerbtäler und Runsen wechseln mit turmartigen Bergriedeln, auf denen Kiefernwald (*Pinus roxburghii*) steht. (Aufnahme April 1968)
- Bild 7. Das Tharu-Dorf Majhui (200 m ü. M.) im Rapti Dun. Alle Häuser sind giebelständig zur Dorfstraße hin ausgerichtet; die Straße wird von einem kleinen Bach begleitet. Ein Vorrat an Reisstroh wird auf den Dächern der Häuser aufbewahrt, um ihn so vor vorüberziehendem Vieh zu schützen. (Aufnahme Dezember 1968)
- Bild 8. Pahari-Reisbauern beim Setzen der Reisstecklinge im Becken von Katmandu. Die Monsumwolken hängen tief bis fast zum Talboden. Rechts im Bild sieht man das Saatbeet mit den jungen Reispflanzen. Die Frauen pflanzen die Setzlinge, die Männer bearbeiten den Boden, regeln die Überflutung der Felder und reparieren die Terrassen. (Aufnahme Juli 1966)
- Bild 9. Wittertanne (*Abies spectabilis*) in 4050 m Höhe bei Tengpoche im Khumbu, unweit der oberen Waldgrenze. Der Tannenwald geht hier in subalpinen Rhododendren- (*Rh. campanulatum*) und Birkenwald (*Betula utilis*) über. Im Hintergrund die Gipfel von Kang Taiga (6685 m ü. M.) und Tramserku (6608 m ü. M.). (Aufnahme Mai 1963)
- Bild 10. *Gentiana depressa*, typischer Vertreter der alpinen Polsterflur.
- Bild 11. Das Imja-Khola-Tal mit dem flachen Talboden von Dingpoche (4320 m ü. M.), dem am höchsten gelegenen Sommerdorf mit Ackerbau im Khumbu. Der Schattenhang ist noch schneebedeckt, der bereits apere Sonnenhang zeigt das Bild alpiner Hochgebirgs-Zwergstrauchsteppen. Dominant in der bereits sehr offenen Flur ist *Juniperus squamata*. (Aufnahme März 1963)

- Bild 12. Pangpoche (3985 m ü. M.), die am höchsten gelegene Dauersiedlung der Sherpa im Khumbu. Die Siedlung liegt an einem waldfreien Sonnenhang, alle Häuserfronten schauen nach Süden. Das Sherpa-Haus ist immer ein zweistöckiges Wohn-Stallhaus mit Schindeldach. Die Parzellengrenzmauern geben dem Dorfbild das typische Aussehen. In dem Hain aus Wacholderbäumen (*Juniperus recurva*) verbirgt sich die Dorf-Gompa.
(Aufnahme Oktober 1963)
- Bild 13. Blick auf den Nordabfall der Amai Dablang (6856 m ü. M.) von der Sherpa-Almsiedlung Chukung (4730 m ü. M.) aus.
(Aufnahme März 1963)
- Bild 14. Blick auf die verschüttete Zunge des Ngozumpa-Gletschers. Im Vordergrund die Sommersiedlung Gokyo (4750 m) und der Gokyo-Tsho, ein Gletscherstausee. Im Hintergrund die Gipfel von Jobo-Lhaptshan (6440 m) und Taboche (6367 m).
(Aufnahme Oktober 1974)
- Bild 15. Blick auf den durch Konvektionswolken teilweise verdeckten Amai Dablang (6856 m ü. M.). Im Mittelpunkt auf einem Talterrassenriedel das in 3840 m gelegene Sherpa-Dorf Phortse.
(Aufnahme Oktober 1974)
- Bild 16. Expeditionsträger (Frauen und Männer) beim Aufstieg zum fast 6000 m hohen Paß Trashi Labtsa an der tibetischen Grenze. Über diesen regelmäßig begangenen, oberhalb der klimatischen Schneegrenze liegenden Paß führt der Weg in das dem Khumbu benachbarte Rolwaling-Tal, das ebenfalls von Sherpas besiedelt ist. Die Begleitung von Hochgebirgsexpeditionen ist – seit der Handel mit Tibet fast ganz zum Erliegen gekommen ist – zur wichtigsten und einträglichsten Bargeldquelle geworden. Auf die Kisten (20 kg) gepackt sind Feuerholz, Proviant und warme Decken aus Yakhaar.
(Aufnahme Mai 1963)

EINLEITUNG

Der Himalaya gehört zu jenen tropisch-subtropischen Hochgebirgen, in denen auf engem Raum landschaftliche Gegensätze in besonders gesteigerter Form zusammentreffen. Vom monsuntropischen Tiefland an Indus und Ganges steigt der mächtige Gebirgszug recht unvermittelt auf und erreicht in Ostnepal nach einer Horizontalentfernung von nur 140 km die höchsten Erhebungen der Erde. Dieser gewaltige Höhenunterschied bedingt einen ausgeprägten Höhenwandel der Landschaften: Auf engem Raum stehen hier klimatische Gegensätze, Unterschiede der Vegetation und der landwirtschaftlichen Bodennutzung zusammen, die das Flachland nur über Entfernungen von kontinentalem Ausmaß erreicht.

Entsprechend seiner randtropischen Lage begleiten den Fuß des Nepal-Himalaya ausgedehnte, tropische Waldgebiete und weite Reisbau-Landschaften; im Gebirge selbst liegen die klimatisch bedingten Höhengrenzen außerordentlich hoch. Die obere Waldgrenze verläuft in 4 200 m ü. M., und die Höhengrenze des Ackerbaus liegt bei 4 300 m; die klimatische Schneegrenze erreicht auf der Everest-Nordseite die extreme Höhe von 6 000 m. Trotzdem ragen die höchsten Gipfel, die die Himalaya-Hauptketten Nepals krönen, noch 2 500—2 800 m in die nivale Region hinein. Sie geben dem Gebirge seinen Namen, zusammengesetzt aus den Sanskritsilben Hima = Schnee und Alaya¹, was Wohnsitz bedeutet.

Über die in der Natur des Gebirges liegenden, großen Unterschiede hinaus erhielt der Nepal-Himalaya durch seine Lage im Grenzbereich des indischen und des tibetisch-chinesischen Kultur- erdteils eine großräumige kurlandschaftliche Differenzierung.

Im nepalesischen Himalaya-Vorland und im Gebirge bis in Bereiche um 2 000 m Höhe leben Menschen indider Rasse, die sich zum Hinduismus bekennen, arische Sprachen sprechen und eine indisch geprägte Kulturlandschaft geschaffen haben. In den Gebieten oberhalb 2 000 m Meeres- höhe und auf der Nordabdachung des zentralen Himalaya siedeln Volksgruppen tibetischer Herkunft von mongolider Rasse; sie bekennen sich zum Buddhismus. Die von ihnen gestaltete Kulturlandschaft besitzt tibetische Züge. Im einzelnen werden die kulturgeographischen Verhält- nisse komplizierter dadurch, daß Elemente der beiden großen Kulturbereiche sich durchdringen. Da die enge Kammerung des Gebirgslandes Isolierung und als Folge davon die ethnische Diffe- renzierung fördert, konnten sich außerdem manche alten Kulturelemente erhalten, die in ihren Kern- und Ursprungsländern längst verloren gingen, eine Erscheinung, die auch aus anderen Ge- birgen bekannt ist.

Die vorliegende Arbeit versucht, die landschaftsökologischen Unterschiede sowie die vielschichtige kulturgeographische Differenzierung im Bereich von Zentral- und Ostnepal in ihrer Regelmäßig- keit darzustellen. Neben umfassenden Literaturstudien wird dabei das Beobachtungs- und Unter- suchungsmaterial meiner Reisen nach Nepal ausgewertet.

Der erste Teil gibt eine Analyse und Gliederung des vertikalen Landschaftsaufbaus Zentral- und Ostnepals. Unter vertikalem Landschaftsaufbau wird, in Anlehnung an C. Troll (1948 und 1955: 191), die in Gebirgen typische Höhenstufung landschaftlicher Erscheinungen verstanden.

Das methodische Konzept der Untersuchung stützt sich auf die Vorstellungen H. Lautensachs vom geographischen Formenwandel (Lautensach 1952), der alle regelhaften, räumlichen Verände- rungen von Landschaftselementen² wie Klima, Vegetation oder Bodentyp umfaßt. „... statt von

¹ Vgl. G. Corbett 1929: 84–86

² Die Termini geographische Form oder Landschaftselement werden in der Literatur auch durch die Begriffe geo- graphische Erscheinung oder Geofaktor ersetzt (vgl. Stichwort „Geofaktor“ in Westermanns Lexikon der Geographie).

Formenwandel könnte man daher von Landschaftswandel sprechen.“ (Lautensach 1952: 7). Lautensach unterscheidet vier Richtungstypen oder Kategorien des Formenwandels: 1. den planetarischen Formenwandel (im System der Breitenkreise), 2. den peripher-zentralen Formenwandel (innerhalb von größeren Landmassen oder Meeresräumen), 3. den west-östlichen Formenwandel (nach der Lage zum West- oder Ostrand von Landmassen), 4. den hypsometrischen Formenwandel (nach der Höhenlage im Relief der Festländer). Alle vier Kategorien beruhen letztlich auf zwei grundlegenden Faktoren, der Reliefgestaltung der Erde und den planetarischen Strömungsgürteln der Atmosphäre (vgl. H. Lautensach 1952: 9). Im Rahmen einer Formenwandelanalyse werden daher neben dem räumlichen Wandel des Klimas alle vom Klima abhängigen landschaftlichen Erscheinungen erfaßt, wie z. B. klimabedingte Reliefformen, Boden- und Vegetationstypen, zum Teil auch Landnutzung oder Besiedlungsdichte.

Es ist naheliegend, daß gerade für Arbeiten zur Geographie von Gebirgen die Formenwandel-lehre Lautensachs methodisch besonders wertvoll ist, denn nur bei großen Höhenunterschieden ist mit dem vertikalen Landschaftsaufbau ein hypsometrischer Formen- oder Landschaftswandel gegeben. Lautensach selbst hat die gebirgigen Halbinseln Spanien und Korea sowie die Atlasketten Nordafrikas unter dem Gesichtspunkt des geographischen Formenwandels vergleichend bearbeitet (Lautensach 1952). H. Mensching hat sich in seiner Landeskunde Marokkos auf die Methodik Lautensachs gestützt, denn „Die länderkundliche Darstellung unter dem Gesichtspunkt des Formenwandels verspricht auch eine fundierte Landschaftsgliederung“, (Mensching 1957: 22 ff.). Martin Schwind untersuchte Klima und Vegetation der Naturlandschaft des Japanischen Inselreiches unter den Lautensach'schen Formenwandel-Gesichtspunkten (Schwind 1967). In seiner Arbeit über „Die klimatische und vegetationsgeographische Gliederung des Himalaya-Systems“ beruft auch C. Troll sich klar auf methodische Gedankengänge Lautensachs (Troll 1967: 357). Die vorliegende Untersuchung, aber auch meine bisherigen landschaftskundlichen Arbeiten über den Nepal-Himalaya (Haffner 1965 [1], 1967, 1968 [2]) sind sowohl an der Lautensach'schen als auch an der Troll'schen Methodik orientiert.

H. Bobek hat sich mit den Vorstellungen H. Lautensachs zum geographischen Formenwandel besonders kritisch auseinandergesetzt und das „primär auf den Klimawandel abgestellte Kategoriensystem“ Lautensachs ergänzt um regelhafte Formenwandelsysteme „rein kultur- und sozial-geographischer Verursachung“ (1953: 292). In seiner landschaftsformenden Kraft zweifellos an das Klima und seine Auswirkungen heranreichend ist der zentral-periphere Wandel innerhalb von Kulturkreisen oder Kulturerdteilen, vom Kerngebiet zu den Ausstrahlungsbereichen. Die besondere, kulturgeographische Situation Nepals ist z. B. nur aus seiner peripheren Lage sowohl zum hinduistisch-indischen als auch zum lamaistisch-tibetischen Kulturbereich zu erklären. H. Bobek fordert daher, die Kategorie des peripher-zentralen Formenwandels „grundsätzlich von ihrer einseitigen Zentrierung“ (1953: 293) auf morphologische Raumeinheiten (wie meerumgebene Landmassen, Inseln usw.) zu lösen und auch auszurichten auf den Wandel innerhalb von Kulturräumen.

Während der erste Teil der Arbeit das regelhaft Typische betonend, das Allgemeine besonders hervorheben will, steht im zweiten Teil die Darstellung von charakteristischen Einzellandschaften im Vordergrund (vgl. Abb. 30). Aus jeder Großlandschaft Nepals vom Terai bis zum Hochgebirge wurde je ein möglichst repräsentatives, kleinräumiges Beispiel ausgewählt und näher analysiert. Dabei wurden ökologische und agrargeographische Gesichtspunkte besonders stark berücksichtigt³. Die Untersuchungen in diesem Abschnitt stützen sich weitgehend auf die Interpretation von Luftbildern. Denn im Luftbild wird nicht nur das kleinräumige, physiognomische und ökologische Gefüge der Landesnatur deutlich, es läßt auch die jeweils wesentlichen Züge der Kulturlandschaft erkennen. Es wird dabei bewußt nicht einheitlich schematisch vorgegangen, sondern einzelne, für

³ Vgl. Vorbemerkung zu Teil B. S. 25

die jeweilige Landschaft besonders interessante geographische Beobachtungen aus Morphologie, Pflanzenökologie, Agrar- und Siedlungsgeographie werden jeweils in den Vordergrund gestellt.

Das Jahr 1951, in dem Nepal seine über hundertjährige fremdenfeindliche Abschirmungspolitik aufgab, wurde für das Land zu einem Jahr der „Zeitenwende“ (Eskelund 1960). Nepal öffnete seine Grenzen: der Industrialisierung, der Entwicklungshilfe, dem Fremdenverkehr, den Bergsteiger- und Forschungsexpeditionen, aber auch modernen politischen und sozialen Reformideen. Das hat seit 1951 einen vielfältigen, kulturgeographischen Strukturwandel angebahnt, der für manche Gebiete bereits zu einem Landschaftswandel geführt hat.

TEIL A

I. DIE GROSSLANDSCHAFTEN NEPALS

Der Himalaya, als der gewaltigste Gebirgszug Asiens, trennt das tropisch-indische Tiefland vom Tibetischen Hochland. Er hat mit einer Längserstreckung von 2 500 km die zweifache Länge der Alpen, und der Mount Everest (8 848 m ü. M.) ist fast doppelt so hoch wie das Matterhorn (4 478 Meter ü. M.).

In Form eines langgezogenen Rechtecks von 140 000 km² erfaßt das Königreich Nepal den Raum des zentralen Himalaya (Abb. 1). Die Gebirgsabschnitte westlich des Nepal-Himalaya werden zwischen Sutlej und Kali als Kumaon-Himalaya und zwischen Sutlej und Indus-Durchbruchstal als Punjab- oder Kashmir-Himalaya bezeichnet. Nach Osten schließen sich im Einzugsgebiet der Tista der Sikkim-Himalaya und von Bhutan bis zum Brahmaputra-Durchbruchstal der Assam-Himalaya an.

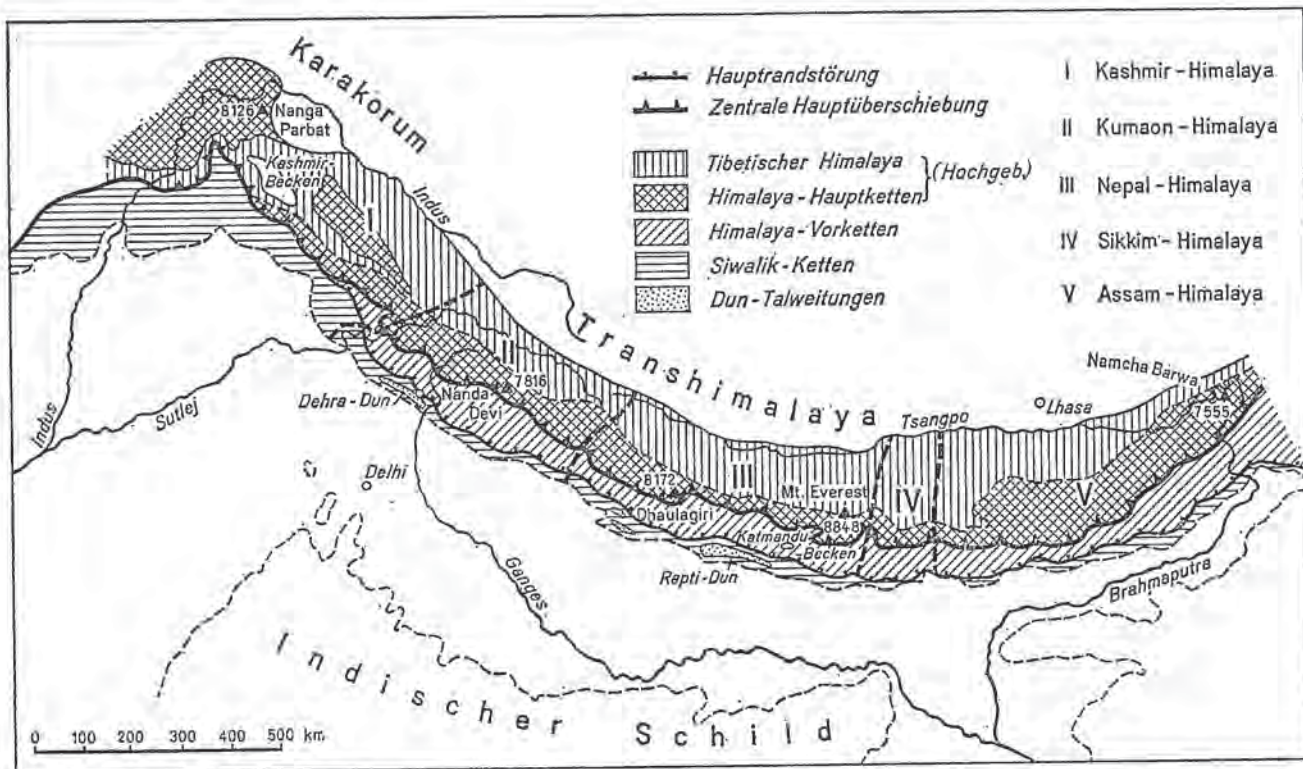


Abb. 1 Die großräumige Landschaftsgliederung des Himalaya (Entworfen nach einer geologisch-tektonischen Übersichtsskizze von A. Gansser 1964)

Nepal hat im Süden mit dem Terai zwar noch Anteil am flachen Himalaya-Vorland, doch gehören mehr als drei Viertel seiner Oberfläche zum Gebirgs- und Hochgebirgsbereich des zentralen Himalaya. Bei einem Flug von Patna nach Katmandu ist die großräumige landschaftliche Gliederung

* Vgl. die geologische Monographie von A. Gansser (1964).

derung besonders klar zu erkennen. Auf die flache Reisbaulandschaft des Terai folgen die sanft gegen das Gebirge ansteigende Bhabarzone mit den nur vom Flugzeug aus überschaubaren Salwäldern, darauf die schichtrippenartig aufgekippten, ebenfalls dicht bewaldeten Churia- oder Siwalik-Ketten mit breiten Talweitungen, den sogenannten Duns oder Bhitri Mades; daran schließen an die stark zertalten, dicht besiedelten Himalaya-Vorketten, 3 000 bis 4 000 m hoch und unvergletschert; über diese steigt die weiße Himalaya-Hauptkette auf mit den Achtausendergipfeln an der Grenze Tibets¹.

Dieser klare, fünfgliedrige Landschaftsaufbau spiegelt die großen geologisch-tektonischen Leitlinien im Bau des Himalaya². Die Ebene des Terai, die aus bis zu 7 500 m mächtigen pleistozänen und holozänen Sedimentdecken aufgebaut ist, gehört geologisch und geomorphologisch zum Gangestrog bzw. zur Gangesebene. Die Ansicht, daß sich die geologischen Bauelemente des indischen Schildes unter der Sedimentdecke des Gangestrog weiter nach Norden fortsetzen und im Bereich der Himalaya-Vorketten in die Himalaya-Faltung und Orogenese mit einbezogen worden sind (Gansser 1964: 20), wird sowohl durch erdmagnetische Untersuchungen (Mathur und Kohli 1963) als auch durch Bohrungen im Rahmen von erdölgeologischen Untersuchungen gestützt.

In der Gangesebene ist auch heute die Ablagerung und Verlagerung von Flußsedimenten kaum gestört, so daß es während der sommerlichen Regen- und Hochflutzeit alljährlich zu Flußbettverlagerungen kommt.

Die Ebene des nepalesischen Terai ist durchschnittlich 30 bis 40 km breit. Nur ganz allmählich steigt dieses Tiefland von rund 70 m ü. M. im Süden bis auf 150 m ü. M. gegen die flachen, pedimentartigen Schwemm- und Schuttfächer an, die, als die sog. Bhabarzone, den südlichen Rand der Churia-Ketten begleiten.

Das Gewässernetz des Terai ist ohne Ausnahme nord-südlich zum Ganges hin ausgerichtet. Alle kleineren Gewässer führen allein während der sommerlichen Regenzeit Wasser. Nur größere Flüsse, deren Einzugsgebiete in Höhen von 3 000 m ü. M. und höher liegen, sind perennierend.

Die Fruchtbarkeit der alluvialen Böden und ihre leichte Bearbeitbarkeit sind wichtige ökologische Voraussetzungen, die den Terai zum landwirtschaftlich bedeutendsten Landstrich Nepals werden ließen. Etwa 60 % der nepalesischen Jahresproduktion an Getreide stammen aus dem Terai. Jeder dritte Nepali ist Terai-Bewohner.

An den Terai schließt sich im Norden der Bhabar an, eine ebenfalls geologisch junge Zone. Die breiten, flachen Schuttfächer bestehen in der Hauptsache aus quartären, wasserdurchlässigen, groben Schottern und Schwemmsanden. Die Schuttfächer sind da besonders breit entwickelt, wo große Himalayaflüsse ins Vorland austreten und ihren Lauf durch häufige Flußbettverlagerungen vielarmig auffächern. Der unterhalb von Chatra aufgeschüttete Schwemmkegel des Kosi — seine Quellflüsse reichen bis in den Bereich der Gauri Sankar-Everest-Kette — besitzt südlich der nepalesischen Staatsgrenze eine Breite von maximal 150 km. Während der letzten 200 Jahre wanderte der Fluß nicht weniger als 112 km nach Westen (Sen 1968: 212). Nur Fremdlingsflüsse sind auf den extrem wasserdurchlässigen Schottern der Bhabarzone perennierend. Der Grundwasserspiegel liegt hier im Vergleich zum Terai außerordentlich tief. Die edaphische Trockenheit der schwer bearbeitbaren Geröllböden ist die ökologische Voraussetzung dafür, daß das Gebiet bis heute weitgehend unbesiedeltes Waldland geblieben ist. Die Bhabarzone steigt gegen die Churia-Ketten von ca. 150 m

¹ Für die hier unterschiedenen Landschaftsräume liefert das Nepali die speziellen Bezeichnungen; sie haben allgemein Eingang in die wissenschaftliche Literatur gefunden und werden daher auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung benutzt. Wie die Übersetzung dieser Bezeichnungen zeigt, erfassen sie in der Regel besonders charakteristische Züge des betreffenden Landschaftsraumes; Terai = feuchtes, wasserreiches Tiefland; Bhabar = trockenes, wasserarmes Land; Dun = Talweitung (z. B. in Rapti Dun); Besi = tiefe Talstufe (z. B. in Khimtibesi im Bereich der Himalaya-Vorketten); Lekh = Bergland (z. B. in Mahabharat Lekh im Bereich der Himalaya-Vorketten) oder auch in Siwalik; Himalaya = Schneesitz = Hochgebirge; d. h. die Bezeichnung Himalaya ist in der nepalesischen Sprache auf die Hochgebirgsregion beschränkt.

² Vgl. die geologische Monographie von A. Gansser (1964)

auf 300 m ü. M. nur sehr langsam an; dabei begleiten die zunehmend mächtiger werdenden Schotterdecken die Flüsse als Terrassen bis ins Innere des Gebirges.

Die Churia-Ketten, im entsprechenden indischen Gebiet Siwalik-Ketten genannt, sind das jüngste Glied des Himalaya. Pliozäne und altpleistozäne Abtragungsprodukte des Gebirges wurden hier in die jüngsten Faltungs- und Hebungsphasen des Himalaya bereits wieder mit einbezogen. T. Hagen (Hagen 1959: 81) konnte in Ostnepal bei Kherwa nachweisen, daß dort lokal die mittleren Siwaliksichten bis zu 20 m mächtig über jüngstes Ganges-Alluvium und quartäres Terrassenmaterial geschoben worden sind, ein Beweis für rezente und subrezente Tektonik.

Die Churia-Ketten werden von den sog. Siwaliksichten aufgebaut. Sie bestehen aus pliozänen und altpleistozänen Abtragungsprodukten des seit dem Oligozän zum Hochgebirge aufgestiegenen Himalaya. In den unteren und mittleren Siwaliksichten sind diese Ablagerungen sandsteinartig verfestigt; die oberen Siwaliksichten sind Konglomerate, vergleichbar der subalpinen Molasse.

In dieser Zone wechseln großräumig asymmetrische (isoklinale), nach Süden steil abfallende Gebirgszüge mit synklinalen Längstälern, die in den Duns (Hindi) oder Bhitri Mades (Nepali) bis zu 30 km Breite erreichen können. Kleinräumig handelt es sich um eine bizarre, in Kegel und Türme aufgelöste Rachellandschaft.

Während die nepalesischen Churia-Ketten bis zum Arun ausgebildet sind, wurde weiter östlich, im Bereich von Sikkim und Bhutan, die Siwalik-Zone von den Himalaya-Vorketten überfahren oder unter alluvialen Schuttfächern begraben.

Die ausgedehnten Waldbestände dieses Gebietes sind forstlich bisher ungenutzt geblieben, zum großen Teil deshalb, weil die Rachellandschaft der Churia-Ketten zu den verkehrungünstigsten Teilen Nepals gehört und praktisch unbesiedelt ist.

Im nepalesischen Bereich der Churia-Ketten gibt es mehrere große Dun-Talweitungen, so am oberen Babai Khola (Dang Valley), am Rapti (Dang) in Westnepal und am Rapti-Fluß Zentralnepals, in Ostnepal am Marin Khola und im Tal des Trijuga. Die breiten, flachen Talböden sind weitgehend entwaldet und mit ihren fruchtbaren alluvialen Böden besonders günstige Reisbaugebiete.

Wie eine Wand steigen die Himalaya-Vorketten über den nördlichen Churia-Bergen auf. Geologisch-tektonisch umfassen sie den Bereich zwischen der Hauptrandstörung und der zentralen Hauptüberschiebung (Abb. 1). Bei Großfaltungsvorgängen kam es hier z. T. zu liegenden Falten und zu mächtigen Deckenüberschiebungen. Die ältesten Deckenmassen findet man im Norden der Vorketten. Weil Fossilien hier fehlen, ist eine stratigraphische Einordnung im einzelnen sehr problematisch, und auch die tektonischen Vorgänge können keinesfalls als geklärt gelten. Gesichert ist, daß weite Räume außer von archaischen, kristallinen Gesteinen auch von jüngeren, paläozoischen Schichten (Gondwana-Formation) gebildet werden, z. T. wahrscheinlich sogar von Schichten mesozoischen Alters (z. B. der Krol-Belt in Kumaon). Nur im Kashmir-Himalaya reichen von Norden her typische, fossilführende Tethysedimente bis in den Bereich der Vorketten. Trotz Höhen, die gelegentlich über 4 000 m hinausreichen, fehlt diesen Ketten der Hochgebirgscharakter, was die englische Bezeichnung „Lower Himalayas“ ausdrückt. Nur die nördlichen Teile reichen über die Waldgrenze hinaus. Hangverflachungen sind selten. Die Talscheiden werden von schmalen Bergrücken gebildet. Die intensive Kerbtalzerschneidung und die Entstehung von Rachellandschaften sind zurückzuführen auf die gewaltigen Höhenunterschiede, die vorherrschend schiefrigen und tonigen Gesteine sowie eine seit dem Tertiär weitgehend ungestörte Bodenbildung unter periodisch trockenen Klimaverhältnissen³.

Trotz extrem schwieriger Geländeverhältnisse sind die Himalaya-Vorketten Nepals mit rund 70 Einwohnern/km² äußerst dicht besiedelt. Hangterrassenfluren, die von den Talsohlen über

³ Vgl. H. Louis 1961: 100 ff.

Hunderte von Metern bis hinauf auf Bergriedel und Talscheiden reichen, machen einen Wesenszug dieser Kulturlandschaft aus.

Eine Besonderheit im Bereich der Himalaya-Vorketten bilden die eingesenkten Beckenlandschaften, von denen das dem Becken von Kashmir vergleichbare aber kleinere Katmandu-Becken mit Katmandu, Patan, Bhadgaon die kulturgeographisch größte Bedeutung hat. Die flachen Beckenböden bestehen vornehmlich aus pleistozänen Seesedimenten. Für den tektonischen Ursprung dieser Becken spricht die Aufbiegung der Katmanduseeablagerungen bzw. der Karewa-Schichten im Kashmir-Becken, jeweils am Südrand der Becken⁴.

Wie viele andere Gebirge, so ist auch der Himalaya städtearm; in diesen Beckenlandschaften jedoch, mit ihren siedlungsgünstigen, flachen Talböden kam es vermutlich bereits vor zwei Jahrtausenden zu Städtegründungen⁵.

Hochgebirgscharakter besitzen allein die Himalaya-Hauptketten⁶. 3 000 bis 4 000 m überragen die nördlich der zentralen Hauptüberschiebung gelegenen, vergletscherten Massive die Vorketten. Auf einer bis zu 10 000 m mächtigen, kristallinen Decke lagern hier metamorphe, meist pelitische Sedimente, die die Basis für die Tethyssedimente des Tibetischen Himalaya stellten.

Gekrönt werden die Massive der Hauptketten von den höchsten Gipfeln der Erde. Neun der zehn über 8 000 m aufragenden Berge des Himalaya liegen in Nepal. Typisch für das Relief der Gipfelregion ist das fast senkrechte Abfallen 2 000 bis 3 000 m hoher, vergletscherter Wände auf das Niveau der Hochtäler. Große Firnbecken sind selten; die Gletscher sind in der Mehrzahl dem Typ des Lawingletschers zuzuordnen.

Der Tibetische Himalaya besteht aus rückgefalteten Sedimenten des Tethys-Randsynklinoriums (Tibetisches Randsynklinorium). Seine Lage im Regenschatten der Hauptketten bedingt, daß die klimatische Schneegrenze im Tibetischen Himalaya die extreme Höhe von 6 000 m ü. M. erreicht. Der Tibetische Himalaya bietet weithin das Bild einer im Schutt ertrunkenen Hochgebirgswüste.

Nicht die Himalaya-Hauptketten, sondern der Tibetische Himalaya bildet die Wasserscheide zum oberen Indus- bzw. Tsangpo-Tal. In mächtigen, antezedenten Durchbruchstälern queren die Flüsse (z. B. Kali Gandaki, Arun) die Hauptketten.

Die Hochtäler der Himalaya-Hauptketten und des Tibetischen Himalaya sind nur noch inselhaft bis in Höhen von 4 000 m ü. M. ständig besiedelt, und zwar von Hochgebirgsbauern tibetischer Herkunft.

⁴ Vgl. dazu P. Bordet 1961: 138

⁵ Vgl. D. R. Regmi 1960: 14 u. W. Haffner 1977: 282

⁶ C. Troll (vgl. 1941, 1950, 1955, 1966: 145) schränkt den Begriff „Hochgebirge“ auf Erhebungen ein, die eine Hochgebirgsregion oder Hochgebirgsstufe besitzen. Die Hochgebirgsstufe entspricht einem Naturlandschaftstypus, der gekennzeichnet wird durch seine Lage oberhalb der Wald- und Baumgrenze, durch rezenten oder fossilen glazialen Formenschatz, durch Solifluktion und Frostschuttverwitterung sowie durch eine schütterere Vegetationsdecke. C. Rathjens betont als weiteres Abgrenzungskriterium für Hochgebirge die „ausgeprägte landschaftliche Vertikalgliederung“ (1968: 199).

II. DER GEOGRAPHISCHE FORMENWANDEL IM ZENTRALEN HIMALAYA

1. DER WEST-ÖSTLICHE FORMENWANDEL: DIE KLIMA-ÖKOLOGISCHE STELLUNG DES NEPAL-HIMALAYA IM RAHMEN DES GESAMTEN GEBIRGSZUGES

Der rund 2 500 km lange Gebirgszug des Himalaya weist von Osten nach Westen ein ausgeprägtes Niederschlagsgefälle auf. Dabei zeigen die Niederschlagsdaten der meteorologischen Stationen im Himalaya-Vorland und im Gebirgsinneren die gleiche Tendenz. Peshawar im westlichen Himalaya-Vorland erhält nur etwa $\frac{1}{5}$ der Niederschlagsmenge von Tezpur im Vorland des Assam-Himalaya. Im Becken von Katmandu sind die Niederschläge mehr als doppelt so hoch wie im westlich gelegenen Becken von Srinagar.

Die west-östlichen Klimaunterschiede im Himalaya werden ganz besonders noch dadurch verstärkt, daß beide Gebirgsflügel zu Klimagebieten mit jahreszeitlich alternierenden Niederschlagsregimen gehören. Der West-Himalaya liegt noch im Bereich mediterraner Winterregen, im zentralen Himalaya fällt die Regenzeit in den Monsunsommer, der Ost-Himalaya erhält fast ganzjährig Niederschläge. Zwischen den Niederschlagsregimen dieser einzelnen Gebirgsabschnitte bestehen keine festen Grenzen, sondern kontinuierliche Übergänge, die sich zudem in einzelnen Jahren verschieben. Ausläufer der mediterranen Winterregen erreichen gelegentlich den Assam-Himalaya, und der Monsuneinfluß ist in der Südabdachung des Kashmir-Himalaya (Pir Panjal-Kette) noch deutlich wirksam.

In seinem ökologischen Landschaftsaufbau spiegelt der Himalaya deutlich diesen west-östlichen, weitgehend hygrisch bedingten Klimawandel wider. Der Ost-Himalaya ist als ständig feuchtes, tropisches Gebirge ein schwer zugängliches, in weiten Gebieten unerschlossenes Waldland, nur spärlich besiedelt von Hackbau treibenden Waldvölkern (Nordassam-Stämme)¹. Der zentrale Himalaya-Raum mit ausgeprägter winterlicher Trockenzeit ist dagegen bis in Höhen von 3 000 m ü. M. relativ dicht von Bergbauern bewohnt. Vom ursprünglichen Waldkleid des Gebirges sind hier nur noch Relikte erhalten. Der Nepal-Himalaya, der in diesem Bereich liegt, nimmt in klima-ökologischer Sicht eine besonders günstige Stellung im Rahmen des gesamten Gebirgssystems ein; denn Regenzeit und Hauptvegetationszeit fallen hier zusammen. Viele Anbaufrüchte, wie Mais, Wintergetreide, Kartoffeln, Taro und andere, die im Winterregengebiet des West-Himalaya nur noch bei künstlicher Bewässerung angebaut werden, gedeihen in Nepal im Regenfeldbau.

Die Südabdachung des Nepal-Himalaya liegt zwar noch sehr ausgeprägt im Einflußbereich des Sommermonsuns mit mittleren Jahresniederschlägen zwischen 1 500 mm und 3 000 mm, von denen 80 % während der Sommermonate fallen. Lokal kann die Monsuneinwirkung jedoch durch die extreme Regenschattenlage mancher Täler so stark abgeschwächt werden, daß die jährlichen Niederschlagsmengen unter 1 000 mm sinken (vgl. Abb. 4). Im Monsunsommer fallen auch die großen Schneemengen in den hohen Lagen Nepals; die Winterschneedecke wird dagegen nur wenig mächtig (Tab. 17, S. 95), denn die östlichen Ausläufer der Westwinddrift, die im Kashmir-Himalaya im Winter besonders wetterwirksam werden, erreichen Ostnepal nur noch in abgeschwächter Form. Charakteristisch dafür ist das Bild der ausgeaperten, schwarzen Gipfelpyramide des Mount Everest, die in den wolkenlosen Winterhimmel ragt.

¹ Vgl. V. Elwin 1959 und C. v. Fürer-Haimendorf 1962

2. DER PLANETARISCHE FORMENWANDEL

Bei einer geographischen Betrachtung des gesamten Himalaya kommt dem planetarischen Formenwandel besondere Bedeutung zu: Acht Breitenkreise werden von dem mächtigen Gebirgsbogen berührt. Der Kashmir-Himalaya liegt zwischen 32° und 35° n. Breite. Die südlichsten Bereiche des zentralen Himalaya, in dem Ostnepal liegt, rücken dagegen bei 27° n. Breite bereits in die Nähe der solaren Randtropen. Nimmt man die Frostgrenze im Tiefland als Begrenzungskriterium für tropische Zonen², so liegt der Süden Nepals bereits innerhalb der ökologischen Tropen. Da sich diese Arbeit im wesentlichen auf den zentralen und östlichen Nepal-Himalaya beschränkt, tritt der nord-südliche Landschaftswandel stark zurück und deckt sich weitgehend mit dem peripher-zentralen.

3. DER PERIPHER-ZENTRALE FORMENWANDEL

Der Himalaya ist eine der markantesten Klima- und Landschaftsscheiden der Erde. Seine Südabdachung ist ganz den ozeanischen, vom Golf von Bengalen kommenden Sommermonsunwinden ausgesetzt, während die Nordabdachung zu den zentralasiatischen, kontinentalen Trockengebieten gehört. Üppige Berg- und Nebelwälder überziehen weithin die Südseite, das Pflanzenkleid der Nordabdachung sind wintertrockene, alpine Steppen. Niederschläge von mehr als 3 000 mm werden an der den Monsunwinden geöffneten Seite gemessen, die Nordseite des Gebirges dagegen liegt bereits jenseits der klimatischen Trockengrenze, und die Niederschlagsmenge eines Jahres sinkt unter 300 mm. Im Nepal-Himalaya ist die Indien zugewandte Gebirgsfront daher dicht besiedelt mit Regenfeldbau treibenden Bergbauern; die tibetische Seite des Himalaya, jenseits der Trockengrenze des Regenfeldbaus aber ist Nomadengebiet. Nur in sporadisch auftretenden Bewässerungsöasen baut man hier Tibetische Gerste, Buchweizen und Kartoffeln an.

Der Himalaya-Hauptkamm bildet die Grenze zwischen dem peripheren Monsunisien und Zentralasien. Der Wechsel der klima-ökologischen Gegebenheiten und seine Auswirkungen sind so abrupt, daß man kaum mehr von einem kontinuierlichen Wandel der geographischen Formen sprechen kann, sondern ihn wohl treffender als geographischen Formenkontrast bezeichnet.

4. DER HYPOMETRISCHE FORMENWANDEL

Das Relief

Innerhalb Nepals sind die Höhenunterschiede von der Himalaya-Fußzone zur Hochgebirgsregion auf kurze Entfernungen gewaltig. Die Südgrenze Nepals verläuft im Terai zum Teil auf weniger als 100 m ü. M. Die Horizontalentfernung von dort zur Himalaya-Hauptkette beträgt etwa 170 km; auf dieser Strecke steigt das Gebirge um mehr als 8 000 m an. Extremere noch sind die Höhenunterschiede im Gebirgsinnern selbst, zwischen den tief eingeschnittenen Tälern und den steil aufragenden Gipfeln. So liegt der tiefste Punkt des Dudh Kosi-Tales im Bereich der Landschaft Khumbu bei Taog in 2 800 m Höhe; darüber steigt in einer Horizontalentfernung von 30 km in nordöstlicher Richtung der Mount Everest bis zu 8 848 m auf. Die Höhendifferenz beträgt also auf der kurzen Strecke von 30 km horizontaler Entfernung mehr als 6 000 m. Solche enormen Höhenunterschiede verursachen einen ausgeprägten, vorwiegend temperaturbedingten, hypsometrischen Klimawandel, der sich in der vertikalen Zonierung von klimatischen Reliefformen und Bodentypen, von Vegetation und Landnutzung, kurz, in einem hypsometrischen Landschaftswandel spiegelt.

² Vgl. H. v. Wissmann 1948: 81—92

Der Anstieg vom Vorland zur Hochgebirgsregion des Himalaya verläuft jedoch nicht stetig, sondern er zeigt einen ausgeprägten Stockwerkbau. Das unterste Stockwerk, die Churia-Ketten, besitzen eine mittlere Gipfelhöhe von 800 m. Die Gipfelflur der daran anschließenden Himalaya-Vorketten steigt von Süden zum Innern des Gebirges hin an. Die Durchschnittsgipfelhöhe dieses zweiten Stockwerkes liegt bei 3 500 m. Der darauf folgende Höhenanstieg von den Himalaya-Vorketten zur Hauptkette ist in Ostnepal dann außerordentlich abrupt. Im Mittel überragen die Gipfel der Hauptkette die Vorketten um 4 000 m und mehr.

Die Vertikalgliederung der klimatischen, ökologisch pflanzengeographischen und agrarökologischen Verhältnisse des Nepal-Himalaya wird noch differenzierter dadurch, daß mit zunehmender Massenerhebung und stärkerer klimatischer Kontinentalität gegen das Tibetische Hochland hin alle vom Klima abhängigen Höhengrenzen ansteigen. Untersuchungen zum hypsometrischen Formenwandel müssen deshalb im Zusammenhang mit dem peripher-zentralen Formenwandel gesehen werden. Zur Darstellung des Interferenzbildes der beiden Kategorien des Formenwandels eignen sich ganz besonders Profil-Darstellungen, z. B. Vegetations- und Niederschlagsprofile (vgl. Abb. 3 und Abb. 4).

Das vertikale Temperaturgefälle

Das Temperaturgefälle vom Himalaya-Vorland zum Hochgebirge ist sehr groß. Da Katmandu bisher die einzige Temperatur-Meßstation mit langjährigen Meßreihen ist, sind alle auf Mittelwerten beruhenden Angaben nicht möglich. Wenn man die vorhandenen Daten einzelner Jahre heranzieht, kommt man jedoch zu Ergebnissen, die mindestens vorläufige Gültigkeit besitzen (Kraus 1966 [1]: 313 ff.) (vgl. Abb. 2)

- P. in Patna, Mittelwerte von 1941 bis 1950
 K. in Katmandu, Mittelwerte von 1901 bis 1940 aus Messungen der Indischen Botschaft
 J. in Jiri, Mittelwerte für die Monate Juni 1963 bis Mai 1965
 D. in Dhor Patan, für die Monate März 1964 bis Februar 1965
 Th. in Thodung, für die Monate Juni 1963 bis November 1963
 Kh. am Khumbu-Gletscher, für die Monate April 1956 bis November 1956
 Aus: H. Kraus 1966(2)

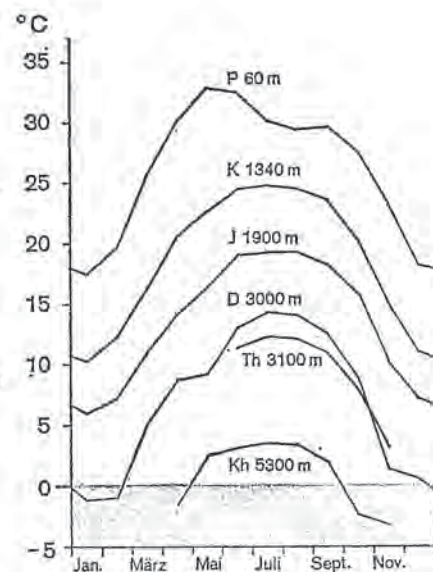


Abb. 2 Monatsmittel der Lufttemperatur

In Anlehnung an die in den südamerikanischen Anden seit Alexander von Humboldt gebräuchliche Gliederung des Gebirges in thermische Höhenstufen (Tierra caliente, Tierra templada, Tierra fria, Tierra helada) habe ich versucht, für Nepal eine ähnliche Höhengliederung vorzunehmen. Da nur von wenigen meteorologischen Stationen Angaben über die Lufttemperatur vorliegen, beruht diese Gliederung teils auf eigenen Temperaturmessungen (mit dem Aspirationspsychrometer), teils auf Beobachtungen über das Auftreten von Frost, Schneefall und anderem.

In Ostnepal lassen sich sieben thermische Höhenstufen unterscheiden. Sie sind nicht fest gegeneinander abzugrenzen, sondern es sind Abschnitte im kontinuierlichen Temperaturgefälle vom Gebirgsvorland zur Hochregion. Bei den angegebenen Werten der Lufttemperatur (T = Jahresmittel; t = Monatsmittel) handelt es sich um grobe Schwellenwerte.

- I Gebirgsvorland-Stufe und tiefe Talstufe im Gebirge: 100—600 m ü. M.
 $T = 24^{\circ}\text{—}25^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 12 Monate
 Frostfrei und ohne thermischen Winter. Keine thermisch bedingte Vegetationsruhe.
- II Untere Montanstufe: 600—1 300 m ü. M.
 $T = 18^{\circ}\text{—}24^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 11 bis 12 Monate
 Bodenfrost bei ungünstigen topographischen Bedingungen. Absolutes Minimum der Lufttemperatur -2° C . Keine oder sehr kurze thermisch bedingte winterliche Vegetationsruhe.
- III Mittlere Montanstufe: 1 300—2 500 m ü. M.
 $T = 12^{\circ}\text{—}18^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 8 bis 11 Monate
 Frost bei ungünstigen topographischen Bedingungen (Täler, Becken). Regelmäßiger Frost in Hanglagen ab 1 800 m und höher.
- IV Obere Montanstufe: 2 500—3 700 m ü. M.
 $T = 6^{\circ}\text{—}12^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 4 bis 8 Monate
 Winterschneefall.
- V Subalpine Stufe: 3 700—5 000 m ü. M.
 $T = 2^{\circ}\text{—}6^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 0 bis 2 Monate
 Obere Waldgrenze in 4 200 m ü. M.
- VI Subnivale Stufe: 5 000—5 700 m ü. M.
 $T = 0^{\circ}\text{—}2^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 0 Monate
- VII Nivale Stufe: $> 5 700\text{ m ü. M.}$
 $T < 0^{\circ}\text{ C}$
 $t > 10^{\circ}\text{ C}$: 0 Monate
 Klimatische Schneegrenze in 5 700 m ü. M.

Eine der bedeutungsvollsten thermischen Höhengrenzen im ökologischen Höhenwandel tropischer und subtropischer Gebirge ist die absolute Frostgrenze. Weil tropische Gewächse in der Regel frostempfindlich sind, hat H. v. Wissmann die absolute Frostgrenze als Maß für eine Abgrenzung der thermischen Tropen benutzt. Wissmann unterscheidet zwischen Zonen, die geschlossen frostgefährdet sind und den durch Geländeungunst (Tal- und Muldenlagen) bedingten, weit in allgemein frostfreie Regionen vorstoßenden, isolierten Frostvorposten³.

In der unteren Montanstufe des Nepal-Himalaya kommen gelegentlich Strahlungsfröste vor, während viel höhere Lagen der mittleren Montanstufe frostfrei bleiben. Ein charakteristisches Beispiel ist das Becken von Katmandu (1340 m ü. M.), dessen Talboden durch Temperaturinversion häufig von Frost bedroht ist, während die randlichen Hangzonen und die Hügelbereiche innerhalb des Beckens ganzjährig frostfrei bleiben.

Die Frostgefährdung offener Hanglagen beginnt zwischen 1 600 m und 1 800 m ü. M., wie sich neben wenigen Messungen vor allem aus der Höhengrenze frostempfindlicher Nutzpflanzen wie

³ Vgl. H. v. Wissmann 1948: 81 ff.

Bananen und Agrumen ablesen läßt. Auch oberhalb der Frostgrenze nehmen Frostintensität und Frostdauer nur sehr allmählich zu. Im Winter 1963/64 lag das absolute monatliche Minimum der Lufttemperatur in 2 000 m ü. M. drei Monate unter 0°C . Im 3 100 m hoch gelegenen Thodung sind während fünf Monaten Fröste möglich, die in Ausnahmefällen -20°C erreichen.

In diesem Zusammenhang aufschlußreich sind die wider Erwarten hohen Temperaturen, die von B. Bishop 1961 in der Station Silberhütte in 5 800 m ü. M. gemessen wurden. Das absolute Minimum erreichte nur -27°C und wurde gemessen am 13. Februar. Die allgemeine Temperaturerhöhung mit zunehmender Massenerhebung sowie die Interferenz des peripher-zentralen Temperaturwandels dürften diesen relativ hohen Wert stark beeinflussen.

Wie langsam die Frostintensität mit der Höhe zunimmt, zeigt einprägsamer als die wenigen bekannten Temperaturmessungen das hohe Hinaufsteigen einer Fülle von Gewächsen, die in normalen mitteleuropäischen Wintern erfrieren und die in Europa z. B. nur in den Gärten und Parks des wintermilden, südlichen England überdauern. Dazu gehören alle Baumrhododendren, *Magnolia campbellii*, *Abies spectabilis*, *Tsuga dumosa*. Selbst *Rhododendron campanulatum* und *Betula utilis*, Gehölze, die in Ostnepal die Waldgrenze bilden, sind in Mitteleuropa nur sehr bedingt winterhart. Bei uns sind erst die typischen Himalaya-Hochgebirgspflanzen, die ihren Weg von Sikkim über England in die mitteleuropäischen Gärten gefunden haben, frosthart, wie z. B. *Primula denticulata*, *Primula sikkimensis*, *Meconopsis*- und *Bergenia*-Arten. Eistage, d. h. Tage, an denen selbst das Temperatur-Maximum unter 0°C bleibt, treten in Nepal erst ab 3 500 m auf, also etwa in der Mitte der oberen Montanstufe. Dabei handelt es sich dort immer um Strahlungsfröste und nicht um die für Mitteleuropa typischen, advektiven Fröste.

*Die Höhenstufung der Vegetation als Ausdruck der Interferenz
von hypsometrischem und peripher-zentralem Formenwandel*

Dem vertikalen Temperaturgefälle entsprechend sind in Ostnepal von den tropischen Dschungeln des Terai bis hinauf in die Hochgebirgsregionen folgende Höhenstufen natürlicher Vegetation⁴ übereinander gelagert (vgl. Abb. 3):

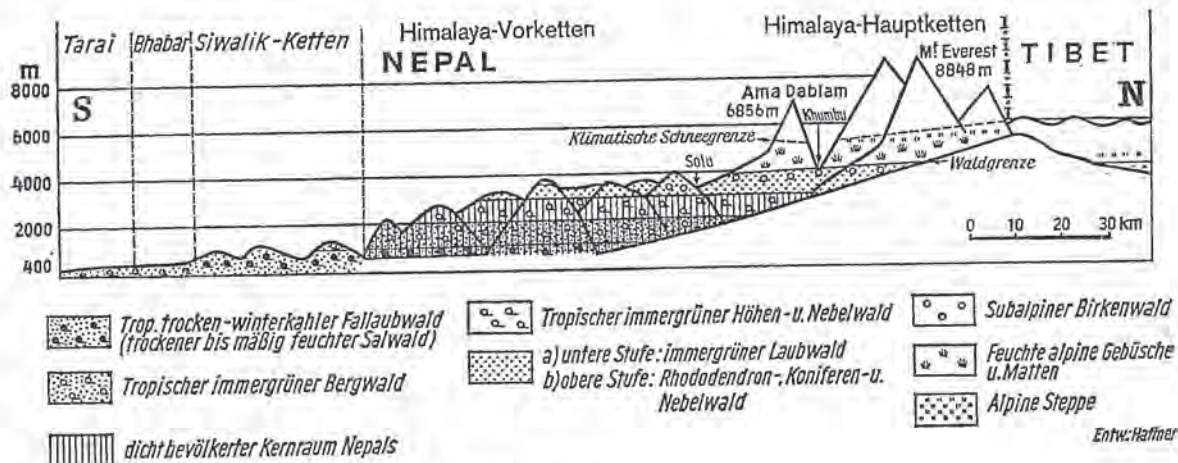


Abb. 3 Vegetationsprofil durch den östlichen Nepal-Himalaya

- I Tropischer trocken-winterkahler Fallaubwald
(trockener bis mäßig feuchter Salwald von *Shorea robusta*); 100—1 200 m ü. M. (Bild 1).

⁴ Terminologie nach U. Schweinfurth 1957

- II Tropischer immergrüner Bergwald (am Schattenhang) in Verzahnung mit *Pinus roxburghii*-Wald (am Sonnenhang), 1 200—1 800 m ü. M.
- III Tropischer immergrüner Höhen- und Nebelwald
 - a) untere Stufe immergrüner Laubwald 1 800—3 000 m ü. M. (Bild 2 und 3)
 - b) obere Stufe Rhododendron-Koniferenwald 3 000—3 900 m ü. M.
- IV Subalpiner Birkenwald 3 900—4 200 m ü. M.
- V Feuchte alpine Gebüsch- und Matten in Durchdringung mit alpiner Steppe 4 200—5 200 m ü. M. (Bild 4)
- VI Absolute Höhengrenze von Gefäßpflanzen: bei 6 000 m ü. M.

Das Ansteigen aller klimatisch bedingten Höhengrenzen von den äußeren Randketten des Gebirges gegen die zentralen Hauptketten und das Tibetische Hochland zeigt deutlich, daß auch die Höhengliederung der Vegetation nur als Ausdruck der Interferenz von hypsometrischem und peripher-zentralem Klimawandel zu verstehen ist. Die obere Waldgrenze z. B. (Abb. 3) verläuft in den Himalaya-Vorketten bei 3 700 m ü. M., in der Hochgebirgsregion des Everest-Gebietes bei 4 200 m ü. M.; die klimatische Schneegrenze steigt von rund 5 000 m in der ersten Himalaya-Hauptkette auf 5 800 m ü. M. auf der Everest-Südseite und erreicht auf der kontinentalen Nordseite des Everest-Massivs die extreme Höhe von 6 000 m ü. M.

Die Niederschläge

Obwohl in Nepal Meßdaten von vielen Niederschlagsstationen vorliegen, gelingt es bisher nicht, die Höhenzone maximaler Niederschlagssummen festzulegen, da die höchsten Stationen bereits bei 3 000 m ü. M. liegen. Immerhin zeigt bereits die vorläufige Niederschlagskarte von Nepal⁵, daß die Jahressummen mit der Höhe zunehmen. Doch noch entscheidender als die Höhenlage einer Station ist die Nähe des Stationsstandortes zur Himalaya-Hauptkette. Überhaupt ist auch das Bild der Niederschlagsverteilung in Nepal nur als Interferenz des hypsometrischen und des peripher-zentralen Formenwandels zu verstehen. Am anschaulichsten sind die Zusammenhänge von Höhenlage und Regenexposition anhand von Niederschlagsprofilen darzustellen. Ein Profil durch Zentralnepal möge diese Verhältnisse näher erläutern (Abb. 4):

Im Terai (Höhenlage zwischen 60 und 200 m ü. M.), dem eigentlichen Gebirgsvorland, liegen die Jahressummen der Niederschläge zwischen 1 500 und 1 800 mm. Bereits die verhältnismäßig niedrigen Churia-Ketten erweisen sich als sehr wirksamer Regenstauer; Stationen am Fuß der Churia-Ketten, in Luvlage, weisen Niederschlags-Jahressummen über 2 000 mm auf (Amlekhganj, 300 m ü. M.: 2 124 mm). In Leelage, z. B. im Rapti-Tal, sinkt die Niederschlagsmenge eines Jahres bis auf 1 286 mm herab (Ramoli, 200 m ü. M.). Auch in den breiten Dun-Talweitungen macht sich die Lage im Regenschatten nördlich der Churia-Berge in den mittleren Niederschlagssummen deutlich bemerkbar (z. B. Jhawani, 213 m ü. M., im Rapti Dun: 1 627,3 mm).

Die Südabdachung der Himalaya-Vorketten, die mit der Mahabharat Lekh die Dun-Täler bis zu 2 500 m überragen, wirkt als entscheidende Barriere für die regenbringenden Winde. Bereits niedrig gelegene Stationen am Fuß der Himalaya-Vorketten und sogar Talstationen weisen Jahresniederschläge von über 2 000 mm auf (Dharan Bazar, 450 m ü. M.: 2 366 mm; Chisapani Garhi, 1 500 m ü. M.: 2 010 mm; Hariharpur Garhi, 1 400 m ü. M.: 3 001 mm). Leider fehlen Meßdaten für die mittleren und hohen Lagen der Vorketten. Aber die Üppigkeit der immergrünen epiphytenreichen Eichen-Rhododendron- und Lorbeerwälder sowie perennierende Gewässer deuten auf Jahresniederschläge von mindestens 3 000 mm. Addiert man dazu die Feuchtigkeit durch Nebelniederschlag, so kann man insgesamt bis zu maximal 4 000 mm Jahresniederschlagsmenge in diesem Bereich vermuten.

⁵ Vgl. W. Haffner 1967

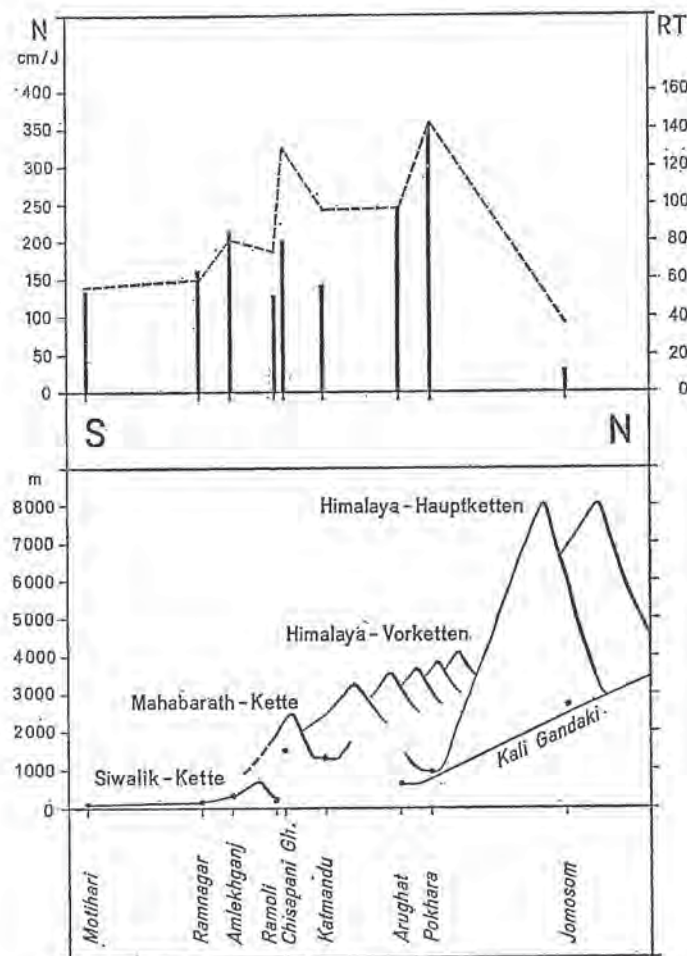


Abb. 4 Niederschlagsprofil durch Zentralnepal

| = Niederschlagshöhe (N)
 - - - - = Zahl der Regentage (RT)

Wie stauend bzw. Regen abschirmend die ersten Vorketten wirken, zeigen Vergleichsstationen in Leelage. Im nördlich der Mahabharat-Kette liegenden Becken von Katmandu (1 340 m ü. M.) liegt der Niederschlag bei 1 419 mm/Jahr, und im tief eingeschnittenen Tal des Sun Kosi zwischen Nepalthok und der Mündung des Arun sinken die Niederschlagssummen sogar weit unter 1 000 mm (Nepalthok 728 mm). Derartig extrem niedrige Niederschlagswerte beschränken sich allerdings auf ausgesprochene Talstationen. Hangstationen im selben Tal weisen bereits wieder höhere Werte auf.

Mit Annäherung an die Südabdachung der Hauptketten (Luvlage) steigen die Niederschläge im Bereich der Vorketten stark an. Pokhara, das in nur 967 m Meereshöhe, aber an der Südflanke der Annapurna-Lamjung-Kette liegt, erhält mit 3 512 mm die entsprechend hohen Niederschläge und auch die 3 025 mm Niederschlag pro Jahr bei der Station Ghumthang am oberen Sun Kosi sind als Folge der extremen Regenexposition im Stau der Hauptketten zu interpretieren.

Zusammenfassend läßt sich für den inneren Bereich der Himalaya-Vorketten feststellen: die besiedelten Höhenzonen bis rund 3 000 m ü. M. erhalten häufig mehr als 2 000 mm Niederschlag im Jahr; in der oberen, unbesiedelten Montanregion, aus der wir keine Messungen besitzen, liegen die jährlichen Niederschlagssummen über 3 000 mm. Bei Thodung in 3 100 m ü. M. wurde mit 3 200 mm das höchste bisher in Ostnepal gemessene Jahresmittel erfaßt.

Die Gewässer

Der östliche Nepal-Himalaya ist das Einzugsgebiet des Sapta Kosi-Flußsystems⁶. Die Quellgebiete der sieben Kosi, die nach ihrem Zusammenfluß den Sapta Kosi bilden, liegen im Bereich der vergletscherten Himalaya-Hauptketten. Sun Kosi, Bothe Kosi und Arun entspringen auf der tibetischen Nordseite der Himalaya-Hauptketten und besitzen im Bereich der Hauptketten außerordentlich tiefe Durchbruchstäler. Indrawati, Khimti Khola, Likhu Khola und Dudh Kosi entspringen an der Südabdachung der Hauptketten. Das Quellgebiet des Dudh Kosi (Milchfluß)⁷ ist die Landschaft Khumbu an der Südflanke des Khumbu Himal.

Die sieben Kosi durchqueren das Gebirge in Nord-Süd-Richtung, bevor sie sich, noch nördlich der 3 000 m hohen Mahabharat Lekh, in einem breiten, ost-west-verlaufenden Tal vereinen. Nach Aufnahme des Arun bei Mustang quert dann der Sapta Kosi in einem mächtigen Durchbruchstal die Mahabharat-Kette und tritt bei Chatra ins Himalaya-Vorland aus. Westlich benachbart dem Sapta Kosi-Flußsystem liegt im Becken von Katmandu das kleinere Bagmati-Flußsystem. Darauf folgt noch weiter nach Westen als nächstes großes System, dessen Quellgebiet wiederum nach Tibet reicht, das Einzugsgebiet des Gandaki. Im Osten des Sapta Kosi schließt in Sikkim das Flußgebiet der Tista an.

Alle Flüsse Ostnepals besitzen ein typisches Monsunregime. Die sommerlichen Monsunregen bedingen Hochwasser im Juli und August. Die niedrigsten Abflußmengen werden in den Monaten Mai und Juni registriert (Tab. 1).

Tabelle 1 Maximale und minimale Abflußmengen des Bagmati bei Chobhar, des Sun Kosi bei Pachuar Ghat und des Khimti Khola bei Rasnalu

Bagmati bei Chobhar

Maximum			Minimum	
1963	1. September	206 m ³ /sec	14. Juni	0,15 m ³ /sec
1964	3. September	251 m ³ /sec	8. und 9. Juni	0,02 m ³ /sec
1965	9. Juli	395 m ³ /sec	10. und 13. Juni	0,04 m ³ /sec
1966	24. August	634 m ³ /sec*	17. Mai	0,02 m ³ /sec

* vermutlich etwas verfälschter Wert, verursacht durch den Rückstau eines Bergsturzes in die Bagmati-Schlucht bei Chobhar.

Sun Kosi bei Pachuar Ghat in der Nähe von Chautara

Max.:	1. August 1965:	1 260 m ³ /sec	Pegelhöhe 5,15 m
Min.:	19. März 1965:	22,0 m ³ /sec	Pegelhöhe 0,46 m
Durchschnitt:		201,4 m ³ /sec	

Khimti Khola bei Rasnalu

Max.:	4. August 1965:	50,2 m ³ /sec	Pegelhöhe 2,15 m
Min.	16. u. 17. März 1965:	2,66 m ³ /sec	Pegelhöhe 0,13 m
Durchschnitt (1964 u. 1965):		11,64 m ³ /sec	

(Quelle: Hydrological Survey Department von Nepal)

Wegen des geringen Winterniederschlags spielt in Ostnepal die Schneeschmelze, anders als im schneereichen Kashmir-Himalaya (Winterregengebiet), auch für das Regime der großen Flüsse nur eine untergeordnete Rolle, wenn auch die Schwankungsextreme dadurch gemildert werden. Sowohl die größeren Flüsse als auch kleinere Bäche, die in Höhen über 3 000 m ü. M. entspringen, sind

⁶ Sapta Kosi (nepal.) = Sieben Flüsse

⁷ Dudh Kosi (nepal.) = Milchfluß (bezogen auf den weißen Wellenschaum, verursacht durch das starke Gefälle des Flusses)

ganzjährig wasserführend. Das ist für die Trinkwasserversorgung der tiefer gelegenen, dicht besiedelten Zone im Bereich der Himalaya-Vorketten von entscheidender Bedeutung.

Zum Höhepunkt des Monsuns treten die Flüsse regelmäßig über ihre Ufer, und vor allem im Himalaya-Vorland kommt es zu verheerenden Überschwemmungen. Bei Chatra, am Eintritt des Sapta Kosi in das Himalaya-Vorland, wurden 1938 die Rekordabflußmengen von $27\,400\text{ m}^3/\text{sec}$ ⁸ gemessen. Auch die starke Schwebstoffbelastung des Sapta Kosi ist typisch für Hochgebirgsflüsse der wechselfeuchten Tropen und Subtropen. Bei Chatra werden im Mittel $2,86\text{ kg/m}^3$ gemessen, als maximale Belastung werden von Lockermann (Lockermann 1958) sogar 45 kg/m^3 angegeben.

Ein besonders charakteristisches Monsun-Regime besitzen die Gewässer, die aus unter $3\,000\text{ m}$ gelegenen, meist weitgehend entwaldeten Gebieten kommen und durchweg periodisch trocken fallen, z. B. die meisten Flüsse des Bagmati-Systems. Während die Flüsse in der Regenzeit die Grundlage der ausgedehnten Bewässerungskulturen bilden — im Katmandu-Becken nimmt das Bewässerungsland fast $\frac{2}{3}$ der gesamten Anbaufläche ein — findet man in den heißen Monaten April und Mai nur breite Trockenbetten.

Die Höhenstufen des Regenfeldbaus

In den dicht besiedelten Höhenzonen Nepals, bis $2\,800\text{ m}$ ü. M., blieb die natürliche Vegetation meist nur noch in Resten erhalten. In diesem Bereich des intensiven Anbaus ist daher das Kulturpflanzenkleid heute ein deutlicherer Anzeiger des klimaökologischen Höhenwandels als etwa die natürliche Vegetation.

Die Höhengrenzen der meisten Kulturpflanzen, die zur Ausbildung von Feldbau-Höhenstufen führen, sind in erster Linie thermisch bedingt. Eine der wichtigsten Grenzen ist die Frostgrenze. Sie liegt in Zentral- und Ostnepal bei $1\,800\text{ m}$ ü. M. Bis hierher gedeihen noch frostempfindliche Dauerkulturen (Mango, Zuckerrohr, Bananen usw.), und bis in diesen Bereich ist Kartoffelanbau auch im Winter möglich. Der Anbau von Naßreis reicht bis in maximal $2\,200\text{ m}$ Höhe ü. M.; für ihn setzt die Temperatur des Quellwassers, das zur künstlichen Bewässerung der Reisfelder benötigt wird und mindestens 18° C betragen muß, die Höhengrenze. Im Regenfeldbau⁹ ist bis in diese Höhe der Mais die wichtigste Anbauf Frucht, an zweiter Stelle steht Fingerhirse (*Eleusine coracana*). Ergänzend dazu kommt noch der Anbau von Sojabohnen (*Soja hispida*), von Taro (*Colocasia antiquorum*) und von Amaranth (*Amaranthus caudatus* und *Amaranthus leucocarpus*). In hohen Berglagen, z. B. im Khumbu, sind Kartoffeln, Buchweizen und tibetische Sommergerste die Hauptanbauf rüchte.

Neben der Temperatur wirkt sich die mit zunehmender Höhe kürzer werdende Vegetationszeit räumlich sehr differenzierend aus. Während bis $2\,000\text{ m}$ ü. M. Feldbau noch ganzjährig möglich ist und daher auf einer Parzelle bis zu drei Ernten im Jahr eingebracht werden können, ist an der Höhengrenze des Ackerbaus in über $4\,000\text{ m}$ ü. M. nur noch eine Ernte möglich. Wie alle vom Klima mitbestimmten Höhengrenzen im Himalaya steigt auch die Grenze des Ackerbaus vom Bereich der Himalaya-Vorketten bis zu den Hauptketten an der Grenze Tibets stark an. In den feuchten Himalaya-Vorketten findet man Ackerbau nur bis etwa $2\,900\text{ m}$ ü. M. (z. B. im Raum Thodung). Im Bereich der trockeneren Hauptketten gibt es dagegen Felder noch in $4\,300\text{ m}$ Höhe. Fast immer steht die Kartoffel an der Höhengrenze des Ackerbaus; in den Vorketten reichen die mit Kartoffeln bepflanzten Schwendfelder der Sherpa häufig bis in die Stufe der Himalaya-Tannenwälder hinein. Wahrscheinlich ist hier jedoch die vom Klima gesetzte, absolute Höhengrenze des Acker-

⁸ Zum Vergleich: Am Rhein bei Düsseldorf wurde am 2. 1. 1926 als maximale Abflußmenge $11\,200\text{ m}^3/\text{sec}$ gemessen (R. Keller 1961: 297).

⁹ Als Regenfeldbau wird ein Anbau ohne künstliche Bewässerung bezeichnet. Auch Begriffe wie Regenzeitenfeldbau oder Trocken-Feldbau werden benutzt. (Vgl. W. Manshard 1968: 101).

baus noch nicht erreicht, denn im Bereich der Hauptketten liegen die Kartoffelfelder bei 4 300 m ü. M. sogar oberhalb der Waldgrenze.

Lufttemperaturen sowie Jahresgang und Höhe der Niederschläge sind nicht nur entscheidende ökologische Faktoren für die Verbreitung einzelner Kulturpflanzen, sondern sie haben auch große Bedeutung für die regelhafte Fruchtfolge und die unterschiedlichen Feldsysteme in den verschiedenen Höhenstufen (vgl. Abb. 5).

Vertikale Anordnung der Ethnien

Höhe in m	Höhengrenzen einiger Pflanzen	Klimatische Höhengrenzen	Höhengrenzen einiger Kulturpflanzen	Höhenstufen des Regenfeldbaus	Höhengrenzen der Besiedlung	Völkerstämme Ostnepals
6000	Absolute Grenze höherer Pflanzen	Klimatische Schneegrenze			Paßhöhe des Nangpa La	5716 m
5000	Juniperus, Salix	untere Frostboden-grenze	Kartoffel, Buchweizen, Gerste, Amaranth		höchste Almhütte	4960 m
					höchste ständig bewohnte Einsiedelei	4600 m
					höchstes Sommerdorf mit Ackerbau	— — —> 4300 m
4000	Abies webbiana	Waldgrenze		Gerste-Buchweizen-Kartoffelstufe eine Ernte im Monsunsommer Winter: Brache	höchstes Dauerdorf	4000 m Sherpa (Mongolide)
3000	Quercus semicarpifolia (immergrün)	untere Winterschnee-grenze	Mais			
	Schima Wallichiana (sommergrün)		Hirse, Taro	Stufe der Zweizelgenwirtschaft: Sommer: Kartoffeln und Mais/Hirse; Winter: Weizen/Brache		<i>alt nepalische Ethnien</i> Gurkha-Stämme Thamang, Sunwar, Rai, Gurung (Mongolide)
2000	Shorea robusta (sommergrün)	untere Frostgrenze	Wasserreis, Bananen			
	Pandanus		Agrumen			
1000	Zwergpalmen		Zuckerrohr	Mais-Hirse-Buchweizenstufe; im Winter: Brache, ein bis zwei Ernten im Monsunsommer		Hindus <i>Tarbutiya</i> (Europide) Pahari
			Ananas			

und ethnischen Gruppen

Abb. 5 Vertikale Verteilung von Klima, Pflanzenkleid, Landnutzung und Siedlungen in Ostnepal

Höhengrenzen / Höhenstufen

Der Höhepunkt der Wachstumsperiode fällt im zentralen Himalaya in die Sommermonsunmonate Juni bis Oktober, in denen bis zu 80 % der Niederschläge fallen. In Zentral- und Ostnepal jedoch reichen, wie im gesamten östlichen Himalaya, die meist konvektiven Frühjahrsniederschläge bereits für den Regenfeldbau aus. Dadurch wird die für den Regenfeldbau günstige Jahreszeit auf etwa acht Monate verlängert, so daß auf einer Parzelle auch zwei Ernten möglich werden; das gilt allerdings nicht mehr für die thermisch benachteiligten Hochtäler.

Im östlichen Nepal können im März und April, nach den letzten Nachtfrösten, bereits Kartoffeln gepflanzt werden, und Mais wird im April gesät, während im westlich anschließenden trockneren Kumaon-Himalaya die Sommerfeldfrüchte erst mit Beginn der eigentlichen Monsunregenzeit im Juni in die Erde gebracht werden können (Nitz 1966 (2): 319).

Die endlosen Mais-Terrassenfluren und die ausgedehnten Reissümpfe Nepals erwecken während der Monsunmonate den Eindruck tropischer Üppigkeit. Um so mehr erstaunt dann das Bild des kahlen braunverbrannten Landes während der winterlichen Trockenmonate November bis März, wenn die Fluren brach liegen, denn winterliche Brache ist, mit Ausnahme einer mittleren Höhenstufe mit Wintergetreideanbau, außerordentlich weit verbreitet. Diese winterliche Brache in Nepal ist je nach Höhenlage auf verschiedene Gründe zurückzuführen.

Ganz allgemein ist dem nepalesischen Bauern die günstige Wirkung einer Brache auf die Bodenfruchtbarkeit bekannt. Im Unterschied zu den Beobachtungen von H.-J. Nitz (Nitz 1966 (2): 322) im Kumaon-Himalaya handelt es sich in Ostnepal immer um eine unbearbeitete Brache, bei der die brach liegenden Feldflächen als Stoppelweide genutzt werden. Für die Berggebiete Nepals ist die Beweidung sogar von entscheidender Bedeutung, denn die überweideten Grasfluren geben während der Trockenzeit kaum noch Futter her, und in den durch jahrhundertelange Nutzung macchienartig degradierten Buschwäldern wachsen nur noch Gehölze, deren Laub vom Vieh verschmäht wird. In Gebieten unter 1 500 m ü. M. ist dagegen die Trockenheit der entscheidende Faktor für die ausgedehnte Brache; denn wegen der geringen Niederschläge ist hier, trotz relativ hoher Wintertemperaturen, kein Regenfeldbau mehr möglich. Die Höhenstufe mit winterlicher Trockenbrache fällt daher annähernd zusammen mit der Vegetationsstufe der trockenzeitlich kahlen Laubwälder, denn auch der Laubfall in dieser Stufe ist nicht thermisch, sondern hygrisch bedingt¹⁰.

In den Hochtälern der Himalaya-Hauptketten Ostnepals liegen die Felder im Winter ebenfalls brach. Auch in dieser Zone sind es nicht etwa zu niedrige Temperaturen, die während der Wintermonate den Anbau von Wintergetreide verbieten, sondern die große winterliche Trockenheit. Außerdem erlaubt, z.B. im Khumbu, die durch relativ niedrige Sommertemperaturen bedingte Kürze der Vegetationszeit keine zwei aufeinanderfolgende Ernten pro Jahr. Hier ist die winterliche Brache also sowohl Trocken- als auch Höhenbrache.

Winterlichen Regenfeldbau größeren Ausmaßes und damit Regenfeldbau das ganze Jahr hindurch findet man in Nepal im Bereich der Himalaya-Vorketten etwa ab 1 500 m ü. M. bis zur Höhengrenze des Feldbaus in diesem Bereich in 2 800 m ü. M. Die ökologischen Voraussetzungen sind hier für den Wintergetreideanbau besonders günstig, denn auf Grund der Höhenlage sind die winterlichen Temperaturen so niedrig, daß die Verdunstung relativ gering ist. Dadurch bleibt die von den Monsunregen gespeicherte Bodenfeuchtigkeit länger erhalten und reicht zusammen mit den gelegentlichen Winterniederschlägen für den Wintergetreideanbau aus. Aber obgleich die Feuchtigkeitsverhältnisse doch offensichtlich für den Winterfeldbau genügen, liegt auch hier mindestens die Hälfte des Ackerlandes während der Wintermonate brach.

In dieser mittleren Höhenstufe mit Wintergetreideanbau ist eine mehrgliedrige, in der Regel zeltengebundene Fruchtfolge üblich. Im Oktober wird das Wintergetreide in die noch monsunfeuchte Erde gesät. Für die Hauptwachstumszeit des Getreides im März und April reichen dann die

¹⁰ Das Laub der meisten Bäume fällt nicht während der kühleren Jahreszeit (Dezember und Januar), sondern in den trocken-warmen Monaten März und April.

für Nepal typischen Frühjahrsregen aus. Die Ernte der Winterfrucht fällt in den Mai, den heißesten Monat des Jahres, und ist vor Beginn des Sommermonsuns abgeschlossen. Nach etwa vier Wochen Stoppelweidenutzung wird dann im Juli, nach den ersten kräftigen Monsunregen, Hirse gepflanzt, die in besonders gut gedüngten Saatbeeten vorgezogen wurde und die im Oktober geerntet wird. Von Oktober an liegt das Feld dann brach und dient den Winter über als Stoppelweide. Im folgenden März werden Kartoffeln gesetzt, und Ende April wird Mais zwischen die Kartoffelreihen gesät. Die Kartoffeln sind bereits wieder geerntet, wenn die Hauptwachstumszeit des Mais beginnt. Es kommt hier also zu einer zweijährigen, vier- bis fünfgliedrigen Fruchtfolge:

1. Jahr: Vormonsun: kurze Stoppelweide; Monsun: Hirse; Winter: Brachweide;
2. Jahr: Vormonsun und Monsun: Kartoffeln und Mais; Winter: Getreide.

In dieser Form beobachtet man die Zweizelgenwirtschaft im gesamten östlichen Nepal, meist in der Höhenlage um 2 000 m. Einen ähnlichen Anbauzyklus beschreibt H.-J. Nitz (Nitz 1966 (3): 83 ff.) aus dem Kumaon-Himalaya. Allerdings entspricht dort eine Trockenreiszelge¹¹ der in Nepal mit Mais bestellten Zelge. Vermutlich handelt es sich bei der von Nitz beschriebenen Bindung der Zweizelgenwirtschaft an den Trockenreis um die ursprüngliche Form dieser Betriebsweise; denn Mais hat sich erst seit dem 17. Jahrhundert (Landon 1928, I: 56) in Ostnepal als wichtigste Getreideart neben dem Naßreis immer mehr durchgesetzt.

Der Termin für die Einsaat von Trockenreis in Kumaon und Mais in Ostnepal liegt vier bis sechs Wochen vor der Weizenernte; die Pflanzzeit der Kartoffeln liegt nochmals vier Wochen früher. Diese Überschneidung der Saat- und Erntetermine zwingt den Bergbauern zu einer Entscheidung für die Aussaat von Mais mit anschließender winterlicher Brache oder für den Anbau von Wintergetreide und von Hirse im Monsun unter Verzicht auf Mais. Aber die Vorliebe für Mais hat dazu geführt, daß selbst in Höhenlagen, in denen Wintergetreideanbau an sich noch weit verbreitet ist, zahlreiche Flächen alljährlich mit Mais bepflanzt werden und im Winter dann regelmäßig brach liegen. Es handelt sich dabei meist sogar um die besten Böden in hausnaher Lage, die regelmäßig gedüngt werden. Diese an den Anbau von Mais gebundene Brache ist eine auf Grund der Höhenlage des Gebietes klimatisch bedingte Brache. Trotz gewisser Unterschiede liegen ihr ähnliche Gesetzmäßigkeiten zugrunde wie der aus den Alpen beschriebenen, an Wintergetreideanbau gebundenen Höhenbrache¹².

Der Bewässerungsfeldbau

Die größten, künstlich bewässerten Flächen innerhalb Nepals liegen im Terai und dienen dem Anbau von Naßreis. Innerhalb des Gebirges gibt es große Naßflächen, vor allem in den Duns und im Becken von Katmandu. In den tief eingeschnittenen Himalaya-Quertälern reicht der Naßreis-anbau bis weit nach Norden. Die bevorzugten Lagen für die Bewässerungsfelder sind dort Talterrassen und flache Schwemmkegel und Inseln in verwilderten Flußläufen¹³. Dank der großen Kunstfertigkeit der nepalesischen Bergbauern im Anlegen von Hangterrassen, findet man Reisbau an nicht zu steilen Hängen und in großen Quellmulden oft noch 300 bis 400 m über der Talsohle. Entscheidender noch als die topographischen Geländegegebenheiten ist für die Anlage von Naßfeldkomplexen ein ausreichendes Angebot an temperiertem Bewässerungswasser mit einer Mindesttemperatur von 18° C. Da die Höhenunterschiede zwischen dem Flußwasserspiegel und den Feldflächen der Talterrassen ohne Pumpen durch lange, meist wenig leistungsfähige Kanäle zu über-

¹¹ Da in Ostnepal Naßreis noch in Höhen von 2 000 m ü. M. gedeiht, sollten keine klimatischen Hindernisse für den Anbau von Trockenreis bestehen. Trockenreis wird in Westnepal vielfach angebaut, in Ostnepal konnte ich keinen Trockenreis-Anbau beobachten.

¹² Vgl. F. Monheim 1954: 49 ff.

¹³ Vgl. die Beobachtungen von H.-J. Nitz im Kumaon-Himalaya (Nitz 1966(2): 318).

winden sind, wird in der Regel das Wasser des Hauptflusses eines Tales relativ wenig ausgenützt; weit wichtiger ist das Wasserangebot aus den Bächen und Quellen der Seitentäler, das mit seinem natürlichen Gefälle ohne aufwendige Kunstbauten in die Naßfelder geleitet werden kann. Allerdings beschränkt sich die Bewässerungskraft dieser kleineren Rinnsale meist auf die Regenzeit, denn vor allem im Bereich der Himalaya-Vorketten sind sie periodisch trocken, so daß hier winterlicher Bewässerungsfeldbau nicht möglich ist. Überall wo künstliche Feldbewässerung erst mit dem Beginn der Regenzeit einsetzen kann, liegen die meisten Flächen, die im Sommer als Reisland genutzt werden, im trockenen Winter brach.

Winterlicher Bewässerungsfeldbau ist vorwiegend auf die flachen Schwemmkegel am Zusammenfluß von größeren, perennierenden Flüssen beschränkt, wo auch im Winter und in den trockenheißen Frühjahrsmonaten noch genügend Wasser vorhanden ist. Wie bei Khimtibesi, an der Mündung zwischen Khimti Kholā und Bothe Kosi, sind dann auf solch ständig bewässertem Land bis zu drei Ernten pro Jahr möglich: in den Monsunmonaten wird Reis angebaut, im Winter Kartoffeln, im heißen Frühjahr Mais oder Hirse. Auch im Becken von Katmandu steht im Winter genügend Bewässerungswasser zur Verfügung für den Anbau von Kartoffeln und Gerste. Im allgemeinen ist jedoch in Ostnepal Dauerfeldbau ohne winterliche Brache auf künstlich bewässertem Land eine Ausnahme, während nach Beobachtungen von H.-J. Nitz im Kumaon-Himalaya – vermutlich wegen der höheren Winterniederschläge – regelmäßige winterliche Bewässerung in großem Maßstab die Regel ist¹⁴.

¹⁴ Nitz 1966(2): 318.

III. DIE KULTURGEOGRAPHISCHE HÖHENSTUFUNG IM ÖSTLICHEN NEPAL-HIMALAYA

1. DIE BEVÖLKERUNGSDICHTE UND DIE BEVÖLKERUNGSVERTEILUNG

Nepal ist mit einer Bevölkerungsdichte von 80 E./km² für ein ausgesprochenes Hochgebirgsland sehr dicht besiedelt. Dabei beobachtet man in Nepal nicht nur das für Hochgebirge typische starke Gefälle der Bevölkerungsdichte mit zunehmender Höhe, sondern zugleich auch eine Abnahme von der feuchten, Indien zugewandten Seite zu den Trockenzonen hin. Die unterschiedliche Dichte der Besiedlung ordnet sich deutlich dem ökologischen Formenwandel unter und induziert damit einen deutlichen kulturgeographischen Formenwandel.

Die sehr ungleichmäßige Verteilung der Bevölkerung Nepals kommt in den Statistiken nur bedingt zum Ausdruck, da die durch den Zensus (1961) erfaßten Raumeinheiten oft dicht besiedelte und unbesiedelte Gebiete statistisch zusammenfassen. Die effektive Dichte der Besiedlung ist demnach weit größer.

Der am dichtesten besiedelte Landstrich Nepals ist der Terai. Die Einwohnerzahl pro km² ist hier ähnlich hoch wie in dem angrenzenden indischen Staat Bihar¹, dessen Bevölkerungsdichte mit 400 E./km² angegeben wird. Der Bevölkerungsdruck des Gangeslandes wirkt hier über die Grenzen Indiens nach Nepal hinein. Dabei ist das Terai-Gebiet eine typische Agrarlandschaft mit ca. 3 Millionen E. ländlicher Bevölkerung bei nur ca. 50 000 Einwohnern in städtischen Siedlungen².

Die Bhabarzone und das Siwalik-Gebiet mit ihren trockenen Schotterböden sind weithin unbesiedelt. Siedlungen liegen hier nur entlang der wenigen Straßen, die diese Waldzone durchdringen. Die bis vor kurzem herrschende Malaria-gefahr hat die Siedlungsfeindlichkeit dieses Gebietes noch erhöht. Die Dun-Talweitungen innerhalb dieser Zone weisen dagegen wieder eine dichtere Besiedlung auf. Man kann hier durchschnittlich mit einer Bevölkerungsdichte von 60 bis 80 E./km² rechnen.

In dem Bevölkerungszensus werden die Himalaya-Vorketten und der Bereich der Hauptketten als „Eastern Hills“ zusammengefaßt. Da jedoch dabei die unbesiedelte Hochgebirgsregion mit erfaßt ist, sind alle Angaben über die Bevölkerungsdichte der wirklich besiedelten Gebiete viel zu niedrig. Die dauernd besiedelte Zone geht im Bereich der Vorketten nur bis in etwa 2 800 m Höhe ü. M. Darüber liegen dann bis 4 500 m ü. M. die Wald- und Hochweiden. Im Bereich der Vorketten sind vor allem die Tallehnen äußerst dicht besiedelt. Hier reiht sich Dorf an Dorf; die Terrassenflur reicht von 600 m ü. M. fast ohne Unterbrechung bis 2 800 m hinauf. Die Bevölkerungsdichte dürfte in diesem Gebiet etwa 150 bis 200 E./km² betragen. Eine besonders dichte Besiedlung weist in dieser Zone mit 500 E./km² das Nepal-Tal mit der Hauptstadt Katmandu auf.

Im Gebiet der Hauptketten leben in den Hochtälern etwa 25 E./km². Auf der trockeneren Nordseite der Ketten, im Bereich von Tibet, sinkt die Bevölkerungsdichte auf weniger als 10 E./km².

2. DER HIMALAYA ALS RASSENSCHRANKE

Der zentrale Himalaya ist eine der bedeutendsten Rassenschränken der Erde (Abb. 6). Er trennt die europid-indide Großrasse von den Mogoliden. Wie bei vielen anthropo-geographischen Grenzen handelt es sich jedoch nicht um eine lineare Grenze, sondern die Areale der beiden Großrassen überschneiden und durchdringen sich. Im Kontaktbereich kam es auch zur Rassenmischung.

¹ Der Zensus von Nepal ist wegen der zu ungenauen Angaben nicht verwertbar.

² Bevölkerungszahlen gültig für Ende der sechziger Jahre.

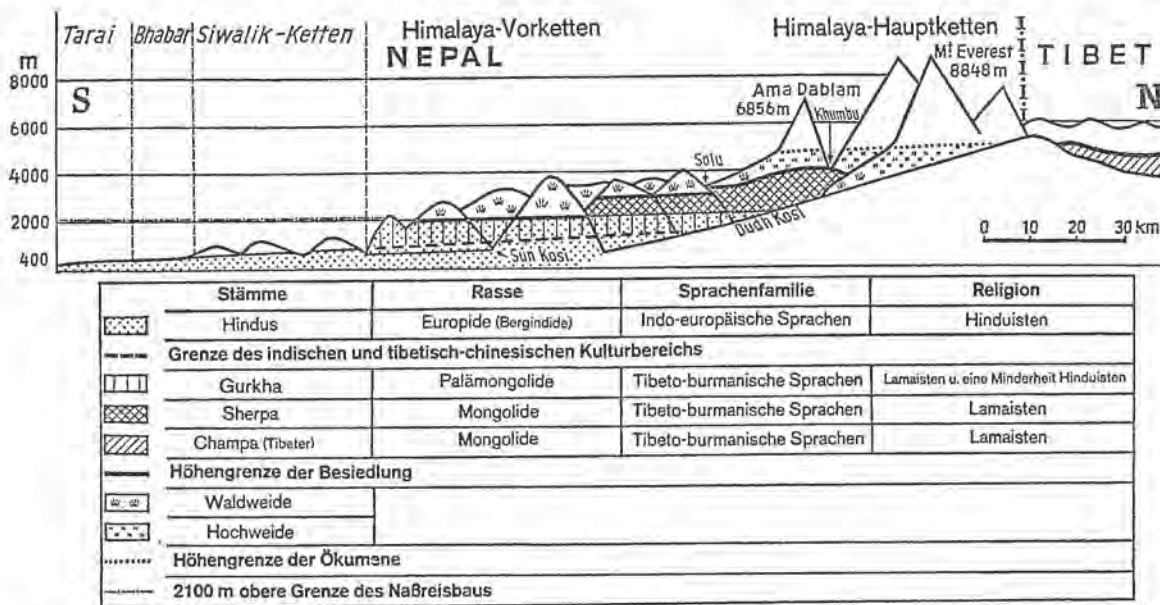


Abb. 6 Stammesgebiete und Höhengrenzen der Kulturlandschaft im östlichen Nepal-Himalaya. (Entworfen unter Mitbenutzung eines Profils von T. Hagen)

Während in Zentral- und Ostnepal bis in Höhen von rund 2 000 m ü. M. indid-europide Rasselemente (Langschädel, gerade Nase, offenes Auge) dominieren, gehören die höher gelegenen Siedlungszonen dieses Gebiets und die gesamte Nordabdachung des Himalaya bereits ganz zum Verbreitungsgebiet der Mongoliden. Dabei bildet aber nicht der Himalaya-Hauptkamm die Rassengrenze, sondern wir haben es mit einer stockwerkartigen Anordnung der beiden Großrassen-Areale innerhalb der einzelnen Täler zu tun.

Das Erfassen der Rassenverteilung wird komplizierter dadurch, daß mongolide Stämme an der Südabdachung weit in das Areal der Indiden bis ins Himalaya-Vorland vorstießen und ein weiteres Vordringen mongolider Volksgruppen nach Süden auch heute noch anhält. Die räumliche Isolierung vieler Berggebiete hatte außerdem eine vielfältige rassische Differenzierung in Nepal zur Folge. Im Schutz abgelegener Täler und gegen Indien abgeschrmt durch den breiten Waldgürtel der Bhabarzone und des Terai, konnten sich alte Rassenmerkmale erhalten bzw. Lokalrassen entwickeln. Von den Grazilindiden des Terai sind z. B. die kleineren und hellhäutigeren Bergindiden der Himalaya-Vorketten zu unterscheiden (v. Eickstedt 1934: 161). Von den Mongoliden des tibetischen Typus mit stark ausgeprägten mongoliden Körpermerkmalen (Mongolenfalte, flaches Gesicht, gedrungener Körperbau), die an der Nordabdachung des Himalaya und im Bereich der Hauptketten siedeln, muß man die sog. palämongoliden Gruppen unterscheiden, bei denen die mongoliden Rassenmerkmale nur noch in abgeschwächter Form auftreten (Mandelaue, d. h. keine Mongolenfalte). Diese palämongolide Rasse ist vermutlich eines der ältesten Rasselemente in Nepal. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Südabdachung des Nepal-Himalaya bis ins Vorland. Schließlich haben sich bei niederen Hindukasten präeuropide Rasselemente erhalten.

Leider kann hier nur ein ganz kurzer Überblick über die vielfache rassische Differenzierung in Nepal gegeben werden, da eingehende anthropologische Untersuchungen bisher fehlen und die rassische Einordnung der verschiedenen ethnischen Gruppen nach somatischen Merkmalen noch keineswegs befriedigend gelöst ist.

3. DIE LAGE NEPALS IM ÜBERSCHNEIDUNGSBEREICH DES INDISCHEN UND DES TIBETISCH-CHINESISCHEN KULTURERDTEILS³

Die Großrassen sind in Asien zugleich Träger spezifischer Kulturen. Der Nepal-Himalaya wird damit nicht nur zur Durchdringungszone der indiden und mongoliden Rasse, sondern zugleich Überschneidungsbereich des indischen und tibetisch-chinesischen Kulturerdteils (Abb. 6). Die Volksgruppen im Himalaya-Vorland und im Gebirge bis in Höhen von 2 000 m ü. M. sprechen indo-arische Sprachen und bekennen sich zum Hinduismus. In der darüber liegenden Zone werden tibeto-burmanische Sprachen gesprochen, und der Lamaismus ist vorherrschende Religion. Soweit das Einflußgebiet des Hinduismus reicht, herrscht die religiös verankerte Gliederung in Kasten mit ihren weitreichenden ökonomischen Folgen. Dem Lamaismus ist diese starre soziale Ordnung fremd; man denke etwa an die von C. v. Fürer-Haimendorf beschriebene „open society“ bei den Khumbu-Sherpa (v. Fürer-Haimendorf 1964: 18 ff.).

Ähnlich wie für die rassische Situation bewirkte Nepals Lage im Grenzbereich zweier Hochkulturen, daß sich im Schutz der Terai-Wälder und in der Abgeschiedenheit besonders entlegener Gebirgstäler alte Kulturelemente erhalten konnten, die in ihren Kern- und Ursprungsländern längst verloren gingen (Schweinfurth 1965: 246). So hat z. B. der Newar-Buddhismus des Katmandu-Tales Reliktformen des altindischen Buddhismus bewahrt, und in abgelegenen Hochtälern der Himalaya-Hauptketten findet man Reste der vor-lamaistischen P'ön-Religion (Snellgrove 1961: 41 ff.). Entsprechend lag Nepal auch immer am Rande der historischen Ereignisse, die das Gesicht Südasiens veränderten. Weder der Islam noch die britische Kolonialmacht, die Nordindien stark prägten, konnten in Nepal Einfluß gewinnen. Auch das heutige Königreich Nepal verdankt seine Existenz und Regierungsform nicht zuletzt seiner Lage zwischen den politischen Großmächten Indien und China. Während Indien 1947 nach Beendigung des Kolonialzeitalters die Regierungsform einer modernen parlamentarischen Demokratie wählte und Tibet 1964 zu einer kommunistischen Volksrepublik chinesischer Prägung wurde, hat sich in Nepal die traditionelle monarchistische Regierungsform bisher erhalten können.

Es wäre aber verfehlt, Nepal nur als kulturelles Rückzugsgebiet zu sehen. In seiner Isolierung bzw. in seiner Lage im Überschneidungsbereich der beiden Kulturerdteile liegt zugleich die Voraussetzung für manche eigenständige Entwicklung in diesem Land. So hat vor allem die städtische Kultur des Katmandu-Tales weder in Nordindien noch in Tibet ein echtes Gegenstück. Besonders deutlich ist die kulturelle Selbständigkeit Nepals in der bildenden Kunst. „Nach der Ausrottung des Buddhismus und der Vernichtung der Kunst der Pala- und Sena-Zeit in Indien im 13. Jahrhundert lebte der auf dem Boden Nepals zu Kraft und Blüte herangewachsene Ableger dieser Kunst fruchtbar fort. Nepal war auf sich selbst gestellt; seine Kunsterzeugnisse erhielten eine unverkennbare nepalesische Prägung. Das Land war . . . Ausgangspunkt und Endstation für künstlerischen und wissenschaftlichen Austausch mit Tibet und Ostasien.“ (Waldschmidt 1967: 48).

³ Der Begriff des Kulturerdteils wurde von A. Kolb eingeführt (Kolb 1963). Kolb betont den Unterschied zwischen den morphologisch bestimmten Erdteilen (z. B. Afrika, Eurasien, Australien u. a.) und den Kulturräumen von Erdteilgröße. Eurasien z. B. gliedert sich in sechs Kulturräume von Erdteilgröße. Kolb versteht unter Kulturerdteil einen „Raum subkontinentalen Ausmaßes, . . . dessen Einheit auf dem individuellen Ursprung der Kultur, auf der besonderen einmaligen Verbindung der landschaftsgestaltenden Natur- und Kulturelemente, auf der eigenständigen, geistigen und gesellschaftlichen Ordnung und dem Zusammenhang des historischen Ablaufs beruht“. (1963: 3)

TEIL B

VORBEMERKUNG

Der großräumige Landschaftswandel vom Himalaya-Vorland bis zu den Hauptketten war der Leitgedanke des ersten Teiles der vorliegenden Untersuchung. Das Ziel des zweiten Hauptkapitels ist es, diesen Leitgedanken anhand von großmaßstäblichen Einzelbeispielen aus den verschiedenen Großlandschaften weiter auszubauen. Im Vordergrund der Untersuchung steht dabei die kleinräumige Beschreibung und eine detaillierte Analyse des Landschaftsaufbaus.

Unter Landschaftsaufbau, das wurde bereits im ersten Teil der Arbeit dargelegt¹, wird die landschaftliche Raumdifferenzierung verstanden, eine Gliederung in Natur- und Kulturräume. Vor allem die Methoden der großmaßstäblichen naturräumlichen Gliederung sind in den letzten beiden Jahrzehnten durch die Arbeiten von J. Schmithüsen (1948), E. Otremba (1948), H. Bobek/J. Schmithüsen (1949), C. Troll (1950), K.-H. Paffen (1953), H.-J. Klink (1966) und anderen zu einem gewissen Abschluß gebracht worden, und es liegt eine Fülle von Untersuchungen vor, die sich mit der naturräumlichen Gliederung an Landschaftsbeispielen aus Mitteleuropa befassen². Aus den außereuropäischen Gebieten dagegen gibt es nur wenige Versuche. Im West-Himalaya wurden 1937 von C. Troll standörtliche Vegetationsskizzen aufgenommen³, auch die Landschaftsskizzen von H. Uhlig aus Kashmir enthalten die naturräumliche Grundstruktur⁴.

Ein Problem, das im Zusammenhang mit großmaßstäblicher Raumgliederung auftritt und das in der einschlägigen Literatur auch ausgiebig diskutiert worden ist, ist die Frage nach den kleinsten isolierbaren Landschaftseinheiten, nach der landschaftlichen Grundeinheit. Auch die im Rahmen dieser Arbeit gezeigten Beispiele weisen darauf hin, daß bei der Isolierung immer kleinerer, ökologisch homogener Raumeinheiten schließlich eine Größenordnung erreicht wird, bei der eine weitere Aufteilung Raumeinheiten liefert, die nicht mehr als Individuen vorhanden sind, sondern in Vielzahl als Typen auftreten, in jeweils charakteristischer Vergesellschaftung. Diese Raumgebilde, in ihrer Einzahl nur Landschaftsbausteine, bezeichnet C. Troll (1950: 172) in Anlehnung an den *Eco-*tope-Begriff des Botanikers A. G. Tansley als Ökotope. Andere Bezeichnungen, die in die wissenschaftliche Literatur Eingang gefunden haben, sind „Landschaftszelle“ (K.-H. Paffen 1953: 89) und unter Beschränkung auf die abiotische Grundausrüstung einer Raumeinheit die Begriffe „Phy-siotop“ oder „Fliese“ (J. Schmithüsen 1948). Anthropogen umgestaltete Ökotope, d. h. durch künstliche Be- oder Entwässerung, durch Waldnutzung oder anderes veränderte Naturräume werden auch als „Kulturökotop“ bezeichnet.

Die Frage nach der kulturlandschaftlichen Grundeinheit haben u. a. vor allem K.-H. Paffen (1953) und H. Uhlig (1956: 9 ff.) diskutiert. Unter voller Berücksichtigung der Eigengesetzlichkeit menschlichen Handelns, schlug K.-H. Paffen in Anlehnung an die Begriffe Ökotope und Biotop, die Bezeichnung Soziotop (= gesellschaftliche Grundeinheit) vor. H. Uhlig betont, als Erweiterung dieses Terminus „die topographische Ausprägung der gesellschaftlichen Grundeinheit, z. B. den Verband einer ländlichen Siedlung mit ihrer Gemarkung“⁵. Diese Auffassung ist verwandt mit der von H. Carol, der bereits 1946 die funktional-organisatorische Einheit z. B. eines Bauernhofes und seiner Nutzflächen als kleinstes „Funktional“ definierte.

¹ Vgl. S. 7

² Eine Zusammenfassung enthält die Arbeit von H. Uhlig 1967

³ Vgl. C. Troll 1967: 379, Abb. 35; 382, Abb. 39; 383, Abb. 40 und 41.

⁴ Vgl. H. Uhlig 1961, Karte L.

⁵ H. Uhlig 1956: 14.

Für Teil B dieser Arbeit wurden aus den verschiedenen Höhenstufen und Landschaftsräumen Nepals typische Ökotoptkomplexe ausgewählt, um sie kartographisch (Luftbildskizzen und Profile) zu erfassen und ihren landschaftsökologischen Aufbau zu analysieren⁶. Die Erfassung und Abgrenzung von Ökotopten und Ökotoptkomplexen erfolgte durch die Beobachtung im Gelände und durch die Interpretation von Luftbildern, soweit diese verfügbar waren. Als Abgrenzungskriterien wurden, von Gebiet zu Gebiet verschieden, d. h. angepaßt an die örtlichen Gegebenheiten, das Relief, die edaphischen Verhältnisse oder die standörtlichen Vegetationskomplexe herangezogen. Da die topographische Verteilung der Landnutzungsflächen in Nepal eine enge Anpassung an das Naturraumgefüge erkennen läßt, konnte bei der Abgrenzung der ökologischen Raumeinheiten häufig vom Gefüge der Landnutzungsflächen ausgegangen werden⁷.

Der kulturgeographische Teil bringt die Darstellung eines für das jeweilige Untersuchungsgebiet charakteristischen Dorfes und seiner Gemarkung, das zugleich typisch ist für die verschiedenen ethno-sozialen Gruppen Nepals.

Die Isolierung landschaftlicher Grundeinheiten ist weder als Selbstzweck noch als Endziel der Untersuchungen gedacht, sie gibt vielmehr den Ansatzpunkt für eine Fülle von Fragen aus dem Bereich der Landschaftsökologie und Agrargeographie, und sie stellt zugleich den methodischen Rahmen, in den sich die auf den Reisen gemachten Einzelbeobachtungen einordnen lassen.

⁶ Der Terminus Landschaftsaufbau ist zu unterscheiden vom Begriff des landschaftsökologischen Aufbaus (nach C. Troll 1950, Fig. 3) einer Raumeinheit. Während unter Landschaftsbau das mosaikartige Nebeneinander, das räumliche Gefüge landschaftlicher Raumeinheit verstanden wird, bezeichnet man als landschaftsökologischen Aufbau den komplizierten Geofaktorenkomplex, d. h. das funktionale Wirkungsgefüge der Landschaftselemente (Klima, Boden, Bodenwasser, Relief, Vegetation u. a.) innerhalb einer ökologischen Raumeinheit, z. B. eines Ökotopts, eines Landschaftsgürtels. Das geschieht unabhängig von Maßstab und Größenordnung.

⁷ Die Erfassung von Ökotopten durch quantitativ messende Methoden, wie sie vor allem von E. Neef und seiner Schule entwickelt wurde, konnte nicht angewendet werden, da es sich dabei um sehr aufwendige Verfahren handelt, die in der Regel auch nur in Team-Arbeit durchführbar sind.

I. DIE REISBAULANDSCHAFT DES TERAİ UM BIRGANJ

Wenn man zur Monsunzeit den Terai durchquert, etwa von Birganj an der nepalesisch-indischen Grenze der Straße nach Katmandu folgend, so fährt man ungefähr 25 km weit nur durch Reisfelder. Die weiten grünen Reissümpfe der Gangesebene setzen sich ohne Unterbrechung im nepalesischen Terai fort und bestimmen das Bild der Landschaft. Der Naßreis ist im gesamten Terai Nepals das Hauptnahrungsmittel und bei weitem das wirtschaftlich wichtigste Anbauprodukt. Dieses Kapitel soll daher zeigen, welche dominierende Rolle dem Reisbau als Ordnungs- und Gestaltungsfaktor für die Kulturlandschaft des Terai zukommt.

Mit rund 23 000 km² umfaßt der Terai zwar nur 1/6 der gesamten Fläche Nepals; trotzdem sind 1/3 aller Nepalesen (rund 3,4 Mill.) Terai-Bewohner, und sie liefern etwa 60 % der gesamten Getreideproduktion des Landes. Der Terai hat damit zwar als ackerbaulich produktivstes Gebiet Nepals und gegenüber den gebirgigen Landesteilen eine bevorzugte Stellung, im Vergleich zu weiten Teilen Nordindiens ist dieses Gebiet jedoch als benachteiligt und zum Teil als rückständig anzusehen. Obgleich die ausgedehnten Reisfeldfluren im Monsun den Eindruck tropischer Üppigkeit erwecken, gibt es hier eine Fülle von Problemen, die sich teils aus Besonderheiten der Landesnatur, teils aus der speziellen kulturgeographischen Situation heraus ergeben. So bieten die ausgedehnten ebenen Flächen zwar die günstige natürliche Voraussetzung für den Naßreisbau, aber ein zu hoher Anstieg des Grundwassers, Überschwemmungen und Flußverlagerungen zur Monsunzeit bilden zugleich eine ständige Bedrohung. Auf die Bedeutung des Wasserhaushalts für die ökologische Raumordnung wird daher im Rahmen dieses Kapitels noch besonders einzugehen sein.

Verkehrsmäßig ist die flache Terai-Landschaft im Vergleich zu den gebirgigen Landesteilen Nepals relativ gut erschlossen, wenn auch das Netz der indischen Eisenbahnen und Fernstraßen der Gangesebene nur bis zur indisch-nepalesischen Grenze reicht¹. Da jedes Dorf wenigstens auf einem Ochsenkarrenweg erreichbar ist, konnte die Agrarwirtschaft hier durch den Anbau von „cash-crop“-Produkten eine gewisse Marktorientierung gewinnen, wenn auch der Schwerpunkt immer noch bei der Selbstversorgung liegt.

Der Terai teilt mit ganz Neapel aber auch mit Indien das Problem der im Vergleich zur dichten Besiedlung viel zu geringen landwirtschaftlichen Flächenproduktivität. Obwohl die natürlichen Voraussetzungen zur künstlichen Feldbewässerung und damit für ganzjährigen Ackerbau vorhanden wären, wird nur auf 7 % der bewirtschafteten Fläche eine zweite Ernte eingebracht. Denn während in Nordindien schon zur Zeit der britischen Kolonialherrschaft damit begonnen wurde, ein leistungsfähiges Kanalnetz für eine ganzjährige Feldbewässerung auszubauen, sind in Nepal heute erst Ansätze dazu zu sehen. Trotz leicht bearbeitbarer Böden, die bei entsprechender Düngung von hoher Fruchtbarkeit sein könnten, bleiben die Hektarerträge an Reis ähnlich niedrig wie in vielen Teilen des benachbarten Bihar.

Zu den besonderen Problemen des Terai fehlen bisher Arbeiten aus geographischer Sicht. Besser bekannt sind dagegen die südlich an Nepal anschließenden Teile von Bihar und Uttar Pradesh durch Arbeiten von P. Dayal (1968), S. M. Karimi (1968), H.-J. Nitz (1968/1), R. L. Singh (1968) und M. A. Thakur (1968). Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die siedlungs- und agrargeographischen Studien, die H.-J. Nitz über das Himalaya-Vorland von Kumaon geliefert hat. Auf die besonderen Probleme der nordindischen Landwirtschaft, die in vieler Hinsicht in abgewandelter Form auch für die Terai-Gebiete Nepals gültig sind, verweist eindringlich ein Buch von

¹ Nepalesen benutzen, wenn sie von Ost- nach Westnepal reisen wollen, die indische Eisenbahn. Das gilt sogar für die Bergbewohner, die in der Regel erst drei bis vier oder noch mehr Tagemärsche bis zur nächsten Eisenbahnstation im Himalaya-Vorland zurücklegen müssen. Selbst dann bleibt die Reise mit der Bahn um viele Tage kürzer als der Fußmarsch durch das Gebirge, der bis zu sechs Wochen dauern kann.

G. Etienne (1968) mit dem bezeichnenden Titel *Studies in Indian Agriculture — The Art of the Possible*². Das schriftliche Quellenmaterial, das der vorliegenden Untersuchung zur Verfügung stand, ist spärlich. Nur in den räumlich ganz Nepal umfassenden Arbeiten von P. Karan und W. M. Jenkins (1960), E. B. Mihaly (1965), M. C. Regmi (1963—1965), K. B. Rajbhandary (1968) und B. P. Shreshtha (1967) finden sich vereinzelt Angaben zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur des Terai, die sich hauptsächlich auf den offiziellen Bevölkerungs- und Agrarzensus berufen. Ich stütze mich daher im folgenden weitgehend auf eigene Beobachtungen aus dem Raum Birganj-Kalaiya, einem Terai-Abschnitt Zentralnepals, den ich 1966 und 1968 besuchen konnte.

1. DER NATURRAUM

Physisch-geographisch gehört der Terai Nepals zum Nordsaum der Gangesebene. Der Süden dieser Tiefebene liegt oft weniger als 100 m ü. M.; nach Norden steigt das Gelände auf einer Strecke von etwa 30 km nur langsam bis auf 140 m Höhe ü. M.

Der geologische Untergrund besteht aus alluvialen Sedimenten: Im Bereich der großen Flußschuttfächer, z. B. am Sapt Kosi, sind es grobe Schotter, in den übrigen Gebieten, beispielsweise im Raum Birganja-Kalaiya, herrschen feinsandige Sedimente vor, die nicht nur leicht bearbeitbare, sondern bei entsprechender Düngung auch sehr fruchtbare Böden abgeben.

Zwei ökologische Kernfaktoren, die den großräumigen Landschaftshaushalt bestimmen, sind der hohe Grundwasserstand und die alljährlich drohenden Überschwemmungen und Flußverlagerungen. Der Grundwasserspiegel sinkt in der Regel nicht unter 6 m, steigt in der Regenzeit jedoch stark an. Er ist eine der natürlichen Voraussetzungen für die dichte Besiedlung im Raum Birganj mit rund 300 E./km²; denn da hier die Flüsse periodisch trocken fallen, steht Trinkwasser nur in den vom Grundwasser gespeisten Ziehbrunnen zur Verfügung.

Die für Monsunklimate typischen starken Schwankungen in der Wasserführung der Flüsse führten im Zusammenspiel mit dem äußerst geringen Gefälle und der hohen Belastung der Gewässer mit Schwebstoffen zur Herausbildung eines jungen, durch häufige Flußbettverlagerung und Mäanderabschnürung noch in ständiger Umwandlung befindlichen fluvialen Reliefs, wie es für die großen Flußaufschüttungsebenen der Erde charakteristisch ist.

Das Ökotoptgefüge im Terai und seine Bedeutung für die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen

Die großmaßstäbliche naturräumliche Gliederung des Terai zeigt ein Nebeneinander von pendelnden Flüssen mit breiten sandigen Hochflutbetten, verlandeten Flußschlingen und trockenen Terrassenplatten und -riedeln (Abb. 7). Dieses Gefüge von Ökotopten oder Landschaftszellen, das sich in der topographischen Anordnung der Bodennutzungsflächen deutlich spiegelt, läßt sich auf Luftbildern besonders gut erkennen und wurde für die Umgebung von Tribeni, südlich der Straße von Birganj nach Kalaiya, auf einer nach einem Luftbild² entworfenen Skizze dargestellt. Der auf dieser Skizze abgebildete Landschaftsausschnitt kann als typisch auch für weite Teile der nördlichen Gangesebene genommen werden. Über den landschaftsökologischen Aufbau der einzelnen Raumeinheiten und über die enge Abhängigkeit der Bodennutzung und der Lage der Siedlungen von den landschaftsökologischen Voraussetzungen (Oberflächenformen, Böden, Wasserhaushalt) informiert eine tabellarische Übersicht (Tab. 2).

In die einheitlich flache Terrassenplatte aus lockeren alluvialen Sanden hat sich der von Norden nach Süden verlaufende Bageri Khola durchschnittlich etwa 2 m tief mäandrierend eingeschnitten. In seinem bis zu 100 m breiten Hochflutbett liegen bei Niedrigwasser weite unbewachsene Sandfelder frei. An den sehr flachen Gleithängen gehen diese Sandfelder allmählich in locker

² Das Luftbild steht nicht zur Verfügung. In der Luftbildabteilung der nepalesischen Forstverwaltung konnte es eingesehen und die Interpretationsskizze danach entworfen werden.

Tab.: 2. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges im Terai bei Tribeni

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Potentielle Vegetation	Nutzung	Besiedlung
Fluß	zur Hochwasserzeit starke Sedimentführung	starke Schwankungen der Wasserführung, zum Höhepunkt der Trockenzeit nur dünner Wasserfaden oder ganz versiegend		künstliche Feldbewässerung, Trinkwasser für Vieh, Bad für Wasserbüffel	Ghat: Verbrennungsplatz für die Toten
Hochflutbett					
a) Prallhang	wenig standfeste alluviale Sande nachstürzend	zur Hochflutzeit Unterspülung des Hanges	Hohe Horstgräser		
b) Gleithang	lockere alluviale Sande – soweit nicht bewachsen ständige Umlagerung	zur Hochflutzeit überflutet – zur Niedrigwasserzeit Winderosion	Auenwald: dominierend <i>Dahlbergia sissoo</i>	ganzjähriges Weideland	
verlandeter Flußarm	alluviale Sedimente	zur Monsunzeit stauende Nässe – teilweise durch austretendes Grundwasser überschwemmt – besonders lange Erhaltung der zur Monsunzeit gespeicherten Bodenfeuchtigkeit	Auenwald: mit starkem Anteil von immergrünen Gehölzen	Zuckerrohr, Reis, wird in überschwemmten Gebieten ausgesät – winterliche Stoppelweide	kleine Reisbauernhöfe, z. B. Tribeni
Terrassenplatte	alluviale, sandige Sedimente von mäßig saurer Reaktion – leicht bearbeitbar	hochwasserfrei, aber zur Monsunzeit bis auf Siedlungsinseln künstlich überflutet – Grundwasser im Mittel in 6 m	feuchte Variante des Salwaldes mit dominierendem Anteil von Fallaubgehölzen	Ackerland: zur Monsunzeit Anbau von Naßreis, wird auf die Felder ausgepflanzt. Nachfrucht: Weizen, Ölsenf, winterliche Stoppelweide	größere Reisbauernhöfe, z. B. Bhaluhi

bewachsene Imperatagrasfluren über, die nur episodisch von extremen Hochfluten überspült werden. Zum Höhepunkt der Trockenzeit im April/Mai trocknet das Flußbett völlig aus. Aber nur wenige Spatenstiche genügen auch dann, um das Grundwasser zu erreichen und Badetümpel für die Wasserbüffel auszuheben.

Wenn der Fluß im Monsun Hochwasser führt, unterschneidet er regelmäßig die aus wenig standfesten Sanden aufgebauten Prallhänge, die dann leicht nachstürzen. Wie das Dorf Akhaniya sind viele Siedlungen durch dieses Wandern des Flusses ständig bedroht. Bei extremen Hochwässern kann es zu größeren Flußbettverlagerungen kommen. Häufig werden ganze Flußschleifen abgeschnitten, die nach ihrer Verlandung als Ackerland genutzt werden können. Die große verlandete Schleife auf der Skizze ist in diesem Zustand vermutlich bereits einige hundert Jahre alt. Dafür sprechen die geringen Niveauunterschiede zwischen dem alten Flußbett und der benachbarten Terrassenplatte (< 1 m) und die Lage des östlichen Teiles von Tribeni in der verlandeten Rinne. Die Imperatagrasfluren im Bereich der rezenten Hochflutbetten sind zur Regenzeit, wenn die Ackerflächen bebaut sind, häufig die einzig verfügbaren Weideflächen für Rinder und Büffel.

Die meisten Siedlungen mit ihren Gärten und Mangohainen sowie das Ackerland liegen auf den hochwasserfreien Terrassenplatten. Das Verhältnis in der Ausdehnung von Acker- und Weideland schwankt jahreszeitlich stark. Im Monsunsommer ist, soweit es die ökologischen Gegebenheiten zulassen, alles verfügbare Land Reisland. Selbst verlandete Flußarme, in denen sich zur Monsunzeit flache Grundwasserseen bilden, werden mit Reis bepflanzt. Eine noch weitere Ausdehnung der beackerten Fläche erscheint dann ausgeschlossen. Da aber die Imperatagrasfluren im

Bereich des Hochflutbettes dann überschwemmt sind, gibt es in dieser Zeit kaum noch Weideflächen. Im trockenen Winter liegt dagegen der bei weitem größte Teil der Feldflur brach aus Mangel an Wasser zur Feldbewässerung. Dadurch stehen dann ausgedehnte Brachweiden zur Verfügung.

Zusammenfassend gilt für das hier besprochene regionale Einzelbeispiel: Die aus dem Luftbild herauslesbaren morphographischen Grundeinheiten bilden das tragende Gerüst für die ökologische Raumordnung und in den Grundlinien auch die Gliederung der Kulturlandschaft (topographische Anordnung der Landnutzungsflächen, Lage der Siedlungen u. a.). Die Grundeinheiten des Reliefs erweisen sich damit als dominanter Ordnungsfaktor für den großmaßstäblichen Landschaftsaufbau im Terai. Die relative Instabilität dieses noch in ständiger Umformung befindlichen fluvialen Reliefs hat weitreichende Bedeutung für den gesamten Landschaftshaushalt. Die Herausbildung und die ständige Veränderung des fluvial bedingten Formenschatzes ist ein natürlicher Vorgang, der den mechanischen Gesetzen der Flußarbeit im Bereich sehr flacher Schwemmkegel unterliegt³. In weiten Teilen der nordindischen Tiefebene und auch in dem hier näher bearbeiteten Einzelbeispiel aus dem Terai übt jedoch mittelbar auch die menschliche Aktivität einen gewissen Einfluß auf die Zeitspanne aus, innerhalb der sich diese Veränderungen vollziehen. Denn durch die Zerstörung der Ufer- und Auenwälder⁴ ist die Erosionsarbeit der Flüsse in den lockeren alluvialen Sedimenten bedeutend erleichtert und damit die Umgestaltung des Ökotoptopgefüges beschleunigt worden. Die rezente ökologische Raumgliederung besitzt dadurch eine geringere Stabilität als die vom Menschen unbeeinflusste Naturlandschaft.

Die Kulturlandschaft muß an diese ständigen Veränderungen des Naturraumgefüges immer wieder neu angepaßt werden. Durch Unterschneidung der Prallhänge geht Weide- und Reisland verloren; andererseits verlanden alte Flußschleifen und können in die landwirtschaftlichen Nutzflächen mit einbezogen werden. Siedlungen müssen verlegt werden; das Wegenetz verändert sich ständig. Allgemein ist bei diesen Vorgängen noch das Gesetz der Anpassung gültig; eine Regulierung der Flußarbeit durch massive dauerhafte Kunstbauten ist noch unbekannt.

Die Beziehungen zwischen Klima, Vegetation und Bodennutzung

Das Terai-Klima gilt im Sommer als besonders ungesund. Die hohen Sommertemperaturen (Monatsmittel von 30° C), verbunden mit kräftigen Monsunniederschlägen (> 300 mm/Monat), und die daraus resultierende hohe Luftfeuchtigkeit und Schwüle bei den geringen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht wirken lähmend nicht nur auf den Europäer, sondern auch auf Nepalis aus dem kühleren Bergland. Die Bergbewohner Nepals meiden deshalb in dieser Zeit die Terai-Region und verlegen ihre Handelsreisen zu den nepalesischen Grenzstädten wie Biratnagar, Jaleswar und Birganj in den Winter.

In Tabelle 3 sind die Niederschlagsdaten von drei Meßstationen (Motihari, Ramnagar, Amlekhganj) zusammengestellt, die als repräsentativ für die Terai-Landschaft um Birganj gelten können. Deutlich erkennbar ist die Zunahme der Niederschläge von Süden nach Norden, d. h. gegen die Siwalik-Ketten hin. Motihari, noch in Indien gelegen, erhält im Mittel 1357 mm, Ramnagar, westlich von Birganj gelegen, 1610 mm und die nepalesische Station Amlekhganj am Fuß der Churia-Ketten hat bereits 2124 mm/Jahr. Alle Stationen besitzen ein typisches Monsunregime mit

³ Zur Frage von Flußverlagerung, Flußverwilderung und Mäanderbildung bei Tieflandflüssen vgl. H. Wilhelm 1958.

⁴ Besonders starke Schutzfunktionen haben – wie Beobachtungen an Auenwaldbeständen im Rapti Dun zeigen – geschlossene Gehölzgruppen und Waldbestände von *Dalbergia sissoo*, einer mittelhohen Baumart, die einerseits an periodische Überflutung des Standortes angepaßt ist, andererseits als Tiefwurzler auch das periodische Trockenfallen der Flüsse verträgt. Der *Sissoo*-Baum tritt an besonders strömungsexponierten Standorten in heckenartig dichten Reinbeständen auf. Er ist äußerst schnellwüchsig und besitzt ein dichtes, die Sandbänke tief durchziehendes Wurzelwerk; auch als Pioniergehölz ist *Dalbergia sissoo* unter den Baumarten konkurrenzlos.

einem ausgeprägten Niederschlagsmaximum in den Sommermonaten Juni bis September. (Vgl. Tab. 3).

Ein völliges Ausbleiben der sommerlichen Regen, wie es in weiten Teilen Nordindiens immer wieder vorkommt, hat man im nepalesischen Terai noch nicht beobachtet. Auch Verspätungen um zwei bis drei Wochen sind weit weniger gefürchtet als mehrtägige besonders intensive Niederschläge, die regelmäßig zu Überschwemmungen führen. Derartige oft nur wenige Tage dauernde heftige Regenfälle kommen dadurch zustande, daß die Achse des Monsuntroges, die im Mittel etwa entlang der Gangeslinie verläuft, sich bis an den Himalaya-Rand verlagert und die vom Golf von Bengalen herankommenden Monsun-depressionen dann am Himalaya-Rand durch die Stauwirkung des Gebirges besonders wetterwirksam werden⁵.

Tabelle 3 Mittlere Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm der Stationen Amlekhganj, Motihari, Ramnagar

Station	Höhe ü. M.	Br./Lge.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Amlekhganj	300 m	27°18'/85°00'	17	6	23	30	113	351	573	550	351	95	13,2	1,8	2124
Motihari	80 m	26°40'/84°56'	11,9	15,2	12,4	20,8	66,1	221	381	330	230	58,7	6,1	3,8	1357
Ramnagar	100 m	27°16'/84°20'	12,4	20	10,4	23,6	87	226	371	452	368	29,2	4,6	5,8	1610

Aus: India Meteorological Department 1962 und Nepal Meteorological Service 1966

Dem sommerfeuchten tropischen Tieflandsklima entspricht als potentieller klimatischer Vegetationstyp die feuchte Variante der Salwälder. Diesen Waldtyp zeigt auch das ursprüngliche Pflanzenkleid. Die Terai-Region um Birganj ist jedoch heute in solchem Ausmaß kultiviert, daß auch die letzten Waldreste fehlen und selbst die Flußufer baumlos sind.

Auf den hoffnungslos überweideten Imperatagrasfluren können sich nur noch tropische Allerweltsgräser halten. Die Beweidung ist aber derartig intensiv, daß die Gräser überhaupt nicht mehr zur Blüte gelangen. Den einzigen Hinweis, daß dieses Gebiet einst Waldland war, gibt das üppige Wachstum der Bambus- und Mangohaine, die keinem Terai-Dorf fehlen (vgl. Abb. 7). Sowohl Bambus wie die Wildart des Mangobaumes sind floristische Bestandteile der feuchten Variante des Salwaldes.

Das Klima im monsuntropischen Tiefland des Terai ist ideal für den Anbau von Reis. In den Vormonsunmonaten April und Mai erreichen die mittleren Niederschlagssummen Werte bis zu 100 mm. Das reicht aus für künstliche Feldbewässerung zur Aussaat bzw. zum Setzen von Reis und Mais⁶. Während seiner Wachstumsphase benötigt der Naßreis hohe Niederschläge für eine ständig gleichbleibende Bodenfeuchte⁷. Wenige niederschlagsfreie Tage können mit Hilfe des Regenwasserstaus oder durch zusätzliche künstliche Bewässerung gut überbrückt werden. Längere regenlose Perioden, die zu Mißernten führen könnten, treten im ostnepalesischen Tiefland des Terai nicht auf. In manchen Jahren leidet der Reisbau im Terai eher an einem Zuviel an Wasser, denn dann ist die Methode, durch kurzfristiges Ablassen des Wassers aus den Reisfeldern die Bodenatmung zu aktivieren, nicht durchführbar. Die Reife- und Erntezeit, während der der Naßreis Trockenheit und Sonne benötigt, fällt in die Nachmonsunmonate. Das Trockenlegen der Reisfelder bietet dann keinerlei Schwierigkeiten.

⁵ Auf die Verlagerung des Monsuntroges bis zum Himalaya-Rand und ihre Bedeutung für die Zahl der Niederschlagstage hat neuerdings M. Domrös (1968:7) hingewiesen. Domrös weist u. a. auch auf die durch die Verschiebung der Achse des Monsuntroges nach Norden bedingte, im weiter südlich gelegenen Teil des Gebietes auftretende Monsunpause oder Monsununterbrechung hin.

⁶ Naßreis wird in Nepal fast ausschließlich in Saatbeeten vorgezogen, die ständig feucht gehalten, aber nicht überflutet werden, da Reissamen nur schlecht in stehendem Wasser keimt. Im Terai wird jedoch vorgekeimter Reissamen auch in die durch Grundwasseraustritt entstehenden Seen gesät.

⁷ J. N. Efferson (1952) und G. Wrigley (1961: 130) betonen, daß es sich beim Naßreis keineswegs um eine echte Wasserpflanze handelt. Der Reis verträgt lediglich stehendes Flachwasser. Eine der Hauptaufgaben des Wassers in Reisfeldern liegt in der Kontrolle des Unkrautwachstums.

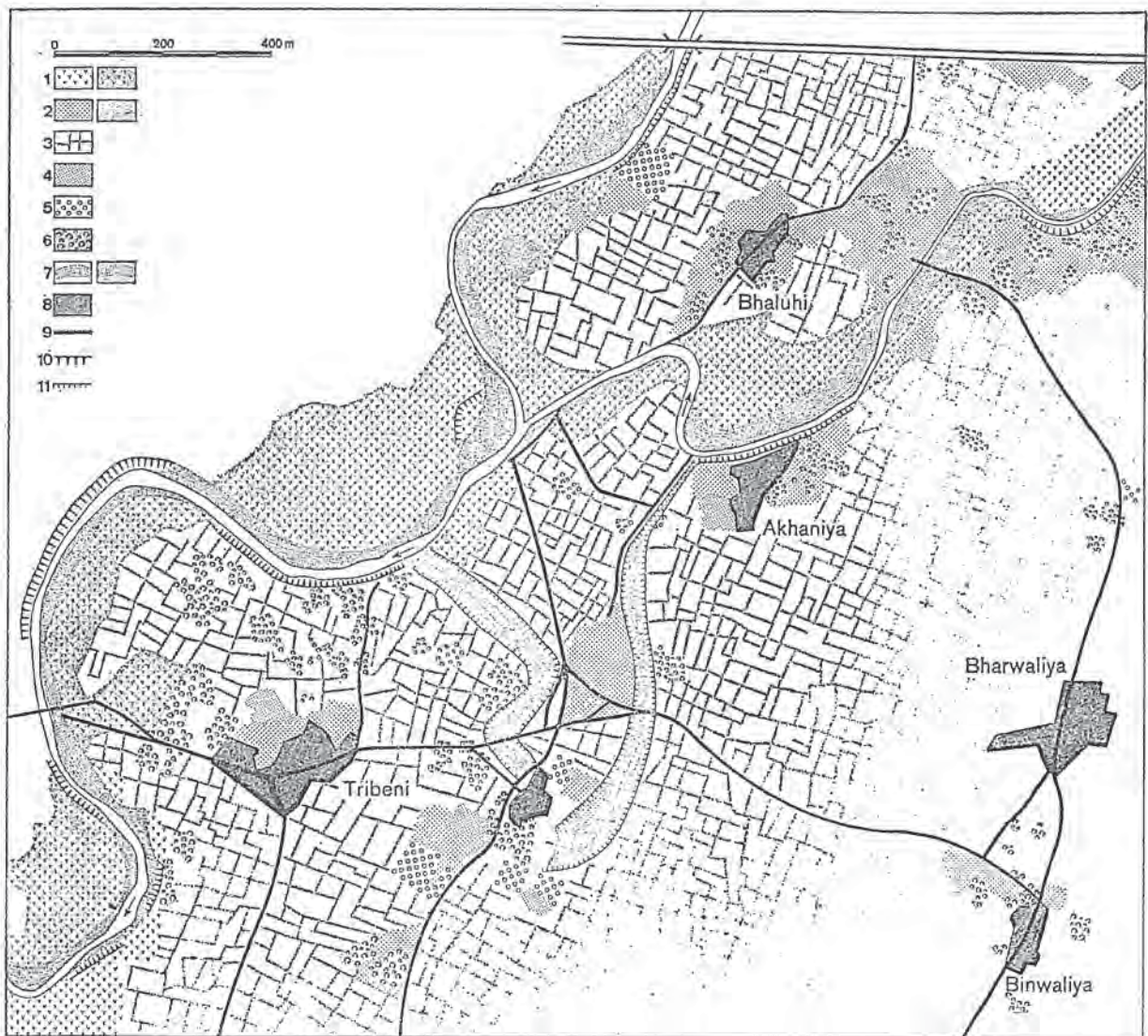


Abb. 7 Bodennutzung, Lage der Siedlungen und Ökotoptgefüge in der Umgebung von Bhaluhi und Tribeni

1 Weideland (Imperatragrasflur) im Hochflutbett der Flüsse 2 Gartenland in dorfnahe Lage im Bereich der Terrassenplatten 3 Künstlich bewässertes Reisland im Bereich der Terrassenplatten 4 Mangohain, zugleich Dreschplatz 5 Obstgarten (Mango, Guava) 6 Bebuschtes Ödland, als Weideland genutzt 7 Sandablagerungen im Hochflutbett der Flüsse 8 Siedlung im Bereich des hochwasserfreien Gebietes 9 Ochsenkarrenweg 10 Markante Geländestufe (3 m) = Prallhang 11 Geländestufe (3 m) = Terrassenstufe zwischen verlandetem Flußarm und Terrassenplatte

Raster auf weiß: hochwasserfrei

Raster auf grau: zum Höhepunkt der Regenzeit überflutet

Auch für die Zuckerrohrkulturen sind die klimatischen Bedingungen des Terai, vor allem zur sommerlichen Regenzeit, recht günstig. Da Zuckerrohr jedoch ganzjährig wächst und erst in den Monaten Dezember und Januar geerntet wird, kommt der Zuckerrohranbau in der Trockenzeit nicht ohne künstliche Bewässerung aus. Nach G. Wrigley (1961: 135) benötigt das Zuckerrohr während der Trockenzeit alle 10–20 Tage etwa 100 mm Wasser. Damit wird verständlich, daß beim derzeitigen Stand der Bewässerungstechnik im Terai (nur beschränkte Kanalbewässerung, keine Feld-

brunnen) die Anbaufläche von Zuckerrohr nur gering sein kann, im Gegensatz zu weiten Teilen Nordindiens mit einem weit besseren Ausbau der Bewässerungsanlagen.

Durch die sehr niedrigen und unregelmäßigen winterlichen Niederschläge und die geringe Zahl der Niederschlagstage in den Monaten November bis Februar ist im Terai winterlicher Ackerbau ohne zusätzliche künstliche Feldbewässerung nicht möglich. Wo diese allerdings gesichert ist, steht einem ganzjährigen Feldbau mit zwei bis drei Ernten pro Feldparzelle aus klimatischen Gründen nichts mehr im Wege. Die winterlichen Temperaturen liegen auch in der kühlgsten Zeit im Mittel über 12° C, und Frost ist im Terai noch nie beobachtet worden. Winterlicher Reisbau ist dabei zwar nicht mehr möglich, doch in die monsunfeuchte Erde frisch abgeernteter Reisfelder kann Weizen oder Ölsenf als Nachfrucht eingesät werden. Für den Anbau von Weizen oder Kartoffeln sind die relativ niedrigen Wintertemperaturen ganz besonders geeignet.

Die Gewässer in ihrer Bedeutung für die Feldbewässerung

In der Trockenzeit (November bis Mai) führen im Terai nur größere Flüsse, wie der Bagmati und Kosi, deren Quellgebiete in Höhen über 2 000 m ü. M. liegen, so viel Wasser, daß über Kanäle größere Gebiete mit Bewässerungswasser versorgt werden können. Flüsse und Bäche aber, die aus den Churia-Ketten kommen, wie z. B. der Bangri Nadi oder der Dudhaura Nadi, füllen zur Hochwasserzeit zwar die bis zu 150 m breiten Flußbetten, werden in der Trockenzeit jedoch zu schmalen Wasserfäden und zwischen März und Mai, dem Höhepunkt der Trockenzeit, versiegen sie oft ganz. Für die winterliche Feldbewässerung steht daher nur sehr beschränkt Flußwasser zur Verfügung. In den Dörfern Tribeni, Bhaluhi und Umgebung reicht das Angebot knapp für eine ein- oder zweimalige Bewässerung der dorfnahen Gartenkulturen (vgl. Abb. 7). Eine künstliche Bewässerung der Felder, etwa für Weizenanbau, ist hier nicht möglich.

Mit der Einrichtung von Stauwehren hat die nepalesische Regierung versucht, der winterlichen Wasserknappheit abzuweichen. Westlich von Birganj ist der Tilawi, östlich des Dorfes der Dudhaura-Fluß gestaut worden, hier vor allem, um die Zuckerrohrfelder, die eine neu errichtete Zuckerfabrik beliefern, ganzjährig bewässern zu können. Die geringe winterliche Wasserführung der beiden Flüsse setzt aber auch in diesem Fall der künstlichen Feldbewässerung enge Grenzen.

Erstaunlich erscheint in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß im gesamten nepalesischen Terai Feldbrunnenbewässerung fehlt, die doch im benachbarten Bihar und Uttar Pradesh außerordentlich weit verbreitet ist⁸. Denn selbst zum Höhepunkt der Trockenzeit steht das Wasser in den Dorfbrunnen des Terai kaum tiefer als 10 m. Eine zu tiefe Lage des Grundwassers scheidet demnach als Begründung für das Fehlen von Feldbrunnen aus. Ohne diese Frage hier erschöpfend zu diskutieren, seien doch wenigstens zwei Gründe angeführt, die diese Erscheinung verständlich erscheinen lassen. Besonders entscheidend dürfte sein, daß die Haupternte (Reis) in den Terai-Gebieten durch die hohen Niederschläge und die wasserreichen Flüsse im Monsunsommer nie gefährdet ist. In weiten Gebieten Indiens, vor allem aber in der südlichen Gangesebene und gegen die Trockengebiete Nordwest-Indiens hin, treten dagegen immer wieder Jahre mit äußerst spärlichen Sommerniederschlägen auf. In diesen Gegenden kennt und benutzt man daher auch die vielfältigsten Methoden der Bewässerung⁹. Obgleich dem Terai-Bauern eine sichere und hohe sommerliche Reisernte besonders wichtig ist, weil von ihr auch die Pachtabgaben zu entrichten sind, empfindet er Bewässerungsmöglichkeiten für den Winter durchaus als Gewinn. So gelten z. B. im Raum Birganj Dörfer ohne winterliche Bewässerungsmöglichkeiten ihrer Flur als arm, als reich dagegen

⁸ Vgl. H.-J. Nitz 1968(2)

⁹ Vgl. H.-J. Nitz 1968(2)

Dörfer, die an das Kanalnetz angeschlossen sind. Ein anderer Grund für das Fehlen der Brunnenbewässerung ist darin zu sehen, daß im Terai das Brachland in der Trockenzeit als Weide genutzt wird¹⁰.

Während in den Monaten Oktober bis Mai die stetig abnehmende Bodenfeuchtigkeit zum begrenzenden ökologischen Faktor des Feldbaus wird, können während der Sommermonsunzeit die Wassermassen bedrohlich werden. Nach Einsetzen der ersten starken Monsunregen, etwa Mitte Juni, steigt die Wasserführung der Gewässer sprunghaft an. Zu den lokalen Niederschlägen kommt noch das Sickerwasser der Churia- und Bhabarzone, das im Terai austritt und den Grundwasserspiegel so stark anhebt, daß nur wenige Meter tiefe Geländedepressionen in Sümpfe oder Seen verwandelt werden.

Zur Trinkwasserversorgung nimmt man im Terai ausschließlich Brunnenwasser. Zur Bewässerung der Reis-Naßfeldkulturen wird sowohl Flußwasser als auch Regenwasser und das austretende Grundwasser genutzt. Man zapft die Flüsse und Bäche an, indem man etwa 1 m hohe Wehre aus Bambus, Reisig und Steinen buhnenartig in die Wasserläufe hineinbaut, um so das Flußwasser in die Bewässerungskanäle abzuleiten. Diese kleinen Stauwehre können allerdings nach Starkregen auch zur unerwünschten Überschwemmung der Feldflächen beitragen, wenn sie das schnelle Abfließen des Überangebotes an Niederschlagswasser verhindern¹¹. Diese Kanalbewässerung ist aber nur eine zusätzliche künstliche Bewässerung zu dem natürlichen Regenwasserstau in den Naßfeldkulturen.

Der Terai leidet daher im Monsun häufig, vor allem nach Starkregen, unter einem Zuviel an Wasser, und die Kunst der Reisbauern besteht dann mehr in der Entwässerung als in der Bewässerung. Bodenversalzung und Bodenvernässung, wie sie aus dem ariden Indus-Gebiet bekannt sind (H. Blume 1964: 227 ff.), gibt es im Terai-Bereich nicht, und sie sind bei dem humiden Klima wohl auch nicht zu befürchten. Bewässerungsfeldbau im Terai Nepals soll nicht nur den Wassermangel in der winterlichen Trockenzeit ausgleichen, sondern er soll auch das reichliche Wasserangebot in der Monsunzeit gleichmäßig verteilen und den Wachstumsbedingungen des Reises anpassen.

2. DIE KULTURLANDSCHAFT

Der Terai Ostnepals als Typus der nordindischen Kulturlandschaft

Der Terai Ostnepals ist kulturlandschaftlich ein Teil Bihars. Ohne Unterbrechung und Unterschied setzen sich die Ackerebenen des nördlichen Bihar nach Norden auf nepalesischem Boden fort. Die Bauelemente dieser Kulturlandschaft sind noch typisch indisch: In einer fast horizontlosen Reisbauebene liegen wie Inseln Mangohaine und Bambus-Gehölze und geschlossene, niedrige Bauerndörfer mit dem dazugehörigen Wasserbüffelteich, einem kleinen Hindu-Tempel und einigen Pipal- und Banyanbäumen. In dieses Bild gehört der Hindu-Bauer hinter dem Hakenpflug ebenso wie der zweirädrige Ochsenkarren, von weißen Zebus gezogen. Auch in den Ortsnamen wird der kulturlandschaftliche Zusammenhang dieses Teiles Nepals mit dem Gangesland deutlich, denn wie im benachbarten Bihar sind die Ortsnamen auf -ganj, -nagar und -pur besonders verbreitet (z. B. Nepalganj, Biratnagar, Rampur).

Der nepalesische Terai ist vom Süden, von Indien aus, besiedelt und kolonisiert worden. Zu welcher Zeit das geschah, muß im einzelnen noch durch genauere siedlungshistorische Untersuchungen geklärt werden. Nach D. B. Bista (1967: 100) fand die Besiedlung vor mehreren hundert Jahren statt. Der nepalesische Terai ist also kein junges Kolonisationsgebiet wie die Bhabarzone

¹⁰ Vgl. die ausführliche Darstellung des Brachsystems S. 39.

¹¹ Vgl. dazu L. R. Singh 1965: 8 f.

Kumaons. Daß wenigstens Teile der Terai-Gebiete Nepals sogar altes Siedlungs- und Kulturland sind, wird durch die buddhistischen Klosterruinen von Lumbini, der Geburtsstätte Buddhas, belegt. Besonders gut erhalten ist eine der großen Ashoka-Säulen aus dem Jahr 250 v. Chr. Lumbini liegt unweit des Basarstädtchens Taulihawa im Terai Zentralnepals. Die im vergangenen Jahrhundert einsetzende Bevölkerungszunahme in Indien wirkte sich dann auch auf den nepalesischen Terai aus und führte zu der heute außerordentlich dichten Besiedlung dieses Raumes.

Erst der im Norden an den Terai grenzende Waldgürtel der Bhabar- und Churiazone bildet die eigentliche Kulturlandschaftsgrenze Indiens gegen die Kernräume Nepals. Daher wurde der Terai von der während der Rana-Zeit in Nepal herrschenden fremdenfeindlichen Politik nur wenig betroffen. Die politische Grenze zwischen Indien und Nepal ist zudem weder eine Sprachen- noch eine Heiratsgrenze, und bis vor drei Jahren galt im Terai nur die indische Rupie als Währung. Heute ist es daher eines der Hauptanliegen der nepalesischen Regierung, die Terai-Gebiete wirtschaftlich und verwaltungsmäßig stärker an Nepal zu binden und den noch immer nach Indien gerichteten Blick des Terai-Reisbauern nach Katmandu, dem Zentrum des Königreichs, zu wenden.

Das Reisbauern-Dorf und seine Gemarkung

Wie für weite Teile der nördlichen Gangesebene, so ist auch für den Terai Nepals die geschlossene Dorfsiedlung typisch. Inmitten des zur Monsunzeit flächenhaft überfluteten Reislandes drängen sich die Häuser wie auf Inseln. Die durch die Lehmbauweise bedingte Kurzlebigkeit der Häuser führte dazu, daß fast alle Dörfer einen künstlich erhöhten Standort haben. Allerdings sind diese aus Schutt entstandenen Siedlungshügel nicht hoch genug, um bei Hochwasserkatastrophen hinreichenden Schutz zu bieten. Eines der Hauptmotive bei der Auswahl eines Siedlungsplatzes ist daher möglichst große Sicherheit vor Überschwemmungsgefahr.

Die Terai-Dörfer sind ihrem Grundriß nach Haufendörfer. Zu einem Dorf gehören zwischen 20 und 80 Wohnhäuser, die von je einer Großfamilie bewohnt werden. In Bhaluhi z. B. gibt es 45 Wohnhäuser, das heißt zugleich, daß sich die Bevölkerung dieses Dorfes aus 45 Großfamilien zusammensetzt.

Jedes Dorf ist hier wie in Indien nach Kasten gegliedert: Das Zentrum ist den höheren Kasten vorbehalten, die niederen wohnen an der Peripherie. Diese Aufteilung erkennt man sofort auch an der Größe und dem Baumaterial der Häuser. Das Wohnhaus eines reichen Geldverleihers z. B. überragt in der Regel die einstöckigen Bauernhäuser und fällt schon von weitem durch seinen weißen Anstrich und das flache Dach auf. Die reicheren Bauerngehöfte sind mit Ziegeln gedeckt. Sie haben den für das Hindu-Bauernhaus typischen Innenhof, der allseitig von einer überdachten Veranda umgeben ist, über die man in die Schlafräume, die Küche und die Speicher gelangt (Abb. 8). Wenn irgend möglich, wird in diesem Hof ein Ziehbrunnen angelegt. Der Innenhof ist das Reich der Frauen, das sie ungern verlassen, und gleichzeitig das Zentrum des Familienlebens¹². Hier wird der Reis enthülst und mit der Handmühle Maismehl gemahlen; hier werden unter Beachtung der zeremoniellen Reinlichkeitsgebote die Mahlzeiten vorbereitet, die dann in der Küche an einer offenen Feuerstelle gekocht werden. Es ist längst nicht jedem Gast erlaubt, diesen Innenhof zu betreten. Für Gäste steht im allgemeinen ein gesonderter Raum unter dem vorgezogenen Dach zur Straße hin zur Verfügung. Die niederen Kasten bewohnen am Dorfrand strohgedeckte Hütten mit nur ein oder zwei kleinen Räumen.

Zur Gemarkung eines Terai-Dorfes (Abb. 7) — die Dörfer Bhaluhi und Akhaniya mögen als Beispiel dienen — gehört immer ein Komplex von landwirtschaftlichen Nutzflächen: G a r t e n -

¹² Bis auf die weiblichen Angehörigen der niederen Kasten meiden die Frauen die Feldarbeit und gehorchen den moslemischen Verhaltensregeln des Purdah. So verbergen sie z. B. das Gesicht mit einem Teil ihres Dhoti oder Sari, wenn sie das Haus verlassen.

land ist unmittelbar dorfnah gelegen; in diesen Gemüse- und Gewürzgärten werden im Sommer Mais, Bohnen, Lady's Fingers¹³, Zwiebeln, Knoblauch, Ingwer, auch Tabak und vor allem Chili-Pfeffer angebaut. Im Winter wachsen hier Kartoffeln, Blumenkohl und Süßkartoffeln, dazu Indischer Hanf, aus dem Haschisch hergestellt wird. Wenn die Gartenbeete in der Trockenzeit künstlich bewässert werden, können Tomaten, Kürbis und Erbsen das ganze Jahr über gedeihen, d. h. wir haben es bei künstlicher Bewässerung hier mit Dauergartenbau zu tun. An Parzellengrenzen und rund um das Gartenareal eines Dorfes wächst häufig eine lockere Hecke aus Bananestauden, Feigen-, Papaya- und Zitronenbäumen, dazwischen stehen mannshohe Imperatagrosbüsche.

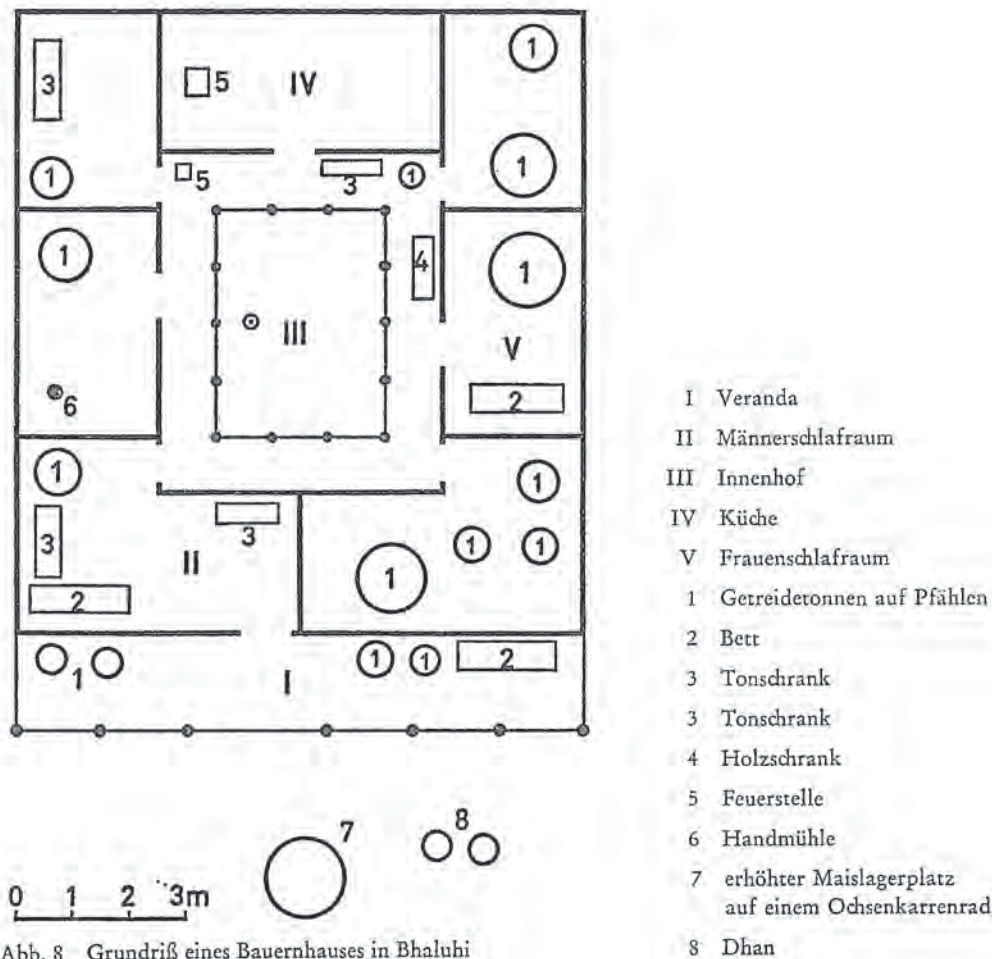


Abb. 8 Grundriß eines Bauernhauses in Bhaluhi

Die dorfnahen Gemüse- und Gewürzgärten sind zu unterscheiden von den ebenfalls meist noch in Dorfnähe gelegenen Obstgärten, in denen Mango-, Guava- und Jackfrucht-Bäume gepflanzt werden. Die Baumkulturen und Gartenerzeugnisse dienen in erster Linie der Selbstversorgung. Nur gelegentlich wird ein Korb mit Früchten zum Markt nach Kalaiya getragen. Lediglich Hanf wird fast ausschließlich für den Markt angebaut. Zu jedem Dorf gehören außerdem noch ein oder zwei Mangohaine, in deren Schatten sich die Dreschplätze befinden, und ein Bambuswäldchen, denn Bambusstangen sind ein wichtiges Baumaterial. Im Hochflutbereich der Flüsse liegt karges Weideland.

¹³ *Hibiscus esculentus* L.; wird als Gemüse gegessen.

80 bis 90 % der Dorfgemarkungen werden ackerbaulich genutzt, und wenn es irgend geht, wird Reis angebaut. In den Dörfern Bhaluhi und Akhaniya wird zur Monsunzeit sogar ein Teil der Gemüsegärten in Reis-Naßfelder umgewandelt. Das zum Reisanbau geeignete Naßfeldland ist das wertvollste Ackerland. Der Maisanbau bleibt auf nicht künstlich bewässerbare Flächen beschränkt. In der Flur von Bhaluhi und Akhaniya ist der Mais auf nur kleine Flächen zwischen Gemüse- und Gewürzpflanzenbeeten beschränkt. Vielfach liegen die Maisfelder jedoch als schmaler Gürtel rund um die auf trockenen Terrassenriedeln angelegten Siedlungen.

Es ist schwierig, eine Grenze zwischen Garten- und Ackerland zu ziehen. Zwar werden die Reisfelder mit dem Pflug bearbeitet, zugleich werden aber Anzucht- und Pflegemethoden angewandt, die für den Gartenbau typisch sind. So wird der Reis in Saatbeeten vorgezogen, die Setzlinge werden einzeln ausgepflanzt und die Reispazellen später wie Gartenbeete von Hand gejätet. Andererseits werden häufig auch die Gartenbeete gepflügt, denn der Hakenpflug eignet sich auch zur Bodenbearbeitung von beetartig kleinen Flächen.

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind in Besitzparzellen gegliedert. Nur das Weideland ist Allmendland; es liegt vor allem im Hochflutbereich der Flüsse.

Der Reisanbau

a) Die Gründe für das Vorherrschen des Reisanbaus

Die Ebenen des Terai sind Nepals Reiskammer, denn etwa dreiviertel der jährlichen Reisernte kommen aus diesem Gebiet. Das fast monokulturartige Vorherrschen des Reises zur Monsunzeit gehört daher zu den charakteristischen Merkmalen der Agrarlandschaft des Terai.

Für die einseitige Bevorzugung von Reis auf dem ganzen indischen Subkontinent werden in der Literatur häufig religiöse Motive angeführt, denn nicht nur im Hinduismus, sondern auch im Buddhismus kommt dem Reis kultische Bedeutung zu. Bei keinem der zahlreichen hinduistischen Feste fehlt das rituelle Reissen, und die tägliche Reisopfergabe ist für den gläubigen Hindu ebenso wichtig wie das Bad im nahen Fluß. In Indien und Nepal gilt der Reis aber nicht nur als das Brot des gläubigen, sondern auch als das des reichen Mannes. Der Besitz von Reisfeldern ist der sichtbare Beweis für Wohlhabenheit und zeugt von sozialem Ansehen innerhalb der dörflichen Gesellschaft.

Schließlich sind es aber auch ganz reale Fakten, die die bevorzugte Stellung des Reises in den tropischen und subtropischen Gebieten Süd- und Ostasiens bedingen und sein ständiges Vordringen in Afrika verständlich werden lassen. Reis hat im Vergleich zu den anderen tropischen Anbau- gewächsen und Getreidearten (z. B. Mais, Hirse) die höchsten Ernteerträge pro Flächeneinheit. Selbst bei der Anwendung der traditionellen südostasiatischen Kulturmethoden, d. h. ohne Düngung, ohne geregelte Wasserzufuhr und ohne systematische Unkrautbekämpfung bringt er mit 15 bis 17 dz/ha durchaus lohnende Hektarerträge, die sich durch intensive Düngung sicher verdreifachen ließen. Dabei tritt auch bei Monokultur über Jahrhunderte hinaus keine Bodenmüdigkeit auf und die Ertragshöhe bleibt annähernd stabil. Die Bodenfruchtbarkeit bleibt wohl trotz fehlender Düngung über lange Zeiträume erhalten, weil Reis im Bewässerungsfeldbau kultiviert wird: Berieselungswasser besitzt durch die in ihm enthaltenen Mineralstoffe düngende Wirkung; außerdem werden die Bodennährstoffe im überfluteten Land besser aufgeschlossen als im Trockenfeld, und schließlich wird der unter feuchttropischen Klimaverhältnissen schnelle Abbau organischer Substanzen bei Wasserbedeckung gebremst¹⁴.

Nicht zuletzt sind es die hervorragenden Eigenschaften des Reises als Nahrungsmittel, die zu der Beliebtheit dieses Kornes als Grundnahrung beigetragen haben. Neben der leichten Verdaulich-

¹⁴ Auf die besonderen Eigenschaften des Reises als Kulturpflanze und Nahrungsmittel hat vor allem H. R. v. Uexküll (1969: 248 ff.) hingewiesen.

keit macht vor allem der hohe Eiweißgehalt (7 %) den Reis für die vegetarisch lebenden Hindus, die – abgesehen von wenig Trinkmilch – ihren Eiweißbedarf aus pflanzlichen Nahrungsmitteln decken müssen, so besonders wertvoll¹⁵.

Das Vorherrschen der Naßreiskultur im Terai Nepals hat vielseitige geographische Auswirkungen. Keine Kulturpflanze besitzt in Nepal auch nur annähernd die landschaftsprägende Bedeutung des Reises.

Auch auf die landschaftsökologischen Grundlagen hat der Reisbau günstigen Einfluß, denn durch die Eindämmung und Überflutung der Reisfeldparzellen während der Regenzeit wird die Bodenabspülung, die sonst in entwaldeten Gebieten der wechselfeuchten Subtropen bei Starkregen besonders bedrohlich werden kann, weitgehend verhindert, und die von den Reispflanzen gebildete zusammenhängende Vegetationsdecke gibt zusätzlichen Erosionsschutz.

Mit der flächenhaften Überflutung der Reisfelder sind jedoch auch nachteilige Auswirkungen verbunden, denn bei Böden mit hohem Tongehalt, z. B. in verlandeten Flußarmen und anderen Geländedepressionen, kann es zur Bodenverschlammung und damit zur Verminderung der Bodenatmung kommen, was sich besonders negativ auf den Nachfrucht-Anbau von Trockenfeldgewächsen auswirkt. Ein Zusammenhang scheint auch zwischen den Reissümpfen und der Malaria zu bestehen. Die Ansicht von P. Gourou (1953: 121) und H. R. v. Uexküll¹⁶, daß die Reisfelder kein günstiges Biotop für die Malariamücke (*Anopheles*) bilden, ist zumindest sehr umstritten¹⁷; denn der Terai Nepals galt bis vor wenigen Jahren als besonders gefürchteter Malariaherd.

b) Die geographischen Auswirkungen des Reisanbaus

Das Jahrhunderte währende Vorherrschen von Reisbau hat tiefgreifende Auswirkungen für die Kulturlandschaft. Geschlossene Dorfformen (Haufensiedlungen), die als trockene Inseln inmitten des überfluteten Reislandes liegen, sind typisch für die Gebiete mit flächenhaft dominierender Naßreiskultur nicht nur im Terai Nepals und Nordindiens, sondern z. B. auch in den Reisbaugebieten der Philippinen (A. Kolb 1942: 170)¹⁸. Weltweite Gültigkeit besitzt die Beziehung zwischen dem Naßreisbau und der Siedlungsform des Haufendorfes jedoch nicht, wie das Beispiel eines Einzelhofgebietes aus der Reisbaulandschaft des Yangtse-Deltas beweist (Otremba 1960: 186, Abb. 54).

Die Physiognomie der Reisbaulandschaft wird besonders geprägt durch die charakteristische Kleinblockflur mit den für die Überflutung der Felder nötigen niedrigen Parzellenumwallungen. Ein anderes wichtiges Element der Reisflur ist das Netz von kleinen Be- bzw. Entwässerungskanälen. Auch das Wegesystem ist an die Erfordernisse der Naßfeldkultur angepaßt. Nur wenige Karrenwege verbinden die Siedlungen. Die Feldwege sind schmale Fußpfade, die teils auf der Parzellenumwallung verlaufen, teils den Bewässerungskanälen folgen. Dadurch ist zwar jede Parzelle ganzjährig zu erreichen, aber Ackergeräte (z. B. der Hakenpflug) müssen von den Bauern auf dem Rücken transportiert und die Zugtiere hintereinander geführt werden.

Im traditionellen Reisbauernbetrieb, wie er für den Terai Zentralnepals im Raum Birganj typisch ist, hat der Naßreis auf den monsunzeitlich bewässerten Feldflächen keinen Konkurrenten. Er liefert den größten Teil des Ertrages und die gesamte Betriebsorganisation richtet sich nach seinen

¹⁵ F. W. Lowenstein (1967: 529) sieht in dem hohen Eiweißgehalt von Reis den Hauptgrund dafür, daß die Eiweißmangelkrankheit Kwashiorkor in Indien sehr viel weniger verbreitet ist als in den afrikanischen Ländern (z. B. Uganda, Kongo).

¹⁶ Den Standpunkt von P. Gourou hat H. R. v. Uexküll (1969: 250) übernommen.

¹⁷ Vgl. J. M. May 1950: 34 ff.

¹⁸ Wenn in Nepal Einzelhaussiedlung (Streusiedlung) mit dem Reisbau verknüpft ist, wie in der warmen Talstufe der Himalaya-Vorketten, dann bleibt die für Naßreiskulturen genutzte Fläche siedlungsfrei. Die Streusiedlungen liegen an den für Reisbau nicht geeigneten Talhängen.

Erfordernissen. Der Reisbau entscheidet nicht nur über die Fruchtfolge und den Ablauf des ländlichen Arbeitsjahres, sondern auch über den Umfang der Viehwirtschaft.

Die große Zahl von Reisvarietäten im Terai läßt sich, ähnlich wie in Bihar und Bengalen, zu drei Hauptsorten zusammenfassen mit jeweils gleichen Aussaatterminen, gleich langen Vegetationszeiten sowie Ähnlichkeit in den ökologischen Ansprüchen. Die einzelnen Sorten entsprechen sich aber auch in der Qualität der Ernte und in der Ertragshöhe. Die geringste Bedeutung im Terai besitzt die Reissorte, die nicht in Saatbeeten ausgepflanzt wird, sondern deren vorgekeimte Samen in überschwemmte Geländedepressionen gesät werden. Dieser „Sumpfreis“¹⁹ leidet häufig unter starker Verunkrautung, wodurch der Ernteertrag beeinträchtigt wird. Die mäßige Qualität läßt diese Sorte ausschließlich in der Selbstversorgung Verwendung finden.

Die Jungpflanzen der beiden anderen im Terai üblichen Reissorten werden in Saatbeeten vorgezogen. Die frühe Sorte „Aus“ wird bereits im Mai ausgepflanzt und kann nach einer Wachstumszeit von nur 100 Tagen gegen Ende August bereits geerntet werden. „Aus“ ist kurzstrohig, nicht sehr ertragreich und gilt als qualitativ zweitrangig. Die Felder, auf denen im August die Reisernte eingebracht worden ist, sind jedoch für den Trockenfelddbau im Herbst und Frühwinter geeignet, weil neben den letzten Monsunregen auch noch die durch die Bewässerung gespeicherte Bodenfeuchtigkeit eine Zeitlang wirksam bleibt. Ölsenf ist die wichtigste Zweitfrucht dieser Felder. Wegen höherer Hektarerträge und der besseren Qualität des Reises wird aber vielfach die länger-strohige Reissorte „Aman“ vorgezogen, die erst zum Höhepunkt des Monsuns ausgepflanzt wird. Sie ist an starke Überflutung der Felder angepaßt und wächst mit dem steigenden Wasserspiegel in die Höhe. Allerdings ist sie sehr langsam wüchsig. Auf die späte Ernte muß eine winterliche Brache folgen, da dann im Boden nicht mehr genügend Feuchtigkeit für eine Zweitfrucht zur Verfügung steht. Niederschläge fallen in dieser Zeit in so geringen Mengen und so unregelmäßig, daß bei den relativ hohen Wintertemperaturen Felddbau ohne zusätzliche künstliche Bewässerung nicht mehr möglich ist. Die winterliche Brache im Terai ist daher in erster Linie Trockenbrache. Ohne Zweifel kommt ihr aber auch große Bedeutung für die Pflege und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit zu.

Die Einschaltung der winterlichen Brache ermöglicht außerdem die Nutzung der abgeernteten Reisfelder als Stoppelweide. Da eine eigentliche Futtermittelwirtschaft fehlt – man kennt keine Heugewinnung und es gibt kaum Schneitelfutterbäume – ist das Weideland in den Hochflutbetten der Flüsse während der Trockenzeit so überweidet, daß für die Ernährung der Rinder und Büffel die Stoppelweide auf den Brachfeldern die einzige Lösung bedeutet. Die Reisbaubetriebe im Terai sind zwar vieharm, aber für die unbedingt erforderlichen Zugtiere (einschließlich Muttertieren) zwingt der Bedarf an Winterfutter zur Brachweide auch auf den Feldflächen, für die man sonst eventuell doch die zweimalige Bestellung vorziehen würde.

Die weite Verbreitung der winterlichen Brache ist keineswegs nur für den Terai Nepals typisch, man kennt sie auch in den Reisbaugebieten von Bihar, Uttar Pradesh²⁰ oder auch in Thailand²¹. Auch in diesen Gebieten wird nur eine Reisernte eingebracht, da man die langsam wüchsige aber ertragreiche Sorte hoher Qualität bevorzugt. Da alle diese Reisgebiete über ein reichliches Angebot an billigen Arbeitskräften verfügen, aber unter Knappheit an Boden und Kapital zu leiden haben, ist die Reiskultur hier kapitalextensiv, doch sehr arbeitsintensiv. Ohne aufwendige Bewässerungsanlagen und Düngung werden mit Vorziehen, Pflanzen und Jäten Methoden angewandt, wie sie im Gartenbau üblich sind. Man gewinnt damit äußerst billig einen relativ hohen Ertrag, der oft über die Selbstversorgung hinausreicht.

¹⁹ Nach der im Englischen gebräuchlichen Bezeichnung *swamp rice*.

²⁰ Vgl. G. Etienne 1968: 74 und 135

²¹ Vgl. H. Ruthenberg 1967: 165

Der Anbau von Jute, Zuckerrohr und Ölsenf

Während Reis und Mais sowie Gemüse und Gewürze in erster Linie der Selbstversorgung dienen, sind Jute, Zuckerrohr und Ölsenf marktorientierte „cash-crop“-Produkte. Der Jute-Anbau konzentriert sich um das Terai-Städtchen Biratnagar mit seinen Jute-Mühlen. Der Zuckerrohr-Anbau hat seinen Schwerpunkt in der Umgebung von Birganj, seit hier Anfang der sechziger Jahre mit russischer Hilfe eine Zuckerfabrik gebaut wurde. Viele Dörfer des Terai und vor allem landarme kleine Bauern haben allerdings weder Zuckerrohr- noch Jutefelder. „Cash-crop“ des kleinen Mannes ist der Ölsenf, der nach der Reisernte gesät wird, da er wegen seiner kurzen Wachstumsperiode mit wenigen Herbstniederschlägen und der noch im Boden gespeicherten Feuchtigkeit aus der Monsunzeit auskommt. Senföl ist neben Ghee das wichtigste Fett unter den Grundnahrungsmitteln.

Tabelle 4 Die Anbauflächen der wichtigsten Nutzpflanzen im Terai Ostnepals²²

Sommerlicher Anbau		Winterlicher Anbau	
Reis	610 000 ha	Weizen	21 000 ha
Mais	56 000 ha	Hülsenfrüchte	15 000 ha
Hirse	15 000 ha	Kartoffeln	3 000 ha
Hülsenfrüchte	5 000 ha	Ölsenf	25 000 ha
Jute	30 500 ha		
Tabak	5 000 ha		
Gesamtfläche	721 500 ha	Gesamtfläche	64 000 ha
		Ganzjähriger Anbau Zuckerrohr	4 000 ha

Die wichtigsten winterlichen Anbauprodukte im Terai sind neben dem Ölsenf Weizen, Kartoffeln²³ und Hülsenfrüchte. Welch geringe Bedeutung aber der gesamte winterliche Feldbau hat, zeigt die Gegenüberstellung der bebauten Hektarflächen zur Monsunzeit und im Winter. Wie aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen, ist das Zuckerrohrareal mit nur 4 000 ha noch recht klein. Der Hauptgrund dafür ist darin zu sehen, daß Zuckerrohr ganzjährig bewässert werden muß. Das Jute-Anbauareal reicht aus, um zwei Jute-Mühlen in Biratnagar zu versorgen. Ein Teil wird aber auch als Rohjute nach Indien ausgeführt.

Der Anbau von Hanf ist stark verbreitet²⁴. Man muß das wohl als Folge davon ansehen, daß es im benachbarten Bihar verboten ist, dieses zur Rauschgiftgewinnung genutzte Gewächs anzubauen.

Die Viehwirtschaft der orthodoxen Hindu-Bauern

Die Viehhaltung spielt bei den Terai-Reisbauern nur eine zweitrangige Rolle. Nach dem Sample Census von 1962 kamen im Terai-Distrikt auf zehn durchschnittlich große landwirtschaftliche Betriebe nur insgesamt 13 Kühe, 15 Ochsen²⁵ und 5 Wasserbüffel. In den Dörfern Bhaluhi und Akahaniya gehört zu den größeren Bauernhöfen ein Ochsenpaar, ein bis zwei Kühe und ein Büffel. Zwergbetriebe haben keine eigenen Ochsen, sondern sie leihen Pflug und Gespann vom reicheren Nachbarn. Jedoch halten auch Landarbeiter ohne Landbesitz oder Pachtland gelegentlich einen Wasserbüffel oder eine Ziege, denn die Weide ist Allmendland. Welch untergeordnete Stellung der

²² Verändert nach K. B. Rajbhandary 1968: 28

²³ Kartoffeln gedeihen zwar im Winter bei künstlicher Bewässerung auch im Tiefland recht gut, die Saatkartoffeln jedoch stammen aus den Kartoffelanbaugebieten im Bereich der Himalaya-Vorketten.

²⁴ Angaben über die Anbaufläche von Hanf fehlen.

²⁵ Die Zahl der Ochsen ist höher, weil nur das männliche Tier als Arbeitstier genutzt wird.

Viehwirtschaft im ganzen zukommt, zeigt die geringe Ausdehnung des Weidelandes innerhalb der Flur eines Reisbauerndorfes. Da Bhaluhi und die umliegenden Dörfer ausschließlich von Hindus bewohnt sind, werden hier weder Schweine noch Hühner gehalten, nur Tauben sind noch geduldet. Trifft man in einem Terai-Dorf auf Hühner, so ist das ein untrügliches Zeichen dafür, daß hier Moslems wohnen. Für den gläubigen Hindu ist das Töten einer heiligen Kuh als schweres Verbrechen. Daher ist das Zebu-Rind als Fleischlieferant ohne Bedeutung, aber als Zugtier am Pflug und vor dem Ochsenkarren ist es für die bäuerliche Wirtschaft unentbehrlich. Außerdem werden auf den offenen Herdfeuerstellen fast ausschließlich getrocknete Kuhfladen verbrannt, da Feuerholz in der waldlosen Terai-Ebene knapp und teuer ist. Rinderdung als Humusersatz ist dem Terai-Bauern durchaus bekannt, und organischer Dünger (tierische und menschliche Fäkalien) wird auch in bescheidenem Ausmaß zur Bodenverbesserung des Gartenlandes verwendet. Allerdings darf in den warmen Zonen der Erde der Wert organischen Düngers nicht überschätzt werden. Darauf weist u. a. B. Andreae (1965: 68) hin: „Die Erhöhung der wasserhaltenden Kraft des Bodens durch organische Dungstoffe wird in den Tropen gering bewertet, weil entweder hohe Niederschläge fallen oder man von künstlicher Bewässerung Gebrauch macht. Heißes Klima und geringer winterlicher Bodenfrost führen ferner zu raschem und ganzjährigem Humusabbau und damit nur zu einem geringen Nutzwert organischer Dungstoffe.“

Im Terai Nepals wird hauptsächlich das Zebu- oder Buckelrind gehalten, und zwar die hohe gelb-graue Rasse mit schmalem Kopf und kurzen Hörnern, die auch aus den Ebenen Bihars und Orissas bekannt ist. Diese Zeburasse ist ein schlechter Milchlieferant, gibt aber gute Arbeitstiere. Seit Jahrhunderten ist das Ziel dieser Rinderzucht die hohe Arbeitsleistung, nicht ein großer Milch-ertrag (Williamson und Payne 1965: 140). Das eigentliche Milchtier des Terai-Bauern ist der Wasserbüffel²⁰, der mindestens doppelt so viel Milch liefert wie das Zebu-Rind. Außerdem besitzt die Büffelmilch einen höheren Fettgehalt (7 % bis 8 %) und ist daher zum Verbuttern und zur Ghee-Herstellung besonders gut geeignet. Ghee ist ein auch in warmen Klimaten längere Zeit haltbares Butterschmalz und das einzige tierische Fett, das die sonst vegetarisch lebenden Hindu-Bauern zu sich nehmen. Soweit die Milch nicht verbuttert wird, ißt man sie als Sauermilch zu Reis.

Wegen der kargen Weiden in der Trockenzeit geben Kühe und Büffel alljährlich mehrere Monate keine Milch. Eine zusätzliche „Stallfütterung“ neben dem Weidegang (Stoppelweide, Ödland) gibt man vor allem den Arbeitstieren. Zugochsen am Dhan, einem runden Krippentopf, der vor jedem Haus steht, sind ein gewohnter Anblick. Sie kauen einen Häckselbrei aus Stroh, Wasser und Küchenabfällen. Das Sammeln von Wildheu und Schneitelfutter sowie das Verfüttern von Maisstroh hat im Terai bei weitem nicht die große Bedeutung wie etwa im Bereich der Himalaya-Vorketten.

3. ANSÄTZE ZU EINEM STRUKTURWANDEL IM UMLAND VON BIRGANJ

Von grundlegender, lebenswichtiger Bedeutung war für die Terai-Bauern die erfolgreiche Malaria-Bekämpfung. Die Bauern standen zwar den notwendigen Maßnahmen, z. B. dem Einsprühen der Häuser mit DDT und dem regelmäßigen Einnehmen von Medikamenten zunächst ablehnend gegenüber, aber bereits nach wenigen Jahren erkannten sie die positiven Veränderungen. So erklärte mir zur Sommermonsunzeit 1966 in Bhaluhi ein Bauer, daß sie früher immer regelmäßig zur Regenzeit, wenn die Feldarbeit sich besonders häuft, von den Fieberanfällen heimgesucht worden seien, so daß die stärksten Männer zu schwach zum Pflügen waren. Jetzt seien sie alle viel gesünder, vor allem auch die Kinder. Das Fieber sei in ihrer Gegend fast ganz verschwunden, dadurch könne man wesentlich mehr arbeiten. Die gelegentlichen Fieberanfälle, denen jeder einmal an Malaria Erkrankte ausgesetzt bleibt, ließ der Bauer unerwähnt.

²⁰ Der Wasserbüffel wird in Nepal nur von Flüchtlingen aus Burma als Arbeitstier benutzt. Sie spannen ihn nach südostasiatischer Manier vor den Hakenpflug.

Wie allerdings der durch die Malaria-Bekämpfung hervorgerufenen Bevölkerungszunahme begegnet werden soll, ist noch nicht abzusehen. In den Dörfern des Terai ist Geburtenregelung noch gänzlich unbekannt, und auch sie wird das Problem wohl nur teilweise lösen können.

Nach Abschluß der Malaria-Bekämpfung sind die Terai-Gebiete heute verwaltungsmäßig und wirtschaftlich viel enger mit Katmandu verbunden als noch vor 10 bis 15 Jahren. Es konnten größere Entwicklungsprojekte in Angriff genommen werden (Straßenbau, Fabrikanlagen), denn es ist heute kein Problem mehr, Arbeitskräfte für dieses Gebiet zu finden. Ebenso haben inzwischen viele kleinere und mittlere Beamte und Regierungsangestellte aus Katmandu Verwaltungsposten in den Terai-Städtchen angenommen. — Der ganze Lebensrhythmus der Grenzstädte ist verändert worden. War früher die Zeit des Handelns in den Basaren der Städtchen wegen der Fiebergefahr zur Monsunzeit auf den Winter beschränkt, so herrscht inzwischen ganzjährig Betrieb.

Im Raum Birganj haben die Landreformkommissionen der nepalesischen Regierung ihre Arbeit abgeschlossen. Detaillierte und unverfälschte Angaben darüber zu bekommen ist allerdings für einen Fremden sehr schwierig. In den Dörfern Akhaniya und Bhaluhi wirkte sich die Reform dahingehend aus, daß die Pächterbauern zu sogenannten gesicherten Pächtern geworden sind. Die Besitzstruktur hat sich jedoch im ganzen nicht verändert, da hier auch die reichsten Bauern nie „Großgrundbesitzer“ waren, von denen man Land hätte enteignen können.

Das Modelldorf, in dem eine erfolgreich abgeschlossene Landreform auch zu erfolgreicher und selbständiger Panchayats-Arbeit geführt hat, und das von Agrarreformexperten immer zitiert wird, ist das im Terai Ostnepals gelegene Budabari-Panchayat²⁷ im Jhapa Distrikt. Drei entscheidende Ziele wurden hier mit der Landreform verfolgt:

1. sollte sie die Bauern zu höherer Produktivität veranlassen,
2. sollte die Kapital-besitzende Schicht gezwungen werden, ihr Kapital nicht mehr in Landbesitz anzulegen, sondern in anderen Wirtschaftszweigen; und
3. sollte die Masse der Bauern in die Panchayat-Arbeit mit einbezogen werden.

Tatsächlich ist es hier gelungen, die Bauern aus ihrer Rechtlosigkeit und der daraus resultierenden Lethargie zu lösen. Eine Landreformkommission führte folgende Maßnahmen durch: Pächter-Bauern erhielten sogenannte Pacht-Zertifikate. Das Land gehört dann zwar weiterhin dem Großgrundbesitzer (Großbauern), aber der Pächter kann nicht mehr willkürlich vom Pachtland vertrieben werden. Dazu erhielten die Pächter-Bauern Kredit zu vernünftigen Zinssatz von einer Cooperative Bank; damit konnten sie ihre Schulden bei den Geldverleihern ablösen. Die Bauern wurden also in gewissem Sinn aus der Abhängigkeit von den Landlords befreit. Schließlich wurde der als Pachtzins zu entrichtende Ernte-Anteil für die Bauern von Budabari klar festgelegt: Die Hälfte des Ertrages, der vor der Landreform bei der Sommerernte an Reis und Mais erzielt wurde, muß abgeliefert werden. Eine etwaige Produktionssteigerung ist also abgabenfrei. Über die Winterernte kann der Bauer vollkommen frei verfügen.

Ein wesentlicher Schritt in der Entwicklung dieses Dorfes war die Einführung der Panchayat- und der sogenannten Agricultural-Development-Steuern. Die Pächter-Bauern waren bereit, die Steuern zu zahlen, da dieses Kapital ja der eigenen Gemeinde zugute kam; die Landlords dagegen setzen ihren ganzen Einfluß dafür ein, diese Steuer zu umgehen. Inzwischen ist die Selbständigkeit und das Selbstbewußtsein der Pächter-Bauern so weit gestiegen, daß sie sich nicht nur an den Panchayats-Wahlen beteiligen, sondern sich selbst auch für das Dorf-Panchayat zur Wahl stellen wollen. Das bedeutet: Es ist in diesem Fall tatsächlich gelungen, die starre, zweischichtige dörfliche Sozialstruktur in Bewegung zu bringen. Aber Budabari ist bisher ein Sonderfall in Nepal, gewissermaßen das Paradebeispiel der Regierung und der UNO-Berater.

²⁷ Panchayate sind die unterste Verwaltungseinheit und entsprechen unseren Gemeinden.

II. DIE WALDLANDSCHAFT DER BHABARZONE UND DER CHURIA-KETTEN

An die dicht besiedelte offene Reisbaulandschaft des Terai schließt sich nach Norden die fast völlig unbesiedelte Waldlandschaft des Bhabar und der Churia-Ketten an. Dieser Waldgürtel, der den Fuß der Himalaya-Vorketten durch ganz Nepal begleitet und im zentralen und östlichen Nepal bis zu 45 km breit ist, reicht im Norden bis zum Fuß der Mahabharat-Kette.

Die Bhabar- und Churiazone soll am Beispiel des Raumes zwischen Amlekhganj, Churia Ghati und Hitaure untersucht werden. Die einzige Straße von der indischen Grenze nach Katmandu durchquert diesen Bereich. Daher führte die Reiseroute der wenigen Europäer, die zwischen 1816 und 1951 trotz der fremdenfeindlichen Politik Nepals die Hauptstadt des Landes besuchen konnten, immer durch dieses Gebiet. Diesem Umstand verdanken wir eine Reihe wissenschaftlicher Reisebeschreibungen (F. Hamilton 1819, W. Hoffmeister 1848, H. v. Schlagintweit 1871, J. H. Burkill 1910, W. Filchner 1953).

Durch die Arbeiten des britischen Forstbotanikers J. H. Burkill ist die floristische Zusammensetzung der Salwälder Nepals bekannt geworden. Eine moderne Zusammenfassung aller floristischen Beobachtungen bringt das pflanzengeographische Werk von U. Schweinfurth (1957: 122).

Insgesamt am besten bearbeitet sind für dieses Gebiet die geologischen Verhältnisse, vor allem in den Churia-Ketten, weniger in der Bhabarzone (J. B. Auden 1935 und T. Hagen 1956, 1959). T. Hagen hat dazu 1959 eine geologische Karte im Maßstab 1:500 000 aufgenommen. Die Ergebnisse der geologischen Arbeiten über die Churia-Ketten faßte A. Gansser (1964: 146) zusammen.

Geographische Untersuchungen, die über die Reisebeschreibungen von W. Filchner hinausgehen, liegen aus dem nepalesischen Bereich der Bhabar- und Churiazone nicht vor, so daß ich mich hier vorwiegend auf eigene Beobachtungen stütze. Besser bekannt dagegen sind die entsprechenden Gebiete im indischen Himalaya-Vorland durch die Arbeiten von L. R. Singh (1965) und H.-J. Nitz (1966[3] und 1968[1]), die daher vielfach zum Vergleich herangezogen werden.

Anders als im Terai handelt es sich bei der Bhabar- und Churiazone um eine kaum veränderte Naturlandschaft, deren Wasserhaushalt von besonderem landschaftsökologischem Interesse ist, da er den gesamten Landschaftshaushalt steuert. Auf das Fehlen einer lokal fixierbaren Quellzone, wie sie für die Fußflächen von Schottertschwemmkegeln typisch ist und wie sie als eine Art Fontanilizone auch aus dem Himalaya-Vorland Kumaons von H.-J. Nitz (1968[1]) und L. R. Singh (1965: 5) beschrieben wurde, wird in diesem Zusammenhang besonders hingewiesen. Für die räumliche Differenzierung der Vegetation, aber auch für die Möglichkeit zum Regenfeldbau sind die edaphischen Verhältnisse, besonders das Angebot an Bodenwasser, entscheidende Faktoren. Es stellt sich jedoch die Frage, in welchem Maß neben dem Bodenwasser die während der Trockenperioden häufig vorkommenden Waldbrände die Vegetation verändern und vor allem den Wettbewerb der dominanten, bestandsbildenden Baumarten steuern und inwieweit sie dadurch für die floristische Zusammensetzung und topographische Differenzierung der Vegetation mitverantwortlich sind. In diesem Zusammenhang ist es aus kulturgeographischer Sicht bemerkenswert, daß sich die Zusammensetzung der Salwälder in den letzten 200 Jahren nicht verändert hat, und daß die Grenze zwischen Wald und dem offenen Reisbaugebiet des Terai konstant blieb¹.

In diesem Kapitel wird anschließend die Frage einer zukünftigen Kolonisierung der Bhabarzone diskutiert.

¹ Darauf weist U. Schweinfurth (1957: 122) hin, und wir finden es durch die Reisebeschreibungen von H. v. Schlagintweit belegt.

1. DER NATURRAUM

Bhabarzone und Churia-Ketten sind zwei natürliche Großräume oder Naturlandschaftsgürtel des Himalaya-Vorlandes, die sich zwar durch ihre Reliefverhältnisse unterscheiden, aber landschaftsökologisch deutliche Gemeinsamkeiten besitzen. Die Gesteins- und Bodenverhältnisse und in Abhängigkeit davon auch der Wasserhaushalt sind in beiden Gebieten sehr ähnlich. Für beide Naturräume ist der Salwald das dominierende Landschaftselement.

Als Bhabarzone bezeichnet man eine ausgedehnte, aus flachen Schwemmkegeln zusammengewachsene Schotterebene, die in einer Breite von durchschnittlich 30 bis 40 km von 140 m bis auf rund 300 m ü. M. sanft gegen das Gebirge hin ansteigt. Die Schwemmfächer bestehen aus pleistozänen und alluvialen Schottern, deren Mächtigkeit nach Norden zunimmt.

Die Churia-Ketten, in Indien als Siwaliks bezeichnet, schließen sich nach Norden an und erreichen in dem für die vorliegende Untersuchung ausgewählten Gebiet Höhen bis zu 800 m ü. M. Ihre nord-südliche Ausdehnung beträgt etwa 30 km. Geologisch handelt es sich bei den Churia-Ketten um ein Stück Himalaya-Vorland; dieser Bereich wurde noch in die letzten Phasen der Himalaya-Hebung und -Faltung mit einbezogen.

In der Bhabarzone und den Churia-Ketten ist die ganzjährige Armut an Oberflächenwasser der ökologische Kernfaktor für die Siedlungsungunst dieser Gebiete und damit für die bis heute fast lückenlose Erhaltung dieses Waldgürtels. Die morphologischen Verhältnisse beider Räume sind zwar verschieden, aber der geologische Untergrund besteht in beiden Gebieten zur Hauptsache aus grobem Schottermaterial und ist daher so stark wasserdurchlässig, daß die Flüsse nur episodisch nach Starkregen Wasser führen, obgleich die jährlichen Niederschlagssummen um 2 000 mm betragen. In der Bhabarzone tritt während der ganzen Monsunzeit außerdem Grundwasser in Quellen aus. Bei den perennierenden Wasserläufen handelt es sich um Fremdlingsflüsse, deren Quellgebiet in den Himalaya-Vorketten oder im Hochgebirge liegt.

Bhabarzone und Churia-Ketten besitzen den für Schotterschwemmkegel typischen Sicker- und Grundwasserhaushalt. Kleinere Gewässer versickern bei Eintritt in die Schotterablagerungen und treten am Fuß des Schwemmkegelbereichs als feuchte Quellzone wieder zutage. Nach Beschreibungen von H.-J. Nitz und L. R. Singh aus dem Himalaya-Vorland Kumaons wächst dort in dieser Fontanilizone eine feuchte Variante des Salwaldes mit hohem Anteil an immergrünen Gewächsen im Unterholz. Lokal kann es auch zur Entstehung von Hochgrasmooren kommen. Wie H.-J. Nitz (1968[1]: 203) berichtet, gibt es in Kumaon im Bereich der Quellzone auf Grund des ganzjährigen guten Futterangebotes permanente Waldweidesiedlungen. Abweichend von den Verhältnissen im Kumaon-Himalaya-Vorland ist diese Quellzone in dem in Zentralnepal untersuchten Bereich des Himalaya-Vorlandes nur zur Regenzeit zu beobachten, und auch dann ist sie an keine feste Linie gebunden, sondern wandert entsprechend den Schwankungen des Grundwasserspiegels, um während der winterlichen Trockenzeit ganz zu verschwinden. Der Grundwasserstrom ist zu dieser Zeit nur in den Dorfbrunnen der nördlichsten Terai-Dörfer erkennbar. Die zur Regenzeit beobachteten Quellen im Bereich der Bhabar-Wälder treten innerhalb der für die Bhabarzone typischen, vegetationslosen kleinen Geröllbetten und Geröllrinnen zutage. Im Monsunsommer 1966 konnte man den Grundwasseraustritt zu Beginn der Regenzeit am Südrand der Bhabarzone feststellen. Zum Höhepunkt der Regenzeit hatte sich die Quellzone weit in das Innere der Bhabarzone nach Norden verlagert. Da diese Quellzone in den Monsunmonaten wandert und während der trockenen Perioden sogar ganz versiegt, wird verständlich, daß sich der Quellbereich nicht etwa an einer dazugehörigen Vegetation erkennen läßt. Die Unterschiede im Grundwasserhaushalt des Himalaya-Vorlandes von Kumaon und Zentralnepal liegen in folgendem begründet. Ein ganzjähriger Grundwasseraustritt ist an ganzjährige Speisung des Schotterkörpers durch perennierende Gewässer aus aus dem Bereich der Himalaya-Vorketten gebunden. Das trifft für das Himalaya-Vorland von

Kumaon zu². Im Untersuchungsgebiet aber sammeln sich die perennierenden Gewässer aus den Himalaya-Vorketten in den breiten Dun-Talweitungen innerhalb der Churia-Ketten zu größeren, in ost-westlicher Richtung fließenden Flüssen, so daß dadurch für die südlich der Dun-Talweitungen gelegenen Teile der Churia-Ketten³ und Bhabar-Schotterfelder die gleichmäßige Wasserzufuhr aus dem Bereich der Himalaya-Vorketten unterbrochen wird. Das Grundwasser wird in diesem Gebiet ausschließlich durch die periodisch fallenden Niederschläge gespeist. Die Folge sind starke jahreszeitliche Schwankungen des Grundwasserspiegels sowie das periodische Hervortreten der Quellzone.

Die Beziehungen zwischen Klima, Bodenwasserhaushalt und Vegetation

Wie im gesamten Himalaya-Vorland, so nehmen auch im Bereich der Bhabarzone die Niederschläge von Süden nach Norden deutlich zu. Amlekhganj (300 m ü. M.) am Fuß der Churia-Ketten, also im Luv gelegen, besitzt im Jahresmittel eine Niederschlagssumme (2124 mm), in der die Stauwirkung der Churia-Ketten und die Nähe der Himalaya-Vorketten bereits deutlich zum Ausdruck kommt. Im Bereich der Churia-Ketten selbst wird die Niederschlagsmenge vermutlich noch größer. Exakte Angaben sind hier zwar durch das Fehlen von Meßstationen nicht möglich, wie sehr aber die ersten Ketten der Churia-Berge, die die Bhabarzone bis zu 400 m überragen, als Regenfänger wirken, beobachtet jeder Reisende, der zur Monsunzeit die Churia-Kette durchquert, an dem häufigen Wolkenstau.

Entscheidender als die Jahressumme ist für die ökologisch-pflanzengeographischen Gegebenheiten die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge. Bereits im April/Mai werden in Amlekhganj im Mittel Niederschlagssummen von über 100 mm gemessen, in den Hauptmonsunmonaten Juli und August fallen fast 600 mm Regen. Die besondere Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes und die hohen Transpirationsverluste während der Hauptwachstumsperiode werden durch die sehr großen Niederschlagsmengen kompensiert. Daher erstaunt es, daß nach Rodung des Waldes Mais, Hirse oder andere im Regenfeldbau gezogene einjährige Kulturpflanzen unter Wassermangel leiden. Es kann hier keine quantitative Bilanz des Wasserhaushaltes aufgestellt werden, um diese Fakten zu erläutern; aber auch die qualitative Analyse eines Salwald-Ökosystems und des Ökosystems in einem Maisfeld-Komplex läßt die Gründe dafür erkennen. Im einzelnen stütze ich mich dabei auf eigene Beobachtungen während des Monsunsommers 1966. Die Niederschlagsmenge insgesamt würde zwar für den Regenfeldbau ausreichen, zu Schwierigkeiten in der Wasserversorgung kommt es aber beispielsweise bei Maisfeldern bereits während kurzer Trockenperioden von etwa zehn Tagen zwischen zwei Monsunstörungen, also in einer Zeitspanne, in der sich die Salwaldbestände üppig weiterentwickeln. Bedingt wird die unterschiedliche Reaktion durch verschiedene Faktoren. Nicht nur, daß Holzgewächse ganz allgemein viel tiefer wurzeln als schnellwüchsige einjährige Kulturpflanzen und zudem ein größeres Wasserspeichervermögen besitzen, sondern durch die Rodung des Waldes und das Pflügen der Felder wird auch der nun ungeschützte Boden bei Starkregen schonungslos abgespült, der vorher durch die geschlossene Vegetationsdecke des Waldes vor Erosion weitgehend geschützt war. Schon die Abspülung durch wenige Starkregen genügt, um in einem Maisfeld das Wasserspeichervermögen des Bodens stark zu vermindern. Ein anderer Faktor ist der in einem Maisfeld vergleichsweise hohe Wasserverlust des Bodens durch direkte Verdunstung von der Bodenoberfläche, während im Wald die Austrocknung der oberen Bodenschichten durch ständige Beschattung stark verlangsamt wird. Wasser wird beim Kreislauf im Ökosystem eines Salwaldes hauptsächlich abgegeben durch Verdunstung an den Blattoberflächen, vor

² Vgl. H.-J. Nitz 1968 (1): 205, Abb. 9.

³ Die nördliche Umrahmung, beispielsweise des Rapti Dun, die geologisch noch zu den Churia-Ketten zu rechnen ist, gehört, soweit es den Wasserhaushalt betrifft, bereits zu den Himalaya-Vorketten. Im einzelnen informiert darüber die regionale Bearbeitung des Rapti Dun.

allem im Kronenraum und durch Transpiration. Die ausgleichende Wirkung des Waldes für den Wasserhaushalt des Salwald-Ökosystems zeigt sich in der winterlichen Trockenzeit besonders deutlich. Die während der Monsunperiode unter der Waldbedeckung (Beschattung) gespeicherte Bodenfeuchtigkeit reicht noch für Monate aus. Selbst im Dezember (Beobachtung 1968) waren die Salwälder noch frisch grün, während zur gleichen Zeit auf den Feldfluren des Terai Ackerbau nur mit künstlicher Zusatzbewässerung lohnend war. Aus ökologischer Sicht müßte daher die Anlage von Baumkulturen, etwa Mango, im Bereich der edaphisch besonders trockenen Bhabarzone erfolgreicher sein als die Anlage von Trockenfeldern.

*Das Ökotoptgefüge im Bereich der Bhabarzone und der Churia-Ketten
in seiner Bedeutung für die Vegetation*

Das Ökotoptgefüge im Bereich der Bhabarzone ist ähnlich übersichtlich angeordnet wie im Terai, denn die kleinräumige ökologische Landschaftsgliederung hat noch jenes über große Räume hinweg gültige Gleichmaß, wie es für Tiefländer die Regel ist.

Die Beziehungen zwischen morphologischen Kleinformen, Boden und Vegetation sollen für diesen Bereich in einem landschaftsökologischen Profil und in einer tabellarischen Übersicht dargestellt werden (Tabelle 5).

Tabelle 5. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges im Bereich der Bhabar-Zone

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung
Gerinnebett	grobe Schotter- und Feinsandnester, Umlagerung zur Monsunzeit	nur nach starken Regenfällen zur Monsunzeit wasserführend	vegetationslos	in der Trockenzeit gelegentlich als Ochsenkarrenweg
Prallstelle	grobe Schotter, bei starker Wasserführung Unterschneidung des Ufers		freigespültes Baumwurzelgeflecht, nach Umstürzen eines Baumes üppiges Wachstum der zweiten Baumschicht und von Lianen	
Gleitstelle	kleine Feinsandbänke besonders häufig		hohe Horstgräser: Imperata, Saccharum	
flache Terrassenriedel zwischen zwei Gerinnebetten	rotbraune tropische Böden	Gesteinsuntergrund sehr wasserdurchlässig, gutes Wasserspeichervermögen der Bodenschicht	Salwald, dominant breitlaubige Fallaubgehölze: Shorea robusta, Dillenia indica, Bauhinia-Arten, im Unterholz immergrüne Gewächse	forstwirtschaftlich besonders wertvolle Waldbestände, jedoch wegen mangelnder Verkehrserschließung nur beschränkt nutzbar

Charakteristisch sind bewaldete Terrassenflächen, in die vielarmig verzweigte, mäandrierende, völlig vegetationslose Trockenbetten nur wenig tief (± 1 m) eingeschnitten sind (Abb. 9). Auf den Terrassenflächen zwischen den Gerinnebetten wächst eine trockene Variante des Salwaldes, in der breitlaubige Fallaubgehölze dominieren und immergrüne Gewächse und Epiphyten nur eine untergeordnete Rolle spielen. Shorea robusta herrscht vor, wohl weil dieser Baum am besten die häufigen Waldbrände übersteht und wegen seiner starken Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Laubbäumen. Die Mehrzahl der Trockenbetten sind so schmale Geröllrinnen, daß die Kronen der Bäume sich über ihnen zusammenschließen, so daß das fein verzweigte Netz der Gerinnebetten selbst auf Luftbildern nur schwer zu erkennen ist.

Nach episodischen Starkregen kommt es im Bereich von Prallstellen gelegentlich zu Uferunterschneidungen, die oft das Niederstürzen eines Baumriesen zur Folge haben. Für einige Jahre

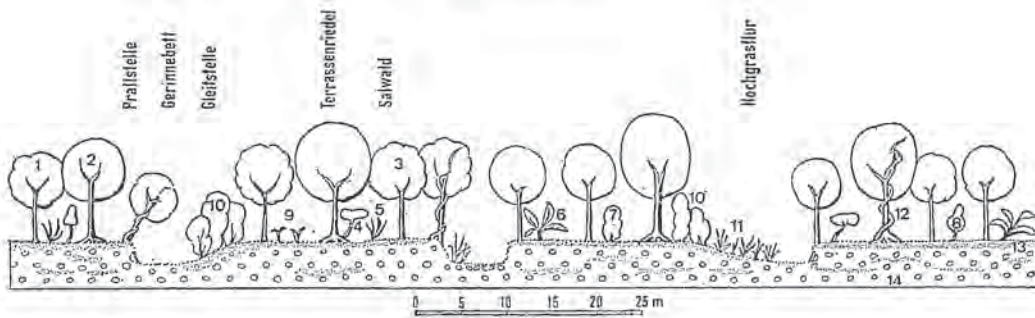


Abb. 9 Vereinfachtes Landschaftsprofil im Bereich der Bhabarzone nördlich von Amlekhganj

- | | | |
|-------------------------------|--|---|
| 1 <i>Shorea robusta</i> | | 10 <i>Albizia</i> , <i>Bauhinia</i> , <i>Acacia</i> an Gleitstellen |
| 2 <i>Bombax malabaricum</i> | | 11 <i>Imperata</i> -, <i>Themeda</i> -Hochgrasflur an Gleitstellen |
| 3 <i>Terminalia bellerica</i> | | 12 <i>Bauhinia</i> |
| 4 <i>Cassia fistula</i> | | 13 <i>Spatobolus</i> } Lianen |
| 5 <i>Woodfordia fruticosa</i> | Salwald im
Bereich der
Terrassenriedel | 13 rotbraune tropische Böden |
| 6 <i>Chamaerops humilis</i> | | 14 grobe Flußsedimente, Sande, Schotter |
| 7 <i>Bauhinia variegata</i> | | |
| 8 <i>Ficus hispida</i> | | |
| 9 <i>Mussaenda spec.</i> | | |

gewinnen dann hier schnellwüchsige Arten aus der unteren Baumschicht, vor allem Leguminosen (*Albizia spec.*, *Acacia spec.*) und Kletterpflanzen die Oberhand. Häufig wird das Gewirr toten Holzes von kletternden *Bauhinia*-Arten überwuchert. Das besonders intensive Wachstum, das nach Entstehung einer Lichtung einsetzt, und die damit verbundene starke Durchwurzelung des Untergrundes, läßt die weitere Verlagerung der Prallstelle dann nur sehr langsam fortschreiten. Im Gegensatz zu den Beobachtungen im Terai muß deshalb in der Bhabarzone der fluviale Formenschatz und – in Abhängigkeit davon – die ökologische Raumgliederung unter Waldbedeckung als außerordentlich stabil bezeichnet werden.

Etwas differenzierter wird der Landschaftsaufbau nur in der Nachbarschaft breiterer Torrentebetten und vor allem entlang der wenigen Dauerflüsse, die, nachdem sie die Churia-Ketten in einem tief eingeschnittenen Durchbruchstal überwunden haben, die Bhabarzone durchqueren. Als ökologischer Faktor kommen hier noch die alljährlichen Überschwemmungen hinzu. In Einzelheiten wird darauf in dem Kapitel über das Rapti Dun eingegangen.

Innerhalb der Churia-Ketten ist die großmaßstäbliche Raumgliederung komplizierter als in der Bhabarzone. Der landschaftsökologische Aufbau der einzelnen Raumeinheiten wurde auch hier wieder in einer schematischen Übersicht (Tab. 6) zusammengestellt. Anhand eines landschaftsökologischen Profils (Abb. 10) und eines Luftbildes (Luftbild 1) soll die Gliederung des zentralen Abschnittes der Churia-Ketten, nördlich von Churia Ghati, näher erläutert werden. Charakteristisch für die großmaßstäbliche naturräumliche Gliederung ist hier das enge Nebeneinander ökologisch sehr unterschiedlicher Raumeinheiten (Bild 5). Breite vegetationslose Torrentebetten wechseln mit feuchten, schattigen Kerbtalschluchten. Die Vegetation der bizarren, rippen- und turmartig herauspräparierten Erhebungen hat eine extreme Differenzierung in Sonnen- und Schattenexposition.

Die Konglomerate der oberen Siwalikschichten, die im Raum Churia Ghati den geologischen Untergrund bilden, sind stark wasserdurchlässig aber relativ standfest. Die beträchtliche Hebung um mindestens 500 m, die diese aus dem Spätertertiär stammenden Ablagerungen erfahren haben, führte zusammen mit der für Waldklimata der wechselfeuchten Subtropen typischen Runsenspülung und Kerbtaleintiefung zur Entstehung einer extrem zerschnittenen Rachellandschaft.

Die breiten Schottersohlen der verwilderten Torrentebetten geben Zeugnis von den kräftigen Fluten und der enormen Schuttbelastung der Flüsse nach Starkregen, wie sie während der

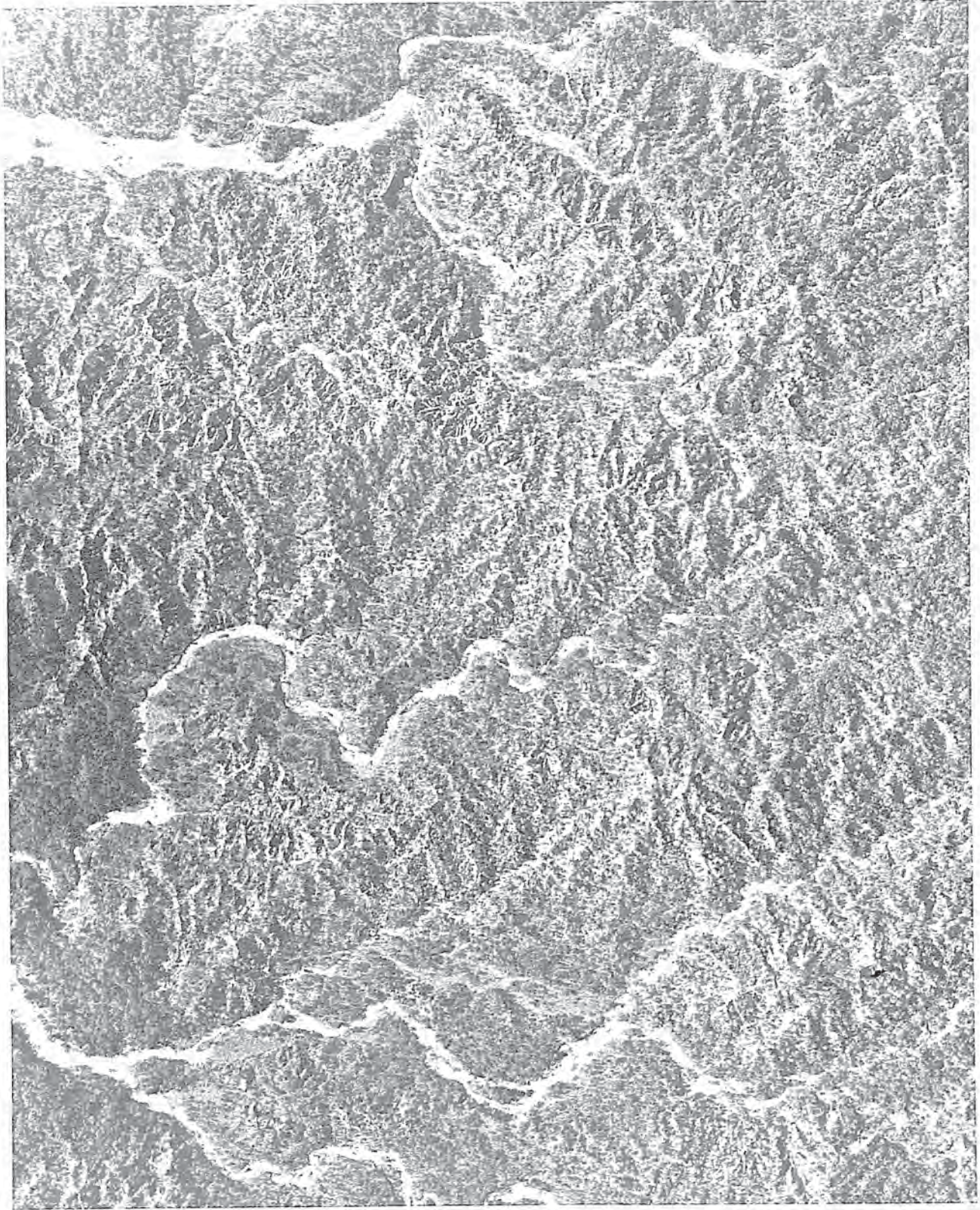
Monsunzeit regelmäßig auftreten. An den Ufern und auf zur Ruhe gekommenen, etwas erhöht liegenden Inseln innerhalb verwilderter Torrentebetten stehen *Dalbergia sissoo*-Auenwälder. Die für Rachellandschaften typischen, engen Schluchttälchen, die in die breiten Trockentalsohlen münden, sind Sammelrinnen für Wasser und abgeschwemmtes Feinerdmaterial. In ihren tiefsten Teilen sind diese Schluchttäler der direkten Einstrahlung fast völlig entzogen, denn in der Trockenzeit steht die Sonne zu schräg und während des fast senkrechten Sonnenstandes wird die direkte Einstrahlung durch die Monsunbewölkung verhindert. In dieser extremen Schattenlage, verbunden mit der sich hier sammelnden Bodenfeuchtigkeit, wächst ein immergrüner Schluchtwald mit *Pandanus furcatus*, *Ficus hispida* und *Ficus semicordata* sowie einer Fülle von Lianen, unter denen *Rhaphidophora*-Arten und *Ficus hederacea* dominieren. An nicht zu schattigen Standorten gesellt sich *Dendrocalamus strictus*, die häufigste Bambusart, dazu.

Das ökologische Gegenstück zu den feuchten Schluchten sind die Kuppen der rippen- und turmartig herauspräparierten Erhebungen. Sie unterliegen verstärkter Bodenabspülung und zeichnen sich daher aus durch besondere edaphische Trockenheit. Der standortsgemäße Waldtyp ist ein Kiefernwald mit *Pinus roxburghii* als dominanter Baumart. Die Bodenoberfläche ist hier nicht mehr geschlossen bewachsen und wird vor allem zur Regenzeit von Wasserrinnen zerfurcht.

Bei Hanglage entscheiden die Steilheit des Geländes und die Strahlungsexposition über die öko-

Tabelle 6. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges im Bereich der Churia-Ketten bei Churia Ghati

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung
Torrentebetten	grobe Flußschotter, bei Hochwasser Umlagerung und Weitertransport	nur zur Monsunzeit nach Starkregen stoßweise Wasserführung	vegetationslos	zur Trockenzeit als Kuli- und Ochsenkarrenweg genutzt
etwas erhöhte Schotterinseln im Bereich der Torrentebetten	grobe Flußschotter und Feinsand, Umlagerung nur bei extremen Hochwässern, Rohauboden	bei Wasserführung der Torrentebetten im Überschwemmungsbereich	Auenwald, dominant <i>Dalbergia sissoo</i> , in der Regel Pionierstadien	
schmale Uferzonen der Torrentebetten	"	"	Auenwald	
Kerbtalschluchten	Denudationsmaterial von den Hängen: grobe Schotter, Feinerde; Humusbodennester unter Pflanzen	nach Starkregen stoßweise Wasserführung, Sickerwasser. Durch extreme Schattenlage Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit	immergrüner tropischer Schluchtwald, epiphyten- und lianenreich; dominant: <i>Pandanus furcatus</i> , <i>Rhaphidophora</i> <i>Ficus</i> -Arten; Schottergerinne vegetationslos	
steile bis sehr steile Kerbtalhängen aus Konglomeraten der oberen Siwalikschichten	durch starke Hangdenudation anstehendes Gestein; stellenweise feinerdearme Bodennester (AC-Böden)	Runsenspülung zur Regenzeit	Horstgräser als Bodendauer; vereinzelt fiederlaubige Falllaubgehölze, dominant: <i>Acacia</i> - und <i>Euphorbia</i> -Arten	
mäßig steile Hänge in absonniger Lage	rotbraune tropische Böden	Gesteinsuntergrund sehr wasserdurchlässig, gutes Wasserspeichervermögen der Bodenschicht	trockene Variante des Salwaldes, dominant breitlaubige Falllaubgehölze: <i>Shorea robusta</i> , <i>Terminalia</i> und <i>Bauhinia</i> -Arten	
Rippen- und kuppenartige Erhebungen (Talscheiden)	flachgründige, feinerdearme AC-Böden	Runsenspülung	Kiefernwald, dominant <i>Pinus roxburghii</i>	
Hangschuttfächer am Fuß von Steilhängen	Hangschutt unterschiedlicher Korngröße	wasserdurchlässig	Horstgräser; <i>Erianthus</i> - und <i>Themeda</i> -Arten	



Luftbild 1 Die Radellandschaft der Churia-Ketten nördlich von Churia Ghati

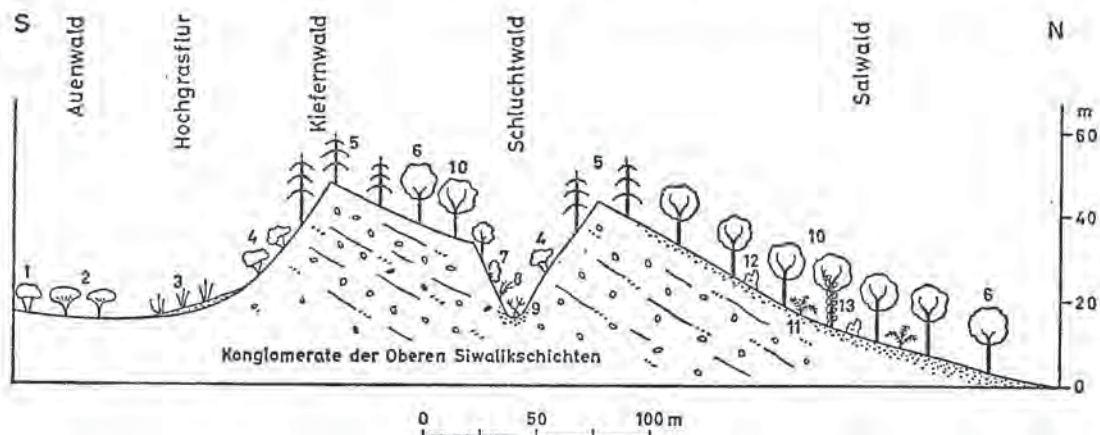


Abb. 10 Die topographische Anordnung der Vegetation im Bereich der Churia-Ketten nördlich von Churia Ghati

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 <i>Dalbergia sissoo</i> | } im Bereich der Torrentebetten |
| 2 <i>Acacia catechu</i> | |
| 3 Imperata- und Erianthus-Hochgrasflur auf Hangschuttfächern | |
| 4 Fiederlaubige <i>Euphorbia spec.</i> am steilen Sonnenhang | |
| 5 <i>Pinus roxburghii</i> auf trockenen Kuppen und Bergrippen | |
| 6 <i>Terminalia bellerica</i> , Bestandteil des Salwaldes an mäßig steilen Hängen in absonniger Lage | |
| 7 <i>Bauhinia variegata</i> | } Elemente des Schluchtwaldes |
| 8 <i>Dendrocalamus strictus</i> | |
| 9 <i>Pandanus furcatus</i> | |
| 10 <i>Shorea robusta</i> , bestandsbildende Baumart an mäßig steilen Hängen | |
| 11 <i>Phoenix humilis</i> im Unterholz des Salwaldes | |
| 12 Termitenbau | |
| 13 <i>Bauhinia vahlii</i> | |

logische Wertigkeit des Okotops. Das Einfallen der schichtrippenartig aufgekippten Siwaliksedimente nach Norden bedingt, daß die sonnenexponierten Hänge in der Regel besonders steil, die Schattenhänge dagegen nur mäßig geneigt sind. An besonders steilen sonnenexponierten Schichtstirnen tritt der Kiefernwald zurück und macht einem niedrigen Buschwald Platz, der sich hauptsächlich aus Gehölzen mit fiederlaubigen Blättern (*Acacia*- und *Euphorbia*-Arten) zusammensetzt. Im Bereich der weniger stark geneigten Schattenhänge, wo die Bodenabspülung geringer und die Bodenmächtigkeit größer ist und damit die edaphische Feuchtigkeit zunimmt, findet man eine trockene Variante des Salwaldes, die floristisch den Salwaldbeständen der Bhabarzone sehr ähnlich ist. Dieser Waldtyp ist besonders arm an Epiphyten und immergrünem Unterholz. Nach meinen Beobachtungen setzt an diesen Standorten der Laubfall des Salbaumes am frühesten ein.

2. DIE VERKEHRS- UND WIRTSCHAFTSGEOGRAPHISCHE BEDEUTUNG DER WALDLANDSCHAFT DES BHABAR UND DER CHURIA-KETTEN

Neben der landschaftsökologischen Ungunst, die eine flächenhafte Besiedlung des Bhabar- und Churia-Gebietes verhinderte, wurden für Nepal auch noch strategisch-politische Faktoren für die Erhaltung dieser Waldlandschaften entscheidend. Die nepalesischen Könige und die Rana-Herrscher wußten die fieberverseuchte, verkehrsungünstige Schutzzone als Südgrenze gegen das britische Kolonialreich sehr zu schätzen. Erst dieser Waldgürtel machte die über ein Jahrhundert bis 1951 währende fremdenfeindliche Abschirmpolitik Nepals möglich. Vor allem nach dem Kompromißfrieden von Sagauli (1814) zwischen Nepal und der britischen Kolonialmacht in Indien traten strenge Waldschutz-Gesetze in Kraft, die nicht nur die Rodung des Waldes und das Anlegen von Siedlungen und Feldern verboten, sondern sogar die Streunutzung in diesen Waldgebieten untersagten (M. C. Regmi 1963: 37). Die Erhaltung des Waldes im Tiefland Nepals lag auch im Inter-

esse der regierenden feudalen Oberschicht, die hier eines ihrer besten Großwild-Jagdgebiete (Elefanten, Tiger, wilde Büffel, Rhineros) hatte, denn zur orientalischen Pracht- und Machtentfaltung gehörte nicht nur der Besitz von großen Ländereien und Palästen, sondern auch, auf Elefantenrücken und mit großem Gefolge zur Tigerjagd durch den Dschungel zu reiten.

Die Sperrwirkung des Waldgürtels darf allerdings auch nicht überschätzt werden, denn schon immer wurden die Torrentebetten während der Trockenzeit von Trägerkarawanen und selbst von indischen Ochsenkarren als Wege benutzt. Im allgemeinen rechnen Kulis zwei Tage Fußmarsch, um die Waldzone zu durchqueren. Etwa auf halbem Weg, wo Trinkwasser zur Verfügung stand, lagen Rastplätze, die sich heute zu kleinen Siedlungen entwickelt haben, z. B. Amlekhganj und Nijgar. Erst für moderne Verkehrsmittel bildeten die zerrackelten Churia-Ketten ein ernsthaftes Hindernis. Eine Schmalspureisenbahn von Raxaul an der indisch-nepalesischen Grenze, die zur Rana-Zeit um die Jahrhundertwende von den Briten erbaut wurde, konnte nur bis zum Fuß der Churia-Ketten bei Amlekhganj geführt werden. Wer weiter nach Katmandu reisen wollte, konnte für die Strecke über die Churia-Ketten einen Ochsenkarren benutzen und mußte dann seinen Weg auf einem Kulipfad fortsetzen. Auch für die neuerbaute Autostraße, die von der indischen Grenze nach Katmandu führt, ist die Durchquerung der Churia-Ketten einer der schwierigsten Abschnitte. Immer wieder verschütten nachstürzende Konlomeratbänke die Straße. Nur mit Hilfe ständig einsatzbereiter Räummaschinen ist die neuerbaute Straße heute einigermaßen offen zu halten. Die erste Anlage dieser Straße führt im Bereich des Churia-Hauptkammes bei Churia Ghati durch einen zur Rana-Zeit von den Briten erbauten Tunnel, der heute verfallen ist.

Die wirtschaftliche Bedeutung des ausgedehnten Waldgürtels liegt in seinen großen Holzreserven. Allerdings hängt der reale Wert dieser Bestände von der verkehrsmäßigen Erschließung der Gebiete ab. Während die Waldreserven der Churia-Ketten wegen zu großer Geländeschwierigkeiten nicht genutzt werden können, sind die Salwälder der Bhabarzone die forstwirtschaftlich wertvollsten Waldbestände für ganz Nepal, denn der Salbaum liefert gutes Bauholz. Während der Trockenzeit gibt es hier auch kaum Hindernisse für den Abtransport. Vor allem der in den letzten Jahren weit fortgeschrittene Bau des East-West-Highway, der über große Strecken im Waldgebiet der Bhabarzone verläuft, wird dazu verhelfen, die ausgedehnten Waldbestände mehr als bisher forstwirtschaftlich zu erschließen. Salholz ist bereits heute das bedeutendste Exportprodukt Nepals. Eines der Absatzgebiete ist die benachbarte holzarme Gangesebene. Ob Nepal diesen gewaltigen Reichtum an nutzbaren Holzreserven zu erhalten weiß, wird davon abhängen, inwieweit sich eine geregelte Forstwirtschaft durchsetzen kann.

In Nepal ist dank der erfolgreichen Malaria-Bekämpfung die allgemeine Furcht vor den fieberverseuchten Waldgebieten heute weitgehend geschwunden. Straßenbau- und Waldarbeiter lassen sich heute ohne weiteres hierher verpflichten. Der Straßenbau wird vermutlich der erste Ansatz zu einer Besiedlung und landwirtschaftlichen Nutzung mindestens der straßennahen Gebiete sein, obwohl bis heute in Nepal noch niemand von dieser Möglichkeit spricht. Die Wasserarmut des Gebietes hat bisher jegliche „wilde“ Kolonisation verhindert. Aber wie die staatlich gelenkten, noch aus britischer Zeit stammenden Kolonisationsprojekte im Bereich der Bhabarzone Kumaons beweisen (H.-J. Nitz 1968(1): 199 ff.), ist dieses Gebiet landwirtschaftlich durchaus nutzbar, wenn das Wasserproblem mit Hilfe von Kanälen gelöst wird. Vielleicht kann eine Besiedlung wenigstens der günstigen Teile der Bhabarzone einmal dazu beitragen, das Problem der Überbevölkerung in den Berggebieten zu lösen. Allerdings fehlen in Nepal bisher sowohl die technischen als auch die finanziellen Voraussetzungen zur Anlage von großen kapitalaufwendigen Bewässerungsprojekten⁴.

⁴ Auf die betriebswirtschaftliche Problematik von Bewässerungs-Großprojekten hat vor allem H. Ruthenberg hingewiesen (1967: 169 f.). Um die Rentabilität eines derartig großen, hohe Investitionen an Arbeit und Kapital erfordernden Bewässerungsprojekts gewährleisten zu können, müßten nicht nur die Hektarerträge ganz erheblich gesteigert werden, sondern vor allem müßte die Produktion (Zuckerrohr, Jute, Reis) wegen der zu geringen Kaufkraft im Land exportorientiert werden.

III. DAS RAPTI DUN

Das Rapti Dun ist die größte und wichtigste der Dun-Talweitungen im Bereich der Churia-Ketten Nepals (vgl. Abb. 14). Obgleich der etwa 120 km lange und 25 km breite flache Talboden über ähnlich günstige ökologische Voraussetzungen für den Reisbau verfügt wie der Terai, war das Gebiet bis vor kurzem nur an wenigen Stellen kultiviert und nur dünn besiedelt. Die bewaldeten, unerschlossenen Churia-Ketten im Süden und der schwer zugängliche Südfall der Mahabharatketten im Norden erschwerten den Zugang in dieses Gebiet. Hemmender aber wirkte sich aus, daß weite Teile der flachen Dun-Talweitung alljährlich überflutet wurden und die Auenwälder und Hochgrasfluren dieser Zone ideale Brutstätten für die Malaria-Mücken waren. Daß das gesamte Rapti aber bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts unberührt blieb und nur bewohnt war von den Tharu, einer vermutlich zu den indischen Altvölkern gehörenden ethnischen Gruppe, die hier ein weitgehend ungestörtes Rückzugsgebiet gefunden hatte, dafür müssen politische und feudaltherrliche Aspekte als mitverantwortlich angesehen werden.

Es ist besonders reizvoll, die Probleme gerade des Rapti Dun näher zu untersuchen, da sich hier in jüngster Zeit ein rascher kulturgeographischer Wandel abzeichnet. Mit einem nepalesisch-amerikanischen Entwicklungsprojekt, in dem mit größeren Mitteln die Erschließung in Angriff genommen wurde, begann 1956 eine schnelle Veränderung.

Für die Untersuchungen im Rapti Dun, das in wenigen Jahren von einem Malaria-verseuchten, dünn besiedelten Rückzugsgebiet einer altindischen Volksgruppe zu einer relativ dicht besiedelten, wirtschaftlich besonders dynamischen Landschaft Nepals wurde, muß ich mich im wesentlichen auf eigene Beobachtungen stützen. Außer einer kritischen Auseinandersetzung mit dem Rapti Valley-Project von E. B. Mihaly (1965) und einer völkerkundlichen Monographie über die in Indien lebenden Tharu (S. K. Shrivastava 1958), die in vielem auch für die Tharu Nepals Gültigkeit hat, gibt es bisher keine spezielle Literatur zu den hier angeschnittenen Fragen.

1. DER NATURRAUM

Die Entstehung der Rapti-Talweitung

Die Dun-Talweitungen sind geologische Depressionen (Synklinalen) im Bereich der Siwalikschichten. Die Gebirgszüge, die das Rapti Dun im Norden und Süden begrenzen, verlaufen in der für die Siwalik-Ketten typischen Himalaya-parallelen Streichrichtung und bestehen aus tonig-mergeligen Sedimenten und Sandsteinen der unteren Siwalikschichten. Der Gebirgszug im Süden, der nur Höhen bis zu 800 m ü. M. erreicht, besteht im östlichen Rapti Dun aus Konglomeraten der oberen Siwalikschichten, während im westlichen Becken wieder die Gesteine der unteren Siwaliks anstehen.

Der Fluß, der alle Dun-Talweitungen Nepals in ihrer gesamten Länge durchzieht, wechselt mehrfach seinen Namen, indem er die Namen der von Norden kommenden wasserreichen Nebenflüsse übernimmt. Der Karra Khola im Osten des Rapti Dun wird bei Hitaura zum Rapti und weiter westwärts unterhalb von Bharatpur heißt er Narayani. Als Narayani durchbricht er im Westen der Talweitung zwischen Tamaspur und Tribeni Ghat die Churia-Ketten zur Ebene des Terai hin in einem schluchtartig engen, antezedenten Durchbruchstal. Der östliche Talboden des Rapti Dun verdankt seine Entstehung wohl mehr als dem Rapti, dessen aus der Mahabharat-Kette kommenden Seitenflüssen wie dem Manari Khola, dem Kair Khola, dem Khagari Khola und anderen, die alle flache breite Schwemmfächer in die Talweitung hineinschieben. Im Westen ist

der weite Beckenboden dagegen als Aufschüttungsebene des Narayani (Sapt Gandaki) anzusehen.

Die Beziehungen zwischen Klima und Vegetation

Da das Rapti Dun im Regenschatten der Churia-Ketten liegt, zeigt es trotz seiner Gebirgsnähe ähnliche mittlere Jahresniederschläge wie der Terai (vgl. Tab. 7). Ein Ansteigen der Niederschlagssumme gegen den Nordrand des Beckens und die Himalaya-Vorketten hin ist zu vermuten, durch das Fehlen von Messungen aber bisher nicht belegt.

Tabelle 7. Mittlere Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm der Stationen Amlekhganj, Jhawani, Ramoli

Station	Höhe ü. M.					Br./Lge.							
Amlekhganj im Luv der Siwalik-Ketten	300 m					27°18'/85°00'							
Jhawani im Lee der Siwalik-Ketten	204 m					27°35'/84°32'							
Ramoli im Lee der Siwalik-Ketten	200 m					27°30'/84°48'							
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
Am.	17	6	23	30	113	351	573	550	351	95	13,2	1,8	2124
Jh.	17	21	19	18	86	272	380	446	282	82	0,1	4,2	1627,3
Ra.	24	12	16	30	66	259	298	298	200	73	9,3	0,7	1286

Aus: Nepal Meteorological Service 1966

Wenn die Gebirgsumrandung des Rapti Dun zur Monsunzeit durch konvektive Aufwinde in den Wolken steckt, liegt das Beckenzentrum im Sonnenschein. Trotzdem fallen natürlich auch hier die meisten Niederschläge in den Monsunmonaten. In der winterlichen Trockenzeit ist die Talweite ein Sammelbecken für nächtliche Kaltluft. In dieser Zeit kommt es häufig zu Talnebelbildungen. Die Temperaturen sinken dann gelegentlich bis in die Nähe des Gefrierpunktes, und bisweilen ist sogar Reif beobachtet worden. Während der heißen Jahreszeit habe ich dagegen Temperaturen von 40° C messen können¹. Leider lassen die gemittelten Temperaturwerte der meteorologischen Station Yagyapuri diese extremen Besonderheiten des Dun-Klimas nicht erkennen; immerhin liegen auch hierbei die Mittelwerte für die heißeste Zeit, Mai und die erste Junihälfte, mit 32,3° C sehr hoch. Für die kälteste Periode im Dezember/Januar allerdings ergeben die Mittelwerte noch 12,6° C (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8. Monatsmittel der Lufttemperatur in C° von Yagyapuri (192 m ü. M.)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
12,6	13,8	20,2	23,9	27,0	32,2	30,9	30,4	30,3	28,3	22,8	20,9

Aus: K. B. Rajbhandary 1968

Dem wechselfeuchten Tieflandsklima des Rapti-Tales entspricht vegetationsgeographisch, ähnlich wie im Terai, der trockene bis mäßig feuchte Salwald. Das sind, wie im Terai auch, ideale klimatische Voraussetzungen für den Reisbau. Aber nur im Zentrum der Talweite ist bereits seit längerer Zeit ein Teil der ursprünglichen Waldlandschaft in eine geschlossene Reisbaulandschaft umgewandelt worden. Entlang der Flußläufe jedoch und entlang des Beckenrandes haben sich bis heute ausgedehnte Waldgebiete und Hochgrassavannen gehalten. Das Vorkommen von offenen Grasfluren im Rapti-Gebiet ist teils edaphisch, teils anthropogen bedingt. Die Grassümpfe

¹ Messung vom 2. 5. 1968 um 13 Uhr mit einem Schleuderthermometer.

im Überflutungsbereich des Rapti sind typische Überschwemmungssavannen, in denen bestandsbildend hohe harte Horstgräser auftreten, z. B. *Phragmites karka*, *Saccharum spontaneum*, *Saccharum narenga*, *Arundo donax*. Die Themeda-Hochgrasfluren entstehen durch ständiges Abbrennen typischer Waldstandorte. Neben Themeda-Arten kommt hier fast nur noch *Imperatragras* vor.

*Das Ökotopeggefüge im Rapti Dun und seine Bedeutung für die Vegetation,
die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen*

Die kleinräumige ökologische Gliederung im Rapti-Gebiet soll wieder anhand zweier Luftbilder (Luftbild 2 und Luftbild 3) und ihrer Interpretationsskizzen (Abb. 12 und 14) beispielhaft erfaßt werden. Der landschaftsökologische Aufbau, die davon abhängige Bodennutzung und die Lage der Siedlungen wurden in je einer Tabelle zusammengestellt (Tabelle 9 und 10).

Tabelle 9. Das landschaftsökologische Beziehungsgefüge im Bereich des Luftbildes Nawalpur-Basamari

Okotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung	Besiedlung
Fluß (Rapti)	zur Hochwasserzeit starke Sedimentführung	perennierend, typisches Monsunregime		zur Trockenzeit: Trinkwasser; künstliche Feldbewässerung	
Hochflutbett	alluviale Schotter und Sande, soweit nicht bewachsen alljährliche Umlagerung	periodisch überflutet bzw. trockenfallend	vegetationslos oder Imperata-Hochgrasflur	Reisbau Weideland	
Inseln	Rohauböden	fast ganzjährig stauende Nässe; periphere Zonen periodisch, zentrale, höher gelegene Zone episodisch überflutet	Auenwald: Dalbergia sissoo, Bombax malabaricum Adina cordifolia	Brenn- und Bauholzentnahme	
Terrassenabfall zum Hochflutbett des Rapti	standfeste Konglomerate der oberen Siwalikschichten, nachstürzend	sehr wasser-durchlässig	immergrüner Schluchtwald	Brennholz- und Schneitelfutterentnahme	
a) links des Rapti	Sedimente der unteren Siwalikschichten, Sandsteine	sehr wasser-durchlässig	trockene Variante des Salwaldes		
b) rechts des Rapti					
Terrassenplatten	sehr flachgründige Böden auf Böden der oberen Siwalikschichten	sehr wasser-durchlässig mäßiges Wasserhaltevermögen	nur Reste des ursprünglichen Salwaldes als Schatten- und Schneitelbäume erhalten	monsunzeitlicher Regenfeldbau Hauptfrucht: Mais, Folgefrucht: Senf	junge, ungeplante Kolonisations-siedlung von Tamang-Bergbauern z. B. Bhorle
a) links des Rapti	lehmig sandige Böden, relativ tiefgründig		Salwaldreste	monsunzeitlicher Regenfeldbau Hauptfrucht: Mais, Folgefrucht: Senf	
b) rechts des Rapti					
Kerbtalschluchten	Konglomerate der oberen Siwalikschichten	nur nach Starkregen episodisch wasserführend	trockene Variante des Salwaldes	Brennholz und Schneitelfutter	Kolonistendörfer Nawalpur, Basamari

Das Luftbild Nawalpur-Basamari (Luftbild 2) zeigt einen repräsentativen Landschaftsausschnitt aus dem noch relativ engen oberen Rapti-Tal, etwa 18 km westlich von Hitaura, während das Luftbild Bhairhani typisch ist für die zentralen Teile der eigentlichen Dun-Talweitung.

Tabelle 10. Das landschaftsökologische Beziehungsgefüge im Bereich des Luftbildes Bairhani

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung	Besiedlung
Terrassenplatten der fluvialen Aufschüttungsebene	lockere, feinsandig-geschichtete Sedimente, Rohauböden	wasserdurchlässig, hoher Grundwasserstand auch zur Trockenzeit	feuchte Variante des Salwaldes? Auenwald?	Bewässerungsfeldbau: Reis Folgefrucht: Ölsenf	Tharu-Siedlungen
flacher Schwemmkegel	fein- bis grobsandige Sedimente	wasserdurchlässig	feuchte Variante des Salwaldes	Nutzholz, Waldweide, Jagdgebiet Trockenzeit: Karrenwege	
periodische Gewässer	nur wenig (bis 1,5 m) tief eingeschnitten	extremes Monsunregime			
perennierende Gewässer	nur wenig (bis 1 m) tief eingeschnitten	Monsunregime		Trinkwasser, Fischfang, künstl. Bewässerung der Gemüsegärten	

Im Bereich des Luftbildes Nawalpur-Basamari² fließt der Rapti in etwa 375 m ü. M. von Südosten nach Westen (Abb. 12). In die Ablagerungen der oberen Siwalikschichten hat der Fluß hier ein typisches Terrassental eingeschnitten. Das bis zu 900 m breite Hochflutbett des Rapti wird bei Niedrigwasser von weiten Geröll- und Sandfeldern eingenommen, die zum Rand hin allmählich in Hochgrasfluren übergehen. Im Bereich des Hochflutbettes wurden an Stellen, die der Strömung wenig ausgesetzt sind, häufig Reisfelder angelegt. Naßreis verträgt die Überflutung, wenn nicht zu starke Strömung und die damit verbundene Sedimentumlagerung die Reisfeldflächen zerstören.

Die Inseln im Hochflutbett (Abb. 11) werden zwar gelegentlich überschwemmt, sind jedoch durch ihre dichte Vegetation bereits soweit befestigt, daß nur in den peripheren Bereichen Umlagerung stattfindet. Hier leiten vor allem Dalbergiasissoo-Bestände die Sukzession zu einem artenreichen, dschungelähnlichen Auenwald ein. Charakteristisch sind Gehölze, die sowohl Über-

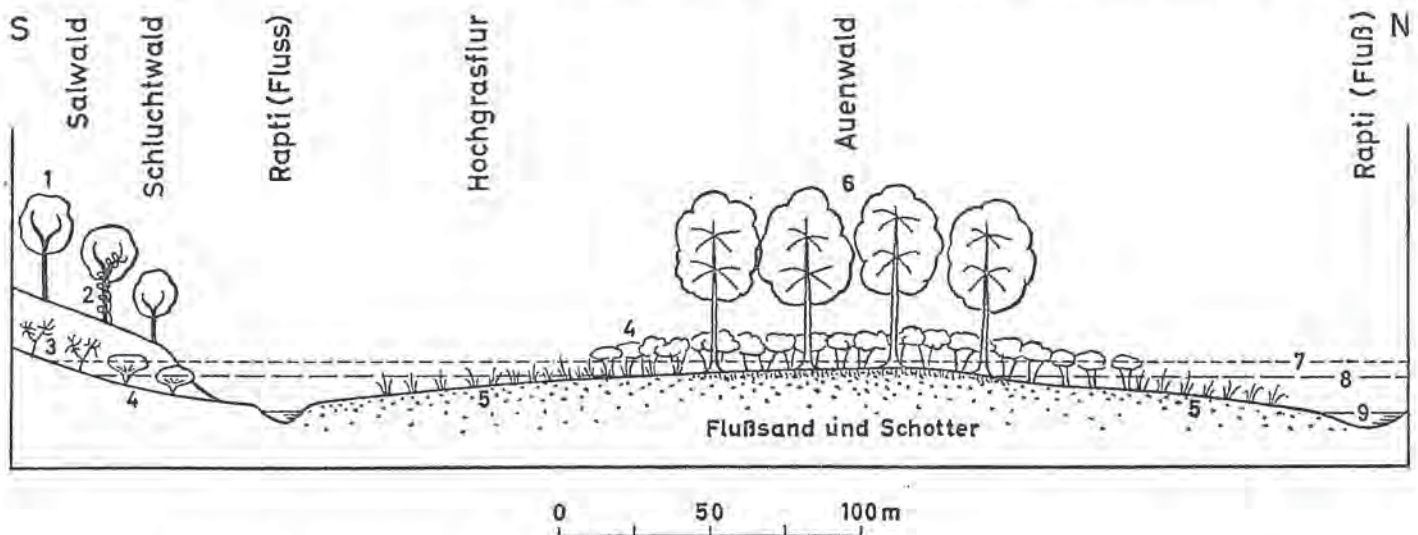


Abb. 11 Die topographische Anordnung der Vegetation im Rapti-Tal bei Basamari

1 *Shorea robusta* 2 *Bauhinia vahlii* 3 *Pandanus furcatus* 4 *Dalbergia sissoo* 5 *Imperata arundinacea*
 6 *Bombax malabaricum* 7 extremer Hochwasserstand 8 mittlerer Wasserstand zur Monsunzeit 9 Niedrigwasserstand während der winterlichen Trockenzeit

² Nawalpur-Basamari im oberen Rapti-Tal (vgl. Luftbildskizze) ist nicht identisch mit dem großen Kolonisationsprojekt gleichen Namens westlich des Narayani.



Luftbild 2 Basamari

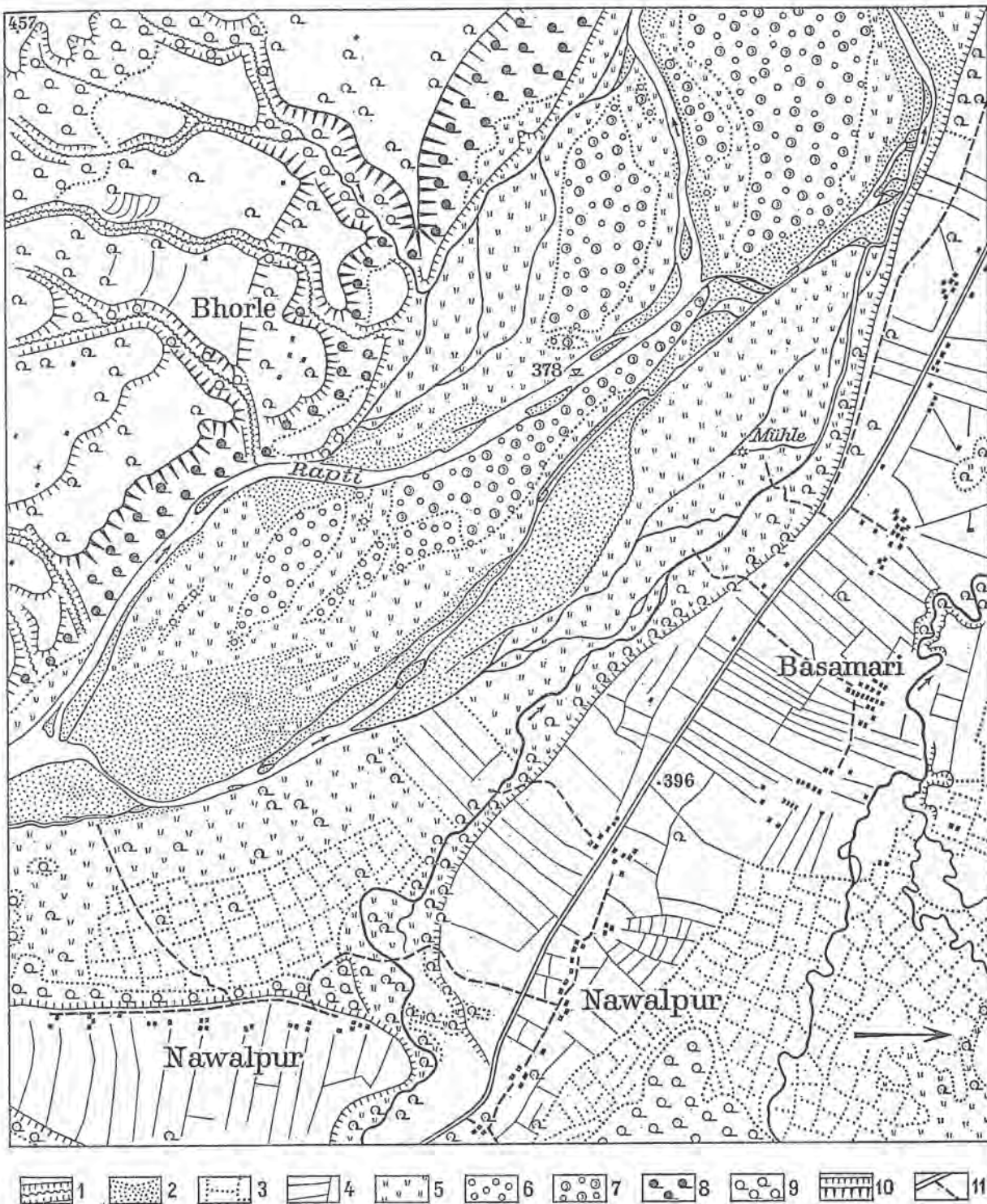


Abb. 12 Interpretationsskizze zum Luftbild Basamari

1 Kerbtalschlucht im Bereich der oberen Siwaliksichten, episodisch wasserführend 2 Vegetationslose Sandbank im Hochflutbett des Rapti 3 Künstlich bewässertes Reisland 4 Trockenfeldland 5 Hochgrasflur (*Imperata cylindrica*) 6 Reinbestand von *Dalbergia sissoo* 7 Auenwald (*Bombax malabaricum*, *Dalbergia sissoo*, *Adina cordifolia*) 8 Immergrüner Schluchtwald 9 Salwald 10 Geländestufe 11 Autostraße und Fußpfad

flutung als auch stauende Nässe im Wurzelraum vertragen. Dominante Arten sind *Bombax malabaricum* und *Adina cordifolia*, beides bis zu 30 und 40 m hoch werdende Bäume mit typischer Brettwurzelbildung. Die Inselökotope mit den dichten Gras- und Waldbeständen sind der Lebensraum des Rhinoceros, das sich bis heute hier in verhältnismäßig großer Zahl halten konnte.

Nach Norden steigt das Gelände mit einer deutlichen Stufe zur Niederterrasse hin an. Hier liegen die jungen Kolonisationsdörfer Nawalpur und Basamari (beide 369 m ü. M.) mit zum Teil streifenförmigen Flurformen. Südwestlich des Rapti sind zwei Terrassenstufen zu erkennen. Die Terrassenplatten sind hier durch steil eingeschnittene Erosionsrinnen zersägt, die aber nur bei Starkregen Wasser führen. An steilen Talhängen hat sich der ursprüngliche Salwald gehalten, ist aber durch häufiges Schneiteln und Brennen degradiert. Die Terrassenplatten sind Ackerland. Hier liegen, vor Hochwasser geschützt, die Siedlungen. Der Bewässerungsfeldbau nimmt nur kleine Areale ein, da der Untergrund sehr wasserdurchlässig ist. Der Anbau von Naßreis ist beschränkt auf solche Stellen, die durch einen Seitenbach des Rapti mit Bewässerungswasser versorgt werden können.

Entlang der sonnenexponierten Terrassenkanten und an den trockenen steilen Talhängen der jungen torrentartigen Erosionsrinnen sind Reste des Salwaldes stehen geblieben. Es handelt sich dabei um einen durch Waldweide, Schneiteln und regelmäßiges Abbrennen in seiner Artenzusammensetzung stark verarmten Salwald. In den häufig sehr schütterten Beständen dominiert der Salbaum (*Shorea robusta*), der oft wegen seiner großen Regenerationsfähigkeit sogar Reinbestände bildet. An schattigen und auch edaphisch feuchten Hängen, z. B. an dem Terrassenabfall links des Rapti, wird die Artenzusammensetzung reicher. Neben einigen immergrünen Gehölzen sind vor allem epiphytische *Ficus*-Arten und Lianen wie *Bauhinia vahlii* und *Spathobulus roxburghii* für diesen Schluchtwald typisch.

Das Luftbild Bairhani (Luftbild 3, Abb. 14 und Tab. 10) zeigt einen Ausschnitt des zentralen Teils des Rapti Dun, bereits seit einigen Jahrhunderten von den Tharu in Kulturland umgewandelt. Die charakteristisch geringen Reliefunterschiede im Bereich der jungen Aufschüttungs-

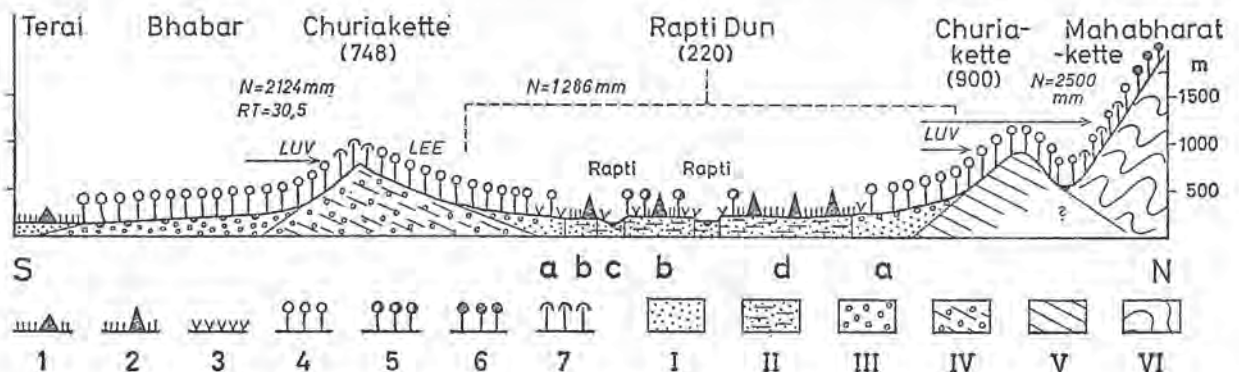


Abb. 13 Vereinfachtes Landschaftsprofil vom nördlichen Terai bis zum Südabfall der Mahabharat-Kette

a junge Schwemmkegel b Terrassenplatten c Flußau 1 Terai-Reisbauerndorf 2 Tharu-Reisbauerndorf 3 Hochgrasfluren im Rapti Dun 4 Salwald 5 Auenwald 6 subtropischer Bergwald 7 Kiefernwald I lockere alluviale Flußablagerungen II lockere alluviale Flußablagerungen mit Grundwasserstau III Schotter- und Schwemmkegelablagerungen der Bhabarzone IV Konglomerate der oberen Siwaliksichten V Sandsteine und Tone der mittleren Siwaliksichten VI präkambrisches Grundgebirge der Himalaya-Vorketten (Gneis)

Terai und Rapti Dun, Gebiete mit leicht zu bearbeitenden alluvialen Böden, sind dicht besiedelt und in erster Linie als Reisland genutzt. Die edaphisch trockenen Bereiche (wasserdurchlässige Schotter und Konglomerate) und der Südabfall der Mahabharat-Kette sind bewaldet. Die Verteilung der Waldtypen ist abhängig von den edaphischen Gegebenheiten, von Höhenlage und Regenexposition. Dominierend ist Salwald, der oberhalb von 1400 m ü. M. in subtropischen Bergwald übergeht. An besonders trockenen Standorten dominiert *Pinus roxburghii*, an grundwasser-nahen Standorten Auenwald.



Luftbild 3 Bairhani

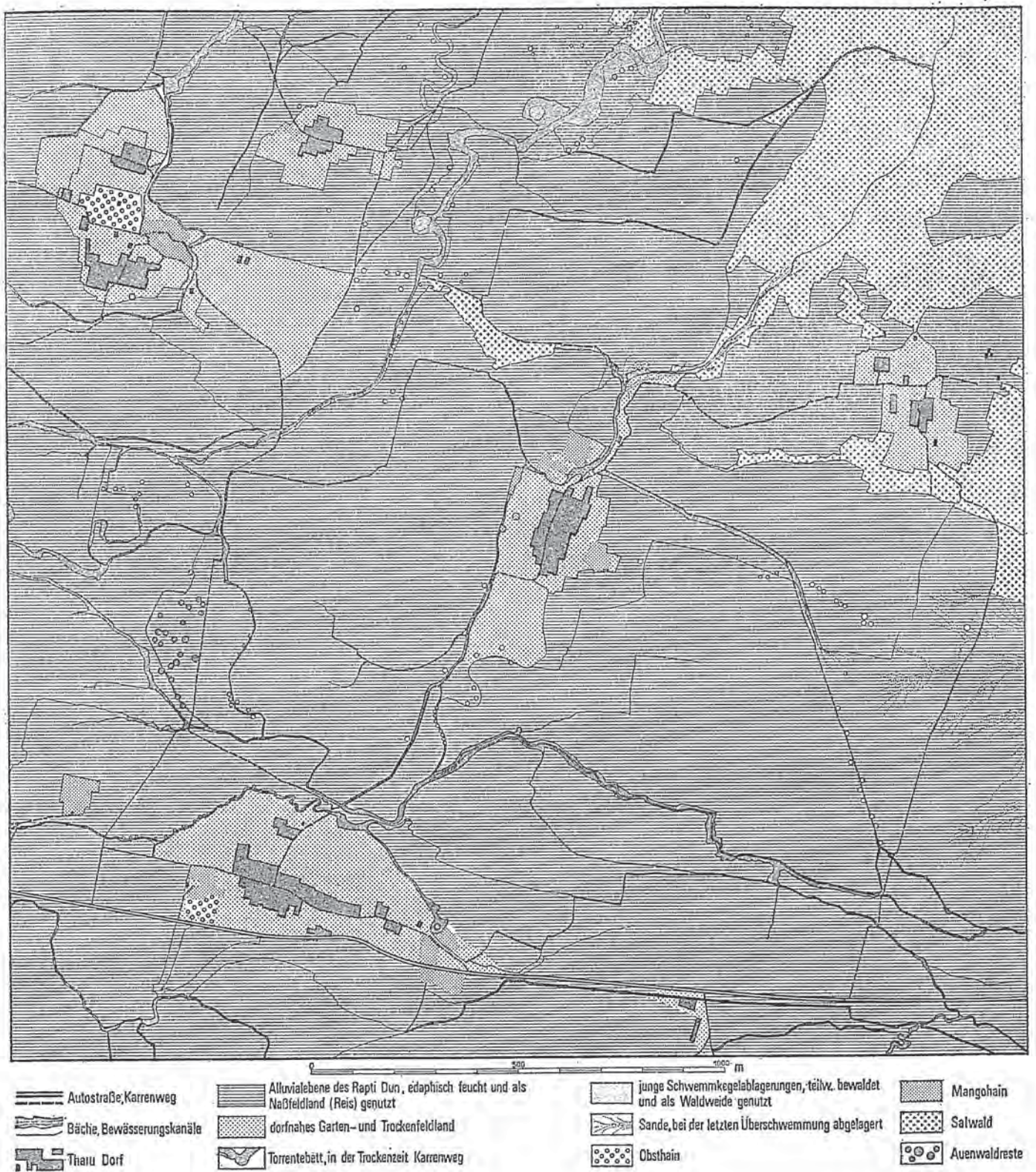


Abb. 14 Interpretationsskizze zum Luftbild Bairhani

ebene sind hier – wie im Terai – durch den Reisbau noch zusätzlich nivelliert worden (vgl. Abb. 14). Bestimmend für den Landschaftshaushalt ist der extrem hohe Grundwasserstand zur Monsunzeit, der zusammen mit dem Regenwasserstau zu flächenhafter Überflutung führt.

Die schmalen, zum Teil sogar kanalisierten Bach- und Gerinnbetten sind nur bis zu 1 m tief eingeschnitten (vgl. Abb. 14) und größtenteils nur periodisch wasserführend. Häufig dienen die Trockenbetten als Ochsenkarrenwege; in der Monsunzeit jedoch verwandeln sie sich nach starken Regenfällen innerhalb weniger Stunden zu ansehnlichen Flüssen. Sie sind mit Schwebstoffen beladen, deren Ablagerung für den Bereich der Überschwemmungsflächen eine wichtige Anreicherung der Felder mit mineralischen Nährstoffen bedeutet.

Alle Siedlungen und das dazugehörige Gartenland sind auf nur wenig erhöhten, künstlichen Inseln angelegt. Zur Monsunzeit kann man sie nur watend erreichen. Auch die Straße im Süden des Luftbildes – ein Abschnitt des East-West-Highway im Himalaya-Vorland Nepals – verläuft etwas erhöht auf einem Damm. Abgesehen von den siedlungsnahen schmalen Gürteln mit Obst- und Gemüsegärten und den Mango-Hainen, die in keinem Dorf fehlen, ist die gesamte übrige Ebene Reisland. Teilweise wird in die monsunfeuchte Erde Olsenf als Nachfrucht gesät. Aber wie im Terai liegt der größte Teil der Feldflur während der Trockenmonate brach und dient der Stoppelweide.

Ein sehr flacher, von verwilderten Gerinnebetten gegliederter Schwemmkegel, der sich von Nordosten in die zentralen Teile der Dun-Ebene schiebt, liegt in der oberen rechten Bildecke. Dieser Schwemmkegel ist noch schütter mit Salwald bestanden (vgl. Abb. 14). Soweit es die Bewässerungsmöglichkeiten zulassen, wird am unteren Saum des Schwemmkegels noch Naßreis angebaut. Zur Monsunzeit dient der nicht überflutete Schwemmkegelbereich als Waldweide.

2. DIE KULTURLANDSCHAFT

Bis vor zwei Jahrzehnten war das Rapti Dun fast ausschließlich von Tharu und einer ihnen ethnisch verwandten Gruppe, den Danuwar, besiedelt. Die vermutlich zu den indischen Altvölkern (vorarische „Ur“-Bevölkerung) gehörenden Tharu bewohnen die schwer zugänglichen, tropischen Salwälder und die zum Teil versumpften Grasländer, die den Fuß des zentralen Himalaya begleiten.

Zahlenmäßig sind die Tharu ein wichtiges Bevölkerungselement Nepals, denn nach dem letzten Zensus (1961) bezeichneten rund 380 000 Nepalesen die Tharu-Sprache als ihre Muttersprache³. In Ostnepal leben etwa 120 000 Tharu. Für die Tharu-Wohngebiete in Indien liegen lediglich die Angaben des Zensus von 1941 vor, der für die Terai-Gebiete von Uttar Pradesh nur 22 000 Tharu angibt. Die heutige Gesamtzahl der Tharu dürfte etwa eine halbe Million betragen. Die Frage, wann das Rapti-Gebiet von den Tharu besiedelt worden ist, bedarf noch weiterer Untersuchung. Allgemein wird angenommen, daß die Tharu und die ebenfalls zur vorarischen Bevölkerungsgruppe Indiens zählenden Buxa in Kumaon die älteste Siedlungsschicht in den Waldgebieten entlang des Himalaya-Fußes bilden.

Die rassische und kulturelle Herkunft dieser Bevölkerungsgruppe ist noch nicht eindeutig geklärt. Somatisch dominieren mongolide Züge; durch die dunkle Hautpigmentierung unterscheiden sie sich jedoch deutlich von den mongoliden Bergvölkern Nepals. In ihrer materiellen und geistigen Kultur zeigen die Tharu deutliche Verwandtschaft mit den Altvölkern Zentralindiens (v. Fürer-Haimendorf, in Shivastava 1958: V).

Die Tharu sind bis heute Anhänger der alten animistischen Stammesreligion geblieben, in der die verschiedensten Naturgottheiten eine Rolle spielen.⁴ Das Rind wird von den Tharu-Bauern

³ Nach einer mündlichen Mitteilung des Völkerkundlers C. Jest sind heute etwa 40 % des Tharu-Wortschatzes dem Hindi entnommen. Die meisten Tharu verstehen das Nepali nur sehr schlecht.

⁴ Vgl. G. Tucci 1962: 77.

zwar nicht kultisch verehrt, darf aber wie im übrigen Nepal nicht getötet werden. Erst in den letzten Jahren kommt es immer häufiger vor, daß wohlhabende Tharu-Bauern einen Brahmanen als Hauspriester nehmen.

Die Tharu sind zwar Bauern, doch spielen daneben die Jagd, der Fischfang und das Sammeln von Knollenfrüchten, Honig und anderem eine wichtige Rolle.

Die Besiedlungsdichte war in den Tharu-Gebieten im Vergleich zum Terai und zum eigentlichen Bergland nur dünn, mit Ausnahme z. B. des östlichen zentralen Teils der Rapti-Talweitung, die außerhalb des Überschwemmungsbereichs des Narayani liegt und besonders günstige Bodenverhältnisse aufweist. Im allgemeinen lagen die Tharu-Dörfer inselhaft im Salwald westlich des Narayani oder in den ausgedehnten Hochgrassavannen östlich des Narayani und südlich des Rapti. Diese weiten Imperata- und Themedagrasfluren waren eine Folge der bei den Tharu üblichen Landwechselwirtschaft mit Brandrodung. Gelegentlich, besonders nach größeren Überschwemmungen, wurden dabei ganze Dörfer verlegt; vor allem im monsunezeitlichen Hochflutbereich des Rapti liegen Wüstungen ehemaliger Tharu-Dörfer. In jüngster Zeit wurden jedoch mit zunehmender Bevölkerungsdichte derartige Dorfverlegungen immer schwieriger; auch die Landwechselwirtschaft ging mehr und mehr zurück, besonders seit am Ende der fünfziger Jahre die nepalesische Forstverwaltung strenge Waldschutzgesetze erlassen hat. 1966 gab es in den besonders verkehrsabgelegenen Gebieten südlich des Rapti zwar auch zur Regenzeit noch Brachfelder, aber nicht mehr die für die Landwechselwirtschaft typische mehrjährige Brache. Wie im Terai ist heute auch bei den Tharu-Bauern des Rapti Dun der Dauerfeldbau die Regel; Naßreisbau steht dabei an erster Stelle.

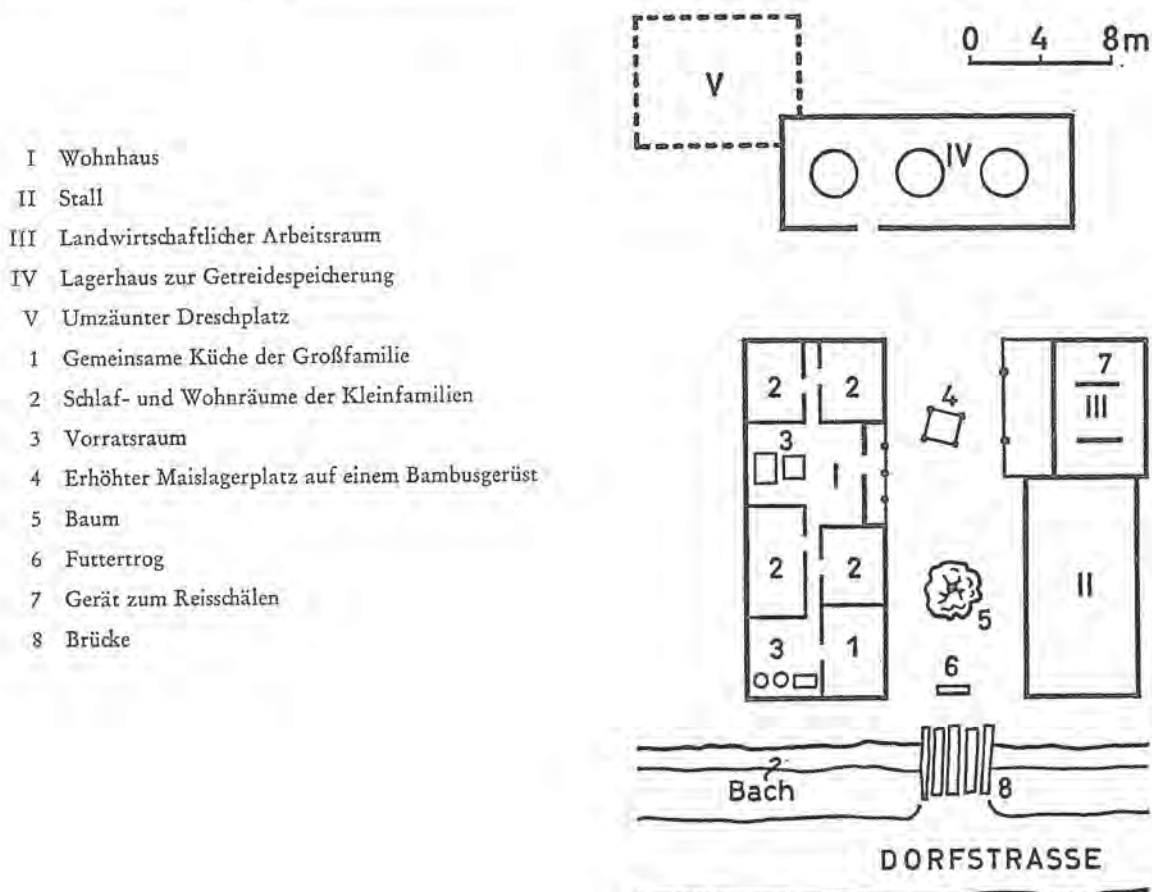


Abb. 15 Grundriß eines Tharu-Gehöftes in Majhui

Obschon mit der Einführung des Dauerfeldbaus die materielle Angleichung an die Pflugbauernkultur der Gangesebene, die vermutlich vor einigen hundert Jahren mit der Übernahme von Pflug und Ochsenkarren begann, einen gewissen Abschluß fand, besitzt die von den Tharu-Dschungelbauern geschaffene Kulturlandschaft im Rapti Dun noch immer ihr eigenes Gesicht. Besonders prägend für diese Landschaft sind die noch ganz traditionellen Siedlungs- und Hausformen.

Das Tharu-Bauerndorf und seine Gemarkung

Bei den Tharu des Rapti Dun ist wie im Terai die geschlossene Dorfsiedlung typisch (Bild 7). Während jedoch die Terai-Dörfer Haufendörfer sind, besitzt ein Tharu-Dorf einen geplanten Grundriß⁵. Die Häuser sind aus religiösen Gründen alle mit der Eingangsseite nach Osten zur aufgehenden Sonne orientiert (vgl. Abb. 16).

Das Dorf Bairhani hat nach meinen Erhebungen rund 500 Einwohner, die größere Siedlung Majhui etwa 1 000 – 1 100 Einwohner.

Im Gegensatz zu der starr und hierarchisch gegliederten Kastengesellschaft der hinduistischen Terai-Bauern fehlt einem traditionellen Tharu-Dorf die vertikale soziale Gliederung⁶. Durch die bei den Tharu übliche Dorfendogamie sind die Blutsbande innerhalb eines Dorfes besonders eng; der sippenmäßige Zusammenhalt wird noch verstärkt durch die religiöse Bindung an die Schutzgeister des Dorfes. Dadurch spielt das Dorf und die dörfliche Gemeinschaft im Bewußtsein eines jeden Tharu eine beherrschende Rolle. Die Nachbarschaftshilfe bewährt sich beim Bauen der Häuser, beim Reparieren der grasgedeckten Dächer, beim Bau und bei der Überwachung der Kanäle für die künstliche Feldbewässerung. Die großen Rinderherden, die von den jüngeren Männern beaufsichtigt werden, sind Gemeinschaftsherden. Als dörfliche Gemeinschaftsleistung wird auch die nächtliche Bewachung von Dorf und Feld gehandhabt. Mit brennenden Fackeln und lautem Rufen aus hohen Wachhütten, die in der dorfnahen Feldflur stehen, versuchen die Wächter, das Reis- und Maisland gegen räuberische Tiere (Affen, Nashörner, Wildschweine u. a.) aus den angrenzenden Wäldern zu schützen⁷.

Die Tharu leben in Großfamilien, deren Besitz, wie z. B. bei dem Bauern Shanta Kumar Chaudari Tharu aus Majhui, etwa ein Fünftel des gesamten Dorfes umfassen kann. Ein Tharu-Gehöft, das von einer Großfamilie bewohnt wird, besteht entweder aus einem einzigen langen Wohnhaus, in dem für jede Kleinfamilie ein Wohnraum reserviert ist (Abb. 15), oder aber, bei sehr großen Sippen, aus mehreren in Zeilen aufgereihten Wohnhäusern⁸ für die verschiedenen Einzelfamilien und die Haruva-Landarbeiter. Hinzu kommen Ställe für Rinder und Büffel, ein oder zwei Wirtschafts- und Speichergebäude und schließlich ein Schuppen für Ochsenkarren. Die einzelnen, bis zu 15 m langen Gebäude stehen sich, dem Grundplan des Dorfes angepaßt, in zwei parallelen Zeilen um einen etwa 60 x 12 m großen Innenhof gegenüber. Von diesem Hof aus erreicht man das angrenzende Gartenland, häufig über einen umzäunten Dreschplatz, der auch als Viehhürde benutzt wird (Abb. 15).

⁵ Abgesehen von den jungen Kolonisationsgebieten kommen geplante Siedlungsgrundrisse in Nepal außer bei den Tharu noch bei den Sherpa vor. In beiden Fällen waren die Dörfer ursprünglich Clandörfer.

⁶ Bei den Tharu gibt es zwar keine Gliederung in Kasten. Aber wie andere nicht-hinduistische Volksgruppen Nepals (z. B. die Thakali, die Sherpa u. a.), so haben auch die Tharu versucht, den sozialen Status der eigenen Gruppe innerhalb der multi-ethnischen Gesellschaft Nepals aufzuwerten. Typisch ist die Behauptung der Bewohner von Bairhani, von Rajputen, d. h. von einer hohen Hindu-Kaste, abzustammen. Auch die Distanzierung der Tharu von den unreinen Hindu-Kasten hat sich durchgesetzt. Kein Tharu wird z. B. von einem Hindu-Schmied (Kami) Wasser zum Trinken annehmen. Über das Verhältnis von sozialem Status ethnischer bzw. Kastenzugehörigkeit in Nepal informiert ausführlich eine Arbeit von C. v. Fürer-Haimendorf (1960) „Caste in the Multi-Ethnic Society of Nepal“.

⁷ Die Tharu-Dorfgemeinschaft ist von S. K. Shrivastava (1958) eingehend beschrieben worden.

⁸ H.-J. Nitz (1968[1]: 198 ff.) hat typische Zeilenhäuser auch von den Buxa in Kumaon beschrieben.

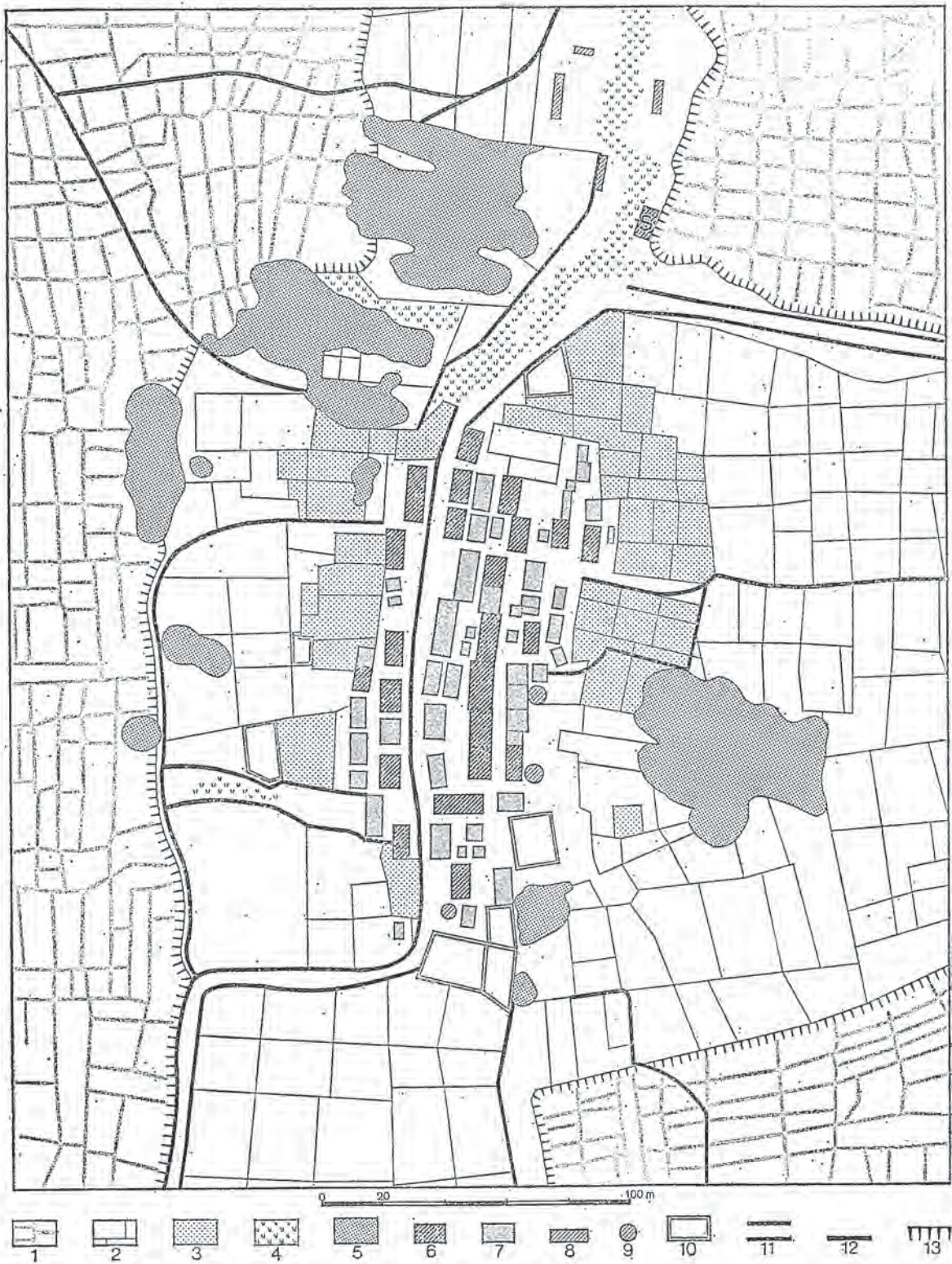


Abb. 16 Ausschnitt aus der Gemarkung des Tharu-Dorfes Bairhani

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 Künstlich bewässertes Reisland | 2 Trockenfeldland (Mais) | 3 Garten | 4 Sammelplatz der Viehherden |
| 5 Mangohain, zugleich Dreschplatz | 6 Wohnhaus | 7 Stall oder Schuppen | 8 Reisstroh-Stapel |
| 9 Getreidespeicher | 10 Viehhürde | 11 Ochsenkarrenweg | 12 Fußpfad |

Die Wohnhäuser sind alle einstöckig. In einer gemeinsamen Küche wird für die ganze Großfamilie, die bei unserem Beispiel über 30 Mitglieder zählt, gekocht. Wie viele Haustypen im regenreichen Nepal, haben auch die Tharu-Wohnhäuser an der Längsseite eine überdachte Veranda, die meist noch ein Stück in den engen Hausraum nach innen versetzt ist; hier ist man im Monsun vor überraschendem Regen und in der Trockenzeit vor allzu brütender Hitze geschützt.

Das tragende Gerüst der Hauswände und des flachen Satteldaches besteht aus Salholzstämmen. Als Füllmaterial für die Wände benutzt man Bambus, Stroh und Gras, das mit einem Gemisch aus Lehm, Kuhmist und Häcksel glatt verputzt wird. Als Fenster werden höchstens kleine Luken in die Wände eingelassen. Zwischen Hauswand und Dachansatz sind ein bis zwei handbreite Fugen ausgespart. Das sichert, als Anpassung an die feucht-heißen Klimaverhältnisse zur Monsunzeit, eine gute Ventilation.

Betritt man ein Tharu-Haus zum ersten Mal und hat man sich etwas an das im Inneren herrschende Dämmerlicht gewöhnt, so stellt man bald fest, daß der Hausrat sehr einfach ist: es gibt Strohmatte, Tonkrüge und -schüsseln, Körbe aus Reisstroh oder Bambusgeflecht und ein oder zwei tönernen, auf Pfählen stehende Speichertonnen. Hoch unterm Dach hängen Tongefäße (bis zu 20 Stück). In einigen davon werden „Wertgegenstände“, z. B. Schmuck, Salz, Bargeld aufbewahrt; die meisten dieser Krüge aber dienen den Haustauben als Nistplätze.

In der Gemarkung eines Tharu-Dorfes — die Dörfer Bairhani (Abb. 14) und Majhui mögen als Beispiel dienen — liegen die Nutzflächen in typischer Weise angeordnet. Wie im Terai ist jedes Dorf von einem Gürtel von Hausgärten umgeben. In diesen relativ großen Gärten werden das Gemüse und die Gewürze zum Reis, dem Hauptnahrungsmittel der Tharu, gezogen. Zu jedem Dorf gehören außerdem ein oder zwei Obstgärten mit Guava- und Citrus-Bäumen und ein Mango-Hain, in dessen Schatten runde, lehmgestampfte Dreschplätze liegen. An die Gärten grenzt häufig nicht bewässerbares Trockenfeldland, auf dem Mais angebaut wird. Die gesamte übrige Flur ist Reisland. Wie im Terai wird dieses während der Trockenzeit als Stoppelweide genutzt. Zur Regenzeit, wenn die Reisfelder bestellt sind, fehlt dagegen jegliches dorfnahe Weideland. Die 1,5 ha Allmendweide, die Bairhani bis vor wenigen Jahren besaß, sind inzwischen aufgeteilt und zu Reisland geworden. Daher kommt dem nahen Wald große Bedeutung als Weideareal zu.

Dieses Waldweideareal ist der einzige Unterschied in der Nutzungsflächenanordnung der Gemarkungen eines Tharu-Dorfes und eines Dorfes im waldlosen Terai. Die Flurformen der Reisbauern-Dörfer des Terai und des Rapti Dun sind teilweise verschieden. Die im Terai und für weite Teile der Gangesebene bekannte, mit dem Reisbau verknüpfte Kleinblockflur fehlt zwar auch nicht im Rapti Dun (vgl. Luftbild 3); daneben gibt es hier aber auch größere Blöcke mit streifiger Parzellierung. Auf dem Luftbild sind sie deutlich erkennbar. Der Besitz liegt in Gemengelage. H.-J. Nitz (1968[1]: 199) hat derartige Streifenverbände in der Flur von Buxa-Siedlungen als Gewanne beschrieben. Er weist dabei auf einen von L. R. Singh (1965: 77) wiedergegebenen Flurplan eines indischen Tharu-Dorfes hin, in dem deutlich streifige Parzellenverbände vorkommen. Die Beispiele aus dem Rapti-Gebiet beweisen nun, daß derartige streifige Parzellenverbände wohl ganz allgemein für Tharu-Dörfer typisch sind. Die Anlage der Gewanne geht im Rapti Dun vermutlich auf die Zeit der Landwechselwirtschaft zurück. Große Blöcke wurden gemeinsam urbar gemacht und an die einzelnen Großfamilien in Streifen aufgeteilt. Nach mehrjähriger ackerbaulicher Bearbeitung ließ man das Gelände wieder brach fallen und nutzte es als Allmendweide. Solche aufgelassenen größeren Blöcke sind südlich des Rapti noch vielfach anzutreffen. Der Übergang zum Dauerfeldbau, vor allem zum permanenten Reisbau, hat dann zur Fixierung der Parzellengrenzen geführt. Neben den streifenförmigen Parzellenkomplexen gibt es auch jene mosaikartige Kleinblockflur, wie sie aus dem Terai und anderen Anbaugebieten von Naßreis bekannt ist. Es liegt die Vermutung nahe, daß die gewannartige, mit der Landwechselwirtschaft zusammenhängende Flurform die ältere ist, die Kleinblockflur der Reisbaugebiete dagegen eine junge Form darstellt. Schlüssig beweisen läßt sich diese These nicht; es bedarf hier noch

weiterer Untersuchungen. Bemerkenswert scheint in diesem Zusammenhang jedoch, daß bei den Buxa eine ungestörte Gewannflur sich bis heute gehalten hat⁹.

Die Bodennutzung

Wie im Terai, so ist auch im Rapti-Gebiet der Naßreis die wichtigste Anbaupflanze des Bewässerungsfeldbaus. Die zentralen, besonders feuchten Teile des Duns sind ein fast geschlossenes Reisbaugbiet. In den peripheren, trockeneren Gebieten der Talweitung mit Trockenfeldbau dominiert der Mais. Anbaumethoden, Saat- und Erntetermine sowie die trockenzeitliche Brache sind im Rapti Dun wie im Terai, so daß für weitere Einzelheiten auf die Kapitel, die sich mit der Bodennutzung im Terai befassen, verwiesen werden kann (vgl. S. 83 ff.). Es werden in erster Linie Reis, Mais, Gemüse und Gewürze zur Selbstversorgung angebaut. Als „cash crop“-Produkte gibt es im Rapti-Gebiet bisher lediglich Olsenf. Obwohl es mit dem Lastwagen nur zwei Stunden bis zur Zuckerfabrik nördlich von Birganj sind, wird Zuckerrohr kaum angebaut, da ganzjährig bewässerbare Feldflächen fehlen.

Die durchschnittlichen Besitzgrößen im Rapti-Tal sind mit 3,8 ha¹⁰ für nepalesische Verhältnisse auffallend günstig¹¹. Dabei liegt die mittlere Besitzgröße nach meinen Erhebungen in den Tharu-Dörfern noch höher als in den Siedlungen neu zugewanderter anderer ethnischer Gruppen. In dem Tharu-Dorf Bairhani haben 18 landwirtschaftliche Betriebe insgesamt 168 ha Ackerland¹². Davon sind schätzungsweise 80 % Reisland. Im einzelnen schwanken die Besitzgrößen zwischen 0,6 und 11 ha. Setzt man die Besitzgröße jedoch in Relation zur Familiengröße, so sieht das Bild weniger günstig aus, denn in Bairhani gehören durchschnittlich 27 Mitglieder zu einer Großfamilie.

Die Viehzucht

Bei den Tharu spielt die Viehhaltung eine weit bedeutendere Rolle als bei den vegetarisch lebenden Hindu-Reisbauern des Terai. Büffel, Schweine, Enten und Hühner werden als Fleischlieferanten gehalten. Rinder, die in ganz Nepal nicht getötet werden dürfen, dienen dagegen in erster Linie als Zugtiere. Nach dem Sample Census von 1962 kommen auf zehn durchschnittlich große Betriebe im Rapti-Gebiet 51 Kühe, 54 Ochsen und 22 Büffel, d. h. es wird hier etwa viermal soviel Großvieh gehalten wie im Terai. Da diese Zensusangaben die nicht von Tharu besiedelten Gebiete des Rapti Dun mit einschließen, ist in reinen Tharu-Dörfern die Zahl des gehaltenen Großviehs noch größer. Den 18 Landwirtschaftsbetrieben im Tharu-Dorf Bairhani z. B. gehören 450 Rinder und 45 Büffel. In diesem kleinen Dorf werden also noch immer fast 500 Stück Großvieh gehalten, und das obwohl die Rinderpest 1966 den Viehbestand stark dezimiert hatte.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Rinderhaltung liegt in erster Linie in der Aufzucht von Arbeitstieren für Pflug und Karren. Darüber hinaus ist jedoch der Besitz von Rindern weitgehend eine Prestigeangelegenheit, denn für den häuslichen Bedarf an Milch und Ghee werden Wasserbüffel gehalten, und Mist-Briketts spielen praktisch keine Rolle, da der nahe Wald reichlich Brennholz liefert.

Der Großviehreichtum der Tharu-Reisbaubetriebe ist eine Besonderheit, denn die Kombination von Reisbau und Rinderzucht über die nötigen Zugrinder und Muttertiere hinaus, ist im allgemeinen nicht üblich¹³. Zum typischen Reisbaubetrieb sowohl in China, Thailand wie Madagaskar

⁹ Vgl. H.-J. Nitz 1968[1]: Abb. 5.

¹⁰ Nach dem Sample Census of Agriculture von 1962.

¹¹ In den Berggebieten Ostnepals liegt die durchschnittliche Besitzgröße bei nur 0,6 ha.

¹² Bei allen Angaben zur Besitzgröße muß einkalkuliert werden, daß die Besitzer Fremden gegenüber eher zu niedrige als zu hohe Angaben machen, vor allem seit in Nepal im Rahmen der Bodenreform – wenigstens auf dem Papier – eine obere Besitzgröße festgelegt wurde.

¹³ Vgl. z. B. H. Ruthenberg 1967: 163.

gehören Schweine und Enten, nicht aber große Rinderherden. Die starke Rinderhaltung bei den Tharu ist wohl aus ihrer ethno-sozialen Tradition zu erklären. Sie gelten, obwohl sie inzwischen lange zum intensiven Dauerfeldbau übergegangen sind, bei den benachbarten Volksgruppen, z. B. bei den Pahari, in erster Linie als Viehzüchter und nicht etwa als Reisbauern¹⁴. Es bleibt abzuwarten, wie die Entwicklung weiterläuft, denn mit zunehmender Bevölkerungsdichte werden die Weidegebiete im Rapti-Gebiet immer kleiner. Die Tharu besitzen zwar traditionelle Waldweiderecht¹⁵, aber die nepalesische Forstverwaltung versucht, diese Rechte im Rapti Dun drastisch einzuengen.

3. ANSATZE ZU EINEM LANDSCHAFTSWANDEL

Das Rapti Dun gehörte während der über hundertjährigen fremdenfeindlichen Politik Nepals (1816–1950) zu dem bewußt nicht kultivierten Wald- und Sumpfschutzgürtel des Landes. Ähnlich wie die Churia-Ketten bildeten die in ost-westlicher Richtung verlaufenden Flüsse mit ihren breiten versumpften Uferwäldern und Überschwemmungssavannen eine äußerst wirksame Barriere gegen unerwünschte Eindringlinge. Mit den Wald- und Grasfluren des Rapti Dun sollte außerdem eines der besten Großwild-Jagdgebiete Nepals mit wilden Elefanten, Büffeln und dem wertvollen Rhinoceros erhalten bleiben.

Die Interessen der Zentralregierung Nepals waren vor allem während des Rana-Regimes so sehr auf die Bewahrung der Waldbestände ausgerichtet, daß man versuchte, die Tharu-Bauern zur Abwanderung zu bewegen, unter anderem durch Steuererhöhungen und Jagdverbote. Vorübergehend haben die Tharu auch tatsächlich das engere Rapti Dun verlassen und sind in die Talweitung zwischen der ersten Churia- und Someswar-Kette gezogen. Diese Entsiedlungsvorgänge sind aus zeitgenössischen Berichten britischer Botaniker bekannt¹⁶, sie werden aber auch von Tharu-Bauern selbst berichtet. Neben der siedlungsfeindlichen Politik der Ranas waren im Rapti Dun verschiedene Tropenkrankheiten und vor allem eine besonders schwere Form der Malaria der Grund für die im Verhältnis zum Gebirge so geringe Bevölkerungsdichte.

Die Bedeutung der Malaria-Bekämpfung

Im Rapti-Tal brachte wie im Terai die erfolgreiche Bekämpfung der Malaria den Ansatzpunkt zu einem bemerkenswerten Struktur- und Landschaftswandel. Die Dun-Talweitungen mit den ausgedehnten Überschwemmungsgebieten waren geradezu ideale Biotope für Anopheles-Mücken. Filchner beschreibt seine Reiseeindrücke aus dieser „Fieberhölle Nepals“ (Filchner 1953: 26) wie folgt: „Von hier aus folgten wir dem nördlichen Quellfluß des Rapti aufwärts bis zum berühmten Malariaherd Hitaura. In Hitaura hält kaum ein Kraftwagen an. Der Wanderer, der vorübergeht, beschleunigt seine Schritte und läßt seine Blicke scheu über den verrufenen Ort schweifen. Und doch hausen hier Menschen und Tiere. Aber man sieht es Menschen und Tieren sofort an, daß sie gezeichnet sind. Sie kümmern augenscheinlich zwischen Leben und Sterben . . . Die Malaria tritt in dieser Gegend in einer Form auf, die meist tödlich verläuft.“

Filchner hat mit dieser Schilderung von Hitaura nicht übertrieben, denn noch 1956 waren 71 %¹⁷ aller Kinder malariainfiziert, und das Rapti-Gebiet war ein typisches Beispiel für den von Gourou¹⁸ für die Tropen beschriebenen Zirkulus von Krankheit und Armut: Eine Malaria-Infektion führt zur Schwächung der Arbeitskraft, häufig gerade während der monsunzeitlichen Arbeitsspitzen beim Reispflanzen. Die Folge davon wird eine ungenügende Nahrungsmittelproduktion. Die körperliche Schwäche, hervorgerufen durch Infektion plus ungenügende Ernährung erhöht wiederum

¹⁴ Mündliche Mitteilung von G. B. Kalikote, einem nepalesischen Geologen vom Stamm der Pahari.

¹⁵ Waldbesitzer ist in Nepal ausschließlich der Staat.

¹⁶ J. H. Burkill 1910: 69.

¹⁷ Vgl. Journal of the Nepal Medical Association; Malaria-Number 1966: 160.

¹⁸ P. Gourou 1953: 8 ff.

die Anfälligkeit auch gegen andere Tropenkrankheiten, z. B. Darmparasiten, Cholera. Aus solchen Verhältnissen resultiert dann geringe Besiedlungsdichte und eine nur sehr langsame Bevölkerungszunahme.

Das 1956 von der WHO im Rapti-Gebiet begonnene Malaria-Bekämpfungsprogramm war schnell so erfolgreich, daß die Malaria-Infektionsrate, die noch 1957 71 ‰ betrug, 1963 bereits auf 0,43 ‰ gesunken war; seit 1969 ist das Rapti-Gebiet malariafrei. Vom „Fieber“ spricht heute niemand mehr.

Die dadurch sprunghaft ansteigende Bevölkerungszunahme zusammen mit der nun einsetzenden Zuwanderung aus anderen Gebieten führten dazu, daß sich die Bevölkerung des Rapti Dun zwischen 1954 und 1961 mehr als verdoppelte. Die damit verbundene Änderung der ethnischen Struktur ist hier besonders bemerkenswert. In dem bis Anfang der fünfziger Jahre noch fast reinen Tharu-Gebiet leben heute Vertreter aus den meisten der zahlreichen ethnischen Bevölkerungsgruppen Nepals zusammen. Es fehlen eigentlich nur die Sherpa und Tibeter. Allerdings hat man, z. B. in den Kolonistendörfern im Bezirk Nawalpur¹⁹, bisher vergeblich versucht, die verschieden-ethnischen Kolonisten zu einer neuen dörflichen Gemeinschaft zu verschmelzen. Wegen der Unverträglichkeit der verschiedenen Gruppen entstanden auch in den neuen Dörfern ethnisch und kastenmäßig gesonderte Viertel.

Zur Anlage mehrerer großer Kolonistensiedlungen wurden etwa 13 500 ha²⁰ Hochgrassavanne mit Traktoren gerodet und umgepflügt. Nur mit Motorpflügen konnte man der Imperata- und Themedagrasfluren Herr werden. Diese 13 500 ha neu gewonnenen Ackerlandes vergab die Regierung dann zu niedrigen Preisen an die Neusiedler. Im Rahmen dieses, mit amerikanischer Entwicklungshilfe aufgebauten Kolonisationsprogramms der nepalesischen Regierung sind hier inzwischen 10 000 Menschen neu angesiedelt worden, und zwar nepalesische Flüchtlinge aus Burma und Assam in Bharatpur und Nawalpur, pensionierte Gurkhasoldaten in Birendranagar, Hochflutgeschädigte und Bauern, deren Land beim Straßenbau zwischen Hitaura und Narayanghat enteignet worden war. Der Bau dieser 52 Meilen langen Straße war als erster Schritt des Kolonisationsprogramms bereits 1955 in Angriff genommen worden.

Physische Anpassungsprobleme, wie sie von F. Monheim im Zusammenhang mit der Umsiedlung bolivianischer Hochlandindianer in das tropische Tiefland Ostboliviens beschrieben werden (Monheim 1965: 23), traten bei der Zuwanderung nepalesischer Bergbewohner in das Tiefland nicht auf, da der Höhenunterschied zwischen dem Heimatdorf der Neusiedler im Bereich der Himalaya-Vorketten und dem Kolonisationsgebiet im Rapti Dun nur ausnahmsweise 2 000 m überschritt. Auch die psychische Barriere, die jahrhundertealte Furcht vor dem fieberverseuchten Tiefland, war durch die erfolgreiche Malaria-Bekämpfung beseitigt worden.

1958 wurde die nepalesisch-amerikanische Projekt-Gesellschaft bereits aufgelöst und der gesamte Aufgabenbereich auf die jeweils zuständigen Ministerien der Zentralregierung in Katmandu übertragen. Die administrative Aufsplitterung der Aufgabenbereiche hatte allerdings für das Rapti Projekt sehr nachteilige Folgen, denn die nepalesische Regierung mit ihrer auch für asiatische Verhältnisse noch besonders schwerfälligen Verwaltungsmaschinerie verlor zusehends die Kontrolle (Mihaly 1965: 77 ff.). Hinzu kamen etwas unglückliche gesetzliche Vorschriften bei der Neulandverteilung. Da sich grundsätzlich jeder nepalesische Staatsangehörige bei der Landesverteilungskommission für eine Landzuteilung bewerben konnte, haben viele Stadtbewohner und reiche Politiker (z. T. zugleich Mitglieder der Landverteilungskommission) nach rentenkapitalistischer Tradition Neuland im Rapti-Tal erworben, um es zu verpachten. Außerdem wurden an kapitalkräftige Käufer zu große Parzellen vergeben.

¹⁹ Nawalpur = Neues Dorf

²⁰ E. B. Mihaly 1965: 77

Zwar war es den Kolonisten verboten, das von der Regierung billig erworbene Land in den ersten drei Jahren zu verkaufen, aber da die nepalesische Regierung als Starthilfe zum Erwerb von Saatgut und landwirtschaftlichen Geräten nur einen Kredit in Höhe von etwa DM 100,- gewährte, sahen sich die meisten Kolonisten bald gezwungen, ihr Land zu verpfänden, um es nach Ablauf der drei Jahre zu verkaufen. Das hatte zur Folge, daß die meisten Menschen, die heute in den Kolonistendörfern das Land bebauen, wieder, wie es für viele Gebiete Nepals typisch ist, Pächter sind. Damit ist das soziale Ziel, das vor allem von den amerikanischen Beratern angestrebt wurde, Modell-Dörfer mit Kleinbauern auf eigenem Grund und Boden zu schaffen, gescheitert.

Zu den sozialen kommen andere Probleme. Die frisch gerodeten Böden gaben in der ersten Zeit gute Ernten, aber die Bodenfruchtbarkeit ließ nach wenigen Jahren so rapide nach, daß manche Siedler wieder umgesiedelt werden mußten. Die Einführung neuer landwirtschaftlicher Methoden, etwa der Gründüngung, mußte aus Mangel an Kapital für das nötige Saatgut aufgegeben werden. Einen gewissen Erfolg brachte auf nicht zu wasserdurchlässigen Böden die Einführung des Weizenanbaus²¹, der bei der alteingesessenen Bevölkerung bisher unbekannt war. Nur einzelne kapitalkräftige Tharu-Bauern experimentieren mit Kunstdünger und sogar mit neuen Reissorten. Die meisten Neusiedler aber sind für solche Neuerungen zu schwerfällig. Wie schwer ihnen die Anpassung fällt sieht man z. B. daran, daß aus dem Bergland stammende Bauern auch hier im Tiefland ihre Lasten nicht mit dem Ochsenkarren fahren, sondern sie, wie auf den heimischen Gebirgspfaden, auf dem Rücken tragen, obwohl sie täglich den Ochsenkarren der Tharu-Bauern begegnen und selbst Rinder halten.

Neben der gelenkten Kolonisation gibt es seit 1956 auch wilde Ansiedlung. Vor allem Bergbauern vom Stamm der Tamang wanderten in das neuerschlossene Rapti-Tal. Sie ließen sich vorwiegend in Streusiedlungen auf Rodungsinseln im Wald nieder, wie sie es aus ihrem Herkunftsgebiet im Bereich der Himalaya-Vorketten gewöhnt waren. Im Gegensatz zu den geplant angelegten Neusiedlungen handelt es sich bei diesen oft sehr kleinen Dörfern fast immer um ethnisch einheitliche Wohngemeinschaften. Liegt die Siedlung am Hang, ist die Feldflur terrassiert. Häufig fehlen hier Pflug und Zugtier, und das Ackerland wird im Hackbau mit dem Kodali bearbeitet.

Über die bäuerliche Ansiedlung hinaus sollten strukturelle Verbesserungen geschaffen werden. Im Zentrum des Rapti Dun wurde bei Bharatpur als dem geplanten Ausgangspunkt für eine größere Stadt ein Krankenhaus errichtet. Eine Experimentierfarm bei Yagyapuri soll neues Saatgut, Düngemittel und moderne landwirtschaftliche Arbeitstechniken auf ihre Anwendbarkeit im Dun prüfen. In Hitaurea entstanden verschiedene kleinere Industriebetriebe. Entlang des East-West-Highway sind Basar-Reihensiedlungen entstanden: Manhari, Khairani und Parsa. Sie sind im Stil eine Mischung der Newarsiedlungen von Katmandu und des Marwarisiedlungstyps nepalesischer Grenzstädte wie etwa Birganj. Diese Basarsiedlungen mit ihrem für Tharu-Verhältnisse verlockenden Angebot an Importwaren aus Indien bedeuten für die Tharu-Bauern eine ständige Gefahr, denn die Newar-Händler arbeiten auch hier nach der bewährten Methode, dem landbesitzenden aber bargeldarmen Bauern solange Kredit zu gewähren, bis die ganze Ernte und schließlich Haus und Hof verpfändet sind. – Zu dem bedeutendsten Basarstädtchen hat sich in wenigen Jahren Narayanghat entwickelt, das 1961 bereits 1 078 Einwohner hatte. Allerdings wuchs, durch das mangelnde Durchsetzungsvermögen der Zentralregierung die Siedlung an einer anderen Stelle als von der Planung vorgesehen war und wird nun an ihrem jetzigen Standort ständig durch den Fluß Narayani bedroht, der sein Flußbett stetig in Richtung auf das Basarstädtchen hin verlagert. Eine Fehlplanung anderer Art zeigte sich in Bharatpur, das als zentrale städtische Siedlung gedacht war, in dem aber bis heute nur einige Hütten von Flüchtlingen aus Burma stehen. Falsche Standorte werden oft von Neusiedlern ohne Terai- bzw. Rapti-Tal-Erfahrung ausgesucht, während die Tharu-Bauern

²¹ Eine sichere Weizenernte ist wie im Terai nur mit Hilfe künstlicher Bewässerung gewährleistet. Das haben die Versuche der Experimentierfarm Yagyapuri deutlich gezeigt.

ihre Siedlungen in der Regel an ökologisch günstigen Stellen anlegen. So wurden z. B. in Khaireni 1966 ganze Basarviertel durch Hochwasser zerstört, und im oberen Rapti-Tal standen zahllose Häuser unter Wasser, weil sie in das Hochflutbett des Rapti gebaut worden waren. Die benachbarten Tharu-Dörfer dagegen bleiben unversehrt.

Mit ihrem geplanten Siedlungs- und Gemarkungsgrundriß fallen die Kolonistendörfer als ein fremdes Element in der nepalesischen Kulturlandschaft auf. Zu jedem Haus gehört eine gleichgroße streifenförmige Parzelle (1,35 ha). Das erinnert gelegentlich an Hufensiedlungen (Abb. 18). Geplant war außerdem, jedem Kolonisten abseits der eigentlichen Siedlung nochmals 1,35 ha ganzjährig bewässerbares Land zuzuweisen. Durch den Bau eines Kanalsystems sollte die Bewässerung ermöglicht werden. Dieser Plan konnte bisher aber aus Kapitalmangel nicht verwirklicht werden. Dadurch ist das ökonomische Ziel des Projekts, Betriebe zu schaffen, deren Produktion über die Selbstversorgung hinausgeht, gescheitert. Für die zugewanderten, ursprünglich landbesitzlosen Bergbewohner Nepals bzw. für die Flüchtlinge sind die Siedlerplätze dennoch attraktiv geblieben. Denn 1,35 ha nicht bewässerbares Land sind bei bescheidenen Ansprüchen kleiner Familien wenigstens für die Selbstversorgung ausreichend.

In Einzelheiten ging die Schreibtischplanung jedoch an den konkreten Erfordernissen vorbei; das zeigen verschiedene Beispiele. Ursprünglich war vorgesehen, den Kapitalgewinn, der aus der Produktion für den Markt erzielt worden war, in die Betriebe zu reinvestieren, z. B. in Form von Dünger, besserem Saatgut usw. Es gibt ausgearbeitete Pläne über die einzuhaltende Fruchtfolge, über die Anwendung von Gründüngung und Schädlingsbekämpfung²². Allerdings ist bisher von einer Modernisierung der Anbautechniken nichts zu sehen. In ganz traditioneller Weise wird Jahr für Jahr Mais angebaut, als Folgefrucht etwas Fingerhirse und Ölsenf.

Den recht großen Dörfern westlich des Narayani (Abb. 17) fehlt jegliches dorfnahe Weideland. Auch die geplante Ausgliederung eines Handwerkerviertels ließ sich in diesen Siedlungen bisher nicht verwirklichen, da es an siedlungswilligen Fachkräften für diesen Bezirk fehlte. Dagegen florieren kleine Tee-Restaurants und Kramläden besonders gut. Sie sind aber wiederum nicht an den geplanten Stellen entstanden, sondern wurden, der Tradition der nepalesischen Bergdörfer folgend, an wichtigen Wegkreuzungen errichtet.

²² Vgl. Farm Plan for Nawalpur, herausgegeben vom Agricultural Departement der nepalesischen Regierung.

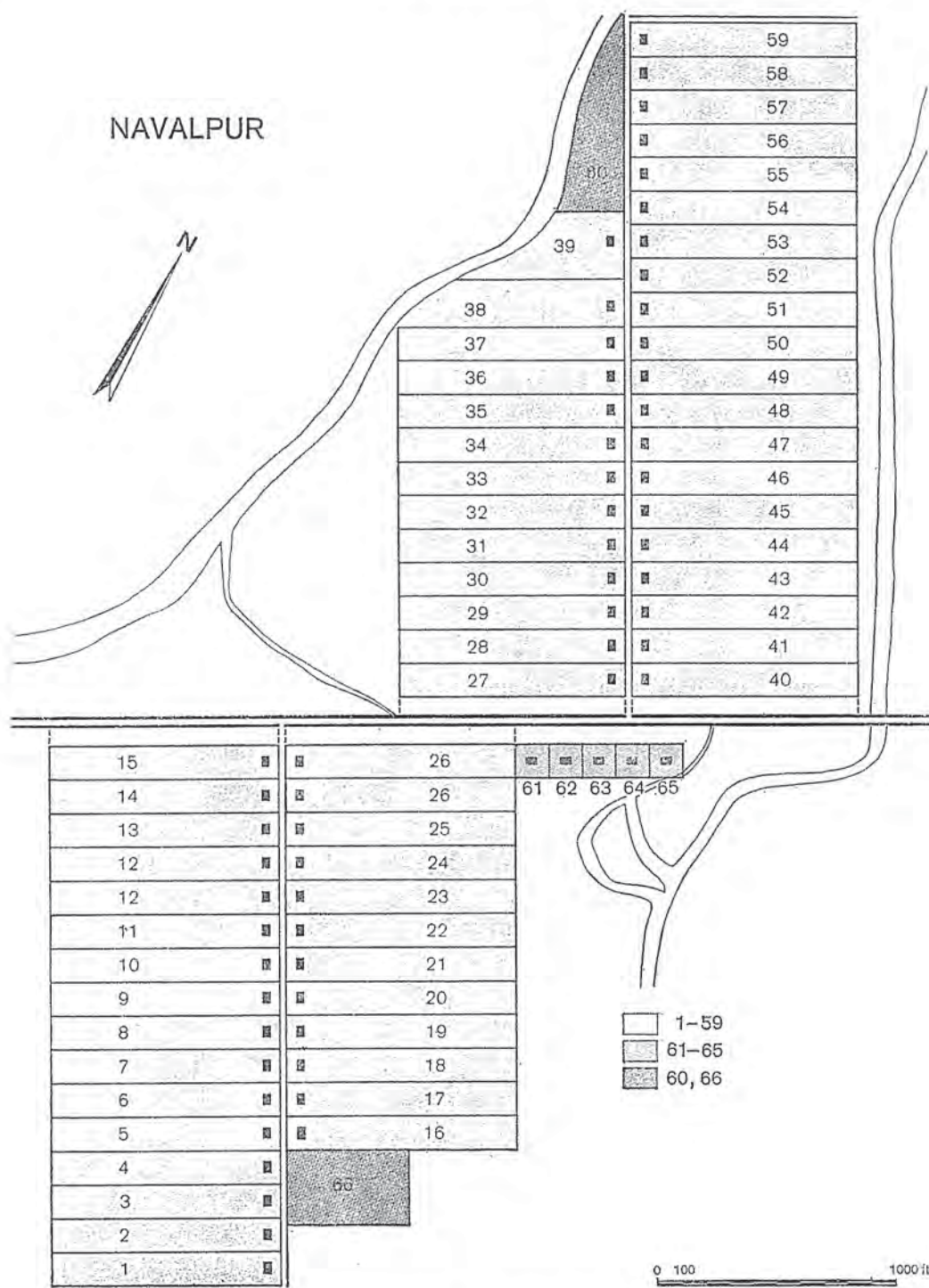


Abb. 17 Grundriß einer Kolonistensiedlung im Distrikt Navalpur

1—59 Bauernstellen 61—65 vorgesehene Standorte für Handwerksbetriebe 60 und 66 Platz für öffentliche Gebäude (Schule, Post)

IV. DAS BECKEN VON KATMANDU

Dem nepalesischen Bergbauern, der die Lasten heute wie seit Jahrhunderten auf dem Rücken schleppen muß, weil die Gebirgspfade von einem Dorf zum nächsten selbst für Tragtiere zu schwierig sind, diesem Gebirgsbewohner, der kaum einen Schritt machen kann ohne zu steigen, erscheint das Becken von Katmandu mit seinem flachen Boden, seinen breit dahin pendelnden Flüssen, seinen ausgedehnten Reisfeldfluren, mit seinen Basarstädten, Palastbauten und Tempelbezirken als der Inbegriff von Nepal¹.

Das Becken von Katmandu erreicht zwar bei weitem nicht die Größe des Kashmir-Beckens, aber mit seiner Ausdehnung von etwa 30 km Länge und maximal 17 km Breite besaß es Raum genug, um hier die drei größten Städte Nepals entstehen zu lassen. Mehr als die Hälfte der 500 000 Einwohner des Beckens leben jedoch in kleineren ländlichen Siedlungen und haben den fruchtbaren und vielfach ganzjährig künstlich bewässerbaren Beckenboden zu dem landwirtschaftlich am intensivsten genutzten Raum Nepals werden lassen. In der besonderen Gunst der Landesnatur ist wohl, ähnlich wie im Becken von Kashmir, ein Hauptgrund dafür zu sehen, daß das Katmandu-Becken zu den ältesten besiedelten Räumen des zentralen Himalaya gehört².

Starke Impulse zur Stadtentwicklung gingen von der Lage des Katmandu-Beckens an einer der wichtigsten Pilger- und Handelsrouten aus, die Nordindien mit Tibet und China verband. Die beiden vom Katmandu-Becken aus beherrschten Paßübergänge im Bereich der Himalaya-Hauptketten sind wegen ihrer mäßigen Höhenlage ganzjährig schneefrei; daher galt jahrhundertlang die Katmandu-Kuti-Route³ als die kürzeste und „bequemste“ Landverbindung zwischen Indien und China. Sie entwickelte sich zur wichtigsten Leitlinie für den wirtschaftlichen und kulturellen Kontakt zwischen den Völkern und Regionen diesseits und jenseits des Himalaya-Hauptkammes. Neben der wirtschaftlichen hatte die paßbeherrschende Lage des Beckens von Katmandu auch weitreichende strategisch-militärische Bedeutung.

Zur Geschichte des Katmandu-Beckens und seiner Städte liegt umfassende Literatur vor: S. Levi 1905, P. Landon 1928, D. R. Regmi 1960, 1965. Zu den am besten erforschten Volksgruppen Nepals gehören die Newar durch die Untersuchungen von C. v. Fürer-Haimendorf 1956(3) und 1966, C. Rosser 1966 und G. S. Nepali 1965. Sehr kritisch hat sich E. B. Mihaly 1965 mit den Entwicklungsprojekten im Katmandu-Becken auseinandergesetzt. Von naturwissenschaftlicher Seite haben sich S. P. Nautiyal und P. N. Sharma (1961) sowie H. Boesch (1965 und 1968) mit der Entstehung des Beckens und den besonderen Grundwasserverhältnissen befaßt.

Für die vorgelegte landschaftsökologisch-agrargeographische Untersuchung im Becken von Katmandu stütze ich mich weitgehend auf die Interpretation von Luftbildern und auf eigene Beobachtungen im Gelände sowie Befragungen.

¹ Das heutige Territorium des Königreichs Nepal erhielt seinen Namen erst vor etwa 200 Jahren, indem man die Bezeichnung für den Kernraum des Landes nun für das gesamte Territorium benutzte. Daher wird von vielen Bergbewohnern auch heute noch nur das Katmandu-Becken als Nepal bezeichnet.

² Die Anfänge der Besiedlung des Beckens von Katmandu verlieren sich in mythischer Vorzeit. Legenden und religiöse Mythen lassen vermuten, daß das Becken bereits in frühbuddhistischer Zeit besiedelt war. Die fünf größten Stupas von Patan sollen von Kaiser Ashoka errichtet worden sein. Die durch Steininschriften gesicherte Geschichte des Katmandu-Beckens und seiner Herrscherdynastien beginnt um 400 n. Chr.

³ Der älteste Bericht einer Reise über den Kuti-Paß stammt aus dem Jahre 639 n. Chr. und wurde von einer Gruppe chinesischer Reisender aufgezeichnet, die im Auftrag des chinesischen Kaisers die buddhistischen Kultstätten in Nordindien besuchten, vermutlich aber auch eine politische Mission erfüllten. Bereits zu dieser Zeit blüht nach dem Bericht des chinesischen Gesandten Wang Hiu-tse im Katmandu-Becken Handel und Gewerbe. (Vgl. den Nepal betreffenden Auszug aus den Annalen der chinesischen Tang-Dynastie bei D. R. Regmi 1960: 179.)



Abb. 18 Landnutzungskarte des Katmandu-Tals

1. DER NATURRAUM

Das Relief

Das Becken von Katmandu ist geomorphologisch ein tertiäres Talsystem, das in jungen fluvialen und lakustrischen Sedimenten ertrunken ist. Die Talscheiden der präquartären Landschaft überragen den Beckenboden an mehreren Stellen bis zu 150 m. Sie schieben sich als schmale, ost-west-gerichtete, annähernd parallel verlaufende Grundgebirgsrücken bis weit in den heutigen Beckenboden hinein. Der markanteste dieser aus vordevonischen Gesteinen aufgebauten Riegel ist der Kalksteinrücken von Kirtipur, der von der westlichen Beckenumrahmung bis fast zur Mitte des Beckens reicht und östlich des Bagmati dann allmählich unter junge Sande und Schotter untertaucht. Eine ähnliche, nur viel kürzere Grundgebirgsrippe ist der Rücken von Swayambhunath, der ebenfalls aus Kalkstein besteht. Die Hügelzone von Pashupatinath und Gokarna im Nordteil des Beckens besteht dagegen aus Phylliten und Schiefern. Vom Ostrand des Beckens reicht ein breiter Gebirgsausläufer bis Changunarayan und gliedert das Teilbecken von Sankhu ab.

Der flache Beckenboden verdankt seine Entstehung zur Hauptsache der Verlandung eines pleistozänen Sees. Bei den Seesedimenten handelt es sich um wasserstauende, helle bis dunkelgraue Tonablagerungen, dem sog. Kalimati⁴. Genaue Altersdatierungen dieser, den Karewa-Schichten des Kashmir-Beckens vergleichbaren lakustrischen Sedimente sind bisher nicht durchgeführt worden.

Die Seetone eignen sich gut zur Ziegelherstellung und gaben die Voraussetzungen für die Ziegelhaus-Städte der Newar. Die Böden auf diesen Sedimenten sind zwar äußerst schwer und mit dem hölzernen Hakenpflug kaum zu bearbeiten, aber wegen ihrer Wasserhaltigkeit für den Bewässerungsfeldbau besonders günstig. Da Kalimati einen hohen Gehalt an leicht aufschließbaren Nährstoffen hat, wird er in kleinen Gruben abgebaut und als Düngerton verwendet⁵.

Im Liegenden gehen die lakustrischen Sedimente in grobe, verfestigte fluviale Konglomerate über, deren Altersdatierung ebenfalls noch aussteht, die aber stark an die Konglomeratvorkommen der oberen Siwaliksichten erinnern. Das Hangende des Kalimati bilden deutlich geschichtete, sandige und kiesige Lagen, in die tonige Horizonte mit zum Teil hohem Kohlenstoffgehalt eingeschaltet sind. Dieses braunkohleähnliche Material ist in den jungen Sedimentschichten des Katmandu-Beckens weit verbreitet. Bei Bungamati und Lukundol sind die etwa 30 cm mächtigen Kohlehorizonte zeitweise sogar abgebaut worden (vgl. dazu B. N. Raina 1955). Man verwandte sie als Brennmaterial u. a. in den Ziegelöfen, die in großer Zahl überall in der Umgebung der Siedlungen anzutreffen sind. Allerdings handelt es sich um eine schlechte Braunkohle mit einem Aschengehalt bis zu 50 %. Daher haben diese lokalen kalorienarmen Vorkommen auch ihre Bedeutung verloren, seitdem Steinkohlen aus Indien das Katmandu-Becken über eine Seilbahn erreichen. – Im Zusammenhang mit diesen kohlenstoffhaltigen Tonablagerungen muß vermutlich auch das Vorkommen von etwas Erdgas gesehen werden (91 % Methan, 5 % CO₂; nach D. N. Rimal 1963: 120); es wurde bis vor kurzem im Coronation Hotel für Heizzwecke genutzt.

Die Sedimente des Katmandu-Beckens unterscheiden sich je nach ihrer Herkunft beträchtlich. So liefert die fast ausschließlich aus Granit bestehende Nordumrahmung des Beckens sehr lockere und besonders wasserdurchlässige Abtragungsprodukte, die nährstoffarme saure Böden abgeben. Dem Kalk- und Marmorgebiet am Südrand des Beckens sind dagegen die für den Reisbau weit geeigneteren, mehr lehmig-sandigen Ablagerungen im Südteil des Beckens zu verdanken; diese Böden sind

⁴ Kalimati (nep.) = schwarze Tonerde. Die dunkle Farbe beruht auf dem Gehalt an organischem Material (Kohlenstoff).

⁵ Bereits H. B. Medlicott (1875: 100) schreibt die düngende Wirkung der Kalimati-Tone den Vivianit-Beimengungen (Eisenphosphat) zu. Nach H. Boesch (1968: 178), der die Kalimati-Proben auf ihren Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat hin untersuchen ließ, beträgt der Gehalt an laktatlöslichem Phosphat zwischen 50 und 100 mg/100 g Boden, d. h. das zehnfache bis zwanzigfache normaler Ackerböden.

relativ nährstoffreich und besitzen ein gutes Wasserspeichervermögen. Die Landnutzungskarte des Beckens von Katmandu zeigt, daß die größten zusammenhängenden Reisfeldflächen eben in diesem Teil des Katmandu-Beckens liegen.

Die jungen Sedimente des Katmandu-Beckens sind in jüngster Zeit tektonisch verstellt worden; die ursprünglich horizontalen Schichten fallen heute mit etwa $3-4^\circ$ vom Südrand des Beckens nach Norden ein. Infolgedessen stehen im Nordteil die jüngeren, vornehmlich sandig-kiesigen Ablagerungen an, während im Zentrum des Beckens und weiter nach Süden auch die tiefer liegenden Kalimati-Tone zutage treten.

Besser noch als durch tektonische Verstellungen wurden der Kalimati und die älteren Konglomerate durch die junge Erosion und Zertalung aufgeschlossen. Einziger Abfluß des Beckens von Katmandu ist der Bagmati. In einem mächtigen antezedenten Durchbruchstal verläßt der Fluß im Süden das Becken und durchbricht die Mahabharat-Kette. Vor seinem Austritt aus dem Katmandu-Becken hat er sich etwa 340 m tief in die Sedimentfüllung des Beckens eingeschnitten und so das vollständige Profil von den „boulder beds“⁶ bis zu den jüngsten Schwemmfächerablagerungen aufgeschlossen. Deutlich ist dabei das leichte Einfallen der lakustrischen Schichten nach Norden zu erkennen. Alle geomorphologischen und geologischen Beobachtungen im Becken von Katmandu werden allerdings durch die fast lückenlosen Reisterrassenfluren stark behindert.

Bemerkenswert ist die Anlage des rezenten Gewässernetzes im Inneren des Katmandu-Beckens. Alle Quellflüsse des Bagmati, auch die aus dem Bereich der südlichen Beckenumrahmung (z. B. der Bothku Khola und Nakhu Khola) fließen zentripetal gegen das Beckeninnere, sammeln sich südlich von Katmandu im Bagmati und verlassen in einem nord-südlich verlaufenden Tal das Becken. Eigenartigerweise werden die Grundgebirgsrücken von den Flüssen nicht umgangen, sondern in kammartigen (epigenetischen?) Engtälern durchbrochen: bei Gokarna, bei Pashupatinath, bei Chobar.

Die geomorphologische Bearbeitung des Katmandu-Beckens, insbesondere die Klärung seiner Entstehung, muß einer Spezialuntersuchung vorbehalten bleiben. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll nur gezeigt werden, wie sehr sich das topographische Mosaik der morphologischen Kleinformen des Katmandu-Beckens (Grundgebirgsrücken, Schwemmkegel, Hochflutbetten, Terrassenriedel) als landschaftsökologisch grundlegend erweist für die Vegetationsverhältnisse, für die Verteilung von Trocken- und Bewässerungsfeldbau und für die Verbreitung der Siedlungen.

Das Katmandu-Becken ist auf Grund seiner geologischen Beschaffenheit besonders erdbebengefährdet. Zwar wird der gesamte östliche Himalaya häufig von zum Teil starken Erdbeben heimgesucht (vgl. Gansser 1964: 255, Fig. 149), doch bleiben die Schäden im Gebirge selbst in der Regel erträglich; dagegen bedeuten Erdbeben für das Becken von Katmandu jeweils Katastrophen (1897 und 1934)⁷. Die geologische Ursache dafür ist in der geringen Standfestigkeit der jungen Talbodensedimente zu sehen (Auden und Ghosh 1934: 215). Bei dem letzten großen Beben im Jahre 1934 wurden, obwohl das eigentliche Epizentrum in Bihar lag, ganze Stadtteile von Katmandu und Patan zerstört, in Bhadgaon 75 % aller Gebäude. Die Dörfer Harisiddhi und Sanagaon (vgl. Abb. 18) stürzten völlig zusammen und wurden auf ihrem eigenen Schutt wieder aufgebaut; wie Inseln liegen sie daher erhöht inmitten der Reisfeldfluren. Fast unzerstört blieben dagegen die Siedlungen (z. B. Kirtipur) und Tempelbezirke (z. B. Pashupatinath, Gokarna, Swayambhunath), die auf den Grundgebirgsrippen innerhalb des Beckens erbaut sind (Auden und Ghosh 1934: 231).

⁶ Älteste konglomeratartige Ablagerungen im Liegenden der lakustrischen Sedimente, die den Konglomeraten der oberen Siwalikschichten ähneln.

⁷ Vgl. dazu die Berichte von R. D. Oldham 1899 und J. B. Auden and A. M. N. Ghosh 1934.

Die Beziehungen zwischen Klima, Vegetation und Bodennutzung

Das Becken von Katmandu liegt mit einer mittleren Höhenlage seines Bodens von 1 350 m ü. M. klimatisch in einer außerordentlich günstigen Höhe. In der heißen Jahreszeit sind die Temperaturen, verglichen mit der ungesunden Hitze des Terai, sehr angenehm (mittleres Maximum in den heißen Monaten April, Mai, Juni 33° C); im Winter gibt es nur gelegentlich Bodenfrost (absolutes Minimum -2° C).

Tabelle 11. Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur in Katmandu (10 Jahre)⁸

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mittel
9,8	12,2	15,2	19,0	22,1	24,2	24,0	23,7	22,7	18,7	14,4	10,6	18,1

Tabelle 12. Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm⁹

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
10	42	15	26	130	246	373	348	182	37	2	8	1419

Das Becken liegt bereits in der malariefreien Höhenzone, doch sind in dieser Höhenlage die Winter noch so mild, daß ganzjähriger Gemüsebau möglich ist. Von Frösten bedroht werden nur die tiefsten Lagen, vor allem die breiten Flußauen¹⁰; an den Hängen der Gebirgsumrahmung liegt die Frostgrenze um etwa 300 bis 400 m höher als im Beckeninneren. Frostempfindliche Gewächse, z. B. Agrumen und Bananen, sind deshalb hauptsächlich an den Berghängen zu finden; Mango und die Jack-Frucht werden überhaupt nicht mehr angebaut.

In der Trockenzeit sammelt sich in Strahlungs Nächten häufig Kaltluft im Becken und bildet Talnebel. Es handelt sich dabei freilich um einen sehr flachen Kaltluftsee; der Rücken von Kirtipur oder der Tempelhügel von Swayambhunath, die sich etwa 80 m über den Beckenboden erheben, ragen in der Regel bereits aus der Nebelzone heraus.

Vom Beckenrand zum Zentrum (vgl. Tab. 13) besteht ein sehr deutliches Niederschlagsgefälle, und im Bereich der Randgebirge (Gebirgsumrahmung) selbst ist eine Abnahme der Niederschläge von den höheren zu den tieferen Lagen hin zu beobachten. Z. B. fielen in Godawari am südlichen Beckenrand in den Monsunmonaten Juni, Juli, August und September 1963 189,5 mm mehr Niederschlag als in Katmandu, 1964 waren es 179,2 mm mehr. Die Regenzeit ist im Becken von Katmandu kürzer und sonniger als in vergleichbaren Höhenlagen außerhalb des Beckens. Eine für Beckenklima typische lokale Luftzirkulation führt durch Hangaufwind im Bereich der Randberge zu konvektiver Hangwolkenbildung. Im Beckenzentrum kommt es dagegen infolge der absteigenden Luft zur Auflösung der Wolkenfelder (Kraus 1966[1]: 311).

Tabelle 13. Monatssummen des Niederschlags in mm in den Monsunmonaten Juni, Juli, August, September

		Juni	Juli	August	Sept.
Katmandu ¹	1963	159,4	334,2	332,2	193,6
Godavari ²	1963	168,8	315,6	479,6	234,7
Katmandu	1964	230,7	362,8	261,4	148,7
Godavari	1964	240,9	413,2	295,9	232,8

¹ Katmandu, im Beckenzentrum

² Godavari, am südlichen Beckenrand

⁸ Nach K. B. Rajbhandary 1968: 14.

⁹ Werte von 1937 bis 1950 nach Meteorological Office London 1958, Part V: 71.

¹⁰ Im Dezember 1968 (17. bis 22. 12.) war täglich Reifbildung zu beobachten. Die niedrigste von mir gemessene Temperatur in Bodennähe betrug am 20. 12. 1968 -1,3° C (gemessen im Garten des Thyssen-Hauses).

Die reichliche Beregnung der Gebirge am Beckenrand wirkt sich günstig auf die Wasserführung der Flüsse aus, und sie ist damit eine der natürlichen Voraussetzungen für die ausgedehnten künstlich bewässerten Feldfluren.

Im Bild der Vegetation zeigt sich ein deutlicher expositionsbedingter Unterschied zwischen dem südlichen und nördlichen Beckenrand. Den Nordrand (Sonnenhang) begleitet ein Gürtel von *Pinus roxburghii*-Wäldern, am Südrand (Schattenhang) des Beckens reichen die immergrünen Laubwälder bis in die Beckensohle. Vor allem am Berg Phulchok im Südosten des Beckens, der eine Höhe von knapp 3 000 m erreicht und dessen Hänge Waldschutzgebiet sind, konnten sich diese Wälder gut erhalten. In den unteren Hangzonen des Berges sind sie dem Typ des tropisch immergrünen Bergwaldes zuzuordnen. Oberhalb von 2 000 m geht dieser in die Laubwaldstufe des tropisch immergrünen Nebelwaldes über. Man kann hier mit Niederschlägen von mindestens 3 000 mm rechnen¹¹, das ist mehr als das Doppelte des Beckeninneren (Katmandu 1 419 mm).

Im Bereich der Nebelwälder liegt die Quellzone der perennierenden Bäche und Flüsse des Katmandu-Beckens. Sie waren das große Wasserreservoir für die vielen Brunnen und Wasserspiele der Rana-Gärten in Godavari, und sie sind heute von noch größerer Bedeutung für eine Fischzuchtanstalt, für die Trinkwasserversorgung der großen Städte und für das Kraft- und Wasserwerk in Sundarjal.

Die natürliche Vegetation ist in diesem so außerordentlich dicht besiedelten Gebiet Nepals bis auf einige Relikte in Waldschutzgebieten zerstört. Aber auch aus diesen Resten lassen sich vergleichend mit dem Vorkommen und der Verbreitung der Kulturpflanzen einige ökologische Erkenntnisse gewinnen. Für den Klimacharakter des Beckens ist die Fülle von frostempfindlichen Parkbäumen und -sträuchern kennzeichnend, die man in den großzügigen Gartenanlagen der Rana-Paläste findet und die an den Artenreichtum insubrischer Gärten heranreicht¹². Der „mediterrane“ Eindruck wird durch das *Arundo donax*-Röhricht verstärkt, das sich häufig auf der Grenze zwischen dem Trockenfeldland und der künstlich bewässerten Feldflur findet. Zu diesem Bild passen dann auch die zum Teil immergrünen, macchienartigen Buschwaldformationen, die pelzartig die zerrackelten und der Bodenerosion unterliegenden Talhänge überziehen. Diese Buschwälder sind nach meinen Beobachtungen in der weiteren Umgebung des Beckens von Katmandu besonders stark verbreitet. Der Grund dafür liegt sicher einmal in dem großen Brennholzbedarf der Städte, zum anderen aber auch in der seit jeher üblichen Waldweidewirtschaft. Sie erklärt sich aus der Tatsache, daß in dem Bereich des intensiv als Ackerland genutzten Beckenbodens außer der Stoppelweide im Winter nur äußerst wenige Weideareale zur Verfügung stehen (vgl. die Landnutzungskarte des Beckens).

Das Klima des Beckens von Katmandu ist für den Reisanbau ähnlich günstig wie das des Terai. In den Monaten April bis Juni reichen die in dieser Jahreszeit meist konvektiven Niederschläge für den Anbau von Mais aus. Die Hauptwachstumsperiode von Reis, Sojabohnen und Hirse liegt in der Monsunzeit. Längere regenlose Perioden, die zu einer Mißernte führen könnten, sind bisher nicht beobachtet worden. Die besonders starke monsunzeitliche Bewölkung der Himalaya-Vorketten wirkt sich nach Ansicht von S. Nakao¹³ nachteilig für den Reisanbau aus, da durch den Entzug der direkten Einstrahlung das Bewässerungswasser in den Reisfeldern nicht genügend erwärmt wird. Meine Beobachtungen in den Monsunsommern 1963 und 1966 können diese Behauptung nur bedingt bestätigen. Zwar gibt es in den Reisbaugebieten im Bereich der Himalaya-Vorketten, z. B. auch im Becken von Katmandu, durchaus Tage mit geschlossener Wolkendecke¹⁴, im Regelfall aber reißt gegen Mittag die Wolkendecke infolge konvektiver Hangaufwinde über dem Becken und allen

¹¹ Als Vergleichsstation wäre Thodung (3 100 m ü. M.) in Ostnepal geeignet. Thodung erhält 3 300 mm Jahresniederschlag.

¹² *Euphorbia pulcherrima*, *Bougainvillea*, *Hibiscus*, *Ficus religiosa*, *Calistemon*, *Jacaranda*, verschiedene Palmenarten, *Agaven*, *Opuntien* u. a.

¹³ In: Kihara, H. (Ed.), 1956, Vol. II: 109 f.

¹⁴ Die längsten von mir beobachteten sonnenscheinlosen Perioden betrugen vier Tage.



Luftbild 4 Thakel



Abb. 19 Interpretationsskizze zum Luftbild Thakel

1 Macchienartig degradiertes, tropischer immergrüner Bergwald an den Talhängen, die im Rahmen von Aufforstungsversuchen terrassiert wurden 2 Imperatagrassfluren-Weideland 3 Terrassiertes Trockenfeldland (Mais, Hirse) im Bereich des Schwemmkegels 4 Terrassiertes Naßfeldland (Reis) am Fuß des Schwemmkegels im Bereich der Beckenbodensedimente des Katmandu-Beckens 5 Rast- und Schattenbäume (*Fraxinus floribunda*) 6 Geländestufe 7 Wege 8 Kammlinie mit Höhenpunkt 9 Haus mit Garten 10 Gebüsch 11 Episodisch wasserführende Kerbtälchen

Tälern auf, so daß die Reisfelder auch zur Monsunzeit regelmäßig direkte Sonnenstrahlung erhalten, nach meiner Meinung ein Faktor, der dem Reisanbau im Becken von Katmandu und im übrigen Bereich der Vorketten sehr förderlich ist und ihn noch bis in Höhen von 2 300 m ü. M. ermöglicht. Die winterlichen Niederschläge im Becken von Katmandu sind knapp, allerdings in ihrer Ergiebigkeit von Jahr zu Jahr sehr stark schwankend, und da sie zudem meist nur im Januar fallen, kommen Weizen- und Kartoffelfelder nicht ohne künstliche Zusatzbewässerung aus.

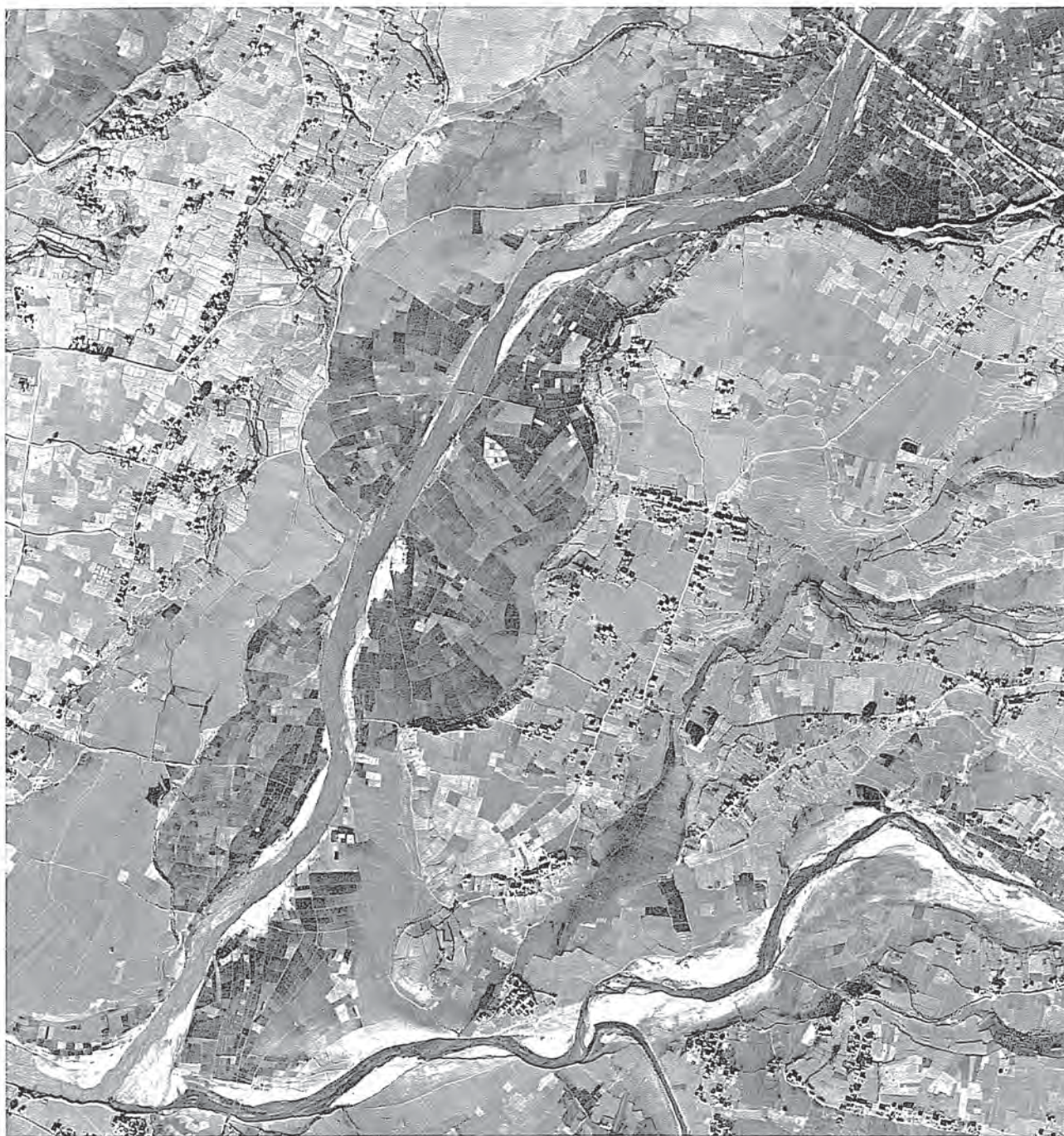
*Das Ökotopegefüge im Becken von Katmandu in seiner Bedeutung für die Vegetation,
die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen*

Im Becken von Katmandu unterscheiden sich in der großmaßstäblichen ökologischen Raumordnung die peripheren Gebiete sehr deutlich von dem zentralen Bereich. Es wurde daher versucht, für beide Teilgebiete anhand von Luftbildern, den dazugehörigen Interpretationsskizzen und jeweils einer tabellarischen Übersicht (Tab. 14) das Beziehungsgeflecht zwischen morphologischen Formen, Boden, Vegetation und Landnutzung herauszuarbeiten. Der auf dem Luftbild Thakel (Luftbild 4 und Abb. 19) dargestellte Landschaftsausschnitt kann als repräsentativ für die Gebiete am Beckenrand gelten, das Luftbild Lokhithali ist typisch für die zentralen Teile des Beckenbodens.

Tabelle 14. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges am Südrand des Beckens von Katmandu bei Thakel

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung	Besiedlung
Schwemmkegel	grober Blockschutt, durchsetzt und teilweise überlagert von feinerdigen, sandig-lehmigen Sedimenten	sehr wasser-durchlässig, edaphisch sehr trocken	Cotoneaster-, Berberis- und Pyracantha-Gebüsch	monsunzeitlicher Regenfeldbau: Mais, Hirse, Nachfrucht Ölsenf Winter: Stoppelweide	unterer Abschnitt Pahari-Reisbauern, oberer Abschnitt Tamang-Bergbauern
Bachtäler bis zu 4 m in die Schwemmkegel-ablagerungen eingeschnitten	grober Blockschutt und Flußschotter	periodisch trocken-fallend, zur Hochwasserzeit Flußverlagerung, Unterschneidung, Vermurung	teils <i>Alnus nepalensis</i> -Gehölze, und <i>Cynodon</i> -Weiden, teils vegetationslos	Weideland, entlang der Bachläufe Fußpfade	Mehlmühlen
Fußzone des Schwemmkegels	lakustrische Sedimente, lehmig-tonig, wasserstauend	Quellzone am Fuß des Schwemmkegels Quellen führen ganzjährig Wasser	potentielle Vegetation: <i>Alnus nepalensis</i> -Gehölze im Bereich der Quellzone, sonst feuchte Variante des tropischen immergrünen Bergwaldes	ganzjähriger Bewässerungsfeldbau: Reis im Sommer, Gerste und Kartoffeln im Winter	unbesiedelt, weil wertvollstes Ackerland
Kerbtälchen	starke Boden-erosion	nur episodisch nach Starkregen wasserführend	vegetationslos	Wege	
Talhänge	degradierte, flachgründige, saure kastanienbraune Böden, starke Boden-erosion	mäßiges Wasserspeichervermögen	degradiertes immergrüner Bergwald (artenarm)	Waldweide, an einigen Stellen Hangterrassen (Mais- und Hirseanbau), neuerdings Terrassierung der bewaldeten Hänge im Zusammenhang mit Aufforstungsversuchen	

Charakteristisch für den Beckenrand ist der landschaftliche Gegensatz zwischen der fast geschlossenen bewaldeten Gebirgsumrahmung und den besiedelten und terrassierten, jungen fluvialen Schwemmkegeln, die sich über die lakustrischen Sedimente des Beckenbodens schieben.



Luftbild 5 Lohkilthali



Abb. 20 Interpretationsskizze zum Luftbild Lohkilthali

- 1 Sandbänke im trockengefallenen Flußbett 2 Flußau mit Grundwasserstau, ganzjähriger Feldbau 3 jüngere Terrassenplatte, sickerfeucht, ganzjähriger Feldbau 4 ältere Terrassenplatten, edaphisch trocken 5 besonders ausgeprägte Geländestufe (Terrassenabfall) 6 nachstürzende Geländestufe 7 Geländestufe 8 Naßfeldland (Reis) 9 Weideland 10 Trockenfeldland (Mais) 11 Gemüseland 12 Haus mit Garten 13 Rastbaum 14 Wasserspeicher (Tank) 15 Wege und Pfade

Die Talhänge steigen unvermittelt aus dem Bereich der Aufschüttungsfläche des Schwemmkegels auf. Sie zeigen die für die wechselfeuchten bewaldeten Tropen typische, starke Kerbtalzerschneidung. Diese Kerbtälchen führen nur episodisch nach Starkregen Wasser. Der ursprüngliche immergrüne Bergwald an den Hängen ist durch die übermäßige Nutzung als Waldweide und zur Brennholzentnahme zu lockerem macchienartigen Buschwald degradiert. In Südexposition findet man kleinere Areale mit Imperatragrasfluren, die als Weideland genutzt werden; bei einem Teil dieses Graslandes handelt es sich um aufgelassene Hangterrassen.

Eine Folge der Waldzerstörung ist die äußerst starke Bodenabspülung an den Hängen. Der Vergleich mit Gebieten, in denen die ursprünglichen Boden- und Vegetationsverhältnisse erhalten blieben, läßt erkennen, daß die anthropogen bedingte Bodenabtragung zwischen 1 und 2 m beträgt. Die dadurch verursachte edaphische Trockenheit der Hänge ließ die Aufforstungsversuche der nepalesischen Forstverwaltung mit Eukalyptus scheitern, obwohl man die mit Buschwald bestandenen Hänge sogar terrassiert hatte (im Luftbild an den höhenlinienartigen Konturen erkennbar).

Unmittelbar dort, wo die Schwemmkegelzone ansetzt, beginnt das besiedelte Gebiet und das zusammenhängende, terrassierte Ackerland. Das von den bewaldeten Hängen abgespülte Bodenmaterial wird zu einem großen Teil im Bereich des Schwemmkegels wieder abgelagert; der Weitertransport wird vor allem durch die geschlossene Terrassierung verhindert. Das umgelagerte Waldbodenmaterial vom Hang läßt sich unschwer an der Rotbraun-Färbung der Böden erkennen. Die obere Bodenschicht der Schwemmkegel erreicht eine Tiefgründigkeit von 50 bis 70 cm. Erst unter diesem rötlichen Feinerdehorizont treten dann die typischen Schwemmkegelgerölle und groben Blockschuttablagerungen auf.

Das Luftbild Lohkithali (Luftbild 5 und Abb. 20) mit der dazugehörigen Interpretationsskizze¹⁵ zeigt einen Ausschnitt des zentralen Teils des Beckens von Katmandu, der gekennzeichnet ist durch die fluviale Zerschneidung der Beckenbodensedimente. In einem älteren, vermutlich spät-pleistozänen Beckenboden haben die Flüsse Manaura und Hanuman ein breites und im Mittel 30 m tiefes Terrassental eingeschnitten. Dadurch entstand der Gegensatz zwischen der hochwassergefährdeten Aue und den hochwasserfreien und dicht besiedelten Riedeln (vgl. dazu auch die Profile Abb. 21).

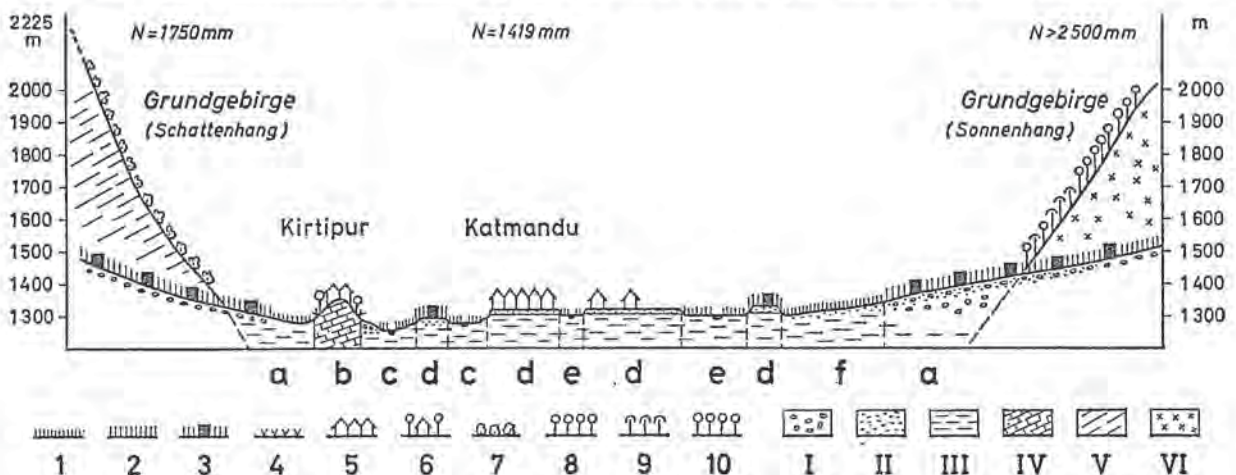


Abb. 21 Vereinfachtes Landschaftsprofil durch das westliche Becken von Katmandu

a periphere junge Schwemmkegel b Grundgebirgsrippe von Kirtipur c Terrassental des Bagmati d Beckenbodenriedel e Aue f Fußzone der Schwemmkegel 1 Naßfeldland 2 Trockenfeldland 3 ländliche Streusiedlung 4 Weideland 5 geschlossene städtische Siedlung 6 Newarsiedlung mit hausnahen Gärten 7 immergrüner macchienartiger Buschwald 8 immergrüner Bergwald, untere Stufe 9 Kiefernwald 10 immergrüner Bergwald, obere Stufe I junge Schwemmkegelablagerungen II fluviale Beckenbodensedimente III lakustrische Beckenbodensedimente IV dolomitischer Kalkstein V Quarzit VI Granit

Der Beckenboden wurde durch junge Erosion stark zerriedelt. Auf den edaphisch trockenen Riedeln liegen die Siedlungen und das Trockenfeldland. Bewässerungsfeldland liegt in den feuchten Flußniederungen. Aus den Tälchen der Gebirgsumrahmung schieben sich junge Schwemmkegel weit ins Innere des Beckens vor. Sie sind bevorzugte Siedlungslagen. Die Abgänge der Gebirgsumrahmung sind flächenhaft bewaldet. In Nordexposition ist immergrüner, durch starke Nutzung macchienartig degradiert Bergwald typisch. An Sonnenhängen ist immergrüner Bergwald, durchsetzt mit Pinus-Arten charakteristisch.

¹⁵ Vgl. dazu auch Tab. 15.

Das Luftbild wurde im Dezember (18. 12. 1967), also etwa zweieinhalb Monate nach dem Ende der Regenzeit aufgenommen. Die Wasserführung der Flüsse hat bereits nachgelassen und ein Teil des Flußbettes mit feinsandigen und auelehmartigen Sedimenten liegt schon frei. Immerhin reicht die Wasserführung der Flüsse im Bereich der Aue noch zur künstlichen Bewässerung der winterlichen Kartoffel- und Getreidefluren aus. Zum Höhepunkt der Trockenzeit liegen die Flußbetten vorübergehend ganz trocken, nicht zuletzt auch deshalb, weil flussaufwärts, am Beckenrand, das wenige Flußwasser bereits in Bewässerungskanäle geleitet wird. Zur Monsunzeit dagegen liegt die gesamte Aue im Grundwasserbereich, d. h. sie ist überflutet. In den meisten Jahren treten jedoch erstaunlicherweise nur geringe Überschwemmungsschäden auf.

Das liegt teilweise sicher daran, daß man hier langstrohige Reissorten pflanzt, die sich dem hohen Wasserstand anpassen, entscheidend aber ist wohl die durch das sehr geringe Gefälle bedingte mäßige Strömungsgeschwindigkeit der Flüsse, die zudem noch durch ein Netz von Wällen und Buhnen gebrochen wird. Nach extremen Monsunniederschlägen kommt es auch hier zur Flußbettverlagerung und Hangzerschneidung an den Terrassenkanten. Z. B. wurde das Gemüseanbaugesbiet in der nordöstlichen Bildecke im Monsunsommer 1966 überschwemmt und die Ernte vernichtet, obwohl man es mit bis zu 1,50 m hohen Deichen zu schützen versucht hatte. Von der Flußaue steigt das Gelände in mehreren Terrassenstufen oder in sehr steilen, bis zu 35 m hohen Kanten zum Niveau der Riedel an.

Tabelle 15. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges im Bereich des Luftbildes Lohkilthali

Ökotope	Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung	Besiedlung
Fluß	zur Hochwasserzeit starke Sedimentführung, in der Trockenzeit ausgedehnte Sandfelder	Monsunregime, zum Höhepunkt der Trockenzeit ganz versiegt		Trinkwasser, künstliche Feldbewässerung	Ghat = Verbrennungsplatz für die Toten
Flußaue	glimmerreiche, feinsandige bis tonige Flußablagerungen	zur Monsunzeit häufig überflutet, zur Trockenzeit edaphisch feucht durch Grundwasserstau	?	ganzjähriger Bewässerungsfeldbau (Reis, Gerste, Weizen, Kartoffeln, Gemüse), Ziegel- und Töpfertongewinnung	Ziegelöfen, Wachhäuschen
jüngere Terrassenplatten, 5 bis 10 m über dem Niveau der Aue	lakustrische Tonsedimente	ständig sickerfeucht, da unterhalb eines Quellhorizontes gelegen	potentielle Vegetation: <i>Alnus nepalensis</i> -Gehölze	ganzjähriger Bewässerungsfeldbau	
ältere Terrassenplatte	fluviale Sedimente, sandig bis kiesig, stellenweise konglomeratähnlich	wasserdurchlässig, daher edaphisch trocken	potentielle Vegetation: Salwald?	monsunzeitlicher Regenfeldbau (Mais, Hirse, Reis)	wertvollste Siedlungslage
Geländestufen an Terrassenkanten bis zu 35 m; durch jahrhundertlange Reisterrassenkultur stellenweise nivelliert	fluviale und lakustrische Sedimente; an der Schichtgrenze Quell- und Sickerwasserhorizont	unterhalb des Quellhorizontes ständig feucht	<i>Alnus nepalensis</i> , Imperata- und Cynodon-Rasen, am Quellhorizont <i>Arundo donax</i> , Bambus	Weideland	

Während sich die Flüsse, wie allgemein in den zentralen Teilen des Beckens von Katmandu, beträchtlich in die Seetonablagerungen eingeschnitten haben, ist auf den Riedeln noch eine Deckschicht aus wasserdurchlässigen fluvialen Sanden und Schottern erhalten geblieben. Entscheidend für die ökologische Raumordnung in dem zentralen Teil des Beckens von Katmandu ist nun, daß die

Grenze zwischen diesen wasserdurchlässigen fluvialen Deckschichten und den wasserstauenden lakustrischen Sedimenten im Bereich der Terrassenabfälle angeschnitten wird und dadurch ein ständig feuchter Quell- und Sickerwasserhorizont entsteht. Dieser Sickerwasserhorizont ist im Gelände häufig am Auftreten von *Alnus nepalensis*-Gehölzen erkennbar. Um das Nachstürzen der Terrassenhänge zu verhindern, pflanzt man auch *Arundo donax*, seltener Zuckerrohr an. Terrassenflächen, die unterhalb des Sickerwasserhorizontes gelegen sind, eignen sich für ganzjährigen Feldbau, bleiben aber unbesiedelt. Die Feldflächen oberhalb des Quellhorizontes werden nur im Regenfeldbau bestellt und liegen in der Trockenzeit brach. Auch der ganzjährige Bewässerungsgartenbau von Thimi ist nur möglich, weil dieser Quellhorizont auch in Zeiten, in denen kein Flußwasser zur Verfügung steht, noch Bewässerungswasser liefert.

Auch für die Trinkwasserversorgung der auf den trockenen Riedeln liegenden Siedlungen ist der Quellhorizont wichtig. An vielen Stellen hat man das Sickerwasser in Quellbrunnen gefaßt. Da aber die Filterwirkung der oft nur wenige Meter mächtigen Schotterschicht nicht ausreicht, entspricht dieses Wasser nicht den modernen Anforderungen der Hygiene an Trinkwasser.

2. DIE KULTURLANDSCHAFT

Die Bevölkerung

Die drei größten Bevölkerungsgruppen im Becken von Katmandu sind die Newar, die Pahari und die Tamang. Die zahlenmäßig stärkste Gruppe und der ursprüngliche Träger der städtischen Kultur im Katmandu-Becken sind die Newar, deren Wirtschaft vor allem auf Handel und Reisbau basiert (Bild 8). Die vielseitigen Kontakte, die sie als Händler über Jahrhunderte mit den verschiedensten Volksgruppen hatten, machen es verständlich, daß sie heute weder rassisch noch kulturell eine Einheit bilden¹⁶. Somatisch dominieren zwar die palämongoliden Merkmale¹⁷. Die rassische Variationsbreite aber reicht vom typisch mongoliden bis zum indid-europiden Typ¹⁸. Problematisch ist auch die Einordnung der Newar-Sprache. Obwohl viele Begriffe dem Sanskrit entnommen sind, wird das Newari der großen Gruppe tibeto-burmanischer Sprachen zugeordnet¹⁹. Das heutige Newari differiert vom Nepali so stark, daß viele Newar, vor allem Angehörige ärmerer Schichten, die wenig Kontakt zur Nepali sprechenden Bevölkerung haben, kein Nepali verstehen²⁰.

Der Kulturkontakt der Newar sowohl mit Tibet als mit Indien zeigt sich schließlich auf religiösem Gebiet. Ein Teil der Newar sind Hinduisten (z. B. die Shrestha-Kaufleute), und es gibt Newar Brahmanen (Deva Brahmanen)²¹. Die Bauern sowie die Mitglieder der meisten Handwerkerkasten sind Buddhisten, haben jedoch vom Hinduismus die soziale Schichtung in Kasten übernommen. Viele hinduistische Feste werden von allen Newar gefeiert. Der Newar-Buddhismus hat seinen Ursprung vermutlich im altindischen Buddhismus und besitzt heute auch deutliche Anklänge an den tibetischen Lamaismus²².

¹⁶ H. H. Risley hat die Volksgruppe der Newar als „national caste or tribe“ bezeichnet (1913: 137). Vgl. G. S. Nepali 1965: 18.

¹⁷ Die Palämongoliden unterscheiden sich von den typisch Mongoliden durch geringere Körpergröße, hell-bronze-farbene statt gelbliche Haut und durch das Fehlen oder eine nur sehr schwache Ausbildung der Mongolenfalte, wodurch das für Palämongolide typische Mandelauge entsteht. Allgemein findet man bei Palämongoliden mongolide Rassenmerkmale in abgeschwächter Ausprägung.

¹⁸ Abgesehen von einer kleinen anthropologischen Studie über die Newar von M. Lobsiger-Dellenbach gibt es keine Untersuchungen, so daß man vorläufig kaum mehr als eine auf allgemeinen Beobachtungen beruhende rassische Charakterisierung der Newar geben kann.

¹⁹ Vgl. C. v. Fürer-Haimendorf 1956(3): 16 und D. B. Bista 1967: 15.

²⁰ Radio Nepal bringt täglich einen Teil seiner Sendungen mit politischen Nachrichten in Newari.

²¹ Deva Brahmane = Hauspriester; Bhatta Brahmane = Tempelpriester.

²² Vgl. E. Waldschmidt 1967: 28 ff.

Obwohl zwischen den verschiedenen Gruppen der Gurkha-Bergbauern (Tamang, Gurung u. a.) und den Newar des Katmandu-Beckens enge rassische und kulturelle Beziehungen (palämongolide Rassenmerkmale, Zugehörigkeit zur tibeto-burmanischen Sprachenfamilie) bestehen, unterscheiden sich die städtischen Newar in ihrem gesamten Wesen deutlich von den Gurkha-Bergbauern. So vermißt man bei dem Händlervolk der Newar die fast sprichwörtliche militärische Strammheit, die viele Tamang- oder Gurung-Männer kennzeichnet, und nie ist ein Newar als Söldner für die britischen und indischen Gurkha-Regimenter geworben worden. Auch der von hinduistischem Kastengeist durchdrungene Persönlichkeits-Stolz eines Brahmanen- und Chetri-Bauern²³ ist bei den Newar nicht zu finden. Dafür sind die Basarhändler der Newar-Städtchen äußerst geschickte, wenn auch manchmal skrupellos auf Vorteil bedachte Geschäftsleute, allerdings ohne das aufdringliche Handelsgebaren, das man von den Kashmiri und aus dem Vorderen Orient kennt. Eher gehört eine an Ostasien erinnernde, unerschütterlich heitere Ruhe zu ihren Wesensmerkmalen.

Der Reichtum der Newar-Händler war und ist auch heute noch die wirtschaftliche Grundlage der Städte und eines in manchen Zügen überfeinerten Lebensstils. Keine Volksgruppe sonst in Nepal kennt eine derartige Fülle aufwendiger religiöser Feste wie die Newar. Die außerordentlich diffizile Gliederung in annähernd hundert Kasten und Subkasten und die damit verknüpfte Fülle sozialer Verhaltensweisen wird auch in Indien nicht übertroffen. Eine vom Tantrismus geprägte, ins Rauschhafte gesteigerte Religiosität, die bis vor wenigen Jahrzehnten auch vor dem Menschenopfer nicht zurückschreckte, findet ihren sichtbaren Ausdruck in einer Unzahl prunkvoller, in verspielter Ornamentik fast erstickender Tempel, Pagoden, Chorten, Lingams und Kulturbilder. Aber keineswegs nur Kultbauten, auch die Paläste der Könige und die Häuser wohlhabender Händler zeigen eine ähnlich prunkhafte Ausstattung der Hausfronten. Getragen vom Mäzenatentum der Malla-Könige und gestützt von einer breiten wohlhabenden Schicht von Newar-Händlern konnte sich ein hochstehendes Kunsthandwerkertum entwickeln. Der Ruf der Tempelbauer und Holzschnitzer, der Gold- und Silberschmiede, der Bronze- und Messinggießer vom Stamme der Newar wurde von keiner anderen Volksgruppe Nepals sonst erreicht.

Stadtbewohner anderer ethnischer Zugehörigkeit gibt es in größerer Zahl erst seit zwei Jahrhunderten, nachdem der Rajputen-Fürst Prithvi Narayan Shah die Newar-Städte des Katmandu-Beckens erobert und Katmandu zu seiner Residenz und zur Hauptstadt des von ihm gegründeten Königreichs Nepal gemacht hatte. Seitdem gibt es in den Newar-Städten die fremdethnische arische Oberschicht aus der Gruppe der Pahari, die sich aus den Kasten der Brahmanen, Chetri und Thakuri zusammensetzt. Zu dieser Schicht zählt das Königshaus, es gehört der Rana-Clan dazu; die Mitglieder dieser Pahari-Kasten halten bis heute die Spitzenstellungen in Politik, Verwaltung und in der Armee. Sie bilden die kapitalbesitzende Oberschicht, die zwar in der Stadt wohnt und regiert, die aber nach rentenkapitalistischer Manier von ihrem Landbesitz lebt. Viele weniger begüterte Chetri oder Brahmanen wohnen außerhalb der Städte in rein dörflichen Gegenden des Katmandu-Beckens, doch geht auch ein Teil von ihnen in der Stadt einer Tätigkeit nach. Trotz der großen Wohlhabenheit mancher Händlerfamilien sind die Newar-Händler zu einem gehobenen Mittelstand abgesunken. Erst in den letzten 20 Jahren, nach dem Sturz des Rana-Regimes, haben sie nach und nach wieder etwas mehr an politischem Einfluß gewonnen.

Ein anderer Teil von Brahmanen und Chetri siedelt in den rein ländlichen Gebieten des Katmandu-Beckens. Als Pahari-Reisbauern (Bild 8) bilden sie ein wichtiges Bevölkerungselement. Die Verwandtschafts- und Sippenbeziehungen der Stadtbewohner zur ländlichen Pahari-Reisbauernbevölkerung sind noch sehr eng. Die Pahari-Bauern stellen auch außerhalb des Beckens von Katmandu bis in Höhen von 1 500 m ü. M. einen bedeutenden Anteil der Bevölkerung. Besonders bemerkenswert ist, daß sich die Pahari-Reisbauern alle zu den beiden obersten Hindukasten zählen: die Brahmanen zur Priesterkaste, die Chetri- und Thakuri-Clane zur Kriegerkaste. Die Begründung

²³ Brahmanen und Chetri sind die beiden obersten Kasten der Pahari.

dafür wird in der Abstammung von den Rajputen gesehen, die sich mit dem seit dem 11. Jahrhundert in Nordindien ausbreitenden Islam ins Gebirge zurückzogen. Aus diesem Grunde fehlt also den Pahari die durch die Kastengliederung im Tiefland vorgegebene Arbeitsteilung, die die Brahmanenkaste in der Regel von aller Handarbeit enthebt. Von den niederen Kasten fehlen z. B. die typische Bauernkaste, die Sweeper, die Dobi und andere mehr. Der Pahari-Reisbauer greift selbst zum Pflug, doch lassen Brahmanen auch hier, soweit es ihr ökonomischer Status erlaubt, ihr Land von Lohnarbeitern bestellen, die mit Naturalien bezahlt werden.

Hühnerhaltung ist bei den Pahari (besonders bei den Chetri) ebensowenig verpönt wie der Genuß von Reisschnaps. Auch die Pahari-Frauen leben weit weniger zurückgezogen als die Frauen im Tiefland.

Die Zugehörigkeit der Pahari-Reisbauern zu den hohen Hindukasten hat jedoch noch andere soziale Folgen. In den Bergbauern-Gebieten Ostnepals mit ethnisch uneinheitlicher Bevölkerung bilden die Pahari a priori die soziale Oberschicht.

Eine dritte ethnische Gruppe von Bedeutung sind im Becken von Katmandu die Tamang. Sie gehören zu den mongoliden Gurkha-Bergstämmen und sind in erster Linie Maisbauern. Die Tamang-Dörfer liegen im Becken von Katmandu an der Peripherie, auf den recht ungünstigen Hanglagen der Gebirgsumrahmung. Das eigentliche, ziemlich geschlossene Siedlungsgebiet der Tamang liegt im Bereich der Himalaya-Vorketten Zentralnepals in mittlerer Höhenlage. Die Tamang-Sprache gehört zur tibeto-burmanischen Sprachengruppe. Religiös werden die Tamang in ihrem Kerngebiet stark vom tibetischen Lamaismus beeinflusst; bei den Bewohnern des Katmandu-Beckens kommt eine leicht hinduistische Überprägung hinzu. Im Becken von Katmandu stellen die Tamang die wirtschaftlich wichtige Gruppe der Lohnarbeiter und Kulis. Ohne ihre Dienste wären die Handelsbeziehungen der Newar mit Indien und Tibet, aber auch die kriegerischen Auseinandersetzungen der Gurkha-Fürsten mit Tibet unmöglich gewesen.

Die Newar-Städte des Beckens von Katmandu waren als Pilgerstätten und reiche Handelszentren schon immer bis weit über die Grenzen des Tales hinaus, bis nach Tibet und Indien bekannt und haben seit jeher Fremde angezogen. Für einen vorübergehenden Aufenthalt waren hier immer kleinere Gruppen von Tibetern anzutreffen, indische Brahmanen pilgerten nach Pashupatinath²⁴, lamaistische Mönche nach Swayambhunath und Boddhnath. Wie in den nordindischen Städten fehlen auch in Katmandu und Patan weder die Marwari- noch die Kashmiri-Händler.

Die Siedlungen

So wie man es aus dem Bereich der Himalaya-Vorketten kennt, sind auch die Siedlungen in den ländlichen Bereichen des Katmandu-Beckens sehr aufgelockert (Abb. 20). Die Häuser liegen einzeln oder in kleinen Gruppen inmitten des Trockenfeldlandes. Von der Streusiedlung mit Einzelhöfen bis zur Schwarmsiedlung²⁵, die von einer einzigen Sippe oder Kaste bewohnt wird, gibt es alle Übergänge. Dorfgrenzen sind physiognomisch im allgemeinen nicht feststellbar. Mit Ausnahme der zum Naßfeldbau genutzten Flächen gibt es kein siedlungsfreies Land im Bereich des Beckens (vgl. Luftbild 5).

Zwar gibt es im Becken von Katmandu auch noch größere ländliche Siedlungen, deren Bevölkerung ethnisch einheitlich ist, so z. B. das ausschließlich von Pahari-Bauern bewohnte Dorf

²⁴ Anfang März versammeln sich bis zu 10 000 indische Pilger (Saddhus, Bettelmönche, Brahmanen) in Pashupatinath zum Fest Maha Shiva Ratri. Pashupatinath gehört zu den vier bedeutendsten hinduistischen Tempel- und Pilgerstätten in Vorderindien.

²⁵ Schwarmsiedlungen entstehen häufig dadurch, daß verheiratete Söhne noch zu Lebzeiten ihres Vaters ein eigenes Haus in der Nähe des Elternhauses errichten. Dabei bleibt das im Besitz der Familie befindliche Land aber noch unaufgeteilt. Die Aufteilung des Landes unter die Söhne erfolgt erst nach dem Tod des Familienoberhauptes.

Zum Begriff der Schwarmsiedlung vgl. G. Niemeier 1969: 34 f.



Luftbild 6 Gokarneswar

Salambugaon; häufiger sind jedoch Siedlungen mit ethnisch gemischter Bevölkerung wie das Dorf Gokarneswar, das hier als Beispiel näher untersucht werden soll (vgl. dazu Abb. 22).

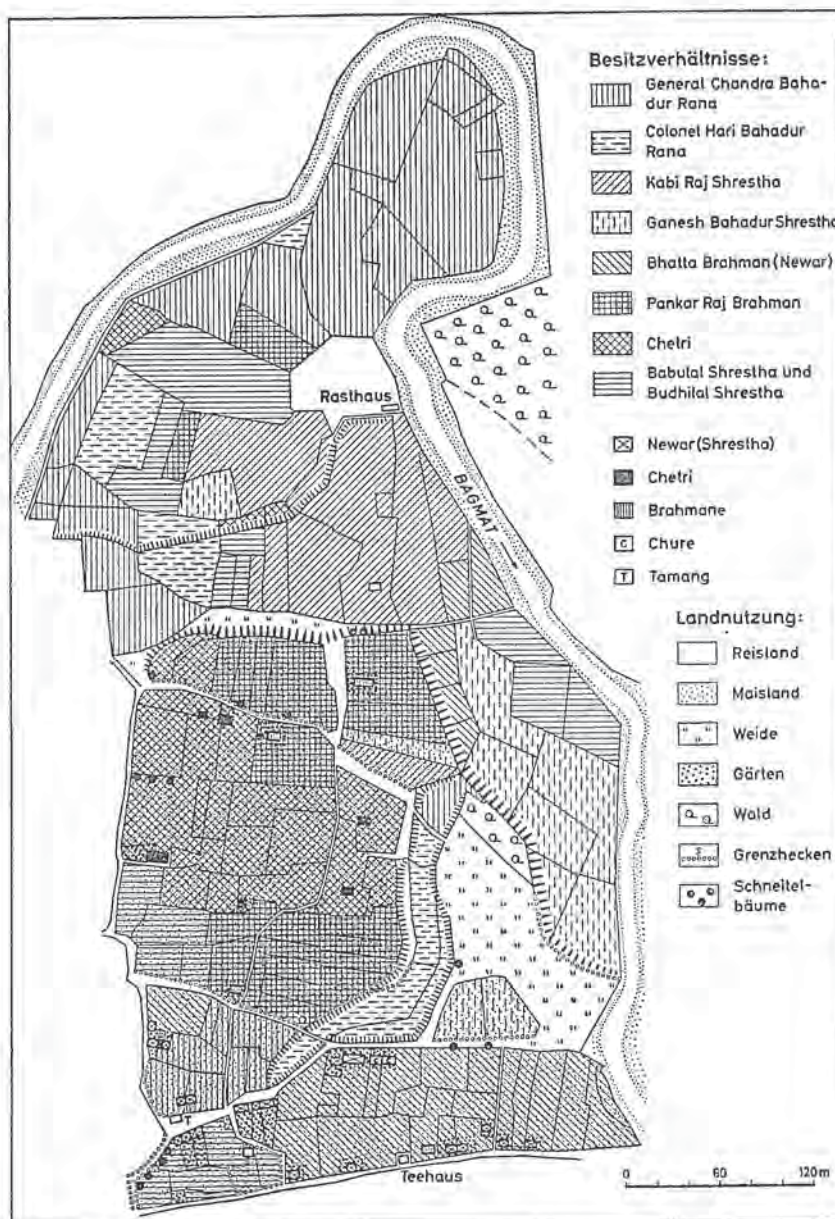


Abb. 22 Bevölkerung, Landnutzung und Besitzverhältnisse von Gokarneswar

Gokarneswar liegt im nördlichen Teil des Beckens von Katmandu unmittelbar am Bagmati (Luftbild 6). Die Gemarkung ausgedehnter Streusiedlungen wird im Katmandu-Becken in 9 Ward²⁶ aufgeteilt. Auf der Kartenskizze (Abb. 22) ist ein Ward, etwa $\frac{1}{9}$ der Gemarkung Gokarneswar, abgebildet. Kartographisch dargestellt wurden die Landnutzung, die Besitzverhältnisse sowie die Verteilung der verschiedenen Volksgruppen.

²⁶ Ward bedeutet keine Vermessungseinheit, sondern ist eine, dem Englischen entnommene Bezeichnung für Distrikt, Stadtviertel und ähnliches.

Das Dorf Gokarneswar hat insgesamt 850 Einwohner unterschiedlicher ethnischer und kastenmäßiger Zugehörigkeit. In dem hier bearbeiteten Teil des Ortes leben 150 Menschen, die sich auf 29 Familien verteilen²⁷. In Straßennähe, es handelt sich hier um ein Stück des alten Handelsweges nach Tibet, siedelt eine Gruppe von Newar (18 Familien), die mit Ausnahme von zwei Chure-Familien²⁸ und einem Newar Brahmanen²⁹ alle der Kaufmannskaste (Shrestha) angehören. Die Newar-Häuser sind zwei- oder mehrstöckige Ziegelsteinbauten, die ebenfalls mit Ziegeln gedeckt sind. Abseits der Straße wohnen Pahari-Bauern (8 Familien), die zur Brahmanen- und Chetri-Kaste gehören. Sie wohnen in traditionellen einstöckigen, rotverputzten Bauernhäusern, in denen es nur einen großen Raum gibt und die noch mit Gras und Reisstroh gedeckt sind. Seit einigen Jahren lebt in der Siedlung Gokarneswar auch eine Tagelöhnerfamilie vom Stamm der Tamang; ihre sehr einfache, strohgedeckte Hütte ist an einem Fußweg errichtet. Zum Dorf gehört schließlich noch ein kleiner Shiva-Tempel am Ufer des Bagmati mit einem Rasthaus für Besucher. Unmittelbar am Fluß liegt das Ghat, der Verbrennungsplatz für die Toten.

Zur Gemarkung eines Streusiedeldorfes wie Gokarneswar gehört ein Komplex von landwirtschaftlichen Nutzflächen: Gartenland, Trocken- und Naßfeldland sowie Weideland. In unmittelbarer Nähe der Häuser liegt Gartenland mit sehr kleinen Gemüse- und Gewürzgärten, in denen Bohnen, Zwiebeln, Ingwer und vor allem Chilipfeffer gezogen werden. Da diese Hausgärten nicht künstlich bewässert werden, liegen sie in den Trockenmonaten Januar bis April brach. Annähernd die Hälfte der Flur von Gokarneswar ist Trockenfeldland. Es liegt, wie auch die Siedlung selbst, auf der hochwasserfreien Terrassenplatte (vgl. Abb. 22). Im Monsun wird diese Fläche geschlossen mit Mais bebaut. Zwischen den Reihen der Maisstauden sät bzw. pflanzt man häufig noch Sojabohnen oder Fingerhirse oder aber es wird nach der Maisernte Ölsenf in die monsunfeuchte Erde gesät. Da aber das lockere fluviale Terrassenmaterial sehr wasserdurchlässig ist, ist eine Zweiternte, selbst die des Ölsenfs, keineswegs immer gesichert. In der Zeit zwischen den Ernten dient das Trockenfeldland als Brachweide. Die Aue des Bagmati ist Naßfeldland. Im Monsunsommer wird es als Reisland genutzt, und auf den kleinen Wällen, die die Reisfeldparzellen umgeben, werden Sojabohnen ausgesät. Nach der Reisernte wird Weizen in die noch feuchte Erde gesät oder es werden Kartoffeln gepflanzt. Eine drei- bis viermalige künstliche Bewässerung mit Bagmati-Wasser sichert die Ernte. Trocken- und Naßfeldland sind in Besitzparzellen gegliedert. Nur das wenige Weideland ist Allmendland.

Die Bodennutzung

Das Becken von Katmandu ist das Gebiet Nepals, das agrarisch am vielseitigsten und intensivsten genutzt wird. Das relativ reichliche Angebot an Wasser und die günstigen topographischen Verhältnisse erlauben den ganzjährigen Bewässerungsfeldbau, für Nepal eine Ausnahme. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit der Seesedimente wird durch organische Düngung mit vorwiegend menschlichen Fäkalien³⁰ noch erhöht. Alle Feldarbeiten werden von Hand ausgeführt. Jeder Flecken Land wird ausgenutzt, die Anbauflächen werden sehr sorgsam terrassiert. Diese besonders arbeitsintensive Form des Feldbaus im Becken von Katmandu unterscheidet sich in ihren Kulturmethoden nicht mehr vom Gartenbau und ist nicht zuletzt als eine Folge der durch die hohe Bevölkerungsdichte bedingten Betriebsgrößen von durchschnittlich nur 0,5 ha anzusehen. Zugleich besteht jedoch auch eine

²⁷ Alle Angaben über Bevölkerungszahlen, Besitzverhältnisse sowie Grad der Verschuldung verdanke ich dem Chetri-Bauern Pradhan Panch Khadga Bahadur Thapa Chetri und der unermüdlichen Hilfe von G. B. Kalikote bei den Befragungen.

²⁸ Die Chure gehören zu einer niederen Newar-Kaste. Sie arbeiten als Tagelöhner.

²⁹ Der Newar Brahmane ist ein sog. Bhatta Brahmane. Zu seinen Verpflichtungen gehört der Tempeldienst an der Kultstätte unweit des Bagmati-Ufers.

³⁰ Die Düngerträger unter den Newar bilden eine eigene Kaste, sie heißen Chyame oder Chyamahala.

ethnische Bindung, denn nur die Newar betreiben den Ackerbau in dieser Form des arbeitsintensiven Gartenbaus, wie er insbesondere aus Südchina und Südostasien bekannt ist. Man kann darin eine der Voraussetzungen für die Versorgung der Newarstädte sehen.

Der Bewässerungsfeldbau

Beim Bewässerungsfeldbau muß man unterscheiden zwischen dem sommerlichen Reisanbau in überfluteten Feldern und dem winterlichen Getreide- und Kartoffelanbau mit mehrmaliger künstlicher Bewässerung, mit der die unzureichenden Niederschläge dieser Jahreszeit ergänzt werden.

Nach dem Terai ist das Becken von Katmandu mit einer weithin geschlossenen Reisanbaufläche von annähernd 18 000 ha³¹ das wichtigste Reisbaugebiet Nepals (vgl. die Landnutzungskarte des Beckens von Katmandu). Im Vergleich zum Terai, aber auch zu anderen Reisbaugebieten, sind die Hektarerträge an Reis im Becken von Katmandu außerordentlich hoch. In besonders günstigen Lagen werden bis zu 38 dz/ha erreicht, immer aber liegen die Hektarerträge über 20 dz, d. h. im Durchschnitt wird hier fast der doppelte Flächenertrag des Terai erzielt. Diese hohen Hektarerträge sind in erster Linie auf die intensive Düngung der Reisfelder mit Kalimati³² und organischem Dünger zurückzuführen. Aber auch die Bodenbearbeitung mit der Kodali-Hacke³³ und die sorgfältige Unkrautbekämpfung haben sicher ihren Anteil an den guten Erntergebnissen. Ich habe beobachtet, daß auch die Kunst der Be- und Entwässerung von den Newar-Bauern besonders vollkommen beherrscht wird.

Man kennt im Becken von Katmandu eine große Zahl von Reisvarietäten. Die wichtigsten, die sich in Vegetationszeit, ökologischen Ansprüchen und Ertragshöhe unterscheiden, sind in folgender Tabelle zusammengefaßt³⁴:

Tabelle 16. Reisvarietäten im Becken von Katmandu

Tauli-Reis	120–125 Tage	frühe Ernte, kurzstrohig, künstl. Bewässerung, mäßiger Ertrag;
Marsi-Reis	135–140 Tage	späte Ernte, langstrohig, künstl. Bewässerung, hoher Ertrag;
Thapachini-Reis	90 Tage	kurze Wachstumszeit, kurzstrohig, kommt mit Regenwasserstau im Reisfeld aus;
Masinos-Reis	140–145 Tage	späte Ernte, langstrohig, künstl. Bewässerung, hoher Ertrag.

Der frühe Tauli-Reis wird bereits vor Einsetzen der Monsunregen ausgepflanzt und stellt daher besonders hohe Anforderungen an die künstliche Bewässerung. Der Erntetermin fällt noch in die letzten Monsunwochen, so daß Tauli-Reisfelder auch noch über gute Entwässerungsmöglichkeiten verfügen müssen. Zwar bringt Tauli-Reis nicht die hohen Erträge der später reifenden Varietäten,

³¹ Nach dem Sample Census von 1962.

³² Phosphorhaltige Seeablagerungen; vgl. dazu S. 70.

³³ Nur in den Randgebieten des Beckens von Katmandu wird von Pahari-Bauern der Hakenpflug benutzt. Ein Newar aber, der Hand an den Pflug legt, wird nach traditioneller Weise aus seiner Kaste ausgestoßen (vgl. G. S. Nepali 1965: 43).

³⁴ Außer den vier genannten Reisvarietäten kennen die Newar noch den Hakuwa-Reis, dem rituelle Bedeutung zukommt. Man glaubt, daß dieser Reis beim Kochen an Menge zunimmt. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine Saargutvarietät, sondern um einen Reis, dessen Ernte nach einem bestimmten Ritus abläuft. Vgl. G. S. Nepali 1965: 47.

aber der frühe Erntetermin hat den Vorteil, daß auf der gleichen Parzelle zwei Winterernten³⁵ eingebracht werden können, bevor im folgenden Sommer wieder Reis angebaut wird. Der schnellwüchsige Thapachini-Reis wird zur Zeit der ersten starken Monsunregen Mitte Juni ausgepflanzt und kommt als kurzstrohige Varietät mit dem Regenwasserstau im Feld aus. Sein Anbau ist auf Feldflächen mit schlechten Kanalbewässerungsmöglichkeiten beschränkt, z. B. in Handlagen und auf erhöhten Terrassenplatten. Die höchsten Ernteerträge liefern die langsamwüchsigen und langstrohigen Varietäten des Marsi- und Masinos-Reis. Der späte Erntetermin von Mitte bis Ende Oktober erlaubt aber nur eine Folgefrucht im Winter. Dafür wählt man meist Weizen oder Gerste. Nach meinen Beobachtungen sind die Erntetermine im einzelnen nicht nur von der Reisvarietät abhängig, sie werden vielmehr auch von den lokalen Geländebedingungen mit den verschiedenen Entwässerungsmöglichkeiten der Felder beeinflusst. Beispielsweise kann ein verspätetes Ende der Monsunregen, wie etwa 1963, die Ernte um bis zu vier Wochen hinausschieben.

Der Anbau von Wintergetreide wird weit weniger arbeitsintensiv betrieben als der monsunzeitliche Reisbau. Dünger wird kaum gegeben. Deshalb sind im Weizen- und Gersteanbau die Erträge pro Hektar relativ niedrig und hängen weitgehend von einer ausreichenden künstlichen Zusatzbewässerung ab. Größere Sorgfalt läßt man den Kartoffelfeldern zukommen. Die Kartoffeln werden im Oktober gepflanzt und im Dezember geerntet. Eine zweite Pflanzzeit liegt im Januar mit der Ernte im April³⁶. Der Kartoffelanbau leitet bereits über zum besonders arbeitsintensiven Bewässerungsgartenbau, der in einem eigenen Kapitel behandelt wird. Kartoffeln gehören im Becken von Katmandu sowie im Terai nicht zu den Grundnahrungsmitteln, sondern sie bilden hauptsächlich als Curry-Kartoffeln eine gemüseartige Beilage zum Reisgericht.

Der Regenfeldbau

Die nicht künstlich bewässerten Feldflächen liegen im Becken von Katmandu auf den grund- und hochwasserfernen Terrassenflächen. Regenfeldbau wird außerdem auf den Bergrücken innerhalb des Beckens (Kirtipur-Chobar-Rücken, Changunarayan-Rücken) betrieben und vor allem an den Hängen der Randberge (vgl. Abb. 18).

Von April bis Juli wird auf den unbewässerten Feldern hauptsächlich Mais angebaut, zwischen den Reihen der Maisstauden werden Sojabohnen oder Fingerhirse gesetzt. Der Mais benötigt hier dank der konvektiven Frühjahrsniederschläge und vor allem durch die reichlichen Monsunregen keine künstliche Bewässerung, im Gegensatz zum sommertrockenen westlichen Himalaya. Für den Regenfeldbau ist der Mais sicherlich die lohnendste Anbauf Frucht. Seine offensichtliche Bevorzugung liegt daneben aber wohl auch in der hohen Wertschätzung des Maisstrohs als Viehfutter, vor allem in einem Gebiet, das an Weideland so extrem knapp ist wie das Katmandu-Becken. Ein anderer Grund für die Bevorzugung des Maisanbaus ist die Tatsache, daß bereits vor der Ernte eine zweite Frucht als Folgefrucht in die Maisfelder gesät werden kann; im Katmandu-Becken sind dies besonders häufig Sojabohnen, Buschbohnen, Chili-Pfeffer oder auch Erdnüsse, eine weit geringere Bedeutung als im übrigen Nepal besitzt im Becken von Katmandu die Fingerhirse. Auch wenn der Mais an sich geringere Hektarerträge bringt als der Naßreis, durch eine derartige intensive „cultura mista“ wird der Unterschied stark herabgemindert. In Höhenlagen oberhalb von 1 500 m ü. M. ist an Talhängen der Gebirgsumrahmung des Beckens Wintergetreideanbau verbreitet. – Zum größten Teil dient das Regenfeldland während der Trockenmonate im Winter jedoch als Brachweide.

³⁵ Z. B. Kartoffeln und Karotten oder auch zweimal Kartoffeln nacheinander.

³⁶ In den Monaten Dezember und Januar können in ungünstigen Lagen der Talauen die empfindlichen Kartoffeln durch Bodenfrost erfrieren.

Der Gemüseanbau

Zu jedem Haus in den ländlichen Gebieten des Katmandu-Beckens gehört ein kleiner Garten, in dem Gemüse, Gewürze und auch Blumen gezogen werden. Die Produkte dieser hausnahen Gärten dienen in erster Linie der Selbstversorgung und ergänzen die Grundnahrungsmittel Reis, Mais und Weizen. Da hier oft künstliche Bewässerungsmöglichkeiten fehlen, liegen diese Hausgärten die Wintermonate über brach. Anders ist es in den Gemüseanbaugebieten von Thimi, wo für den städtischen Markt von Katmandu produziert wird. Man betreibt hier in der Feldflur einen besonders arbeitsintensiven Dauergartenbau. Mit äußerster Sorgfalt wird der lockere, aus alluvialen Sedimenten bestehende Boden bearbeitet, sorgsam werden die Einzelpflanzen gepflegt und gedüngt. Wasser steht in diesem Gemüseanbaugbiet ganzjährig zur Verfügung: zum Bewässern und Gießen, aber auch zum Putzen der für den Markt bestimmten Produkte. Während man sonst in Nepal ausschließlich die Kanalbewässerung kennt und dabei das natürliche Gefälle des Geländes zur Hilfe nimmt, wird im Gemüseanbau auch die menschliche Arbeitskraft eingesetzt, um das Wasser zu schöpfen³⁷.

Obwohl es heute eine breite Autostraße gibt, schleppen die Gemüsebauern ihre Produkte häufig noch im Kulilaufschritt zu den Märkten in den Städten Katmandu, Patan und Bhadgaon.

Viele Gemüse- und Gewürzsorten kann man das ganze Jahr über auf diesen Märkten kaufen, so z. B. Blumenkohl, Tomaten, Karotten, Rettiche. Dagegen werden Sojabohnen, Bohnen, Lady's Fingers, Chili, Gurken und Melonen nur im Sommer angebaut und Ingwer, Kohlrabi, Knoblauch, Zwiebeln, Lauch und Erbsen nur im Winter. Erst seit die Zahl der Europäer in Katmandu größer geworden ist, baut man auch Salat an.

Das mit Gemüse bestellte Areal ist im Winter größer als im Sommer, da auch auf einem Teil der stadtnah gelegenen Reisfelder im Winter Gemüse gepflanzt wird.

Die Gemüsebauern gehören immer zu den Newar und bilden eine eigene Kaste. Die Betriebsgrößen sind außerordentlich klein, sie liegen immer unter 0,4 ha. Der Gemüsebauer ist in der Regel nur Pächter des Landes. Diese Form des Gartenbaus mit kleinsten Betriebsgrößen aber äußerst intensiver, nur auf Handarbeit beruhender, marktorientierter Arbeitsweise, ist vor allem aus China und Südostasien bekannt.

Betriebsgrößen und Grundbesitzverhältnisse

In den letzten 50 Jahren hat die Bevölkerung des Katmandu-Beckens von 200 000 auf 600 000 zugenommen. Neues Kulturland aber konnte in dem seit Jahrhunderten intensiv genutzten Becken nicht dazugewonnen werden. Da bei allen Volksgruppen des Katmandu-Beckens das Land immer gleichmäßig auf sämtliche Söhne verteilt wird, sind die landwirtschaftlichen Betriebe außerordentlich klein. Infolgedessen reicht bei einer mittleren Familiengröße von fünf Mitgliedern die landwirtschaftliche Produktion selbst bei zweimaliger Bestellung pro Jahr auch bei bescheidensten Ansprüchen nur knapp für die Selbstversorgung³⁸.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche des Katmandu-Beckens ergibt im Verhältnis zu der Zahl der Betriebe eine mittlere Betriebsgröße von 0,5 ha. Nach einer Repräsentativerhebung aus dem Jahre 1962³⁹ waren 75 % der Betriebe kleiner als 0,5 ha und nur 7 % größer als 1 ha. Im gesamten Becken von Katmandu gibt es keinen Betrieb über 10 ha. Während wir über die Betriebsgröße noch

³⁷ Ziehbrunnen, elektrische Pumpen u. a., wie sie aus dem Gemüseanbaugbiet um Patna bekannt sind, gibt es in Nepal bisher nicht.

³⁸ Nach einer Repräsentativerhebung, die 268 Familien mit einer mittleren Betriebsgröße von 0,6 ha erfaßte, mußten 220 Familien Nahrungsmittel für etwa 300 Rupien (200 DM) jährlich dazukaufen. (Nach B. P. Shreshtha 1967: 56.)

³⁹ Sample Census of Agriculture 1962.

einigermaßen gut unterrichtet sind, fehlen exakte statistische Angaben über die Besitzgrößen weitgehend; man nimmt an, daß etwa 2/3 des bebauten Landes Pachtland sind.

Für Gokarneswar konnte eine Analyse der Besitz- und Pachtverhältnisse anhand einer Kartierung (Abb. 22) aufgestellt werden. Bis auf wenige Parzellen gehört hier das wertvollste Bewässerungs-Reisland Besitzern mit städtischem Wohnsitz: Mitgliedern der Rana-Familie mit militärischem Rang⁴⁰ und der Newar-Kaufmannskaste (Shrestha)⁴¹. Sie gehören zu der Gruppe der sog. „landlords“, die ihr Land verpachten. Eine zweite Gruppe von Landbesitzern bearbeitet ihr Land selbst oder läßt es durch Lohnarbeiter bestellen. Dazu gehören Pahari-Bauern und der Newar Brahmane. Sie besitzen zwar auch Reisland, doch handelt es sich zum größten Teil um weniger wertvolle Trockenfeldparzellen. Die landbesitzlosen Pächterbauern schließlich sind in dem hier näher besprochenen Beispiel ausschließlich Newar, die zwar der Kaufmannskaste angehören, aber sich mit wenigen Ausnahmen bereits seit Generationen landwirtschaftlich betätigen⁴². Die Tamang und Chure sind Tagelöhner ohne jeden Landbesitz.

Die Pachtabgaben betragen in Gokarneswar 1/3 der sommerlichen Ernte; vor allem werden also Reis und Mais an den Grundbesitzer abgeliefert. Die winterliche Kartoffel- und Getreideernte steht dem Pächter ungeteilt zu.

Die Besitz- und Pachtverhältnisse in der für Gokarneswar geschilderten Form sind nach meinen Erfahrungen und nach Auskunft von Schweizer Agrarexperten, die als Entwicklungshelfer in Nepal tätig waren, mit geringen Variationen typisch für die ländlichen Gebiete des Katmandu-Beckens und beleuchten die sozioökonomischen Beziehungen zwischen Stadt und Land in Gebieten mit rentenkapitalistischer Tradition⁴³. Die kapitalbesitzende Schicht der Stadtbewohner investiert ihr Geld gezielt in besonders wertvolles Reisland. Als Pachtabgabe geht daher fast ausschließlich Reis in die Stadt. Die das Land bebauende Pächterschicht produziert für die Pachtabgaben und für die Selbstversorgung und trotz der Stadtnähe nicht für den städtischen Markt. Das Bargeld für die notwendigsten Einkäufe von Salz, Zündhölzern, Baumwollstoff und Zigaretten versucht man sich als Lohnarbeiter zu verdienen.

Bezeichnend für die Kapitalarmut der Bewohner ist auch, daß nur zwei Familien ein Transistorradio besitzen. Bei Gokarneswar fiel weiter auf, daß nur vier Männer einer regelmäßigen Arbeit in Katmandu nachgingen, z. B. arbeiten drei Newar von der Shrestha-Kaste, die traditionell die Schreiber und Buchhalter stellt, in einem der Ministerien der Hauptstadt.

Die Viehwirtschaft

Ein Blick auf die Landnutzungskarte des Katmandu-Beckens genügt, um zu erkennen, welch geringes Ausmaß die Weideflächen einnehmen. Zwar spielt die Waldweide in den am Beckenrand gelegenen Siedlungen eine gewisse Rolle⁴⁴, aber im Beckeninneren stehen nur kleinste Allmendweideflächen zur Verfügung⁴⁵. Durch den weitverbreiteten ganzjährigen Feldbau bleibt auch die

⁴⁰ General Chandra Bahadur Rana, Colonel Hari Bahadur Rana.

⁴¹ Kabi Raj Shrestha und Ganesh Bahadur Shrestha.

⁴² G. S. Nepali weist in seiner völkerkundlichen Monographie darauf hin, daß viele Mitglieder der eigentlichen Bauernkaste, der Jyapu, im Lauf der Zeit z. T. durch Einheirat in die im Rang höhere Kaufmannskaste aufgestiegen sind, ohne selbst Händler geworden zu sein.

⁴³ Zum Begriff des Rentenkapitalismus vgl. H. Bobek 1962: 8.

⁴⁴ Eine Art Almwirtschaft, wie sie von H. Uhlig (1962: 213) aus dem Kashmir-Becken beschrieben worden ist, ist im Becken von Katmandu nicht zu beobachten.

⁴⁵ Die größte Weidefläche im Zentrum des Beckens, die traditionell vor allem für die heiligen Rinder der Tempelsiedlung Pashupatinath reserviert war, wird heute fast ganz vom Flugplatz eingenommen, der seinen Namen Gauchar = Kuhweide von der ursprünglichen Nutzung des Geländes herleitet.

Brachweide von nur untergeordneter Bedeutung; um so wichtiger wird daher die Verfütterung von Reis- und Maisstroh sowie von Küchen- und Gartenabfällen.

Welch untergeordnete Rolle der Viehwirtschaft im Becken von Katmandu insgesamt zukommt, wird in der Statistik deutlich. Auf 10 Betriebe kommen nur 8 Kühe, 2 Ochsen und 3 Büffel. Diese statistischen Angaben erfassen auch die innerhalb der Siedlung und Städte frei streunenden Rinder. Die extrem niedrige Zahl der Ochsen erklärt sich daraus, daß das Rind nur selten, und zwar ausschließlich von Pahari- oder Tamang-Bauern, als Zugtier vor den Pflug gespannt wird. Und trotz des flachen Geländes, trotz vieler seit jeher für den Karrenverkehr geeigneter Straßen und Wege fehlt bis heute im Becken von Katmandu der Ochsenkarren, der sich bei den indischen Reisbauern so sehr bewährt hat.

Als Milchlieferant dient fast ausschließlich der Büffel. Die Newar-Milchverkäufer mit Schalen, gefüllt mit Sauermilch, sind in den Straßen der Städte ein gewohntes Bild. Allerdings ist die Frischmilchversorgung der Städte keineswegs ausreichend. Eine mit Schweizer Hilfe und Beratung errichtete Molkerei in Katmandu kann den Bedarf der Stadt an Milch nur decken, wenn der einheimischen Frischmilch neuseeländische Trockenmilch und Wasser zugesetzt werden.

Eine gewisse Bedeutung kommt der Rinderhaltung in dem waldarmen Katmandu-Becken für die Lieferung von Dung-Brennmaterial zu. Vor allem die niederen Newar-Kasten stellen Dung-Briketts her, die zum Teil auch zum Verkauf angeboten werden.

Der in Indien und auch bei den Terai-Bauern anzutreffende religiös verankerte Vegetarismus⁴⁶ spielt im Becken von Katmandu und überhaupt im nepalesischen Bergland keine Rolle. Zwar wird das Verbot des Rinderschlachtens sehr streng eingehalten, um so mehr schätzt man dafür den Genuß von Büffel-, Ziegen- und Hühnerfleisch. Allerdings reicht die Viehhaltung für die Fleischversorgung besonders der Städte bei weitem nicht aus, so daß Schlachtvieh in großer Zahl importiert wird⁴⁷.

3. ANSÄTZE ZU EINEM STRUKTURWANDEL IN DEN LÄNDLICHEN GEBIETEN DES KATMANDU-BECKENS

Der Sturz des Rana-Regimes im Jahre 1951 und die Öffnung Nepals nach außen leiteten einen neuen Abschnitt in der Geschichte des Beckens von Katmandu ein. Bedingt durch die strategisch wichtige Grenzlage zwischen den beiden asiatischen Großmächten Indien und China und noch verstärkt durch eine betonte Neutralitätspolitik erhielt Nepal von den konkurrierenden Ländern und Organisationen Entwicklungshilfe in außergewöhnlichem Ausmaß⁴⁸. Der Ansatz zu einem vielseitigen wirtschaftlichen Strukturwandel in den Städten des Katmandu-Beckens wurde der mit amerikanischen und indischen Entwicklungshilfemitteln ermöglichte Bau der Straße vom Hima-

⁴⁶ Eines der grundlegenden Gebote des Hinduismus und des Buddhismus verbietet das Töten von Lebewesen. Dieses „Ahimsa“-Gebot hat, wie L. Alsdorf betont, „mit Ethik in unserem Sinne nichts zu tun, sondern ist ein magisch-ritualistisches Tabu auf das Leben, das in keiner seiner Formen zerstört werden darf“, (1961: 571). Der in Indien und auch im Terai verbreitete Vegetarismus ist eine konsequente Folge des Ahimsa-Gebotes. Die Newar des Katmandu-Beckens sehen in der Befolgung des Ahimsa zwar ein religiöses Ideal, das sie auch für sich in Anspruch nehmen, verbinden es aber nicht mit dem Verzicht auf Fleischgenuß. Man ißt also Büffelfleisch, überläßt das Schlachten der Tiere aber der niedrigen Kaste der Kassai. Drastisch ausgedrückt heißt das, die höheren Kasten leben von der Sünde einer niederen Kaste.

⁴⁷ Genaue quantitative Angaben lassen sich aus Mangel an statistischem Material nicht machen. Fast täglich aber erreichen Büffel- und Ziegenherden, zum Teil aus dem Terai, zum Teil aus Indien, das Katmandu-Becken. Die Einfuhr von Schafen und Ziegen aus Tibet, der früher eine gewisse Bedeutung zukam, hat dagegen fast aufgehört.

⁴⁸ Wie geschickt Nepal die auf dem Feld der Entwicklungshilfe konkurrierenden Mächte China und die Sowjetunion einerseits, Indien und die Vereinigten Staaten andererseits gegeneinander auszuspielen verstand, ist in eindringlicher Form bei E. B. Mihaly (1965) dargestellt.

laya-Vorland nach Katmandu⁴⁹. 1956 wurde diese Paßstraße dem Verkehr übergeben. Bereits Anfang der fünfziger Jahre war von indischen Militärfachleuten der Flugplatz in Katmandu angelegt worden, und seit 1953 besteht regelmäßiger Flugverkehr zwischen Patna und Katmandu. Seit 1966 transportiert eine von den USA gelieferte Seilbahn Massengüter vom Himalaya-Vorland in das Becken von Katmandu. In den Jahren 1963 bis 1967 bauten schließlich die Chinesen die alte Handelsroute von Katmandu über den Kodari-Paß nach Lhasa zu einer modernen Autostraße aus, so daß man heute mit einem guten Kraftwagen den zentralen Himalaya in einem Tag durchqueren könnte. Allerdings hat diese Straßenverbindung mit Tibet bisher nur geringe wirtschaftliche Bedeutung, da der Tibethandel ja weitgehend unterbunden ist. Um so vielseitiger sind dafür die Impulse, die von den guten Verkehrsverbindungen mit Nordindien ausgehen. Das Angebot an indischen Konsumgütern nahm sprunghaft zu, Massengüter wie Kohle oder Zement spielen erstmals eine Rolle im täglichen Leben der Bewohner des Katmandu-Beckens, vornehmlich der Städte. Gute Verkehrsverbindungen waren auch die Voraussetzung für den jetzt von Jahr zu Jahr stärker werdenden Touristenverkehr, und sie waren die Vorbedingung dafür, daß sich in Nepals Hauptstadt nicht nur die Botschaften von insgesamt 12 Staaten⁵⁰, sondern auch große Entwicklungshilfe-Organisationen niederließen, die nun in Zusammenarbeit mit der nepalesischen Regierung versuchen, der Wirtschaft des Landes neue Impulse zu geben. Einen Eindruck des Entwicklungshilfe-booms, der im Becken von Katmandu einsetzte, mag eine tabellarische Übersicht vermitteln, in der die größten Projekte der Entwicklungshilfe leistenden Nationen zusammengefaßt wurden.

USA:	Ausbau des von den Indern angelegten Flughafens mit einer dem internationalen Flugverkehr genügenden Landepiste; Lieferung der Flugzeuge für die RNA; Bau einer Brücke und Straße als Verbindung zum Flugplatz; automatische Telefonanlage für die Städte Katmandu und Patan; Gründung einer Hochschule zur Ausbildung von Volksschullehrern; Kapitalhilfe und gemeinsam mit schweizerischen Fachleuten Anleitung zur Errichtung eines kleinen Industriezentrums (Metall- und Holzverarbeitung).
Indien:	Bau der Brücke zwischen den Städten Katmandu und Patan; Bau der Universität; Bau eines neuen Postamtes; modernes Wasserwerk; Wasserkraftwerk am Trisuli, das die Städte und die von den Amerikanern errichtete Seilbahn mit Elektrizität versorgt.
Sowjetunion:	Krankenhaus; kleineres Kraftwerk.
China:	Lagerhäuser; Straßenausbau nach Tibet; Ringstraße um Katmandu.
Schweiz und Neuseeland:	Molkerei.
Vereinte Nationen:	Planungsexperten in fast allen Ministerien und Behörden: Wetterdienst, Forstverwaltung, Wirtschaftsministerium, Nepal Bank u. a.
Westdeutschland:	Lehrwerkstatt zur Handwerker Ausbildung.
Israel:	Berater beim Brückenbau; Ausbildung von Fallschirmjägern.

Diese Übersicht zeigt, daß die meisten und größten Projekte sich auf die wenigen Städte konzentrieren, während die ländlichen Gebiete nur von sehr wenigen fortschrittlichen Entwicklungen er-

⁴⁹ Das Teilstück durch die Churia-Ketten bauten die Vereinigten Staaten, das Teilstück im Bereich der Himalaya-Vorketten wurde von indischen Pionieren angelegt.

⁵⁰ England, Indien, China, USA, UdSSR, BRD, Frankreich, Israel, Pakistan, Japan, Indonesien, Thailand.

reicht werden, und erfolgversprechende Ansätze zu modernen Veränderungen hier oft in ihrem Anfangsstadium steckenbleiben.

Von der inzwischen relativ guten medizinischen Versorgung der Städte profitieren auch die ländlichen Gebiete des Katmandu-Beckens in zunehmendem Maß. Cholera- und Pockenepidemien, die in früheren Zeiten die Bevölkerung immer wieder dezimierten, sind in den letzten zehn Jahren im Becken von Katmandu überhaupt nicht mehr aufgetreten. Vermutlich liegt dadurch heute bereits die durchschnittliche Lebenserwartung der Bewohner des Katmandu-Beckens höher als die der Menschen in den Berggebieten. Ähnlich wie in Indien versucht man daher auch hier, die Bevölkerung über Methoden der Geburtenverhütung aufzuklären.

In jedem Dorf des Beckens von Katmandu gibt es inzwischen eine Schule. Man kann annehmen, daß etwa 60 % der Kinder hier wenigstens die Grundlagen des Lesens und Schreibens erlernen. Allerdings sind vorläufig noch die Kinder der „Unberührbaren“ vom Schulbesuch, zwar nicht offiziell, so doch im praktischen Alltag ausgeschlossen⁵¹.

Wie im Terai und Rapti Dun hat man auch im Katmandu-Becken in größerem Maßstab Versuchsfelder mit besonders ertragreichem japanischem Reis angelegt. Dieser mit modernsten Methoden der Pflanzenzüchtung entwickelte Reis bringt zwar Rekordernten, allerdings nur bei überaus hohen Düngergaben, wie sie bei den wirtschaftlichen Verhältnissen im Becken von Katmandu nicht möglich sind. Bereits im Saatbeet ist Mineraldünger erforderlich. Zudem ist eine besonders sorgfältige Kontrolle des Wasserstandes in den Feldern unumgänglich, die mit der in Nepal üblichen Kanalbewässerung, verbunden mit Regenwasserstau, nur sehr bedingt möglich ist⁵². Dazu kommt, daß in Japan auch die chemische Schädlingsbekämpfung im Reisbau üblich geworden ist, wie sie in Nepal vorläufig nicht durchführbar ist. Im Becken von Katmandu wäre eine Ertragssteigerung im Reisbau daher nur möglich, wenn kapitalaufwendige Maßnahmen wie die Verwendung von Kunstdünger und Pflanzenschutzmitteln und die Modernisierung der Bewässerungsanlagen eingeführt würden. Ohne diese Voraussetzungen bleiben Versuche mit hochgezüchteten Reissorten unrentabel. Man muß feststellen, daß bisher alle Versuche, die landwirtschaftliche Produktion zu erhöhen, im Experimentierstadium steckengeblieben sind.

Auch die Bemühungen zur Modernisierung der Besitzstruktur sind im Becken von Katmandu nur Ansätze geblieben, und die Landreformkommissionen haben ihre diesbezüglichen Arbeiten bereits abgeschlossen. Es wurde zwar erreicht, daß die Pächterbauern, wie im übrigen Nepal auch, zu sog. gesicherten Pächtern geworden sind, aber an der eigentlichen Grundbesitzstruktur hat sich dadurch nur wenig geändert, obwohl man die obere zulässige Grenze von Grundbesitz im Becken von Katmandu sehr niedrig gehalten hat. Das Kartierungsbeispiel von Gokarneswar zeigt deutlich, daß das besonders wertvolle Bewässerungs-Reisland wie früher zum großen Teil im Besitz von Stadtbewohnern ist und daß wie seit Jahrhunderten Klein- und Kleinstbetriebe charakteristisch sind, deren Produktion für die Pachtgaben und die Selbstversorgung gerade ausreicht.

⁵¹ In den Städten gibt es Schulen speziell für Kastenlose, die meist der Initiative der Lehrkräfte zu verdanken sind.

⁵² Die einheimischen Reisvarietäten Nepals sind an Wasserstandsschwankungen im Naßreisfeld gut angepaßt.

V. DIE HOCHGEBIRGSLANDSCHAFT KHUMBU

Als Khumbu bezeichnen die Sherpa die durch ein System von Hochtälern gegliederte Südabdachung des Himalaya-Hauptkammes zwischen Cho Oyu (8 153 m ü. M.) und Mt. Everest (8 848 m ü. M.). Es sind drei größere Hochtäler und mehrere kleine Nebentäler, die von gewaltigen Gebirgsmassiven umrahmt werden¹. Bergwärts sind die Täler vergletschert. Sie enden am Himalaya-Hauptkamm, der im Khumbu nur an zwei Paßübergängen die 6 000-m-Grenze knapp unterschreitet (Abb. 30). Im Süden wird die Landschaft Khumbu durch die Numbur-Kang Taiga-Kette abgeriegelt, deren Berge nicht ganz die Höhen des Himalaya-Hauptkammes erreichen.

Die Khumbu-Täler sind außerordentlich tief und steilwandig in die Gneis- und Granitmassive des Everest-Gebietes eingeschnitten. Die Höhenunterschiede zwischen Talsohle und Talscheide liegen zwischen 2 000 und 4 000 m, in Extremfällen, wie im Durchbruchstal des Dudh Kosi durch die Numbur-Kang Taiga-Kette erreichen sie sogar bis zu 6 000 m. Alle Gebirgspässe in benachbarte Talsysteme sind höher als 5 700 m. Der ins westlich benachbarte Rolwaling-Tal führende Trashi Labtsa liegt in 5 755 m ü. M., der gelegentlich von Bergsteigerexpeditionen benutzte Amphu Labtsa in 5 780 m ü. M. Der häufig begangene Khumbu La (Nangpa La), über den die Handelsroute nach Tibet verläuft, hat eine Paßhöhe von 5 716 m ü. M. Nur im Süden, da wo sich die zwei wichtigsten Quellflüsse des Dudh Kosi, der Nangpo Tsangpo und der Imja Drangka vereinigen und in einer engen Kerbtalschlucht die Numbur-Kang Taiga-Kette durchbrechen, besitzt die Landschaft Khumbu einen unvergletscherten Zugang.

Seit man nach 1951 Nepal wieder besuchen kann, ist vor allem die Khumbu-Region das bevorzugte Ziel großer Bergsteigerexpeditionen gewesen, die fast immer von wissenschaftlichen Arbeitsgruppen begleitet wurden. Daher gehört gerade dieses Gebiet zu den am besten erforschten Räumen Nepals.

Von den wissenschaftlichen Veröffentlichungen der letzten fünfundzwanzig Jahre muß man besonders hervorheben die geologischen Studien von P. Bordet (1961) mit einer detaillierten geologischen Karte des Khumbu im Maßstab 1:50 000, die Arbeiten von T. Hagen (1959) und A. Lombard (1953), die glaziologischen Untersuchungen von F. Müller (1958 und 1968) und die völkerkundliche Monographie der Sherpa von C. v. Fürer-Haimendorf (1964). In den letzten zehn Jahren war der Khumbu das Hauptarbeitsgebiet des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya. Im Rahmen dieses großangelegten Unternehmens verdienen aus geographischer Sicht besonderes Interesse die meteorologischen und glaziologischen Untersuchungen von H. Kraus (1966 [1 und 2] und die beiden bisher erschienenen Bände der „Beiträge zur Sherpa-Forschung“: M. Oppitz, 1968: Geschichte und Sozialordnung der Sherpa; und F. W. Funke, 1969: Religiöses Leben der Sherpa. Meisterwerke der Hochgebirgskartographie sind die topographischen Karten 1:25 000 und 1:50 000 des Everest-Gebietes von E. Schneider und F. Ebster².

Modellartig lassen sich am Khumbu die in Hochgebirgen besonders vielseitigen und tiefgreifenden Auswirkungen des Reliefs auf den Landschaftshaushalt demonstrieren. Es sind die Reliefformen, die eine entscheidende Modifizierung der großklimatischen Verhältnisse bewirken. Z. B. reichen die Himalaya-Hauptketten bis in Höhen, in denen die Schutzwirkung der Atmosphäre gegen die Sonneneinstrahlung durch den herabgesetzten Wasserdampfgehalt und die Abnahme an trüben Teilchen bereits stark vermindert ist. Aus diesen extremen Ein- und Ausstrahlungsverhältnissen resultieren vielseitige landschaftliche Besonderheiten, denen das vorliegende Kapitel besondere Aufmerksamkeit widmet.

Durch die abschirmende Wirkung der dem Khumbu-Gebiet im Süden vorgelagerten Gebirgsketten ist der Luv- und Lee-Effekt sehr stark ausgeprägt; zusammen mit dem strahlungsbedingten

¹ Vgl. die topographische Karte Khumbu Himal 1:50 000 von E. Schneider.

² Zur geographischen Aussage der topographischen Karte Khumbu Himal 1:50 000 vgl. C. Troll und U. Schweinfurth 1968.

sog. Effekt der Massenerhebung ist er verantwortlich für eine in Richtung gegen den Himalaya-Hauptkamm zunehmende Kontinentalität des Klimas.

Die tiefe Zertalung bedingt außergewöhnliche Höhendifferenzen – auf 30 km Horizontalentfernung 6 648 m Höhenunterschied – die einen ausgeprägten hypsometrischen Wandel des Klimas und aller vom Klima abhängigen landschaftlichen Erscheinungen verursachen. Am deutlichsten sichtbar wird dieser Höhenwandel des Klimas im Khumbu in einer Höhenstufung der Vegetation, die zudem kontrastreiche Variationen erfährt durch die nach Hangneigung und Exposition wechselnde Einstrahlungsintensität.

Reliefbedingt ist schließlich die häufig konvektive Wolkenbildung im Khumbu, die im Zusammenhang steht mit dem Berg- und Talwind bzw. mit der Hangwindzirkulation. Diese Wolkenschicht vermindert vor allem im Sommer Einstrahlung und Verdunstung und modifiziert durch ihre tageszeitliche Periodik – die Bewölkung setzt gegen Mittag ein – das expositionsbedingte Hangklima. Eine besondere Variation erhalten die klimatischen Verhältnisse des Khumbu schließlich dadurch, daß die Gipfelregion durch ihre außergewöhnliche absolute Höhe über die konvektiven Zirkulationsvorgänge hinausragt und in die darüberlagernde Schicht advektiver Westwinde (subtropischer jet stream) hineinreicht³.

Auch kleinräumig bestimmen die überaus stark differenzierten Reliefverhältnisse die ökologische Raumordnung. Dabei darf auch im Rahmen einer großmaßstäblichen Landschaftsanalyse nur bedingt von der kleinräumlich sehr schnell wechselnden Höhenlage und Exposition abstrahiert werden, will man nicht in einen zu vereinfachenden Schematismus verfallen.

Auf dem Hintergrund der landschaftsökologischen Fragestellung und aus den allgemeinen Problemen der naturräumlichen Gliederung im Hochgebirge ergeben sich für den Khumbu eine Reihe von Einzelfragen. An den Vegetationsverhältnissen, aber auch an der Verbreitung von Flugsandfeldern und bestimmter Ablationsformen läßt sich nachweisen, daß hier die klimatische Trockenheit mit zunehmender Höhe gegen den Himalaya-Hauptkamm zunimmt. Die bisher in der Literatur nicht diskutierte Frage einer Höhenstufe maximaler Niederschläge in Ostnepal⁴ wird in diesem Zusammenhang behandelt. Weitgehend ungelöst ist außerdem bis jetzt das Problem, inwieweit der Verbreitung von Lawinengletschern eine klimatische Komponente zugrunde liegt⁵. Als besonders aufschlußreich für die landschaftsökologische Situation im Hochgebirge erweisen sich Typ und Verlauf der oberen Waldgrenze. Wichtig ist hier dabei die Frage, ob diese Höhengrenze ausschließlich thermisch oder auch hygrisch bedingt ist. Besonders kompliziert werden die ökologischen Gegebenheiten an der oberen Waldgrenze schließlich durch das Einwirken der Menschen, das hier hinzukommt.

Zur Kulturgeographie des Khumbu ist eine Fülle von Material in den ethnologischen Arbeiten von C. v. Fürer-Haimendorf (1959 und 1964), in denen auch die materielle Kultur der Sherpa ausführlich dargestellt wird⁶. Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich in erster Linie auf die besonderen Probleme der Anpassung von Mensch und Kulturlandschaft an der Höhengrenze der Ökumene.

Einen gänzlich anderen Problemkreis umfaßt die Frage, inwieweit die Kulturlandschaft des Khumbu tibetisch geprägt wurde und ob hier Ansätze zu einer kulturlandschaftlichen Eigenentwicklung zu beobachten sind. Dabei wird auf eine Reihe spezieller Einzelfragen eingegangen, wie die Erweiterung des Nahrungsspielraums durch die Einführung der Kartoffel, die wirtschaftliche Not-

³ Die Konvektionsschicht oder Peplosphäre ist durch die sog. Peplopause von der darüberlagernden Advektionsschicht getrennt. Die Höhenlage der Peplopause ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen.

⁴ Vgl. H. Kraus 1966(1).

⁵ Vgl. G. Schweizer 1970.

⁶ Auch eine Reihe von Bergsteiger- und Reisebüchern informiert vielseitig über die Khumbu-Sherpa. Hervorzuheben sind die Bücher von N. Hardie (1959), E. Hillary und D. Doig (1963).

lage durch die politisch bedingte Unterbindung des Tibethandels und schließlich die zunehmende Bedeutung von Hochgebirgstourismus und Fremdenverkehr.

1. DER NATURRAUM

Die Khumbu-Täler sind keine großen Täler. Das Tal des Nangpo Tsangpo z. B., das den westlichen Khumbu mit dem Nangpa- und dem Sumna-Gletscher entwässert, ist nur 40 km lang. Bergwärts sind die Khumbu-Täler als steilwandige, ganztalige Tröge⁷ ausgebildet, die häufig mit einem deutlichen Trogschluß abrupt enden. Charakteristisch sind die steilen Wände, die die vergletscherte Talsohle mehrere 1 000 m hoch überragen (Bild 14 und 15). Die Zungen der Talgletscher enden zwischen 4 500 und 4 850 m ü. M. Unterhalb von 4 000 m verengen sich die Täler und das Gefälle, das im oberen Trogtal nur 4 bis 5 ‰ beträgt, wird sehr viel stärker. Wir haben es im Khumbu mit zwei Höhenstufen mit unterschiedlichem Relieftypus zu tun, einer unteren bis etwa 3 800 m ü. M. mit typisch fluvialen Kerbtalrelief und einer oberen mit typisch glazialen Trogtalrelief. Die Untersuchungen von H. Heuberger über die eiszeitliche Ausdehnung der Gletscher im Khumbu haben ergeben, daß die pleistozänen Gletscher, vermutlich wegen der geringen Niederschlagsmengen, nur wenige 100 m tiefer reichten als heute und an keiner Stelle die Khumbu-Region verließen. Man geht daher wohl nicht fehl, die steilwandigen Trogtäler als extrem tiefe, präglaziale V-Täler zu interpretieren, die dann glazial überformt wurden. In tieferen, eiszeitlich nicht vergletscherten Lagen konnte dagegen die im Tertiär mit zunehmender Orogenese des Gebirges einsetzende Kerbtalzerschneidung ungestört bis heute andauern⁸.

Das Klima der sommerfeuchten subtropischen Hochgebirgsregion des Khumbu

a) Die Niederschläge

An den Gebirgsketten, die dem Khumbu im Süden vorgelagert sind (Kammhöhen bis zu 6 000 m ü. M.) werden die von Süden kommenden feuchten Luftmassen gestaut. Diesen Stauereffekt zeigen die hohen jährlichen Niederschlagssummen und die große Zahl von Regentagen, die für Meßstationen im Luv der Himalaya-Hauptketten charakteristisch sind. Dafür als Beispiel:

	Järl.	
	Niederschlagssumme	Regentage
Ghumthang (1 800 m ü. M.)	2 991 mm	134
Chaunrikharka (2 200 m ü. M.)	2 742 mm	118
Thodung (3 100 m ü. M.)	± 3 200 mm	133

Die eigentliche Leelage des Khumbu wird abgeschwächt durch die zahlreichen Täler dieses Gebietes, die sich zu dem tief eingeschnittenen Himalaya-Quertal des Dudh Kosi hin öffnen, durch das ein Teil der von Süden wehenden, feuchtigkeitsbringenden Winde den Khumbu erreicht. Das zeigt sich an dem typisch monsunalen Jahresgang der Niederschläge in diesem Gebiet.

⁷ Ganztalige Tröge oder Trogtäler zeichnen sich durch einheitliche Trogwände aus, d. h. es fehlen Trogschultern. Ganztalige Tröge sind vor allem aus dem Karakorum und Himalaya beschrieben worden (vgl. H. Louis 1961: 80).

⁸ Eine ausführliche Darstellung der morphologischen Verhältnisse, vor allem auch der Glazialmorphologie ist von H. Heuberger zu erwarten. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die Reliefverhältnisse im Khumbu ausschließlich in ihrer Bedeutung für die Landschaftsgliederung betrachtet.

Tabelle 17. Monats- und Jahressummen des Niederschlags in mm. Station Nauche (3 440 m ü. M.)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
1958	40	6	26	14	2,5	38	244	255	93	57	0	0	775,5 mm
1959	135	3	42	37	42	100	264	198	171	104	0	0	1096 mm
1960	0	9	48	200	92	110	242	240	219	36	0	0	1196 mm
1962	85	119	42	31	21	142	136	240	141	15	0	6	978 mm
1963	14	13	81	29	78	144	290	220	200	79	25	1,4	1174,4 mm
1964	0	9	7	17	58	145	265	185	238	9	0	0	933 mm
1965	1	16	44	37	27	88	179	195	136	61	1,4	0	785,4 mm

Aus: H. M. G. Nepal Meteorological Service

Nauche, die einzige Station im Khumbu, für die Niederschlagsdaten in mehrjähriger Meßreihe vorliegen (Tab. 17), liegt in 3 440 m ü. M., hoch über dem Durchbruchstal des Dudh Kosi. Daher können die Meßergebnisse dieser Station als repräsentativ nur für den Bereich des Khumbu genommen werden, der den regenbringenden Winden besonders exponiert ist. Dafür aber erscheint die mittlere jährliche Niederschlagssumme von Nauche mit 991,2 mm sehr niedrig (Zahl der Regentage: 133). Für das Innere der Hochtäler müssen noch geringere Niederschlagsmengen angenommen werden. Von April bis November 1956 fielen nach den Messungen von F. Müller auf dem Khumbu-Gletscher in 5 245 m ü. M. nur 390 mm Niederschlag⁹. Dabei wurden ein Teil der Frühjahrsregen und die gesamten Monsunniederschläge erfasst, so daß die Jahressumme der Niederschläge wohl kaum höher als etwa 500 mm liegen dürfte. Bei dieser Messung ist die Zahl der Regentage nicht angegeben. Aber ein Vergleich der Stationen Ghumthang, Thodung und Nauche zeigt, daß die Niederschlagshäufigkeit für alle Stationen annähernd gleich ist, die Ergiebigkeit der Niederschläge in Nauche jedoch weit geringer ist als bei den beiden anderen Stationen. Der Grund dafür liegt vermutlich in der durch die Höhenlage bedingten Verminderung des absoluten Feuchtigkeitsgehaltes der Luft¹⁰, das heißt die Luft ist zwar wasserdampfgesättigt, aber der absolute Wasserdampfgehalt ist aufgrund der niedrigen Lufttemperatur begrenzt. Das bedeutet, daß im Khumbu in 3 440 m Höhe ü. M. die Zone maximaler Niederschläge bereits überschritten ist; in verstärktem Maß müßte das für die Kammregionen gelten¹¹. Für einzelne Punkte exakte Aussagen zu machen, bleibt versagt durch das Fehlen von Meßstationen in diesem Gebiet.

Der Jahresgang der Niederschläge im Khumbu zeigt ein ausgeprägtes Monsunregime, das heißt rund 70 % der Niederschläge fallen in den Monaten Juni bis Oktober. Oberhalb von 5 500 m ü. M. fallen alle Niederschläge als Schnee. Gegen Ende der monsunalen Regenzeit (Ende September/Anfang Oktober) kann es bis in Bereiche um 3 500 m Höhe schneien. Ende September 1963 erreichte eine letzte kräftige Monsunstörung mit starken Schneefällen das Khumbu-Gebiet. Eine Woche lang waren die Khumbu-Täler bis zur Talsohle in Wolken getaucht. Diese Schneefälle am Ende der Monsunzeit sind meist sehr ergiebig. Am 27. 9. 1963 wurden in Nauche 54 mm Niederschlag gemessen. Die untere Grenze der Neuschneedecke lag bei 3 700 m ü. M. In Kujung lagen auf den noch nicht abgeernteten Buchweizen- und Kartoffelfeldern etwa 35 cm tauender Neuschnee.

Während die Monsunniederschläge mit großer Regelmäßigkeit fallen, sind die Niederschlagssummen im Winter stärkeren Schwankungen unterworfen. Wie aus Tabelle 17 ersichtlich wird, bleiben die Monate November bis Januar oft ganz niederschlagsfrei. So war beispielsweise Ende Februar 1963 das Khumbu-Gebiet bis in Höhen von fast 5 000 m schneefrei. Am 7. März setzten

⁹ Vgl. H. Kraus 1966(2): 311.¹⁰ Über die Abnahme der absoluten Luftfeuchtigkeit bei sinkenden Temperaturen informiert Tab. 33 bei J. Blüthgen 1964: 109.¹¹ Dies gilt nur für das Khumbu-Gebiet. In ausgeprägten Luvlagen (z. B. Thodung in 3 100 m ü. M.) dominiert der starke Stau effekt über die thermisch bedingte Abnahme der absoluten Feuchte mit der Höhe. Trotz geringer absoluter Feuchtigkeit können die Niederschläge dann sehr ergiebig sein (vgl. H. Flohn 1968: 186).

dann erste heftige Schneefälle ein. Innerhalb von 30 Stunden fielen Ende März 1963 in Chukung 32 mm Niederschlag; das ergab eine Schneehöhe von 43 cm (H. Kraus 1966[1]: 311).

Neben den monsunzeitlichen und winterlichen advektiven Niederschlägen spielen tagesperiodische konvektive Vorgänge für die hygrischen Verhältnisse im Khumbu eine wichtige Rolle. Außer in den trockensten Wintermonaten Dezember und Januar oder wenn ausgedehnte Schlechtwetterlagen¹² den Vorgang konvektiver Windzirkulation unterdrücken, ist für das Khumbu-Gebiet ein tageszeitlicher Wechsel der Bewölkung charakteristisch. Im Laufe des Vormittags¹³ tauchen die Hochtäler des Khumbu bis zur Talsohle in Wolken und am frühen Nachmittag, wenn die konvektive Wolkenbildung ihren Höhepunkt erreicht, kommt es je nach Jahreszeit und Höhenlage zu Nieselregen bzw. leichten Schneeschauern, die jedoch nicht zur Bildung einer Schneedecke ausreichen¹⁴. Den Wolkenreichtum verdanken die Khumbu-Täler ihrer Öffnung nach Süden zum Dudh Kosi und dem in diesem Himalaya-Quertal sehr ausgeprägten Berg- und Talwindssystem. Der Talwind weht zwar beträchtlich stärker¹⁵ als der nächtliche Bergwind, das belegen die einseitig bergwärts verformten Baumkronen, aber die nächtliche Zirkulation führt in der Regel zur Auflösung der Bewölkung¹⁶.

Die untere Wolkengrenze schwankt je nach Wetterlage, liegt jedoch häufig um 3 000 bis 3 500 m hoch. Von einem wolkenfreien Aussichtspunkt, etwa aus dem Bereich der Himalaya-Vorketten oder vom Flugzeug aus läßt sich erkennen, daß die konvektive Wolkenschicht nicht bis in Gipfelhöhe des Himalaya-Hauptkammes reicht. Diese Gipfel überragen die Peplopause und reichen bereits in den Bereich der subtropischen Strahlströme, das heißt in die Advektionsschicht der Troposphäre; die Schneefahnen an der Ostseite besonders windexponierter höchster Gipfel machen das deutlich. Zur Monsunzeit reicht die Konvektionsschicht vermutlich wenigstens zeitweise höher hinauf als in den übrigen Jahreszeiten; allerdings fehlen dazu bis jetzt noch geeignete Beobachtungen.

b) Das Strahlungsklima

In der Hochgebirgsregion des Khumbu werden für eine Fülle landschaftlicher Erscheinungen neben den im Vergleich zu den Himalaya-Vorketten relativ geringen Niederschlägen (500 bis 1 000 mm) die extremen Strahlungsverhältnisse bestimmend. Der 29. nördliche Breitengrad schneidet das Everestmassiv. Die Landschaft Khumbu liegt also nur knapp südlich der Zone maximaler sommerlicher Einstrahlung zwischen 30° und 35° nördlicher Breite. Extreme Höhen in niedriger Breitenlage bedingen im Sommerhalbjahr die außerordentlichen Werte der Globalstrahlung. Das belegen die Strahlungsmessungen von H. Kraus, der im Rahmen des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya von März bis Mai 1963 eine Wärmehaushaltsstation im Khumbu bei Chukung errichtet hatte. Die Strahlungsdaten vom 5. Mai 1963 geben bereits ein deutliches Bild der extremen Verhältnisse. „Die Stundenmittel der Globalstrahlung lagen am 5. Mai von 9 bis 16 Uhr über 1 000 mcal/cm²/min⁻¹ und von 10 bis 14 Uhr über 1 500 mcal/cm²/min⁻¹. Bei besonders günstiger Stellung der stark reflektierenden Cumulus-Wolken wurden in Einzelmessungen 2 000 mcal/cm²/min⁻¹ überschritten.“ (Kraus 1966[2]: 226). Die frühlommerlichen Extreme der Globalstrahlung werden jedoch bereits im Juni mit Einsetzen des Monsuns, das heißt starker Bewölkung wesentlich

¹² Es kann während des Monsuns vorkommen, daß die Täler bis zu zehn Tagen gänzlich zugestaut sind, d. h. sie bleiben Tag und Nacht in Wolken getaucht.

¹³ In den Monaten Mai und Juni setzt die Bewölkung durch die jahreszeitlich bedingte höhere Luftfeuchte und stärkere Einstrahlungsintensität bereits gegen 9 Uhr ein.

¹⁴ Auch die täglichen Nieselregen belegen die zwar große Häufigkeit, dabei aber die geringere Ergiebigkeit der Konvektionsniederschläge. In tieferen Lagen dagegen können Konvektionsniederschläge außerordentlich ergiebig sein.

¹⁵ Der Talwind nimmt bisweilen stürmischen Charakter an, vor allem in der Durchbruchsschlucht des Dudh Kosi durch die erste Himalaya-Hauptkette. Vermutlich wird die Windgeschwindigkeit hier durch einen durch den engen Talquerschnitt bedingten Düseneffekt gesteigert.

¹⁶ Die Windmessungen von H. Kraus sind bedauerlicherweise bis jetzt nicht publiziert.

gemindert. Daher sind die Strahlungsmengen im sommerfeuchten subtropischen Ost-Himalaya ohne Zweifel wesentlich geringer als etwa in sommertrockenen Hochgebirgen der Subtropen, z. B. im Karakorum. Die Strahlungsintensität reicht jedoch aus, um starke Gegensätze zwischen Sonnen- und Schattenhang entstehen zu lassen, die nicht nur thermischer, sondern infolge der höheren Verdunstung am Sonnenhang auch hygrischer Natur sind¹⁷. Bei der Charakterisierung der Expositionsklimate im Khumbu darf die ebenfalls strahlungsbedingte, tageszeitlich wechselnde konvektive Wolkenbildung nicht übergangen werden. Während Ost- und Südhänge stark besonnt sind, werden Süd- und vor allem Westhänge durch die gegen Mittag aufkommende Bewölkung strahlungsmäßig besonders benachteiligt.

Die geographischen Auswirkungen des Klimas im Khumbu

Das strahlungsreiche, sommerfeuchte, insgesamt jedoch relativ trockene subtropische Hochgebirgsklima des Khumbu bewirkt eine Reihe landschaftlicher Besonderheiten, die für dieses Gebiet typisch sind. Die von der feuchten Südabdachung der Numbur-Kang Taiga-Kette gegen die trockeneren Khumbu-Täler am Himalaya-Hauptkamm zunehmende klimatische Kontinentalität des Klimas spiegelt sich deutlich im Ansteigen der oberen Waldgrenze von 3 700 auf 4 200 m ü. M. und der klimatischen Schneegrenze von 5 000 auf 5 800 m ü. M. Auch innerhalb der Khumbu-Täler selbst ist das Ansteigen der oberen Waldgrenze im Bereich des Schattenhangs der Dudh Kosi-Schlucht (vgl. die topographische Karte Khumbu Himal von E. Schneider), die den regenbringenden Winden geöffnet ist, in Höhen um 4 000 m ü. M. und sie steigt im Regenschatten von Tramserku (6 608 m ü. M.), Kang Taiga (6 779 m ü. M.) und Amai Dablang (6 856 m ü. M.) oberhalb Chulungche auf 4 200 m ü. M. an. Als Indikator für die ausgeprägte klimatische Kontinentalität ist auch der weite Abstand zwischen der Wald- und Schneegrenze anzusehen, worauf C. Troll und U. Schweinfurth (1968: 32) besonders hingewiesen haben.

Bezeichnend für den besonderen Klimacharakter des Khumbu ist, daß die obere Waldgrenze wie im trockenen West-Himalaya¹⁸ von subtropischen Birkenwäldern (*Betula utilis*) gebildet wird, während im Luv der Himalaya-Hauptketten *Betula utilis* an der Waldgrenze fehlt und an ihre Stelle wie im feuchten Osthimalaya *Abies spectabilis* und *Rhododendron campanulatum* treten.

An den Oasenfeldebau Tibets erinnert die künstliche Bewässerung der Sommergerstenfelder, die in Dingpoche während der trockenen Vormonsunmonate üblich ist. Man kann dies als Hinweis dafür werten, daß man sich hier der Trockengrenze des Regenfeldebbaus nähert.

Auch die für die Hochgebirgslandschaft Khumbu charakteristischen Lawinengletscher¹⁹ passen in die Reihe dieser Beobachtungen. Das Nährgebiet der Lawinengletscher sind vereiste und verfirnte Steilwände, so z. B. die 3 200 m hohe und 30 km lange Nuptse-Lhotse-Südwand. An den Lawinengegeln aus Eis und Steinschlagmaterial am Fuß dieser Wände setzen die verschütteten Talgletscher an. Sie sind in bis zu 50 m höhere Seitenmoränen eingebettet und besitzen eine äußerst komplexe Oberflächengestaltung. Vor allem im mittleren und unteren Teil der Gletscherzungen wechseln steile, kammartig zugespitzte Rippen und schollenartige Erhebungen mit trichterförmigen Hohlformen, die sich zur Zeit der Schneeschmelze mit Wasser füllen. Nur im Aufriß dieser Eintiefungen ist das zerfallende Gletschereis noch sichtbar. Es ist zu vermuten, daß in diesem Zungenbereich keine zusammenhängende Eismasse mehr unter der Schuttdecke vorhanden ist, sondern daß dies eine Zone des Eiszerfalls ist. Die Khumbu Himal-Karte von E. Schneider zeigt, daß die Zungen der Gletscher vor allem im Khumbu-Bereich auf hohen Moränensockeln liegen; das weist darauf hin,

¹⁷ Darauf haben besonders C. Troll (Troll 1941, aus Troll 1966: 114) und J. Blüthgen (1964: 402) hingewiesen.

¹⁸ Vgl. die Vegetationskarte des Himalaya von U. Schweinfurth 1957.

¹⁹ Der Typ des Lawinengletschers ist vor allem von Ph. C. Visser (1938) aus dem Karakorum beschrieben worden; er entspricht dem turkestanischen Gletschertyp R. v. Klebelsbergs (1949: 792 ff.).

daß im unteren Teil der Gletscherzunge mehr Schutt angehäuft wurde als abtransportiert werden kann.

Die hohe Schuttbelastung der Gletscher erlaubt ebenfalls klimatische Rückschlüsse, allerdings muß sie im ganzen auf einen recht komplizierten Ursachenkomplex zurückgeführt werden und ist auch nicht ausschließlich klimatisch zu begründen. Eine orographisch bedingte Voraussetzung ist ein hohes Schuttangebot aus den Steilwänden. Die Schuttmassen müssen dann auf einen besonders langsam fließenden Gletscher mit geringer Transportkraft treffen, wie das in Gebieten mit geringen Niederschlägen die Regel ist²⁰. Dazu kommt als weitere Bedingung der ebenfalls beschränkte fluviatile Schutttransport, selbst zum Höhepunkt der Schneeschmelze. Denn den beträchtlichen Ablationswerten²¹ im Khumbu, bedingt durch hohe Einstrahlungssummen, entsprechen die gleichfalls hohen Verdunstungswerte, die durch die kräftigen Talwinde noch verstärkt werden.

Der starke Rückgang der Vergletscherung seit dem Gletscherhochstand im vergangenen Jahrhundert muß als zusätzliche Ursache für die starke Verschuttung der Khumbu-Gletscher gesehen werden. Dieser Gletscherrückgang ist im Khumbu allerdings kaum an einem Zungenrückgang zu erkennen, er wird hier vor allem dadurch dokumentiert, daß die Gletscherzungen durch den Schmelzvorgang sozusagen „in sich zusammengesunken“ sind und dadurch heute von bis zu 50 m hohen Seitemoränenwällen überragt werden. Den geringen Zungenrückgang der Gletscher begründet F. Müller mit der hier besonders mächtigen, schützenden Schuttbedeckung²².

Das sommerfeuchte und winterschneearme subtropische Hochgebirgsklima mit den extremen Strahlungsverhältnissen im Frühsommer ist auch der wesentliche ökologische Faktor für den hier verbreiteten Typ der Strukturböden und für die Fülle von interessanten Ablationsformen.

Bei der intensiven Ein- und Ausstrahlung kommt es bis in große Höhen in der oberen Bodenschicht täglich zu einem Wechsel von Bodengefrorenis und Auftauen. Daraus resultieren dann die aus tropischen Gebirgen bekannten und auch im Khumbu anzutreffenden Miniatur-Steinnetze und Feinerde-Polygone. Besonders schön ausgebildete Steinringe fand ich auf dem Moränenrücken zwischen Duglha und dem Tshola Tsho in 4 800 m Höhe ü. M. Die ähnlich wie die Strukturbodenformen in ihrer Entstehung an häufigen Frostwechsel gebundenen Bultenböden kann man ebenfalls im Khumbu-Gebiet finden und zwar bevorzugt in den peripheren Entwässerungstälchen der verschutteten Gletscherzungen. Besonders gut ausgebildet konnte ich sie am Khumbu-Gletscher zwischen Lobuche (4 930 m ü. M.) und Gorak Shep (5 200 m ü. M.) beobachten.

Auch das Vorkommen und die Verbreitung der großen Eisturmfelder im Everest-Gebiet paßt durchaus in die Reihe der Beobachtungen über das besondere Strahlungsklima im Bereich der Landschaft Khumbu. Die intensive Strahlung bedingt die büßerschneeartige Überformung von Eisblöcken (vgl. H. Kraus 1966[1], mit vielen Abbildungen), die dann zu den bizarren Eisturmformen führt. Ihre Entstehung ist an eine morphologische Voraussetzung gebunden, nämlich die Überlagerung eines moränenbedeckten Lawingletschers durch die Eisblöcke (Seracs) aus einem Gletscherbruch.

Die landschaftliche Differenzierung im Khumbu in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition

In den Tälern ist der in der landschaftlichen Physiognomie so stark hervortretende Gegensatz zwischen Sonnen- und Schattenhang Ausdruck der sehr unterschiedlichen, strahlungsbedingten Expositionsklimate beider Talflanken. Die Sonnenseiten der Täler sind flächenhaft entwaldet und er-

²⁰ Auch H. Kraus sieht „in der starken Schuttbedeckung der Gletscher . . . eine Folge des großen Verhältnisses von Schuttangebot in den steilen hohen Wänden zum Niederschlag“ (1966[2]: 223).

²¹ Von F. Müller wird der Ablationsbetrag im mittleren Abschnitt des Khumbu-Talgletschers für die Sommermonate mit 12 m angegeben.

²² Auch R. v. Klebelsberg sieht, in Anlehnung an Karl Wien, in der Schuttbedeckung den Hauptgrund für den im Vergleich zu den Alpen geringen Längenrückgang der Himalaya-Gletscher (1949[II]: §33).

wecken in der Trockenzeit den Eindruck braunverbrannter Gebirgssteppen. Wo sich an unzugänglichen Steilhängen der Wald gehalten hat, handelt es sich meist um Nadelgehölze (*Pinus*, *Juniperus*) und um immergrüne Eichen (*Quercus semicarpifolia*). Als Sekundärformation tritt eine Gebüschformation auf, die sich aus *Berberis*-Arten und *Cotoneaster* zusammensetzt.

Die Waldlosigkeit ist ohne Zweifel dem wirtschaftenden Menschen zuzuschreiben. Bis auf wenige Ausnahmen liegen im Khumbu alle Sherpa-Siedlungen, das gesamte Ackerland, die Winterweiden und der größte Teil der Sommerweiden an den Sonnenhängen. Die Schattenhänge tragen dagegen bis in Höhen von 4 200 m ü. M. ein geschlossenes Waldkleid, dessen Physiognomie vor allem durch immergrüne *Ericaceen* (*Rhododendron*- und *Pieris*-Arten) geprägt wird. Auf den Schattenhängen fehlen Dauersiedlungen und nur das Areal der Hochweiden greift in Ausnahmefällen auch auf die Schattenseite der Täler über. Während also die Sonnenseiten der Khumbu-Täler kulturlandschaftlich stark überprägt sind, ist an den Schattenseiten der Naturlandschaftscharakter weitgehend erhalten. Der grundsätzliche landschaftliche Gegensatz zwischen Sonnen- und Schattenseiten der Täler wird beträchtlich differenzierter dadurch, daß die Talhänge, bedingt durch bis zu 6000 m betragende Höhendifferenzen, einem ausgeprägten hypsometrischen Klimawandel unterliegen, der im Zusammenspiel mit dem Expositions-klima zu einer unterschiedlichen Höhenstufung von natürlicher Vegetation und Bodennutzung am Sonnen- bzw. Schattengang führt (Abb. 23 und 24). So liegt die Talsohle des Dudh Kosi z. B. noch im Bereich frostempfindlicher immergrüner montaner Eichen-Kiefernwälder (*Quercus semicarpifolia* und *Pinus excelsa*). Diese reichen in Schattenlage bis in 3000 m ü. M., an den Sonnenhalden steigen sie um 250 m höher hinauf. Auf beiden Talhängen folgt dann ein allmählicher Übergang in die immergrünen Tannen-Rhododendronwälder. Diesen feuchten Waldtyp (*Abies spectabilis* und *Rhododendron arboreum*) findet man am Schattengang als breite Höhenstufe ausgebildet; er geht dann dort in subalpine Birkenwälder über, die bei 4200 m ü. M. die Waldgrenze bilden. Am Sonnenhang sind Tannen-Rhododendronwälder nur als schmale, in ihrer Höhenausdehnung nicht mehr als 300 m betragende Stufe ausgebildet, die hier von subalpinen Wacholdergehölzen abgelöst wird. Diese bilden am Sonnenhang in rund 4000 m ü. M. die obere Waldgrenze. Oberhalb der Waldgrenze wächst am Schattengang feuchtes alpines Rhodo-

punktiert: Höhenstufe des Ackerbaus
gestrichelt: Vegetationstypen der montanen Stufe, die sowohl in Schatten- als auch in Sonnenexposition auftreten.

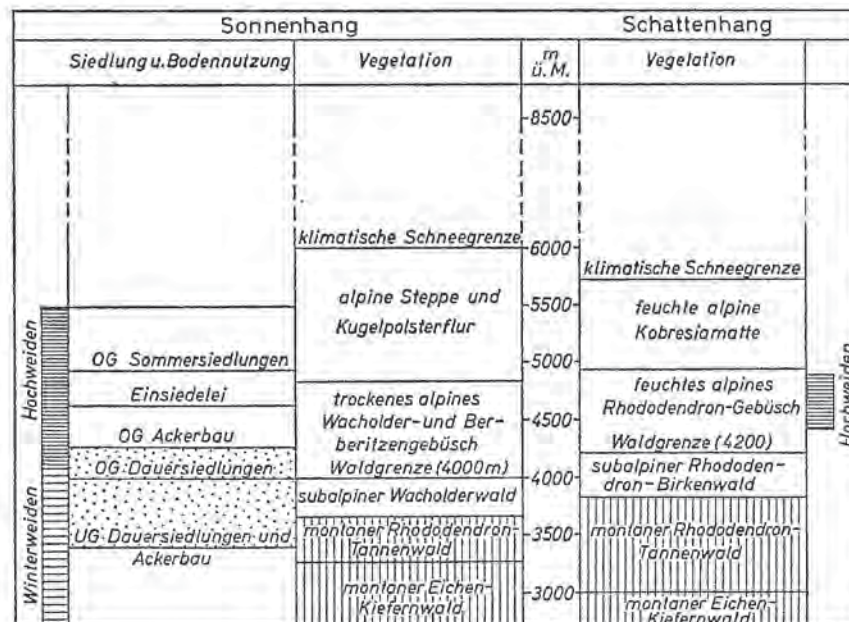


Abb. 23 Vegetation, Bodennutzung und Besiedlung im Khumbu in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition

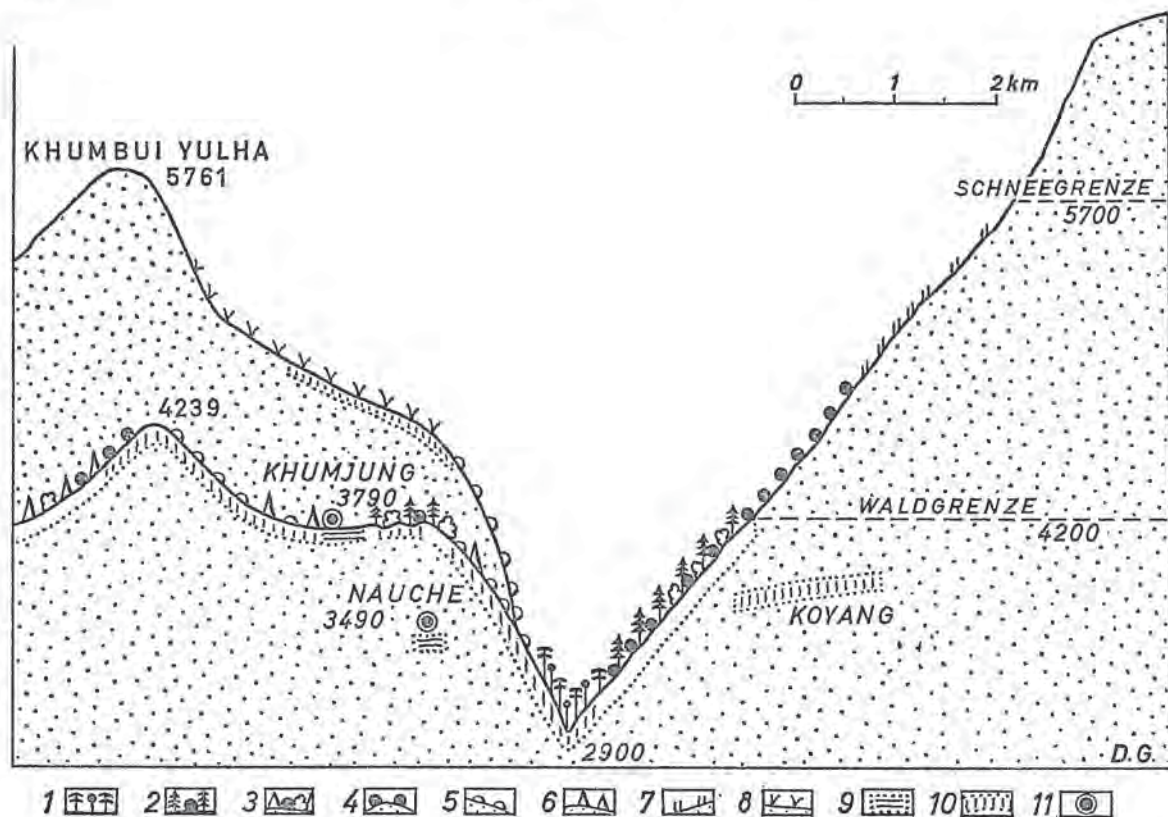


Abb. 24 Landschaftsprofil durch das Imja-Khola-Tal bei Kumdjung

1 montaner Eichen-Kiefernwald 2 montaner Rhododendron-Tannenwald 3 subalpiner Birkenwald 4 Rhododendrongebüsch 5 Teppichwacholderflur 6 Wacholdergehölz 7 feuchte alpine Matte 8 alpine Steppe 9 Ackerland 10 Weideland 11 Siedlung

dendrongebüsch (bis maximal 4400 m ü. M.), und darüber finden sich feuchte alpine Matten. Die Sonnenhänge dagegen sind oberhalb der Waldgrenze von trockenem alpinem Wacholdergebüsch und schütterten Beständen alpiner Steppen- und Polsterfluren bestanden. Die klimatische Schneegrenze schließlich liegt am Schattengang in 5700 m ü. M. und in Sonnenexposition in maximal 6000 m ü. M.

Die Höhengrenze des Waldes in ihrer ökologischen Bedingtheit

Zu den für die Physiognomie der Hochgebirgslandschaft besonders charakteristischen, dazu ökologisch außerordentlich aufschlußreichen Vegetationsgrenzen zählt die Höhengrenze des Waldes. Die Bedeutung, die dieser Grenze in landschaftssystematischer Hinsicht zukommt, zeigt sich in der allgemein üblichen Unterscheidung zwischen Waldgebirge, welches bis zur Kammregion mit Wald bestanden ist und Hochgebirge, wenn es über die Höhengrenze des Waldes hinausragt. Häufig wird dabei zwischen Wald- und Baumgrenze nicht scharf unterschieden²³.

Die vorliegende Arbeit versteht unter Waldgrenze die Grenze der geschlossenen Baumbestände; isolierte Vorposten von Einzelbäumen oder kleineren Baumgruppen, die auch noch beträchtlich höher als die Höhengrenze des geschlossenen Waldes vorkommen können, bilden dagegen die obere Baumgrenze. Der Abstand von Wald- und Baumgrenze ist im Khumbu, wie es auch mehrfach aus den Alpen beschrieben wurde, weitgehend eine Folge der wirtschaftenden Tätigkeit des Menschen²⁴.

²³ Von botanischer Seite wird vielfach eine Trennung von Wald- und Baumgrenze abgelehnt und die natürliche Waldgrenze wird mit der absoluten Höhengrenze des auftretenden Baumwuchses gleichgesetzt (z. B. H. Ellenberg 1963).

²⁴ Vgl. in diesem Zusammenhang z. B. H. Böhm 1968: 44.

Allerdings ist eine Unterscheidung zwischen Wald- und Baumgrenze im Khumbu nur im Bereich der anthropogen stark umgestalteten Sonnenhänge möglich. Im allgemeinen gehen die geschlossenen, immer niedriger werdenden Waldbestände allmählich in alpine Gebüschformationen über, die sich nicht nur in der Wuchsform sondern auch in ihrer floristischen Zusammensetzung²⁵ deutlich von den subalpinen, waldgrenzenbildenden Wäldern unterscheiden.

Speziell für das Khumbu-Gebiet gibt es eine größere Zahl verstreut stehender Angaben, sowohl über die Höhenlage als auch über die Baumartenzusammensetzung der Waldgrenze, die von U. Schweinfurth (1957: 142 f.) zusammengefaßt wurden. Schweinfurth konnte sich dabei, nur wenige Jahre, nachdem das Khumbu-Gebiet zugänglich geworden war, nur auf Berichte und einige kurze Angaben von H. Heuberger (1955: 21, 1956[1]: 22) stützen. Das erklärt, daß einige Angaben korrigiert werden müssen. So ist z. B. die nahe der Waldgrenze gelegene Klostersiedlung Tengpoche (4000 m ü. M.) weder „inmitten prächtiger Wiesen gelegen“ noch „rings von herrlichen Nadelwäldern umgeben“. Auch die Angaben des Botanikers J. Zimmermann (1953: 131), der *Pinus excelsa* als typische Baumart an der Waldgrenze z. B. bei Pangpoche (4000 m ü. M.) erwähnt, kann von mir nicht bestätigt werden.

Über den Komplex ökologischer Faktoren, der für Verlauf und Typ der Höhengrenze des Waldes im Khumbu bestimmend ist, liegen bisher keine Arbeiten vor. Auf das Ansteigen der Waldgrenze mit zunehmender Kontinentalität des Klimas gegen das Innere der Khumbu-Hochtäler von 3700 auf 4200 m ü. M. wurde bereits hingewiesen²⁶.

Das Zurückbleiben des Waldes an den Sonnenseiten der Täler läßt vermuten, daß es sich hier um eine Trockengrenze des Waldes handelt. Aber auch in Schattenexposition liefert der Verlauf der Waldgrenze Indizien, die es erlauben, die Höhengrenze des Waldes als Trockengrenze zu interpretieren (Abb. 25). Denn in den kleinen Kerbtälchen, die z. B. den Moränenhang gegenüber von Pangpoche (4000 m ü. M.) gliedern, steigt der Wald höher hinauf als auf den benachbarten trockenen Rücken. Selbst bei isolierter Betrachtung eines solchen Kerbtales zeigt sich wiederum, daß an den sonnigen Hängen der Wald weniger hoch hinauf klettert als an den schattigen. Auch der umgekehrte Fall kommt vor, allerdings nur dann, wenn der Verlauf der oberen Waldgrenze durch Erdschlipfe und Rutschungen des nicht sehr standfesten Moränenmaterials gestört wurde.

Für den beschriebenen Verlauf der oberen Waldgrenze ist neben dem Feuchtigkeitsfaktor von entscheidender Bedeutung, daß Lawinen in dieser Höhenregion des Khumbu fehlen, die als ökologischer Faktor in den Alpen, aber auch im winterschneereichen Westhimalaya eine wichtige Rolle spielen. Baumfreie Lawinenbahnen unterhalb der Waldgrenze fehlen deshalb im Landschaftsbild des Khumbu. Selbst die höchstgelegenen Sherpa-Dörfer sind in der Regel lawinensicher. Schutzwälder gegen Lawinen oberhalb der Dörfer oder gar Lawinenverbauung sind nirgendwo zu beobachten. Mir wurde nur ein Fall bekannt, daß eine Lawine ein Sherpa-Dorf berührte: Am 1. Oktober 1963 hat eine kleine bezeichnenderweise von Monsunschnee gebildete Lawine die äußeren Parzellenmauern von Dingpoche gerade noch erreicht.

Die klimatisch-ökologische Differenzierung im Khumbu wirkt sich jedoch nicht nur auf Höhenlage und Verlauf der Waldgrenze aus, sondern auch auf Physiognomie und floristische Zusammensetzung der die Höhengrenze bildenden Waldtypen. An den Schattenseiten wird die Waldgrenze von geschlossenen subalpinen Birken-Rhododendron-Wäldern gebildet, an den Sonnenhängen sind Wacholdergehölze standortsgemäß. Die Leitarten des subalpinen Birkenwaldes sind *Betula utilis* und *Rhododendron campanulatum* und bis in Höhen von 4000 m ü. M. *Abies spectabilis* (Bild 9). Neben der Tanne treten als weitere Nadelgehölze vereinzelt auch *Juniperus*-Bäume auf (*Juniperus communis*, *Juniperus recurva*, *Juniperus wallichiana*). Der subalpine Wald besitzt

²⁵ Die niedrige, strauchförmige Wuchsform der Gehölze im Bereich der alpinen Gebüschformation ist erblich festgelegt; sie wird bei Waldbäumen immer durch extreme Umwelteinflüsse verursacht.

²⁶ Vgl. S. 97.

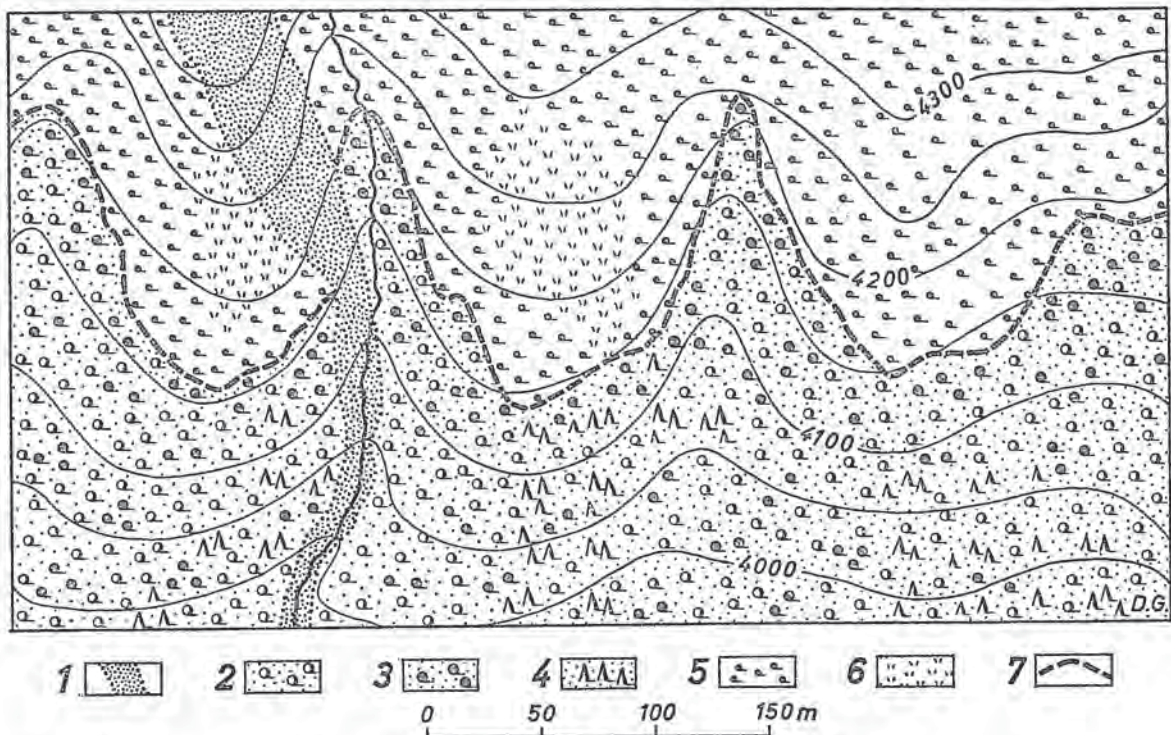


Abb. 25 Vegetationsskizze im Bereich der oberen Waldgrenze vom Schattenhang bei Pangpoché

1 vegetationsloser Erdschlipf 2 *Betula utilis* 3 *Rhododendron campanulatum* 4 *Juniperus recurva*, *J. communis*, *J. wallichiana* 5 *Rhododendrongebüsch* 6 feuchte alpine Matte 7 Waldgrenze

einen geschlossenen Kronenraum, seine Höhe nimmt gegen die obere Waldgrenze hin ab und schwankt zwischen 15 und 4 m.

Die physiognomisch wie floristisch sehr gegensätzlichen Waldtypen sind Ausdruck der recht unterschiedlichen Ökosysteme an Schatten- und Sonnenhang. Der Einstrahlungsintensität kommt im Rahmen dieser Wald-Ökosysteme eine steuernde Schlüsselfunktion zu. In einem Korrelationsschema wurden einige der wichtigsten ökologischen Faktoren in ihren qualitativen Beziehungen dargestellt. Am Schattenhang z. B. ist die Einstrahlungsintensität geringer als auf einer ebenen Fläche, ganz besonders aber als am Sonnenhang. Daraus resultiert für Schattenlagen eine niedrigere Lufttemperatur und damit eine verminderte Verdunstung, was zur Erhöhung sowohl der Boden- als auch der Luftfeuchtigkeit beiträgt; das wiederum wirkt fördernd auf das Wachstum und die Geschlossenheit der Vegetationsdecke. Eine besondere Stellung im Ökosystem der Birken-Rhododendronwälder kommt der im Vergleich zum Sonnenhang viel längeren Dauer der Schneedecke und ihrer häufig auch größeren Mächtigkeit zu. Eine Schneedecke, die in Sonnenexposition nach wenigen Tagen, oft schon nach einigen Stunden, verschwunden ist, bleibt am Schattenhang im Schutz eines schattenspendenden immergrünen Kronendaches über Wochen erhalten²⁷. Diese Schneebedeckung wirkt ausgleichend auf die Schwankungen der Bodentemperatur und sorgt, allmählich abtauend, für eine ausgeglichene Bodenfeuchte, bei der die besonders gegen Frosttrocknis empfindlichen immergrünen Ericaceen gut gedeihen. Eine geschlossene Vegetationsdecke, für die das Vorhandensein einer möglichst ganzjährigen Bodenfeuchte so wichtig ist, vermindert am Hang die Boden-erosion und fördert so die Bodenmächtigkeit und das daraus resultierende Wasserspeichungsvermögen des Bodens.

²⁷ In der Zeit von Oktober 1962 bis April 1963 waren die Sonnenhänge in Nähe der Waldgrenze nach Angaben von Sherpa-Bauern und nach eigenen Beobachtungen nur vier Tage schneebedeckt, die Schattenhänge annähernd zweieinhalb Monate.

Am Sonnenhang verlaufen (vgl. dazu Abb. 26) die von der Strahlung abhängigen ökologischen Prozesse in umgekehrtem Sinn wie am Schattenhang²⁸; es kommt zu einer Kette von Reaktionen, die für die Vegetation weit ungünstigere Standortverhältnisse schafft als am Schattenhang. So führt die erhöhte Einstrahlungsintensität zu vergleichsweise erhöhter Lufttemperatur und Verdunstung und damit zu verminderter Luft- und Bodenfeuchtigkeit. Die Schneedecke schmilzt schneller ab, so daß die während der winterlichen Trockenzeit starken Ein- und Ausstrahlungs-

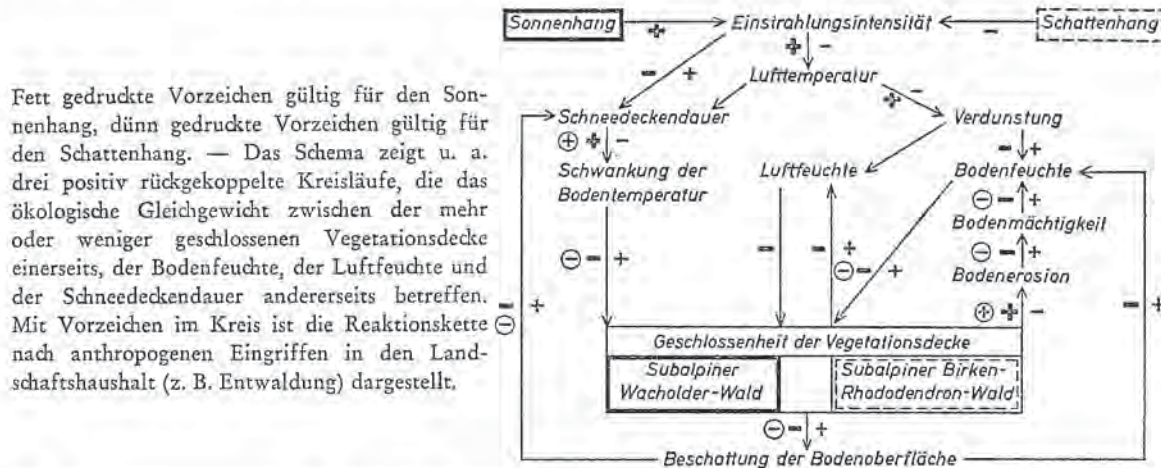


Abb. 26 Korrelationsschema der ökologischen Faktoren an Sonnen- und Schattenhang im Bereich der Waldgrenze

gegensätze zwischen Tag und Nacht zu erheblichen Schwankungen der Bodentemperatur führen. Bei der geringen Boden- und Luftfeuchte sowie der häufigen winterlichen Frosttrockenheit können sich immergrüne Laubgehölze, z. B. Rhododendren, am Sonnenhang nicht mehr halten. Die standortsgemäße Vegetation setzt sich hier aus trockenresistenten Gehölzen zusammen, vor allem aus Wacholderarten. Im Unterwuchs dieser sehr lockeren Gehölze sind Berberis, Artemisia, Euphorbia, Ephedra und Caragana typisch, Gewächse mit stark reduzierter Transpirationsfläche oder Stauden, die nur während der sommerlichen Regenzeit oberirdische Organe ausbilden wie z. B. Iris kumaoensis. Sowohl die Baumschicht als auch die Bodenvegetation sind am Sonnenhang nicht mehr geschlossen ausgebildet, sondern zwischen Vegetationsinseln schieben sich immer wieder Flächen mit scherbigem unverwittertem Hangschutt.

Wie das Korrelationsschema (Abb. 26) zeigt, wirken Entwaldung und Überweidung am Sonnenhang als besonders extreme Eingriffe in den Landschaftshaushalt. Durch die Vernichtung der bodenerhaltenden Vegetationsdecke werden die Hänge zunehmend trockener, die Schneedeckendauer wird an den baumfreien, das heißt schattenlosen Berghängen erheblich verkürzt.

Das Ökotopegefüge im Hochtal des Imja Khola in seiner Bedeutung für die Vegetation, die Bodennutzung und die Lage der Siedlungen

Als Beispiel für die kleinräumige Gliederung der Hochgebirgslandschaft wurde ein Gebiet des östlichen Khumbu ausgewählt. Dieser Landschaftsausschnitt, auf dem beiliegenden Kärtchen abgebildet²⁹, kann als typisch gelten für die Hochtäler des östlichen Nepal-Himalaya. Das Beispiel umfaßt hauptsächlich die Talweitung des Imja Khola, die bergwärts stark vergletschert ist. Sie wird

²⁸ Im Schema veranschaulicht durch umgekehrte Vorzeichen.

²⁹ Vgl. Karte 2 im Anhang.

umrahmt von verfirnten Steilwänden, die das Niveau der Gletscherzungen bis zu 3 000 m überragen. Im Westen reicht das Tal des Khumbu-Gletschers noch mit in das ausgewählte Gebiet.

Neben Ökotoptgefüge und Vegetation zeigt die Karte wesentliche Elemente der Kulturlandschaft, nämlich die Siedlungen und die Bodennutzung; Weideland blieb unberücksichtigt. Über die landschaftsökologischen Gegebenheiten (Oberflächenformen, Böden, Wasserhaushalt) der verschiedenen ökologischen Raumeinheiten und die Abhängigkeit von Vegetation, Bodennutzung und Lage der Siedlungen von diesen natürlichen Voraussetzungen informiert eine tabellarische Übersicht (Tab. 18).

Charakteristisch für die Hochtäler des Khumbu sind die steil abfallenden Felswände aus Gneis oder Granit mit ausgedehnter Wandvergletscherung³⁰.

Das Ausmaß dieser Vergletscherung hängt von der Orographie und der Exposition der Bergflanke ab³¹. Die Physiognomie dieser vereisten Bergflanken ist besonders gekennzeichnet durch die in der Gefällelinie angeordneten Lawinenbahnen. Die scharfe rachelartige Ausprägung dieser „Eisrillen“ ist in ihrer Entstehung bisher nicht ganz geklärt; sie sind in dieser markanten Form auf subtropische Hochgebirge beschränkt. Das legt nahe, ihre Entstehung unter Mitwirkung der Strahlung zu sehen und sie in den Zusammenhang der besonderen Ablationsformen in subtropischen Hochgebirgen einzuordnen. Lawinen gehen nach Neuschnee und bei Strahlungswetter besonders zahlreich gegen Mittag nieder, also zur Tageszeit der stärksten Einstrahlung; Lawinen bei Nacht sind seltener. Daher scheint für die Auslösung von Lawinen die Form der freien Ablation bei nicht schmelzender Oberfläche eine entscheidende Rolle zu spielen³². Die herabstürzenden Eismassen und Lawinen bilden am Fuß der Steilwände breite Lawinenkegel, sie liegen in der Regel bereits unterhalb der klimatischen Schneegrenze. Hier setzen die verschütteten Zungen der Talgletscher an³³, die Auswehgebiete für Flugsand sind. An ihrem unteren Ende treten auf der moränenbedeckten Oberfläche bereits die ersten höheren Pflanzen auf, z. B. *Ephedra gerardiana*, ein Zwergstrauch³⁴, und als weiteres Element der tibetischen Steppe *Artemisia*-Arten. Die Zungen der Talgletscher werden von bis zu 80 m hohen rezenten Seitenmoränenwällen umrahmt. Aus der gletscherzugewandten Seite dieser im Querschnitt asymmetrischen Wälle stürzt ständig Schuttmateriale auf den Gletscher nach. Dafür ist der in dieser Höhenlage häufige tageszeitliche Frostwechsel besonders entscheidend.

Die feinere ökologische Gliederung des Kammereiches und der äußeren Abdachung der Seiten- und Endmoränenwälle in ein Mosaik von Mikrostandorten ist abhängig von der topoklimatischen Differenzierung nach Höhenlage, Strahlungs- und Windexposition und den kleinräumig wechselnden edaphischen Gegebenheiten (vgl. Abb. 28). In Südexposition findet man bis in Höhen von rund 5 500 m ü. M. auf fleckenhaft verbreiteten, hochalpinen Rohböden lockere Bestände einer alpinen Polsterflur. Die Geschlossenheit der Bestände nimmt gegen den unteren Bereich der Gletscher zu und ist an der Endmoräne besonders gut entwickelt. Der Lebensform der kurzrasigen, humussammelnden *Carex*-Polster der Alpen entsprechen hier *Cobresia*-Polster. Kugelpolster bilden *Primula minutissima*, *Androsace selago* und das wollige *Helichrysum gossypinum*, wollige

³⁰ In der Physiognomie dieser Hang- und Wandvergletscherung lassen sich große Unterschiede beobachten. Am Gipfel der Ama Dablang ist sie als mächtige Eishaube ausgebildet; nach starken Schneefällen im März 1963 brach diese in zwei Teile und ging stückweise nieder. Neben großen zusammenhängend vereisten Wandarealen gibt es außerdem noch den fleckenhaften Wechsel zwischen Fels und Eis. Unterhalb der klimatischen Schneegrenze kann es zur Entstehung zungenförmiger Hängegletscher kommen.

³¹ Vgl. dazu auch S. 100.

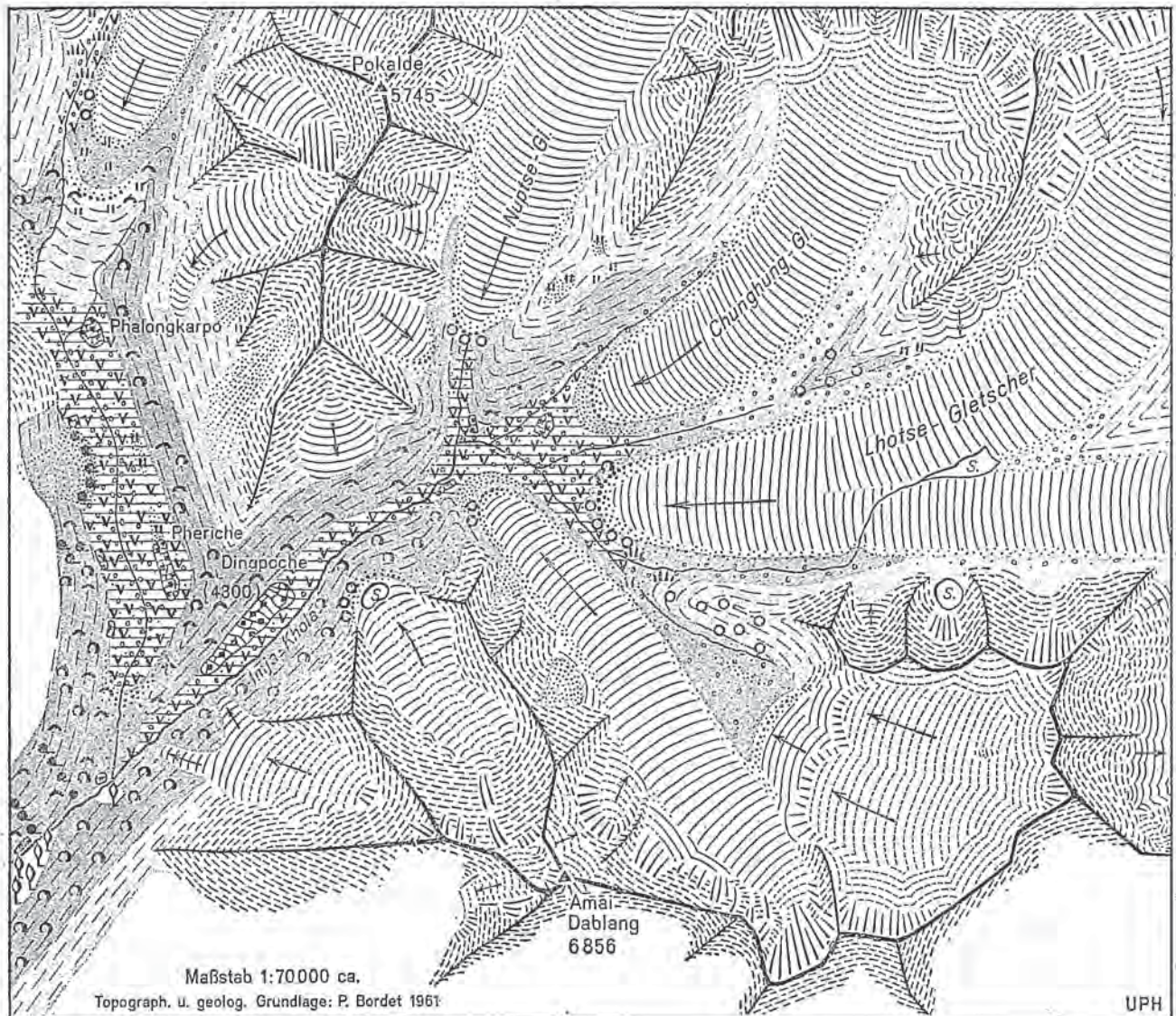
³² Über die Unterschiede der freien Ablation bei schmelzender und nicht schmelzender Oberfläche vgl. H. Kraus 1966 (2): 208.

³³ Über die Oberflächenmorphologie der Talgletscher siehe auch S. 97.

³⁴ *Ephedra gerardiana* gehört der Lebensform nach zu den Rutensträuchern mit stark reduzierter Blattoberfläche. Die Sproßachsen sind die eigentlichen Assimilationsorgane.

Tabelle 18. Schematische Darstellung des landschaftsökologischen Beziehungsgefüges im oberen Imja Khola-Tal

	Ökotope	Gestein/Böden	Wasserhaushalt	Vegetation	Nutzung	Siedlungen
N i v e r s e n e S t u f e	steil bis sehr steil abfallende Felswände – bis zu 3 000 m und mehr relative Höhe	Migmatite, Gneis, Makalu Granit	in 5 700 m ü. NN.: Akkumulations- gebiet, Nährgebiet, der Lawinen- gletscher			
	Wandvergletsche- rung, Hänge- gletscher					
	Lawinenkegel am Fuß von Felswänden	Schutt der Schnee-, Eis- und Gesteins- lawinen	in der Regel bereits unterhalb der klimatischen Schneegrenze gelegen: beginnende Ablation			
S t u f e	verschuttete Gletscherzungen in bis zu maxi- mal 80 m höhere Seitenmoränen- wälle eingebettet	zunehmende Ver- schuttung gegen Gletscherende, Aus- weichgebiet für Flugsand	geringe Fließ- geschwindigkeit der Gletscher: Ablationsseen	gegen Zungenende erste Elemente der tibetischen Steppe: z. B. Ephedra		
	rezente Seiten- moränenwälle, die Gletscher- zunge bis zu 80 m überragend	Moränenmaterial, an der Gletscher zugewandten Seite ständig nachstürzend, flachgründiger, hochalpiner Rohboden	periphere Entwässe- rung des Gletschers Quell- und Sicker- horizonte, Aus- brüche von Ablationsseen durch Seitenmoränen	innere Abdachung: vegetationslos, äußere Abdachung: S: alpine Steppe, Kugelpolsterflur N: Elemente der feuchten alpinen Matte	gelegent- liche Beweidung	
A l p i n e S t u f e	rezente Endmorä- nenwälle in meh- reren Staffeln: Rückzugsstadien des Gletschers	Moränenmaterial, an der Gletscher zugewandten Seite ständig nachstürzend, flachgründiger, hoch- alpiner Rohboden	Entwässerung durch die Endmoräne nur, wenn Endmoränen- stausee vorhanden	wie Seitenmoränen: häufig bereits erste Elemente alpiner Gebüsche (Rhododendron)	gelegent- liche Beweidung	
	mäßig steile bis steile Hänge aus älterem Moränen- und Bergsturz- material	flachgründiger, hochalpiner Roh- boden, Humusboden- nester unter Polster- pflanzen. Frost- musterboden	wasserdurchlässig, in der Trockenzeit Abtragung durch Winderosion möglich	mit zunehmender Höhe sich mehr und mehr auflösende schütterere alpine Matte: Cobresia- Flur	gelegent- liche Beweidung	
	Periphere Ent- wässerungstälden der Gletscher- zungen	wechselnd: Geröll- felder, vorherr- schend feinsandige, steinarme Sedi- mente; Flugsand- felder, Bultenböden	erst gegen das untere Ende der Tälchen peren- nierende Gletscher- bäche, periodische Seen, versumpfte Zonen	Grasmoore, tibet. Steppe, im unteren Drittel der Tälchen bereits geschlossene alpine Matte mit Überweidungs- merkmalen	regelmäßige Beweidung (Yak, Schaf, Ziege)	einzelne Alm- und Schutz- hütten
S u b n i v e r s e n e S t u f e	fluvio-glaziale Schwemmkegel im Gletschervorfeld	in fluvialer Um- lagerung befindliches Moränenmaterial	Verlagerung der Gletscherbäche zur Zeit der Schnee- schmelze und des Monsuns	vegetationslos bis auf Inseln mit Grundwassergehölzer (Salix, Spiraea, Caragana)		
	breite Talböden fluvio-glazialer Entstehung, alte Gletscherstausee- becken	grobe Gerölle mit bis zu 30 cm Trockentorf- bedeckung – Flug- sandfelder	wasserdurchlässig, Regenzeit: Gewässer oberirdisch Trockenzeit: Flußschwinden Grundwasserstrom	Zwerg- und Dorn- strauchflur Grundwasser- gehölze: Caragana, Potentil- la frut., Hippophaë salicif. und andere	Viehweiden Mähwiesen Ackerland	Sommerdörfer der Sherpa
	mäßig steile bis steile Talhänge aus älterem Moränen- und Berg- sturzmaterial	Südexposition: flachgründige steinige Rohböden mit Humusboden- inseln unter Pflanzen Nordexposition: geschlossene trockentorfartige Bodendecke	extreme Gegensätze zwischen Sonnen- und Schattenhang	Südexposition: Teppichwacholder- flur Nordexposition: Rhododendron- gebüsch < 4 200 m ü. NN: subalpiner Birken- wald	Beweidung Brennholz	



Ökotope			
	Steile, stellenweise sehr steil abfallende Felswände aus anstehendem Migmatit, Gneis und Makalu-Granit		
	Wandvergletscherung, Hängegletscher (Blankeis)		
	Lawinenkegel		
	Gletscherzunge	Vegetation	
	Rezente Seitenmoräne		Alpine Matte (Pionierstadien)
	Rezente Endmoräne		Feuchte alpine Matte
	Mäßig steile bis steile Hänge aus pleistozänem Moränenmaterial		Alpine Steppe
	Bergsturzhalde		Alpine Kugelpolsterflur
	Fluvio-glazialer, Schwemmkegel		Grasmoor (Bultenböden)
			Teppichwacholderflur am Sonnenhang
			Rhododendrongebüsch am Schattenhang
			Zwerg- u. Dornstrauchflur
			Feuchtes Weiden gebüsch
			Subalpiner Birkenwald
		Landnutzung	
			Mähwiesen
			Ackerland
			Sherpahäuser mit Parzellen grenzmauern

Abb. 27 Ökotopegefüge, Vegetation und Landnutzung im Imja-Khola-Tal

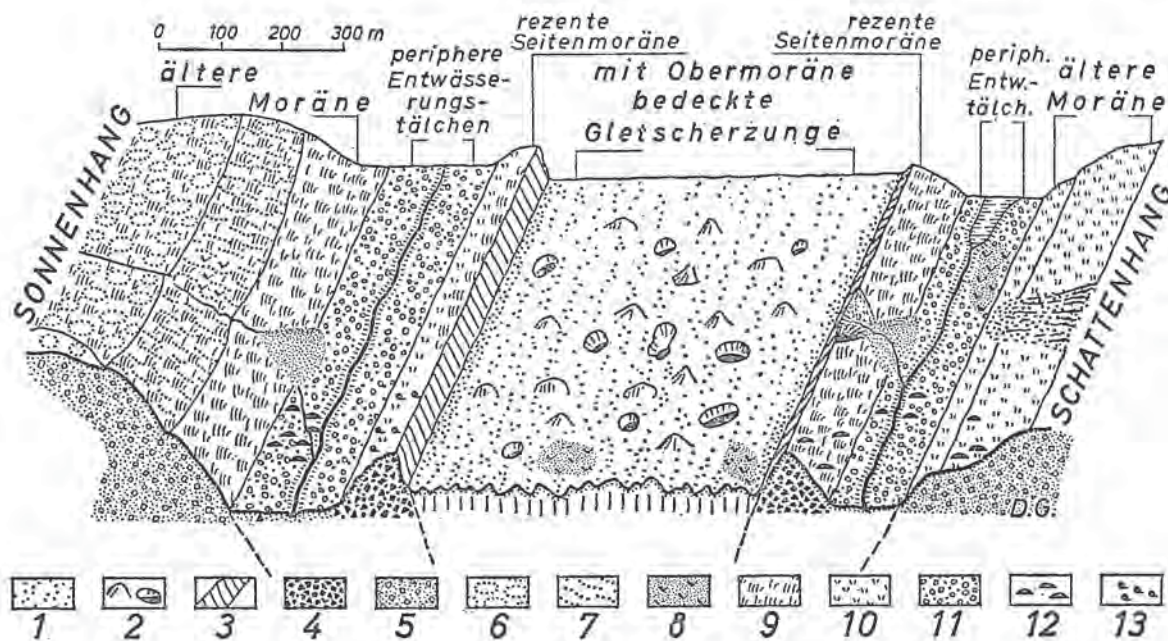


Abb. 28 Blockdiagramm des Khumbu-Gletschers (Ausschnitt)

- 1 rezente Moräne 2 Ablationsform 3 Seitenmoräne 4 ältere Moräne 5 Steinringe 6 Streifenboden
 7 Ephedra-Gebüsch 8 alpine Steppe 9 feuchte alpine Matte 10 fluvioglaziale Schotter 11 Grasmoor
 (Bultenböden) 12 Rhododendrongebüsch

Flachpolster die *Leontopodium*- und *Anaphales*-Arten. Als Vertreter der chinesischen Herbstenziane gehört *Gentiana depressa* in diese Polsterflur (Bild 10). Auffällig ist, daß die Kugelpolster bevorzugt an sonnenexponierten, den Talaufwinden besonders ausgesetzten Standorten entwickelt sind. In Nordexposition treten lockere Grasfluren auf, die nach ihrer floristischen Zusammensetzung der feuchten alpinen Matte im Khumbu zuzuordnen sind. Dominant sind *Cobresia*- und *Festuca*-Arten. In Höhenlagen unter 5 000 m ü. M. treten in Schattenlage die ersten Rhododendron-Strauchfluren (*Rhod. lepidotum*) auf.

Zwischen Seitenmoräne und Talhang, der in der Regel aus älterem Moränen- und Bergsturzmaterial gebildet ist, liegen periphere Entwässerungstälchen³⁵. Böden und Vegetation in diesem Bereich sind sehr komplex. Größte Verbreitung findet hier eine relativ geschlossene, feuchte alpine Matte auf feinsandigen, angeschwemmten Böden. Die Moränenwälle und die peripheren Entwässerungstälchen werden bereits als Weideland genutzt, aber die Überweidung bedingt, daß *Potentilla*- und *Primula*-Arten dominant sind. Eine der höchstgelegenen Almhütten des Khumbu steht in einem solchen Tälchen in 4 950 m ü. M. Auch *Meconopsis*-Mohn, *Rheum emodi*, *Ligularia*- und *Cremathodium*-Arten sowie *Pedicularis*- und *Polygonum*-Arten gehören zu dieser in ihrem Lebensformenspektrum durch breitblättrige Stauden gekennzeichneten Pflanzengesellschaft. An besonders feuchten, wasserzügigen Standorten sind Grasmoore zu finden. Die Bodenfeuchtigkeit führt zusammen mit häufigem Frostwechsel hier zur Entstehung von Bultenböden.

Im Gletschervorfeld liegen fluvioglaziale Schwemmkegel, deren Material ständiger fluvialer Umlagerung unterworfen ist. Diese Schwemmkegel sind vegetationslos bis auf einige kleine, zur Ruhe gekommene Inseln mit Zwergsträuchern. Die Schwemmkegel laufen in breite

³⁵ Die Entstehung der peripheren Entwässerungstälchen ist in ihren Einzelheiten nicht geklärt. H. v. Wissmann macht darauf aufmerksam, daß diese Tälchen auf der Sonnenseite deutlicher entwickelt sind als auf den Schattenseiten, „... was für eine Mitwirkung der Ablation durch Wärme und Strahlung spricht.“ (v. Wissmann 1959: 31).

flache Talböden aus, bei denen T. Hagen bereits darauf hingewiesen hat, daß es sich hier um die Talböden pleistozäner Gletscherstauseen handelt. Den Gesteinsuntergrund bilden grobe wasserdurchlässige Gerölle. Auf bis zu 30 cm mächtigen, trockentorartigen Böden sind Zwergstrauchfluren mit tiefgreifendem Wurzelsystem charakteristisch. Dominant sind Caragana-Arten, *Potentilla fruticosa*, *Hippophäe salicifolia* und *Myricaria germanica*³⁶. Ein weiteres Ökotopt stellen die mäßig steilen bis steilen Hänge aus älterem Moränen- oder Bergsturzmaterial. Neben edaphischer Trockenheit wird hier die Exposition der Hänge für die Vegetation bestimmend. An Schattenhängen findet man immergrünes niedriges Rhododendrongebüsch, an Sonnenhängen wächst eine sehr lockere Flur von Teppich-Wacholder.

Diese flachen Talböden bieten sich geradezu an zur Anlage von Siedlungen. Dingpoche ist ein Sommerdorf mit Kartoffel- und Gersteanbau, die übrigen Siedlungen sind Almsiedlungen; in der kampartig umhegten Flur sind durch Düngung frische Fettwiesen zur Heugewinnung entstanden.

2. DIE KULTURLANDSCHAFT

Tibetische Züge in der Kulturlandschaft des Khumbu

Nach Untersuchungen von M. Oppitz (1968)³⁷ zur Geschichte der Sherpa haben zu Beginn des 16. Jahrhunderts Tibeter aus der osttibetischen Provinz Kham den Himalaya-Hauptkamm in Ostnepal überschritten und sich an der Südabdachung des Gebirges niedergelassen. Vermutlich deutet der Name Sherpa (= Ostleute) auf eine Herkunft aus Osttibet hin³⁸. Kulturgeographisch erscheint dabei bemerkenswert, daß die Provinz Kham und der heutige Siedlungsraum der Sherpa in Ostnepal für den Regenfeldbau und die Weidewirtschaft über ähnliche natürliche Voraussetzungen verfügen. Im Gegensatz zum Nomadenland Amdo³⁹ um den Kuku Nor ist die südlich angrenzende Provinz Kham, im Quellgebiet des Mekong in 2 000 m Höhe gelegen, von sesshaften, ackerbaureibenden Tibetern bewohnt gewesen (A. Kolb 1963: 424 und 427). Man kann daher vermuten, daß die Sherpa von jeher sesshafte Ackerbauern und Viehzüchter gewesen sind, während die Bhotias (tibetische Volksgruppen) in Westnepal und Kumaon bis heute Nomaden geblieben sind.

Die ersten großen Sherpa-Dörfer Kumjung, Thame, Pangpoche und Phortse, die im 16. Jahrhundert im Khumbu entstanden, wurden wie in Tibet als Clandörfer angelegt. Den Erstsiedlern sind später noch mehrfach Tibeter gefolgt und haben sich in Ostnepal niedergelassen. Umgekehrt führten Handels- und Pilgerreisen die Sherpa über den zwar hochgelegenen, aber gefahrlos begehbaren Paß Nangpa La (auch Khumbu La) immer wieder nach Tibet.

Der Kulturkontakt zwischen Tibet und dem Sherpa-Gebiet in Ostnepal wird wohl nie ganz unterbrochen gewesen sein; denn bis heute trägt die Kulturlandschaft des Khumbu tibetisch geprägte Züge. Eines dieser Merkmale ist z. B. die große Zahl der lamaistischen Kultbauten in der Landschaft: keine Wegabzweigung, kein Paßübergang ohne Mane-Mauern und Gebetswimpel, kein Dorfeingang, der nicht von Chorten, Gebetsfahnen oder Gebetsmühlen bewacht wird. Auch die rot verputzten Gompas (Tempel) mit flachem Pagodendach sowie die weißen Steinhäuser mit den schönen schwarzen Holzgitter-Fenstern erinnern an tibetische Vorbilder. Der kulturlandschaftliche Zusammenhang des Khumbu-Gebietes mit Tibet wird ebenfalls deutlich, wenn man Orts-, Fluß- und Bergnamen zum Vergleich heranzieht. In beiden Gebieten ist die Verwendung der Laute -ung, -ang, -eng und -ing besonders verbreitet, so z. B. Chukung, Kumjung, Kang Taiga, Tengpoche, Dingpoche, Nangpo Tsangpo.

³⁶ An edaphisch besonders trockenen Standorten tritt *Juniperus squamata* auf. Ausdruck des kräftig wehenden Talaufwindes ist die bergwärts gerichtete Verformung der maximal 1 m hohen Gehölze.

³⁷ M. Oppitz stützt sich zur Hauptsache auf schriftliche Sherpa-Clan-Dokumente, die in tibetischer Sprache abgefaßt sind, vor allem auf den sog. „Ruyi oder der Bericht von den Knochen“ (M. Oppitz 1968: 32 ff.).

³⁸ Sherpa = tibetisch Shar-pa = Leute aus dem Osten (vgl. C. v. Furer-Haimendorf 1964: 32 ff.).

³⁹ Vgl. M. Hermanns 1949: 3–27.

Unterschiede bestehen jedoch in der Physiognomie der Siedlungen. Denn bei den Sherpa findet man weder bei Bauerndörfern noch an den Klöstern den festungsartigen Charakter wie er aus Tibet bekannt ist, einmal von den schloßartigen Festungen, den Dzong-Siedlungen, zum anderen von den ummauerten Dörfern mit den aus Wehrgründen eng gestellten Häusern⁴⁰. Auch das charakteristische Flachdach der tibetischen Trockengebiete ist im Khumbu unbekannt. Vermutlich als Anpassung an das regenreichere Klima ist es wie im benachbarten Sikkim und Bhutan durch ein holzschindelgedecktes Satteldach ersetzt.

Die Sherpa-Kulturlandschaft an der Höhengrenze der Ökumene

Die zunehmende Höhe der Hochgebirgstäler des Khumbu läßt die Intensität des anthropogenen Einflusses auf die Landschaft rasch schwächer werden. Bis 4 000 m ü. M. reicht die Zone der Dauersiedlungen, die Stufe der Sommersiedlungen geht bis 4 950 m ü. M. Noch höher liegen dann nur noch einige Rastplätze entlang des Handelsweges über den Khumbu La⁴¹ nach Tibet. Als letzte, isolierte Zeichen menschlicher Gegenwart inmitten der Naturlandschaft des Hochgebirges stehen die Mane-Steine und Gebetswimpel auf den Paßhöhen des Khumbu La (5 716 m ü. M.) und Trashi Labtsa (5 755 m ü. M.).

Zusammen gesehen sind es Gestaltmerkmale kulturlandschaftlicher Überprägung, wie sie in variabler Form aus vielen Hochgebirgen für den Höhengrenzsaum der Ökumene⁴² bekannt sind. Besondere Charakteristika dieser Zone sind 1. geringe Bevölkerungsdichte und eine entsprechend kleine Zahl von Dauersiedlungen, 2. die Differenzierung des Siedlungsbereiches in eine untere Stufe mit Dauersiedlungen und eine Stufe mit Saisonsiedlungen oberhalb der Waldgrenze, 3. die nur mehr inselhafte Verbreitung von Ackerland und das flächenhafte Dominieren des Weidelandes⁴³, 4. die regelhafte Einpassung der Kulturlandschaftselemente (Siedlungen, Nutzflächen) in den Naturplan⁴⁴. Der Mangel an Ackerbau ist dafür verantwortlich, daß das Khumbu-Gebiet in der Nahrungsmittelversorgung nicht autark ist. Dies hat G. Niemeier (1969: 17) veranlaßt, die Khumbu-Region trotz des Vorhandenseins von Dauersiedlungen geschlossen als Subökumene anzusprechen⁴⁵.

Für das Leben an der Höhengrenze der Ökumene macht eine Eigenschaft in der Wesensart der Sherpa, die auf tibetisch-lamaistische, vielleicht auch nomadische Tradition zurückgeht, diese Menschen bevorzugt geeignet, vor allem im Vergleich zu anderen nepalesischen Volksgruppen:

⁴⁰ Das Schutzmotiv als Motiv für die Lage eines Ortes fehlt im Khumbu völlig.

⁴¹ Tibetisch: La = Paß; Khumbu La = Paß zum Khumbu.

⁴² Als Ökumene wird der Siedlungsraum des Menschen verstanden, die unbewohnte Naturlandschaft wird als Anökumene bezeichnet. Der Begriff des „Höhengrenzsaumes der Ökumene“ wurde 1966 von H. Hambloch eingeführt.

⁴³ Die Hochweiden der Sherpa erwecken zwar den Eindruck unberührter Naturlandschaft, doch hat sich die Vegetation dieses Hochweidegürtels durch Überweidung und durch die einseitige Auslese der vom Vieh verschmähten Gewächse in ihrer Physiognomie und floristischen Zusammensetzung verändert (vgl. S. 236).

⁴⁴ Eine detaillierte Darstellung findet sich auf S. 241.

⁴⁵ Die terminologische Aufspaltung des Begriffs der Ökumene in Voll- und Subökumene wird im geographischen Schrifttum nicht einheitlich gehandhabt. Bei G. Niemeier (1969: 13) z. B. werden nur die Gebiete mit Dauersiedlungen und Ernährungsbasis im Umland zur Vollökumene gezählt, alle extensiv genutzten Räume mit Nahrungsmittelzufuhr zur Subökumene, selbst beim Vorhandensein von Dauersiedlungen. H. Hambloch (1966: 17) dagegen bezeichnet dauernd besiedelte und bewirtschaftete Räume als Vollökumene, während die Subökumene, die nur zeitweilig besiedelten und damit auch nur zeitweilig wirtschaftlich genutzten Räume umfaßt. Betrachtet man den konkreten Fall, ist es gleichbleibend, ob man sich bei der Abgrenzung der beiden Begriffe mehr auf wirtschaftliche (Niemeier) oder siedlungsgeographische (Hambloch) Kriterien stützt; im Gebirge vollzieht sich der Übergang von der geschlossenen Kulturlandschaft zur nur noch punkthaft beeinflussten Naturlandschaft immer im Rahmen eines allmählichen hypsometrischen Formenwandels im Sinne H. Lautensachs (1952), das heißt es entspricht nicht den realen Gegebenheiten, hier scharfe Grenzen setzen zu wollen. H. Hambloch spricht folgerichtig vom Höhengrenzsaum der Ökumene: „Die Höhengrenze der Ökumene, die hier in Frage steht, ist notwendigerweise als Grenzsaum ausgebildet, weil sich Natur- und Kulturlandschaft in einer Stufe und nicht längs einer Linie verzahnen.“ (H. Hambloch 1966: 17).

Es ist die besondere Flexibilität veränderten Wirtschaftssituationen gegenüber. Denn ein Sherpa ist nicht kastenmäßig an einen bestimmten Beruf gebunden oder auf eine spezielle Wirtschaftsform festgelegt, sondern er ist auf wirtschaftliche Vielseitigkeit geradezu spezialisiert. Der Khumbu-Sherpa ist Bergbauer, treibt daneben meist in irgendeiner Form Handel, er läßt sich vorübergehend für Trägerdienste anheuern oder er schließt sich als Koch oder Bergsteiger einer Expedition an. Diese Anpassungsfreudigkeit neuen Erwerbsquellen gegenüber hat die Sherpa auch zu besonders wertvollen Arbeitskräften im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten werden lassen.

Die Siedlungen im Khumbu (Abb. 29)

a) Das Sherpa-Bauerndorf im Khumbu und seine Gemarkung

Besonders ausgeprägte Anpassungsmerkmale an die Hochgebirgsnatur des Khumbu zeigen die Lage der Siedlungen und die räumliche Verteilung der Nutzflächen, zugleich typisch für den Bereich an der Höhengrenze der Ökumene.

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt⁴⁶, befinden sich mit Ausnahme sehr weniger Sommersiedlungen alle Sherpadörfer mit der dazugehörigen Flur auf der Sonnenseite der Täler⁴⁷. Ganz bestimmte topographische Siedlungslagen werden bevorzugt. So liegen die meisten Dörfer entweder auf durch Bergsturz entstandenen Hangverflachungen oder in glazial überformten, geräumigen Talabschnitten der Hochtäler, während in den tiefer gelegenen, nicht gletscherüberformten Gebieten der Himalaya-Vorketten hochwassersichere Hänge als Siedlungsstandorte bevorzugt werden. Zwei der größten Sherpa-Dörfer, Kumjung und Khumde, liegen in 3 790 m Höhe ü. M. auf einem schwach geneigten Schwenmfächer in einem in gewaltige Bergsturmassen eingeschnittenen Tal. Vermutlich handelt es sich bei der Hangverflachung von Kumjung-Khumde um Flächenreste eines tertiären Tal-systems, ähnlich wie bei Kongde (4 130 m ü. M.) und Koyang (3 880 m ü. M.). Die Häuser von Thame Og (3 800 m ü. M.) breiten sich auf dem flachen Talboden eines verlandeten Endmoränen-stausees aus. Besonders häufig sind Sommerdörfer und Almsiedlungen auf verlandeten Seeböden angelegt: Dingpoche (Bild 11), Pheriche, Phulung Karpo und Duglha sind Beispiele.

Zur Gemarkung eines Khumbu-Bauerndorfes (Dauersiedlung) gehört ein bestimmter Komplex von Nutzflächen. Das Ackerland breitet sich nur wenig über die mit Häusern bestandene Fläche hinaus aus und ist in Hanglage terrassiert. Die typische Flurform im Khumbu-Gebiet ist eine unregelmäßige Blockflur in Gemengelage. Bis in die jüngste Zeit wurden die Felder mit einem sehr leichten Hakenpflug bearbeitet, der von drei Männern gezogen wurde. Erst neuerdings spannt man das Rind oder das Zopkio als Zugtier vor einen schweren Holzpflug. Gepflügt wird lediglich vor der Aussaat von Buchweizen oder Gerste. Kartoffeln werden mit der Hacke gepflanzt. Die einzelnen Parzellen werden zum Schutz gegen das Vieh mit lose aufgesetzten Steinblockmauern (Moränen- oder Bergsturmmaterial) begrenzt. Zwischen solchen etwa 1,50 m hohen Umfriedungen verlaufen auch die schmalen Fußwege von Hof zu Hof. Diese groben Mauern aus Granit- und Gneisblöcken sind eines der charakteristischen Elemente der Sherpa-Kulturlandschaft im Khumbu⁴⁸.

Dorfnah, aber in Schattenexposition, findet man immer ein größeres Waldareal. Bauholz und vor allem das in der langen, kalten Jahreszeit wichtige Brennholz werden hier geschlagen. Mit zunehmender Dorfnähe schützt und schont man die Wälder besonders sorgsam. Im Khumbu werden diese Waldbestände nicht geschneitelt und kaum beweidet. Die Nutzholzentnahme ist streng kontingentiert und wird von zwei aus der Dorfgemeinschaft gewählten Waldaufsehern (Shingo Naua) überwacht. Die Khumbu-Sherpa sind sich des Wertes ihrer Waldbestände voll bewußt; Holzverschwendung und Waldzerstörung, wie sie aus dem übrigen Nepal bekannt sind, werden im Khumbu nicht beobachtet.

⁴⁶ Vgl. S. 99.

⁴⁷ Dies gilt nur für die Hochgebirgsregion des Khumbu. In den Siedlungsgebieten der Sherpa im Bereich der Himalaya-Vorketten liegen Sherpa-Dörfer auch in wenig besonnten Hanglagen.

⁴⁸ Vgl. C. v. Fürer-Haimendorf 1959: 195.

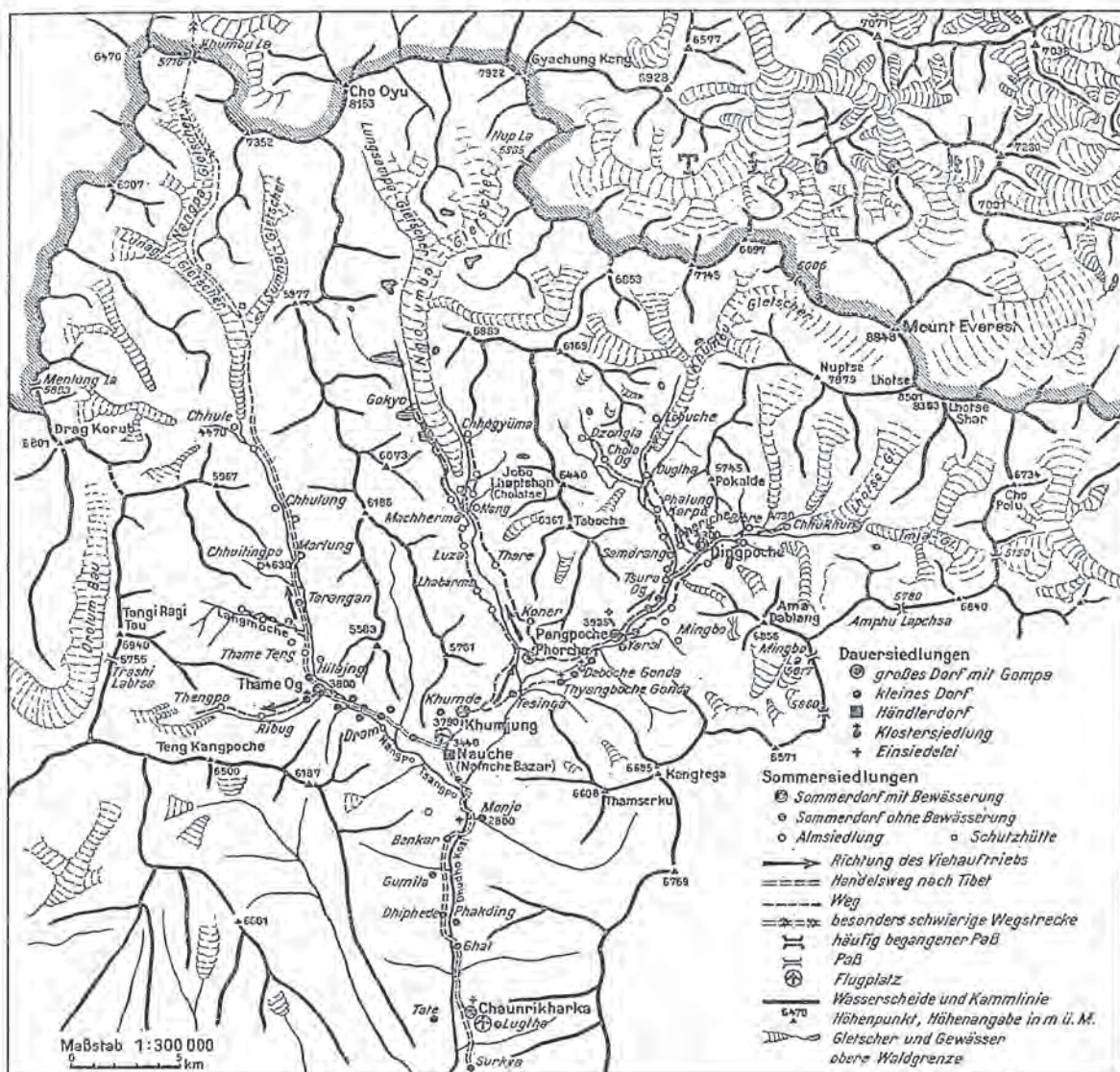


Abb. 29 Die Siedlungen im Khumbu

In Sonnenexposition liegt das dorfnahe Weideland. Nur Waldrelikte sind hier noch zu finden. Diese dorfnahe Weiden bilden zugleich die Winterweide.

Die Anlage eines Sherpa-Dorfes zeichnet sich durch eine gewisse Planmäßigkeit aus (Bild 12). Die Häuser stehen einzeln oder zu kurzen Zeilen aneinander gereiht, hangparallel in der Feldflur⁴⁹. In den größeren Dörfern wie Kumjung, Thame, Pangpoche oder Nauche bildet die Dorfgompa, umgeben von einem Wacholderhain, den Dorfmittelpunkt. Dank der Initiative von Sir Edmund Hillary besitzen einige Dörfer seit 1963 sogar eine Schule, die meist etwas außerhalb der eigentlichen Siedlung liegt.

Das typische Sherpa-Haus im Khumbu ist ein zweistöckiger Steinbau mit vorstehendem Satteldach, das mit Schindeln aus Tannenholz gedeckt und mit Steinblöcken beschwert ist. Das Sherpa-Bauernhaus ist ein Wohnstallhaus. Die Wirtschaftsräume und der Stall befinden sich im Untergeschoß. Über eine dunkle, steile Stiege gelangt man in den großen, rauchigen Wohnraum des oberen Stockwerkes. Besonders wohlhabende Sherpa besitzen sogar eine an das Wohnhaus angebaute private Gompa. Ärmere Familien bewohnen ein geteiltes Haus. Jedes Sherpa-Haus hat einen kleinen Vorplatz, auf dem bei Sonnenwetter die Reis-, Mais- und Hirsevorrate, Buchweizen und Kartoffelschnitzel zum Trocknen ausgebreitet werden.

Im Gegensatz zu den Bewohnern des Terai und der wärmeren Täler Nepals, deren tägliches Leben sich zu einem großen Teil unter freiem Himmel abspielt – im Bereich der Vor- und Innenhöfe und auf den Straßen – ist der Khumbu-Sherpa aus klimatischen Gründen gezwungen (Monsunfeuchtigkeit im Sommer, Kälte im Winter), sein Leben unter einem schützenden Dach einzurichten. Sicher liegt darin ein Grund für die Größe und die aufwendige Ausstattung des großen Wohnraumes eines Sherpa-Hauses. Er hat in jedem Haus die gleiche traditionelle Ordnung und Einteilung. Den Mittelpunkt bildet die Hauptstütze des Firstbalkens, der kultische Bedeutung zukommt. An der rückwärtigen fensterlosen Wand finden sich Regale mit großen gehämmerten Kupfer- und Messingbottichen für Trinkwasser und Milch. Nie fehlen die hölzernen, mit Metallbändern verzierten Reiskrüge und das hohe butterfaßähnliche Gefäß zur Bereitung des tibetischen Tees. An den Giebelseiten des Raumes stehen truhenartige Kästen zur Aufbewahrung von Kleidern, Decken und Vorräten, und entlang der Fensterfront sind niedrige, mit tibetischen Teppichen belegte Sitzbänke angebracht und ein langer, ebenfalls niedriger Tisch, auf dem einem Gast Buttertee oder Chang aus Silberbechern und Tassen aus chinesischem Porzellan angeboten werden. Das Familienleben spielt sich hauptsächlich rings um die kaminlose Feuerstelle ab, dem sichersten Platz gegen Feuchtigkeit und Kälte des rauen Gebirgsklimas. Zur Monsun- und Wolkenzeit ist dies tatsächlich der einzig trockene Platz in einem Sherpa-Haus. Rundherum hocken die Frauen, und die Kleinkinder liegen auf Decken aus Yakhaar. Auch der erhöhte Platz des Hausherrn ist gleich neben dem Feuer. Oft muß ein Sherpa-Haus für zehn und mehr Familienmitglieder Wohn- und Schlafraum bieten. Kommen dann noch übernachtende Gäste dazu⁵¹, wird der freie Boden des Wohnraumes nachts zu einer einzigen großen Schlafstätte. Die Geräumigkeit der Sherpa-Häuser bewährt sich schließlich besonders bei Hochzeiten und anderen Festen. Dann sind die Holzdielen des großen Wohnraumes der ideale Tanzboden für das stampfende Vor und Zurück der Tibeterstiefel.

In den Weide- und Wiesenarealen oberhalb der Waldgrenze liegen nur noch Saisonsiedlungen. Reiche Sherpa, die in den Dauerdörfern Acker- und Wiesenland besitzen, haben hier Weiderechte. Größere Sommerdörfer gehören besitzrechtlich aber nie geschlossen zu einer einzigen Dauersiedlung.

⁴⁹ In tieferen Lagen, im Solu- und Khimti-Khola-Gebiet ist dieser Grundrißtyp der Dörfer nicht mehr zu erkennen. Hier fehlen auch die im Khumbu so typischen Parzellengrenzmauern. Dort siedeln die Sherpa und Pahari in ausgedehnten Streusiedlungen.

⁵⁰ In dieser strengen Form gilt dies nur für den Khumbu. In den tiefer gelegenen Siedlungsgebieten der Sherpa sind vermutlich durch den häufigen Kontakt mit anderen nepalesischen Volksgruppen viele traditionelle Verhaltensweisen gelockert.

⁵¹ In den Khumbu-Dörfern fehlen die im übrigen Nepal anzutreffenden Rasthäuser.

Diese Sommerdörfer (Yersa) zeigen den gleichen Grundriß wie die Hauptdörfer, nur sind die Häuser meist einstöckig, und in waldferner Lage werden die Dächer statt mit Schindeln mit Steinplatten gedeckt. Der Bedarf an Brennmaterial ist hier relativ gering, da die Feuerstellen nur zum Kochen der Mahlzeiten und nicht zur ganztägigen Beheizung der Räume dienen. Als Brennmaterial verwendet man Wacholderholz und Kuhmist. In vielen der Saisonsiedlungen, oberhalb von 4 300 m ü. M. in allen, wird die parzellierte Flur als Wiesenland zur Heugewinnung genutzt.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß den großen Dauersiedlungen (Bauerndörfer) eine ganz bestimmte Lage innerhalb der Gemarkung zukommt: Alle Dörfer liegen nahe oder direkt an der Höhengrenze des Waldes. Sie befinden sich im Schnittpunkt der verschiedenen Nutzflächen: Feld, Wald und Weide.

b) Die Händlersiedlung Nauche

Für die Lage der einzigen Händlersiedlung im Khumbu, Nauche⁵², haben andere Kriterien Gültigkeit als bei allen übrigen Siedlungen des Khumbu. Die Bedeutung des Ortes beruht auf seiner Lage am Handelsweg nach Tibet.

Nauche, die am tiefsten gelegene Siedlung im Khumbu (3 440 m ü. M.), ist vermutlich nicht älter als 200 Jahre⁵³. Bis zum Ende des Tibethandels war Nauche Umschlagplatz für die Yak- und Trägerkarawanen, die über den Khumbu La von und nach Tibet gebracht wurden. Bis Nauche schleppten barfüßige Nepali-Kulis Warenlasten, die hier für den weiteren Weg über den Himalaya-Hauptkamm von Sherpa- oder Tibetern bzw. von Yakkarawanen übernommen wurden.

Für den Khumbu darf die begriffliche Gegenüberstellung der beiden funktionalen Siedlungstypen, Händler- und Bauerndorf, nicht zu starr formuliert werden. Denn einerseits treiben fast alle Familien aus den Bauerndörfern in irgendeiner Form Handel, andererseits bewirtschaften die meisten Bewohner von Nauche etwas Kartoffelland und halten Vieh⁵⁴. Allerdings ist die Tätigkeit im nichtlandwirtschaftlichen Bereich in Nauche dominierend.

Seine Bedeutung als überregionaler Handelsplatz hat Nauche seit dem Ende des Tibethandels verloren⁵⁵. Das gab vermutlich den Anstoß, daß sich die Bewohner von Nauche heute besonders stark als Saisonarbeiter verdingen. Eine funktionale Aufwertung erfuhr der Ort, als 1966 der Sitz des Khumbu-Dorfpanchayats nach Nauche gelegt wurde. Außerdem hat der nepalesische Grenzposten hier seinen Sitz. Deshalb bekam Nauche auch eine Poststation und wurde an das Funknetz Nepals angeschlossen. Wenn Nauche dadurch für den gesamten Khumbu auch erneut eine gewisse zentralörtliche Bedeutung gewonnen hat, so darf das jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß die wirtschaftliche Basis dieses einst so bedeutenden Handelsplatzes im Vergleich zu den primär landwirtschaftlich orientierten übrigen Khumbu-Dörfern heute besonders schmal ist.

c) Die Klostersiedlungen

Die jüngsten Siedlungen im Khumbu sind die Klostersiedlungen. Das Kloster Thame wurde 1920 gegründet und geht auf eine Dorfgompa zurück, das Gründungsjahr von Tangpoche war 1923. Außerdem entstand nahe bei Tangpoche noch das Nonnenkloster Deboche⁵⁶. Alle diese Klöster sind

⁵² Nauche (tib.) ist bekannter unter dem Nepali-Namen Namche Bazar. Orientalischer Basarcharakter allerdings fehlt Nauche völlig. So gibt es hier keinen einzigen offenen Laden, Geschäftsabschlüsse werden im großen Wohnraum des Sherpa-Hauses getätigt.

⁵³ Bereits vor 150 Jahren wird Nauche in einem Dekret der nepalesischen Regierung, kurz nach der Gründung des Königreichs Nepal ausdrücklich als Händler-Ort bezeichnet. (Vgl. D. Oppitz 1968: 62.)

⁵⁴ Die Bewohner von Nauche haben keine Weiderechte im Bereich der Hochweiden.

⁵⁵ In den Jahren nach 1962 wurde der Schwund der weitreichenden Handelsbeziehungen besonders durchgreifend.

⁵⁶ Nach C. v. Fürer-Haimendorf (1964: 129) wird in Thame das Zölibat nicht streng eingehalten; es gibt hier auch verheiratete Mönche. Im Kloster von Tengpoche dagegen leben nur unverheiratete Mönche, in Deboche unverheiratete Nonnen. Unweit dieser beiden Klöster leben in der Siedlung Milinggo Mönche und Nonnen, die untereinander geheiratet haben.

Filialklöster des auf der Nordseite des Everest-Massivs gelegenen tibetischen Klosters Rongphu. Bis zur Abriegelung der tibetisch-nepalesischen Grenze genossen die Lama-Priester der Khumbu-Klöster ihre Ausbildung in Tibet. Nach 1962/63 wurden die Khumbu-Klöster zu Refugien für die geflüchteten Lama-Priester. Während in Tibet, ganz besonders seit der sog. Kulturrevolution, das klösterliche Leben stark behindert wird, steht es im Khumbu, aber auch im benachbarten Sikkim und Bhutan in voller Entfaltung.

Das Zentrum der Klostersiedlungen ist die Gompa, ein steinerner rotverputzter Viereckbau mit zweistöckigem Pagodendach. Um diesen Kultbau gruppieren sich die niedrigen einstöckigen Wohnhäuser der Mönche, die im Innern eine ähnliche Aufteilung aufweisen wie der Wohntrakt eines Bauernhauses. In diesen Häusern findet man die Werkstätten, in denen Thankas und hölzerne Masken hergestellt werden; hier werden auch die Druckstöcke für die Texte religiöser Bücher geschnitten und sonstige Kultgegenstände, wie Gebetsfahnen, Butterlampen u. a. angefertigt. Außerhalb des eigentlichen Klosterbezirks von Tengpoche liegt noch eine Gruppe kleinerer Wohnhäuser. Hier haben sich ältere wohlhabende Sherpa niedergelassen, die als Laien an den rituellen Übungen teilnehmen wollen.

Während die alten tibetischen Klöster als Grundherren große wirtschaftliche Bedeutung besaßen und als ein Hort des Reichtums galten⁵⁷, sind die Klostersiedlungen im Khumbu wirtschaftlich bedeutungslos. Der Unterhalt der Mönche wird durch Spenden der Laienbewohner bestritten.

Die Bodennutzung

In den Hochtälern des Khumbu findet man Ackerbau bis in 4 300 m ü. M., auch wenn bereits von 3 500 m ü. M. an die ökologischen Voraussetzungen dafür recht ungünstig werden. Die ackerbaulich genutzte Fläche im Khumbu ist daher gering und liegt nach einer Ausmessung auf der topographischen Karte 1:50 000 von E. Schneider bei 220 ha⁵⁸.

Das Klima erlaubt in diesem Gebiet nur eine Ernte im Monsunsommer. Hauptanbauprodukte sind Kartoffeln und Buchweizen; weniger bedeutend ist der Anbau von tibetischer Gerste und Mulla-Steckrüben, von einer Art Mangoldgemüse und Amaranth. Die Kartoffeln benötigen im Khumbu zwei Monate mehr bis zur Ernte als etwa im tiefer gelegenen Solu-Gebiet. In Kumjung werden Kartoffeln z. B. im April gepflanzt, während sie südlich davon, im rund 1 200 m tiefer gelegenen Pharak zur gleichen Zeit bereits gehäufelt werden. In Höhen von mehr als 3 500 m ü. M. bedrohen alljährlich im September gegen Ende des Monsuns Schneefall und frühe Herbstfröste die Buchweizen- und Kartoffelernte⁵⁹. Gelegentlich führen im Khumbu aber auch besonders starke Monsunregen zu Mißernten und damit zu akuter Nahrungsmittelknappheit.

Auch die edaphischen Verhältnisse sind im Khumbu ungünstiger als im Bereich der Himalaya-Vorketten. Die Böden am Hang sind im Hochgebirge vergleichsweise flachgründig und von Bergsturzmaterial, Geröll und Moränenschutt durchsetzt, während im Bereich der Vorketten die Bodenbildung seit dem Tertiär ungestört fortschreiten konnte. Nur inselhaft findet man daher im Hochgebirge Böden, die zum Ackerbau geeignet sind, z. B. im Bereich alter Seebecken und auf Flugsandfeldern. Dazu kommt, daß Gneis und Granit Ausgangsgesteine für saure nährstoffarme Böden sind. Allerdings verstehen es die Sherpa-Hochgebirgsbauern, durch entsprechende Düngung diese karglichen Böden zu verbessern. Der Anfall an Dünger ist im Verhältnis zu dem Areal der beackerten Fläche außerordentlich hoch, da ein Teil des Viehs im Winter im Stall gehalten wird und außerdem

⁵⁷ Vgl. z. B. W. Fildner 1904.

⁵⁸ Bei insgesamt 220 ha Ackerland ergibt sich eine Anbaufläche von $\pm 0,15$ ha pro Einwohner. Die Ansicht von C. v. Fürer-Haimendorf (1959: 78) daß „selbst im Khumbu der Feldbau den Großteil der Nahrungsversorgung liefert“ ist daher kaum aufrechtzuerhalten.

⁵⁹ Vgl. dazu S. 95.

menschliche Fäkalien Verwendung finden. Die Folge dieser intensiven Düngung sind sehr humusreiche hochgezüchtete Kulturböden, einzigartig für die Berggebiete Nepals. So wird durch intensive Bodenbearbeitung die natürliche edaphische Ungunst zum Teil wieder wettgemacht, und es ist daher nicht verwunderlich zu hören, daß die besten Kartoffeln in Nepal auf den Feldern der Khumbu-Sherpa wachsen⁶⁰. Einen Teil der Ernte, der nicht zum sofortigen Verbrauch benötigt wird, lagert man den Winter über in Kartoffelmieten oder man legt einen Vorrat an von sonnengedörnten Kartoffeln. Dieses Dauerprodukt war vor der chinesischen Besetzung Tibets eine wichtige Export- und Handelsware. Tibetische Gerste wird ausschließlich im Sommerdorf Dingpoché (Bild 11) angebaut⁶¹. Sie wird im April gesät und bis zum Beginn des Monsuns werden die Felder mehrere Male künstlich bewässert, so wie es aus Tibet bekannt ist. Das Bewässerungswasser friert nachts in den Kanälen häufig zu Eis.

Die Viehwirtschaft

Wichtiger als der Feldbau sind für den Khumbu-Sherpa Viehzucht- und Weidewirtschaft. Wie im Tibetischen Hochland, so ist auch im Khumbu der Yak⁶² das wichtigste Haustier. Neben dem reinrassigen Tier hält man Kreuzungen mit dem Rind⁶³, die einerseits höhere Milchleistung bieten und geduldigere Tragtiere sind, andererseits ähnlich gut für den Daueraufenthalt in großen Höhen angepaßt sind wie die reine Yakform. Der Wert des Yak liegt für den Khumbu-Sherpa in seiner vielseitigen Nutzung als Milch-, Fleisch- und Tragtier sowie als Haar- und Düngelieferant. Neben dem Yak und einer geringen Anzahl von Kühen werden Schafe, Ziegen (ebenfalls als Tragtiere geeignet) und wenige Schweine gehalten. Hühner findet man in den Khumbu-Dörfern außerordentlich selten; ihre Haltung ist für den Sherpa nicht mehr lohnend, da er das Körnerfutter zum größten Teil kaufen müßte.

Über die Alm- und Weidewirtschaft im Khumbu steht ein ausführliches Schrifttum zur Verfügung: T. Hagen 1960: 75 f.; C. v. Fürer-Haimendorf 1964: 11 ff.; H. Heuberger 1956(1). Nicht nur für den Ackerbau, auch für die Viehwirtschaft sind in den Hochtälern des Khumbu die Bedingungen härter als etwa im klimatisch günstigeren Solu. Die Vegetationsperiode ist im Khumbu nur kurz und die relativ geringen Niederschläge in den Hochlagen bedingen weniger gute Futterverhältnisse als auf den Hochweiden der Himalaya-Vorketten. Nur zum Teil wird das wieder ausgeglichen durch die relativ große Ausdehnung dieses Weidegebietes. Denn da gegen Trockengebiete hin obere Wald- und klimatische Schneegrenze besonders weit auseinanderücken – im Khumbu sind es 1 600 m – umfaßt der Gürtel der alpinen Hochweiden eine besonders große Höhenstufe. Die Khumbu-Sherpa ziehen erst nach Beginn der Regenzeit auf ihre Hochweiden. Bei dem Weideland selbst handelt es sich um Allmendweiden des Dorfes, die Almhütten dagegen sind privater Besitz. Die Weidegebiete der einzelnen Dörfer liegen getrennt. Die Bewohner von Kumdung treiben ihre Herden ins Dudh-Pokhari-Gebiet (rund 4 500 m ü. M.), die Herden von Khumde und Pangpoché weiden im Imja-Khola-Tal bei den Almdörfern Bibre (4 580 m ü. M.) und Chukung (4 370 m ü. M.) (Bild 13) und in Pheriche und Phulung Karpo; die Leute von Thame ziehen mit ihrem Vieh in Richtung Trashi Labtsa und ins obere Nangpo-Tsangpo-Tal.

Der Abtrieb erfolgt oft sehr plötzlich bei einsetzenden Schneefällen gegen Ende des Sommermonsuns. Unter günstigen Wetterbedingungen bleiben die Yak-Herden bis in den Oktober und

⁶⁰ Die Saatkartoffeln werden aus dem tiefer gelegenen Solu- und Khimti-Khola-Gebiet geliefert.

⁶¹ Die Tibetische Gerste ist sonst fast ganz von der Kartoffel verdrängt worden. Die Kartoffel liefert höhere Flächenerträge und braucht nicht künstlich bewässert zu werden. In Dingpoché sind die Verhältnisse für eine künstliche Zusatzbewässerung besonders günstig, daher hat sich die Tibetische Gerste hier wohl als Relikt gehalten.

⁶² Die Sherpa bezeichnen nur das männliche Tier als Yak, das weibliche heißt Nak.

⁶³ Wie bei den Ackerbau-Tibetern (vgl. M. Hermanns 1949: 123) wird der Dzo oder Zhum, die Kreuzung zwischen weiblichem Yak und Rinderstier, wegen der höheren Milchleistung besonders geschätzt. Im Gegensatz zum weiblichen Dzo-Bastard ist das männliche Kreuzungsprodukt (Zopkio) unfruchtbar und dient als Arbeitstier.

November auf den Hochweiden. Soweit genügend Raum vorhanden ist, wird das Vieh im Winter (vor allem die Jungtiere und Rinder) nachts eingestallt. Nur der recht kälteunempfindliche Yak bleibt ganzjährig unter freiem Himmel. Im Khumbu setzt das beschränkte Futterangebot, vor allem während der winterlichen Trockenheit, der Zahl der gehaltenen Tiere eine bestimmte Grenze. Besonders ungünstig wirkt sich dabei aus, daß es keine winterschneefreien Weiden gibt, so daß das Vieh in dieser Zeit mit Heu gefüttert werden muß oder aber durchgehungert wird.

Zur Verminderung des Viehbestandes wird alljährlich im Herbst ein Teil der Kälber in tiefergelegene, besser mit Winterfutter versorgte Gebiete Ostnepals verkauft. Da der Viehbestand von den Sherpa nicht beliebig vergrößert werden kann, fehlen im Khumbu auch größere Schafherden⁶⁴.

Die Weidewirtschaft der Khumbu-Sherpa entspricht der von A. Beuermann (1967: 21 f.) beschriebenen Form der „mediterranen Almwirtschaft“. Die Herden gehören ackerbautreibenden, sesshaften Bauern; das entscheidende Merkmal ist die saisonmäßige Nutzung von Sommer- und Winterweiden.

3. ANSÄTZE ZU EINEM STRUKTURWANDEL IM KHUMBU-GEBIET

In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts wurde der Kartoffelanbau im Khumbu bekannt⁶⁵. Man kann dies als eines der folgenreichsten Ereignisse für dieses Gebiet bezeichnen, als einen Einschnitt, der die gesamte Wirtschaftsstruktur und den Lebensstil der Khumbu-Sherpa wandelte. Buchweizen, Amaranth, Tibetische Gerste und Mulla-Steckrüben waren die ursprünglichen Anbaufrüchte. Heute sind die Sherpa zu Kartoffeleßern geworden; Kartoffeln in der verschiedensten Zubereitung gehören zu fast jeder Mahlzeit, als Pellkartoffeln, als Fladen (Reibekuchen) oder anders. Die Kartoffel gedeiht im Bereich der Khumbu-Hochtäler noch so gut, daß sie höhere Flächenerträge liefert als die übrigen Anbaufrüchte und diese deshalb stark verdrängt hat.

C. v. Fürer-Haimendorf (1964: 8 ff.) sieht in der mit der Einführung der Kartoffel verbundenen Steigerung der Nahrungsmittelproduktion den Hauptgrund für die starke Bevölkerungszunahme im Khumbu während der letzten hundert Jahre. Aus Dokumenten, die sich im Besitz von Dorfwürdenträgern befinden, konnte C. v. Fürer-Haimendorf ersehen, daß im Jahre 1836 im gesamten Khumbu nur 169 Haushalte gezählt wurden. Bis zum Jahre 1957 war die Zahl der bewohnten Häuser, das entspricht etwa der Zahl der Haushalte, auf 596 angestiegen. Dieser steile Anstieg der Bevölkerungszahlen kann nur mit einem plötzlichen Aufschwung der wirtschaftlichen Verhältnisse erklärt werden. Die Einführung der Kartoffel fällt in diese Zeit und führt zu dem Schluß, daß es die neue Feldfrucht war, die das Leben im Khumbu revolutionierte. Meiner Ansicht nach aber wirkte sich zu gleichen Teilen günstig aus, der zur selben Zeit mehr und mehr aufblühende Tibethandel sowie der ständige Zustrom von Tibetern, die willige Arbeitskräfte waren. Denn nur eine relativ große Wohlhabenheit der Khumbu-Sherpa und gleichzeitig ein Überschuß an Arbeitskräften ermöglichte den Bau der großen lamaistischen Klöster, in denen Mönche und Nonnen, entlastet von wirtschaftlichen Alltagssorgen in der Meditation gewidmetes Leben führen können. Zwar hatte der Buddhismus seit mindestens 300 Jahren (C. v. Fürer-Haimendorf 1966: 10) seinen festen Platz im Khumbu, aber es ist doch augenfällig, daß die Gründung der großen Klöster (Tengpoche, Chiwong, Thodung) im gesamten Sherpa-Gebiet in die vergangenen 40 bis 80 Jahre fällt. Erst die vergrößerte landwirtschaftliche Produktion schaffte die ökonomische Basis für ein blühendes religiöses Leben. Der Anbau der Kartoffel erwies sich als Innovation mit weitreichenden strukturellen Auswirkungen sowohl im wirtschaftlichen als auch im religiösen Bereich.

⁶⁴ Daß der Viehbestand einfach nicht vergrößert werden kann, mußten viele Tibeter-Flüchtlinge erfahren, deren mitgebrachte Schafherden im Winter 1962/63 aus Futtermangel im Khumbu zugrunde gingen.

⁶⁵ Der Weg der Kartoffel bis nach Ostnepal und ins Khumbu-Gebiet führte über die botanischen Gärten von Kalkutta und Darjeeling.

Allerdings sind die Impulse, die das Wirtschaftsleben der Sherpa mit der Einführung der Kartoffel trafen, für die gegenwärtigen Verhältnisse nur mehr sehr bedingt wirksam. Denn die rapide Bevölkerungszunahme (1836: 169 Haushalte; 1957: 596 Haushalte; aus C. v. Fürer-Haimendorf 1966: 10) hat den durch den Anbau der Kartoffel zunächst spürbar vergrößerten Nahrungsspielraum wieder stark eingeengt.

Ein Blick auf die topographische Khumbu Himal-Karte von E. Schneider zeigt deutlich die geringe Ausdehnung der ackerbaulich genutzten Fläche im Khumbu. Eine genaue Ausmessung ergibt, wie schon an anderer Stelle gesagt, für die gesamte Landschaft Khumbu nur 220 ha Ackerland, wovon etwa zwei Drittel der Fläche Kartoffelland sind. Bei der angenommenen Zahl von rund 600 Haushaltungen kommen auf eine Familie nur etwa 0,36 ha Ackerland (0,24 ha davon sind Kartoffelland), und bei einer Gesamtzahl von 2 177 Einwohnern (1957) ergeben sich daher pro Kopf nur rund 0,1 ha Ackerland und davon 0,06 ha Anbaufläche für Kartoffeln. Auf diesen Flächen kann freilich nur ein Teil des Eigenbedarfs angebaut werden. Ein Großteil der im Khumbu verbrauchten Kartoffeln stammt daher aus den Anbaugebieten des Solu und Pharak. Daneben müssen auch Reis, Mais und Hirse eingeführt werden. Bezahlt wurden diese Nahrungsmittelkäufe bis 1962 vor allem mit den aus dem Tibethandel erzielten Gewinnen. Um so verständlicher wird es, wie sehr das Ende des Tibethandels das Fundament der Sherpa-Wirtschaft im Khumbu erschüttert hat. Der Fernhandel mit Vieh, Papier und aus Indien stammenden Manufakturwaren ist ganz unterbunden; in weit bescheidenerem Ausmaß als früher wird heute lediglich Getreide (Reis, Mais) gegen tibetisches Salz, Ziegeltee und Wolle eingetauscht. Der ohnehin nur noch „kleine Grenzverkehr“ über den Khumbu La (Nangpa La) wird durch die Paßkontrolle durch chinesische Grenzposten zusätzlich erschwert; denn jeweils nur ein Familienmitglied erhält in der Regel das nötige Visum. Die großen Transaktionen, bei denen mancher Sherpa sein gesamtes Kapital investierte, ja oft sogar seinen Besitz verpfändete, um hohe Gewinne zu erzielen, gehören der Vergangenheit an.

Eine noch verhältnismäßig junge Erwerbsquelle hat sich den Sherpa mit der Begleitung von Bergsteigerexpeditionen und Touristengruppen erschlossen (Bild 16). Ohne diese einträgliche Verdienstmöglichkeit hätte der starke Rückgang des Tibethandels die Khumbu-Sherpa wohl in einen wirtschaftlichen Engpaß getrieben, aus dem es nur den Ausweg einer verstärkten Auswanderung nach Indien gegeben hätte. Zwar wußten die Briten bereits seit der Karakorum-Expedition 1892 unter Martin Conway die Ausdauer, Treue und Verlässlichkeit der Sherpa als Begleiter im Hochgebirge zu schätzen, auch die drei britischen Everestexpeditionen in den Jahren 1921, 1922 und 1927 hatten Sherpa als Hochträger angeheuert, aber wirtschaftliches Gewicht erhielten die Expeditionen für die Sherpa erst, als nach der Öffnung Nepals im Jahr 1951 Bergsteiger und Wissenschaftler alljährlich ins Land kamen.

Im April und Mai 1963 waren nicht weniger als vier Expeditionen im Solu-Khumba-Gebiet; alle für Trägerdienste geeigneten Männer, selbst ein Teil der Frauen, waren angeworben worden⁶⁶. Der Durchschnittsverdienst lag bei 5 bis 10 nepalesischen Rupien pro Tag (3 bis 6 DM); geübte Bergsteiger erhielten mehr. In den Dörfern Kujung, Nauche und Pangpoche wurde in wenigen Wochen mehr Bargeld verdient als in den meisten nepalesischen Dörfern während mehrerer Jahre. Das zeigte sich drastisch in steigenden Preisen für Haus- und Grundbesitz, und kaum hatten die Expeditionen mit Beginn des Monsuns das Feld geräumt, wurden viele Häuser repariert, aufgestockt und vergrößert. Das „Bergsteigen“ hat sich zu einem neuen, angesehenen Berufszweig entwickelt; die Landwirtschaft wurde zum Nebenerwerb. In Darjeeling gibt es jetzt sogar eine Bergsteiger-Schule, die von dem bekannten Everest-Besteiger Tenzing geleitet wird. Schlimm wirkte sich daher das 1965 von der nepalesischen Regierung unerwartet erlassene Verbot aller großen Bergsteiger-

⁶⁶ Im Khumbu-Gebiet besitzen die Khumbu-Sherpa das Monopol für Trägerdienste. Kulis anderer Volksgruppen tragen die Lasten nur bis Nauche, dann werden die Lasten von Sherpa-Trägern und -Trägerinnen übernommen. Für die amerikanische Everest-Expedition 1963 wurden rund 1000 Trägerlasten à 40 kg bis ins Basislager geschleppt. Zur gleichen Zeit hatten die Meteorologen des deutschen Forschungsunternehmens Nepal Himalaya 130 Lasten.

expeditionen aus, das erst vor kurzem wieder aufgehoben wurde. Einen gewissen Ersatz brachten allerdings die in den letzten Jahren in den Bergen Nepals immer häufiger anzutreffenden Touristengruppen, die regelmäßig von Sherpa-Bergführern und Sherpa-Köchen begleitet werden. Bergsteigerei und Hochgebirgstourismus haben inzwischen nicht nur Verbesserungen der ökonomischen Situation der Khumbu-Sherpa bewirkt, sie haben auch in vielen anderen Bereichen des Lebens strukturelle Änderungen ausgelöst. Die Initiative dazu geht fast in allen Fällen von Sir Edmund Hillary und seinen Freunden aus; fast jedes Jahr seit 1965 sind sie von März bis Juli im Khumbu zu treffen. Neben der Bergsteigerei sehen sie ihre Hauptaufgabe in einer im besten Sinne verstandenen Entwicklungshilfe für das Khumbu-Gebiet. 1960 z. B. bekam Kumsung als erstes Khumbu-Dorf eine Schule. 1963 bereits konnte in allen großen Dörfern unterrichtet werden, in Schulhäusern, die von Hillary-Leuten eigenhändig gebaut und gezimmert worden waren. Englisch sprechende Sherpa-Lehrer aus Darjeeling unterrichten hier; ihr Gehalt wird von Hillary bezahlt. Außerdem erhielt Kumsung, das an einem Hang aus wasserdurchlässigem Bergsturzmaterial gelegen ist, eine Plastikwasserleitung. In Khumde wurde ein kleines aber leistungsfähiges Spital eingerichtet, in dem ständig ein Arzt praktiziert. Dadurch haben Pocken und Cholera, die bis vor wenigen Jahren, eingeschleppt von Handelsreisenden, epidemisch im Khumbu auftraten, ihre Schrecken verloren. Durch den Bau eines kleinen Flugplatzes bei Lukla (Abb. 29) im Dudh Kosi-Tal, einen Tagesmarsch von Nauche entfernt, konnte schließlich auch die verkehrsgeographische Lage des Khumbu etwas verbessert werden.

Zwar kann mit derartigen Einrichtungen die wirtschaftliche Problemlage der wachsenden Khumbu-Bevölkerung nicht gelöst, wohl aber beträchtlich erleichtert werden. Eine Lösung bietet m. E. zur Zeit nur eine Intensivierung des Hochgebirgstourismus. Durch die allerdings nur für Kleinflugzeuge benutzbaren Flugplätze in Lukhla und Namche Basar (Shyangpoche) sind die Hochtäler des Khumbu zu der am bequemsten zugänglichen Hochgebirgsregion des gesamten Himalaya geworden. Ein großes, in 4 000 m Höhe gelegenes Hotel bei Kumsung mit Blick auf das Kloster Tengpoche und das Everest-Massiv erfüllt auch die Ansprüche verwöhnter Bergtouristen. Wer heute als Europäer für längere Zeit in Nepal weilt, z. B. als Entwicklungshelfer, läßt sich auf diese Weise einen Besuch des Khumbu mit seinen Klöstern nicht entgehen. Eine englische Reiseagentur in Katmandu bietet bereits „Khumbu-Expeditionen“ an, bei denen Flug, Träger und Ausrüstung im Preis inbegriffen sind. So ist die Landschaft Khumbu neben den Becken von Katmandu und Pokhara zu einem der drei bedeutendsten Fremdenverkehrsgebiete Nepals geworden.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALI, S., 1949: Indian Hill Birds. London.
- ALSDORF, L., 1961: Beiträge zur Geschichte von Vegetarismus und Rinderverehrung in Indien. Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Abh. d. geistes- und sozialwiss. K. Nr. 6, Wiesbaden: 559–625.
- ANDREAE, B., 1965: Die Bodenfruchtbarkeit in den Tropen. Hamburg.
- AUDEN, J. B. and GHOSH, A. M. N., 1934: Preliminary Account of the Earthquake of the 15th January, 1934 in Bihar and Nepal. Rec. Geol. Surv. India, 68 (2): 177–239.
- AUDEN, J. B., 1935: Traverses in Nepal. The Himalayan Journal, 7: 76–82.
- BADOUX, S. V., 1959: Report to the Government of Nepal on Pasture and Fodder Development. FAO-Expanded Technical Assistance Program. Rome. 21 pp.
- BAIDYA, H. R., 1968: Farm Irrigation and Water Management. Royal Nepal Academy. Katmandu.
- BANERJI, M. L., 1965: Contributions to the Flora of East Nepal. Rec. Bot. Surv. India, 19: 1–90.
- BEHRENDT, R. F., 1965: Welt im Werden. Soziale Strategie für Entwicklungsländer. Frankfurt.
- BERNHEIM, R., Flug nach Nepal. Sonderdruck aus Neue Züricher Zeitung vom 15. 12. 1962 bis 11. 1. 1963.
- BERREMAN, D., 1963: Hindus of the Himalayas. Berkeley.
- BEUERMANN, A., 1967: Fernweidewirtschaft in Südost-europa. Braunschweig.
- BISHOP, B. C., 1962: Wintering on the Roof of the World. National Geographic, 122, No. 4.
- , 1963: How we Climbed Everest, National Geographic, 124, No. 4.
- BISTA, D. B., 1967: People of Nepal. Department of Publicity, Ministry of Information and Broadcasting, His Majesty's Government of Nepal. Katmandu.
- BLENCK, J., BRONGER, D. und UHLIG, H., 1977: Fischer Länderkunde Südasien.
- BLÜTHGEN, J., 1964: Allgemeine Klimageographie. Berlin.
- BLUME, H., 1964: Die Versalzung und Versumpfung der pakistanischen Indusebene. Schriften d. Geogr. Instituts der Univ. Kiel, 23: 227–245.
- BOBEK, H., 1953: Lautensachs geographischer Formenwandel – ein Weg zur Landschaftssystematik. Erdkunde 1953: 288–293.
- , 1962: Iran. Frankfurt.
- , 1967: Gedanken über das logische System der Geographie. Aus: Zum Gegenstand und zur Methode der Geographie. Darmstadt: 289–329.
- und SCHMITHÜSEN, J., 1949: Die Landschaft im logischen System der Geographie. Erdkunde 3: 112–120.
- BÖHM, H., 1968: Die Waldgrenze der Glocknergruppe. Wiss. Alpenvereinshefte, 21: 143–167.
- BOESCH, H., 1964: Zwei Jahre Wetterbeobachtungen in Ostnepal (1961–1963). Geographica Helvetica, 3: 170–178.
- , 1965: Morphologische Beobachtungen in Ostnepal. Geographica Helvetica, 2: 77–83.
- , 1968: Das Kathmandu Valley. Beiträge zur Morphologie von Nepal. Geographica Helvetica, 23: 172–179.
- BOESCH, H., BURGA, C. und KELLER, W., 1977: Holzkohlenreste der Seesedimente von Kathmandu. Geographica Helvetica 32: 15–20.
- BORDET, P., 1961: Recherches Géologiques dans l'Himalaya du Népal, Région du Makalu. Paris.
- BOULNOIS, L. et MILLOT, H., 1969: Bibliographie du Népal. Vol. 1. Paris.
- BOWMAN, T. S., 1931: General Report on Water Situation between Amlekhganj and Raxaul. Nepal Bureau of Mines. Katmandu. 6pp.
- , 1932: Preliminary Note on the Fuel Problem in the Valley of Nepal. Nepal Bureau of Mines. Katmandu. 4 pp.
- BURKILL, J. H., 1910: Notes from a Journey to Nepal. Rec. Bot. Surv. India, 4: 59–140.
- CAROL, H., 1946: Die Wirtschaftslandschaft und ihre kartographische Darstellung. Geographica Helvetica, 4: 246–279.
- CHEMJONG, I. S., 1966: History and Culture of the Kirat People. Katmandu.
- CORBETT, G., 1929: The word Himalaya. The Himalayan Journal 1: 84–86.
- CREDNER, W., 1935: Siam – das Land der Tai. Stuttgart.
- DARSIE, F. D., 1966: Malaria Eradication is not Vector Eradication. Journ. Nepal. Med. Ass., 4(2): 143–145.
- DAVIS, K., 1951: The Population of India and Pakistan. Princeton Univ. Press. New York.
- DAYAL, P., 1968: The Bihar Plain – a regional study. Transactions of the Indian Council of Geographers: 1–29.
- DIERL, W., 1966: Zur Kenntnis der Hauptbiotope des Expeditionsgebietes Khumbu Himal vom Gesichtspunkt des Entomologen. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.). Berlin: 142–171.
- DIESSELHORST, G., 1968: Beiträge zur Ökologie der Vögel Zentral- und Ost-Nepals. Khumbu Himal, 2, (W. Hellmich Ed.). Innsbruck.

- DOBREMEZ, J. F., 1976: Le Népal, Ecologie et Biogéographie. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- DOMRÖS, M., 1968: Zur Frage der Niederschlagshäufigkeit auf dem Indisch-Pakistanischen Subkontinent nach Jahreszeiten. Meteorologische Rundschau, 21: 35–43.
- DONNER, W., 1966, Verkehrsgeographie und Verkehrspolitik in Nepal. Ztschr. für Wirtschaftsgeographie, 10: 233–241.
- EFFERSON, J. N., 1952: The Production and Marketing of Rice. New Orleans.
- V. EICKSTEDT, E., 1926: Zur Anthropologie der Garhwali im Himalaya. Mitt. Anthr. Ges. Wien, 56: 173–183.
- , 1934: Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit. Stuttgart.
- VAN EIMERN, J., 1969: Die Bedeutung von Energieströmen für das Klima und die agrarischen Standortbedingungen. Erdkunde, 23: 10–19.
- ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- ELWIN, V., 1959: India's North East Frontier. London.
- ESKELUND, K., 1960: Zeitenwende in Nepal. Flensburg.
- ETIENNE, G., 1968: Studies in Indian Agriculture. The Art of the Possible. Univ. of California Press. Berkeley.
- FAUTZ, B., 1963: Sozialstruktur und Bodennutzung des Swat. (Nordwest-Himalaya). Gießener Geogr. Schriften, 3.
- FICKELER, P., 1947: Grundfragen der Religionsgeographie. Erdkunde, 1: 121–144.
- FILCHNER, W., 1904: Das Kloster Khumbum. Leipzig.
- , 1953: In der Fieberhölle Nepals. Wiesbaden.
- FINSTERWALDER, R., 1936: Die Formen der Nanga-Parbat-Gruppe. Ztschr. Ges. f. Erdk. Berlin: 321–341.
- , 1937: Die Gletscher des Nanga Parbat. Ztschr. für Gletscherkunde und Glaziologie, 25: 57–108.
- FLOHN, H., 1959: Bemerkungen zur Klimatologie von Hochasien. Aktuelle Schneegrenze und Sommerklima. Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Abh. Math.-Nat. K., Nr. 14. Wiesbaden: 309–331.
- , 1968: Ein Klimaprofil durch die Sierra Nevada de Meridia (Venezuela). Wetter und Leben, 20: 181–191.
- FORBES, D., 1962: The Heart of Nepal. London.
- V. FÜRER-HAIMENDORF, C., 1955: Pre-Buddhist Elements in Sherpa Belief and Ritual. Man, 55, No. 61.
- , 1956 (1): The Economy of the Sherpas of Khumbu. Die Wiener Schule der Völkerkunde. Festschr. 25-jähr. Bestehen des Inst. f. Völkerkunde d. Univ. Wien (1929–1954). Wien: 261–280.
- , 1956 (2): Ethnographic Notes on the Tamangs of Nepal. Eastern Anthropologist, 9: 166–177.
- , 1956 (3): Elements of Newar Social Structure. Journal of the Royal Anthropological Institute, 82: 15–38.
- , 1959: Die Sherpa des Khumbu-Gebietes. In: Mount Everest. Aufbau, Erforschung und Bevölkerung des Everest-Gebietes. Zürich.
- , 1960: Caste in the Multi-Ethnic Society of Nepal. Contributions to Indian Sociology, No. 4., Ed. by L. Dumont and D. Pocick. Paris.
- , 1962: The Apa Tanis and their Neighbours. A Primitive Society of the Eastern Himalayas. London.
- , 1964: The Sherpas of Nepal. London.
- , 1966 (Hrsgb.): Caste and Kin in Nepal, India and Ceylon. Bombay.
- FUNK, F. W., 1969: Religiöses Leben der Sherpa. Khumbu Himal, 9, (W. Hellmich Ed.). Innsbruck-München.
- GANSSER, A., 1964: Geology of the Himalayas. London.
- GIBBS, H. R. K., 1947: The Gurkha Soldier. Calcutta.
- GORER, G., 1938: Himalaya Village: An Account to the Lepchas of Sikkim. London.
- GOUROU, P., 1946: Les Pays Tropicaux. 1. Aufl. Paris.
- , 1953: Les Pays Tropicaux. 3. Aufl. Paris.
- GOYAL, N., 1966: Political History of Himalayan States. New Delhi.
- GRIST, D. H., 1955: Rice. London.
- GRÖTZBACH, E., 1965 (1): Landschaft und Mensch im afghanischen Hindukusch. Der Bergsteiger, 32: 529–539.
- , 1965 (2): Kulturgeographische Beobachtungen im Farkhar-Tal. Die Erde, 96: 279–300.
- GURUNG, H. B., 1965: Pokhara Valley, Nepal Himalaya: A Field Study in Regional Geography. Diss. Edinburgh.
- HAFFNER, W., 1965 (1): Nepal Himalaya. Bericht einer Reise nach Ostnepal im Jahre 1963. Erdkunde, 19: 81–103.
- , 1965 (2): Bazar in den Himalayabergen Ostnepals. Kosmos, 11: 484–485.
- , 1966: Die Sherpas im östlichen Nepal-Himalaya. Geographische Rundschau, 18: 144–148.
- , 1967: Ostnepal – Grundzüge des vertikalen Landschaftsaufbaus. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.) Berlin: 389–426.
- , 1968 (1): Auf Kulipfaden durchs östliche Nepal. Geographische Rundschau, 20: 435–438.
- , 1968 (2): Stichwort: Himalaya. In: Westermanns Lexikon der Geographie. Braunschweig.
- , 1977: Die Himalaya-Staaten Nepal und Bhutan, in Fischer Länderkunde Südasien, 271–288.
- HAGEN, T., 1956: Über eine Überschiebung der tertiären Siwaliks über das rezente Ganges-Alluvium. Geographica Helvetica, 2: 217–219.
- , 1957: Zur Gliederung Nepals in Natur- und Bevölkerungsgebiete. Geographica Helvetica, 12: 222–233.
- , 1959: Über den geologischen Bau des Nepal-Himalayas. Jb. St. Gall. naturw. Ges., 76: 3–48.

- , 1960: Nepal — Königreich am Himalaya. Bern.
- , DYHRENFURTH, G. O., v. FÜRER-HAIMENDORF, C., SCHNEIDER, E., 1959: Mount Everest. Zürich.
- HAHN, H., 1957: Sozialgruppen als Forschungsgegenstand der Geographie. *Erdkunde*, 11: 35–41.
- , 1964: Die Stadt Kabul (Afghanistan) und ihr Umland. I. Gestaltenwandel einer orientalischen Stadt. *Bonner Geogr. Abhandlungen*, 34.
- , 1965: Die Stadt Kabul (Afghanistan) und ihr Umland. II. Sozialstruktur und wirtschaftliche Lage der Agrarbevölkerung im Stadtumland. *Bonner Geogr. Abhandlungen*, 35.
- HAMBLOCH, H., 1966: Der Höhengrenzsaum der Ökumene. *Anthrogeographische Grenzen in dreidimensionaler Sicht*. Münster.
- HAMILTON, F., 1819: An account of the kingdom of Nepal, and of the territories annexed to this dominion by the House of Gorkha. Edinburgh.
- HARA, H., 1966: The Flora of Eastern Himalaya. Tokyo.
- HARDIE, N., 1959: Im höchsten Nepal. München.
- HARRER, H., 1954: Sieben Jahre in Tibet. Wien.
- HELLMICH, W. (Ed.), 1964–1967: Khumbu Himal — Ergebnisse des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya. Bd. 1. Berlin.
- , 1968: Khumbu Himal — Ergebnisse des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya. Bd. 2. Innsbruck.
- HERMANN, M., 1949: Die Nomaden von Tibet. Wien.
- HERRE, W. und HAFFNER, W., 1970: Report on the UNESCO Regional Seminar: Ecology of Tropical Highlands. New Delhi.
- HEUBERGER, H., 1956 (1): Der Weg zum Cho Oyu. *Kulturgeographische Beobachtungen in Ostnepal*. *Mitt. Geograph. Ges. Wien*, 98: 1–28.
- , 1956 (2): Beobachtungen über die heutige und eiszeitliche Vergletscherung in Ostnepal. *Ztschr. für Gletscherkunde und Glaziologie*, 3: 349–364.
- , Stichworte: Nepal, Khumbu u. a. In: *Westermanns Lexikon der Geographie*, Braunschweig.
- HILLARY, E. und DOIG, D., 1963: Schneemenschen und Gipfelstürmer. Wiesbaden.
- HITCHCOCK, J. T., 1966: The Magars of Banyan Hill. New York.
- HOFFMEISTER, W., 1848: Travels in Ceylon and continental India: including Nepal and other parts of the Himalayas, to the borders of Thibet, with some notices of the oberland route. Edinburgh.
- HOOKE, J. D., 1854: Himalayan Journals. Notes of a Naturalist in Bengal, the Sikkim and Nepal Himalayas, the Khasia Mountains, etc. (2 Vols.) London.
- HORNBEIN, TH. F., 1966: Everest: The West Ridge. New York.
- HUMLUN, J., 1969: Nepal — et udviklingsland geografi. *Kulturgeografiske skrifter* nr. 5, Aarhus.
- HUPPERTZ, J., 1951: Viehhaltung und Stallwirtschaft bei den einheimischen Agrarkulturen in Afrika und Asien. *Erdkunde*, 5: 36–51.
- HUTTON, J. H., 1963: Caste in India. 4. Aufl. London.
- JOSHI, G. PD., 1966: Achievements of Malaria Eradication in Nepal. *Journ. Nepal. Med. Ass.*, 4: 140–142.
- JOSHI, T. R., 1963: Rapri Valley (A Regional Geography). Diss. Katmandu. 80 pp.
- KAPHLEY, I. P., 1967: Fundamental Bases of Panchayat Democratic System, Katmandu.
- KARAN, P. with JENKINS W. M., 1960: Nepal: A Physical and Cultural Geography. Lexington. (Mit ausführl. Bibliographie!)
- , 1963: The Himalayan Kingdoms Nepal, Bhutan, Sikkim. Princeton.
- KARIM, S. M., 1968: Functional Classification of Towns of Bihar Plain. *Transactions of the Indian Council of Geographers*: 156–163.
- KELLER, R., 1961: Gewässer und Wasserhaushalt des Festlands. Berlin.
- KIHARA, H. (Ed.), 1955, 1956, 1957: Scientific Results of the Japanese Expeditions to Nepal Himalaya, 1952–1953. (3 Vols.). Kyoto. Vol. I: Fauna and Flora of Nepal Himalaya; Vol. II: Land and Crops of Nepal Himalaya; Vol. III: Peoples of Nepal Himalaya.
- KLEBELSBERG, R. v., 1948/49: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. 2 Bde. Wien.
- KLINK, H.-J., 1966: Naturräumliche Gliederung des Ith-Hils-Berglandes. *Forsch. z. dt. Landeskde.* 66, Bad Godesberg.
- KOLB, A., 1942: Die Philippinen. Leipzig.
- , 1963: Ostasien. Heidelberg.
- KRAUS, H., 1966 (1): Das Klima von Nepal. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.). Berlin: 301–321.
- , 1966 (2): Freie und bedeckte Ablation. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.). Berlin: 203–235.
- KRISHNAMURTI, Y. G., o. J.: King Mahendra of Nepal. A Biography. Bombay.
- LANDON, P., 1928: Nepal. (2 Vols.) London.
- LAUTENSACH, H., 1952: Der geographische Formenwandel. *Colloquium Geographicum*, 3. Bonn.
- LEVI, S., 1905–1908: Le Népal, étude historique d'un royaume Hindou. *Annales du Musée Guimet*, 17, 18, 19. Paris.
- LINDSEY, Q. W., 1966: Budabari Panchayat: The Second Year After Reform in Nepal. Katmandu.
- LOBSIGER-DELLENBACH, M., LOMBARD, A., ZIMMERMANN, A., 1952: Himalaya du Népal; Mission Scientifique Genevoise. Genève. 56 pp.
- LOCKERMANN, F. W., 1958: Zur Flußhydrologie der Tropen und Monsunasiens. Diss. Bonn. (Maschinenschrift)
- LÖFFLER, L. G., 1959: Vorderindien. In: *Fischer Lexikon*, 13, Völkerkunde (H. Tischner Ed.). Frankfurt: 306–314.
- LOMBARD, A., 1953: Les grandes lignes de la Géologie du Népal oriental. *Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr.*, 41(3): 260–264.
- LOUIS, H., 1961: Allgemeine Geomorphologie. Berlin.

- LOWENSTEIN, F. W., 1967: Krankheiten durch Mangelernährung. Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern. Bd. I, Stuttgart: 525-546.
- MAHENDRA, H. M. KING, 1963: A Collection of Proclamations, Messages and Addresses Delivered by His Majesty King Mahendra. Series I, Dec. 15, 1960 - Dec. 10, 1961. Katmandu.
- MANSHARD, W., 1968: Einführung in die Agrargeographie der Tropen. Mannheim.
- MASON, K., 1955: Abode of Snow. A History of Himalayan Exploration and Mountaineering. London.
- MATHUR, L. P. and KOHLI, G., 1963: Exploration and Development for Oil in India. Preprint, 6th Wld. Petrol. Congr., sect. 1.
- MAY, J. M., 1950: Medical Geography: Its Methods and Objectives, 40: 9-41.
- MEDLICOTT, H. B., 1875: Note on the Geology of Nepal. Rec. of the Geological Survey of India: 93-101.
- MENSCHING, H., 1957: Marokko. Die Landschaften im Maghreb. Geogr. Handbücher. Heidelberg.
- MIHALY, E. B., 1965: Foreign Aid and Politics in Nepal. A Case Study. London.
- MONHEIM, F., 1954: Agrargeographie der westlichen Hochalpen mit besonderer Berücksichtigung der Feldsysteme. Peterm. Geogr. Mitt., Erg.-H. Nr. 252. Gotha.
- , 1965: Junge Indianerkolonisation in den Tiefländern Ostboliviens, Braunschweig.
- , 1968: Agrarreform und Kolonisation in Peru und Bolivien. Geograph. Zeitschrift, Beiheft 20: 1-88.
- MÜLLER, B., 1964: Untersuchungen über die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse in den vier ostnepalesischen Gebirgstälern: Jiri, Sikri, Jellung, Khimti. Report für das Schweizerische Hilfswerk für außer-europäische Gebiete. (Als Manuskript vervielfältigt). 67 S.
- MÜLLER, F., 1958: Acht Monate Gletscher- und Bodenforschung im Everestgebiet. Berge der Welt. München: 199-216.
- , 1968: Mittelfristige Schwankungen der Oberflächengeschwindigkeit des Khumbugletschers am Mount Everest. Schweizerische Bauzeitung, 86: 1-4.
- NAIR, K., 1961: Blossoms in the Dust. - The Human Element in Indian Development. London.
- NAKAO, S., 1964: Living Himalayan Flowers. Tokyo.
- NAUTIYAL, S. P. and SHARMA, P. N., 1961: A Geological Report on the Groundwater Investigation of Kathmandu Valley. Nepal Bureau of Mines. Kathmandu. 45 pp.
- NEEF, E., 1967: Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. Gotha-Leipzig.
- NEPALI, G. S. 1965: The Newars. Bombay.
- NIEMEIER, G., 1969: Siedlungsgeographie. Braunschweig.
- NITZ, H.-J., 1966 (1): Bericht über die Ergebnisse einer Forschungsreise nach Nordwest-Indien. Geographische Zeitschrift, 54,2: 144-156.
- , 1966 (2): Formen bäuerlicher Landnutzung und ihre räumliche Ordnung im Vorderen Himalaya von Kumaon (Nordwestindien). Heidelberger Geogr. Arbeiten, 15: 311-330.
- , 1966 (3): Formen der Zelgenwirtschaft im Kumaon-Himalaya und seinem Vorland (Nordwestindien). Ztschr. für Agrargeschichte und Agrarsoziologie, 14: 83-89.
- , 1968 (1): Siedlungsgang und ländliche Siedlungsformen im Himalaya-Vorland von Kumaon (Nordindien) Erdkunde, 22: 191-205.
- , 1968 (2): Zur Geographie der künstlichen Bewässerung im mittleren Nordindien. Geographische Zeitschrift, 56: 307-326.
- NUMATA, M., 1966: Vegetation and Conservation in Eastern Nepal. Journ. of the College of Arts and Sciences, Chiba University, 4: 559-569.
- , 1967 (1): Notes on Botanical Trip in Eastern Nepal. Journ. of the College of Arts and Sciences, Chiba University, 5: 57-74.
- , 1967 (2): Meteorology of Eastern Nepal. Journ. of the College of Arts and Sciences, Chiba University, 5: 75-83.
- ODELL, N. E., 1925: Observations on the Rocks and Glaciers of Mount Everest. Geogr. Journal, 66: 299-315.
- , 1938: Geological and some other Observations in the Mount Everest Region. In: Tilman, H. W., Mount Everest. Cambridge Univ. Press: 143-154.
- OLDFIELD, H. A., 1880: Skerches from Nipal. (2 Vols.) London.
- OLDHAM, R. D., 1899: Report of the great earthquake of 12th June 1897. Mem. geol. Surv. India, 29, 1-379.
- OPFITZ, M., 1968: Geschichte und Sozialordnung der Sherpa. In: Funke, F. W., Beiträge zur Sherpa-Forschung. Teil I. Khumbu Himal, 8, (W. Hellmich Ed.). Innsbruck.
- OTREMBE, E., 1948: Die Grundsätze der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Erdkunde 2: 156-167.
- , 1960: Allgemeine Agrar- und Industriegeographie. Stuttgart.
- PAFFEN, K.-H., 1953: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. Forsch. z. dt. Landeskde. 68, Bad Godesberg.
- , PILLEWITZER, W. SCHNEIDER, H. J., 1956: Forschungen im Hunza Karakorum. Vorl. Ber. über die wiss. Arbeiten der Deutsch-Österr. Himalaya-Karakorum-Expedition 1954. Erdkunde, 10: 1-33.
- PANDE, Y. D., 1961 (1): Agriculture in Nainital, Tarai and Bhabar. The Geographical Review of India, 23: 19-39.
- , 1961 (2): Forest Resources of Kumaon. The Indian Geographical Journal, 36: 64-78.
- , and JOSHI, P. D., 1966: Badhan - Chilianaula: A Kumaoni Upland Village. Studies, Th. D. S. B. Government College, Naini Tal, 3: 22-42.

- , and UPRETI, R. P., 1966: Matela: A Kumaoni Upland Village. Studies, Th. D. S. B. Government College, Naini Tal, 3: 119–132.
- PANT, S. D., 1935: The Social Economy of the Himalayas. London.
- PANT, Y. P., 1962: Planning for Prosperity. A Study in Nepal's Experiences. Katmandu.
- , 1965 (1): Nepal's Finances. His Majesty's Government, Ministry of Finance. Katmandu.
- , 1965 (2): Economic Development of Nepal. Allahabad.
- PIGNÈDE, B., 1966: Les Gurungs, une population himalayenne du Népal. Paris.
- PILLEWITZER, W., 1957: Bewegungsstudien an Karakorumgletschern. Geomorphologische Studien, Peterm. Geogr. Mitt., Erg.-H.: 53–60.
- , 1958: Die deutschen Himalayaexpeditionen. Geograph. Taschenbuch 1958/59. Wiesbaden: 484–493.
- POLUNIN, O., 1950: Plant Hunting in the Nepal Himalayas. Geographical Magazine, 23: 132–147.
- , 1952: The Natural History of the Langtang Valley. A List of Plants collected during the 1949 Expedition to Central Nepal. In: Tilman, H. W., Nepal Himalaya, Cambridge: 242–263.
- PRADHAN, S.B. and BHATTARAI, B. P., o. J.: Jute Marketing in Nepal. Agric. Economics Section, Department of Agriculture, His Majesty's Government. Katmandu.
- PRATER, S. H., 1965: The Book of Indian Animals. 2. Aufl. Bombay.
- RAINA, B. N., 1955: A preliminary report on the occurrence of peat near Lukundol in Kathmandu Valley, Nepal. Katmandu.
- RAJBHANDARY, K. B., 1968: Natural Environment and Crop Distribution in Nepal. Katmandu.
- RATHJENS, C., 1968: Neuere Entwicklungen und Aufgaben einer vergleichenden Geographie der Hochgebirge. Geogr. Taschenbuch 1966/69: 199–210. Wiesbaden.
- REGMI, D. R., 1950: A Century of Family Autocracy in Nepal. Benares.
- , 1960: Ancient Nepal. Calcutta.
- , 1961: Modern Nepal. Calcutta.
- , 1965: Medieval Nepal (I). Calcutta.
- , 1966: Medieval Nepal (II). Calcutta.
- REGMI, M. C., 1963–1965: Land Tenure and Taxation in Nepal.
- , 1963: Vol. I: The State as Landlord: Raikar Tenure. Berkeley.
- , 1964: Vol. II: The Land Grant System: Birta Tenure. Berkeley.
- , 1965: Vol. III: The Jagir, Rakam, and Kipat Tenure Systems. Berkeley.
- REGMI, M. C., o. J.: A Note on the Land Tenure System in Nepal. Center for South Asia Studies. Reprint No. 27. Institute of Internat. Studies, Univ. of California, Berkeley.
- REITER, E. R. et HEUBERGER, H., 1960: A Synoptic Example of the Retreat of the Indian Summer Monsoon. Geografiska Annaler, 1: 17–35.
- RIMAL, D. N., 1963: Summary of Geological Reports of Nepal to 1962. Nepal Bureau of Mines, His Majesty's Government of Nepal. Katmandu.
- RISLEY, H. H., 1913: The People of India. Calcutta.
- ROSSER, C., 1966: Social mobility in the Newar caste system. In: v. Fürer-Haimendorf, Caste and kin in Nepal, India and Ceylon.
- RUTHENBERG, H., 1967: Organisationsformen der Bodennutzung und Viehhaltung in den Tropen und Subtropen, dargestellt an ausgewählten Beispielen. Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern. Bd. I. Stuttgart: 122–230.
- v. SCHLAGINTWEIT, H., 1869–1880: Reisen in Indien und Hochasien. 4 Bde. Jena.
- SCHMITHÜSEN, J., 1948: Fliesengefüge der Landschaft und Ökoto. Ber. z. dt. Landeskunde. 5: 74–83.
- , 1959: Allgemeine Vegetationsgeographie. Berlin.
- SCHNEIDER, E., 1957: Mahalangur Himal, Chomolungma, Mount Everest. Karte 1:25 000. Deutscher Alpenverein, Österr. Alpenverein, Deutsche Forschungsgemeinschaft. Begleitworte zur Karte erschienen in: Hagen, T., Dyhrenfurth, G. O., v. Fürer-Haimendorf, C., Schneider, E., 1959: Mount Everest. Zürich.
- , 1967: Begleitworte zur Karte Khumbu Himal I. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.). Berlin.
- SCHWEINFURTH, U., 1957: Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya. Bonner Geogr. Abhandlungen, 20.
- , 1965: Der Himalaya – Landschaftsscheide, Rückzugsgebiet und politisches Spannungsfeld. Geograph. Zeitschrift, 53, 4: 241–260.
- SCHWEIZER, G., 1970: Der Kuh-e-Sabalan (Nordwestiran). Tübinger Geogr. Studien, 34: 163–178.
- SCHWIND, M., 1951: Kulturlandschaft als objektivierter Geist. Deutsche Geogr. Blätter, 46/1.
- , 1967: Das Japanische Inselreich. Bd. 1: Die Naturlandschaft. Berlin.
- SEN, S., 1968: Major Changes in River Courses in Recent History. In: Mountains and Rivers of India. 21st Intern. Geogr. Congr. India 1968. Calcutta: 211–220.
- SHRESTHA, B. P., 1967: The Economy of Nepal. Katmandu.
- SHRESTHA, M. B., o. J. (1): Chitwan Mustard Market. Agric. Economics Section, Department of Agriculture, His Majesty's Government. Katmandu.
- , o. J. (2): Palung Potato Market. Department of Agriculture. Katmandu.
- , o. J. (3): Illam Potato Market. Department of Agriculture. Katmandu.
- SHRESTHA, M. K., 1965: A Handbook of Public Administration in Nepal. Department of Publicity, Ministry of Panchayat Affairs. Katmandu.
- SHRESTHA, S. B., 1964: How Nepal is Governed. Katmandu.

- SHRIVASTAVA, S. K., 1958: The Tharus, A Study in Culture Dynamics. Agra University Press. Agra.
- SINGH, L. R., 1965: The Terai Region of U. P. A Study in Human Geography. Allahabad.
- SINGH, R. L., (Hrsgb.), 1968: India: Regional Studies. Calcutta. (Published for the 21st Internat. Congress, India.) 358 pp.
- SNELGROVE, D. 1957: Buddhist Himalaya. Oxford.
- , 1961: Himalayan Pilgrimage. Oxford.
- STEINMETZ, H. und WELLENKAMP, J., 1956: Nepal – Ein Sommer am Rande der Welt. Stuttgart.
- STÖHR, W., (Manuskript): Völkerkunde. Für: Westermanns Lexikon der Geographie. Braunschweig.
- TANSLEY, A. G., 1950: The British Isles and their Vegetation. Cambridge.
- THAKUR, M. A., 1968: Types of Rural Settlement in North Bihar. Transactions of the Indian Council of Geographers: 156–163.
- TROLL, C., 1939: Das Pflanzenkleid des Nanga Parbat. Begleitworte zur Vegetationskarte der Nanga Parbat-Gruppe (Nordwest-Himalaya) 1:50 000. Wiss. Veröff. des Deutschen Museums für Länderkunde zu Leipzig, N. F. 7: 150–193.
- , 1941: Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. Bonner Mitt., 21.
- , 1942: Neue Gletscherforschungen in den Subtropen der Alten und der Neuen Welt (Karakorum und argentinische Anden). Ztschr. Ges. f. Erdk. Berlin: 54–65.
- , 1948: Der asymmetrische Aufbau der Vegetationszonen auf der Nord- und Südhalbkugel, Geobotan. Forschungsinst. Rübel, Zürich 1948.
- , 1950: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale 3: 163–181.
- , 1959: Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. Bonner Geogr. Abhandlungen, 25.
- , 1961: Klima und Pflanzenkleid der Erde in dreidimensionaler Sicht. Die Naturwissenschaften, 48: 332–348.
- , 1965: Die Karte des Chomolongma – Mount Everest 1:25 000 und die photogrammetrische Hochgebirgs-Kartographie. Richard Finsterwalder zum Gedächtnis. Erdkunde, 19: 103–111.
- , 1966: Ökologische Landschaftsforschung und vergleichende Hochgebirgsforschung. Erdkundl. Wissen, 11. Wiesbaden.
- , 1967: Die klimatische und vegetationsgeographische Gliederung des Himalaya-Systems. Khumbu Himal, 1 (W. Hellmich Ed.). Berlin: 353–388.
- , und SCHWEINFURTH, U., 1968: Die Karte des Khumbu-Himalaya (Ostnepal) 1:50 000. Erdkunde, 22: 29–33.
- TUCCI, G., 1962: Nepal. The Discovery of the Malla. London.
- UEXKÜLL, H. R. v., 1969: Reis in Asien. Ztschr. für ausländische Landwirtschaft, 8: 248–259.
- UHLIG, H., 1956: Die Kulturlandschaft. Methoden der Forschung und das Beispiel Nordostenglands. Kölner Geogr. Arbeiten 9/10, Köln.
- , 1962: Typen der Bergbauern und Wanderhirten in Kaschmir und Jaunsar-Bawar. Tag-Bericht und wiss. Abh. Dtsch. Geographentag Köln. Wiesbaden: 211–225.
- , 1962/1963: Kaschmir. Geograph. Taschenbuch 1962/63. Wiesbaden: 179–196.
- , 1967: Methodische Begriffe der Geographie besonders der Landschaftskunde. In: Westermanns Lexikon der Geographie. Braunschweig.
- , (Ed.), 1967: Flur und Flurformen. Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft. Vol. I. Gießen.
- , 1976: Bergbauern und Hirten im Himalaya. Höhenschichtung und Staffelsysteme – ein Beitrag zur Vergleichenden Kulturgeographie der Hochgebirge, in: 40. Deutscher Geographentag, Innsbruck 1975, Tagungsber. u. Wiss. Abh., 549–586.
- VISSEER, PH. C., 1938: Glaziologie. Wiss. Ergebnisse der Niederländ. Exped. i. d. Karakorum. Bd. II, Leiden.
- WALDSCHMIDT, E., 1967: Nepal. In: Nepal – Kunst aus dem Königreich im Himalaya. Katalog zur Ausstellung in der Villa Hügel, Essen.
- WIEN, K., 1933: Zur Karte des Zemu-Gletschers. Ztschr. für Gletscherkunde und Glaziologie, 21: 21–29.
- WILHELMY, H., 1958: Umlaufseen und Dammuferseen tropischer Tieflandflüsse. Ztschr. für Geomorphologie, N. F. 2: 27–54.
- WILLIAMSON, G. and PAYNE, W. J. A., 1965: An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. London.
- WILLIAMS, L. H. J., 1953: The 1952 Expedition to Western Nepal. Journal of the Royal Horticultural Society, 78: 323–337.
- WISER, W. H. and WISER, CH. V., 1964: Behind Mud Walls, 1930–1960. Berkeley.
- V. WISSMANN, H., 1948: Pflanzenklimatische Grenzen der warmen Tropen. Erdkunde, 2: 81–92.
- , 1959: Die heutige Vergletscherung und Schneegrenze in Hochasien mit Hinweisen auf die Vergletscherung der letzten Eiszeit. Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Abh. Math.-Nat. K., Nr. 14. Wiesbaden.
- , 1961: Stufen und Gürtel der Vegetation und des Klimas in Hochasien und seinen Randgebieten. Erdkunde, 15: 19–44.
- WOOD, H. B., 1959: Nepal Bibliography. Kathmandu.
- WRIGLEY, G., 1961: Tropical Agriculture. The development of production. London.
- ZIMMER, F., 1965: Begegnung mit der tibetischen Medizin. Khumbu Himal, 1, (W. Hellmich Ed.) Berlin: 114–120.
- ZIMMERMANN, A., 1953: Pflanzen an der obersten Grenze der Vegetation. Berge der Welt, München: 130–136.

Agricultural Department: Farm Plan for Nawalpur.
Katmandu o. J.

Central Bureau of Statistics, 1962: Preliminary Report
of the National Population Census, 1961. Katmandu.

Central Bureau of Statistics, 1963: Sample Census of
Agriculture, Nepal: 1962. Katmandu.

Department of Publicity, 1966: Nepal in Maps. Kat-
mandu.

Department of Statistics, 1958: Census of Population.
Nepal 1952/54 A. D. Katmandu.

Hydrological Survey Department, 1967: Compilation of
Surface Water Records of Nepal Through Decem-
ber 31, 1965. Katmandu.

India Meteorological Department, 1949: Memoirs of
the India Meteorological Department, 27, Teil 5:

Monthly and annual normals of rainfall and of
rainy days (based on records up to 1940). Simla.

India Meteorological Department, 1962: Memoirs of
the India Meteorological Department, 31, Teil 3:
Monthly and annual normals of rainfall and of
rainy days (based on records from 1901 to 1950).
Delhi.

Journal of the Nepal Medical Association: Malaria-
Number 1966.

Meteorological Office, 1961: Tables of Temperature,
Relative Humidity and Precipitation for the World.
V, London.

Nepal Meteorological Service, 1966: Publication No.
I-IV, Provisional Monthly Rainfall Data. Kat-
mandu.