

- 1950 O que aprendi no Brasil (Was ich in Brasilien lernte). Abschiedsvortrag im Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística (17. 8. 1950), in: Revista Brasileira de Geografia. Ano 12, No. 3, 1950.
- 1955 Europäische Kolonisation Südbrasilens, in: Colloquium Geographicum 4, Bonn 1955. 152 S.
- 1955 As Zonas Pioneiras do Brasil, in: Revista Brasileira de Geografia, Ano 17, No. 4, 1955.
- 1958 Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil. Rio de Janeiro, in: Conselho Nac. de Geografia, 1958. 307 S.
- 1959 a) Voraussetzungen europäischer Kolonisation in Brasilien, in: Länderschließung u. Kolonisation in Lateinamerika (Hrsg. J. Schauff). Berlin-Bonn, 1959. S. 133-136 (Zusammenfassung aus: L. Waibel: Die europäische Kolonisation Südbrasilens).
- b) Holländische Kolonien: Carambei, in: Länderschließung und Kolonisation in Lateinamerika (Hrsg. J. Schauff). Berlin-Bonn, 1959. S. 193/194 (Zusammenfassung aus: Die europäische Kolonisation Südbrasilens).
- 1965 Urwald, Feld, Wüste. Darmstadt (Wiss. Buchgesellschaft). (Unveränderter reprografischer Nachdruck der Ausgabe Breslau 1921.)

*Größere Rezensionen:*

- 1928 Zu: G. HÖRNER: Die Waldvölker. Versuch einer vergleichenden Anthropogeographie. - 1927, in: Geographische Zeitschrift, 34, 1, S. 52-54.
- 1939 Zu: A. BERNARD: Afrique septentrionale et occidentale. Géographie Universelle, Bd. 11 (Paris), und F. MAURETTE: Afrique équatoriale, orientale et australe. Géographie Universelle, Bd. 12 (Paris), in: Geographical Review, 29, 1939, S. 690-693.

*Nachrufe auf Leo Waibel*

- 1950 Corrêa Filho, Virgílio: A lição de despedida do Prof. Leo Waibel, in: Boletim Geográfico, 8, 89, S. 597-599.
- 1951 ohne Autor: Leo Heinrich Waibel, in: Boletim Carioca de Geografia (Rio de Janeiro), 4, 2-4, S. 73-74.
- 1952 Broek, Jan O. M.: Leo Heinrich Waibel. An Appreciation, in: Geographical Review 42, 1952. S. 287 bis 292.
- 1952 Müller-Wille, Wilhelm: Leo Waibel und die deutsche geographische Landesforschung, in: Berichte zur Deutschen Landeskunde 21, 1952. S. 58-71.
- 1952 Pfeifer, Gottfried: Das wirtschaftsgeographische Lebenswerk Leo Waibels, in: Erdkunde VI, H. 1. 1952. S. 1-20.
- 1952 Schmithüsen, J.: Leo Waibel, in: Die Erde 1952. S. 99-107.
- 1952 Bernardes, Nilo: Leo Waibel, in: Revista Brasileira de Geografia, 14, 2, S. 199-201.
- 1953 Schmitthener, Heinrich: Leo Waibel (22. 2. 1888-4. 9. 1951), in: Petermanns Mitteilungen 1953. S. 161-169 (mit Ergänzung).
- 1955 Pfeifer, Gottfried: Leo Waibels Arbeiten zur Kolonisation in Brasilien, in: Colloquium Geographicum, hrsg. v. C. Troll. Bd. 4, Bonn 1955. S. 7-18.

- 1956 Sternberg, Hilgard O'Reilly: Comentário Bibliográfico zu: L. Waibel: Die europäische Kolonisation Südbrasilens, in: Boletim Carioca de Geografia, 9, 1 und 2. S. 73-78.
- 1958 Valverde, Orlando: Apresentação, in: Waibel, L.: Capítulos de geografia tropical e do Brasil. Rio de Janeiro 1958, S. V-VIII.
- 1963 Pfeifer, Gottfried: Leo Waibel. Gedenkworte zum 75. Geburtstag, in: Geographische Zeitschrift, 51, 4. S. 265-267.
- 1968 Troll, Carl: Leo Waibel (1888-1951). Erscheint in: Biographische Beiträge zur Geschichte der Universität Bonn. Bd. Naturwissenschaften. Bonn 1968.

## KARTEN VON CEYLON

Mit 6 Abbildungen

ERNST SCHMIDT-KRAEPELIN \*)

*Summary: Maps of Ceylon*

Regarding the high standard of topographic and natural resources maps, the tropical island of Ceylon could be called "a well developed developing country". During his recent 18 months' assignment in Ceylon as a United Nations consultant for aerial photo interpretation and resources surveys the author had welcome opportunities to get a good idea of the Survey Department's mapping activities and of the excellent results achieved by co-operation between the Canadian Hunting Corporation and Ceylonese scientists in the Colombo Plan resources reconnaissance operations, 1956-1962. He highly appreciates the valuable information given especially by the Surveyor General, the technical staff of the "Resources Survey Centre" and by Dr. R. L. Brohier, Colombo, concerning the early stages and newest developments in Ceylon's mapping techniques. Prof. K. Kularatnam (Univ. of Peradeniya), chairman of the National Atlas Commission, and Dr. P. G. Cooray (Univ. of Ibadan/Nigeria) kindly contributed interesting details on this project and on the Geological Survey Department's mapping programme respectively.

The article deals briefly with the history of Ceylon's cartography, from Ptolemy (2nd century A. D.) to General Fraser (1820-62) and in particular reviews the earliest topographical maps compiled during the Dutch colonial period.

In some more detail the history of the one inch to one mile map is demonstrated, as this map forms the most im-

\*) Das Manuskript wurde im Juni 1967 abgeschlossen, nach Rückkehr des Verfassers von 18monatiger Tätigkeit (im Rahmen des technischen Hilfsprogramms der Vereinten Nationen) als Berater des Ceylon Survey Departments. Dem Surveyor General und den Kollegen im „Resources Survey Centre“ sowie Herrn Dr. R. L. Brohier dankt der Verfasser für den Einblick in Sammlungen wertvoller alter und in den Werdegang noch unveröffentlichter topographischer Kartenwerke. Herr Dr. P. G. Cooray (jetzt Universität Ibadan/Nigeria) und Herr Professor Dr. K. Kularatnam (Universität Peradeniya) gaben dankenswerte Hinweise zum Stand der geologischen Landesaufnahme bzw. zum Projekt des National-Atlas von Ceylon.

portant basis for actual resources reconnaissance and for regional planning purposes. Small-scale topographic maps and very recent prints of an ambitious project on the 1 : 12 672 scale, using modern techniques of aerophotogrammetry, are also discussed.

“Applied” or “thematic” cartography is the subject of the following chapter which is subdivided into main groups of resources maps such as geological, soil, vegetation and land use, hydrological and river basin development maps.

For obvious reasons, it was not possible to add original or facsimile maps to illustrate this article extensively. It is hoped however that 6 illustrations presented in black and white will be helpful in appreciating the long tradition, the wide scientific scope and the high standard of quality in Ceylon's map production.

Wenn ein beachtlich hoher Stand der Kartographie und der topographischen Landesaufnahme einen brauchbaren Gradmesser für die Entwicklung eines Landes darstellt, dann ist Ceylon – so paradox dies klingen mag – ein „hochentwickeltes Entwicklungsland“. Denn diese Tropeninsel verfügt über topographische und thematische Kartenwerke, die denen mittel- oder westeuropäischer Länder nahezu ebenbürtig sind, ferner (seit 1956) über eine geschlossene Luftbilddeckung im Maßstab ca. 1 : 40 000, die inzwischen zu einer unentbehrlichen Grundlage für die zahlreichen Projekte der geologischen und forstlichen Erkundung, der Bewässerungstechnik, Wasserkraftgewinnung und Regionalplanung geworden ist.

Ceylon bietet eine weitere, sehr wichtige Voraussetzung für die wirtschaftliche Nutzung dieser wertvollen Grundlagen: Sämtliche topographischen Karten, wie auch die Luftbilder und Photomosaiks, sind nicht nur den Regierungsdienststellen, sondern auch der Forschung und der privaten Wirtschaft zugänglich. Denken wir an osteuropäische, aber auch an einige westliche Länder, namentlich im Mittelmeerraum, in denen topographische Karten und erst recht Luftbilder strengsten Geheimhaltungsvorschriften unterliegen, so wird uns die Bedeutung dieser freien Verfügbarkeit von Karten- und Luftbildmaterial für die Erforschung und Erschließung des Landes eindringlich klar.

Freilich braucht nicht verschwiegen zu werden, daß Kartenrevision und -publikation trotz intensiven Einsatzes photogrammetrischer Methoden und neuzeitlicher Zeichentechniken mit den laufenden Veränderungen der Landschaft und mit der steigenden Nachfrage kaum Schritt zu halten vermögen. Das gegenwärtig vorhandene Luftbildmaterial bedarf laufender Erneuerung und Ergänzung, vor allem durch großmaßstäbige Aufnahmen in den Schwerpunkten der Entwicklung und Bevölkerungsverdichtung. Hierfür steht aber dem Survey Department nur ein Bildflugzeug mit moderner optischer Ausrüstung zur Verfügung.

#### Historischer Rückblick

Die „kupferfarbene“ Insel „Taprobane“ erfreute sich schon bei den Kartographen und Kosmographen des Altertums und des Entdeckungszeitalters besonders liebevoller, deshalb größtmäßig stark übertriebener Darstellung. Die Karte des PTOLEMÄUS aus dem 2.

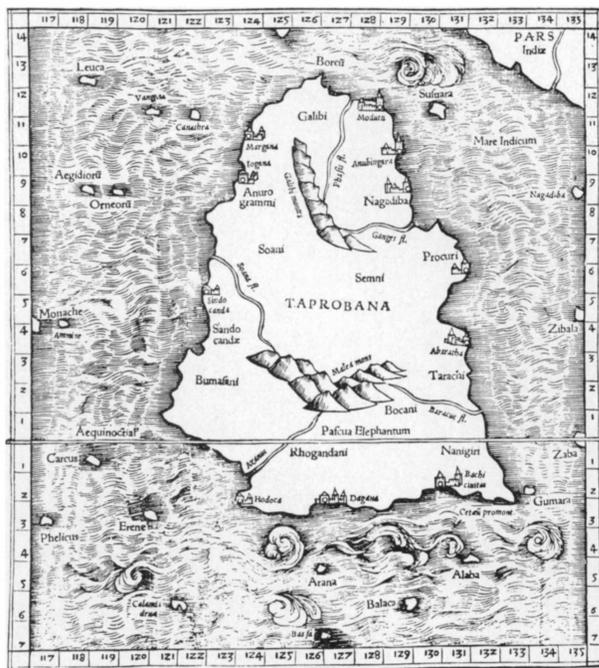


Abb. 1 (aus BROHIER u. PAULUSZ, 1951):

Die Insel „Taprobana“ nach der Karte des CLAUDIUS PTOLEMÄUS (um 150 n. Chr.), hier wiedergegeben in einer lateinischen Fassung aus SEBASTIAN MÜNSTERS Kosmographie (Basel 1552).

Die Größe der Insel ist mindestens um das 12fache übertrieben, ihre Lage um etwa 7 Breitengrade nach Süden verschoben, so daß sie sich weit über den Äquator hinaus erstreckt. Während die Gesamtform erkennbar, die Struktur (mit dem zentralen Bergland „Malea mons“) sogar relativ korrekt dargestellt ist, bleibt das im Nordteil der Insel verzeichnete Gebirge „Galibi montes“ (vielleicht Ritigala?) ziemlich rätselhaft. Auch keiner der Flüsse läßt sich mit Sicherheit identifizieren, und nur wenige der Ortsnamen können mit historisch bekannten oder heutigen Siedlungen in Verbindung gebracht werden. Alles in allem ist die Ptolemaeus-Karte jedoch weit besser als alle aus den folgenden 1400 Jahren bekannten arabischen, spanischen und portugiesischen Ceylon-Darstellungen.

Jahrhundert n. Chr. beweist, daß die westliche Welt schon damals eine recht gute Vorstellung von der Form und den Grundzügen des Reliefs der Insel besaß, ihre Größe aber um mindestens das 12fache überschätzte (Abb. 1). Der arabische Geograph EDRIŠI fußte noch ein Jahrtausend später im wesentlichen auf der Ptolemaeus-Karte, ließ aber außerdem den Mahaweli Ganga in die Lagune von Jaffna einmünden und teilte so Ceylon in zwei getrennte Inseln, „Saranda“ und „Sereñdib“. Die ersten Jahrzehnte des Entdeckungszeitalters scheinen der kartographischen Erfassung Ceylons keine wesentlichen Fortschritte gebracht zu haben, denn die Karte des Spaniers CYPRIANO SANCHEZ (um 1560 n. Chr.) zeigt die „Insula Ceilan, quae incolis Tenarisiin dicitur“, in der Form eines grotesk verzerrten Pentagons, in dem man sich nur mit Mühe an Hand einiger Orts- und Flußnamen orientieren kann (Abb. 2). Doch

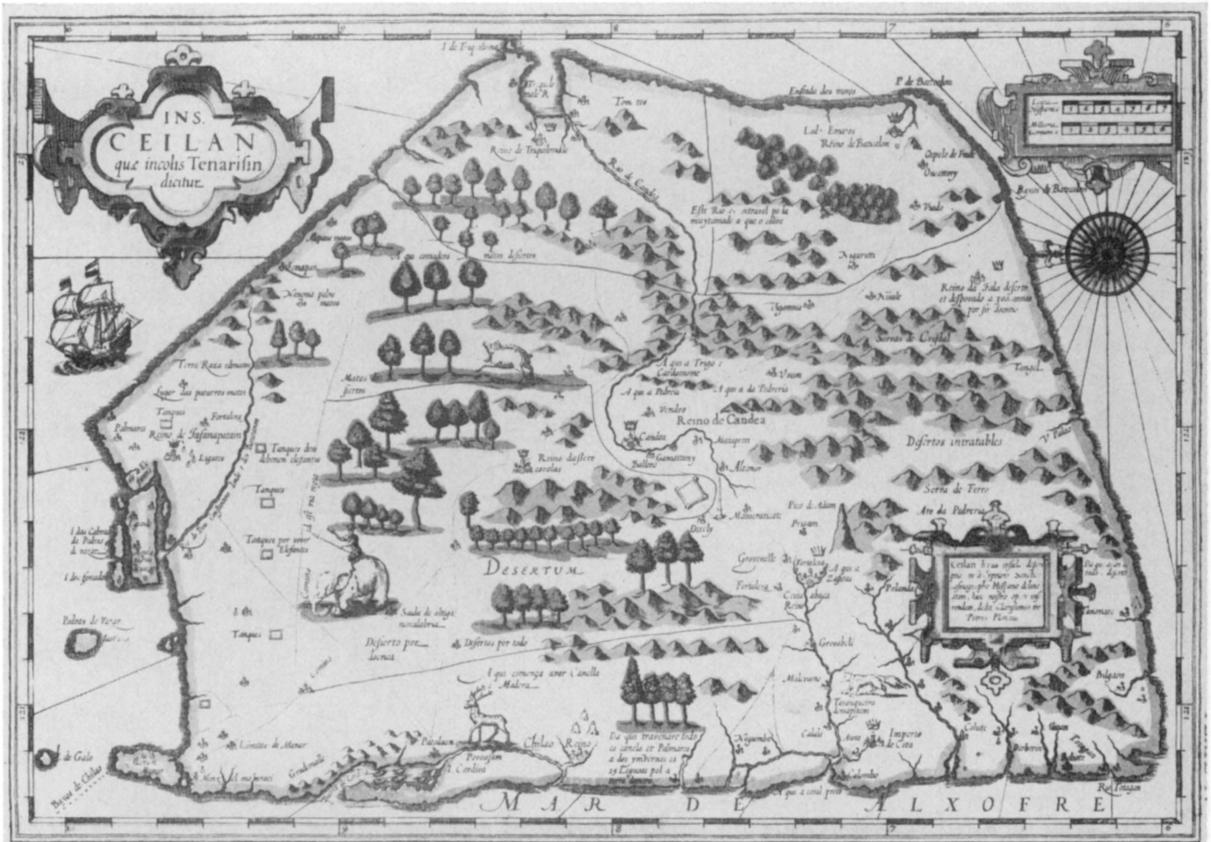


Abb. 2 (aus BROHIER u. PAULUSZ, 1951):

Ceylon-Karte des spanischen Kosmographen CYPRIANO SANCHEZ (um 1560 entworfen) aus Mercators Atlas (1619–1630).

An dieser (nach Osten orientierten) Karte ist schwer verständlich, was den Kartographen veranlaßt haben mag, die zu jener Zeit zweifellos schon besser bekannte Gestalt der Insel zu einem steifen Fünfeck zu verzerren und der Jaffna-Halbinsel (die er als Insel darstellte) kaum größere Ausdehnung zu geben als der Insel Mannar. Manche Einzelheiten des Küstenverlaufs – so z. B. bei Puttalam – sind nämlich schon genauer und richtiger erfaßt als auf weit jüngeren Karten. Das gilt im wesentlichen auch von den dargestellten Hauptflüssen: Mahaweli, Kelani und Kalu Ganga. Dagegen erscheinen die Siedlungen durch

die merkwürdigen Küstenkonturen erheblich verlagert. Vor allem die Küstenstädte Batticaloa und Trincomali sind weit nach Süden „verrutscht“. Galle, damals der bedeutendste Hafen der Insel, ist überhaupt nicht angegeben.

Bemerkenswert an dieser Karte ist der Versuch, Vegetation und Tierwelt bildhaft anzudeuten und auch auf bekannte Erz- und Edelsteinvorkommen hinzuweisen.

Die Karte wird durch einen ausführlichen landeskundlich-topographischen Begleittext in lateinischer Sprache von PETRUS PLACIUS (einem Kartographen im Dienst der niederländischen Ostindien-Kompagnie) erläutert. Sie war aber zur Zeit ihres Erscheinens im Mercator-Atlas schon durch bessere portugiesische Karten überholt.

bereits eine portugiesische Karte (um 1606) und eine holländische aus JANSSENS „Novus Atlas“ (1657) geben die Umrisse der Insel in wesentlich verbesserter Form wieder, und NIKOLAUS VISSCHERS Karte (1680) schließlich kommt in den Einzelheiten der Küstengestalt und in der Gesamtform modernen Darstellungen schon erstaunlich nahe (Abb. 3). Allerdings hatten auch VISSCHER und die wesentlich auf ihm fußenden Kartographen DE L'ISLE (1722) und I. TIRION (1754) kaum eine Vorstellung von der Struktur des zentralen Berglandes.

Neben den Bemühungen um die kartographische Gesamterfassung der Insel dürfen die genauen Detail-

aufnahmen, namentlich in den Küstengebieten, durch holländische Topographen seit der Mitte des 17. Jahrhunderts nicht vergessen werden. Hier wurden erstmals auf Grund sorgfältiger Feldaufnahmen großmaßstäbige Karten erarbeitet, die heute noch als Vergleichsunterlagen für die neuzeitliche Entwicklung einiger Hafenstädte und ihres Umlandes von Interesse sind. In dieser Reihe erschien um 1720 eine Karte der Jaffna-Provinzen im Maßstab von etwa 1:50 000, die in erster Linie als Verwaltungskarte für die Regierung und die Kirchenorganisation gedacht war. Es liegen also von Ceylon topographische Aufnahmen vor aus einer Zeit, in der noch kein europäisches Land

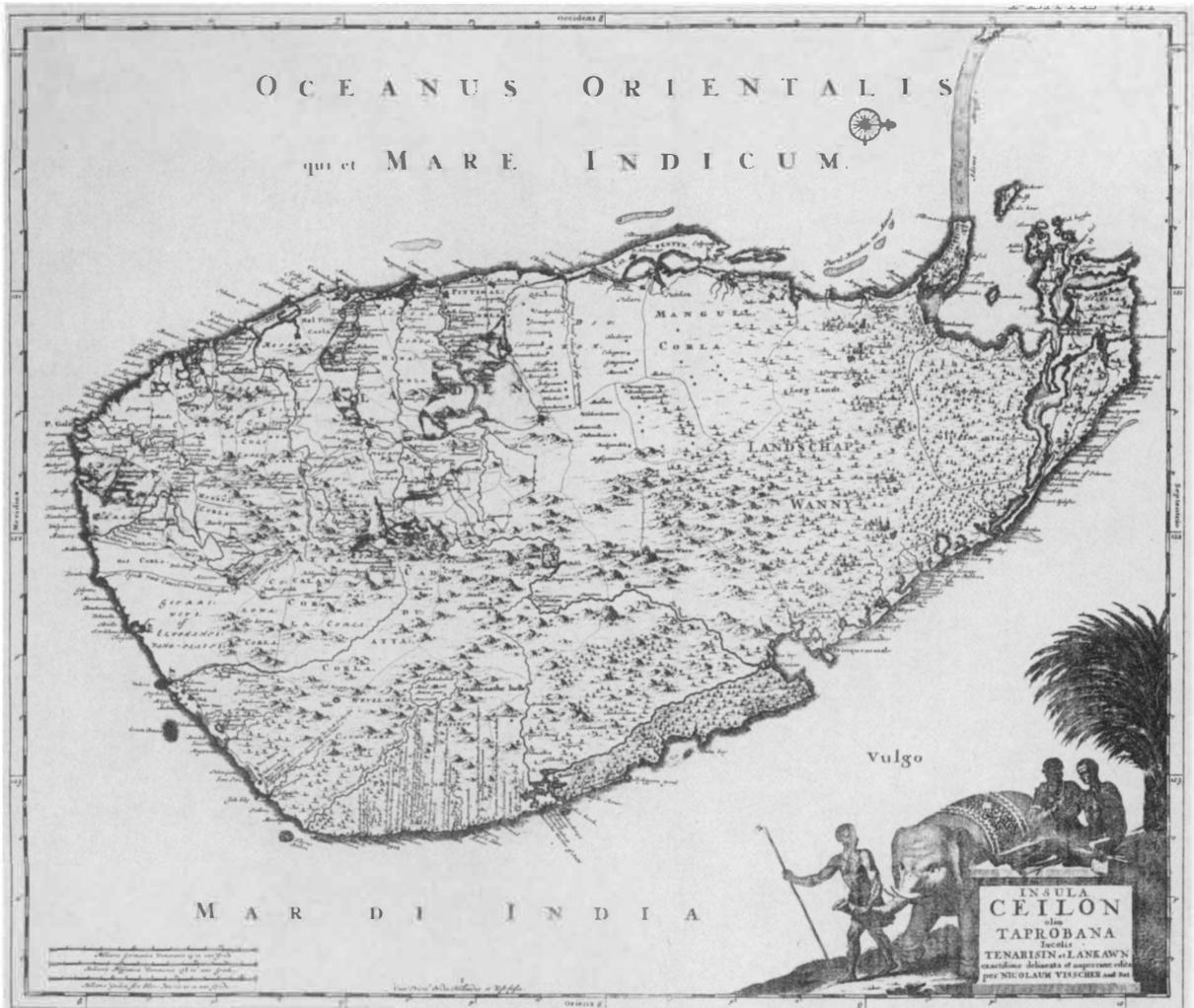


Abb. 3 (aus BROHIER und PAULUSZ, 1951):

NIKOLAAS VISSCHERS Karte der „Insula Ceilon, olim Taprobana, incolis Tenarisin et Lankawn“ (Amsterdam, um 1680). Nach Westen orientiert.

Ein Vergleich mit der Sanchez-Karte zeigt gewaltige Fortschritte, nicht nur in der Darstellung der Gesamtform der Insel, sondern auch in der Wiedergabe des Gewässernetzes und der Küstentopographie (Flußmündungen, Lagunen etc.). Sogar Süßwasserquellen längs der Küste sind mit bemerkenswerter Genauigkeit verzeichnet.

Über das Landesinnere scheinen die Kenntnisse jedoch

auch damals noch recht lückenhaft gewesen zu sein, wie man den mehr dekorativen als charakteristischen und lagerichtigen Gebirgsformen entnehmen muß, die vom spitzen Kegel des Adam's Peak wie von einem Leuchtturm überragt werden.

An dieser mangelhaften Darstellung des zentralen Berglandes änderte sich auch nicht viel in den nächsten 150 Jahren, bis die Eroberung des Königreichs Kandy durch die Briten im Jahr 1815 die Voraussetzungen für eine Triangulation und für topographische Aufnahmen im Bergland schuf.

eine exakte Landesvermessung und -kartierung besaß, denn erst im Jahr 1745 begann die topographische Landesaufnahme in Frankreich und erst um 1795 wurde in England die erste Karte im Maßstab 1 inch : 1 mile (1 : 63 360) veröffentlicht.

Die sorgfältige Arbeit der holländischen Topographen kommt auch zum Ausdruck in der hervorragenden mehrfarbigen Karte von Ceylon des französischen Ingenieur-Leutnants DU PERRON, der in holländischen Diensten dieses Werk aus verschiedensten Unterlagen

innerhalb eines Jahres (1788–89) kompilierte. Die DU PERRON-Karte ist dann, nach der Kapitulation der Holländer im Jahre 1796, zur Grundlage aller Ceylon-Darstellungen in der frühesten Periode der britischen Kolonialherrschaft geworden.

Entscheidende Fortschritte in der topographischen Abbildung des bis dahin nahezu unbekanntes Berglandes brachte erst die von Captain FRASER im Jahre 1820 im Auftrage des Quartiermaster-General in Angriff genommene und 21 Jahre später abgeschlossene

„Map of the Mountain Zone“, in der die Erfahrungen aus dem Feldzug in Uva (Uva-Rebellion 1817/18) und darüber hinaus die Ergebnisse sehr mühevoller Geländeaufnahmen im Maßstab 2 inches : 1 mile (ca. 1 : 30 000) ihren Ausdruck fanden. Erst im Jahre 1862 freilich erschien die erweiterte „General-FRASER-Karte“ der Gesamtinsel im Maßstab  $\frac{1}{4}$  inch : 1 mile (ca. 1 : 250 000).

FRASERS Aufnahmetechnik für die „Mountain Zone“ stützte sich bereits auf eine vollständige Triangulation, die durch Kompaß-Traversen verdichtet wurde. Gemessen an den unvorstellbaren Geländeschwierigkeiten<sup>1)</sup> ist die von FRASER und seinen Mitarbeitern (Capt. GALWAY und Leutnant SKINNER) erarbeitete Karte eine erstaunliche Leistung, die unter ausschließlicher militärischer Regie vollbracht wurde. Als das große Werk schließlich abgeschlossen war, konnte es freilich den inzwischen aus der Plantagenwirtschaft, dem Straßen- und Eisenbahnbau erwachsenen Anforderungen nicht gerecht werden<sup>2)</sup>. Die Inangriffnahme einer großmaßstäbigen topographischen Aufnahme unter Einsatz aller verfügbaren Kräfte des Survey Departments war unumgänglich geworden.

#### Die topographische Karte („one-inch map“)

Das Ceylon Survey Department war schon im Jahre 1800 nach dem Muster des „Survey of India“ gegründet worden, stellt also eine der ältesten Institutionen der britischen Kolonialverwaltung dar. Doch in den ersten Jahrzehnten seiner Tätigkeit war dieses Amt so vollständig mit der Grundvermessung und Straßen-trassierung im Zusammenhang mit der Zuteilung von „crown land“ an die Kaffeepflanzer beschäftigt, daß für topographische Arbeiten kein Personal abgezweigt werden konnte. Um 1815 erreichte dieses „Landfieber“ in Ceylon seinen Höhepunkt: „The rush for land was only paralleled by the movement towards the mines of California and Australia.“<sup>3)</sup>

So spiegelt sich die Tätigkeit des Survey Departments bis zum Jahr 1897 weniger in stetigen Fortschritten der Landesaufnahme als in rapide steigenden Einkünften aus den Landzuteilungen wider, und man kann offensichtlich nicht allein die auf der Natur des Landes beruhenden Schwierigkeiten für den um fast 100 Jahre verzögerten Beginn einer modernen topographischen Erschließung der Insel verantwortlich machen. Auch hatte sich bei ersten Aufnahmeversuchen

um 1879 im Gebiet der Horton Plains herausgestellt, daß der gewählte Arbeitsmaßstab 5 inches to 1 mile (1 : 12 672) bei weitem zu groß war für eine Gesamtaufnahme der Insel innerhalb vernünftiger Zeit- und Kostengrenzen. Nur durch ein vollkommen neues und rationelles Aufnahmeverfahren konnte das Ziel erreicht werden, die von Verwaltung und Wirtschaft dringend benötigte zuverlässige topographische Kartengrundlage zu schaffen. Hierfür bot sich, nach Erfahrungen in Indien, das Meßtischverfahren an, und man entschied sich schließlich für den Arbeitsmaßstab 2 inches : 1 mile (1 : 31 680) sowie für Druck in photolithographischer Verkleinerung auf 1 inch : 1 mile (1 : 63 360) (Abb. 4).

In der Praxis stellten sich bei den ersten Probeaufnahmen im dschungelbedeckten Flachland der North Central Province neue, große Schwierigkeiten heraus. In diesem unübersichtlichen Gelände erwies sich das Meßtischverfahren als völlig unbrauchbar; man mußte zu Kompaß und Meßkette zurückkehren. Um so besser bewährte sich der Meßtisch im Bergland. Gegen Ende des Jahres 1903 waren etwa drei Fünftel der Insel topographisch aufgenommen. Ein besonders interessantes Ergebnis dieses Surveys war die Entdeckung und genaue Kartierung von über 11 000 alten Wasserspeichern (Tanks) in den Dschungeln der Trockenzone, Zeugen einer intensiven Bewässerungskultur in der Blütezeit des singhalesischen Königreiches, zugleich Ansatzpunkte für künftige Siedlungsplanungen in diesen Gebieten.

Doch inzwischen hatte sich Ceylons wirtschaftlicher Schwerpunkt immer stärker in das „upcountry“ verlagert. Nach der Periode des Kaffeeanbaus (die um 1870 durch *hemileia vastatrix* radikal beendet wurde) hatten sich Teeplantagen auf den Berghängen bis in 2000 m ü. NN – weit über die Höhe der ehemaligen Kaffeekulturen hinaus – ausgebreitet. Straßen- und Eisenbahnbau verlangten dringend nach Karten mit genauer Höhen-darstellung, vordringlich im Gebiet der geplanten Eisenbahnlinie von Bandarawela nach Badulla, in der Uva-Provinz. Auf diese Zone konzentrierten sich bis 1907 die wegen des großen Maßstabes (1 : 12 672) und des engen Höhenlinienabstandes (25 feet = 7,5 m) zunächst nur sehr langsam fortschreitenden Aufnahmearbeiten, bis man sich (1808) allgemein für den Aufnahmemaßstab 2 inches : 1 mile (1 : 31 680) und für 100-Fuß- = 30-m-Höhenlinien entschloß. Im Jahre 1920 war die topographische Aufnahme des Berglandes mit Geländedarstellung durch Höhenlinien abgeschlossen, während noch immer große Teile der dschungelbedeckten Trockenzone, die zunehmend als „Landreserve“ bedeutsam wurde, einer zuverlässigen Höhenaufnahme ermangelten. Dieser Mangel konnte, angesichts der großen Geländeschwierigkeiten, auch in den folgenden Jahren nicht ganz wettgemacht werden; noch heute ist deshalb für die in diesen Flachlandgebieten damals unter erheblichem Zeitdruck vorangetriebene Geländeaufnahme eine geringere Zuverlässigkeit, als sie für die Bergland-Blätter gilt, festzustellen. Immerhin war mit dem Abschluß der „one-inch map“ für die gesamte Insel im Jahre

<sup>1)</sup> T. SKINNER bemerkt hierzu: „So inaccessible were the interior districts at this time that Kandy was only approachable by narrow jungle paths, so steep and rugged as to be quite impassable for any description of vehicle, and often dangerous as a bridlepath . . .“ (Fifty years in Ceylon. – London 1891, S. 215.)

<sup>2)</sup> Mangelnde Zusammenarbeit zwischen dem militärischen topographischen Dienst und dem Survey Department hatte zur Folge, daß die durch die Plantagenwirtschaft verursachten bedeutenden Landschaftsveränderungen in der FRASER-Karte nur teilweise berücksichtigt wurden. Außerdem fehlte es dieser Karte, trotz des großen Maßstabes, an einer detaillierten Darstellung der Geländeformen (vgl. Fußnote 1).

<sup>3)</sup> J. E. TENNENT (1859).

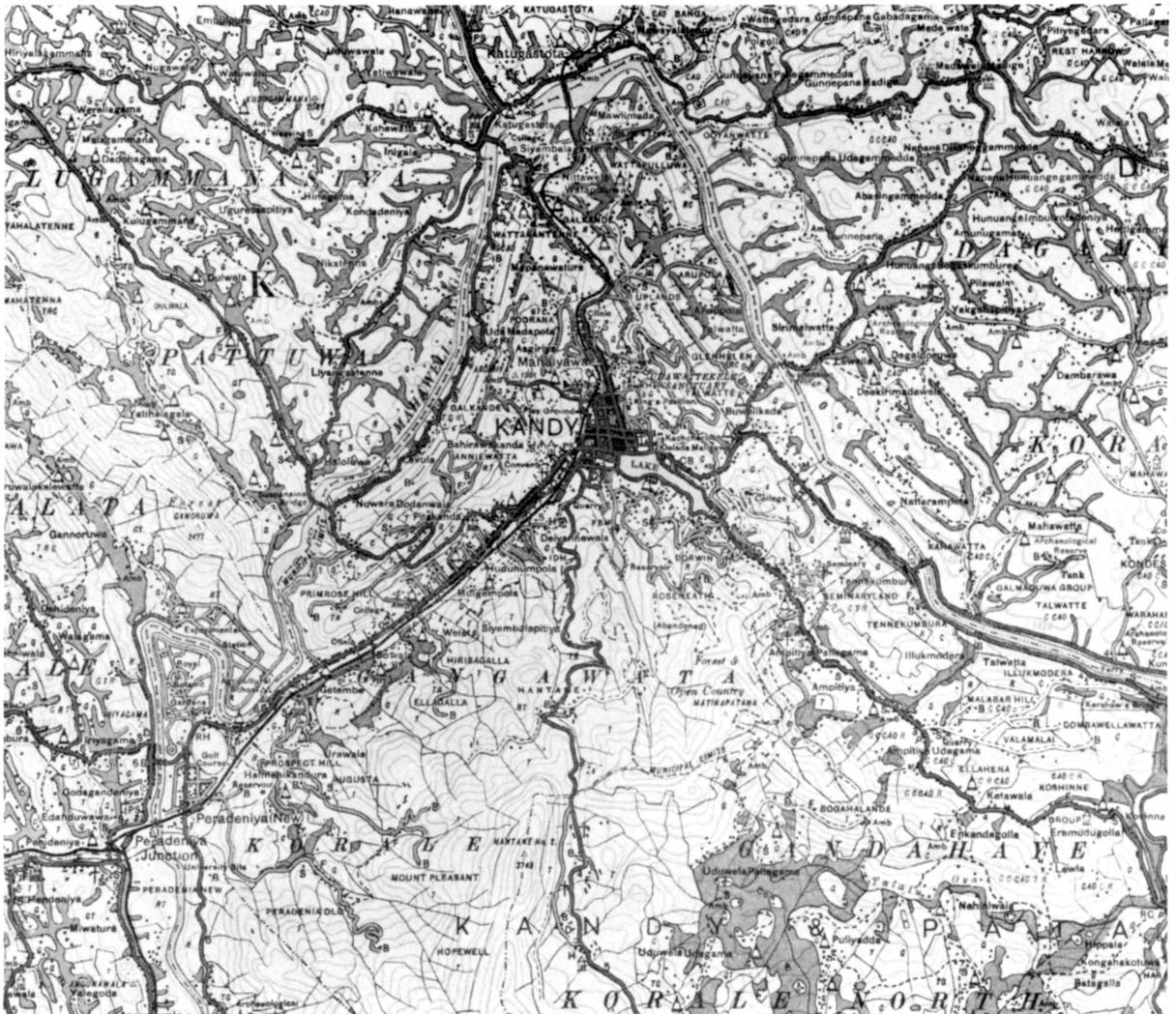


Abb. 4: Ausschnitt aus der one-inch map (1 : 63 360), Umgebungskarte „Kandy and District“. Topogr. Aufnahme: 1900–1923. Zweite Revision: 1941–1943. Zweite Auflage: 1948.

Diese Umgebungskarte zeigt den gleichen Berichtigungsstand wie das im Jahr 1966 in neuer Auflage gedruckte Blatt „Kandy“. Sie ist deshalb in vielen Einzelheiten überholt. Der hier wiedergegebene Ausschnitt umfaßt einen der landschaftlich reizvollsten und morphologisch interessantesten Teile des Berglandes mit der letzten Hauptstadt des singhalesischen Königreichs „Maha Nuwara“ (Kandy) innerhalb der großen Schleife des Mahaweli Ganga (des Großen Sandflusses). Enge Zusammenhänge zwischen der tektonischen Struktur (siehe Abb. 5) und den auffallenden Laufänderungen des Flusses, der bei Kandy in Südost-Richtung abbiegt (Dumbara Valley), sind unverkennbar. Die grüne Flächenfarbe der Reisfelder in den Tälern unterstreicht die Züge des Reliefs und verdeutlicht die eine Komponente der für diesen Raum charakteristischen „dual economy“, des räumlichen Nebeneinanders von kleinbäuerlicher Reiskultur und kommerzieller Plantagenwirtschaft (vor allem Tee, Kokos und

Kakao). Innerhalb der kleineren Flußschleife bei Peradeniya liegen die weltberühmten „Royal Botanical Gardens“, auf dem mit „University Site“ bezeichneten Gelände am rechten Flußufer die ausgedehnten Gebäudekomplexe der Universität von Ceylon in unvergleichlich schöner Lage.

Am Stadtgrundriß von Kandy (heute rund 70 000 Einwohner) hat sich anscheinend seit 150 Jahren nicht allzuviel geändert – eine Karte zeigt für das Jahr 1815 im wesentlichen bereits das heutige Straßennetz –, abgesehen von modernen Bungalows und Hotels, die besonders in den letzten Jahren an den Berghängen entstanden sind. Längs der Straße nach Peradeniya ist die Bebauung freilich lückenlos und bildet einen verkehrsdurchfluteten Engpaß von unharmonischem, vorstädtischem Charakter. Doch längs des Flusses gibt es noch Wohnviertel von so idyllischer Ruhe und ländlicher Abgelegenheit, daß man hier die Nähe des lebhaften Stadtzentrums kaum ahnt. Wenn auch der berühmte Tempel des heiligen Zahns („Dalada Maligawa“) und die buddhistischen Abteie Malawatte und Asgiriya den Charakter der Stadt als religiöses Zentrum des Buddhismus durchaus prägen, tre-

1924 die Kartengrundlage geschaffen, auf der Übersichtskarten und thematische Darstellungen aller Art aufbauen konnten. Inhaltlich ist dieses Kartenwerk bereits eine Art Landnutzungskarte, denn es gibt die wichtigsten Elemente der ceylonesischen Kulturlandschaft (Reisfelder, Plantagen) in verschiedenen Flächenfarben und mit Buchstabensymbolen für die einzelnen Kulturpflanzenarten wieder. Waldgebiete (forest, jungle, scrub) werden dagegen mehr summarisch behandelt und in der Regel nicht scharf abgegrenzt. Die „one-inch map“ ist zugleich eine detaillierte Straßenkarte mit gut klassifiziertem Straßen- und Wegenetz, eine archäologische Karte mit vielen Hinweisen auf Tempelruinen, alte Bewässerungskanäle, Stauseen etc., und schließlich sogar eine Art „Religionskarte“, die alle buddhistischen, hinduistischen, christlichen und mohammedanischen Kultstätten differenziert und lagerichtig verzeichnet. Ihr einziger schwerwiegender Fehler ist, abgesehen vielleicht von der viel zu sparsamen Bezifferung der Höhenlinien, die ungenügende Revision zahlreicher Blätter, die z. T. noch den Stand von 1935–1945 zeigen.<sup>4)</sup>

Die 73 Blätter der „one-inch map“ – sie sind leider z. Z. nur teilweise in der mehrfarbigen Ausgabe erhältlich – bilden auch die Grundlage der lehrreichen, 2fach überhöhten Geländereiefs, die für das Gesamtgebiet der Insel vorliegen. Obwohl die Matrizen der Reliefblöcke (jeweils ein Viertel eines one-inch Kartenblattes umfassend) im Survey Department vorhanden sind und auf Bestellung davon jederzeit Gipsmodelle gefertigt werden können, ist doch das rein manuelle Aufkleben der Kartenblätter ein recht zeitraubendes und kostspieliges Verfahren und deshalb kaum geeignet, dieser prachtvollen dreidimensionalen Karte die notwendige Verbreitung bei Planungsbehörden, in Schulen und Universitäten zu sichern. Im Zeitalter der Kunststoffe und moderner Relief-Vervielfältigungstechniken sollte es jedoch nicht unmöglich sein, diese für Forschung, Unterricht und Planung überaus wertvollen Reliefs weit rationeller herzustellen.

#### *Die 1/4-inch-Höhenschichtenkarte*

Durch Generalisierung der 1-inch-Blätter entstanden, verbindet diese nach 1924 in mehreren Auflagen (zuletzt 1965) erschienene Übersichtskarte von Ceylon gute Übersichtlichkeit mit einer klaren Höhendifferenzierung in 10 farbigen Höhenstufen, ohne jedoch ein plastisches, auch ästhetisch befriedigendes Bild der Geländeformen bieten zu können. Die Struktur des Schelfs ist in 3 Tiefenstufen (5–15 fathoms) wiedergegeben. In der Darstellung der Situation, des Gewässernetzes und der Siedlungen erreicht die Karte bei wei-

tem nicht den Detailreichtum vergleichbarer europäischer Kartenwerke der Maßstabsgruppe 1 : 250 000. Auf Eintragung der Bodenbedeckung (auch nur der wichtigsten Typen: Wald, Plantagen, Patanas) wurde ganz verzichtet. Dagegen ist das Verkehrsnetz, von den Straßen 1. Ordnung (trunk roads) bis zu Fußwegen, ziemlich vollständig wiedergegeben und gut klassifiziert. Von der in manchen Teilen der Übergangs- und Trockenzone verwirrenden Fülle von Stauseen und Bewässerungskanälen sind nicht nur die meisten heute existierenden, sondern auch eine große Zahl der alten Anlagen wiedergegeben. Die Karte enthält außerdem die Verwaltungsgrenzen, zeigt die Rasthäuser, Polizeistationen und Postämter, Krankenhäuser und Dispensaries, ferner die wichtigsten Ruinenstätten. Sie ist eine viel gebrauchte Universalkarte für Verwaltung, Wirtschaft und Verkehr.

#### *Topographische Karten größerer Maßstäbe*

Die Einführung photogrammetrischer Auswertungsgeräte seit 1958 in Verbindung mit Methoden der Photo-Interpretation hat im Bereich der großmaßstäbigen Topographie und Kartographie zu beachtlichem Arbeitsfortschritt und zu grundlegenden Verbesserungen in der Qualität und Aktualität der Karten geführt. So liegt heute bereits für den größten Teil des Mahaweli-Ganga-Einzugsgebiets eine in der Geländedarstellung bedeutend verfeinerte 2 inches : 1 mile-Karte (1 : 31 680) in gut abgestufter und übersichtlicher Höhenlinienzeichnung vor, die in erster Linie als Planungskarte für das große Mahaweli Ganga Irrigation and Hydro Power Project notwendig wurde, die aber auch als morphologische Arbeitskarte wesentlich geeigneter ist als die in der Reliefdarstellung bisweilen recht unübersichtlichen one-inch-Karten.

Besondere Würdigung verdient jedoch vor allem ein erst in den letzten Jahren in Angriff genommenes anspruchsvolles Kartenwerk im Maßstab 1 : 12 672 (16 Chains : 1 inch), das nach anfänglichen Versuchen mit verschiedenen Farbsignaturen und Höhenlinien-Intervallen anscheinend im Jahr 1966 seine endgültige Form gefunden hat. Bis zum Frühjahr 1967 lagen zwar erst 8 Blätter aus dem Bereich der one-inch-Karten „Hatton“ und „Nuwara Eliya“ ausgedruckt vor, doch läßt sich danach die kartographische Qualität und die Zuverlässigkeit der Darstellung in einem hoch differenzierten Bergland bereits gut beurteilen. Das Gelände ist in braunen 25-Fuß- (= 7,5-m-)Höhenlinien größtenteils auf Grund photogrammetrischer Auswertung von Luftaufnahmen (1 : 20 000 bis 1 : 37 000) charakteristisch und detailreich wiedergegeben. Die Lesbarkeit der Höhenzahlen und -linien leidet jedoch stellenweise erheblich unter einem recht groben schwarzen Punktraster, das zur Abstufung der nur in 2 Farben (gelb, blau) gedruckten Landnutzung verwandt wurde. Felsgebiete sind ganz aus dem Höhenlinienbild ausgespart und erscheinen entweder als weiße Flächen oder in einer recht schematischen Felszeichnung. Zeigt sich also in diesen Unvollkommenheiten, daß die Karte technisch und ästhetisch noch erheblicher Verbesserungen bedarf, so muß doch ihr hoher Gebrauchswert schon jetzt anerkannt werden. 16 verschiedene Typen der natürlichen Bodenbedeckung und der Landnutzung

<sup>4)</sup> Die Notwendigkeit, alle Blätter in mindestens 2 verschiedenen Ausgaben (mit englischen und mit singhalesischen Ortsnamen) herauszugeben, bedeutet natürlich für das „Drawing Office“ eine bedeutende zusätzliche Belastung.

ten doch auch die anderen Religionen, vor allem die katholische, mit repräsentativen Kultstätten, Schulen und Priesterseminarien, im Bilde der Stadt und ihrer Umgebung stark in Erscheinung.

werden unterschieden und klar voneinander abgegrenzt, so daß auch planimetrische Ausmessungen möglich sind. Siedlungen sind z. T. bis herunter zum Einzelhaus wiedergegeben. Bedenkt man freilich, daß die Gesamtdarstellung der Insel Ceylon in diesem Maßstab fast 2000 Einzelblätter erfordern würde, so muß man doch ernstlich daran zweifeln, daß dieses fortschrittliche und hoch interessante Kartenwerk jemals abgeschlossen und darüber hinaus laufend gehalten werden kann.

Inzwischen bahnen sich neue, begrüßenswerte Entwicklungen in der topographischen Kartographie Ceylons an. Eine Umstellung auf metrische Maßstäbe (1 : 250 000, 1 : 500 000, 1 : 1 Million) ist beabsichtigt und wird technisch keinen allzu großen Schwierigkeiten begegnen. Ob auch die one-inch-Karte (1 : 63 360) später auf den nächstliegenden Maßstab 1 : 50 000 vergrößert werden wird, ist noch ungewiß und wird wohl auch von Entwicklungen in der anglo-amerikanischen Kartographie abhängen, ebenso wie die in Zukunft zu erwartende Umstellung auf metrische Höhenlinien. Alle Kartenwerke Ceylons sind übrigens in Transversal-Mercator-Projektion entworfen, die für ein Land in Äquatornähe kaum merkbare Flächenverzerrungen, dafür aber den Vorteil der Winkeltreue und nahtlosen Zusammenschlusses aller Einzelblätter bietet.

### Thematische Karten

#### 1. Geologie

Über den Stand der geologischen Aufnahme Ceylons hat P. G. COORAY 1964 berichtet. Inzwischen ist die Kartierung weiterer Blätter im Maßstab 2 inches : 1 mile (1 : 31 680) abgeschlossen oder in zügigem Fortschreiten, und eine umfassende Publikation von P. G. COORAY, begleitet von einer neuen geologischen Übersichtskarte, ist in Kürze zu erwarten. Während bisher von der geologischen Spezialaufnahme 1 inch : 1 mile erst zwei Blätter aus dem Mahaweli-Ganga-Gebiet (Polonnaruwa und Rangala) mit ausführlichen Erläuterungen erschienen sind (1959 bzw. 1961), befinden sich 8 weitere Blätter im Druck. Etwa ein Drittel der Insel, namentlich den SW-Sektor und Teile des Hochlandes umfassend, kann als geologisch gut erforscht gelten, während für den Rest zumindest die Grundzüge der Struktur und Lithologie bekannt sind. Gegenwärtig konzentriert sich die Aufnahmetätigkeit auf den Süd- und Südostteil der Insel. Geologische Spezialuntersuchungen durch eine UNO-Expertengruppe sind vor allem im Gebiet des „Mahaweli Ganga Irrigation and Hydro Power Project“ im Gange und beschränken sich im wesentlichen auf die Erkundung geeigneter „dam sites“ für die geplanten Stauseen. Der NW-Sektor, namentlich die Grenzzone zwischen Kristallin und miozänem Kalk, steht im Mittelpunkt hydrogeologischer Untersuchungen, um die Möglichkeiten künstlicher Bewässerung aus Grundwasservorräten zu erkunden. Mit diesen Angaben sind jedoch nur einige Schwerpunkte angedeutet.

Die tektonisch-strukturellen Verhältnisse konnten nach 1956 für den größten Teil Ceylons durch photo-geologische Kartierungen geklärt werden. In Zusammenarbeit zwischen der kanadischen „Hunting Corporation“, dem Geological Survey und dem Survey

Department ist eine „Tectonic Map“ im Maßstab  $\frac{1}{4}$  inch : 1 mile (1 : 253 440) in 4 Blättern entstanden, die ein eindrucksvolles Zeugnis ablegt von der Leistungsfähigkeit der Photo-Interpretation unter den schwierigen Verhältnissen eines großenteils dschungelbedeckten tropischen Landes. Die in den letzten Jahren veröffentlichten Reports über die im Rahmen des Colombo-Plans durchgeführten kanadisch-ceylonischen Erkundungen bringen tektonisch-geologische Strukturkarten im gleichen Maßstab für die Einzugsgebiete folgender Flüsse: Kirindi Oya, Walawe Ganga, Aruvi Aru, Kelani Ganga und Mahaweli Ganga (Abb. 5).

Als wichtigste Erfahrung aus den Luftbildauswertungen kann festgestellt werden, daß sich die vorhandenen Luftbilder im Maßstab 1 : 40 000 gut bewährt haben für die strukturelle Kartierung. Weniger eindeutig ist ihr Wert für die Identifikation verschiedener kristalliner Gesteinstypen (Metasedimente, Charnokite, Gneise, Granite) erwiesen, da vegetationsfreie „rock outcrops“ in Ceylon recht selten sind und die im Luftbild erkennbaren Tönungen keinen sicheren Anhalt für Gesteinsgrenzen geben können. Die Analyse des Gewässernetzes gibt jedoch häufig brauchbare Hinweise auf den Gesteinstyp. Noch wenig wurde bisher das Luftbildmaterial zur Untersuchung morphologischer Fragen ausgenutzt, obwohl vor allem Erscheinungen der Küstenerosion, Flußablenkungen und -anzapfungen interessante Ergebnisse erwarten lassen. Die Unzugänglichkeit der amphibischen Deltagebiete macht Feldkontrollen der im Luftbild erkannten oder vermuteten Zusammenhänge jedoch meist unmöglich. Die in den genannten Reports gegebenen „Landformen“-Beschreibungen sind nur Ergebnisse einer groben morphographischen Klassifikation und daher geomorphologisch wenig fruchtbar. Sehr wohl könnten sich aber neue Erkenntnisse vor allem in der Fluß- und Küstenforschung aus Neu-Befliegungen in wesentlich größeren Bildmaßstäben ergeben.

#### 2. Bodenkunde

Auch die bodenkundliche Forschung wurde durch die kanadisch-ceylonische Zusammenarbeit in den Jahren 1956–62 angeregt und gefördert. Luftbildinterpretation und die konventionellen pedologischen Methoden kamen dabei, je nach den örtlichen Verhältnissen, in unterschiedlichem Maße zum Einsatz. Die den „Reports“ (Kelani Ganga, Aruvi Aru usw.) beigegebenen Bodenkarten im Maßstab 1 : 253 440 unterscheiden gemäß der klimatischen Differenzierung der Insel 3 Hauptgruppen: Soils of the dry, intermediate and wet zone. Diese werden jeweils untergegliedert in eine Anzahl als „Catena“, „Complex“ oder „Series“ abgrenzbarer und durchweg mit Lokalnamen verbundener Einheiten (z. B. Kurunegala Catena, Puttalam Series, Upland Soil Complex). Mit Buchstaben-Symbolen werden zusätzlich (jedoch wenig systematisch) einige morphologische Charakteristika („land types“) angedeutet, z. B. „Erosional Remnant“, „Ridge and Valley“, „Sand Dunes“ etc. Da diese Karten außer einigen vorläufigen Angaben im Text keine Klassifikation nach Bodentypen bieten, sind sie nur als eine Vorstufe zu einer Bodenkarte im strengen Sinne zu betrachten, was je-



Abb. 5: Ausschnitt aus Karte  $\frac{1}{4}$  inch : 1 mile (1 : 253 440) Mahaweli Ganga Basin, Geology (1961).

1 Bruchlinie (mit Angabe der Bewegungsrichtung); 2 Synklinale (mit Angabe der Fallrichtung); 3 Synklinale, überkippt; 4 Antiklinale; 5 Antiklinale, überkippt; 6 Fallwinkel  $0-30^\circ$ ; 7 Fallwinkel  $30-60^\circ$ ; 8 Fallwinkel  $60-90^\circ$ ; 9 Fallwinkel  $90^\circ$  (vertikal); 10 Fallwinkel  $0^\circ$  (horizontal); 11 Gesteinsgrenzen, durch Photo-Interpretation kartiert.

Die Karte ist dem kanadisch-ceylonesischen Report über „Resources of the Mahaweli Ganga Basin“, Bd. I, entnommen und gründet sich in ihrem tektonisch-strukturellen Inhalt fast ausschließlich auf die Auswertung von Luftaufnahmen. Mit Ausnahme des durch Schrägschraffur umrandeten Gebietes (Blatt Rangala), für das die genauen Feldkartierungen von P. G. COORAY zur Verfügung standen, sind auch die Gesteinsgrenzen photogeologisch bestimmt und weisen demgemäß, besonders in den dschungelbedeckten Gebieten, gewisse Unsicherheiten auf.

doch ihren praktischen Wert für Land-, Forst- und Plantagenwirtschaft nicht einschränkt. Auch die in den „Tea, Rubber und Coconut Research Institutes“ tätigen Pedologen klassifizieren und kartieren die Böden ihres Aufnahmebereichs im wesentlichen nach Komplexen und Catenen und geben ihnen Lokal-Bezeichnungen, die es recht schwierig machen, Kartierungen aus verschiedenen Teilen der Insel unter dem Kriterium des „Bodentyps“ zu korrelieren. Noch bestehen sehr unterschiedliche Auffassungen in fundamentalen Fragen, beispielsweise über die Genese und Definition der Laterite und der „lateritischen Böden“, was natürlich den Entwurf einer einheitlichen Bodenübersichtskarte

Der Ausschnitt umfaßt die

Gesteinsgruppe 3:

Metasedimente und Charnokite (wechsellagernd mit meist granat-führenden Gneiffen, Granuliten und kristallinen Kalksteinen);

Gesteinsgruppe 5:

Überwiegend Charnokite und Quarzite.

Strukturell wird das Bild beherrscht vom Faltenbau (Synklinalen und Antiklinalen) mit allgemein NNW-SSE streichenden Achsen, der auch morphologisch sehr klar zum Ausdruck kommt: vor allem in den Biegungen und Knicken des Mahaweli-Ganga-Laufes zwischen Peradeniya und Victoria Falls, in der Anordnung der von Reisfeldern eingenommenen Nebentäler (vgl. Abb. 4) und in auffallenden Härtlingszügen, die meist aus Quarziten, bisweilen aber auch – so bei Galaha SSE Kandy – aus reinem Quarz bestehen. Manche Flußabschnitte, z. B. Maha Oya W Hanguranketa oder Mahaweli Ganga oberhalb der Victoria-Fälle, scheinen auf längere Strecken Verwerfungen zu folgen.

von Ceylon aus zahlreichen heterogenen Regionalkartierungen ungemein erschwert.

Doch ist eine erste Stufe in dieser Richtung erreicht in der von C. R. PANABOKKE entworfenen „Map of Ceylon showing approximate distribution of great soil groups“, die im Maßstab 1 : 506 880 die Verbreitung der „geographisch dominanten und co-dominanten großen Bodengruppen“ zeigt (1962). Es ist zu erwarten, daß das noch relativ grobe Bild dieser Karte durch die in mehreren Departments (Irrigation, Agriculture) und den 3 Forschungsinstituten (Tea, Rubber, Coconut) laufenden Spezialkartierungen in den nächsten Jahren erheblich verfeinert werden kann.



Abb. 6: Ausschnitt aus Karte  $\frac{1}{8}$  inch : 1 mile (1 : 506 880) „Planned River Basin Development of Land, Irrigation and Power“ (1959).

Der Ausschnitt reicht von der Südküste der Insel (zwischen Tangalla und Kirinda südliche Trockenzone) weit in die Feuchtzone und mit den Sabaragamuwa-Bergketten um Ratnapura und in das zentrale Bergland um Nuwara Eliya hinein. Er schließt das gesamte Uva-Becken ein und zeigt in seinem nördlichsten Teil gerade noch den großen geplanten Stausee bei Minipe-Randenigala, der zur Bewässerung der nördlichen Trockenzone aus den Wasserreserven des Mahaweli-Ganga dienen soll.

Eine in der Karte nicht näher erläuterte Linie (hier durch Pfeil markiert) soll offensichtlich die Gebiete mit Wasserdefizit von denen mit Wasserüberschuß abgrenzen, ist also eine grobe Grenzlinie zwischen Feucht- und Trockenzone.

Kulturland ist in grünen bzw. blaugrauen Flächentönen wiedergegeben, entwicklungsfähige Landreserven erscheinen in verschiedenen braunen Schraffuren.

Unter den Entwicklungsprojekten in der südlichen Trockenzone besitzt das „Uda Walawe Project“ Vorrang und wurde bereits vor 3 Jahren in Angriff genommen. Für das Mahaweli-Ganga-Projekt ist die Vor-

### 3. Hydrologie und Wasserwirtschaft

In einem Land, das überschüssige und weitgehend ungebändigte Wasserkräfte in seinem Südwestquadranten besitzt, in dessen „intermediate“ und „dry zone“ aber nur durch kunstvolle Bewässerungssysteme die Kultur von Reis und „subsidiary crops“ möglich ist, stehen Hydrologie und Wasserwirtschaft natürlich an erster Stelle in Forschung und Entwicklungsplanung. Die mehr als 2 Jahrtausende umfassende Geschichte der singhalesischen Bewässerungskultur ist aus schriftlichen Überlieferungen (Mahavamsa, Kulavamsa etc.) – wenn auch von Legenden umrankt – hinlänglich bekannt und hat im Zuge der topographischen Aufnahmen zur one-inch map konkreten Ausdruck in den Karten, auch der Folgemaßstäbe, gefunden. Das ausgezeichnete Werk von R. L. BROHIER: „Ancient Irrigation Works of Ceylon“ gibt einen faszinierenden Einblick in die hochentwickelte Wasserwirtschaft der alten Singhalesen und in ihre zielbewußte Lenkung und Planung durch die damaligen Könige. Nur ein einziges Beispiel einer singhalesischen Karte (auf einem Gewebe von Pflanzenfasern, mit pflanzlichen Farben bemalt) ist bisher bekanntgeworden. Die Karte zeigt einen Teil des oberen Amban-Ganga-Tals mit dem großen Bewässerungskanal, der den Amban Ganga mit dem Minneriya-Stausee verbindet. Man nimmt an, daß sie aus dem 17. Jahrhundert stammt.

Aus der Arbeit des Irrigation Departments, des „River Valleys Development Board“ und der am Mahaweli-Ganga-Projekt beteiligten UNO-Experten dringt nur wenig in Form von Kartenpublikationen an die Öffentlichkeit, da die hier entworfenen Planungskarten durchweg für den internen Dienstgebrauch bestimmt sind. Doch auch die bisher veröffentlichten Übersichts-Darstellungen sind eigentlich „Projekt-Karten“, in dem Sinne, daß sie neben den bereits bestehenden Bewässerungs- und Wasserkraftanlagen auch den projektierten Ausbau der Wasserreserven und sogar die danach erst sich ergebenden Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Nutzung darzustellen versuchen. So erhält man auf der topographischen Grundlage der 1/4 inch : 1 mile-Karte nicht nur Auskunft über die aktuelle hydrographische Situation der Insel (Flußeingangsbereiche, Kanäle und Stauseen), sondern auch über geplante „Irrigation Schemes“, deren zukünftige Durch-

führung noch unsicher, ja sogar recht unwahrscheinlich ist.

Kartographisch ansprechender, jedoch mit den gleichen Unsicherheiten behaftet, ist die auf halben Maßstab (1 : 506 880) verkleinerte Version dieser Karte, die man kurz als „Karte der Entwicklungsplanung“ bezeichnen kann (Abb. 6); außer den vorhandenen „Irrigation Schemes“ zeigt sie auch eine Vielzahl „projektierte“ Bewässerungs- und Wasserkraftanlagen und gibt einen Überblick über die durch Bewässerung in der Trockenzone entwicklungsfähigen Landreserven. Die scharfen Übergänge von der Feucht- zur Trockenzone (bei Chilaw im NW und bei Tangalla im S) kommen auf dieser Karte durch den Grün-Druck der Kulturflächen besonders plastisch zum Ausdruck.

Seit dem Entwurf dieser Planungskarten (1959) sind bereits erhebliche Änderungen in den Planungszielen und -schwerpunkten eingetreten. Es wäre deshalb realistischer und zweckmäßiger, in künftige Ausgaben nur die wirklich in Angriff genommenen und die fest projektierten Entwicklungsvorhaben aufzunehmen.

### 4. Vegetation und Landnutzung

Seit dem Jahr 1964 besitzt Ceylon eine ausgezeichnete mehrfarbige Vegetationskarte im Maßstab 1 : 1 Million. Die Karte wurde im französischen Institut für Vegetationskartierung in Pondicherry (Indien) unter Leitung von P. LEGRIS bearbeitet und vom Ceylon Survey Department gedruckt. Sie gehört in die Reihe der Internationalen Vegetationskarten (Carte Internationale du Tapis Végétal) nach den Richtlinien von H. GAUSSEN/Toulouse. In Flächenfarben und mit Farbrastern ist die Verbreitung der natürlichen Pflanzengesellschaften dargestellt, während zahlreiche Zeichen und Buchstaben-Symbole die Verteilung der wichtigsten Kulturpflanzen annähernd lagerichtig wiedergeben sollen. Die Überlagerung von Vegetations- und Landnutzungskarte ist freilich der Übersichtlichkeit und Klarheit des Kartenbildes nicht dienlich und kartographisch nicht die beste Lösung. Eine Gegenüberstellung von natürlicher Vegetation und Anbauegefüge in 2 Karten gleichen Maßstabes wäre vorzuziehen. Die Hauptkarte ist von 8 Nebenkärtchen im Maßstab 1 : 5 Millionen umgeben, die für die nähere Erläuterung der Standortfaktoren (Relief, Gestein, Klima, Böden, Bewässerung, Bevölkerungsdichte usw.) nützlich sind, jedoch nicht durchweg mehr dem heutigen Stand der Forschung entsprechen. Sowohl auf der Hauptkarte als auch auf den meisten Nebenkarten kommen die klimatischen Grenzlinien bzw. Übergangszonen zwischen Feucht- und Trockengebieten sehr klar heraus. So regt diese Karte nicht nur in Verbindung mit dem umfangreichen Erläuterungsheft, sondern allein schon durch die Fülle ihrer erdwissenschaftlichen Bezüge und Vergleichsmöglichkeiten zu intensivem Studium an.

Das kartographisch schwer zu lösende Problem, natürliche Vegetation und Anbau in einem Kartenbild zu vereinigen, tritt naturgemäß bei Karten der Landnutzung kaum in Erscheinung, gleichgültig ob die Waldgebiete in die Darstellung einbezogen werden oder nicht.

Schon kurz nach Fertigstellung der topographischen Karte 1 inch : 1 mile hatte man im Survey Department

planung gerade abgeschlossen. Neues Kultur- und Siedlungsland durch Wiederherstellung alter Stauseen und Bewässerungskanäle ist vor allem in den Räumen Ambalantota und Tissamaharama-Kirinda an der Südküste zu erkennen.

In der Feuchtzone stehen die reinen Wasserkraftprojekte im Mittelpunkt der Planung, vor allem die 2. Ausbaustufe des Laxapana-Maskeliya Hydro-Power-Projekts, mit dem elektrische Energie aus dem Einzugsgebiet des oberen Kelani Ganga gewonnen wird.

Die Reihenfolge für die Verwirklichung der zahlreichen weiteren Stauseeprojekte, die auf dieser Karte erscheinen, steht noch keineswegs fest. Relativ große Areale, so vor allem das Gebiet um Yala an der Südostküste, werden weiterhin ungeschmälert als Wildreservate erhalten, andere (auf der Karte in einer Quadratschraffur angegeben) sind als Waldschutzgebiete vorgesehen.

mit der Bearbeitung einer die ganze Insel in 4 Blättern umfassenden „Agricultural Map“ ( $\frac{1}{4}$  inch : 1 mile) begonnen, aus der in den folgenden Jahrzehnten die mehrfarbige „Land Utilization Map of Ceylon“ im gleichen Maßstab entwickelt wurde. Diese Übersichtskarte gibt Reisfelder und Plantagenkulturen (Tee, Kautschuk, Kokos) in Flächenfarben wieder. Alle übrigen Kulturen, unter denen Kakao, Mais, Tabak, Kartoffeln, Zuckerrohr etc. flächenmäßig keineswegs unbedeutend sind, werden nicht näher differenziert, sondern unter einer Schraffur zusammengefaßt. Von den Waldbeständen erhielten nur die „Forest Reserves“ eine eigene Signatur (farbige Umrandung). Landwirtschaftliche Forschungs- und Versuchsstationen, Viehfarmen, botanische Gärten usw. sind durch geometrische Symbole gekennzeichnet. Die „Land Utilization Map“ erschien in mehreren Auflagen, zuletzt anscheinend im Jahre 1949, ist aber heute weitgehend veraltet und vergriffen. Bei einer späteren Neuauflage wird man zweifellos die Ergebnisse der großmaßstäbigen Kartierungen auf Grund des Luftbildmaterials von 1956 berücksichtigen müssen, die vollständig in *einfarbig*en Blättern 2 inches : 1 mile für das Gesamtgebiet der Insel vorliegen. Für einige Gebiete, beispielsweise das Walawe-Ganga-Becken, wurden nach 1956 auch mehrfarbige Karten der *Landnutzung und Waldbedeckung* im Maßstab  $\frac{1}{2}$  inch : 1 mile geschaffen, die eine recht detaillierte und für praktische Zwecke brauchbare Klassifikation geben und die im Zusammenhang mit den entsprechenden Colombo-Plan-Reports die beste Übersicht über das gegenwärtige Anbaumosaik einiger im Mittelpunkt der Entwicklungsplanung stehender Flußeinzugsgebiete vermitteln. Da sich in einem tropischen Land das Bild der Landnutzung relativ langsam verändert, behalten derartige Bestandsaufnahmen ihren aktuellen Wert wesentlich länger als in einer europäischen Kulturlandschaft.

Aber für den weitaus größten Teil der Insel sind die bereits erwähnten 2 inches : 1 mile-Blätter die wichtigste – wenn auch kartographisch recht anspruchslose – Informationsquelle, von der man hoffen sollte, daß sie ohne allzu großen technischen Aufwand laufend gehalten werden kann. Die Aufgabe, in bereits bestehenden und mit neuzeitlichen Methoden (Luftbildinterpretation) bearbeiteten Kartenwerken den laufenden Veränderungen zu folgen, erscheint noch wichtiger als die Schaffung neuer, ungewöhnlich arbeitsintensiver Kartenwerke, zu denen auch die schöne topographische Landnutzungskarte 1 : 12 672 zu rechnen ist, zumal deren Fertigstellung die Kräfte des Survey Departments zweifellos übersteigt.

Erwähnt man abschließend noch die „Plantagenkarte“ im Maßstab  $\frac{1}{3}$  inch : 1 mile (Diagram of the planting districts of Ceylon showing the principal estates – letzte Ausgabe 1946), so erkennt man, daß die agrargeographische Bestandsaufnahme in Ceylon seit langem, mit verschiedenen Methoden und in allen Maßstabgruppen in Angriff genommen worden ist. Da schon die ältesten Ausgaben der topographischen Landesaufnahme vom Ende des 19. Jahrhunderts recht genaue Angaben über die damalige Landnutzung enthalten, stellen diese (freilich sehr selten gewordenen)

Blätter höchst wertvolle Dokumente zur Geschichte der ceylonesischen Kulturlandschaft dar, deren wesentlichste Züge vor wenig mehr als 100 Jahren durch die Plantagenkulturen geprägt worden sind.

Der vorstehend gegebene Überblick konnte und sollte kein lückenloser Kartenkatalog sein, sondern nur auf die wichtigsten topographischen und thematischen Kartenwerke eingehen, ihre historische Entwicklung beleuchten und ihren praktischen Gebrauchswert kritisch würdigen. Warum die Tropeninsel Ceylon leitend ein „hoch entwickeltes Entwicklungsland“ genannt wurde, wird aus diesen Ausführungen wohl hinreichend klargeworden sein, obwohl auf manche Kartengruppen (z. B. Klimakarten, Forstkarten, archäologische Fundkarten) hier nicht eingegangen werden konnte.

Ein hoher Stand in der topographischen und thematischen Darstellung des eigenen Lebensraums, seiner natürlichen Rohstoffe und seines kulturgeographischen Gefüges ist eine Visitenkarte für jede selbstbewußte und nach wirtschaftlicher Blüte strebende Nation. Dies fühlt man in besonderem Maße auch in Ceylon, wo die Besinnung auf ein  $2\frac{1}{2}$  Jahrtausende altes kulturelles Erbe – nicht ohne manche inneren Erschütterungen – sich mit den Folgen 450jähriger Kolonialherrschaft und den Forderungen der heutigen politischen und wirtschaftlichen Situation auseinandersetzen muß. Seit langem sind Bestrebungen im Gange, das großartige Kartenmaterial dieses Landes in einem repräsentativen „Nationalatlas“ der Öffentlichkeit vorzulegen, doch immer wieder sind die Vorbereitungen hierzu durch Probleme der Zuständigkeit und durch ungenügende Zusammenarbeit zwischen Regierungsdienststellen und Fachvertretern der Universitäten behindert worden. So wird die Welt vielleicht noch lange auf den „National Atlas of Ceylon“ warten müssen, obwohl es keineswegs an qualifizierten Kräften fehlt, ein solches Werk zu planen, zu organisieren und durchzuführen. Doch sicherlich lohnt es sich, auf diesen Atlas zu warten.

#### Literatur

- ANDREWS, J. R. T., 1961: A forest survey of Ceylon. – Hunting Survey Corporation Ltd. in co-operation with the Forest Dept., Ceylon. – Ceylon Govt. Press, Colombo.
- BROHIER, R. L., 1934/35: Ancient irrigation works in Ceylon. 3 Bände. – Ceylon Govt. Press, Colombo.
- , 1950: Land, maps and surveys. Bd. I. A review of the evidence of land surveys as practised in Ceylon from earliest known periods and the story of the Ceylon Survey Department from 1800 to 1950. Ceylon Govt. Press, Colombo.
- , und PAULUSZ, J. H. O., 1951: Land, maps and surveys. Bd. II. Descriptive catalogue of historical maps in the Surveyor General's Office. – Ceylon Govt. Press, Colombo.
- , 1953: The origin and growth of Ceylon's topographic map. – Bulletin of the Ceylon Geographic Society, Bd. VII, S. 259 f.
- , *Ceylon's mineral resources and their development*. A Symposium, 1964. – The Ceylon Geographer, Bd. 18, H. 1–4.
- COORAY, P. G., 1961: The geology of the country around Rangala. – Ceylon Dept. of Mineralogy Memoir 2.

- , 1965: The geology of Ceylon. Some recent advances in knowledge. – Ceylon Association for the Advancement of Science, Proceedings of the 20th annual session, presidential address. Sept. 1965, Colombo.
- FARMER, B. H., 1957: Pioneer peasant colonization in Ceylon. – Oxford University Press.
- FERNANDO, A. D. N., 1965: Changes in the course of the Mahaweli Ganga and their significance. – Ceylon Survey Dept. Newsletter No. 40, Colombo.
- , 1967: The significance of aerial surveys in developing countries. – Paper presented to the All Pakistan Science Conference, University of Sind, Jamshore, Pakistan.
- FIALKOVSKY, P. G., 1965: Preliminary considerations on multi-purpose utilization of the Mahaweli Ganga water resources. – FAO Report, Colombo.
- HOLMES, C. H., 1958: The broad pattern of climate and vegetational distribution in Ceylon. – Study of tropical vegetation, Proceedings of the Kandy Symposium 1956. UNESCO Paris, S. 99–113.
- Hunting Survey Corporation Ltd.* in co-operation with the Surveyor General of Ceylon, 1960: A report on a reconnaissance survey of the resources of the Walawe Ganga Basin. – Ceylon Govt. Press, Colombo.
- , 1962: The Canada-Ceylon Colombo Plan aerial and natural resources survey project. – Hunting Survey Corp. Ltd., Toronto-Colombo.
- in co-operation with the Surveyor General of Ceylon, 1962: A report on a survey of the resources of the Mahaweli Ganga Basin. – 2 Bände. Ceylon Govt. Press, Colombo.
- in co-operation with the Surveyor General of Ceylon, 1963: A report on a survey of the resources of the Kelani-Aruvi area. – 2 Bände. Ceylon Govt. Press, Colombo.
- KULARATNAM, K., 1966: A National Atlas of Ceylon. – Paper presented to the Ceylon Association for the Advancement of Science, 22nd session, Colombo.
- LUDOWYK, E. F. C., 1966: The modern history of Ceylon. – Weidenfeld and Nicolson, London.
- MACFADDEN, C. H., 1958: Humid tropical vegetation research: by aerofield techniques and photography. – Study of tropical vegetation, Proceedings of the Kandy Symposium 1956. UNESCO Paris, S. 93–96.
- MITHTHAPALA, P. A., 1965: Maps – yesterday and today. – Ceylon Survey Dept. Newsletter, No. 39, 40, Colombo.
- MOORMANN, F. R., und PANABOKKE, C. R., 1961: Soils of Ceylon. A new approach to the identification and classification of the most important soil groups of Ceylon. – Tropical Agriculturist, Bd. 117/1.
- OLIVER, R. L., 1957: The geological structure of Ceylon. – Ceylon Geographer, Bd. 11.
- , und ERB, D. K., 1957: Reconnaissance study of the geology of the Kirindi Oya Basin. – Ceylon Geographer, Bd. 11.
- SCHMIDT-KRAEPELIN, E., 1966: Aerial photography applied to regional studies and resources reconnaissance. – Paper presented to the Ceylon Association for the Advancement of Science, 22nd annual session, Colombo.
- SENARATNA, S. D. J. E., 1958: Regional survey of the grasslands of Ceylon. – Study of tropical vegetation, Proceedings of the Kandy Symposium 1956. UNESCO Paris, S. 175–180.
- SENEVIRATNE, T. B. E., 1966: Water resources development in Ceylon. – The Ceylon Daily News, Colombo, 25. 10. 66.
- SKINNER, TH., 1891: Fifty years in Ceylon. – W. H. Allen, London.
- STIEVERS, A., 1964: Ceylon. Gesellschaft und Lebensraum in den orientalischen Tropen. – F. Steiner, Wiesbaden.
- TENNENT, J. E., 1859: Ceylon. An account of the island, physical, historical, and topographical. – Longmans, London.
- TROLL, C., 1962: Die geographische Strukturanalyse in ihrer Bedeutung für die Entwicklungshilfe. – Basler Beiträge zur Geographie und Ethnologie, Geographische Reihe, H. 5, S. 25–52.
- United Nations Economic Commission for Asia and the Far East*, 1960: Proceedings of the United Nations Seminar on aerial survey methods and equipment. – Mineral Resources Development Series, No. 12, Bangkok.
- VITANAGE, P. W., 1959: The geology of the country around Polonnaruwa. – Ceylon Dept. of Mineralogy, Memoir 1.
- WALKER, R. L., 1962: The hydrometeorology of Ceylon. – 2 Bände: I. Rainfall and runoff; II. Floods and flood frequency. – Hunting Survey Corporation Ltd. in co-operation with the Surveyor General of Ceylon. – Ceylon Govt. Press, Colombo.

## BEVÖLKERUNGSDRUCK AUF DIE PHYSISCHEN UND SOZIALEN RESSOURCEN

Bericht über ein internationales Symposium  
GERHARD SANDNER

Es gehört zweifellos zu den reizvollsten und zugleich vordringlichsten Aufgaben geographischer Forschung, sich stärker als bisher dem wachsenden Bevölkerungsdruck in den Entwicklungsländern, seinen Konsequenzen für die Inwertsetzung oder Zerstörung physischer Ressourcen und seinen vielfältigen Folgeerscheinungen zu widmen. Unabhängig von einer modisch übersteigerten angewandten Geographie bietet eine derartige Hinwendung zu den gegenwärtig ablaufenden Entwicklungsprozessen und Vorgängen ein weites Arbeitsfeld für den Geographen, der über die beschreibende Bestandsaufnahme und die rückblickende Deutung zu den Prozessen selbst, zum Verständnis ihrer Dynamik und ihrer Steuerung vordringen will. Im folgenden Beitrag soll über eine Arbeitsgruppe berichtet werden, die diesen Fragenkreis in den Mittelpunkt ihrer Diskussion stellt.

Im Jahre 1966 entstand in der IGU-Kommission zur Geographie und Kartographie der Weltbevölkerung ein Subkomitee unter Leitung von R. M. PROTHERO, L. KOSIŃSKI und W. ZELINSKY zur Vorbereitung einer "Cooperative Study in the Geography of Population Pressure upon Physical and Social Resources". Die Thematik dieser Arbeitsgruppe wurde zunächst auf die tropischen Entwicklungsländer Zentralamerikas, Westafrikas und Südasiens beschränkt und auf einige Sachbereiche konzentriert. Im Mittelpunkt standen dabei der wachsende Bevölkerungsdruck in seinen Folgen für die physische Umwelt und seine Beziehungen zur Nahrungsmittelproduktion, Land-