

New Guinea (E. LÖFFLER, Erlangen), and J. FLENLEY's (Hull) discussion on 'Late quaternary changes of vegetation and climate in the Malesian Mountains' (with particular emphasis on the Central Cordillera of Eastern New Guinea again). The remaining contributions of the day were devoted to the 'Glaciation of the Cordillera Central (Dominican Republic) and some palaeoclimatic implications' (C. SCHUBERT, Caracas) suggesting the existence of former glaciers and a pleistocene snowline between approximately 2200 and 2300 m and M. LÉA SALGADO-LABOURIAU's (Caracas) paper on 'Late-Quaternary palynological studies in the Venezuelan Andes'.

Saturday, February 26 (chairman: W. LAUER, Bonn) continued the emphasis on South American tropical mountains with M. MONASTERIO's (Mérida) 'Estudios ecológicos en los Páramos Andinos' presenting another extremely interesting example of environment and man in the higher altitudes of South American tropical mountains (Pueblos del Sur de la Cordillera de Mérida) underlining in particular the importance to safeguard local traditions and feelings in all developmental activities. W. GOLTE (Bonn) contributed on the distribution and ecology of the living *Araucariaceae* and their palaeoclimatological significance and J. MARTENS (Mainz) on the vertical distribution of palaeartic and oriental faunistic elements in the Nepal Himalayas. Finally, F. KLÖTZLI (Zürich) reported on *Fagaceae* and *Myrtaceae* in some Pacific mountain areas, amongst which reference to Kinabalu served as the link with the tropical mountains. W. LAUER (Bonn) performed the summing up.

The symposium was attended by 23 'active' participants, i. e. those originally invited to contribute papers and 10 'visitors', mainly drawn from the geography departments of Bonn and Mainz. The languages used were German, English, French, and Spanish, and the easy way the various languages were applied during the symposium served, no doubt, to mutual understanding and to create a truly international atmosphere – perhaps, only possible in a gathering not exceeding certain numbers.

The emphasis proclaimed by the general theme on environment and man was adhered to by the great majority of the contributors; in the cases, where emphasis was laid more on climatology, glaciers, palynology, for instance,

it served as useful and welcome background information. For the first time in these meetings, medical aspects in a geographical context were included, as the topic 'environment and man', no doubt, demands; it seemed fortunate indeed that it was possible to attract Dr. M. WARD (London), as an exponent on 'mountains and medicine', to attend the meeting.

A word of praise must be added to the extraordinary variety of superb slides displayed during the meeting – it would be impossible to single out the one or the other and, perhaps, only stress particular personal interest – the slides were all exquisitely selected and especially those from areas off the beaten track – which were not? – were instructive and served magnificently to understanding, besides being most enjoyable to look at for sheer intellectual pleasure.

The meeting was well-organised (as could have been expected); with lunch served within the Academy premises, there was no waste of time through lengthy breaks. The general atmosphere throughout was most amiable as, perhaps, possible only, when numbers are kept within certain limits – and the particular species of 'migrant participants', meaning those, who come, deliver their wisdom and go, was, fortunately, kept to the, perhaps, unavoidable minimum – needless to stress, that the idea of a symposium is attendance from the beginning to the end to enable that all-important exchange of views 'beyond the classroom'.

The undoubted success of this symposium, the first of its kind without CARL TROLL being present in person, – whose spirit, nevertheless, seemed ever present – augurs well for a continuation – and, let us hope, not again after a gap of another eight years!

The proceedings will be published in English in a further volume of *Erdwissenschaftliche Forschungen* edited by the Commission of Geosciences of the Academy of Science and Literature, Mainz – if at all possible, in 1984.

Last not least, a word of thanks that such a meeting has been made possible to bring together participants from places as far apart as Mérida, Madison, and Chandigarh – making it a truly international symposium on a subject which needs such an inter-national exchange from time to time; – that the participants appreciated the chance and corresponded in kind was apparent in the ease of communication pervading the meeting from beginning to end.

ZUM STAND DER QUANTITATIVEN GEOGRAPHIE

Ein Bericht über einen Sammelband zur Entwicklung in Großbritannien*)

FRANZ-JOSEF KEMPER

Quantitativ orientierte Analysen bestimmen heute in erheblichem Ausmaß das Bild wichtiger geographischer Publikationsorgane. Dabei wird es dank der fortgeschrittenen Spezialisierung immer schwieriger, einen Gesamtüberblick über die verwendeten Methoden und Modelle und ihren Nutzen für inhaltliche Probleme und Anwendungen zu erhalten. Man sehe sich nur einmal einige jüngere Hefte der beiden führenden internationalen Zeitschriften zur quantitativen Geographie an, nämlich *Environment and Planning A* und *Geographical Analysis*. Daher wird man den Heraus-

gebern und Autoren des Sammelbandes „Quantitative Geography: A British View“ besonders dankbar sein müssen, daß sie einen solchen Überblick ermöglichen. Auch wenn die Entwicklungen in Großbritannien im Vordergrund stehen, wird doch, insbesondere aufgrund der engen Verbindungen zur nordamerikanischen Geographie, die relevante

*) WRIGLEY, N. and BENNETT, R. J. (Eds.): *Quantitative Geography: A British View*. VI u. 419 S. Routledge and Kegan Paul, London, Boston, Henley 1981, £ 30,-

englisch-sprachige Literatur aufgearbeitet, die zweifellos die fortgeschrittenste Stellung innerhalb der quantitativen Geographie einnimmt.

Der umfangreiche Sammelband, dessen Autoren ausgewiesene Kenner der von ihnen behandelten Themen sind, erreicht nicht zuletzt durch die sorgfältige Koordinierung, das einleitende Kapitel und die verbindenden Abschnitte der beiden Herausgeber eine ungewöhnliche Geschlossenheit und eine durchweg hohe Qualität, so daß es lohnend erscheint, anhand des Buches einige Hauptentwicklungslinien der britischen quantitativen Analyse nachzuzeichnen und künftige Forschungsrichtungen anzudeuten.

Äußerer Anlaß des Bandes ist das achtzehnjährige Bestehen der *Quantitative Methods Study Group (QMSG)* innerhalb des *Institute of British Geographers* und damit deren „Volljährigkeit“. Dieser Zeitpunkt ist zum einen mit der Konsolidierung der Gruppe hinsichtlich Mitgliederzahl und eines bewährten Aktivitätenprogramms (Tagungen, Kontakte mit anderen Disziplinen und mit Geographen aus anderen Ländern, Herausgabe einer Publikationsreihe) verknüpft. Zum anderen haben sich seit Gründung der QMSG wesentliche Wandlungen von inhaltlichen Perspektiven und methodischem Instrumentarium vollzogen, die zusammen mit der Herausforderung durch die in den siebziger Jahren zunehmende Positivismuskritik zu einer „reiferen“ Ausbildung quantitativer Forschung geführt haben, die inzwischen Kinderkrankheiten und jugendliches Ungestüm überwunden hat. So zumindest argumentieren BENNETT und WRIGLEY in ihrem einleitenden Kapitel, in dem sie die genannten Wandlungen im einzelnen beschreiben. Als besonders wichtig stellen sie den Übergang vom Paradigma der *spatial geometry*, die in den sechziger Jahren den Kern der quantitativen Geographie ausmachte, zu einer geographischen Forschung heraus, die sich an grundlegenden sozialen und physischen Strukturen und Prozessen orientiert und auf jede räumliche Sondermethodologie verzichtet. Damit im Zusammenhang stehen erstens eine neue Einschätzung quantitativer Verfahren, die Überprüfung ihrer Voraussetzungen und ihrer Angemessenheit für vorliegende Probleme und Daten, die Abwendung von einigen multivariaten statistischen Verfahren wie der Faktorenanalyse als „All-Zweck-Technik“ und die Hinwendung zu problemangepaßten mathematischen Modellen. Zweitens betonen die Herausgeber die Bedeutung der angewandten und politikorientierten Forschung und die Rolle der quantitativen Geographie auch für die modellhafte Analyse normativer Setzungen und ihrer Folgen. Solche Entwicklungslinien werden im einzelnen in den folgenden 37 Kapiteln des Bandes beschrieben, die meist als konzentriert geschriebene, aber gut verständliche Analysen der jeweiligen Literatur angelegt sind. Dabei treten allerdings auch manche kontroversen Einschätzungen zutage, auf die hier an einigen wichtigen Beispielen aufmerksam gemacht werden soll.

Der zweite Teil des Bandes enthält 4 Beiträge über Sammlung und Verarbeitung von Daten, von der Fernerkundung bis zur Auswertung von Zensusdaten. Diese Beiträge befassen sich mit der spezifischen Situation in Großbritannien und sind daher von eingeschränktem allgemeinem Interesse. Von grundlegender Bedeutung für geographische Analysen und oft nicht genügend beachtet ist aber das von OPENSHAW und TAYLOR behandelte Problem der *modifiable areal units*, das die Wahl der räumlichen Basiseinheiten und deren Auswirkungen auf die Resultate umfaßt. Dabei spielen nicht nur die Maßstabsdimension, sondern auch die Möglichkeiten

der Aggregation innerhalb einer Größenordnung eine Rolle. So haben OPENSHAW und TAYLOR gezeigt, daß sich je nach Art der Aggregation diametral entgegengesetzte Korrelationen zwischen Variablen ergeben können, wobei die Raumeinheiten mittels eines Zufallsprozesses definiert wurden. Demgegenüber beharrt EVANS in seinem Beitrag über Zensusdaten auf einer inhaltlich sinnvollen Abgrenzung von Gebieten. Anhand von einigen Testberechnungen zeigt er, daß unter solchen Einschränkungen die Variabilität von Korrelationen relativ gering ist, und trägt so zur Relativierung der Aussagen von OPENSHAW und TAYLOR bei.

Mit 11 Kapiteln ist der 3. Teil, der statistischen Methoden und Modellen gewidmet ist, ein zentraler Abschnitt des Bandes. Die Kapitel lassen sich vier verschiedenen Themenbereichen zuordnen. Am ausführlichsten wird der Bereich der „räumlich-zeitlichen Analyse“ behandelt, wozu Beiträge von HANNING über räumliche Modelle, HEPPLE über Zeitreihen, BENNETT über Raum-Zeit-Reihen und CLIFF und ORD über Autokorrelation zählen. Die Entwicklung und Ausarbeitung der hier zusammengefaßten statistischen Modelle zählen zu den besonderen Verdiensten der britischen Geographie und gerade die genannten Autoren haben dazu wichtige Arbeiten publiziert. Erst an zweiter Stelle mit 3 Kapiteln folgen die klassischen quantitativen Verfahren der Geographie, die schon seit langem Anwendungen erfuhren, nämlich die multivariaten Verfahren des allgemeinen linearen Modells, die Faktorenanalyse und die Analyse von Punktmustern. Hier wird besonderer Wert auf die kritische Befragung der Voraussetzungen und die Prüfung alternativer Vorgehensweisen gelegt. Dies verdeutlicht etwa SILK in seinem Überblicksartikel, der Verfahren wie multiple Regression, Varianzanalyse, kanonische Korrelation und Diskriminanzanalyse vergleichend im Rahmen des allgemeinen linearen Modells gegenüberstellt. Zum dritten Themenbereich, der statistische Modelle für nicht-metrische Daten umfaßt, die in den siebziger Jahren einen starken Ausbau gefunden haben, zählen die Kapitel von WRIGLEY über die Analyse kategorialer Daten und – wenigstens teilweise – der Bericht von GATRELL über Multidimensionale Skalierung, der anhand von gut gewählten Beispielen eine Einführung in die Möglichkeiten dieser Technik gibt. Schließlich beschäftigen sich zwei Kapitel weniger mit komplexen statistischen Modellen als mit relativ einfachen Verfahren zur Diagnose empirischer Datenkonstellationen hinsichtlich Art der Verteilung, Ausreißerproblematik usw. COX und JONES stellen Verfahren der in Großbritannien entwickelten exploratorischen Datenanalyse vor, die von der graphischen Inspektion zur Analyse von Residuen und Transformationen reichen, und EVANS und JONES behandeln das ganz elementare Problem der Korrelation von Prozentwerten bzw. Quotienten. Beide Beiträge sind weniger als Literaturüberblicke, sondern als knappe systematische Darstellungen anhand von mehreren anschaulichen Beispielen verfaßt.

Der zuletzt genannte Themenbereich gibt Anlaß zur Frage nach der weiteren Entwicklung der statistischen Modelle und Verfahren. Die allgemeine Orientierung auf mehr *confirmatorische*, d. h. von theoretischen Annahmen und Hypothesen ausgehenden Verfahren oder auf mehr *explorative* Verfahren bezeichnen zwei Richtungen der quantitativen Analyse. Auf der einen Seite wird versucht, statistische Modelle aufzustellen, die den spezifischen Anforderungen der Daten entsprechen und die es erlauben, inhaltlich begründete Hypothesen zu testen. Dazu zählen etwa die rekursiven und nicht-rekursiven Kausalmodelle, die nach

SILK bislang recht selten von britischen Geographen angewendet wurden, und die entsprechenden Modelle mit latenten Variablen, z. B. LISREL, die im vorliegenden Band keine Erwähnung finden. Solche Modelle, die zweifellos gerade für viele Anwendungsprobleme nützlich sein können, sind oft mathematisch komplex und verlangen vom Benutzer eine Reihe von auf sein Problem zugeschnittenen Entscheidungen, die einen gewissen Einblick in die Modellstruktur voraussetzen. Auf der anderen Seite verzichten neuere Verfahren der exploratorischen Datenanalyse bewußt auf vorgegebene statistische Modelle mit komplexer Struktur und ermöglichen eine differenzierte Datendiagnose, wobei graphische Darstellungen und „robuste Techniken“ eine besondere Rolle spielen. Diese Verfahren lassen sich zur Deskription zwar gut einsetzen, müssen aber, sobald Ansätze zur Erklärung eingebracht werden, durch die komplexen Modelle der konfirmatorischen Analyse erweitert werden.

Mathematische Modelle, die in 8 Kapiteln abgehandelt werden, sind im 4. Teil des Bandes dargestellt. Das klassische Beispiel für solche Modelle, die auf einen spezifischen raumbezogenen Problembereich zugeschnitten sind und meist unmittelbar für Planungszwecke eingesetzt werden können, sind die auf dem Gravitationsansatz aufbauenden Stadtplanungsmodelle, deren Ausarbeitung und Verfeinerung BARTY kritisch referiert. Normative Planungsvorgaben werden auch in Optimierungsmodelle umgesetzt, über die SENIOR (statische Optimierung) und CHORLEY und BENNETT (dynamische Optimierung) berichten. Weitere Kapitel befassen sich mit der Katastrophentheorie, die zur Analyse von Diskontinuitäten eingesetzt wird, mit stochastischen Prozessen, der Graphentheorie und Mikro-Simulationen. Aus dem Rahmen der übrigen Beiträge dieses Teils fällt das Kapitel von CHAPMAN über die Q-Analyse, das kaum Literatur verarbeitet, sondern an selbstgewählten Beispielen eine in der Geographie noch relativ unbekannt Methode zur topologischen Beschreibung von Strukturen vorstellt, die z. B. bei Regionalisierungsaufgaben verwendet werden kann. Der Ansatz basiert auf der Definition von Relationen zwischen Untersuchungseinheiten und gestattet eine differenzierte hierarchische Darstellung. Dadurch ist es etwa möglich, sich überlappende Regionen zu bestimmen. Der Autor beschränkt sich nicht auf eine Darlegung der Vorzüge der Analyse-Methode, sondern betont in einer fragwürdigen Überhöhung des Ansatzes dessen Eignung zur holistischen Erfassung von Raumeinheiten, wodurch es ermöglicht werde, sich den „subtleties of regional individuality“ (S. 247) anzuschmiegen.

Insgesamt zeigen die Beiträge des 4. Teils die erheblichen Fortschritte, die in den siebziger Jahren im Bereich der mathematischen Modellbildung in den Regionalwissenschaften erzielt wurden. Dabei ist allerdings die mathematische Komplexität teilweise sehr hoch, ja WILSON spricht in seinem Kapitel über die Katastrophentheorie von einem der schwierigsten Probleme der modernen Wissenschaft! Die Schwierigkeit der Rezeption wird noch dadurch erhöht, daß Geographen mathematische Modelle aus den unterschiedlichsten Disziplinen übernommen haben, was zu einer deutlichen Fragmentierung dieses Forschungsbereichs führt. Dies scheint teilweise darauf zurückzuführen zu sein, daß man gerne immer wieder neue und möglichst anspruchsvolle Modelle aus anderen Wissenschaften übernimmt, dafür aber die weniger aufregende Ausarbeitung vorhandener Modelle vernachlässigt. Charakteristisch ist in diesem Zusammenhang der eigenwillig-esoterische Beitrag von CULLING über

stochastische Prozesse, der die häufig benutzten, aber wenig attraktiven Markovprozesse überhaupt nicht erwähnt, dafür auf die neuen Verfahren der Kalmanfilter, deren „illustre Herkunft“ hervorgehoben wird, und auf „the most exciting book on mathematics for many a long year“ (S. 207) eingeht.

Nach solchen Höhenflügen kehrt der 5. Teil des Bandes auf den Boden geographischer Anwendungen zurück. Nachdem in den vorausgegangenen Kapiteln die quantitativen Verfahren und Modelle im Vordergrund standen, liegt der Ansatzpunkt nun bei den inhaltlichen Aussagen und Theorien. Die Rolle der quantitativen Modelle bei der Weiterentwicklung der Inhalte wird in 4 Kapiteln zur physischen Geographie und 8 Kapiteln zur Humangeographie kritisch diskutiert. Während bei den Vegetationsstudien noch die Aufgaben der Klassifikation und Ordinierung und die Benutzung multivariater Verfahren vorherrschen, ist man in der Klimatologie, Hydrologie und Geomorphologie von der Beschreibung und Analyse von Formen zur Modellierung von Prozessen und zur Spezifizierung deduktiver mathematischer Modelle fortgeschritten, wengleich von den Autoren der Kapitel hierzu auch mancherlei Einwände und Widerstände registriert werden. Weniger deutlich sind die Entwicklungstendenzen in der Geographie des Menschen, wo nach der methodologischen Diskussion der siebziger Jahre eine Vielfalt von konkurrierenden Ansätzen nebeneinander besteht. Auf einige dieser Ansätze geht THRIFT in seinem lesenswerten Kapitel zur *behavioural geography* ein. Wichtige Problembereiche, denen mit quantitativen Methoden nachgegangen wird, werden für die Bevölkerungs-, Wirtschafts-, Stadt- und Verkehrsgeographie dargestellt. Unverhältnismäßig stark ist die Politische Geographie mit 3 Kapiteln vertreten, die den Schwerpunkten der in diesem Gebiet besonders aktiven Autoren JOHNSTON, TAYLOR und BENNETT entsprechen. Die einzelnen Beiträge des 5. Teils widmen sich zwar Forschungsbereichen von unterschiedlicher Breite und von unterschiedlichem Gewicht, sind aber insgesamt als Versuch einer engeren Zuordnung quantitativer Modelle zu inhaltlichen Problemen von hohem Wert.

Der Band schließt mit zwei Kapiteln über die Lehre in quantitativer Geographie an den britischen Universitäten und Schulen. Eine Befragung der Universitätsinstitute für Geographie, die KIRKBY 1979 durchgeführt hat, ergab eine durchschnittliche Zahl von 76 Stunden für Lehrveranstaltungen in Statistik, die in einem dreijährigen Studium zu absolvieren waren. Dazu kamen 14 Stunden mathematische Grundlagen und 25 Stunden Lehre in EDV, also insgesamt 115 Stunden, die etwa dem Zeitaufwand für 4 bis 5 zweistündige Semesterveranstaltungen entsprechen – ein im Vergleich zum bescheidenen Angebot an deutschen Universitäten hoher Wert. Allerdings verdecken die Durchschnittswerte erhebliche Unterschiede zwischen den Universitäten, und die Modalwerte liegen deutlich unter den arithmetischen Mitteln. Insgesamt hat aber die Lehre in quantitativer Geographie an britischen Universitäten offenbar eine solide Grundlage im Rahmen des Studiums gefunden und eine Konsolidierung in den siebziger Jahren nach einer Periode rapiden Zuwachses in den sechziger Jahren erfahren. Eine ähnliche Konsolidierung zeigt auch die Mitgliederzahl der QMSG, die seit 1975 etwa 400 beträgt. Die im vorliegenden Band eindrucksvoll dokumentierten Fortschritte im methodischen und inhaltlichen Bereich konnten wohl nur auf diesem Hintergrund der Integration in die Disziplin hinsichtlich Forschung und Lehre und der dadurch ermöglichten Professionalisierung erreicht werden.