

nicht länger als 6 Monate in Thompson. Die jungen, nicht verheirateten Männer stellen jene Gruppe der Erwerbspersonen dar, die am wenigsten zur Sesshaftigkeit neigen. Die Gründe hierfür sind von Ort zu Ort verschieden, aber sie können grundsätzlich der Wechselwirkung von Isolation auf der einen und Härte und Länge des Winters auf der anderen Seite zugeschrieben werden. Die sozialen und wirtschaftlichen Kosten dieser Mobilität sind im Vergleich zu den Erträgen aus der aufstrebenden Bergwerksindustrie sehr hoch und müssen gleichermaßen von den Gesellschaften, deren Angestellten, von den Kommunen und nicht zuletzt auch von der gesamten Provinz getragen werden.

Zusammenfassung

Die gegenwärtigen Entwicklungen in Nordmanitoba sind Teil der in ganz Kanada zu beobachtenden Expansion in die subarktischen und arktischen Bereiche. Diese Ausdehnung der wirtschaftlichen Aktivitäten muß deshalb als ein Beispiel des allgemeinen Vorstoßes in sehr ausgedehnte und bisher unterentwickelte Regionen angesehen werden. Andere Beispiele in diesem Zusammenhang sind: Das Wasserkraftwerk bei Churchill Falls, Labrador, die Eisenerzvorkommen im Gebiet von Schefferville, Quebec, die Ölsande um Ft. McMurray, Alberta, die Öl- und Gasvorkommen in den Nordwest-Territorien und der Metallergbergbau im Yukon. Die sichtbaren Auswirkungen dieser Entwicklungen in Nordmanitoba sind die Ausdehnung der ‚exploitation ecumene‘ und die Ausweitung der wirtschaftlichen Basis der Provinz. Die beiden anderen Prärieprovinzen Alberta und Saskatchewan hatten die Möglichkeit, ihre Wirtschaftsbasis durch die Ausnutzung der Öl- bzw. Pottaschenvorkommen auszuweiten. Manitoba jedoch war bis vor kurzem in großem Maße abhängig von der Landwirtschaft und den damit zusammenhängenden Industrien. Die letzten 15 Jahre zeigten einen wachsenden Anteil des Erz-

bergbaus an der Gesamtproduktivität innerhalb der Provinz bedingt durch diese Entwicklung im Norden. Der Wert der Metallproduktion erreicht bereits 50% des Wertes der Produkte aus der Landwirtschaft und steigt beständig weiter an. Manitoba steht heute hinter Ontario, Quebec und British Columbia an vierter Stelle in Kanada. Es ist vorwiegend der Nickelerzbergbau, der für das Vorrücken der Provinz verantwortlich ist. Darüber hinaus sind die Zukunftsaussichten für dieses Metall günstig, und da die erwiesenen Vorkommen in Manitoba unter den größeren hochprozentigen Reserven für das Vorrücken der Provinz verantwortlich ist, ist Manitobas Optimismus bezüglich der Erschließung des Nordens zweifellos wohlbegründet.

Literatur

- Annual Reports of the Department of Mines and Natural Resources, Province of Manitoba*, Winnipeg, 1959, 1975.
General Review of the Canadian Mineral Industry, Department of Energy, Mines and Natural Resources, Ottawa, 1969, S. 2-3.
 HARRINGTON, L.: Thompson, Manitoba – suburbia in the bush. in: *Canadian Geographical Journal*, Bd. 81, 1970, S. 154-163.
 MACKENZIE, B. W.: Nickel – Canada and the World. in: *Mineral Report Nr. 16*, Department of Energy, Mines and Natural Resources, Ottawa 1968, S. 59-103.
 WILSON, H. D. B. u. BRISBIN, W. C.: Regional structure of the Thompson-Moak Lake nickel belt. in: *Transactions of the Canadian Institute of Mining and Metallurgy*, Bd. 64, 1961, S. 470-477.

Jahrbücher:

- Canada Yearbook*, Dominion Bureau of Statistics, Ottawa, 1960 u. 1973.
 UN, *Statistical Yearbook*, New York, 1973.

FORMEN, FORMENGESELLSCHAFTEN UND UNTERGRENZEN IN DEN HEUTIGEN PERIGLAZIALEN HÖHENSTUFEN DER HOCHGEBIRGE EUROPAS UND AFRIKAS ZWISCHEN SUBARKTIS UND ÄQUATOR

Bericht über ein Geomorphologisches Symposium der Akademie der Wissenschaften in Göttingen vom 19.-23. September 1976.

PETER HÖLLERMANN

Unter dem oben angegebenen Thema fand im Buettner-Haus der Universität Göttingen in Reinhausen ein mehrtägiges Symposium statt. Gastgeber war die Akademie der Wissenschaften in Göttingen. Für die sorgfältige Vorbereitung und straffe Durchführung der Veranstaltung zeichnete H. POSER verantwortlich. Durch den Charakter einer Klausurtagung, durch eine klare Programm-Vorgabe sowie durch eine Beschränkung auf 19 Teilnehmer (darunter vier ausländische Gäste) war ein größtmögliches Maß an Effektivität gewährleistet.

H. POSER stellte in seiner Einführung den besonders gut untersuchten Meridionalprofilstreifen durch Europa und Afrika zwischen Subarktis und Äquator als Paradigma heraus, um allgemeine Regelmäßigkeiten in der Formenausstattung und Lage der heutigen periglazialen Höhenstufe zu verfolgen. Seine Anregung, die einschlägigen Erscheinungen nicht so sehr isoliert, sondern im „Gesamtverbundsystem des Naturhaushaltes“ zu sehen und zu untersuchen, wurde von vielen Referenten und in der allgemeinen Schlußdebatte aufgegriffen.

Das Programm der Referate und Aussprachen orientierte sich an der planetarisch-zonalen Abfolge und bot eine Kombination regionaler Detailstudien mit mehr großräumig-vergleichenden Übersichtsreferaten.

Im ersten Teil (Arktis und Subarktis) berichtete zunächst A. SEMMEL über „Untersuchungen zur periglazialen Hang- und Talentwicklung in Spitzbergen“, wobei eine erhebliche Differenzierung zwischen den kurzen, steilen Hangtälern, den Haupttälern mit Gletscheranschluß und den Haupttälern ohne Gletscheranschluß hervortrat. Bei den letzteren überwog die Akkumulation, so daß die Untergrenze des Auftaubodens das anstehende Gestein nicht erreicht und ein „Eisrindeneffekt“ mit „exzessiver Talbildung (J. BÜDEL) nicht beobachtet wurde. – G. STÄBLEIN fand für „Periglaziale Formengesellschaften und rezente Formungsbedingungen in Grönland“ keine augenfällige hypsometrische oder planetarische Differenzierung des Formeninventars und betonte das Catena-Prinzip in Abhängigkeit vom vorgegebenen Relief und der kleinräumig-geökologischen Ausstattung als wesentlich für das Verständnis der Formenordnung. – E. SCHUNKE stellte in einem großräumigen Überblick die „Periglazialformen und -formengesellschaften in der europäisch-atlantischen Arktis und Subarktis“ auch tabellarisch für ein breites Spektrum von Untersuchungsgebieten zusammen und fand, daß außer Pingos, Palsen und Strangmooren die meisten Formen als ubiquitär gelten müssen. Die große Variabilität des Luftfrostklimas findet im Bodenfrostklima keine Entsprechung.

Im zweiten Teil (Mittlere Breiten, nördlicher Teil) führte K. GARLEFF mit „Formen- und Pflanzengesellschaften der periglazialen Höhenstufe – Beispiele aus Sogn und Oppland (zentrales norwegisches Hochland)“ ein interessantes Beispiel für Beziehungen zwischen Pflanzenbewuchs und Abstufungen der Bodenbewegungen in kleinräumig-topologischer Differenzierung vor. Aufgrund der ökologischen Erfassung von Arealen gleicher frostdynamischer Beanspruchung mit Hilfe der Vegetation ließ sich u. a. auf mehr gleichmäßig-periodische Bodenbewegungen im ozeanischen Bereich gegenüber mehr ungleichmäßig-episodischen Bewegungen im kontinentalen Bereich schließen. S. RUBERG lieferte eine eindrucksvolle Darstellung der Formen- und Bodenbildung im oberen und unteren Abschnitt der Periglazialstufe Skandinaviens und führte dann die „Periglacial altitudinal limits in Scandinavia“ auch in Isolinien- und Profilform darstellend vor. Waldgrenze, Untergrenze der Solifluktion, Untergrenze der Frostschuttstufe und die Vergletscherungsgrenze zeigen darin einen erstaunlich gleichsinnigen, weithin fast parallelen Verlauf. – Das Übersichtsreferat von D. KELLETAT über „Die rezente periglaziale Höhenstufe in den Gebirgen der nördlichen Mittelbreiten Europas“ richtete den Blick auch auf den west-östlichen Formenwandel. Dabei ergab sich eine Verschmälerung der Höhendifferenz zwischen Solifluktions- und Strukturboden-Untergrenze sowohl zu den hochozeanischen Gebieten als auch zum subkontinentalen Bereich Ostskandinaviens hin. Ein Herabrücken der Solifluktions-Untergrenze im Gefolge der weitreichenden Entwaldung konnte nirgendwo nachgewiesen werden.

Den dritten Teil (Mittlere Breiten, südlicher Teil) eröffnete D. BARSCH mit dem Beitrag „Alpiner Per-

mafrost – Verbreitung, Charakter und Ökologie am Beispiel der Westalpen“. Mit Hilfe aktiver Blockgletscher als Indikatorformen ließ sich für die Schweiz ein Anstieg der Untergrenze vom Alpennordhang (2400 m) zu den zentralen Kulminationsgebieten (2600 m) kartieren. Allerdings gibt es Permafrost auch noch unterhalb der Blockgletscher-Untergrenze. Die klimatischen Parameter der Permafrostverbreitung wurden hergeleitet. – A. PISSART („L'origine des sols polygonaux et des sols striés décimétriques de Haute Montagne. Basses Alpes, France“) lieferte eine eindrucksvolle Dokumentation von Feldexperimenten über die Grundprozesse und Geschwindigkeit bei der Entwicklung von Miniatur-Frostmusterböden. – H. KARRASCH erläuterte im Übersichtsreferat „Die klimatischen und akklimatischen Varianzfaktoren der periglazialen Höhenstufe in den Gebirgen West- und Mitteleuropas“ zunächst die Vielfalt der Steuerungsfaktoren mit Hilfe eines vereinfachten Modells. Dann wurde der Verlauf der periglazialen Höhengrenzen in drei annähernd west-östlich verlaufenden Profilen vorgestellt (Sudeten – Karpaten, Französisches Zentralplateau – Alpenhauptkamm, Pyrenäen – Nordapennin), mit dem Ergebnis, daß der Grenzverlauf nicht von großräumigen Abstufungen der thermischen Kontinentalität gesteuert wird, sondern stärker den klimatischen Auswirkungen des Großreliefs wie Massenerhebung und Abschirmung unterliegt.

Im vierten Teil (Mittelmeerregion und Randgebiete) wurden zunächst die mediterranen Halbinseln abgehandelt. K. U. BROSCHE stellte die „Formen, Formengesellschaften und Untergrenzen in den heutigen periglazialen Höhenstufen der Hochgebirge der Iberischen Halbinsel“ vergleichend und in mehreren Profilen vor. Neben klimaabhängigen Steuerungsfaktoren ist die große edaphisch-lithologische Variabilität für die Art der Formenvergesellschaftung und die dreidimensionale Formenverbreitung wesentlich. – D. KELLETAT („Die rezente periglaziale Höhenstufe des Apennin: geomorphologische Ausstattung, gegenwärtige Formungsprozesse und Probleme der Abgrenzung“) kommt ebenfalls im Vergleich des Nordapennin (Sandsteine, Tonschiefer) mit dem Zentralapennin (Kalke) zu augenfälligen materialbedingten Unterschieden. Im Nordapennin herrscht der Typ der gebundenen Solifluktion, im Kalkapennin der Typ der halbgebundenen Solifluktion mit verhältnismäßig tiefgelegenen Miniaturstrukturböden. Anders als in den Mittelbreiten hat sich die Solifluktionsstufe im Kalkapennin bei Entwaldung tiefenwärts ausgeweitet, aber doch nur bis zu einer Höhe um 1600/1650 m. – J. HAGEDORN behandelte „Probleme der periglazialen Höhenstufung in Griechenland“. Über Kalken herrscht auch hier der Formenschatz der halbgebundenen Solifluktion, bis auf den ozeanischeren Westen und Nordwesten mit dichter Bewachsung. Mit einer Erweiterung der Solifluktionsstufe im Gefolge der Entwaldung ist hier zu rechnen. Von der Wirksamkeit der Morphodynamik her wären die Hochlagen der griechischen Kalkgebirge eher als Hochkarststufe denn als periglaziale Stufe zu bezeichnen. – P. HÖLLERMANN verfolgte „Die periglaziale Höhenstufe der Gebirge in einem West-Ost-Profil von Nord-Iberien zum Kaukasus“ über 4000 km Länge. Hier steigen die periglazialen Höhengrenzen

ostwärts um etwa 750 m an, jedoch nicht gleichmäßig, sondern wellenartig mit Beziehungen zu thermischer Kontinentalität, Abschirmung und Massenerhebung. Bei der Formenvergesellschaftung lassen sich leichter edaphisch-lithologische als klimaabhängige Typen unterscheiden. So wird der große west-östliche Formenwandel vom kleinen Formenwandel innerhalb einzelner Gebirge und durch gesteinsbedingte Diskontinuitäten übertönt. Die periglaziale Morphodynamik i. e. S. ist wenig leistungskräftig und sollte stärker als bisher als Bestandteil einer umfassenderen Hochgebirgsmorphodynamik untersucht werden.

Der fünfte Teil (Subtropen und Tropen) wurde mit einem Beitrag von W. KLAER „Zur Morphodynamik und Morphographie im periglazialen Stockwerk der Hochgebirge der östlichen Levante (Türkei, Libanon)“ eröffnet. Das Schwergewicht lag auf der Behandlung der systematischen Kammasymmetrie einschließlich des Glatthangphänomens, das in diesen Breiten kräftiger strahlungsbedingter Expositionsunterschiede zur herrschenden Leitform der periglazialen Höhenstufe wird, allerdings nicht allein den heutigen Klimabedingungen zuzuschreiben ist. – R. RAYNAL behandelte eine „Vergleichende Höhenstufengliederung der periglazialen Formen und der entsprechenden Prozesse in den Gebirgen von Nordafrika und vom Iran“ (Marokkanischer Atlas, Elburs, Zagros). Er konnte dort jeweils zwei Höhenstufen aktueller und zwei Höhenstufen pleistozäner Periglazial-Erscheinungen ausgliedern. Die große Bedeutung der Abspülung in den Gebirgen der semiariden Subtropen wurde deutlich. Von grundsätzlicher Bedeutung und beherzigenswert ist die Unterscheidung von „Periglazialstufe“ (mit dominanter periglazialer Formung) und „Stufe mit Periglazialformen“ von oft nur akzessorischer Bedeutung für die Morphodynamik. – H. MENSCHING lieferte ein Übersichtsreferat über „aktuelle ‚periglaziale‘ Morphodynamik in der ariden Zone Afrikas“ unter besonderer Betonung des planetarischen Formenwandels (Marokkanischer Atlas, Hoggar, Air, Djebel Marra). In variablen Gefüge der Steuerungsfaktoren werden großräumige Unterschiede deutlich zwischen den subtropischen Gebirgen mit Winterregen und den randtropischen Gebirgen mit gelegentlichen Sommerregen, die aber nicht in die Frostwechselzeit fallen. Strukturböden sollten in Gebirgen der ariden Zone nicht als Indikator einer morphodynamisch relevanten Grenze allgemein periglazialer Prozesse vergleichbar den höheren Breiten herangezogen werden. Einzelvorkommen frostbedingter und anderer Musterböden sind auch in tiefen Lagen vorhanden. Aber selbst in den Hochlagen treten die frostdynamischen Prozesse gegenüber der ariden Morphodynamik zurück. Eine morphodynamisch als „periglazial“ zu bezeichnende Höhenstufe existiert in den ariden Gebirgen nicht.

J. SPÖNEMANN stellte mit den „Studien zur rezenten Morphodynamik der periglazialen Höhenstufe am Mt. Kenya und am Kilimandscharo“ die Periglazial-Erscheinungen i. e. S. vor dem Hintergrund der gesamten aktuellen Morphodynamik vor. Die Strukturbodengrenze liegt auch in diesen Gebirgen höher als die Solifluktionsgrenze. Die Morphodynamik wird in hohem Maße vom hygrischen Jahreszeitenklima bestimmt. Die Miniaturformen der Materialsortierung

sind während der Trockenzeit inaktiv oder unterliegen der Zerstörung durch Abspülung und Windwirkung. Insgesamt ist bei der flächenhaften Abtragung die Wasserwirkung leistungskräftiger als die periglaziale Denudation i. e. S.

Über die Referate hinaus gaben die anschließenden freimütig geführten Diskussionen Gelegenheit für überregionale Vergleiche und legten die Basis für eine in diesem Felde der Forschung so dringend notwendige gemeinsame Sprachregelung.

In der Schlußdebatte rückte H. POSER drei Fragengruppen in den Mittelpunkt: 1. den planetarischen Wandel von Einzelformen, 2. den planetarischen Wandel von Formengesellschaften und 3. die hypsometrische Differenzierung der periglazialen Höhenstufe. Referate wie Diskussionen erwiesen, daß im allgemeinen mit abnehmender geographischer Breite das Informationsdefizit zunimmt. Anders als in mittleren und höheren Breiten läßt sich für die Gebirge der Trockengebiete und der Tropen vorläufig kaum ein zonentypisches Modell formulieren. Dabei liegen die grundsätzlichen Schwierigkeiten weniger im Beobachtungsmaterial selbst als in seiner Interpretation begründet. So bestand bei den Teilnehmern zwar kein Zweifel am Vorhandensein einer planetarischen Differenzierung der periglazialen Höhenstufe innerhalb des behandelten Profilstreifens, doch bleiben für den großzügigen Entwurf eines Gesamtprofils immer noch Lücken, die aufgezeigt zu haben auch ein wesentliches Ergebnis des Symposiums und ein Wegweiser für die zukünftige Forschung war. – P. HÖLLERMANN behandelte thesenartig Aspekte der kleinräumigen Differenzierung der periglazialen Morphodynamik, die sich gerade im komplexen Hochgebirgsrelief durch die mosaikartige Verzahnung von kleinen und kleinsten Flächen unterschiedlicher geökologischer Ausstattung und damit auch unterschiedlicher Voraussetzungen für die Formbildungsmechanismen ergeben. Kleinräumig-topologische und großräumig-vergleichende Betrachtungsweisen bestehen nebeneinander und ergänzen sich gegenseitig.

Insgesamt bestand bei den Teilnehmern wohl Einigkeit darüber, daß die aktuelle periglaziale Morphodynamik noch stärker als bisher im Rahmen der gesamten Hochgebirgsmorphodynamik zu sehen ist, und daß sich in diesem Forschungsfeld der Übergang von einer einseitig klimatisch-morphologischen Ausrichtung zu einer an der gesamten geökologischen Raumausstattung orientierten dynamischen Aktualmorphologie bereits vollzogen hat.

Am 21. September fand für die Symposiumsteilnehmer ein Empfang durch die Akademie der Wissenschaften in Göttingen in den Räumlichkeiten des Lagarde-Hauses statt. Die gründliche Vorbereitung der Programmgestaltung, die Beschränkung auf einen kleinen Teilnehmerkreis, die freimütigen und lebhaften Diskussionen und nicht zuletzt die freundlich-rustikale Atmosphäre des Buettner-Hauses in Reinhausen mit der Möglichkeit zur zwanglosen persönlichen Begegnung haben zum Erfolg des Symposiums entscheidend beigetragen. So war der von Herrn MACAR ausgesprochene Dank der Teilnehmer an die Veranstalter ein aufrichtiges Anliegen.