

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

**Band:** 27 (1986)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Physiogeographische Polarforschung 1984 in Südspitz-Bergen

**Autor:** Leser, Hartmut / Seiler, Wolfgang

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088690>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# PHYSIOGEOGRAPHISCHE POLARFORSCHUNG 1984 IN SÜDSPITZBERGEN

HARTMUT LESER und WOLFGANG SEILER

## 1 Ziel des Artikels

Im Rahmen des vorliegenden Regio-Bandes soll versucht werden, ein physiogeographisches Forschungsprojekt in Südspitzbergen vorzustellen. Es handelt sich um geoökologische Untersuchungen, die während der schneefreien Periode des Polarsommers 1984 im Bereich der Polnischen Polarforschungsstation Hornsund (Südspitzbergen) durchgeführt wurden. In einem Abriß werden das Arbeitsgebiet, der Ansatz der Untersuchungen, Probleme der Methodik und die Perspektiven der Ergebnisse vorgestellt. Es geht nicht um die Darstellung der Ergebnisse als solche – sie werden an verschiedenen anderen Stellen erscheinen –, sondern um das Prinzip und den Rahmen des Forschungsprojektes.

## 2 Das Arbeitsgebiet Hornsund

Die Untersuchungen wurden auf der Nordseite des Hornsundes der Halbinsel Südspitzbergen, im Bereich des Südspitzbergen-Nationalparks, durchgeführt. Die Lage des Untersuchungsgebietes und seine räumliche Einordnung sind den Teilabbildungen 1 - 4 der Abbildung 1 zu entnehmen. Das Gebiet ist repräsentativ für die Küsten Südspitzbergens, die eine klare geomorphologische Gliederung aufweisen: Über einer Strandplattform erheben sich z.T. glazial überformte, der physikalischen Verwitterung unterliegende Felsaufragungen. Dahinter schließt sich ein spitzgipfliges Bergland (um 300 - 1 000 m ü.NN) an, das z.T. vergletschert ist bzw. von ausgedehnten, ins Meer endenden Gletschern umgeben ist (z.B. "Hansbreen" in Abb. 1/4). Verschiedene physiogeographische Grundfakten sind dem Beitrag *H. Leser und W. Seiler (1986)* zu entnehmen.

Beim Eintreffen im Arbeitsgebiet Hornsund (AG HSD) gegen Ende Juni 1984 waren größere Teile des Gebietes bereits schneefrei. Gegen Ende Juli/Anfang August, mit dem Ende des Unternehmens, war in der Fläche nur noch ein Altschneefleck und am Hang des Arikammen – außerhalb der vergletscherten Bereiche – ein Firnfleck erhalten. Während der gleichen Periode lebte die auf den Flächen, Felshügeln und Unter- und Mittelhängen der Berge verbreitete Tundra zunächst auf, um dann wieder zu vergehen. Diese banal erscheinende Feststellung enthält zwei wichtige Sachverhalte:

---

Prof. Dr. Hartmut Leser, Forschungsgruppe Physiogeographie und Geoökologie, Geographisches Institut der Universität Basel, Klingelbergstraße 16, 4056 Basel

Dr. Wolfgang Seiler, IBM Schweiz, Niederlassung Basel, Hirschgässlein 11, 4051 Basel

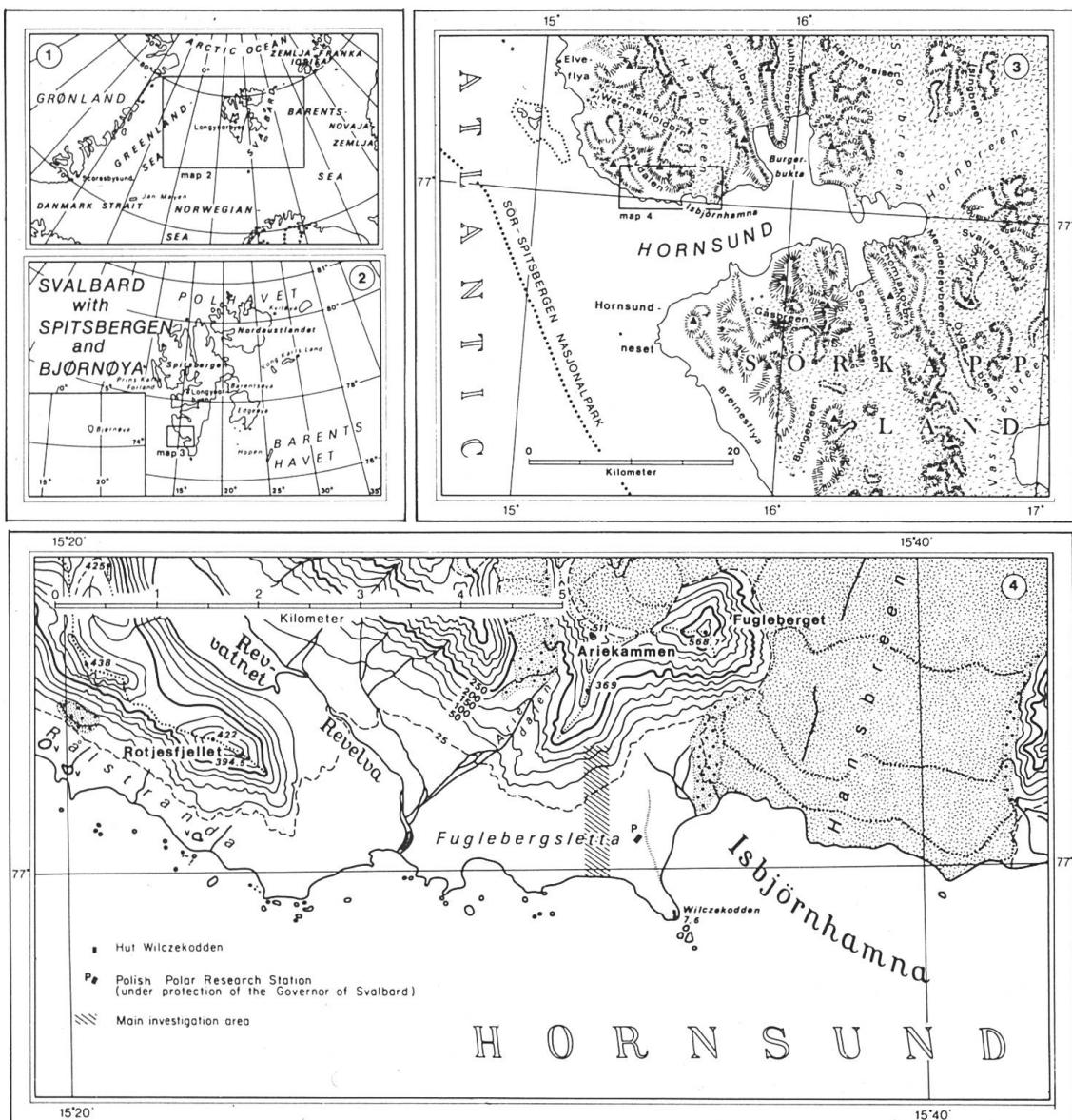


Abb. 1 Geographische Lage des Untersuchungsgebietes und Lage der Polnischen Polarforschungsstation Hornsund in Südspitzbergen.

Das Arbeitsgebiet (Teilkarte 4) befindet sich auf der Nordseite des Hornsundes und stellt einen schmalen Gebietsstreifen dar, der eine geoökologische Catena zwischen der untersten Kustenterrasse und dem mit Blockschutt bedeckten Hang des Arikammen bildet. Auf diesem Gebietsstreifen ordnen sich die fünf Tesserae an, die auf ihre geomorphographischen Merkmale in Abb. 6 charakterisiert sind.

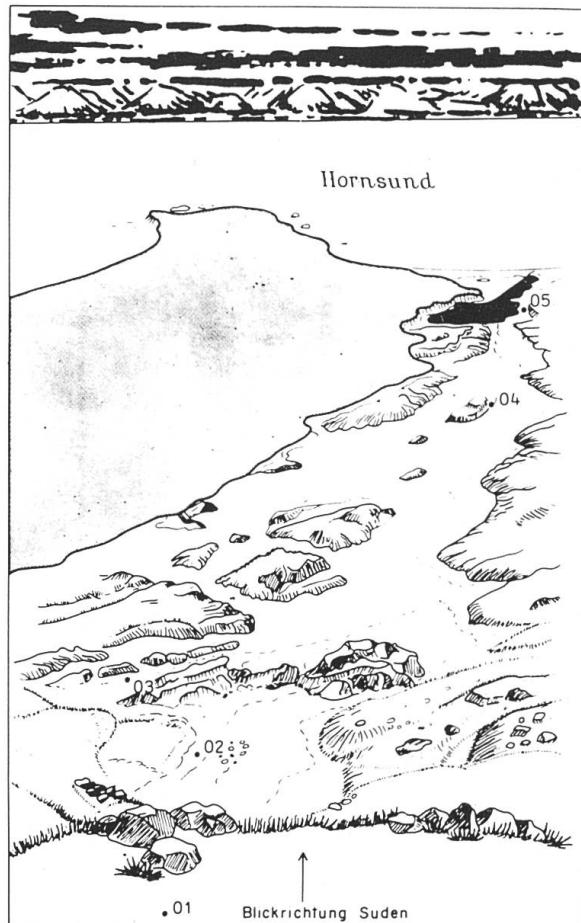
- Man befindet sich zwar, entsprechend den Klimaklassifikationen, im Bereich des Polaren Eis- und Schneeklimas (nach Köppen "ET-Klima"; nach Troll "I/2-Klima"), vegetationsgeographisch stellt das Gebiet jedoch eine *Polare Tundra* dar, die z.T. flächenhaft und geschlossen verbreitet ist und nur bedingt als "arctic desert" bezeichnet werden kann: "The coldest ice-free parts of Spitsbergen are occupied by the barren zone, in present day usage termed 'arctic tundra' ". H. Remmert 1980, 191 nach V.S. Summerhayes und C. Elton 1928).
- Unsere klimatologischen und hydrologischen sowie stoffhaushaltlichen Untersuchungen ergaben, daß sich eine intensive ökologische Dynamik in den kleinräumig differenzierten Ökosystemen ab-

Abb. 2 Ansichtsskizze des Arbeitsgebietes Hornsund mit Blickrichtung auf den Sund.

Der Betrachter befindet sich in ca. 100 m ü.NN, d.h. etwas oberhalb der Station 01. Die Vielfalt der geomorphologischen und geoökologischen Gebietsstruktur kommt gut zum Ausdruck. Die Lage der einzelnen Tessera ist mit den Stationskürzeln 01 - 05 markiert. Die grauerasterte große Fläche (Mittelgrund) wird von flachen Felsrücken und Felsflächen eingenommen, die mit einer braunen Flechten- und Moostundra bedeckt ist. Das Arbeitsgebiet selber weist außerhalb der eingezeichneten Felsstandorte vorwiegend Varianten der grünen Moostundra auf.

spielt, die Geoökosysteme (H. Leser 1984 a, 355) darstellen, d.h. Ökosysteme, die vorrangig vom abiotischen Geschehen geprägt sind, innerhalb derer aber auch eine (ökofunktional beschränkte) biotische Komponente eine landschaftshaushaltliche Rolle spielt.

Die Bearbeiter gestehen gern, daß sie diese räumliche und ökofunktionale Vielfalt nicht in diesem Umfang erwartet hatten, zumal auch die fast drei Jahrzehnte währende polnische Polarforschung um den Hornsund sich dazu fast nicht äußert – wohl deswegen, weil die Station vorrangig geodätisch-geomagnetischen Messungen, z.T. auch geologisch-mineralogischen Untersuchungen nachgeht. Ausgesprochen physiogeographisch-ökologisch-biologische Arbeiten werden nur in ganz beschränktem Umfang seit einigen Jahren durchgeführt. Beispielsarbeiten wären R.Z. Klekowski und K.W. Opaliński (1984), W. Krawczyk und M. Pulina (1982), A. Krzyszowska (1983 und o.J.). Die räumliche Vielfalt des AG HSD mag eine Handskizze verdeutlichen (Abb. 2), ebenso drücken dies Fotos (Abb. 3 und 4) aus.



### 3 Methodische Probleme und der geoökologische Forschungsansatz

Die Bearbeiter gingen davon aus, daß sich die Untersuchungen methodisch und arbeitstechnisch nahtlos in die geoökologischen Forschungsarbeiten am Geographischen Institut Basel einfügen sollten. Dort war durch die Arbeiten in den Hochalpen und in der Subarktischen Tundra Lapplands (T. Mosimann 1981, 1983 a, b, 1985) ein einschlägiger Forschungsansatz getestet und mit Erfolg eingesetzt worden. Er basiert auf den Vorüberlegungen,



Abb. 3 Das Arbeitsgebiet Hornsund mit Blick von etwa der Station 05 nach Norden zur Südflanke des Ariekammen.

Die Aufnahme vom 06.07.1984 zeigt auch noch in den Tieflagen eine Reihe von bereits abtauen- den Altschneeresten, die im Laufe des Monats Juli bis auf den gros- sen langen (rechts, „Hanglage“) ver- schwanden. Gegen den Fuß des Ariekammen wird das Flachrelief von zahlreichen Felsgruppen durchsetzt, die auch eine stärkere Differenzierung der Geoökotope bedingen.



Abb. 4 Blick über die Fuglebergs- letta nach Osten in Richtung des Gletschers Hansbreen.

Die Fuglebergsletta ist eine an sich grundsätzlich marin geformte Fläche, die aber auch glaziale und periglaziale Formbildung erken- nen lässt. Aus flacheren, offensichtlich glazifluvialen Bereichen erheben sich runderliche Felsbuckel, die ein kleinräumiges Muster der Geoökotope bedingen und für die Verteilung der Vegetation eine be- deutende Rolle spielen.

- daß weniger das extrem exakte Einzelmeßdatum für die holistische Charakterisierung von Ökosystemen von Belang ist, als vielmehr eine systematisch-quantitative Vorstel- lung über den Gang der Geoökosysteme zu gewinnen wäre,
- und
- daß unter extremen Klimabedingungen mit einem technisch nicht zu komplizierten, d.h. vor allem witterungs- und transportunanfälligen Instrumentarium zu arbeiten wäre, dessen Kombination eine komplexe Aussage über das Geoökosystem – im Sinne des erwähnten „Ganges der Geoökodynamik“ – zuläßt.

Das Arktische Geoökosystem läßt sich, in Anlehnung an die theoretischen Vorstellungen bei *T. Mosimann* (1984), in Form eines Regelkreises darstellen, der für vorliegende Unter- suchungen bei *H. Leser* und *W. Seiler* (1986) publiziert worden ist. Die in der Literatur angeführten Argumente (u.a. *H. Leser* 1983, 1984 b, c) ergeben, daß mit diesem An- satz in der topischen Dimension geoökologischer Forschung sehr befriedigende Ergebnisse zu erzielen sind. Der Ansatz basiert – sehr vereinfacht – auf zwei Untersuchungsebenen:

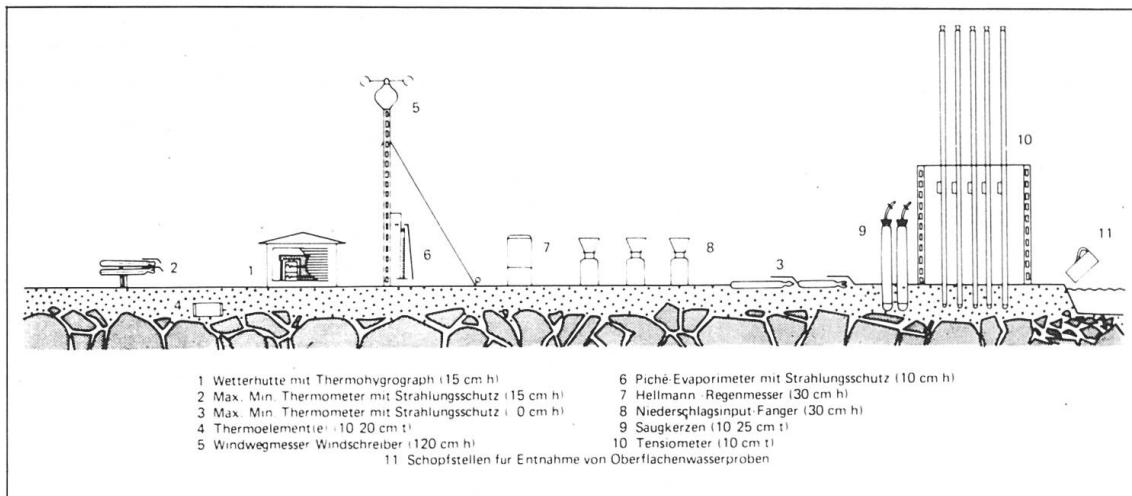
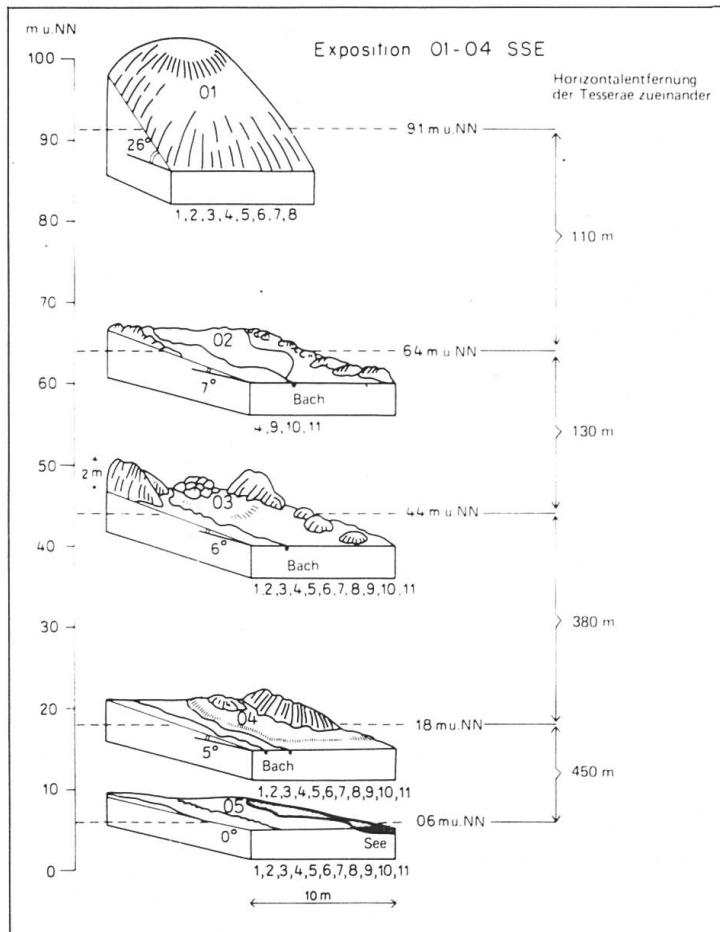


Abb. 5 Instrumentierung einer Tessera im Arbeitsgebiet Hornsund

Die Prinzipskizze bringt zweierlei zum Ausdruck: Wegen der bodennahen oder fehlenden Vegetationsdecke (hier nicht dargestellt) und der Geringmächtigkeit der Bodenbildung (Punktraster) spielt sich die Geoökodynamik im Bereich weniger Dezimeter um die Bodenoberfläche ab. Darauf ist auch die Instrumentierung ausgerichtet, die vorzugsweise die sich in Erdoberflächennähe abspielenden Prozesse und die sie charakterisierenden Größen erfassen möchte.

Abb. 6 Die geomorphographischen Merkmale der Tesserae im Arbeitsgebiet Hornsund

Die Vielfalt der geomorphologischen Gebietstypen wird durch die ausgewählten Tesserae ausgedrückt. Sie ordnen sich, entsprechend Teilkarte 4 in Abb. 1, auf einer geoökologischen Catena an. Eng mit den geomorphographischen Merkmalen verbunden ist die Ausstattung der Standorte mit Substrat bzw. Boden, worauf wiederum die Vegetationstypen eingestellt sind. — Die Ziffern mit der Geräteausstattung beziehen sich auf die Abb. 5 (Ziffern 1 - 11 für die einzelnen Geräte).



(1) Messungen der standörtlichen ökologischen Umsetze und der diese bedingenden Größen in "Meßgärten", sogenannten "Tesserae". Diese werden, dem Problem und den geoökologischen Standortbedingungen gemäß, instrumentiert (Abb. 5).

Ihre Anordnung folgt der geomorphologisch-substratmäßigen Raumgliederung, also mehr oder weniger dem Relief angepaßt und damit dem Catena-Prinzip entsprechend (Abb. 6).

- (2) Die funktionale Verbindung zwischen den Meß"punkten" geschieht durch – falls notwendig – "wandrende Meßnetze" und/oder durch eine flächenhafte Kartierung "sichtbarer" abiotischen und biotischen Faktoren in großen und größten Maßstäben (hier im AG HSD größer als 1 : 1 000).

Kartiert wurden Georeliefotypen, Bodenformen und Tundra-vegetationstypen. Vor allem die Georeliefotypen waren durch relativ homogene Substrat- bzw. Boden- und Vegetationsverhältnisse ausgezeichnet. Die darauf abgestellten Tessera-Standorte repräsentieren somit den Geoökosystemhaushalt von Morphopedotopen einschließlich deren Vegetationsinhalten.

Die in Ausarbeitung befindlichen Einzelergebnisse zeigen bereits jetzt, daß sich sowohl der Forschungsansatz als auch das methodisch-arbeitstechnische Prinzip ohne Einschränkung unter arktischen Geoökosystembedingungen einsetzen lassen. Damit besteht auch die Möglichkeit zu einem Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen aus der Lappländischen Tundra bzw. den Hochalpen (T. Mosimann 1985).

#### 4 Perspektiven der Ergebnisse

Die Untersuchungen haben nicht nur das Ziel, Arktische Geoökosysteme "an sich" zu erforschen. Vielmehr stehen sie in einem größeren Kontext allgemeiner, theoretischer und praktischer Fragestellungen. Dazu gehören unter anderem:

- *Probleme der Umweltqualität:* Es stellt sich heraus, daß auch periphere Erdräume einer zunehmenden Verschmutzung unterliegen, ohne daß über deren Umfang und Qualität genauere Vorstellungen herrschen.

Die Stoffuntersuchungen im vorgestellten Projekt weisen bereits in den ersten Ergebnissen auf eine hohe Stoffmobilität und große Stoffmengen hin, die sicherlich nicht nur autochthon sind. Aus arktischen Breiten liegen dazu immer noch sehr wenige Vergleichsuntersuchungen vor.

- Die Frage der *Natürlichkeit von Ökosystemen* wird für viele Landschaften der Erde diskutiert – eine Notwendigkeit angesichts der umgesetzten Stoffmengen und ihrer Ferntransporte.

Es geht also nicht nur um die Kennzeichnung der Qualität der Ökosysteme schlecht-hin, sondern auch um die Frage des anthropogenen Einflusses, d.h. seiner Intensitäten und seiner Einzelursachen. Hier interessieren besonders Vergleiche mit alpinen und subalpinen Ökosystemen.

- Das Problem des *ökologischen Regionalvergleiches*. Landschaftsvergleiche heute sind keine Sache des Bildvergleiches und/oder der verbalen Beschreibung, sondern es geht um Vergleiche der Stoffumsätze und der sie bedingenden Prozesse.

Durch die bereits in den Alpen und in der Subarktischen Tundra durchgeföhrten Untersuchungen der Basler "Forschungsgruppe Physiogeographie und Geoökologie" lassen sich weitere konkrete Vergleiche qualitativ und quantitativ dargestellter alpiner, subalpiner, subarktischer und arktischer Ökosysteme durchführen. Dies kann von der gleichen methodischen und instrumentellen Basis aus erfolgen.

Abb. 7 Übersicht über die bestehenden und projektierten Polarforschungsgebiete der Forschungsgruppe Physiogeographie und Geoökologie Basel

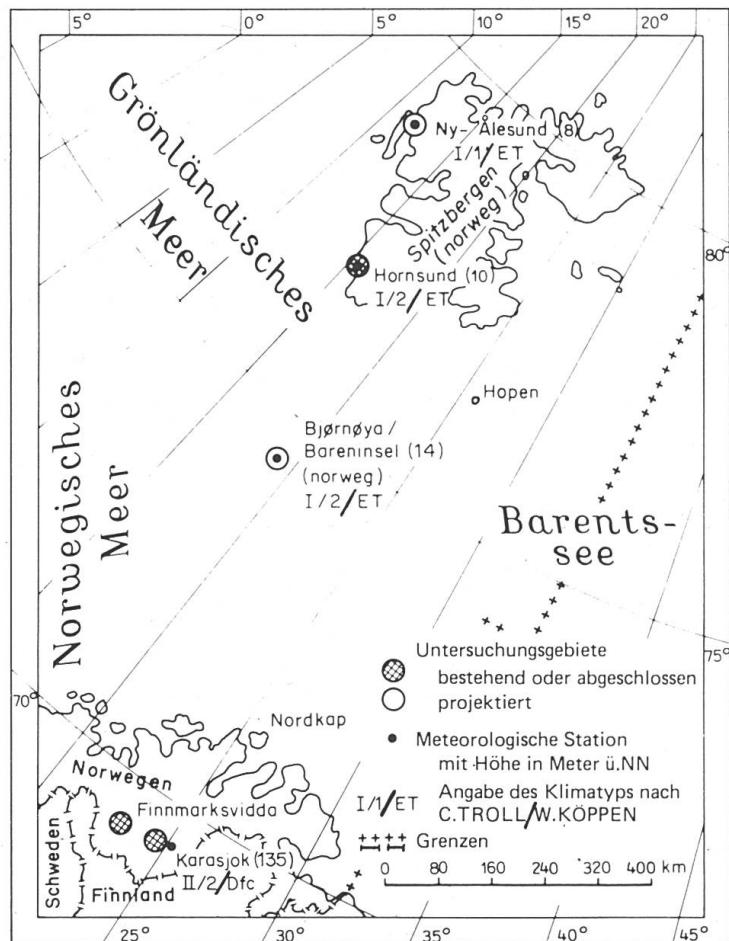
Die vier Gebiete ordnen sich auf einem großräumigen Profil zwischen dem nördlichsten Europa, nördlich des Polarkreises, und dem nordwestlichen Spitzbergen an. Bei den Forschungen geht es um einen überregionalen Vergleich verschiedener Geoökosystemtypen subarktischer und arktischer Tundren nördlich der Polaren Waldgrenze.

Über diese Perspektiven hinaus, die sich aus den laufenden und/oder abgeschlossenen Untersuchungen ergeben, bestehen bereits Planungen für weitere Arbeiten der Forschungsgruppe in der Arktis. Dabei geht es um einen grössterräumigen Vergleich arktischer und subarktischer Tundrentypen. Für 1987 ist eine längerfristige Kampagne im Bereich Nordwestspitzbergens geplant, wo im Raum Ny-Alesund (Kongsfjorden/Brøggerhalvøya) wiederum geoökologische Untersuchungen durchgeführt werden, die im Prinzip dem gleichen Ansatz folgen. Denkbar ist 1988 ein weiterer Einsatz auf der Bjørnøya (Bäreninsel) zwischen Norwegischer See und Barentsee. Die grössterräumige kartographische Einordnung dieser bestehenden oder geplanten Arbeitsgebiete (Abb. 7) zeigt den Sinn und das Ziel dieser Untersuchung:

In verschiedenen Klimagebieten zwischen 70°N und 79°N werden Ökosysteme der

- Ozeanischen Subarktischen Tundra Lapplands (*T. Mosimann 1985*)
- Ozeanischen Arktischen Tundra der Bäreninsel (geplant)
- Arktischen Tundra Südspitzbergens (*H. Leser und W. Seiler 1986*)
- Hocharktischen Tundra Nordwestspitzbergens (projektiert 1987)

untersucht. Damit wird ein Beitrag zur Geoökologie, Klimatologie und Bodengeographie der Tundra um das Europäische Nord(Polar-)meer geleistet, die bis heute – nicht nur in den Lehrbüchern der verschiedenen Disziplinen, sondern auch in zahlreichen Spezialarbeiten – immer noch als ein wenig differenziertes, homogenes Ökosystem dargestellt wird, das sich in einem weitgehend natürlichen Zustand befindet. Da zu erwarten ist, daß die in den letzten Jahren besonders geförderte Antarktisforschung das Nordpolargebiet als Forschungsgegenstand zunehmend in Vergessenheit geraten läßt, soll mit den laufenden und auszuweitenden Projekten ein kleiner Beitrag dazu geleistet werden, die Aufmerksamkeit der Forscherwelt wieder einmal in die andere Richtung zu lenken.



## 4 Danksagung

Die Verfasser danken verschiedenen Basler Instanzen herzlichst für großzügig und unbürokratisch gewährte Unterstützung der Expedition, vor allem der Freiwilligen Akademischen Gesellschaft Basel, dem Staatlichen Lotteriefonds des Kantons Basel-Stadt, dem Fonds zur Förderung von Forschung und Lehre und dem Fonds zur Weiterbildung junger Wissenschaftler. Der Polnischen Akademie der Wissenschaften sei für logistische Unterstützung gedankt, ebenso Herrn Roar A. *Lien* (Longyearbyen/Svalbard) beim Gouverneuer von Svalbard für die Lösung der Transportprobleme. Der Firma Ciba-Geigy danken wir für Überlassung von Gerät, worum sich Herr Dr. *Werder* und Herr V. *Halmo* bemühten. Frau *L. Baumann* (Kartographie, Geographisches Institut Basel) sei herzlichst für die umsichtige Arbeit an den Zeichenvorlagen gedankt.

## SUMMARY

This article about geoecological polar research discusses the methodology of a research project which was implemented in South-Spitsbergen during the 1984 polar summer. To carry out the work, combined hydrological-meteorological instruments as well as corresponding pedological, geobotanical and geomorphological field methods were used. This methodology which had already proved itself in the Alps and in the subarctic of Lapland, could also be applied in the arctic tundra region with its polar climate. The geoecological budget of this type of tundra and landscape is characterized by intensive geoecodynamic processes, which are described elsewhere (e.g. *H. Leser* and *W. Seiler* 1986). At the end of the article there will be an outline of the future goals of this long-term polar research project.

## LITERATUR

- Klekowski, R.Z. und Opaliński, K.W.* (1984): Matter and energy flow in Spitsbergen tundra. — In: *Wiadomości ekologiczne*, Vol. XXX, 143-166
- Krawczyk, W. und Pulina, M.* (1982): Wstępne wyniki badań hydrologicznych i hydrochemicznych w zlewni Fugleberget (SW Spitsbergen). — In: *Wyprawy polarne Uniwersitetu Śląskiego 1977-1980*, I., Katowice, 167-1980
- Krzyszowska, A.*: Hydrology of surface waters and nutrients dynamics in Fugleberget catchment area (Spitsbergen). — In: *Polish Polar Research* (im Druck, als Mskr. vervielfältigt; [o.J.])
- Krzyszowska, A.* (1983): Właściwości chemiczne wód powierzchniowych i ścieków na wybrzeżu zatoki Isbjörnhamna (fiord Hornsund, Spitsbergen). — In: *XII Zjazd Hydrobiologów Polskich w Lublinie. Referaty plenarne i streszczenia komunikatów*, Lublin, 102-103
- Leser, H.* (1983): Geoökologie. Möglichkeiten und Grenzen geoökologischer Arbeit heute. — In: *Geogr. Rdsch.*, 35, 212-221
- Leser, H.* (1984): Zum Ökologie-, Ökosystem- und Ökotopbegriff. — In: *Natur und Landschaft*, 59, 351-357 (a)
- Leser, H.* (1984): Geoökosysteme und ihre Erforschung. — In: *Verh. Ges. f. Ökologie*, Bern 1982, Bd. XI, Göttingen, 577-587 (b)
- Leser, H.* (1984): Das neunte "Basler Geometodische Colloquium": Umsatzmessungs- und Bilanzierungsprobleme bei topologischen Geoökosystemforschung. — In: *Geomethodica, Veröffentlichungen des 9.BGC*, Vol. 9, 5-29 (c)
- Leser, H. und Seiler, W.* (1986): Geoökologische Forschungen in Südspitzbergen. — In: *Die Erde*, 117, (im Druck)

- Mosimann, T.* (1981): Bodentypen und ihre Verbreitung im Bereich der Waldgrenze am NW-Rand der Finnmarksvidda, Norwegen. — In: *Norsk Geogr. Tidskr.*, **35**, 209-226
- Mosimann, T.* (1983): Geoökologische Studien in der Subarktis und den Zentralalpen. — In: *Geogr. Rdsch.*, **35**, 222-228 (a)
- Mosimann, T.* (1983): Die Relieflage als Steuerfaktor der Bodenverbreitung und Nährstoffversorgung im subarktischen Waldgrenzgebiet der Finnmarksvidda. — In: *Verh. 43.Dt. Geographentages* Mannheim 1981, Wiesbaden, 107-110 (b)
- Mosimann, T.* (1984): Landschaftsökologische Komplexanalyse. — Wiesbaden, 116 S.
- Mosimann, T.* (1985): Untersuchungen zur Funktion subarktischer und alpiner Geoökosysteme, Finnmark (Norwegen) und Schweizer Alpen. — = *Physiogeographica, Basler Beiträge zur Physiogeographie*, Bd. 7, Basel, 490 S.
- Remmert, H.* (1980): *Arctic Animal Ecology*. — Berlin-Heidelberg-New York, 250 S.
- Summerhayes, V.S.* und *Elton, C.* (1928): Further contributions to the ecology of Spitsbergen. — In: *Journ. Ecol.*, **16**, 193-268

