

Heft 62

Neubiberg, 1999

---

# Hochgebirgs- und Gletscherforschung

Zum 100. Geburtstag von  
Richard Finsterwalder

Herausgegeben von

Kurt Brunner

und

Walter M. Welsch

---

## SCHRIFTENREIHE

STUDIENGANG VERMESSUNGSWESEN  
UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN





**Heft 62**

Neubiberg, 1999

---

# Hochgebirgs- und Gletscherforschung

Zum 100. Geburtstag von  
Richard Finsterwalder

Herausgegeben von

Kurt Brunner

und

Walter M. Welsch

---

## SCHRIFTENREIHE

STUDIENGANG VERMESSUNGSWESEN  
UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN



Der Druck dieses Heftes wurde aus Haushaltsmitteln der Universität der Bundeswehr München gefördert.

Auflagenhöhe: 600

Hergestellt am Institut für Photogrammetrie und Kartographie der Universität der Bundeswehr München

Redaktion: *Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kurt Brunner*  
Textverarbeitung: *Angelika Arnold*  
*Dipl.-Ing.(FH) Uwe G. F. Kleim*  
Desktop Publishing: *Dipl.-Ing.(FH) Uwe G. F. Kleim*  
Reproduktionstechnik: *Ernst Gradischnig*  
*Dipl.-Ing.(FH) Uwe G. F. Kleim*  
Text-Druck: *Universitätsdruckerei der Universität der Bundeswehr München*  
Umschlag-, Farbdruck: *AKE Druck Konrad Eiler, Holzkirchen*

Verantwortlich für die Herausgabe der Schriftenreihe:

Der Prodekan des Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München

**Bezugsnachweis:**

**Universität der Bundeswehr München**  
**Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen**  
**Studiengang Vermessungswesen**  
**D - 85577 Neubiberg**

ISSN 0173 - 1009





# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort der Herausgeber	7
 <b>Festvorträge</b>	
<i>Welsch, Walter M.</i>	
Richard Finsterwalder - Zum Gedenken seines 100. Geburtstages	11
 <i>Finsterwalder, Rüdiger</i>	
Richard Finsterwalder als Hochgebirgsforscher	13
 <i>Brunner, Kurt</i>	
Die Beiträge Richard Finsterwalders zu Topographie und Kartographie	23
 <i>Dorrer, Egon</i>	
Die Bedeutung Richard Finsterwalders für die Photogrammetrie	31
 <i>Lang, Herbert</i>	
Richard Finsterwalder und die alpine Schule der Gletscherforschung	45
 <i>Reinwarth, Oskar</i>	
Richard Finsterwalders Funktionen in der Glazial- und Polarforschung	51
 <b>Ergänzende Beiträge</b>	
<i>Brunner, Kurt</i>	
Expeditionskarten des Fedtschenkogletschers, Alai-Pamir	67
 <i>Finsterwalder, Rüdiger</i>	
Die Neubearbeitung der Topographisch-Geomorphologischen Kartenprobe 1 : 25 000 „Sübleiteck“	77
Ein Nachtrag zum kartographischen Werk Richard Finsterwalders (mit Kartenbeilage)	

## **Nachdruck**

Die Geschichte der alpinen Gletscherkurse	83
---	----

## **Biographisches**

Genealogie	89
------------	----

Lebensdaten	91
-------------	----

Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen	93
---	----

Nachrufe, gehalten am Grab	101
----------------------------	-----

## **Anhang**

Anschriften der Autoren	109
-------------------------	-----

Schriftenreihe des Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München	111
--	-----



## Vorwort der Herausgeber

Anlässlich seines 100. Geburtstages wurde am 11. März 1999 in einer Gedenkfeier in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften des großen Hochgebirgs- und Gletscherforschers *Richard Finsterwalder* gedacht. Am gleichen Tage eröffnete das Alpine Museum des Deutschen Alpenvereins eine Ausstellung, die dem Leben und dem wissenschaftlichen Werk des Geehrten gewidmet war. Beide Veranstaltungen wurden von der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und vom Deutschen Alpenverein getragen. Die Kommission für Glaziologie verdankt *Richard Finsterwalder* ihre Existenz, die Alpenvereinskartographie erhielt von ihm wesentliche und bleibende Impulse.

Die vorliegende Veröffentlichung will *Richard Finsterwalder* eine bleibende Erinnerung schaffen. In ihr sind neben den Vorträgen der Gedenkfeier in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften noch weitere Aufsätze und Nachdrucke von Veröffentlichungen aus der Feder *Richard Finsterwalders* aufgenommen. Auch soll das Schriftenverzeichnis das Werk des Wissenschaftlers aufzeigen. Die erstmals veröffentlichten Nachrufe geben schließlich einen tiefen Eindruck von der Wertschätzung des Menschen *Richard Finsterwalder*.

Neubiberg, im Dezember 1999

*Kurt Brunner*

*Walter M. Welsch*



# **Festvorträge**



Walter M. Welsch

## Richard Finsterwalder Zum Gedenken seines 100. Geburtstages

Richard *Finsterwalder* war ein Gelehrter, der einer Gelehrtenfamilie entstammte; er war ein Forscher, der in der Tradition großer Forscher stand; er war ein wissenschaftlich tätiger Alpinist, der Bergsteigen, Forschung und Lehre in Harmonie zu verbinden vermochte; er war voll Energie, stark, konsequent und systematisch; er war ein guter Mensch, der zu führen und auszugleichen verstand.

### **Richard Finsterwalder war ein Gelehrter, der einer Gelehrtenfamilie entstammte.**

Der Name „*Finsterwalder*“ ist seit nunmehr hundert Jahren mit der Geschichte der Hochgebirgskartographie und der Gletscherforschung verknüpft. Richard *Finsterwalder* war der Sohn des Geheimrates Sebastian *Finsterwalder*, Professor für Mathematik an der Technischen Hochschule München, der die terrestrische Photogrammetrie als eigenständige wissenschaftliche Disziplin entwickelt und erstmals für die Gletscherforschung eingesetzt hatte. Richard *Finsterwalder* studierte zunächst Bauingenieurwesen, wechselte dann aber zur Geodäsie, um die Arbeiten seines Vaters in der Hochgebirgsforschung weiterführen zu können. Der Wunsch dazu war in ihm wach geworden, weil sein Vater ihn schon als Schüler zu Vermessungsarbeiten ins Hochgebirge mitgenommen hatte. Später nahm er selbständig die Loferer und Leoganger Steinberge, die Großglocknergruppe und die Zillertaler Alpen photogrammetrisch auf und begründete mit ihrer Ausarbeitung einen Stil, der den Alpenvereinskarten zur Darstellung des Hochgebirges eigentümlich war und noch immer ist. Richard *Finsterwalders* Promotion beschäftigte sich mit dem Thema der Bildtriangulation, die er bei seinen Arbeiten angewandt hatte. In seiner Habilitationsschrift reflektierte er über seine Erfahrungen der Pamir-Expedition, indem er die Möglichkeiten und Grenzen der terrestrischen Photogrammetrie auf Forschungsreisen aufzeigte. Nachdem er fünfzehn Jahre als Professor für Photogrammetrie und Vermessungswesen in Hannover gelehrt und auch dort Hochgebirgskartographie betrieben hatte, wurde er 1949 an die Technische Universität München berufen. Hier führte er die Arbeiten seines

Vaters weiter. Sein Interesse galt jetzt vornehmlich der Glaziologie, deren Meßverfahren er durch die Möglichkeiten der Photogrammetrie bereicherte. Die *Finsterwalder'sche* Volumenbilanz-Methode ist heute ein anerkanntes Verfahren zur Ermittlung des Massenhaushaltes von Gletschern, deren Veränderungen Richard *Finsterwalder* systematisch untersuchte. Welches Ansehen er zunehmend auch im internationalen Rahmen als Glaziologe gewann, zeigen seine Wahl zum Präsidenten der Kommission „Schnee und Eis“ der Internationalen Assoziation für Geodäsie und Geophysik und seine Berufung als Präsident des Direktionskomitees der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG). Richard *Finsterwalder* wurde - wie schon sein Vater - ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Er war zum anerkannten Gelehrten geworden.

### **Richard Finsterwalder war ein Forscher, der in der Tradition großer Forscher stand.**

Als die Gebrüder *Schlagintweit* 1854 zu ihrer mehrjährigen Forschungsreise aufbrachen, begann man, der geographischen Erforschung Hochasiens wissenschaftliches und politisches Interesse beizumessen. Wie ihr Förderer Alexander von *Humboldt* in Südamerika, waren auch die Gebrüder hervorragend mit Meßgeräten - Barometern, Bussolen und einem Theodolit - ausgestattet, um die Lage und Höhe von Gebirgen und Gletschern, Tälern und Pässen, die der westlichen Welt unbekannt waren, in topographischen Skizzen und Plänen festzuhalten. Erst seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts hat man also in Europa eine einigermaßen korrekte Vorstellung von der großräumigen Geographie Hochasiens. Reisten die Gebrüder *Schlagintweit* auf Empfehlung des Forschungsreisenden Alexander von *Humboldt* und im Auftrag der englischen Ostindien-Kompanie, wurden Anfang dieses Jahrhunderts Expeditionen mit wissenschaftlichen und bergsteigerischen Zielsetzungen in den Gebirgen Asiens auch vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein gefördert. So bereiste und erforschte Gottfried *Merzbacher* in den Jahren 1902/

03 und 1907/08 den Tien Shan, über dessen geographische Struktur nur höchst ungenaue Angaben vorlagen. Bekannt sind auch die Forschungsreise Willy Rickmer-Rickmers in den Pamir im Jahre 1906 und besonders diejenige im Jahre 1913, deren wissenschaftliche Ergebnisse die Grundlage für spätere Unternehmungen legten. Rickmer-Rickmers war es denn auch, der 1928 die deutsche Gruppe der russisch-deutschen Alai-Pamir-Expedition leitete, deren wissenschaftlicher Gruppe Richard Finsterwalder angehörte. Seine Leistungen zur Vermessung des Fedtschenko-Gletschers, des zentralen und westlichen Pamir-Hochlandes, die topographische Entwirrung des „Garmo-Knotens“ und die Aufnahme des Nanga Parbat im Jahre 1934 brachten ihm hohe Ehrungen ein. Sie stellen ihn in die Reihe großer Forscher, die unbekannte Regionen der Erde erkundeten und der Welt bekanntmachten.

**Richard Finsterwalder war ein wissenschaftlich tätiger Alpinist, der Bergsteigen, Forschung und Lehre in Harmonie zu verbinden vermochte.**

Der die Gletscher und Berge der Hochregionen kartierende Vermessungsingenieur ist Bergsteiger, er muß es sein. Die frühe Vertrautheit mit den Arbeiten seines Vaters im Hochgebirge, die wochenlangen Streifzüge zur Erkundung und Vermessung ganzer Berggruppen in den Alpen und schließlich die ungeheueren Anstrengungen bei den Aufnahmearbeiten im Pamir und am Nanga Parbat, die selbst die der bergsteigerischen Expeditionsteilnehmer übertrafen, machten Richard Finsterwalder zu einem Alpinisten. Alpinismus bedeutete ihm jedoch nicht allein Bergsteigen, sondern vor allem auch wissenschaftliche Tat, die exakte Erfassung der Formenwelt des Hochgebirges, der starren Berge und der bewegten Gletscher. Er liebte die Bergnatur auch als Lehrstätte. Die „Gletscherkurse“, die sein Vater eingerichtet hatte, erweiterte er um die der Glaziologie dienenden Wissenschaften der Geographie, Geologie, Hydrologie und Geomorphologie, um sie so zu umfassenden „Kursen für Hochgebirgsforschung“ und später zu „Kursen für Hochgebirgs- und Polarforschung“ zu machen. An ihnen nahmen dann freilich nicht nur Studenten, sondern auch etablierte Forscher aus aller Welt teil. Die Kurse waren

gekennzeichnet durch Vorlesungen im Hörsaal und praktische Arbeiten in der freien Natur am Forschungsobjekt selbst. Die Verknüpfung von Innendienst und Außendienst, von Theorie und Praxis erschien als der Königsweg des Lehrens und Lernens. Junge Wissenschaftler wendeten in den Bergen der Welt an, was sie gelernt hatten, und gaben es weiter. So wurde die Gletscher- und Hochgebirgsforschung einer ganzen Generation von Richard Finsterwalder geprägt. - Das bewegende Grundmotiv der wissenschaftlichen Arbeit Richard Finsterwalders war „die schein verborgene, tiefinnerliche Liebe zum Berg, der Drang des Bergsteigers zu den Gipfeln der Welt“.

**Richard Finsterwalder war voll Energie, stark, konsequent und systematisch; er war ein guter Mensch, der zu führen und auszugleichen verstand.**

Die eiserne Energie und die Durchhaltekraft Richard Finsterwalders bei den photogrammetrischen Feldarbeiten sind heute noch Legende. Die Erkundung der Standlinien, die täglichen Erstigungen hoher Kämmen und Gipfel, der Transport der Aufnahmeausrüstung, das Ausharren auf den Aufnahmepunkten bei jeder Witterung erforderten Stärke und Leidenschaft. Die oft mühevollen oder gar mühselige häusliche Ausarbeitung der photogrammetrischen Ernte verlangte akribischen, konsequenten und systematischen Fleiß. Richard Finsterwalder besaß all diese Eigenschaften und zwar in einem Maße, daß man ihn bisweilen einen „Preußen im bayerischen Gewande“ nannte. Doch Starrheit war ihm fremd. Er besaß vielmehr eine ausgeprägte Kameradschaftlichkeit und die Fähigkeit, auszugleichen, Gegensätze zu mildern und eine vernünftige Mitte zu finden, wann immer Meinungen und Temperamente aufeinanderprallten oder kritische Situationen zu überwinden waren. Er war ein natürlicher Führer. Seine Güte und Lauterkeit, seine Zuverlässigkeit, seine Hilfsbereitschaft und die Ehrlichkeit seines Charakters kennzeichneten ihn als einen guten Menschen. Seine Menschlichkeit beruhte wohl auf seiner christlichen Frömmigkeit, die ihn die Schönheit der Schöpfung, der er sich in seinem Berufe verpflichtet fühlte, erkennen ließ.

## Richard Finsterwalder als Hochgebirgsforscher

### 1. Lebensdaten und beruflicher Werdegang

Um Richard *Finsterwalder* als Hochgebirgsforscher würdigen zu können, ist es notwendig, zunächst kurz seine Lebensdaten anzugeben und seinen beruflichen Werdegang zu skizzieren:

Geboren 1899 in München als Sohn von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Sebastian *Finsterwalder* studierte er zunächst an der Technischen Hochschule München Bauingenieurwesen, sodann Vermessungswesen und schloß beide Studiengänge als Diplomingenieur ab. 1923 promovierte er zum Dr.-Ing. mit einem Thema aus dem Gebiet der Photogrammetrie und habilitierte sich sieben Jahre später an der Technischen Hochschule München für dieses Fachgebiet. Nach einer freiberuflichen Tätigkeit, vor allem in der Hochgebirgskartographie, ging er 1930 als Oberingenieur an die Technische Hochschule Hannover, wo er vier Jahre später zum Professor für Photogrammetrie und Vermessungswesen ernannt wurde. 1948 folgte er einem Ruf auf den neugegründeten Lehrstuhl für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie der Technischen Universität München, den er bis zu seinem Tod 1963 innehatte.

Aus diesen nüchternen Daten geht noch nicht unmittelbar hervor, daß sich Richard *Finsterwalder* mit dem Phänomen Hochgebirge ein Leben lang auseinandergesetzt hat. Die Wurzeln für diese Hinwendung zu diesem wohl imposantesten Landschaftstyp der Erde sind im Elternhaus zu suchen und auch in der Wahl seines Zweitstudiums, des Vermessungswesens begründet. Bereits sein Vater Sebastian *Finsterwalder* war begeisterter Alpinist, der das von ihm maßgeblich entwickelte Meßverfahren der Photogrammetrie benutzte, um die Oberflächenformen des Hochgebirges geometrisch exakt zu erfassen und sie anschaulich im Kartenbild darzustellen. Seine besondere Vorliebe galt dem bewegten Element der Hochgebirgslandschaft, den Gletschern. Er verfolgte messend ihre Veränderungen und erklärte ihre Fließdynamik.

Sebastian *Finsterwalder* nahm seinen Sohn Richard auf derartige Meßkampagnen, die während der Semesterferien stattfanden, mit und weihte ihn in

die Verfahren der photogrammetrischen Gletschervermessung ein. Als Aufnahmegerät diente ihm der von ihm im Jahr 1895 konstruierte, leichte Phototheodolit, als Meßmethode kam dabei bereits die Stereophotogrammetrie zum Einsatz. Als der Sohn Richard dieses Meßverfahren genügend gut beherrschte, verspürte er den Wunsch, es selbständig an einem größeren Projekt im Hochgebirge einzusetzen.

### 2. Hochgebirgsaufnahmen im Rahmen der Alpenvereinskartographie

Gelegenheit für eine solche selbständige Vermessungstätigkeit ergab sich, als ihm während seines Baureferendariats in Traunstein im Jahre 1922 der Deutsche und Österreichische Alpenverein das Angebot machte, die nahe gelegenen Loferer Steinberge für eine Alpenvereinskarte im Maßstab 1:25000 photogrammetrisch aufzunehmen. Die Empfehlung dazu dürfte auch von Sebastian *Finsterwalder* ausgegangen sein, der im wissenschaftlichen Unterausschuß des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins eine maßgebliche Rolle spielte.

Die Aufnahme der Loferer Steinberge erfolgte schon nach dem neuen Verfahren der Stereophotogrammetrie. Zur Punktverdichtung aus Meßbildern benutzte Richard *Finsterwalder* allerdings die von seinem Vater angegebene gnomonische Reziprokalprojektion. Die dabei gesammelten Erfahrungen verarbeitete er in einer Dissertation „*Die Gnomonische Reziprokalprojektion und ihre praktische Anwendung bei der Vermessung des Loferer Steinberges*“ [*Finsterwalder, 1924*], mit der er bei Prof. *Näbauer* 1923 an der Technischen Hochschule Karlsruhe promovierte. An die erfolgreiche Aufnahme der Loferer Steinberge schloß die Vermessung der benachbarten Leoganger Steinberge nach demselben Meßverfahren an. Beide Gebirgsgruppen sind von Hans *Rohn* in der klassischen Felszeichnungsmanier als Alpenvereinskarten 1:25000 bearbeitet worden.

Die Loferer Steinberge gaben auch den Anlaß für die ersten kartographischen Versuche *Finster-*

walders. Durch die Anwendung der Stereophotogrammetrie war es möglich geworden, auch in unzugänglichen Felsgebieten „exakte“, d.h. formtreue Höhenlinien zu bekommen. *Finsterwalder* wollte dieses exakte Meßergebnis auch in der kartographischen Darstellung erhalten und schlug vor, zusätzlich zu der Ausgabe mit der klassischen Felszeichnung *Rohns* auch eine sog. „wissenschaftliche Ausgabe“ bearbeiten zu lassen, in der das Gelände durch Höhenlinien und Schummerung unter Verzicht auf eine Felszeichnung wiedergegeben wird. Wenn gleich diese Darstellungsweise zunächst nicht befriedigte und von der Mehrzahl der Kartenbenutzer abgelehnt wurde, hat sie doch einen wichtigen Denkanstoß für die Felsdarstellung in der Alpenvereinskartographie gegeben, der später in anderer Form zu einer brauchbaren kartographischen Lösung geführt hat.

Der erfolgreiche Einsatz der terrestrischen Stereophotogrammetrie bei der Aufnahme der Loferer und Leoganger Steinberge veranlaßten den Verwaltungsausschuß des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, weitere Gebirgsgruppen nach diesem Verfahren für die Bearbeitung neuer Alpenvereinskarten aufnehmen zu lassen, und er beauftragte *Finsterwalder* mit der photogrammetrischen Vermessung der Glocknergruppe. Zusammen mit *W. Kuny* führte er diese große Arbeit in den Sommern 1924 und 1925 durch. Daran schloß sich die noch weit umfangreichere Aufnahme der Zillertaler Alpen an, die in drei großen Blättern im Maßstab 1:25 000 von *Hans Rohn* kartographisch bearbeitet wurde. Bei diesen Aufnahmen war bereits *H. Biersack* als Mitarbeiter beteiligt, außerdem stand eine neue, von der Firma *Zeiss* gebaute, terrestrische Ausrüstung TAF (Terrestrische Ausrüstung Finster-

walder) zur Verfügung. Das mit dieser Ausrüstung von *Finsterwalder* mitentwickelte Aufnahmeverfahren hat er in seinem Büchlein „*Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden*“ [*Finsterwalder, 1935*] ausführlich beschrieben.

### 3. Finsterwalders Beteiligung an bergsteigerisch-wissenschaftlichen Expeditionen

Einer guten Tradition folgend waren die vom Alpenverein in die Hochgebirge der Welt zur damaligen Zeit ausgesandten Kundfahrten oder Expeditionen meist keine rein bergsteigerisch ausgerichteten Unternehmungen, die nur die Ersteigung von Gipfeln zum Ziel hatten, sondern auch Unternehmungen mit wissenschaftlicher Ausrichtung. Auf-



Abb. 1: Richard Finsterwalder am Phototheodolithen TAF auf der Alai-Pamir-Expedition 1928



gabe der an den Expeditionen beteiligten Wissenschaftler war es, die damals meist noch unbekanntesten Expeditionsgebiete im weitesten Sinne geographisch zu erforschen. An dieser Erforschung waren oft Wissenschaftler ganz unterschiedlicher Disziplinen beteiligt, wie etwa Geologen, Glaziologen, Geographen, Ethnologen, Botaniker oder Geophysiker. Bei fast allen Expeditionen war jedoch ein Topograph beteiligt, der die Aufgabe hatte, das Expeditionsgebiet aufzunehmen und später kartographisch darzustellen. Er schuf damit erst die Grundlage für die Arbeiten der anderen Wissenschaftler und stellte den Raumbezug für ihre Untersuchungen her.

Richard *Finsterwalder* war für die Aufgaben eines derartigen Expeditionskartographen geradezu prädestiniert. Er beherrschte wie kein anderer das damals beste Aufnahmeverfahren für das Hochgebirge, die terrestrische Stereophotogrammetrie, verfügte über das geeignetste Aufnahmegerät, die TAF-Ausrüstung, und hatte beides im Alpenraum bei der Aufnahme von sechs Alpenvereinskarten erprobt. Dazu besaß er eine ausgezeichnete körperliche Kondition, die erwarten ließ, daß er auch den erhöhten Strapazen auf einer Auslandsexpedition gewachsen war.

Es nimmt daher nicht wunder, daß die Wahl auf *Finsterwalder* fiel, als für zwei große Expeditionen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins ein erfahrener Hochgebirgstopograph gesucht wurde.

### 3.1 Die Alai-Pamir-Expedition

Es handelte sich bei dieser um eine deutsch-russische Gemeinschaftsexpedition, die vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Akademie der Wissenschaften der UdSSR veranstaltet wurde. Sowohl die russische als auch die deutsche Gruppe umfaßte je elf Teilnehmer. Die deutsche Gruppe wiederum bestand aus fünf Bergsteigern, fünf Wissenschaftlern und dem Leiter Willi *Rickmer-Rickmers*. Ziel des Unternehmens war die wissenschaftliche Erforschung und kartographische Erschließung des westlichen und nordwestlichen Pamirs und des Transalai. Dieses Gebiet schließt im Westen unmittelbar an den Teil des Pamirs an, der bereits 1913 Ziel einer ähnlichen Alpenvereinsexpedition war. Es handelte sich um eine damals geographisch wie kartographisch noch weitgehend unerschlossene Hochgebirgslandschaft verschiedenartiger Prägung, ein ideales Ziel für eine Alpenvereinsexpedition im eingangs geschilderten Sinne. Im Rahmen des Forschungsprogramms dieses Unter-

nehmens war *Finsterwalder* mit seinem Assistenten *Biersack* für die Bereiche Geodäsie, Topographie und Glaziologie zuständig.

Um das Expeditionsgebiet von etwa 100 x 150 km kartographisch aufnehmen zu können, mußte zunächst ein trigonometrischer Rahmen im Anschluß an die im Expeditionsgebiet spärlich vorhandenen Festpunkte geschaffen werden, wobei verschiedentlich der astronomisch orientierte Rückwärtseinschnitt zum Einsatz kam. Die Geländeaufnahme innerhalb dieses trigonometrischen Rahmens erfolgte nach dem in den Alpen bewährten Verfahren der terrestrischen Photogrammetrie. Geländebedingt mußten hierbei jedoch oft wesentlich größere Aufnahmeentfernungen in Kauf genommen werden, so daß die erzielte Genauigkeit bei der Aufnahme größere Schwankungen aufweist.

Die intensivste Detailarbeit aber galt dem Fedtschenkogletscher, den die Expedition im Inneren des Gebirges entdeckte und der sich mit 77 km Länge als der größte der damals bekannten außerpolaren Gletscher erwies. Dieses riesige Eisstromnetz mit allen seinen Verästelungen haben *Finsterwalder* und *Biersack* in weniger als zwei Monaten vollständig aufgenommen, eine bemerkenswerte aufnahmetechnische, aber auch physische Leistung (Abb. 1 und 2). Zum Vergleich sei erwähnt, daß bei der im Jahr 1958 erfolgten Wiederholungsmessung im Rahmen einer aus sieben Teilnehmern bestehenden deutsch-russischen Expedition nur die unteren zwei Drittel des Gletschers aufgenommen werden konnten.

Am Fedtschenkogletscher wurde zum ersten Mal auch die von Richard *Finsterwalder* entwickelte Methode der photogrammetrischen Messung der Fließgeschwindigkeit von Gletschern angewandt. Sie beruht auf der Messung von Bewegungsparallaxen und bildet das rationellste und zuverlässigste Verfahren dieser Art. So konnte an mehreren Stellen des Gletschers die Oberflächengeschwindigkeit gemessen und nach der Formel von *Lagally* auch die Gletschertiefe bestimmt werden. Über den Eisdurchfluß wiederum ließen sich Abschätzungen über den Eishaushalt des Fedtschenkogletschers durchführen.

Die von Richard *Finsterwalder* auf dieser Expedition erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse sind in seinem zweibändigen Werk mit dem Titel „*Geodätische, Topographische und Glaziologische Ergebnisse. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928*“ [*Finsterwalder, 1932a, b*] dokumentiert. Band 2 enthält dabei die wichtigen Kartenbeilagen, darunter die Übersichtskarte des Expeditionsgebietes 1 : 200000 und zwei Spezialkarten



Abb. 2: Meßaufnahme am oberen Fedtschenkogletscher 1928

1 : 50000 des Fedtschenkogletschers. Die beiden letzteren mit der Bezeichnung „*Fedtschenko-Tanimasgebiet, Blatt Nord*“ und „*Fedtschenko-Tanimasgebiet, Blatt Süd*“ können als das wichtigste Ergebnis der gesamten Expeditionsarbeit betrachtet werden. Mit ihnen wird auch ein neuer Typus von Expeditionskarten vorgestellt, der sich bis in unsere Zeit hinein erhalten hat. In der kartographischen Darstellungsweise erinnern die Blätter etwas an die wissenschaftliche Ausgabe der Loferer Steinberge, da auch hier die Geländedarstellung nur mit Höhenlinien und Schummerung erfolgt.

Die von Richard *Finsterwalder* vorgelegten wissenschaftlichen Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928 haben ihm eine Reihe von Ehrungen vor allem von Seiten der Geographie eingebracht: So wurde ihm von der Preußischen Akademie der Wissenschaften die silberne Leibnizmedaille, von der Geographischen Gesellschaft in München die silberne Ludwigsmedaille und von der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin die Karl-Ritter-Medaille verliehen.

### 3.2 Die Deutsche Nanga Parbat-Expedition 1934

*Finsterwalder* nahm noch an einer zweiten bergsteigerisch-wissenschaftlichen Expedition teil, die

im Jahre 1934 zum 8.125 m hohen Nanga Parbat, dem westlichen Eckpfeiler des Himalaya führte. Unter den insgesamt 14 Teilnehmern der Expedition waren drei Wissenschaftler vertreten, nämlich *R. Finsterwalder* für die Gebiete Geodäsie, Topographie und Glaziologie und gleichzeitig Leiter der wissenschaftlichen Gruppe, *P. Misch* für Geologie und Petrographie und *W. Raechl* für Geographie, insbesondere Geomorphologie und Eiszeitkunde (Abb. 3). Anders als bei der Alai-Pamir-Expedition 1928 agierte die Gruppe der Wissenschaftler getrennt und unabhängig von der Bergsteigergruppe. Sie umrundete zunächst das Nanga Parbat-Massiv, wobei jeder Wissenschaftler weitgehend unabhängig von den anderen seinen Forschungsarbeiten nachging.

Auf seinen drei Arbeitsgebieten hat *R. Finsterwalder* die folgenden herausragenden Leistungen erbracht:

Auf dem Gebiet der Geodäsie hat er im Rahmen der Haupttriangulation zum ersten Mal erfolgreich die trigonometrische Höhenmessung eingesetzt, um damit die lokalen Lotabweichungen und so die Form des Geoids in der Nanga Parbat-Region zu bestimmen (Abb. 4). Dies war möglich, weil die atmosphärische Refraktion im Hochgebirge die Genauigkeit der Höhenwinkelmessung weit weniger

beeinträchtigt als bei bodennahen Visuren im Flachland. Zu dieser Feststellung war *Finsterwalder* bereits vorher bei umfangreichen Probemessungen an der Kampenwand in den Chiemgauer Alpen gekommen.

Auf dem Gebiet der Topographie und Kartographie ist *Finsterwalder* eine sehr genaue und weitgehend lückenfreie photogrammetrische Aufnahme der Nanga Parbat-Gruppe gelungen, begonnen im Industal über die Gipfelregion hinweg bis ins Diamir- und Rupaltal. Dieses Gebiet wurde sodann kartographisch im Maßstab 1:50000 im Stil einer Alpenvereinskarte bearbeitet. Die Bearbeitung hat der spätere Alpenvereinskartograph Fritz *Ebster* übernommen, der hier zum erstenmal die von *Fin-*

*sterwalder* immer wieder geforderte Kombination von Felszeichnung und Höhenlinien realisierte. Die Karte ist auch heute noch aktuell und bei Bergsteigern und Trekkingtouristen stark gefragt.

Auch auf dem Gebiet der Glaziologie war *Finsterwalder* erfolgreich tätig. Durch die genaue photogrammetrische Aufnahme der Gletscher hat er die Basis für ein mustergültiges Gletscherinventar der Nanga Parbat-Gruppe geliefert. Er hat die Besonderheiten dieser Gletscher erkannt und beschrieben wie z.B. die starke Schuttbedeckung, den Typ des Dammgletschers und die Blockschollenbewegung. Die dazu notwendige Messung der Fließgeschwindigkeiten wurde wieder nach der photogrammetrischen Methode ausgeführt. Die *Finster-*

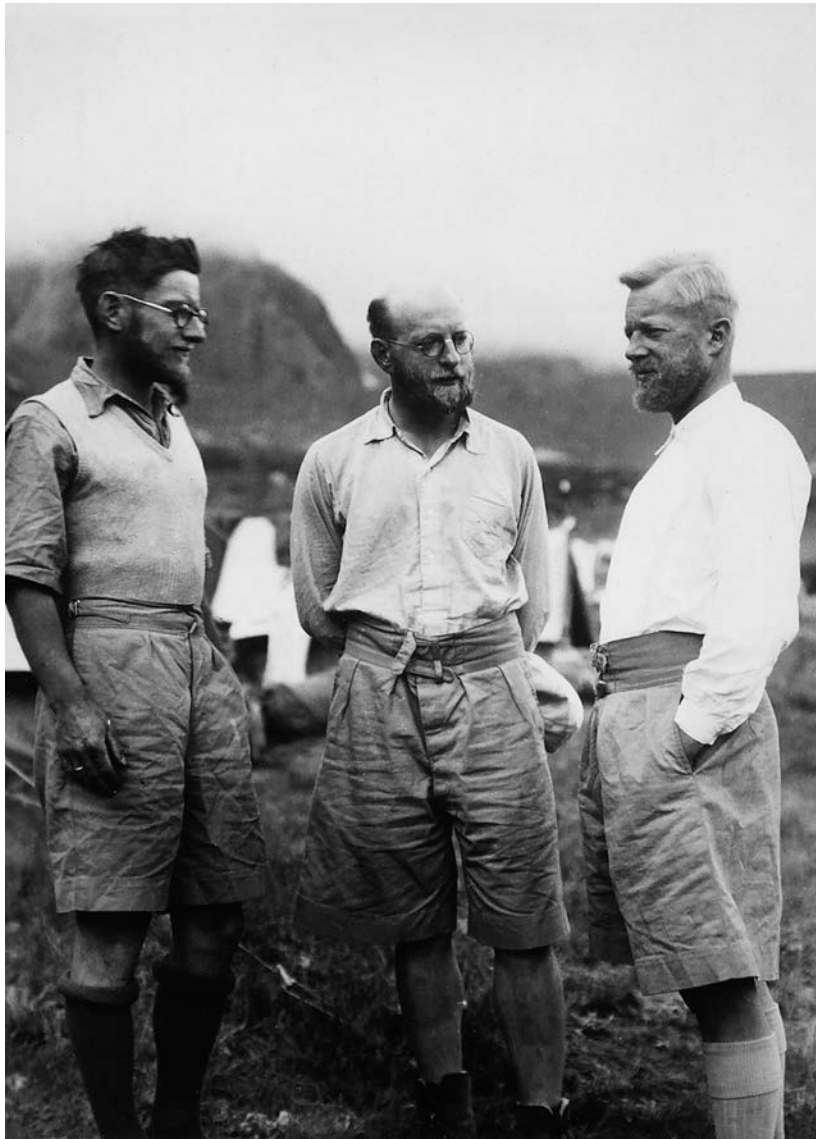
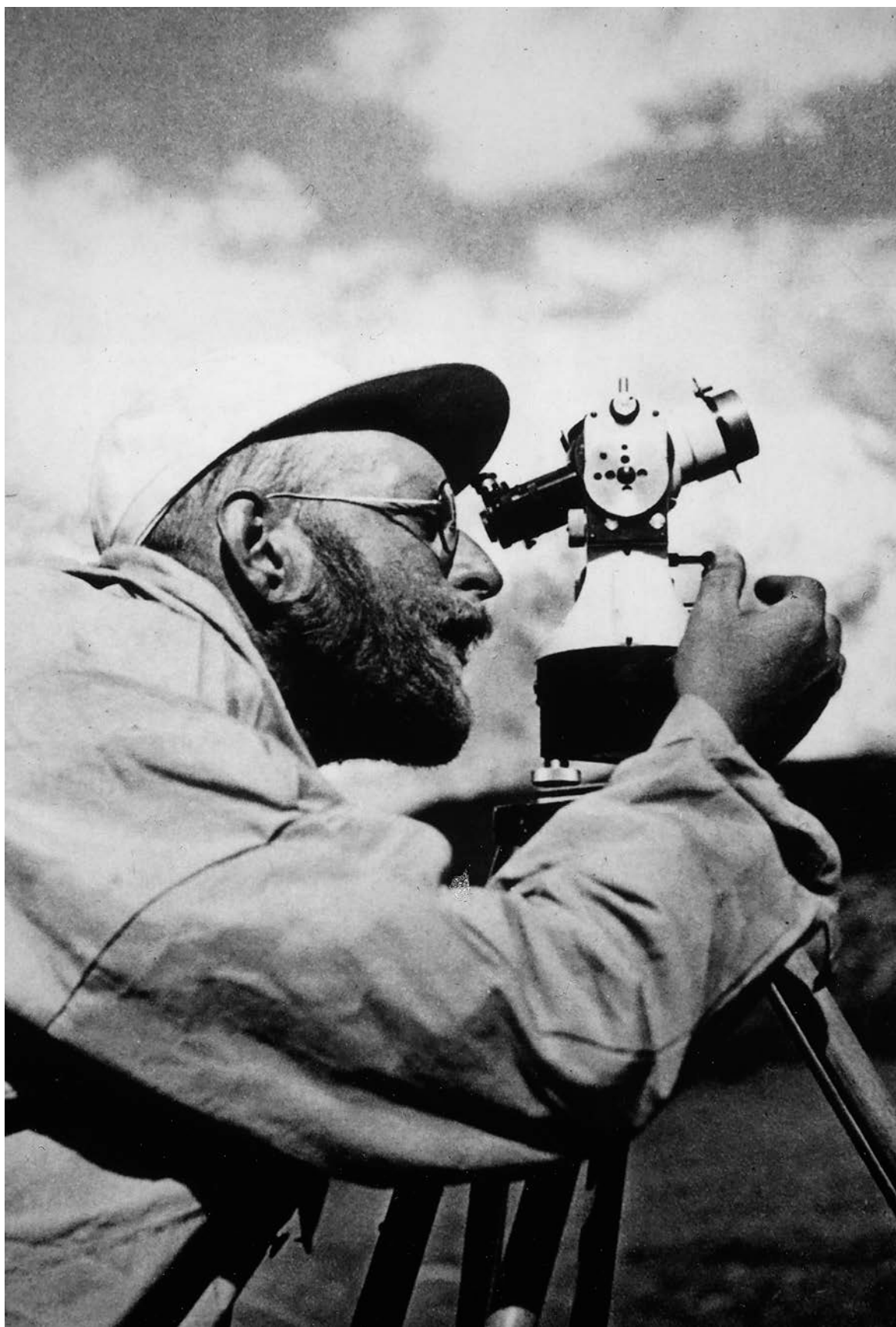


Abb. 3: Die wissenschaftlichen Teilnehmer an der Nanga Parbat-Expedition 1934 - P. Misch, R. Finsterwalder, W. Raechl (von links nach rechts)

*walder'schen* Gletscheraufnahmen im Nanga Parbat-Gebiet wurden zur Feststellung des dortigen Gletscherrückgangs verschiedentlich wiederholt. Am Rakhiotgletscher im Jahre 1954 von Wolfgang *Pillewizer*, an den Gletschern der Nanga Parbat-Südseite 1958 von W. *Kick* und F. *Loewe* sowie 1987 von einer Kleinstexpedition unter W. *Kick*, der auch der Verfasser angehörte. Richard *Finsterwalder* hat seine Forschungsergebnisse ähnlich wie bei der Alai - Pamir - Expedition 1928 wieder in Buchform herausgebracht unter dem Titel „Die geodätischen, gletscherkundlichen und geographischen Ergebnisse der Deutschen Himalaya-Expedition 1934 zum Nanga Parbat“ [*Finsterwalder und Jung, 1938*]. Vom wissenschaftlichen Standpunkt betrachtet war diese Expedition ein voller Erfolg im Gegensatz zur bergsteigerischen Unternehmung, die durch den Tod von vier deutschen Bergsteigern und sechs Sherpas ohne Gipfelerfolg tragisch endete.



*Abb. 4: Richard Finsterwalder am Zeiss T2 Theodoliten bei der Beobachtung  
des Nanga Parbat-Hauptdreiecksnetzes (1934)*



*Abb. 5: Der Rückgang der Ostalpengletscher am Beispiel des Waxeggkees in den Zillertaler Alpen  
(oben 1921, unten 1950)*

#### 4. Berührung mit der Hochgebirgsforschung während der Zeit in Hannover

Mit dem Umzug *Finsterwalder*s in das alpenferne Hannover und dem Beginn seines zweiten Lebensabschnittes als Hochschullehrer ruhte zunächst seine eigene Forschungsaktivität im Hochgebirgsbereich. Dafür unterstützte er jedoch diesbezügliche Unternehmungen anderer Forscher durch Rat und Tat, insbesondere ließ er das von diesen heimgebrachte Aufnahmematerial durch seinen Assistenten H. *Biersack* auswerten und zu Schichtlinienplänen verarbeiten. Auf diese Weise entstanden wertvolle Hochgebirgs- und Gletscherkarten, wie z.B. von der Cordillera Real in Bolivien (*C. Troll*) oder vom Zemugletscher am Kangchendzönga (*K. Wien*).

Parallel dazu gingen noch die photogrammetrischen Auswertungen für die Alpenvereinskartographie weiter, nachdem das geodätische Institut der Technischen Hochschule Hannover 1932 einen Stereoautographen erhalten hatte. Erst 1937 ging die Kartenauswertestelle des Alpenvereins unter *E. Schneider* nach Berlin zu Prof. *Lacmann*.

Von Hannover aus unternahm *Finsterwalder* 1937 zusammen mit Wolfgang *Pillewizer* eine Forschungsreise in das Hochgebirge Norwegens zum Jostedalsbre, dem größten zusammenhängenden Gletschergebiet des europäischen Festlandes. Neben einem Teil der Plateauvergletscherung sind vor allem zwei der großen Ausflußgletscher, der Tundsbergdalsbre und der Nigardsbre genauer aufgenommen worden. Als Aufnahmemethode kam wegen des Plateaucharakters dieses Gebietes neben der nur im Kettengebirge idealen terrestrischen Photogrammetrie auch schon die Luftphotogrammetrie zum Einsatz. Auch diese wichtigen *Finsterwalder*'schen Gletscheraufnahmen sind mehrfach fortgeführt worden, z. B. von *W. Kick* im Jahre 1961.

#### 5. Veränderung der Ostalpengletscher und alpine Gletscherkurse

Die Rückkehr nach München im Jahr 1949 erlaubte es dann *Finsterwalder*, seine glaziologischen Arbeiten im Ostalpenbereich wieder aufzunehmen. Er untersuchte vor allem den Rückgang der Ost-



Abb. 6: Diskussion zwischen Prof. R. Finsterwalder, Prof. H. Hoinkes und Dr. O. Schimpp (von links nach rechts) während eines Gletscherkurses in Obergurgl

alpengletscher seit ihrem Höchststand um die Mitte des 19. Jahrhunderts (Abb. 5). Zahlenmäßig wurden die Gletscheränderungen durch die Längen-, Flächen- und Volumenänderungen ausgedrückt sowie durch die geometrisch bestimmte Höhe der Schneegrenze. Die Erfassung der Gletscheroberfläche geschah nach dem Aufnahmeverfahren der Photogrammetrie. Richard *Finsterwalder* wurde so zum Begründer der sog. „*geodätischen Methode*“ der Massenhaushaltsbestimmung von Gletschern, einer Methode, die vor allem sehr wirtschaftlich ist und neben der „*glaziologischen Methode*“ auch heute noch durchaus ihre Berechtigung hat. Welches Ansehen *Finsterwalder* auf dem Gebiet der Glaziologie genoß, zeigte sich am besten in seiner Wahl zum Präsidenten der Commission on Snow and Ice der Internationalen Assoziation für Geodäsie und Geophysik auf ihrer Jahresversammlung 1956 in Toronto. Ein besonderes Anliegen *Finsterwalders* war ferner die Schulung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf dem Gebiet der Gletscherkunde. Lehrstätte und Forum dieser Schule waren die „*Gletscherkurse*“, die sein Vater 1913 auf der Berliner Hütte im Zillertal gegründet hatte (Abb. 6). Unter der Leitung des Sohnes, die dieser 1936 übernommen hatte, erweiterten sie sich durch die aktive

Mitarbeit namhafter Geographen wie *Carl Troll* und *Hans Kinzl* bald thematisch zum „*Kurs für Hochgebirgsforschung*“, schließlich durch die Wiederbelebung der deutschen und österreichischen Polarforschung ab 1957 zum „*Kurs für Hochgebirgs- und Polarforschung*“. Bei den letzten vier von ihm geleiteten Kursen in Obergurgl waren fast alle Gletschergebiete der Erde durch Forscher aus verschiedenen Ländern vertreten. Fast jeder in der Hochgebirgsforschung bekannte Name erscheint auch einmal oder mehrfach in den Teilnehmerlisten dieser Kurse.

## 6. Grönlandforschung

Die Aufnahme des Wortes „*Polarforschung*“ in die Bezeichnung der ehemaligen Gletscherkurse weist auf einen letzten Forschungsbereich hin, den *Finsterwalder* vor allem als Organisator mitgestaltet hat. Es war die Erforschung des grönländischen Inlandeises, die in Fortsetzung der Arbeiten *Alfred Wegeners* auf internationaler Ebene Ende der fünfziger Jahre wieder aufgenommen wurde. Als die „*Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG) 1957-1960*“ gegründet wurde, stellte sich



Abb. 7: *Richard Finsterwalder auf Grönland anlässlich eines Erkundungsfluges für die Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG) 1957-1960*

*Finsterwalder* für diese Aufgabe zur Verfügung und leitete in den entscheidenden Jahren der Expedition von 1958 bis 1959 als Präsident des Direktionskomitees dieses große Forschungsunternehmen (Abb. 7).

Aus seinem vielseitigen Schaffen riß ihm im Jahre 1963 ein jäher Tod. Die von ihm begründeten Forschungsrichtungen aber wurden weitergeführt, die Gletscherforschung in der von ihm 1962 noch gegründeten Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, die Hochgebirgskartographie an seinem ehemaligen Institut an der Technischen Universität München sowie im Rahmen der Alpenvereinskartographie. Auch die Festveranstaltung zum 100. Geburtstag zeigt, daß die *Finsterwalder*'schen Ideen noch nicht vergessen sind.

## Literatur

*Finsterwalder, Ri. [1924]:* Die Gnomonische Reziprokalprojektion und ihre praktische Anwendung bei der Vermessung des Loferer Steinberges. Dissertation. Technische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe; 46 S.

*Finsterwalder, Ri. [1932 a]:* Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Geodä-

tische und glaziologische Teile. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 1. Im Auftrag der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft herausgegeben von *H. v. Ficker* und *Dr. h.c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer/Vohsen, Berlin; X, 218 S.

*Finsterwalder, Ri. [1932 b]:* Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Kartenbeilagen. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 2. Im Auftrag der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft herausgegeben von *H. v. Ficker* und *Dr. h.c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer/Vohsen, Berlin; 12 Karten

*Finsterwalder, Ri. [1935]:* Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden. Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenwirtschaft, Band 3. Wichmann, Berlin; 88 S.

*Finsterwalder, Ri. und Jung, H. (Bearb.) [1938]:* Die geodätischen, gletscherkundlichen und geographischen Ergebnisse der Deutschen Himalaya-Expedition 1934 zum Nanga Parbat. Deutsche Schriften der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Neue Folge, Band 2. Siegmund, Berlin; XII, 201 S.



# Die Beiträge Richard Finsterwalders zu Topographie und Kartographie

## 1. Einleitung

Photogrammetrie, Topographie und Kartographie waren die wissenschaftlichen Disziplinen, in denen sich Richard *Finsterwalder* äußerst ergiebig betätigte und wo sein Schaffen stark nachwirkte. Sowohl in der Forschung als auch in praktischen Anwendungen stellte er enge Verbindungen zwischen diesen Fächern des Vermessungswesens her. Zumindest als Hochschullehrer gab er dabei der Kartographie den selben Stellenwert wie der Photogrammetrie.

Diese drei Fachgebiete waren für ihn schließlich Hilfsmittel für seine fruchtbringenden Aktivitäten in der Gletscherforschung.

## 2. Topographie

Als Sohn des Wegbereiters der Photogrammetrie, Sebastian *Finsterwalder* (1862-1951), waren Richard *Finsterwalder* die Methoden und Möglichkeiten der Photogrammetrie für topographische Zwecke schon frühzeitig gut bekannt und wurden von ihm praktiziert.

### 2.1 Gletscherkartierungen

So beteiligte er sich in den Semesterferien gemeinsam mit seinem Bruder *Ulrich* an Gletschervermessungen seines Vaters. Die terrestrisch-photogrammetrischen Aufnahmen geschahen mit dem berühmt gewordenen Phototheodoliten TAF (Terrestrische Ausrüstung *Finsterwalder*), der 1895 erstmals nach Angaben des Vaters gebaut wurde (Abb. 1).

Diese Gletscherkartierungen erfolgten im Zemmgrund (nahe der Berliner Hütte) und am Gepatschferner; sie hatten die Bearbeitung der beiden Karten „*Der Talschluß des Schlegeisgrundes im Zillertal, 1921*“, Maßstab 1:10 000 [*Sebastian Finsterwalder, 1923*], sowie „*Der Talschluß des Kaunsertales in den Öztaler Alpen mit dem Gepatsch- und Weißseeferner*“, Maßstab 1:20 000 [*Finsterwalder, S., 1928; Brunner, 1987*], zum Ergebnis.



Abb. 1: Phototheodolit TAF (Terrestrische Ausrüstung *Finsterwalder*)

Mit solchen Gletscherkartierungen wurde seit 1880, als Eduard *Richter* die Zunge des Obersulzbachferners in den Hohen Tauern kartierte, der Zustand einer Reihe von Ostalpengletschern in großmaßstäbigen Kartierungen und Karten als seinerzeit vermuteten Minimalstand der Gletscher festgehalten. Bereits mittels Meßtischphotogrammetrie erfaßte Sebastian *Finsterwalder* 1889 den Vernagtferner in den Öztaler Alpen. Wiederholungskartierungen bis zur heutigen Zeit dokumentieren die Veränderungen und somit den starken Schwund der Ostalpengletscher [*Brunner, 1988*]. Solche Wiederholungsmessungen wurden von Richard *Finsterwalder* intensiv betrieben und veranlaßt.

### 2.2 Alpenvereinskartographie

Bereits 1922 bekam Richard *Finsterwalder* durch den Deutschen und Österreichischen Alpenverein die Möglichkeit, die Loferer Steinberge und danach die

Leoganger Steinberge im Rahmen der Alpenvereinskartographie für den Maßstab 1 : 25 000 zu kartieren; hierzu wurde das bei den Gletscherkartierungen erarbeitete und erprobte Verfahren der terrestrischen Stereophotogrammetrie sehr erfolgreich eingesetzt. Die Auswertung der Meßbilder führte er für die Leoganger Steinberge am Stereoautographen des Konsortiums Luftbild-Stereographik selbst durch; jene der Loferer Steinberge wertete Hans Hess aus. Mit dem Stereoautographen stand bekanntlich seit 1911 ein leistungsfähiges Auswertegerät für die terrestrische Stereophotogrammetrie zur Verfügung.

Diese photogrammetrischen Arbeiten waren so erfolgreich, daß ihm der Alpenverein gleich im Anschluß daran (1924) die Aufnahme der Glocknergruppe übertrug; sie erfolgte gemeinsam mit Wilhelm Kuny nach dem bei den Loferer und Leoganger Steinbergen bewährten Verfahren (Abb. 2 und

3). Richard Finsterwalder begründete damit die terrestrische Photogrammetrie als Standardverfahren zur Aufnahme von Alpenvereinskarten 1 : 25 000 bis 1960.

### 2.3 Topographie auf Forschungsreisen

Seine Begeisterung für das Hochgebirge, eine ausgezeichnete körperliche Verfassung und seine Befähigung zu Kartierungsarbeiten führten ihn bald im Rahmen von Forschungsreisen in außeralpine Hochgebirge. So war er 1928 Teilnehmer an der von Willy Rickmer-Rickmers geleiteten deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition, wo er mit den topographischen Kartierungsarbeiten am Fedtschenkogletscher und weiterer Gebiete betraut war und dabei intensiv die terrestrisch-photogrammetrischen Verfahren nutzte sowie auch die von ihm ent-

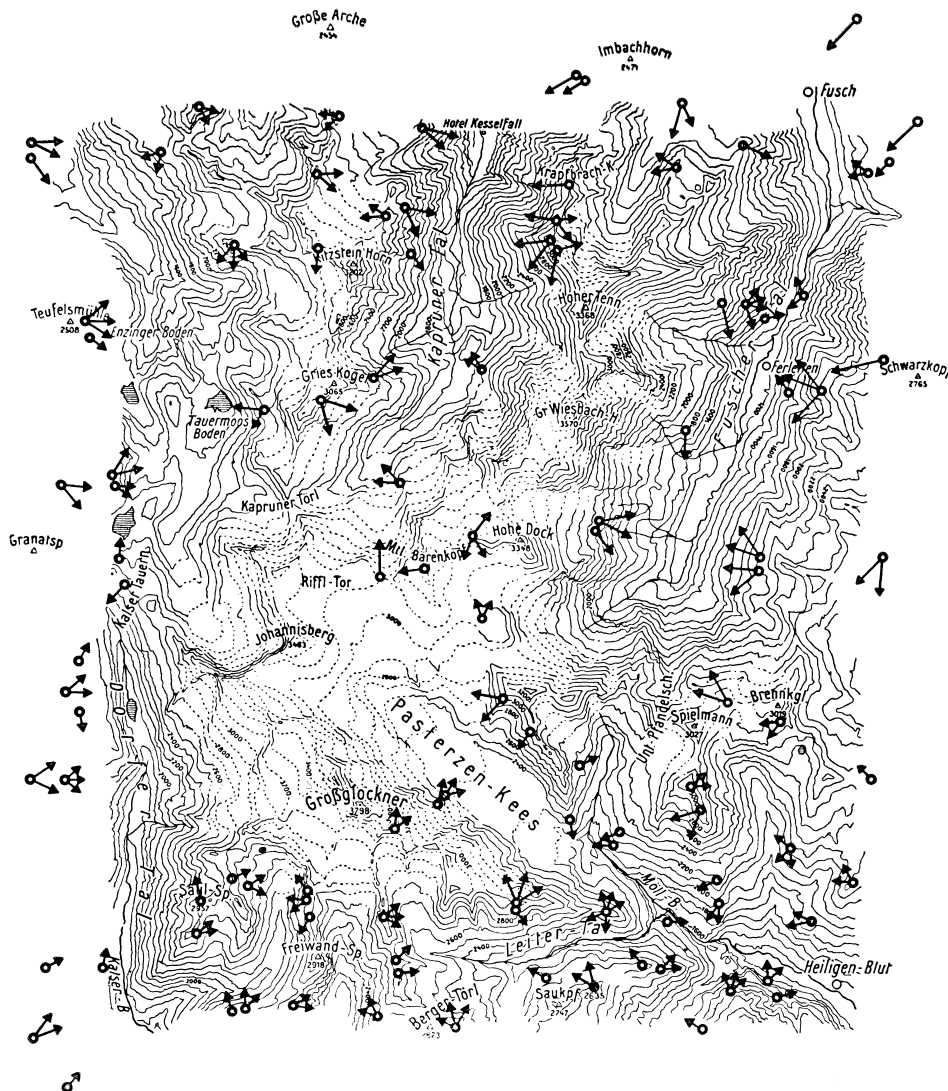


Abb. 2: Standlinienverteilung Glocknergruppe

wickelte photogrammetrische Bestimmung der Fließgeschwindigkeit von Gletschern ausführte [Finsterwalder, Ri., 1931].

Diese umfangreichen geodätischen, topographischen und gletscherkundlichen Arbeiten wurden von Finsterwalder in einem zweibändigen Werk dokumentiert [Finsterwalder, Ri. 1932 a, b]. Dem Werk liegen auch die beachtenswerten Expeditionskarten (Fedtschenkogletscher, Notgemeinschaftsgletscher) als Ergebnisdarstellung der Forschungsreise bei. Über diese sowie spätere Karten des Fedtschenkogletschers berichtet ein eigener Aufsatz in diesem Heft [Brunner, 1999].

Seine 1930 bei Martin Nübauer eingereichte Habilitationsschrift „Grenzen und Möglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie, besonders auf Forschungsreisen“ war sicherlich eine erste wissenschaftliche Krönung seiner alpinen und außeralpinen Kartierungsarbeiten.

Bald kam es zur zweiten großen Expedition, zur deutschen Nanga Parbat-Expedition im Jahre 1934. Bei diesem Unternehmen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins leitete er die wissenschaftliche Gruppe für topographische und glaziologische Arbeiten. Gemeinsam mit Walter Raechl wurden trotz großer Geländeschwierigkeiten ca. 1700 km<sup>2</sup>

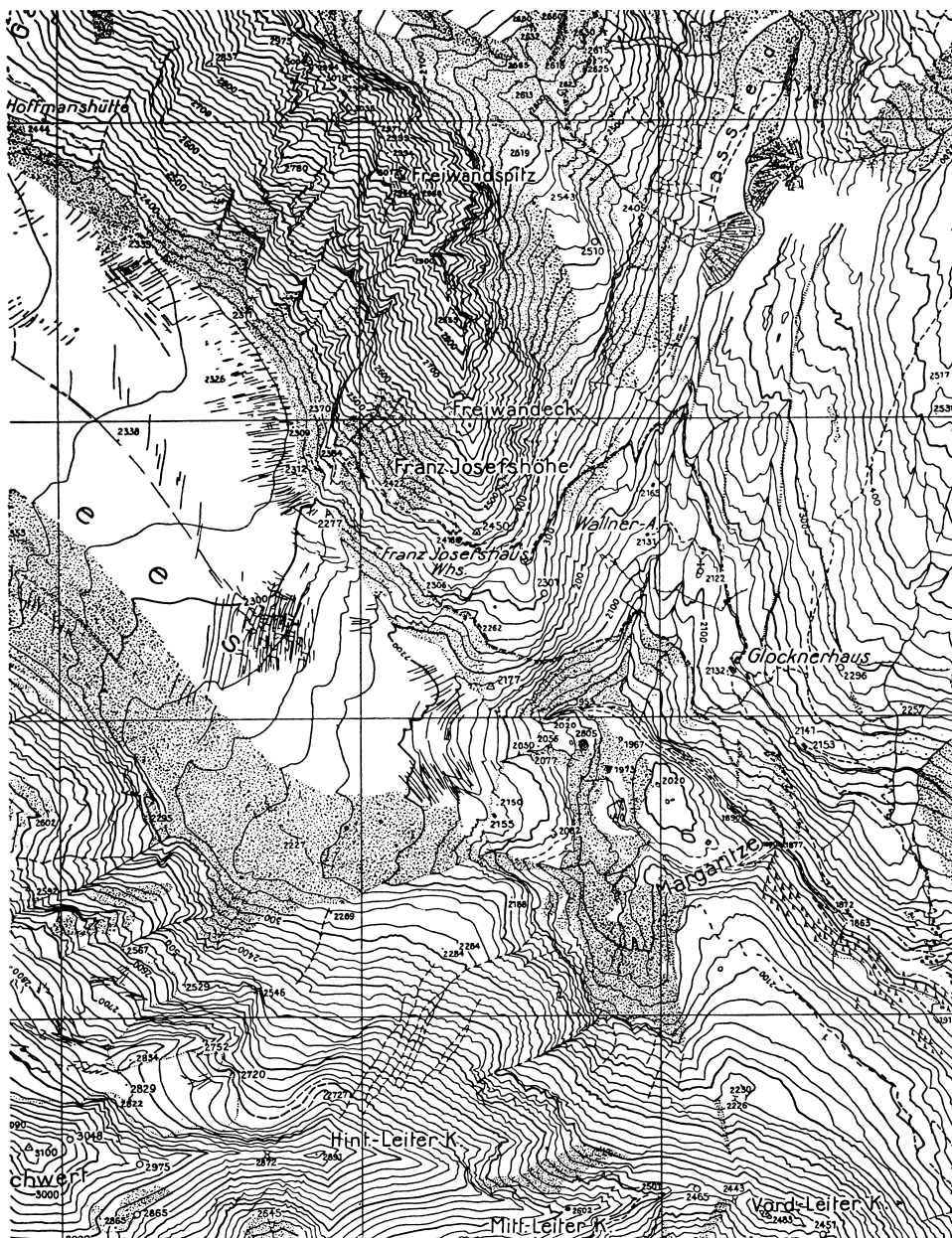


Abb. 3: Auswertung zur Karte der Glocknergruppe [Arnberger, 1970, S. 45, Abb. 10]



Abb. 4: Meßbild Nanga Parbat

mittels terrestrischer Photogrammetrie aufgenommen. Abb. 4 zeigt eines der Meßbilder mit dem Nanga Parbat. Ergebnis war die Expeditionskarte „Nanga Parbat-Gruppe und Nachbargebiete“, Maßstab 1:50 000 als Alpenvereinskarte. Auf diese mustergültige topographische Karte als Ergebnisdarstellung von Kartierungen während Expeditionen wird noch in Kapitel 3 eingegangen. Der geodätische und gletscherkundliche Ertrag der Nanga Parbat-Expedition ist umfangreich in *Finsterwalder und Jung [1938]* dokumentiert.

Neben seinen eigenen topographischen Aufnahmen wurden unter seiner Leitung auch photogrammetrische Aufnahmen ausgewertet, die andere Hochgebirgsforscher in Expeditionsgebieten des Alpenvereins durchführten. Es sind - neben weiteren - Aufnahmen der Cordillera Real (Bolivien) und der Cordillera Blanca (Peru), die durch Carl Troll und Hans Kinzl entstanden.

#### 2.4 Weitere Kartierungen in den Alpen

Obwohl seit 1930 - zunächst als Oberassistent, später als Professor - fern der Alpen als Hochschul-lehrer in Hannover tätig, führte er weiterhin Arbeiten am Kartenwerk der Alpenvereinskarten durch. Ab 1925 erfolgte im Auftrag des Deutschen und

Österreichischen Alpenvereins zunächst die photogrammetrische Aufnahme der Kartenblätter der Zillertaler Alpen durch Richard *Finsterwalder* und Hans *Biersack*.

Für die folgenden topographischen Aufnahmen der Kartenwerke der Stubai- und Öztaler Alpen schuf Richard *Finsterwalder* zunächst die Grundlage gleichfalls durch den Einsatz der terrestrischen Photogrammetrie; Feldarbeit und Auswertung führte nunmehr jedoch Erwin *Schneider* aus. Auf die kartographische Bearbeitung dieser Karten wird später eingegangen.

Zu bemerken ist hier noch, daß die photogrammetrischen Aufnahmen zur Alpenvereinskartographie neben der Kartenherstellung auch gletscherkundlichen Zwecken dienten: sie dokumentierten weitere Gletscherstände und ermöglichten „Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückgangs an Ostalpengletschern“ [*Finsterwalder, Ri., 1953*].

Im Bereich der Gletscherkartierungen ist hier noch eine außeralpine Aufnahme zu verzeichnen. Gemeinsam mit Wolfgang *Pillewizer* erfolgte 1937 die terrestrisch-photogrammetrische Kartierung des Jostedalubre in Norwegen. In seinem Lebensbericht schildert *Pillewizer [1986]* die Episode eines unfreiwilligen Bades von Richard *Finsterwalder* während dieser Kartierungsarbeiten.



Abb. 5: Nanga Parbat

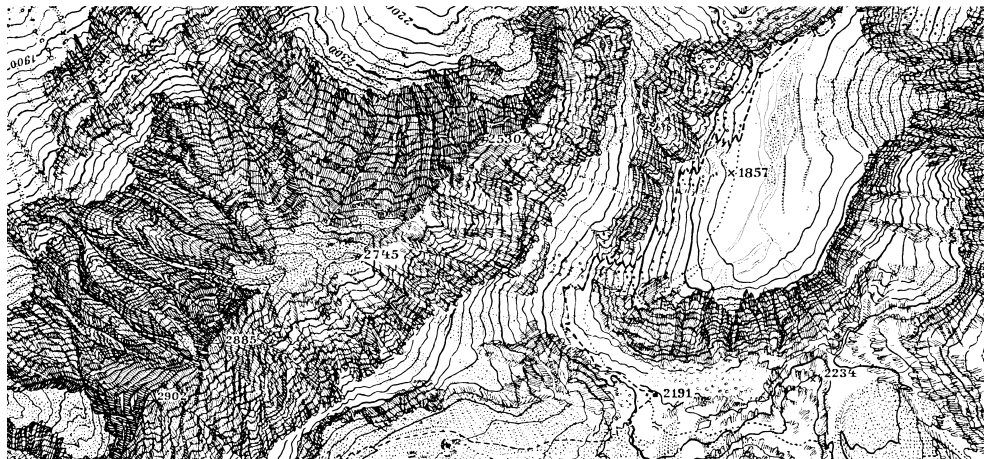


Abb. 6: Stubaier Alpen

Ein wesentliches Verdienst Richard *Finsterwalders* war also zweifelsohne, den Einsatz der terrestrischen Photogrammetrie im Hochgebirge zu optimieren; er leistete damit Pionierarbeit auch für die amtliche Topographie.

In jener Zeit entstanden auch zwei Buchwerke *Finsterwalders*, so zunächst eine bemerkenswerte Arbeit über die Alpenvereinskartographie [*Finsterwalder, Ri., 1935*]. Hier berichtet er gemeinsam mit Beiträgen von Fritz *Ebster*, Karl *Finsterwalder*, Sebastian *Finsterwalder*, Otto von *Gruber* und Wilhelm *Kuny* über die Bearbeitung der Alpenvereinskarten. 1939 erscheint sein Lehrbuch zur Photogrammetrie [*Finsterwalder, Ri., 1939*] erstmals.

## 2.5 Gletscherkurse und Internationale Kurse für Hochgebirgs- und Polarforschung

Zu vermerken sind noch die Gletscherkurse, die ab 1936 unter der Leitung von Richard *Finsterwal-*

*der* meist gemeinsam mit anderen Hochgebirgsforschern durchgeführt wurden.

Diese Kurse waren von Sebastian *Finsterwalder* 1913 begründet und bis 1931 geleitet worden. Die Einführung in die Technik der terrestrischen Photogrammetrie sowie die Anleitung in die photogrammetrische Aufnahme von Gelände und Gletscher lag aber schon bald in den Händen von Richard *Finsterwalder*. Ab 1936 baute er die Gletscherkurse zu „Alpinen Kursen für Gletscher- und Hochgebirgsforschung“, nach dem Zweiten Weltkrieg zu „Internationalen Kursen für Hochgebirgs- und Polarforschung“ aus. Richard *Finsterwalder* berichtete mehrfach über diese Kurse [*Finsterwalder, Ri., 1955, 1956 und 1962*]; der aufschlußreiche Beitrag von 1956 ist in diesem Heft nachgedruckt.

## 2.6 Rückkehr nach München

Schon bald nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges kam *Finsterwalder* nach München zurück;

1948 wurde er zum Professor für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie an der TH München ernannt und baute hier „sein“ Institut auf. Bereits 1951 nahm er von München aus gemeinsam mit Hans *Kinzl* und Carl *Troll* die Tradition der oben angesprochenen Gletscherkurse wieder auf.

Von München aus veranlaßte, betreute und förderte er photogrammetrische Kartierungen auf Forschungsreisen von Kollegen und Schülern, so in beiden Amerika, im Himalaya, in Nordafrika und Norwegen.

Besonderes Interesse erhielt in dieser Zeit als Beitrag zur Topographie die Analyse der geometrischen und geomorphologischen Genauigkeit von photogrammetrisch gewonnenen Höhenlinien, wozu eine Reihe von Genauigkeitsuntersuchungen erfolgte.

### 3. Kartographie

Wie erwähnt vertrat Richard *Finsterwalder* - zumindest ab seiner Lehrtätigkeit in Hannover - Photogrammetrie und Kartographie in Forschung und Lehre gleichwertig; dies war für die Zeit seines Wirkens eher ungewöhnlich. Nach dem Ersten Weltkrieg aus dem Aufgabenbereich der Militärs genommen, fehlte der topographischen Kartographie der mittleren Maßstäbe die fachlich-wissenschaftliche Betreuung, so wie sie die kleinmaßstäbige durch die Geographie genoß. *Finsterwalder* wies diesen Bereich der Kartographie und auch die Topographie in die Obhut des Vermessungsingenieurs und machte dies in Lehre und Veröffentlichungen deutlich. Damit wirkte er für die topographische Kartographie in Deutschland und den Ostalpen genauso fruchtbar, wie Eduard *Imhof* - gleichfalls Vermessungsingenieur - in der Schweiz.

#### 3.1 Hochgebirgskartographie

Mit kartographischen Problemstellungen - und hier gleich mit der Hochgebirgskartographie - beschäftigte sich Richard *Finsterwalder* spätestens seit der Bearbeitung der Alpenvereinskarten der Loferer und Leoganger Steinberge. Für *Finsterwalder* war es dabei ein wichtiges Anliegen, daß die präzisen, photogrammetrisch bestimmten Höhenlinien im Kartenbild möglichst vollständig und weitgehend auch im Fels dargestellt werden. Der Wert der photogrammetrisch gewonnenen, direkt gezogenen Höhenlinien war seinerzeit nicht allgemein anerkannt.

Die genannten beiden Kartenblätter wurden jedoch noch von Hans *Rohn* in gleicher - durchaus

brillanter - Weise wie die vorausgegangenen Karten der „Klassischen Alpenvereinskartographie (1900-1936)“ gestochen [*Brunner, 1998*]. Das heißt, die Höhenlinien waren Grundlage zur Felszeichnung, selbst wurden sie jedoch nicht oder nur in Ausnahmefällen dargestellt. Dies war für Richard *Finsterwalder* Anlaß zur Bearbeitung einer zweiten Karte der Loferer Steinberge, der sog. „*Wissenschaftlichen Ausgabe*“, die gleichfalls 1925 erschien [*Finsterwalder, Ri., 1925*]. In dieser Karte wurden die Höhenlinien überall erhalten; die Reliefdarstellung durch eine Böschungsschummerung unterstützt.

Die Forderung *Finsterwalders* nach weitgehendem Erhalt der photogrammetrisch gewonnenen Höhenlinien - die auch von einigen anderen Wissenschaftlern gestellt wurde - erfüllte von 1935 an der Kartograph Fritz *Ebster* durch eine Kombination der Höhenlinien mit einer Haarstrichfelszeichnung [*Ebster, 1935*]. Realisiert wurde die Felsdarstellung erstmals in der Expeditionskarte „*Nanga Parbat-Gebiet und Rakhiot-Gletscher*“, Maßstab 1 : 50 000, als Ergebnis der Arbeiten der Deutschen Himalaya-Expedition von 1934. Fritz *Ebster* mußte dabei zunächst für die Nanga Parbat-Karte und danach für das Kartenwerk der Stubaier Alpen Probezeichnungen vorlegen. Abb. 5 zeigt den Versuchsausschnitt für die Nanga Parbat-Karte, Abb. 6 jenen für die Kartenblätter der Stubaier Alpen.

Der Durchbruch für die von Richard *Finsterwalder* initiierte Kartengestaltung gelang dann mit den Alpenvereinskarten der Öztaler und Stubaier Alpen; *Finsterwalder* prägte damit die Alpenvereinskartographie bis zu seinem Lebensende. Erst nach seinem Tode gab es hier neue Entwicklungsschübe, die er aber wohl zumindest indirekt bereits veranlaßt hatte.

#### 3.2 Das Kartenprobenwerk

Neben der Hochgebirgskartographie, und zwar der Alpenvereinskartographie in den Ostalpen, und der außeralpinen Expeditionskartographie, hat sich Richard *Finsterwalder* insbesondere mit seiner Veranlassung des sogenannten Kartenprobenwerkes einen bleibenden Verdienst im Bereich der mittelmaßstäbigen topographischen Kartographie erworben.

Im Jahre 1940 richtete er gemeinsam mit dem Geographen Walter *Behrmann* einen Antrag an den damaligen „Forschungsbeirat für Vermessungstechnik und Kartographie“, in welchem der „*Vorschlag zur Herstellung wissenschaftlicher Kartenproben 1 : 25 000*“ gemacht wurde. Dies führte zunächst dazu, daß ein Ausschuß für „Topographisch-Morphologische Kartenproben 1 : 25 000“ unter der

Leitung von *Finsterwalder* eingesetzt wurde und *Walter Behrmann* für die Auswahl von damals 34 Probegebieten sorgte.

Bereits zu Kriegszeiten entstanden erste Kartenproben, allerdings ausschließlich solche, für die schon geeignete topographische Aufnahmen und kartographische Vorarbeiten vorlagen. Nach 1945 wurde der „Arbeitskreis Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000“ durch *Richard Finsterwalder* und *Herbert Louis* neu begründet. Die Fortsetzung der Arbeit an dem Kartenprobenwerk konnte aber erst im Jahre 1955 aufgenommen werden, nachdem zunächst eine Neuauswahl der Probegebiete mit einer Zielvorstellung von 29 Kartenproben getroffen wurde; 1963 kam noch eine weitere hinzu.

Von den dreißig Kartenproben wurden 22 von den Landesvermessungsämtern bearbeitet, sechs weitere entstanden am Institut für Photogrammetrie und Kartographie der TH (heute TU) München sowie der Universität Karlsruhe. Zwei Kartenproben in den Zentralalpen wurden schließlich bestehenden Alpenvereinskarten entnommen. Die Kartenproben mit einem Kartenausschnitt von jeweils  $4 \times 6 \text{ km}^2$  sind hervorragende Beispiele für eine gute Kartengestaltung, insbesondere für eine geometrisch exakte und zugleich formgerechte und anschauliche Reliefdarstellung.

Topographische Grundlagen des Kartenprobenwerkes lieferten tachymetrische und photogrammetrische Aufnahmen. Zur Kartengestaltung wurden häufig verschiedene Gestaltungsvarianten erarbeitet. Bei der Kartenherstellung wurden schließlich unterschiedliche Techniken der kartographischen Originalherstellung eingesetzt.

Eine ursprünglich beabsichtigte Gesamtveröffentlichung der Kartenproben ließ sich zunächst nicht realisieren; deshalb erfolgte ab 1966 die Veröffentlichung der Kartenproben in Einzelheften beim Georg-Westermann-Verlag. Die Hefte waren neben der eigentlichen Kartenprobe jeweils mit zusätzlichen Textbeiträgen zur Geomorphologie des Gebietes und Erläuterungen zur topographischen und kartographischen Bearbeitung ausgestattet. 1974 war das Gesamtwerk abgeschlossen. Für *Finsterwalder* war dieses Kartenprobenwerk nach seinen Beiträgen zur Alpenvereinskartographie und Expeditionskartographie wohl eine seiner wichtigsten wissenschaftlichen Zielsetzungen im Bereich von Topographie und Kartographie.

Die Kartenprobe „*Süßleiteck*“ wurde 1999 am Lehrstuhl für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU München neu bearbeitet; sie liegt

mit einer Beschreibung von *Rüdiger Finsterwalder* diesem Heft bei [*Finsterwalder, Rü., 1999*].

## Literatur

*Arnberger, E. [1970]:* Die Kartographie im Alpenverein. Herausgegeben vom Deutschen Alpenverein und vom Österreichischen Alpenverein. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, Heft 22. München und Innsbruck; 253 S.

*Brunner, K. [1987]:* Hundert Jahre Gletschervermessungen am Gepatschferner (Tirol). Zeitschrift für Vermessungswesen, 112. Jhrg., Heft 2. Stuttgart; S. 49-60

*Brunner, K. [1988]:* Exakte großmaßstäbige Karten von Alpengletschern - Ein Säkulum ihrer Bearbeitung. Petermanns Geographische Mitteilungen, 132. Jhrg., Heft 2. Gotha; S. 129-140

*Brunner, K. [1998]:* Kartographische Felsdarstellung unter besonderer Berücksichtigung der Alpenvereinskarten. Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 11. Wien; S. 207-217

*Brunner, K. [1999]:* Expeditionskarten des Fedtschenkogletschers, Alai Pamir. - In: *Brunner, K. und Welsch, W. M. (Hrsg.) [1999]:* Hochgebirgs- und Gletscherforschung. Zum 100. Geburtstag von *Richard Finsterwalder*. Schriftenreihe des universitären Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München, Heft 62. Neubiberg; S. 67-75

*Ebster, F. [1935]:* Zur Felszeichnung und topographischen Geländedarstellung der neuen Alpenvereinskarten. - In: *Finsterwalder, Ri. [1935]:* Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden. Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenkunde, Band 3. Wichmann, Berlin; S. 46-52

*Finsterwalder, Ri. [1925]:* Karte der Loferer Steinberge 1:25 000 (wissenschaftliche Ausgabe). Bearbeitet von *R. Finsterwalder*, herausgegeben vom Hauptausschuß des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bayerisches Topographisches Bureau und Lindauer, München

*Finsterwalder, Ri. [1931]:* Geschwindigkeitsmessungen an Gletschern mittels Photogrammetrie. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 19. Band. Leipzig; S. 251-262

*Finsterwalder, Ri. [1932 a]:* Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Geodätische und glaziologische Teile. Wissenschaft-

- liche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 1. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von *Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer/Vohsen, Berlin; X, 218 S.
- Finsterwalder, Ri. [1932 b]:* Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Kartenbeilagen. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 2. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von *Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer/Vohsen, Berlin; 12 Karten
- Finsterwalder, Ri. [1935]:* Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden. Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenkunde, Band 3. Wichmann, Berlin; 88 S.
- Finsterwalder, Ri. und Jung, H. [1938]:* Die geodätischen, gletscherkundlichen und geographischen Ergebnisse der Deutschen Himalaya-Expedition 1934 zum Nanga Parbat. Deutsche Schriften der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Neue Folge, Band 2. Siegmund, Berlin; XII, 201 S.
- Finsterwalder, Ri. [1939]:* Photogrammetrie. De Gruyter, Berlin; 237 S.
- Finsterwalder, Ri. [1953]:* Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückgangs an Ostalpengletschern. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 2, Heft 1. Innsbruck; S. 189-239
- Finsterwalder, Ri. [1955]:* Die Geschichte der alpinen Gletscherkurse. Mitteilungen des Deutschen Alpenvereins, 7. Jhrg.. München; S. 189-191
- Finsterwalder, Ri. [1956]:* Geschichte der alpinen Gletscherkurse. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 3, Heft 2. Innsbruck; S. 257-261
- Finsterwalder, Ri. [1962]:* Die Geschichte der alpinen Kurse für Gletscher- und Hochgebirgsforschung. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 4, Heft 3. Innsbruck; S. 266-271
- Finsterwalder, Ri. [1999]:* Die Neubearbeitung der Topographisch-Geomorphologischen Kartenprobe 1:25 000 „Stüßleiteck“. Ein Nachtrag zum kartographischen Werk Richard Finsterwalders (mit Kartenbeilage). - In: *Brunner, K. und Welsch, W. M. (Hrsg.) [1999]:* Hochgebirgs- und Gletscherforschung. Zum 100. Geburtstag von Richard Finsterwalder. Schriftenreihe des universitären Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München, Heft 62. Neubiberg; S. 77-80
- Finsterwalder, S. [1923]:* Der Schlegeisgrund im Zillertal in Tirol. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 13. Band. Berlin; S. 1-7
- Finsterwalder, S. [1928]:* Begleitworte zur Karte des Gepatschferners. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 16. Band. Berlin; S. 20-41
- Hofmann, W. [1974]:* Das Kartenprobenwerk - seine Entwicklung und seine Aufgabe. - In: *Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1974]:* Einführung in das Kartenprobenwerk. Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000. Herausgegeben im Auftrag des Arbeitskreises „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000“. Westermann, Braunschweig; S. 8-13
- Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1968-1975]:* Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000. Herausgegeben im Auftrag des Arbeitskreises „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000“. 31 Hefte. Westermann, Braunschweig
- Pillewizer, W. [1986]:* Zwischen Alpen, Arktis und Karakorum: Fünf Jahrzehnte kartographische Arbeit und glaziologische Forschung. Kleine geographische Schriften, Band 6. Reimer, Berlin; 211 S.



# Die Bedeutung Richard Finsterwalders für die Photogrammetrie

## 1. Einleitung

Richard *Finsterwalders* wissenschaftliches Werk ist durch einen hohen Grad an Interdisziplinarität gekennzeichnet. Neben der Topographie und Kartographie, also der Aufnahme und Darstellung der Landschaft im Kartenbild, hat sein Hauptinteresse schon sehr früh der Photogrammetrie als besonders attraktiver topographischer Aufnahme- und Meßtechnik gegolten. Verantwortlich hierfür war wohl sein Vater Sebastian *Finsterwalder*, der die Photogrammetrie als willkommenes Betätigungsfeld für sein Lehrgebiet Geometrie betrachtete und sie bei seinen Exkursionen in die Alpen - häufig mit Sohn *Richard* - vor allem zur topographischen Vermessung von Gletschern benutzte. Für *Richard Finsterwalder* sollte daraus neben einer Liebe zum Hochgebirge auch ein echtes Interesse für die Glaziologie und Geographie erwachsen.

In diesem umfassenden „Gesamtkomplex“ spielte allerdings die Photogrammetrie bei ihm nur gelegentlich die Hauptrolle. Meist übte sie „nur“ die Rolle eines Werkzeuges für seine eigentlichen Interessensgebiete aus, nämlich im allgemeinen für die Topographie und Kartographie im Sinne einer möglichst wirklichkeitstreuen und anschaulichen Repräsentation der Erdoberfläche, vor allem im Hochgebirge, im besonderen für die Glaziologie im Sinne einer möglichst genauen Aufnahme und Registrierung von Gletscheränderungen. Die Photogrammetrie nahm also bei *Richard Finsterwalder* eher einen untergeordneten Platz ein - zwar essentiell für seine vielfältigen Arbeiten, wirklich selten aber als Forschungsobjekt *per se*.

Dieser Tatsache muß man Rechnung tragen, wenn man *Richard Finsterwalders* Bedeutung für die Photogrammetrie begreifen möchte. Er verstand die Photogrammetrie vor allem als wichtigste Technologie zur topographischen Erfassung des Geländes - nicht mehr, aber auch nicht weniger. Obwohl sich dieser Tatbestand in den späteren Jahren verstärkt hat, weil er sich selber weit mehr der Kartographie, Glaziologie und Polarforschung widmen sollte, war er sich der in den Folgejahren beschleunigten Entwicklungen innerhalb der Photogrammetrie - ge-

nauso wie seiner endlichen persönlichen Aufnahmekapazität - sehr wohl bewußt. Um so bewundernswerter war deshalb sein Engagement, aktuelle photogrammetrische Probleme an seine Mitarbeiter zu delegieren und von ihnen wissenschaftlich untersuchen zu lassen. Ein ganz wichtiger Verdienst *Richard Finsterwalders* liegt deshalb auch in der Heranbildung kritisch denkender Schüler, aus deren Kreis nicht wenige ihren späteren Weg ebenfalls als Professoren einschlagen sollten.

*Richard Finsterwalder* wuchs anfänglich in eine Zeitperiode hinein, in welcher gewissermaßen der Übergang von der „Meßtisch-Photogrammetrie“ seines Vaters zur „Analog-Photogrammetrie“ erfolgte. Er hat den damit verbundenen Generationenwechsel höchst aktiv mitgestaltet und vor allem der terrestrischen Photogrammetrie zu einem gewaltigen Schub als praktikabler Methode für die Hochgebirgstopographie verholfen. Seine Aufgabe in der photogrammetrischen Auswertung von Luftbildern sah er darin, die Eignung der neueren Analog-Stereogeräte für hochpräzise topographische Vermessungen zu erproben und ihren Einsatz in der amtlichen Landestopographie zu ermöglichen. Den darauffolgenden Generationenwechsel zur „Analytischen Photogrammetrie“ überließ er in den späteren Jahren seinen Mitarbeitern, sehr wohl wissend, daß ein halbes Jahrhundert zuvor sich sein Vater Sebastian *Finsterwalder* bereits „analytisch“, also rechnerisch betätigt hatte.

Der folgende Beitrag stellt einen Versuch dar - in Ergänzung zu den anderen Beiträgen in diesem Heft, in denen seine Verdienste in Disziplinen wie Topographie, Kartographie, Glaziologie, Polarforschung und Hochgebirgsforschung gewürdigt werden -, die Bedeutung *Richard Finsterwalders* allein für die Photogrammetrie herauszuarbeiten. Der engen Verflechtungen zwischen den einzelnen Disziplinen wegen kann allerdings nicht garantiert werden, daß nicht doch einige Überschneidungen vorkommen.

Soviel wir wissen, hat *Richard Finsterwalder* zeit seines akademischen Lebens insgesamt sieben Bücher und 109 Veröffentlichungen in wissen-

schaftlichen Zeitschriften publiziert [Großmann, 1964]<sup>1)</sup>. Allerdings können von den sieben Büchern nur zwei zur „reinen“ Photogrammetrie gezählt werden, nämlich sein bereits 1939 erstmals und 1952 in zweiter Auflage erschienenes „Lehrbuch der Photogrammetrie“ [Finsterwalder, Ri., 1939, 1952]. Zumindest in zwei weiteren Büchern kommt die Photogrammetrie wenigstens teilweise oder als angewandte Technik vor.

Von seinen insgesamt 109 wissenschaftlichen Veröffentlichungen sind höchstens 31 „typisch“ photogrammetrisch, weitere sieben könnte man als „partiell“ photogrammetrisch einstufen. Aus dieser Statistik folgt die weiter oben schon gemachte Aussage, daß die Photogrammetrie bei Richard *Finsterwalder* nicht die Hauptrolle spielte; nur etwas mehr als ein Drittel seiner Publikationen können der Photogrammetrie zugeordnet werden. Chronologisch gesehen wird der Unterschied noch eklatanter. In den ersten 22 Jahren seiner wissenschaftlichen Tätigkeit (etwa 1923-1945), also in seinen Drangjahren bis 1930, und dann während seiner Zeit in Hannover, beschäftigte er sich immerhin zu 50 % mit der Photogrammetrie (17 aus 35 Publikationen); nach dem Zweiten Weltkrieg zwischen 1949 und 1963, während seiner Münchener Zeit, sank der Anteil aber auf fast ein Viertel ab (21 aus 74 Publikationen). Richard *Finsterwalders* unmittelbare persönlichen Interessen in seiner Münchener Zeit bis zu seinem Tod galten der Photogrammetrie nur noch am Rande. Sein Hauptaugenmerk hatte er bereits auf die Kartographie, die Glaziologie und Polarforschung verlegt.

## 2. Erbe und Herausforderung

Man darf es sicher als glückliche Fügung bezeichnen, wenn Richard *Finsterwalder* in seinem Vater, dem Geheimrat Prof. Dr. mult. Sebastian *Finsterwalder*, gleichermaßen Vorbild und Lehrmeister fand. Sebastian *Finsterwalder* (1862-1951), Professor für Geometrie an der damaligen Technischen Hochschule München, gilt zu Recht als einer der Pioniere der Photogrammetrie, hatte er doch schon vor über 100 Jahren nicht nur die geometrischen und analytischen Grundlagen dieser damals noch neuen Meßmethode geschaffen - und zum Teil seiner Zeit vorweggenommen -, sondern in vielfältiger Weise auch praktisch erprobt und angewandt. Man erinnere sich z. B. nur seiner ersten Meßaufnahmen aus einem Ballon über Gars am Inn und der

entsprechenden Auswertung, seiner theoretischen Arbeiten über die Fehlerfortpflanzung in Triangulationsketten und die Zusammenhänge der Photogrammetrie mit der Projektiven Geometrie, seiner Entwicklungsarbeiten für einen leichten Feldphototheodoliten sowie der von ihm geleiteten Gletschervermessungen des Alpenvereins im Ötztal.<sup>2)</sup>

An solchen Gletschervermessungen beteiligte sich Richard *Finsterwalder* schon als Zwölfjähriger in den Schulferien und auch später während seines Studiums. Ohne Zweifel liegt hier, in den für Eindrücke besonders empfänglichen Jugendjahren, die Wiege zu seinem späteren Interessens- und Tätigkeitsfeld. Zusätzlich zu seiner vom Vater ererbten und geförderten Liebe und Begeisterung für das Hochgebirge sollte er sowohl in der Photogrammetrie wie in der Glaziologie in dessen wissenschaftliche Fußstapfen treten.

Durch Begabung und Erziehung war dem Sohn *Richard* - nicht anders als seinen drei Brüdern - vom Vater eine klare Linie mit auf den Lebensweg gegeben worden. Er studierte an der Technischen Hochschule München zunächst Bauwesen, wo er 1922 auch das Diplom als Bauingenieur erhielt. Angeregt durch die Arbeiten und Gedanken seines Vaters, wohl auch bestärkt durch seine erst kürzlich beendete terrestrisch-photogrammetrische Aufnahme der Loferer und Leoganger Steinberge, schien er aber bald darauf - noch als Baureferendar - seine wahren Neigungen erkannt zu haben. Er intensivierte die Arbeiten zu seiner Promotion [*Finsterwalder, Ri., 1924*], die er mit einem Thema aus der Photogrammetrie bei Martin *Näbauer* in Karlsruhe 1923 abschloß. 1924 trat er dem Konsortium Luftbild-Stereographik in München bei, wo er selber die stereophotogrammetrische Auswertung nicht nur der Loferer und Leoganger Steinberge, sondern auch der für den Alpenverein ebenfalls mit terrestrischer Photogrammetrie aufgenommenen Glockner-Gruppe durchführen sollte. Zur Vertiefung seiner geodätischen Kenntnisse begann er schließlich 1926 an der Technischen Hochschule München ein Zweitstudium Vermessungswesen, für das er bereits ein Jahr später das Diplom erhielt.

1928 beteiligte sich Richard *Finsterwalder* „... als erster Fachmann auf dem Gebiet der photogrammetrischen Hochgebirgsaufnahme ...“ [*Ficker, Rickmer-Rickmers et al., 1929, S. 12*] an der russisch-deutschen Alai-Pamir-Expedition, auf der er seinen ganzen Erfahrungsschatz zur Anwendung bringen konnte, allerdings unter schwierigsten Ver-

<sup>1)</sup> Dieses Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Richard *Finsterwalders* ist gering verbessert und ergänzt in diesem Heft nachgedruckt (S. 93-100).

<sup>2)</sup> Eine Sammlung seiner photogrammetrischen Aufsätze findet man in *Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie* [1937].

hältnissen und bis an die Grenzen physischer Leistungsfähigkeit gehender Anforderungen. Wenn man bedenkt, daß mehrere der etwa 130, ein fast 15 000 km<sup>2</sup> großes Gebiet abdeckender Standlinien in Höhen bis zu 5 500 m angelegt werden mußten und wegen vielerlei äußerer Schwierigkeiten Improvisation an der Tagesordnung war, trotzdem aber die photogrammetrische Aufnahme in einem Zeitraum von 3 Monaten - z. T. mit neu erprobter Technik - vollständig und mit der vorgesehenen Genauigkeit durchgeführt wurde, dann kann man dem Forscher nur allerhöchste Anerkennung aussprechen. Über die Anwendung der photogrammetrischen Methode hat er mehrfach berichtet [*Finsterwalder, Ri., 1929/1930*].

Richard *Finsterwalder* hat also das Erbe seines Vaters mit der ihm eigenen Dynamik angetreten. Mit der Einführung der Stereophotogrammetrie in die Hochgebirgskartographie leitete er etwa ab 1924 einen neuen Abschnitt in der Aufnahme- und Auswertemethode der Alpenvereinskartographie ein. Im Gegensatz zu den früheren punktweisen photogrammetrischen Auswertungen (*Meßtisch-Photogrammetrie*), die entweder rechnerisch oder - zweckmäßiger - graphisch mühsam vorgenommen werden mußten, ermöglichte die noch frische Erfindung des Stereoaufnahmen von *von Orel* und *Zeiss* eine „automatische“ Kartierung nach terrestrischen Stereobildpaaren (*Analog-Photogrammetrie*). Dieser Meilenstein eröffnete der damaligen Photogrammetrie erstmals Möglichkeiten für einen wirtschaftlichen Einsatz.

Wie ausgeprägt das Erbe, aber auch wie fruchtbar der unmittelbar daraus ableitbare „Wissenstransfer“ vom Vater auf den Sohn wirklich war, mag am Beispiel der terrestrisch-photogrammetrischen Triangulation hervorgehen. Weil bei flüchtigen Aufnahmen im Hochgebirge - vor allem auf Expeditionen - Erkundung, Signalisierung und Winkelmessung mit dem damaligen Feldinstrumentarium häufig nicht in der erwünschten Weise vorgenommen werden konnten, lag es nahe, hierfür die Photogrammetrie selber zu verwenden. Prinzipiell liefern nämlich photogrammetrische Panoramen und Teilpanoramen in den Netzpunkten die für die Triangulation notwendigen Richtungsinformationen, gegenseitige Sichten durch markante Geländestellen vorausgesetzt. Für besonders schwierige Fälle mit fehlenden Sichten hatte Sebastian *Finsterwalder* eine Triangulation über die gnomonische Reziprokalprojektion konzeptionell vorgeschlagen [*Finsterwalder, S. 1923*], mit deren Hilfe solche Sichten rekonstruiert werden können. Weiterer Ausbau und praktische Realisierung dieser Methode blieben Richard *Finsterwalder* vorbehalten, der sie nicht nur

zum Thema seiner Dissertation machte [*Finsterwalder, Ri., 1924*], sondern sie in größerem Stil auch auf die photogrammetrische Vermessung in den Alpen und auf Expeditionen zum Einsatz brachte.

Die Leitung der bereits 1913 vom Vater begründeten „*Gletscher-Kurse*“, auf denen u. a. auch die neuartigen Aufnahmemethoden der terrestrischen Photogrammetrie den teilnehmenden Naturwissenschaftlern aller Gattungen *in situ* vorgeführt wurden, übernahm 1927 der Sohn, der sie bald thematisch zum „*Kurs für Hochgebirgsforschung*“, bzw. nach dem Zweiten Weltkrieg 1955 zu einem „*Internationalen Kurs für Hochgebirgs- und Polarforschung*“ ausweiten sollte. Es war Richard *Finsterwalders* Anliegen, auf diese Weise die terrestrische Photogrammetrie allen Hochgebirgsforschern zugänglich zu machen.

Mit Sicherheit geht auch die Anregung zur Habilitation von Sohn *Richard* auf Vater Sebastian *Finsterwalder* zurück. Inzwischen waren die wissenschaftlichen Erfolge Richard *Finsterwalders*, auch über die Photogrammetrie hinaus in der Kartographie, Geographie und Glaziologie, so offenkundig geworden, daß sich seine weitere Laufbahn abzuzeichnen begann. In der 1930 erschienenen Habilitationsarbeit [*Finsterwalder, Ri., 1930*] faßte er seine bis dahin gesammelten Erfahrungen in prägnanter Weise zusammen. Noch im selben Jahr übernahm er eine ihm angebotene Oberingenieurstelle bei Paul *Gast* am Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Hannover.

### 3. Die Zeit in Hannover

Die gebührende Anerkennung für Richard *Finsterwalders* erste große Leistungen blieb nicht aus. Bereits 1929 wurde ihm von der Preußischen Akademie der Wissenschaften die silberne Leibnizmedaille und 1930 von der Geographischen Gesellschaft München die silberne Ludwigsmedaille verliehen. 1933 erhielt er von der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin noch die Karl-Ritter-Medaille. Es mag bezeichnend sein, daß er z. B. von der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie (DGP), die sich 1927 erst aus ihrem früheren Sektionsstatus bei der Internationalen Gesellschaft gelöst hatte, hierfür nicht geehrt wurde.<sup>3)</sup> Schwerpunkt der Initiativen in der DGP, die sich vor allem als Vertreterin des amtlichen und militärischen Vermessungswesens verstand, war zu diesem Zeitpunkt die Aerophotogrammetrie, und an sie wurden große Hoffnungen geknüpft. Dagegen erwies sich die terrestri-

<sup>3)</sup> Vielleicht war er damals auch nicht Mitglied (?)

sche Photogrammetrie gerade für die geographische Erforschung neuer Länder als bahnbrechend.

In Paul *Gast*, der nach mehrjährigem Aufenthalt in Argentinien<sup>4)</sup> erst 1927 an die damalige Technische Hochschule Hannover berufen worden war, fand Richard *Finsterwalder* einen echten Mentor. Trotz mühsamer und zeitraubender Initiativen, in Hannover eine eigene Fachrichtung Vermessungswesen einzurichten, hat sich der Geodät Paul *Gast* besonders intensiv mit Photogrammetrie befaßt und dadurch - bewußt oder unbewußt - Richard *Finsterwalders* Ambitionen unterstützt. Indem er den für das Geodätische Institut 1932 erworbenen Stereoaograph vorbehaltlos zur Verfügung stellte, bereitete er der Alpenvereinskartographie eine Stätte - offiziell die Kartenauswertestelle des Alpenvereins - und förderte entscheidend die Bearbeitung und Kartierung von photogrammetrischen Aufnahmen in den Alpen, vor allem aber von den Expeditionen in den Alai-Pamir und (später) zum Nanga Parbat.

Noch vor seiner Ernennung 1934 zum außerplanmäßigen Professor nahm Richard *Finsterwalder* als Leiter der mit topographischen und glaziologischen Aufgaben betrauten wissenschaftlichen Gruppe an der deutschen Nanga Parbat-Expedition 1934 teil, auf der er in bewährter Manier die terrestrische Photogrammetrie einsetzte. Aus den 116 Standlinien, die ein Gebiet von 1 600 km<sup>2</sup> abdeckten, entstand in den folgenden zwei Jahren die berühmte Karte 1 : 50 000 der Nanga Parbat-Gruppe. Auffallend ist, daß er sich als Verfasser des 1938 erschienenen, 200-seitigen wissenschaftlichen Ergebnisbandes [*Finsterwalder und Jung, 1938*] bei der Beschreibung der Photogrammetrie als topographische Aufnahme- und Auswertemethode mit mageren sieben Seiten begnügte. Es existiert zwar noch eine frühere, speziell der Photogrammetrie gewidmete Publikation [*Finsterwalder, Ri., 1935 a*], Richard *Finsterwalder* hat sich aber seinerzeit bewußt kurz gefaßt und weitgehend auf sein bereits drei Jahre vorher herausgebrachtes Buch über die Alpenvereinskartographie [*Finsterwalder, Ri., 1935 b*] verwiesen, in dem das für die Kartographierung des Nanga Parbat „... richtunggebende Vorbild eingehend geschildert ist“. In dem Ergebnisband beschreibt er übrigens ausführlich die mittels Photogrammetrie durchgeführten Gletschergeschwindigkeitsmessungen. Letztere Methode war von ihm bereits 1931 veröffentlicht worden [*Finsterwalder, Ri., 1931*], und es dürfte sein Verdienst sein, sie in größerem Stil für die Glaziologie dienbar gemacht zu haben.

<sup>4)</sup> Paul *Gast* war vorher in Argentinien beim Aufbau der (militärischen) Landesvermessung tätig gewesen.

Die Nanga Parbat-Expedition beendete jene Periode im Leben Richard *Finsterwalders*, die vornehmlich der praktischen Aufnahme von Hochgebirgen gewidmet war. Die terrestrische Photogrammetrie, deren Entwicklung im wesentlichen 1914 mit der Konstruktion des Stereoaographen von Orel-Zeiss abgeschlossen war, war für ihn zu einer routinemäßigen Aufnahme- und Auswertetechnik avanciert (oder degradiert?), deren Durchführung zwar Spezialkenntnisse und Erfahrung in der Stereomessung voraussetzt, darüber hinaus aber keinen weiteren Anspruch mehr auf Wissenschaftlichkeit erheben konnte. Die entscheidenden, einer weiteren Verbreitung entgegenstehenden Grenzen des Verfahrens liegen darin, daß sich feste Aufnahmeorte mit freier und günstiger Einsicht in das Aufnahmegelände meist nur im Gebirge finden lassen. Alle die Gebiete mit flachem Relief, wie es in bewohnten, kultivierten und kultivierbaren Gebieten vorherrscht, eignen sich hierfür grundsätzlich nicht und werden der photogrammetrischen Bearbeitung erst durch die Luftphotogrammetrie erschlossen.

Richard *Finsterwalder* hatte sich deshalb, in voller Übereinstimmung mit und im Interesse von Paul *Gast*, schon sehr früh auch auf die Aerophotogrammetrie konzentriert. Mit dem 1928 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft erhaltenen Aerokartographen nach *Hugershoff*, einem zu den ersten optisch-mechanischen Zweibildinstrumenten zählenden automatischen Kartiergerät für den allgemeinen Fall der Luftbildaufnahme, hatte sich Paul *Gast* erhofft, das damals aktuelle, insgesamt aber schwierige Problem der Aerotriangulation - zusammen mit Richard *Finsterwalder* - zu lösen. Dies gelang ihm zwar nicht; aus heutiger Sicht konnte ihm es auch nicht gelingen, weil die Zeit hierzu noch nicht reif war. Die vielen laufenden Diskussionen, die ohne Zweifel zwischen zwei so ideensprühenden Persönlichkeiten stattgefunden haben mußten, trugen aber dazu bei, Richard *Finsterwalders* Interesse an der Luftphotogrammetrie zu wecken. So sind von ihm schon kurz nach seinem Antritt in Hannover - neben seinen aus München mitgebrachten Aufgaben - einige fundamentale photogrammetrische Untersuchungen vorgenommen worden, deren Ergebnisse zur Entwicklung der Analog-Photogrammetrie beitragen sollten.

Die rasche, sich in den Zwanziger Jahren fast überstürzende Entwicklung der neuen räumlichen Analog-Auswertegeräte - z. B. Aerokartograph (*Hugershoff*), Autograph (*Wild*), Stereotopograph (*Poivilliers*), Photokartograph (*Nistri*), Stereokartograph (*Santoni*), Stereoplanigraph (*Zeiss*) - hatte zur Folge gehabt, daß sie zu wenig durchforscht wurden und man ihnen in wissenschaftlichen Krei-

sen zum Teil noch skeptisch gegenüberstand. Richard *Finsterwalders* Sorge galt der sich zunehmend auseinander klaffenden Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis<sup>5)</sup>, indem der praktische Einsatz dieser Wunderwerke der Technik bereits vielerorts erfolgt war, ohne daß man sich dort Gedanken über die erzielbare Genauigkeit und Zuverlässigkeit gemacht hätte.

In einigen Aufsätzen und Vorträgen versuchte er, die Notwendigkeit der geodätisch-wissenschaftlichen Erforschung gerade dieser Thematik in den Vordergrund zu heben. Sein Hauptanliegen galt zunächst der räumlichen Doppelpunkteinschaltung als Grundaufgabe der Photogrammetrie sowie der darauf aufbauenden Aerotriangulation. Unter Zugrundelegung der früher schon von seinem Vater erarbeiteten mathematischen Theorie dieser Grundaufgabe [*Finsterwalder, S., 1906*] ging er dabei in zwei umfangreichen Abhandlungen [*Finsterwalder, Ri., 1932, 1933*] konsequent der Frage nach, welchen Einfluß optische und mechanische Instrumentenfehler, zusätzlich zu den unvermeidbaren Meßfehlern, nicht nur auf die innere, relative und absolute Orientierung, sondern vor allem auf die Modell- und Streifenbildung ausüben können.

Ogleich sich die bereits 1932 durchgeführten Untersuchungen lediglich auf ein, dem optisch-mechanischen Prinzip zuzuordnenden, Auswertegerät vom Typ Aerokartograph beschränkten, kommt er zu nachvollziehbaren Ergebnissen, welche die Schwierigkeiten der wenigen vorliegenden Erkenntnisse erklären halfen, zudem aber auch die grundsätzlichen Probleme zukünftiger Arbeiten anderer Wissenschaftler im wesentlichen vorwegnahmen.

Richard *Finsterwalder* stand damals in allen Fragen der photogrammetrischen Orientierung und Auswertung mit an vorderster Stelle der Forschung. Er wußte um die Probleme der empirischen relativen Orientierung, wie sie z. B. von *Otto von Gruber* [1924] so vehement vertreten wurde, und plädierte aus theoretischen wie genauigkeitsrelevanten Gründen mehr für eine rechnerische Lösung durch Ausgleichung überschüssiger Messungen. Dies mag im Nachhinein für viele seiner Schüler überraschen, erinnert man sich seiner doch eher als Empiriker. Die hohe Genauigkeit, die für die Einstellung der errechneten Orientierungselemente am Auswertegerät allerdings verlangt werden muß, konnte er in einer Genauigkeitsstudie an einem Stereoplanigraph [*Finsterwalder, Ri., 1934*] zumindest für diesen Gerätetyp (optisches Prinzip), auch unter Einbeziehung der optischen und mechanischen

Apparatefehler, nachweisen. Für den wesentlich problematischeren Fall des Zusammenschlusses benachbarter Modelle bei der Aerotriangulation gelang es ihm wenigstens, erste Hinweise auf die Entstehung und Übertragung von Rest-Modellfehlern zu geben.

Zunehmende Beschäftigung mit aktuellen Problemen der Aerophotogrammetrie sollten Richard *Finsterwalder* auch wieder mit dem Gebirge in Berührung bringen. Anlaß hierzu hatte die Bearbeitung von Flugstreifen in den Schweizer Alpen gegeben, wo die relative Orientierung in bestimmten Fällen, vor allem in der Nähe eines gefährlichen Ortes, versagte. In zwei grundsätzlichen Arbeiten [*Finsterwalder, Ri., 1938 a, b*] griff er dieses bei topographischen Arbeiten nur im Gebirge mögliche Problem auf, führte es auf reine Geometriedefekte zurück und zeigte, wie man sich seiner durch einfache Maßnahmen bei Planung und Auswertung entledigen kann.

Seine Untersuchungen lieferten bemerkenswert frühe Beiträge zur allgemeinen Akzeptanz der Stereophotogrammetrie aus der Luft für die topographische Vermessung. Sie geben aber auch Zeugnis von Richard *Finsterwalders* damaliger immenser Innovations- und Schaffenskraft, bedenke man doch, daß er sich im gleichen Zeitraum genauso viel mit geodätischen, kartographischen, glaziologischen und sonstigen Aufgaben befaßt hat.

In seiner Eigenschaft als Hochschullehrer wurde Richard *Finsterwalder* ab 1934 auch offiziell in den Vorlesungsbetrieb eingebunden. Das am Institut benutzte, 1930 erschienene Lehrbuch von Paul *Gast* [1930], welches aus dessen früheren Vorträgen in Argentinien entstanden war, inzwischen aber wohl etwas zu veralten drohte, sollte ihn zur Abfassung eines eigenen Lehrbuches inspirieren. Das Manuskript hierzu war bereits im Herbst 1938 fertig. Das didaktisch hervorragend aufgebaute Lehrbuch [*Finsterwalder, Ri., 1939*], das vom Umfang her eine Mittelstellung einnahm und sich in erster Linie an Vermessungsingenieure richtete, gibt vor allem die damals bedeutungsvollen Arbeitsverfahren klar und einfach wieder. Die überarbeitete zweite Auflage sollte 1952 [*Finsterwalder, Ri., 1952*] erscheinen.

Über eine aktive Beteiligung Richard *Finsterwalders* an den Geschehnissen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie während seiner Zeit in Hannover ist nichts bekannt. Auf dem 5. Kongress im September 1938 in Rom, also schon im Sog des drohenden Zweiten Weltkrieges, hielt Paul *Gast* einen viel beachteten Vortrag über das Thema „*Verknüpfung der Photogrammetrie mit der rechnenden Geodäsie*“, der so viel Anklang fand, daß

<sup>5)</sup> Dies scheint heute nicht anders zu sein!

eine eigene Kommission zur Bearbeitung dieser Thematik aufgestellt wurde.

Kurz vor Paul *Gasts* Emeritierung 1940 wurde Richard *Finsterwalder* zum Extraordinarius für Photogrammetrie und Vermessungswesen ernannt. Die Übertragung der endgültigen Leitung des Instituts erfolgte 1942 nach seiner Ernennung zum Ordinarius für Geodäsie (gemeinsam mit Walter *Großmann*). Im Jahr zuvor war Paul *Gast* verstorben [*Finsterwalder, Ri., 1942*].

Nach dem Zweiten Weltkrieg mußte das zerschlagene Institut wieder aufgebaut werden. Darüber hinaus engagierte sich Richard *Finsterwalder* an der Neustrukturierung der Hochschule und - durch Gründung einer Arbeitsgemeinschaft für wissenschaftliche, künstlerische und wirtschaftliche Fragen - am Wiederaufbau von Hannover und kümmerte sich um den Wiederaufbau der Organisation des deutschen Vermessungswesens. Es war dies eine Zeit, in der die speziellen wissenschaftlichen Aufgaben zu Gunsten von Organisations-, Management- und Koordinationstätigkeiten zurückzutreten hatten, in der aber wohl auch der Keim für sein zukünftiges Aktivitätswesen gesät wurde.

Ungern von Hannover freigegeben, folgte er 1948 einem Ruf zurück zu seiner Alma Mater auf den neuen, geradezu ideal auf ihn zugeschnittenen Lehrstuhl für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie, verbunden mit der Leitung des gleichnamigen Instituts an der Technischen Hochschule München.

Rückblickend darf man wohl mit Fug und Recht behaupten, daß für Richard *Finsterwalder* die Zeit in Hannover wissenschaftlich am ergiebigsten und fruchtbarsten war.

#### 4. Die Zeit in München

Trotz - oder gerade wegen - der in München vorgefundenen ungünstigen Nachkriegsbedingungen begann Richard *Finsterwalder* mit der ihm eigenen Dynamik mit dem Aufbau und der Einrichtung seines neuen Instituts. Gleichzeitig ging er an die Fortführung und Erweiterung jener Aufgaben, die er in den letzten Hannoverschen Jahren als vordringlich erkannt hatte und die ihm am Herzen lagen. Doch hatte sich seine Sicht und sein Gesichtskreis erweitert. Sein Anliegen, dem Vermessungsingenieur in der Gesellschaft mehr Kompetenz in allen Grund und Boden betreffenden Fragen einzuräumen, war nicht nur Thema seiner programmatischen Antrittsvorlesung 1949 - „*Vermessungswesen und Aufbaugesetz*“ -, sondern mündete auch in eine

zehnjährige Aktivität in der Schriftleitung der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ (ZfV), zuständig, neben seinem eigentlichen Fachgebiet, für Planung und Bodenordnung. Nicht zuletzt seiner zähen Beharrlichkeit ist es zu verdanken, daß das spätere Bundesbaugesetz für das Vermessungswesen eine so starke Beteiligung in der Planung vorsieht.

Diese intensiven Aktivitäten mußten zwangsläufig auf Kosten seiner sonst für die wissenschaftliche Photogrammetrie zur Verfügung gestandenen Arbeitszeit gehen. Die schleichende, langsam aber monoton steigende Übernahme von Manager-tätigkeiten zur Verwaltung seiner vielfältigen Interessen und wissenschaftlichen Aufgaben und deren sinnvoller Delegation an seine Mitarbeiter bedingte ein Hineinwachsen in eine Organisations- und Koordinationswelt, die ihm gar nicht so gelegen hat, deren Notwendigkeit er aber durchaus akzeptierte.

Eines seiner wichtigsten Anliegen war die Neubelebung der Photogrammetrie in Deutschland [*Finsterwalder, Ri., 1950*]. Von besonderer Bedeutung sind deshalb Richard *Finsterwalders* Initiativen zur Neugründung der während des Dritten Reiches aufgelösten „Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie“ (DGP) nach dem Zweiten Weltkrieg im Jahre 1949 in München. In dieser schwierigen Anfangsphase - geprägt durch das generelle Verbot jeglicher Betätigung in der Luftfahrt (Freigabe erst 1955) und eigene Luftaufnahmen in Deutschland durchzuführen, vor allem aber wegen der zunehmenden Spannungen mit den Fachkollegen in der damaligen Sowjetzone - leitete Richard *Finsterwalder* als erster Vorsitzender die Geschicke der Gesellschaft insgesamt sechs Jahre.

Die neugegründete Gesellschaft begann in diesen ersten Jahren sofort mit ihrer Tätigkeit, vergrößerte die Zahl der Mitglieder, veranstaltete in verschiedenen Orten Vorträge und Tagungen und hielt ihre Hauptversammlungen in Verbindung mit den Geodätentagen ab. Die offizielle Rückkehr der DGP in die internationale Fachwelt fand 1952 auf dem 7. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (ISP) in Washington statt. Richard *Finsterwalder* legte dort zusammen mit Gerhard *Lehmann* - seinem Nachfolger in Hannover - den Deutschen Landesbericht vor [*Finsterwalder und Lehmann, 1952*]. Er hielt außerdem einen Fachvortrag über die Genauigkeit photogrammetrisch bestimmter Höhen [*Finsterwalder, Ri., 1954 a*]. Vermutlich besuchte er vier Jahre danach auch den 8. Kongress der ISP in Stockholm, da er zusammen mit G. *Lehmann* einen Bericht über die Aktivitäten der Kommission IV veröffentlichte [*Finsterwalder und Lehmann, 1956*]. Bei seinem Rück-

tritt als Vorsitzender 1955 ernannte ihn die DGP „... in Anerkennung seiner Arbeiten auf dem Gebiet der photogrammetrischen Kartenherstellung und in dankbarer Würdigung seiner Verdienste um Bestand und Geltung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie“ zu ihrem Ehrenpräsidenten.

Die Pflege zu den Kollegen im Ostteil Deutschlands, die zunächst über die „Landesgruppe Berlin“ aufrecht erhalten wurde, verkümmerte in den Folgejahren zusehends. Anlässlich einer DGP-Vorstandssitzung 1959 in München - Vorsitzender war damals Walther Hofmann - versuchte Richard Finsterwalder den Vorstand von der Notwendigkeit einer Aktion zur direkten Aufnahme von Kontakten zu den DDR-Kollegen zu überzeugen. Es war für ihn wohl auch ein echtes Bedürfnis, mit den Kollegen im Osten enger zusammenzuarbeiten, Gemeinsamkeiten festzustellen und Vorbesprechungen hinsichtlich des anstehenden 50-jährigen Jubiläums der Gesellschaft zu koordinieren. Daß es sich dann bei den Gesprächspartnern in der Kammer der Technik in Ost-Berlin eher um einen verlängerten Arm der SED als um eine Fachorganisation handelte, wurde den Vertretern der DGP erst später klar. Außer zur Gründung einer eigenen Gesellschaft in der DDR kam es zu nichts. Guter Wille und politische Naivität lagen damals auch bei Richard Finsterwalder dicht neben einander. Die DGP feierte ihr Jubiläum 1960 allein im Haus der Technik in Essen.

Etwa um die gleiche Zeit ließ er auch die „Kurse für Hochgebirgsforschung“ (jeder sprach nur von den „Gletscherkursen“) wieder aufleben, die zwar für die Photogrammetrie als Wissenschaft irrelevant waren, die aber zu ihrer Verbreitung in den anwendenden Geowissenschaften beitrugen.

Von großer Bedeutung war 1951 die Einrichtung der „Münchener Photogrammetrischen Wochen“, die Richard Finsterwalder auf Anregung von Eduard Messter, dem Eigentümer der damaligen Münchener Firma Zeiss-Aerotopograph („ZA“), gemeinsam mit Kurt Schwidewsky, Zeiss-Oberkochen, als Mitbegründer leitete. Diese Kurse sollten die Tradition der früheren, von Otto von Gruber<sup>6)</sup> so erfolgreich geleiteten „Jenaer Ferienkurse für Photogrammetrie“ [Gruber, 1930] fortführen, die selber aus den 1909 von Carl Pulfrich eingeführten „Ferienkursen für Stereophotogrammetrie“ hervorgegangen waren. Die „PhoWo's“ wurden an der Technischen Hochschule München insgesamt neunmal durchgeführt - das letzte Mal 1963 wenige Monate vor Richard Finsterwalders Tod - und sollten weltweit zuneh-

mend hohe wissenschaftliche und anwendungsorientierte Reputation genießen. Neben aktuellen Vorträgen und Demonstrationen von Geräteentwicklungen von ZA wurden auch die photogrammetrischen Arbeiten des Instituts vorgestellt, immer verbunden mit einer Exkursion ins Gebirge zur *in-situ*-Vorführung der terrestrischen Aufnahme. Die „PhoWo“ wurde später in Karlsruhe von Kurt Schwidewsky und seit 1973 in Stuttgart von Fritz Ackermann und Dieter Fritsch weitergeführt.

In das Jahr 1952 fiel auch die Herausgabe der zweiten, zum Teil grundlegend überarbeiteten Auflage seines Lehrbuchs „Photogrammetrie“ [Finsterwalder, Ri., 1952], das sich z. B. gegenüber Schwidewskys [1950] zwei Jahre zuvor in vierter Auflage erschienenem „Grundriß der Photogrammetrie“ für den Lernenden zwar nicht so umfassend, dafür aber um so transparenter und verständlicher darbot. Zu einer dritten Auflage, an der Richard Finsterwalder etwa zehn Jahre später noch zu arbeiten begann, sollte es erst nach seinem Tod kommen [Finsterwalder und Hofmann, 1968].

Richard Finsterwalders wissenschaftliche Aktivitäten richteten sich zunächst auf eine systematische, längerfristig konzipierte, periodisch zu wiederholende photogrammetrische Aufnahme von zehn Gletschern der Ostalpen mit dem Ziel einer zahlenmäßigen Erfassung und Dokumentation des dramatischen Rückganges dieser Gletscher. Weil darüber von berufener Hand an anderer Stelle berichtet wird [Finsterwalder, Rü., 1999], nur so viel: Dank seiner früheren Erfahrungen und Beziehungen entwickelte sich diese Aufgabe zu einem breit angelegten, interdisziplinären Forschungsprogramm zur Gletscherbeobachtung, das sich auch auf andere Hochgebirgsregionen in aller Welt ausdehnte. Für diese Arbeiten ließ er an seinem Institut eine kleinere Serie des schon früher von ihm in seinen Unternehmungen benutzten TAF-Phototheodoliten nachbauen. Diese typische, ursprünglich auf seinen Vater zurückgehende Feldausrüstung zeichnet sich durch äußerste Gewichtsersparnis aus.

Aus diesen weitreichenden Initiativen entwickelte sich in den folgenden Jahren eine zunehmende Hinwendung Richard Finsterwalders zur Glaziologie, die ihn so in ihren Bann zog, daß er davon nicht mehr loskommen sollte, vermutlich dann auch nicht mehr wollte. Daß er später, etwa ab 1957 als Präsident der „Commission on Snow and Ice“ der Internationalen Assoziation für Wissenschaftliche Hydrologie der International Union for Geodesy and Geophysics (IUGG), oder ab 1958 als Präsident des Direktionskomitees der „Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition 1957-1960

<sup>6)</sup> Otto von Gruber war übrigens Schüler von Sebastian Finsterwalder.

(EGIG)<sup>4</sup>“ sowie als Leiter der deutschen Landesgruppe, oder bei seinen erfolgreichen Bemühungen zur Errichtung einer eigenen „Kommission für Glaziologie“ bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, für die photogrammetrische Forschung immer weniger Zeit aufzubringen vermochte, dürfte einleuchten.

Um so erstaunlicher ist es deshalb, daß er der Photogrammetrie auch weiterhin unvermindertes Interesse abgewann, selber Aktivitäten in jenen Fragen entwickelte, die ihm am Herzen lagen oder deren Lösung für ihn wichtig waren und es verstand, sich trotz der stürmischen Entwicklungen in der Photogrammetrie auf dem Laufenden zu halten. Obwohl er mit dem amtlichen Vermessungswesen in engem Kontakt stand, immer versuchte, aktuelle Probleme in der Praxis auch unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu betrachten, und Aufträgen aus der Praxis ein offenes Ohr schenkte, verstand er sich nie als bloßer Auftragnehmer von Routinearbeiten, welche die Praxis selber lösen konnte. Seine Untersuchungen bewegten sich vielmehr immer im Rahmen von Pilotprojekten, in denen er aufzuzeigen hatte, ob die eine oder andere Methode machbar war oder nicht. Er sah sich als Forscher und Wissenschaftler mit einem klar vorgegebenen ethischen Auftrag. Gelegentliche Verbesserungen seines Institutsbudgets hielten sich deshalb in vernachlässigbaren Grenzen.

Richard *Finsterwalders* hauptsächliches Interesse galt der Analog-Stereoauswertung von Luftaufnahmen zum Zwecke der Herstellung von Karten in dem relativ großen Maßstabsbereich 1:500 - 1:25 000. Ein bereits 1953 über die DFG akquirierter Stereoplanigraph C8 war natürlich als Präzisionsgerät für diese Aufgaben sowie für jegliche Art von photogrammetrischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit essentiell.

Aus den Ergebnissen eines ersten Pilotprojektes zur photogrammetrischen Erstellung von Besitzstandskarten 1:2 000 [*Finsterwalder, Ri., 1953 a*] konnte er nachweisen, daß die für ein graphisches Kataster verlangte graphische Genauigkeit von 0,2 mm durchaus eingehalten werden konnte. In einer darauf aufbauenden grundsätzlichen Studie [*Finsterwalder, Ri., 1953 b*] zeigte er durch Analyse der seinerzeit vorgegebenen Grenzen der Analog-Photogrammetrie, wie und wie weit die Genauigkeit der Photogrammetrie gesteigert werden müßte, um die höheren Ansprüche des numerischen Katasters zu erfüllen. Er wies z. B. nach, daß der Beitrag der unregelmäßigen Filmschrumpfung so gering ist, daß er die Verwendung von Platten - wie z. B. in der Schweiz propagiert wurde - unnötig

macht. Der größere Fehlereinfluß entstamme vielmehr der Verzeichnungsdivergenz zwischen Aufnahme- und Auswertoptik. Ein entscheidendes Ergebnis seiner Untersuchungen war auch, daß man den Modellmaßstab so groß wählen sollte, wie es die Dimensionen des Auswertegerätes überhaupt erlaubten. Bedingt nämlich durch eine konstante Unsicherheit der Koordinatenzählwerke, stellte sich im photogrammetrischen Modell ein zur Modellmaßstabszahl direkt proportionaler Koordinatenmeßfehler ein. Ausgehend von seinem daraus gezogenen Fazit, nämlich Möglichkeit einer Steigerung der zahlenmäßigen Meßgenauigkeit für zukünftige Katasterzwecke durch Verfeinerung der Zählwerke, Verwendung von Ausgleichsplatten, schärfere Einmessung und geeignetere Signalisierung der terrestrischen Paßpunkte, schlug er deshalb weitere praktische Versuche mit den genannten Verbesserungen vor und war durchaus zuversichtlich, daß die Photogrammetrie die von der Katastervermessung geforderte Genauigkeit einzuhalten in der Lage sein würde.

Solche und ähnliche Vorschläge waren auch von anderen Stellen in ganz Europa zu hören, so daß noch im Jahre 1953 eine gemeinsame Organisation, die Organisation Européenne des Études Photogrammétriques Expérimentelles (OEEPE) gegründet wurde. Ziel der OEEPE war es, die zunehmend aufwendiger gewordene photogrammetrische Experimentalforschung europaweit durch gemeinschaftliche Tests und koordinierte Untersuchungen zu betreiben und der Praxis nahe zu bringen. Federführend für die Bundesrepublik war wohl das damalige Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG)<sup>7</sup> in Frankfurt/Main, das unter Erwin *Gigas* wesentliche Impulse lieferte und über die nötige Infrastruktur verfügte. Es ist unbestreitbar, daß Richard *Finsterwalder* mit seinen Arbeiten maßgeblichen Einfluß auf die Bildung der OEEPE und deren ursprünglichen Inhalte ausgeübt hat.

Ein anderes, groß angelegtes Forschungsvorhaben, das er 1955 aus einem älteren Arbeitskreis heraus wieder neu belebte, betraf die „*Topographisch – Geomorphologischen Kartenproben 1:25 000*“ [*Hofmann und Louis, 1968-1975*]. Ziel dieses, gemeinsam von Geographen, Geologen, Kartographen, Geomorphologen und Topographen getragenen Projektes war es, die wichtigsten Landschaftstypen (West-) Deutschlands nach modernen Erkenntnissen kartographisch zu charakterisieren. Richard *Finsterwalder* sicherte sich unter seiner Leitung die Mitarbeit aller Landesvermessungsämter, für geeignete Probegebiete regte er die luft-

<sup>7</sup> Heute: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG).



photogrammetrische Aufnahme an, sorgte für deren Finanzierung und stellte das photogrammetrische und kartographische Potential seines Instituts in den Dienst des Unternehmens. So wurden bei ihm u. a. die Kartenblätter „Edelsberg“ [Hofmann und Louis, 1969] und „Hoher Ifen“ [Finsterwalder und Schmidt-Thomé, 1963; Hofmann und Louis, 1974] am Stereoplanigraphen, unter sorgfältigster Beachtung topographischer Gesichtspunkte, photogrammetrisch ausgewertet. Von den insgesamt 30 Kartenproben tragen immerhin sechs seinen Stempel.

Für klein- bis mittelmaßstäbige topographische Auswertungen reichte die Genauigkeit der Aerophotogrammetrie damals aus. Dagegen mußten für sehr große Kartenmaßstäbe alle Genauigkeitsreserven der Photogrammetrie ausgeschöpft werden. Gleichwohl waren auf dem ISP-Kongress 1956 in Stockholm berechtigte Bestrebungen aufgekommen, die Photogrammetrie auch in Stadtgebieten für hochgenaue Vermessungs- und Kartenzwecke einzusetzen. Für Richard Finsterwalder war dies Anlaß genug, im Rahmen einer von der Stadt Nürnberg initiierten Auftragsstudie, nämlich Aufnahme eines größeren Gebietes der hoch und dicht bebauten Innenstadt für ingenieurtechnische Zwecke auf photogrammetrischem Weg, eine photogrammetrische Stadtkartierung 1 : 500 als Bestandsaufnahme für die Nürnberger Innenstadt mit den ihm zur Verfügung gestandenen Mitteln zu erproben. In der ihm eigenen souveränen Weise diskutierte er in einem grundsätzlichen Papier [Finsterwalder und Mohr, 1960] die Hintergründe, Randbedingungen, Besonderheiten und geodätischen Grundlagen dieser Projektstudie, präsentierte einen detaillierten, wirtschaftlich orientierten Arbeitsablauf, der neben der reinen Photogrammetrie auch die terrestrischen Ergänzungs- und kartographischen Reinzeichnungsarbeiten beinhaltet, erläuterte die erreichte, bemerkenswert hohe Genauigkeit, die neben den graphischen auch den absoluten Anforderungen (3 cm!) genügte, und propagierte in seiner vorsichtigen aber verbindlichen Art die Vorteile der photogrammetrischen Lösung. Obgleich sich seine Aussagen durch die Übereinstimmung der Ergebnisse mit ähnlichen Arbeiten an anderen Stellen bestätigten, sollte der photogrammetrischen Stadtvermessung - zumindest in Deutschland - kein unmittelbarer Durchbruch gelingen.

Ende der Fünfziger Jahre, vor allem im Zuge des Übergangs von der apparativen zur numerisch orientierten analytischen Photogrammetrie, erschienen plötzlich neue Aufgaben am Horizont. So ergaben sich z. B. durch eine Zusammenarbeit mit der Flurbereinigung in Bamberg neuere Überlegungen zur Anwendung der Photogrammetrie im katasternahen

Bereich. Unter Federführung von Günther Kupfer, dem damaligen Konservator am Institut, begann dabei eine Ära der Entwicklung von Verfahren zur numerischen Modellblockausgleichung für Zwecke der Katastervermessung. Wegen Fehlens von Finanzierungsquellen mußte es allerdings beim Übergewicht der Analog-Photogrammetrie bleiben. Die von Richard Finsterwalder bewußt geförderten Arbeiten waren ein Versuch, die geometrisch-mechanischen Mängel der Analog-Auswertegeräte weitgehend durch Kalibrierung von Standardeinstellungen zu kompensieren, und können als wichtiger Beitrag zur Entwicklung und Anwendung der Modellblockausgleichung bzw. der semi-analytischen Photogrammetrie bezeichnet werden.

Ein altes Anliegen besonderer Art war für Richard Finsterwalder jener Fragenkomplex, der sich mit der Genauigkeit von Höhen, vor allem Höhenlinien, befaßt. Diese Fragen stellen kein echtes photogrammetrisches Problem dar. Gleichwohl spielen die Höhen in photogrammetrisch erstellten topographischen Plänen und Karten eine entscheidende Rolle. In der Analog-Photogrammetrie gelten darüber hinaus die direkt erfaßten Höhenlinien als wesentliche Meßelemente. Untersuchungen hinsichtlich der Leistung der Photogrammetrie auf topographischem Gebiet waren bis dahin kaum durchgeführt worden, hauptsächlich wegen des Fehlens geeigneten Materials. Erst durch großzügige Versuche der ISP, die den topographischen Anwendungen der Photogrammetrie gewidmet waren, konnte man sich an Genauigkeitsbetrachtungen heranwagen.

Richard Finsterwalder interessierten zunächst die Unterschiede, die zwischen den gebräuchlichen Genauigkeitsmaßen in den USA und Europa bestanden. Relativ einfach konnte er zum ersten Mal den Nachweis erbringen, daß der in den USA gebräuchliche C-Faktor und der in Europa übliche mittlere Höhenfehler (nach heutigem Sprachgebrauch: Standardabweichung) auf denselben stochastischen Grundlagen beruhen und deshalb einfach ineinander umgerechnet werden können [Finsterwalder, Ri., 1954 b].

Eine erste Gelegenheit zur Analyse photogrammetrischer Höhenschichtlinien bot sich ihm, als auf dem ISP-Kongress 1956 in Stockholm die Ergebnisse der photogrammetrischen Kartierung 1 : 50 000 des kontrollierten Versuchsgebietes „Versors 2“ von vier unabhängigen Auswertezentren veröffentlicht wurden [Häberlin und Bachmann, 1956]. Den darin nur fragmentarisch und „unwissenschaftlich“ präsentierten, d. h. nicht nachvollziehbaren Untersuchungen über die Genauigkeit der

Schichtlinien, stellte Richard *Finsterwalder* aus den veröffentlichten Höhenlinienplänen eine systematische Genauigkeitsanalyse nach neuen wissenschaftlichen Gesichtspunkten gegenüber [*Finsterwalder, Ri., 1957*]. Seine gewonnenen Erkenntnisse haben später in den Vermessungsverwaltungen für die Richtlinien zur stereophotogrammetrischen Erstellung topographischer Schichtlinienkarten Eingang gefunden. Eine ähnliche andere, die photogrammetrische Auswertung unmittelbar mit einschließende Untersuchung bezog sich auf das vom National Research Council in Ottawa angebotene Testgebiet „Renfrew“ in Kanada. Richard *Finsterwalders* letzte Publikation handelte von der Höhengenaugigkeit [*Finsterwalder, Ri., 1963*].

Die umfassende wissenschaftliche Tätigkeit Richard *Finsterwalders* hat, zusätzlich zu den weiter oben genannten Ehrungen, noch weitere Anerkennung gefunden. Er wurde Ehrenmitglied der Geographischen Gesellschaft zu Hannover, Mitglied der Deutschen Akademie für Städtebau, Ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (1952) und Ehrenmitglied des Österreichischen Vereins für Vermessungswesen (1956). Wenn man bedenkt, daß er in seiner Münchener Zeit weniger als ein Drittel seiner Schaffenskraft der Photogrammetrie widmete, trotzdem aber nicht Weniges in ihrem Umfeld zu bewegen vermochte, dann kann man vielleicht ermessen, was er für die Kartographie und Topographie, für die Geodäsie und das Vermessungswesen, für die Glaziologie und die Geographie noch alles getan haben mußte, um sich dieser Ehrungen würdig zu erweisen.

Das Werk Richard *Finsterwalders* wäre ohne Nennung der wissenschaftlichen Erfolge seiner Schüler bzw. Mitarbeiter, die im Laufe der Jahre durch seine Hände gegangen sind, unvollständig. Er hat es immer als seine nobelste Pflicht angesehen, seinen Mitarbeitern eine wirkungsvolle wissenschaftliche Betreuung zu geben, vor allem wenn diese auf eine Dissertation hinarbeiteten. Während er aber in der Anfangszeit seine Themen aus einem schier unerschöpflichen Reservoir an Ideen und Aufgaben entnehmen konnte, pflegte er dies in späteren Jahren, als er sich von der Photogrammetrie mehr und mehr entfernt hatte, weitgehend seinen Mitarbeitern zu überlassen, solange es sich wenigstens um aktuelle Probleme handelte.

Alles in allem fanden unter Richard *Finsterwalder* elf Promotionen und eine Habilitation statt. Fünf dieser Arbeiten, die sich von der Thematik her der Photogrammetrie zurechnen lassen, befaßten sich mit gerade aktuellen Problemen, nämlich „*Gefährliche Flächen*“ [*Hofmann, 1953*], „*Photogram-*

*metrische Bildflüge*“ [*Brucklacher, 1957*], „*Aerotriangulationen mit Einzelmodellen*“ [*Kupfer, 1960*], „*Affinauswertung*“ [*Finsterwalder, Ri., 1961*], „*Aerotriangulation mit Konvergenzaufnahmen*“ [*Konecny, 1962*]. Darüber hinaus erhielt Eduard *Messter* 1954 die Ehrendoktorwürde.

Aus seinem Mitarbeiterkreis sind sieben Universitätsprofessoren, zwei Fachhochschulprofessoren und zwei Honorarprofessoren hervorgegangen, die alle inzwischen im Ruhestand sind. Es sind dies (alphabetisch): Gerfried *Appelt* (TU München, für Kartographie; Präsident des Bayerischen Landesvermessungsamtes München), Egon *Dorrer* (University of New Brunswick; Universität der Bundeswehr München, für Photogrammetrie), Rüdiger *Finsterwalder* (TU München, für Kartographie und Topographie), Walther *Hofmann* † (TU Braunschweig; Universität Karlsruhe, für Photogrammetrie und Kartographie), Jürgen *Hothmer* † (FH Mainz, für Photogrammetrie), Gottfried *Konecny* (University of New Brunswick; Universität Hannover, für Photogrammetrie und Ingenieurvermessung), Günther *Kupfer* (Universität Bonn, für Photogrammetrie), Klaus *Linkwitz* (Universität Stuttgart, für Geodäsie im Bauwesen), Hans-Karsten *Meier* (Carl Zeiss Oberkochen; Universität Stuttgart, für Photogrammetrischer Instrumentenbau), Egon *Mohr* (FH Stuttgart, für Photogrammetrie) und Albert *Schödlbauer* (Universität der Bundeswehr München, für Allgemeine Geodäsie).

## 5. Persönlichkeit

Richard *Finsterwalders* Lebenswerk ist untrennbar mit seiner Persönlichkeit verbunden. Trotz des Übermaßes an Arbeit und eines lebhaften, auch mit einem Schuß gesunden Ehrgeizes durchsetzten Temperaments war er jederzeit ruhig und ausgeglichen. Überhaupt war seine Fähigkeit, auszugleichen und zu beschwichtigen, wo immer Temperamente und unterschiedliche Meinungen aufeinander prallten oder kritische Situationen zu überwinden waren, sprichwörtlich. Sein dezenter, niemals verletzender Humor konnte sein übriges tun.

Alle, die das Glück hatten, ihn menschlich näher zu kennen, schätzten seine lautere und gütige Persönlichkeit, die unverbrüchliche Zuverlässigkeit und Ehrlichkeit seines Charakters und seine nimmermüde Hilfsbereitschaft. Seine Mitarbeit in Gremien, Sitzungen und Tagungen, stets befruchtend, anregend und immer hilfsbereit, zeigte die überraschende Breite seines Geistes und die Weite seines Herzens. Die aufrichtige Zuneigung und Achtung,

die ihm von seinen Freunden, Kollegen und Schülern entgegen kam, war das Spiegelbild seiner eigenen Herzlichkeit, mit der er jedem Menschen begegnete. Seine ernste, stille, vornehme, gründliche und wohl auch ein wenig schwerblütige Art entsprach seinem verbindlichen Wesen. Sein Denken, häufig schon um einiges voraus, pflegte sich gelegentlich durch humorvolle Ungeduld im sachlichen, niemals jedoch im persönlichen auszudrücken. Ich erinnere mich da z.B. an die folgende Episode. Anlässlich einer Demonstration am Stereoplanigraph, bei der es um die stereoskopische Betrachtung einer Besonderheit im Modell ging, wollte Richard *Finsterwalder* unbedingt schnell meinen Platz als Operateur einnehmen. Wegen anatomischer Unterschiede - größerer Augenabstand, stärkere Dioptrie und kürzerer Oberkörper mir gegenüber - waren aber hierzu erst einige Verststellungen an der Stuhlhöhe und an den Okularen unerlässlich. Seine Ungeduld, der er durch heftiges Rütteln an den beiden, am Okularaufbau angebrachten, ihn aber störenden Ablage tafeln Ausdruck verlieh, gipfelte schließlich in dem versöhnenden Satz: „*Der Dorrer is a Sitzgröß'n mit am Augnabstand wie mei Großmutter*“.

In Richard *Finsterwalder* war eine nie versiegende Kraft vorhanden, die wohl das bewegende Grundmotiv für seinen schaffensreichen Weg darstellte. Beharrlichkeit zur Verfolgung eines Ziels in seinen späteren Jahren war wohl die natürliche Folge früherer eiserner Energie und Durchhalte kraft auf Expeditionen während seiner Sturm- und Drangjahre. Bei Vorträgen saß er meist in der zweiten Reihe links, pflegte aber zu später Nachmittagsstunde bald einzunicken. Gleichwohl war er immer einer der ersten, die sich zur Diskussion meldeten. Daß er durchaus Selbstkritik üben konnte, diese aber dann mit Humor abzuschwächen vermochte, zeigt vielleicht seine Bemerkung anlässlich der Einstellung einer Sekretärin. Sie müsse für Ordnung im Geschäftszimmer sorgen, „... *wissen's, I bin nämlich a g'schlamperts Christkindl*“.

Trotz der vielen verantwortungsvollen Funktionen, die Richard *Finsterwalder* ausübte, war er alles andere als ein Wissenschaftsmanager heutigen Stils. Das Einwerben von Drittmitteln kam für ihn verächtlich nahe an Bettelei und war ihm ein Greuel. Kooperation mit der Praxis sollte nach seinen Vorstellungen primär einen wissenschaftlichen Auftrag erfüllen, der ihm auch am Herzen lag. Seinen Mitarbeiterstab wollte er überschaubar halten. Im Grunde fühlte er sich immer als „Vater“ seiner Schüler und Mitarbeiter, von denen ihn kaum je einer als schroffen Vorgesetzten erlebt haben dürfte. Sie haben ihn vielmehr als fürsorglichen „Vater“ im Gedächtnis behalten, dessen Sorge um ihr Wohl

und Fortkommen sich von wahren Humanismus leiten ließ. Neben den übertragenen Obliegenheiten wie Übungsbetreuung oder Prüfungskorrektur überließ er seinen Mitarbeitern viel Freiheit für die persönlichen Arbeiten, erwartete aber auch, daß sie diese Zeit für die Wissenschaft in Verbindung mit einer Promotion oder Habilitation nutzten. Als ich ihm mitteilte, daß ich vorhätte, zu heiraten, meinte er nur, „... *machen's des net, denn dann san's der Wissenschaft verlor'n*“.

Warum sich Richard *Finsterwalder* in seiner Münchener Zeit etwa ab 1956 innerlich so stark von der Photogrammetrie abgewendet hat, darüber läßt sich wahrscheinlich nur mehr spekulieren. Zweifelsohne waren dafür seine früh entwickelten, interdisziplinär angelegten wissenschaftlichen Interessen verantwortlich. In einer solchen Grundeinstellung konnte die Photogrammetrie nicht viel mehr als nur Mittel zum Zweck sein. Er mußte in größeren Dimensionen denken. Zu diesem Zeitpunkt könnte aber auch eine gewisse Frustration über die allgemeinen äußeren Hemmnisse entstanden sein, an denen die von ihm so propagierte photogrammetrische Katastervermessung scheiterte. Diese Vermutung wird dadurch bestärkt, daß sich Max *Kneißl* am Geodätischen Institut, zu dem sein Verhältnis eher als kühl bezeichnet werden durfte, bewußt unabhängig mit der gleichen Frage, allerdings analytisch, beschäftigen wollte. Man durfte zwar diesen dilettantischen Versuch nicht zu ernst nehmen, trotzdem war dadurch das Vertrauen in die akademischen Gepflogenheiten gebrochen.

Richard *Finsterwalders* konservative politische Einstellung aus seinem Glauben heraus mußte ihn während des Dritten Reiches eher zurückhaltend agieren lassen. Vorsichtig abtastende Gespräche auf einsamen Gipfeln oder photogrammetrischen Standlinien mit dem einen oder anderen vertrauten Gletscherkurs-Teilnehmer, etwa mit Carl *Troll* oder Wilhelm *Kick*, sind verbürgt und bestärkten ihn in seiner Grundhaltung. Über Politik hat er sich später mit seinen Mitarbeitern wohl nicht unterhalten. Es war ihm aber durchaus wichtig, wenn diese etwa eine Ausstellung im Amerikahaus zur Aufarbeitung vergangenen Unrechts besuchten. Es gab keine große Diskussion, aber Bekundung des Wohlwollens.

In seinen späteren Jahren war Richard *Finsterwalder* sicherlich kein großer Systematiker mehr. Dies scheint ganz im Gegensatz zu sein zu seinen früheren, in Hannover entstandenen Arbeiten. Auch seine Vorlesungen wurden meist nicht als gerade mitreißend empfunden. Vielleicht lag dies an seinen vielen laufenden Querverbindungen zu anderen

Disziplinen, die er später so sehr pflegte. Die damit naturgemäß verbundenen und auch erwarteten Verpflichtungen haben ihn wohl mehr „an der Oberfläche als in der Tiefe“ agieren lassen bzw. lassen müssen. Das Hochgebirge war stets sozusagen Bestandteil seiner Welt und dadurch Ausgangsbasis für die Mehrzahl seiner wissenschaftlichen Arbeiten. Daraus sind viele Freundschaften entstanden, die nicht zuletzt auch vielen photogrammetrischen Arbeiten und Entwicklungen in seinem Institut zugute kamen.

## Dank

Dank gebührt den Kollegen Kurt *Brunner*, Heinrich *Ebner*, Rüdiger *Finsterwalder* und Günter *Kupfer* für die uneigennützig überlassene schriftliche Quellmaterialien und mündliche Informationen.

## Literatur

*Brucklacher, W. [1957]:* Beitrag zur Planung, Vorbereitung und Durchführung photogrammetrischer Bildflüge. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Heft Nr. 25. München; 65 S.

*Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie (Hrsg.) [1937]:* Sebastian Finsterwalder zum 75. Geburtstag am 4.X.1937. Auswahl aus des Jubilars Schriften zur Entwicklung der Photogrammetrie und damit zusammenhängenden Fragen der Geodäsie. Wichmann, Berlin; 208 S.

*Ficker, H. von, Rickmer-Rickmers, W. et al. [1929]:* Die Alai-(Pamir-)Expedition 1928. Vorläufige Berichte der deutschen Teilnehmer. Deutsche Forschung, Nr. 10. Aus der Arbeit der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Siegismund in Komm., Berlin; 196 S.

*Finsterwalder, Ri. [1924]:* Die Gnomonische Reziprokalprojektion und ihre praktische Anwendung bei der Vermessung des Loferer Steinberges. Dissertation. Technische Hochschule Karlsruhe; 46 S.

*Finsterwalder, Ri. [1929/30]:* Photogrammetrie auf Forschungsreisen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition. In zwei Teilen. Bildmessung und Luftbildwesen, 4. Jhrg., Liebenwerda; Nr. 4, S. 188-191; 5. Jhrg., Nr. 1, S. 46-56

*Finsterwalder, Ri. [1930]:* Grenzen und Möglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie, besonders auf Forschungsreisen. Habilitationsschrift an der Technischen Hochschule München. In neun Fortsetzungen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten (AVN), 42. Jhrg., Berlin; Nr. 35, S. 546-550; Nr. 36, S. 563-571; Nr. 37, S. 595-601; Nr. 38, S. 632-636; Nr. 39, S. 668-672; Nr. 40, S. 713-716; Nr. 41, S. 747-751; Nr. 42, S. 772-778; Nr. 43, S. 789-795  
Auch erschienen bei Reiss, Liebenwerda; 48 S.

*Finsterwalder, Ri. [1931]:* Geschwindigkeitsmessungen an Gletschern mittels Photogrammetrie. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 19. Band. Leipzig; S. 251-262

*Finsterwalder, Ri. [1932]:* Der unregelmäßige Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung. In drei Fortsetzungen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 44. Jhrg., Berlin; Nr. 41, S. 641-644; Nr. 42, S. 657-669; Nr. 43, S. 673-681

*Finsterwalder, Ri. [1933]:* Der unregelmäßige und systematische Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung und Aerotriangulation. Vortrag, gehalten vor der Ortsgruppe Berlin der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Bildmessung und Luftbildwesen, 8. Jhrg., Nr. 2. Liebenwerda; S. 55-68

*Finsterwalder, Ri. [1934]:* Genauigkeitsuntersuchungen an einem Stereoplanigraphen, Bildmessung und Luftbildwesen, 9. Jhrg., Nr. 3. Liebenwerda; S. 120-128

*Finsterwalder, Ri. [1935 a]:* Die photogrammetrischen Arbeiten am Nanga-Parbat und ihr Ergebnis. Bildmessung und Luftbildwesen, 10. Jhrg., Nr. 4. Berlin; S. 157-167

*Finsterwalder, Ri. [1935 b]:* Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden. Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenkunde, Band 3. Wichmann, Berlin; 88 S.

*Finsterwalder, Ri. [1938 a]:* Der gefährliche Ort der photogrammetrischen Hauptaufgabe und seine Bedeutung besonders bei der Auswertung von Luftaufnahmen im Gebirge. Bildmessung und Luftbildwesen, 13. Jhrg., Nr. 3. Berlin; S. 103-109

*Finsterwalder, Ri. [1938 b]:* Zur Frage der Unsicherheit im gefährlichen Ort bei der photogrammetrischen Hauptaufgabe. Deutsche Ge-

- sellschaft für Photogrammetrie, Mitteilungsblatt der Gesellschaft. Fachaufsätze, Berichte und Schriftums-Nachrichten aus dem Gebiete der Bildmessung und Luftbildwesen, Nr. 1. Berlin; S. 23
- Finsterwalder, Ri. [1939]:* Lehrbuch der Photogrammetrie. De Gruyter, Berlin; 237 S.
- Finsterwalder, Ri. [1942]:* Nachruf auf Professor Gast. Zeitschrift für Vermessungswesen, 71. Bd., Heft 2. Stuttgart; S. 25 - 29
- Finsterwalder, Ri. [1950]:* Zur Wiederaufnahme der photogrammetrischen Arbeit in Deutschland. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 57. Jhrg., Nr. 3. Berlin; S. 49 - 51  
Auch erschienen in: Bildmessung und Luftbildwesen, 18. Jhrg.. Berlin; S. 1 - 3
- Finsterwalder, Ri. [1952]:* Photogrammetrie. 2., verbesserte und erweiterte Auflage. De Gruyter, Berlin; 377 S.
- Finsterwalder, Ri [1953 a]:* Luftphotogrammetrische Auswertung von Besitzstandskarten im Gebiet des Vogelsbergs (Hessen). Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg., Nr. 3. Berlin; S. 49 - 56  
Auch erschienen in: Bildmessung und Luftbildwesen, 21. Jhrg.. Berlin; S. 1 - 8
- Finsterwalder, Ri [1953 b]:* Photogrammetrische Erfahrungen im Hinblick auf eine genaue Katastervermessung. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg., Nr. 3, Berlin; S. 56 - 61  
Auch erschienen in: Bildmessung und Luftbildwesen, 21. Jhrg.. Berlin; S. 8 - 13
- Finsterwalder, Ri. [1954 a]:* The Accuracy of Contour Lines and the American C-Factor. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress of Photogrammetry, Washington, September 1952. Report of the Commission IV. Edited by the American Society of Photogrammetry. International Archives of Photogrammetry, Vol. XI, Part 2. Amsterdam; S. 487 - 492
- Finsterwalder, Ri. [1954 b]:* Photogrammetric Measures of Accuracy in the United States and Europe. Photogrammetric Engineering, Vol. 20. Washington; S. 567 - 570
- Finsterwalder, Ri. [1957]:* Schichtlinienprüfung Vercors 2. In zwei Teilen. Zeitschrift für Vermessungswesen, 82. Jhrg., Stuttgart; Heft 10, S. 329 - 337; Heft 11. S. 390 - 395
- Finsterwalder, Ri. [1963]:* Zur Höhengenaugigkeit photogrammetrischer Modellauswertungen. Zeitschrift für Vermessungswesen, 88. Jhrg., Heft 4. Stuttgart; S. 162 - 165
- Finsterwalder, Ri. und Hofmann, W. [1968]:* Photogrammetrie. Eine fast vollständige Neufassung gegenüber der Auflage von 1952. 3., völlig neu bearbeitete Auflage von W. Hofmann, mit Beiträgen von H. Frieser und E. Schmidt-Kraepelin. De Gruyter Lehrbuch. De Gruyter, Berlin; 455 S.
- Finsterwalder, Ri. und Jung, H. [1938]:* Die geodätischen, gletscherkundlichen und geographischen Ergebnisse der Deutschen Himalaya-Expedition 1934 zum Nanga Parbat. Deutsche Schriften der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Neue Folge, Band 2. Siegismund, Berlin; XII, 201 S.
- Finsterwalder, Ri. und Lehmann, G. [1952]:* Anwendungen der Photogrammetrie im Vermessungswesen - Deutscher Landesbericht. Bildmessung und Luftbildwesen, 20. Jhrg.. Berlin; S. 29 - 44
- Finsterwalder, Ri. und Lehmann, G. [1956]:* Bericht über die Kommission IV, Kongress Stockholm 1956. Bildmessung und Luftbildwesen, 24. Jhrg.. Berlin; S. 123 - 129
- Finsterwalder, Ri. und Mohr, E. [1960]:* Photogrammetrische Stadtkartierung 1 : 500 am Beispiel der Innenstadt von Nürnberg. Zeitschrift für Vermessungswesen, 85. Jhrg., Heft 4. Stuttgart; S. 123 - 137
- Finsterwalder, Ri. und Schmidt-Thomé, P. [1963]:* Die Kartenprobe VI/3 „Alpiner Karst und Bergsturz“ am Hohen Ifen im Allgäu. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 70. Jhrg., Heft 2. Berlin; S. 34 - 52
- Finsterwalder, Rü. [1961]:* Auswertung von Luftaufnahmen mit geänderter Bildweite (Affinauswertung). Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Heft Nr. 45. München; 53 S.
- Finsterwalder, Rü. [1999]:* Richard Finsterwalder als Hochgebirgsforscher. - In: Brunner, K. und Welsch, W. M. (Hrsg.) [1999]: Hochgebirgs- und Gletscherforschung. Zum 100. Geburtstag von Richard Finsterwalder. Schriftenreihe des universitären Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München, Heft 62. Neubiberg; S. 13 - 22
- Finsterwalder, S. [1906]:* Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-physikalische Klasse, Bd. XXII, II. Abteilung. Franz, München; S. 223 - 260

- Finsterwalder, S. [1923]:* Die Kernpunkte, die gnomonische Projektion und gnomonische Reziprokalprojektion in der Photogrammetrie. Internationales Archiv für Photogrammetrie, Bd. 6 (1919 - 1923). Seidel & Sohn, Wien; S. 22 - 35
- Gast, P. [1930]:* Vorlesungen über Photogrammetrie. Barth, Leipzig; VIII, 328 S.
- Großmann, W. [1964]:* Richard Finsterwalder zum Gedächtnis. Zeitschrift für Vermessungswesen, 89. Jhrg., Heft 1. Stuttgart; S. 1 - 7
- Gruber, O. von [1924]:* Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raum. Fischer, Jena; 53 S.
- Gruber, O. von (Hrsg.) [1930]:* Ferienkurs in Photogrammetrie. Eine Sammlung von Vorträgen und Aufsätzen. Wittwer, Stuttgart; 510 S.
- Häberlin, W. und Bachmann, W. K. [1956]:* Rapport sur l'essai controle No. 2 Vercors. Etablissement photogrammétrique d'une carte à l'échelle 1 : 50 000. - In: Société internationale de photogrammétrie. 8<sup>e</sup> Congrès de la Société internationale de photogrammétrie, Stockholm. Appareils et méthodes de restitution. Rapport général de la Commission 2. Présenté par *Walter Häberlin et Walter Karl Bachmann*. Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie, Wabern; 15 S.
- Hofmann, W. [1953]:* Das Problem der „gefährlichen Flächen“ in Theorie und Praxis. Ein Beitrag zur Hauptaufgabe der Photogrammetrie. Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Abt. 1. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Heft Nr. 3. München; VIII, 46 S.
- Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1968 - 1975]:* Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000. Herausgegeben im Auftrag des Arbeitskreises „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000“. 31 Hefte. Westermann, Braunschweig
- Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1969]:* Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000. Gruppe VI: Alpen - Nördliche Flysch- und Kalkalpen. Kartenprobe 1: Formen im Flysch, begrenzt durch schärfere Formen im Kalk, Edelsberg, westlich Pfronten im Allgäu. Mit Beiträgen von *W. Hofmann, G. Neugebauer und P. Schmidt-Thomé*. Herausgegeben im Auftrag des Arbeitskreises „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000“. Westermann, Braunschweig; 12 S.
- Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1974]:* Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000. Gruppe VI: Alpen - Nördliche Flysch- und Kalkalpen. Kartenprobe 3: Alpiner Karst auf dem Gottesackerplateau und Bergsturz, Hoher Ifen, Allgäuer Alpen. Mit Beiträgen von *R. Finsterwalder, W. Hofmann, L. Brandtsätter und P. Schmidt-Thomé*. Herausgegeben im Auftrag des Arbeitskreises „Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1 : 25 000“. Westermann, Braunschweig; 16 S.
- Konecny, G. [1962]:* Aerotriangulation mit Konvergenzaufnahmen. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Heft Nr. 47. München; 47 S.
- Kupfer, G. [1960]:* Aerotriangulationen an Stereoauswertegeräten mit Einzelmodellen. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, Heft Nr. 40. München; II, 111 S.
- Schwidefsky, K. [1950]:* Grundriß der Photogrammetrie. 4. erweiterte und verbesserte Auflage der Einführung in die Luft- und Erdbildmessung. Verlag für Wissenschaft und Fachbuch, Bielefeld; VIII, 228 S.

## Richard Finsterwalder und die alpine Schule der Gletscherforschung

### 1. Einleitung

Die Veränderungen der Gletscher mit ihren Vorstößen und seit etwa 150 Jahren mit ihrem vorherrschenden Rückschmelzen verändern die alpinen Landschaften fortwährend und in vielfältiger Weise. Damit verbunden sind spektakuläre und manchmal auch gefährliche Entwicklungen wie z.B. die Bildung von temporären Seen durch Eisdämme von Gletschern, welche von Seitentälern ins Haupttal vorstoßen und dort den Abfluß aufstauen; dies zog die Aufmerksamkeit der Alpenbewohner und der naturbeobachtenden Fachleute bis heute auf sich. Die Beobachtung und Messung dieser Vorgänge und Veränderungen und darauf aufbauend die Suche nach den Ursachen und Zusammenhängen sind seitdem zu einem wesentlichen Bestandteil der Hochgebirgsforschung geworden - ja, man kann sogar soweit gehen und diese ständigen Veränderungen in der Interaktion zwischen Klima, Wasserhaushalt bzw. Eishaushalt, Gletscherdynamik und Landschaft als eine zentrale Stimulation für dieses faszinierende Forschungsgebiet bezeichnen.

Richard *Finsterwalder* bekam die Hochgebirgsforschung über seinen auf diesem Gebiet bereits berühmten Vater Sebastian *Finsterwalder* mit in die Wiege gelegt. Dieser hatte schon 1888/89 mit der meßtischphotogrammetrischen Aufnahme des Vernagtferners einen Markstein der alpinen Gletscherforschung gesetzt [*Finsterwalder, S., 1897*]. Der seither anhaltende massive Gletscherschwund in den Alpen zog die Aufmerksamkeit einer zunehmenden Zahl von Wissenschaftlern und Ingenieuren auf sich. Inzwischen wurde auch erkannt, daß der Gletscherrückgang in praktisch allen Hochgebirgen der Erde stattfand und damit als ein Phänomen des globalen Klimas angesehen werden mußte. Es war naheliegend, daß sich alsbald auch wasserwirtschaftliche Kreise intensiv für die damit verbundenen Veränderungen im Wasserhaushalt und in den verfügbaren Wasservorkommen des alpinen Hochgebirges interessierten, und hier waren es besonders die Ingenieure und Planer von hydroelektrischen Anlagen, welche zur optimalen Dimensionierung von großen Speicherseen im Hochgebirge die zu

erwartenden hydrologischen Verhältnisse möglichst zuverlässig einbeziehen mußten [*Lütschg-Lötscher, 1944*]. Alles in allem wurde die Gletscherforschung wegen ihrer großen wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung zu einem allgemein anerkannten und wichtigen Anliegen.

Es war das besondere Verdienst von Richard *Finsterwalder*, daß er als einer der ersten erkannte, daß aus damaliger Sicht die stereophotogrammetrischen Methoden die einzige praktisch realisierbare Möglichkeit boten, eine größere Anzahl von Gletschern über längere Zeit systematisch und regelmäßig quantitativ zu beobachten und ihre räumlichen Veränderungen zu messen. Dabei war es wesentlich, nicht nur die Längenänderungen der Gletscher über die Positionen der Gletscherenden zu erfassen, sondern auch die Flächenänderungen, die Höhenänderungen und damit die Volumenänderungen der gesamten Gletscher zu bestimmen. Es darf hier wohl festgestellt werden, daß die „Alpine Schule der Gletscherforschung“ von Sebastian *Finsterwalder* 1927 an seinen Sohn Richard mit der Übertragung der Leitung der berühmten „Gletscherkurse“ übergeben wurde. 1939 wurden diese Kurse zusammen mit Heinrich von *Ficker* und Carl *Troll* zu Kursen für Hochgebirgsforschung und 1957 zusammen mit den Innsbrucker Gelehrten Hans *Kinzl* und Herfried *Hoinkes* zu Kursen für Hochgebirgs- und Polarforschung ausgebaut [*Troll, 1964*].

Die wichtigste Publikation, die aus der Feder von Richard *Finsterwalder* und seiner alpinen Schule für Gletscherforschung hervorging, erschien 1953 in der Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialmorphologie unter dem Titel „Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückgangs an Ostalpengletschern“ [*Finsterwalder, Ri., 1953*]. Damit wurde zum erstenmal für eine größere Zahl von repräsentativen Gletschern der Ostalpen eine quantitative Darstellung ihres Flächen- und Volumenschwundes über den Zeitraum 1889 bis 1950 präsentiert. Mit dieser Arbeit fand *Finsterwalder* auch im internationalen Fachpublikum große Beachtung und Anerkennung, was sich unter anderem auch

1956 in seiner Wahl zum Präsidenten der International Commission for Snow and Ice (ICSI) der IUGG äußerte.

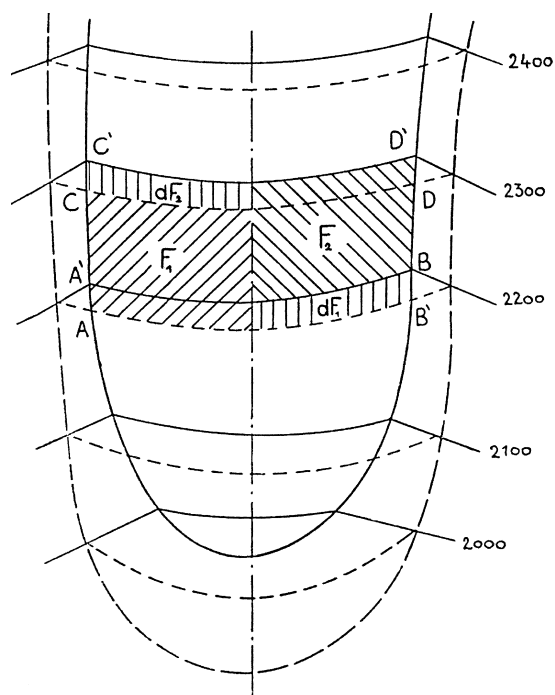


Abb. 1: *Prinzipalskizze zur Ermittlung der Höhenänderungen aus planimetrierten Flächen [Finsterwalder, Ri., 1953, Fig. 3]*

## 2. Einige Angaben zu den methodischen Aspekten der Erfassung der Gletscheränderungen

Die Grundlagen für *Finsterwalders* zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückganges beruhen auf der wiederholten photogrammetrischen Vermessung der Gletscher. In *Finsterwalder [1953]* befaßte er sich mit grundsätzlichen Fragen der verschiedenen Methoden zur Beobachtung der Gletscher. Der Hinweis darauf erscheint vor allem im Hinblick auf die kritischen Diskussionen um die Aussagekraft der geodätischen Methode wichtig. Diese Diskussionen unter Fachkollegen beschäftigten *Finsterwalder* sehr stark. In diesem Zusammenhang interessieren uns auch heute noch seine 1953 formulierten Überlegungen. So stellt er klar heraus: „Im Mittel über den ganzen Gletscher geben aber die Höhenänderungen der Eis- und Firnoberfläche zweifellos sehr brauchbare Werte zur Beurteilung der Gletscherschwankungen. Diese Werte stehen auch in einfacher und unmittelbarer Beziehung zu den meteorologischen Werten von Niederschlag, Strahlung und Wärme sowie zum Wasserabfluß aus dem Einzugsgebiet des Talgebietes, in dem der

*Gletscher liegt*“. Dabei bezieht er sich auch auf Angaben in *Lütschg-Lötscher [1944]* und *Ackerl [1949]*.

In der genannten grundlegenden Publikation wird schließlich auch die glaziologische Methode herausgestellt, bei welcher durch Akkumulations- und Ablationsmessungen an möglichst vielen Punkten der Gletscheroberfläche die Massenbilanz eines Gletschers über den jeweiligen Meßzeitraum bestimmt wird. Diese von H. W. *Ahlmann [1946]* an nordischen Gletschern entwickelte und eingesetzte Methode stellt als einziges Verfahren die direkte Beziehung zwischen dem Massenhaushalt eines Gletschers und den meteorologischen Einflußgrößen her. *Finsterwalder* kommentiert dies wie folgt: „Für Einzeluntersuchungen erscheint sie - die glaziologische Methode - heute unentbehrlich und ermöglicht die Aufhellung der Einwirkung von Klima und Wetter auf das Verhalten der Gletscher; aber um den Gletscherrückgang in einem größeren Bereich über längere Zeit zahlenmäßig zu erfassen, kann sie heute wohl noch nicht mit Erfolg angewendet werden. ... Das Ideal wäre natürlich eine kombinierte Anwendung aller genannten Methoden.“

Wegen des sehr großen Aufwandes an Zeit, Material und auch an oft mühevollen und nicht gefahrlosen Feldarbeiten sind es bis heute nur eine sehr kleine Zahl von Gletschern, die wirklich über längere Zeit vollständig nach der glaziologischen Methode bearbeitet werden konnten. Es steht aber außer Zweifel, daß gerade auch diese direkte glaziologische, am Hintereisferner, Vernagtferner und Aletschgletscher auch mit dem hydrologischen Verfahren kombinierte Methodik sehr viel dazu beigetragen hat, daß wir heute die Massenänderungen der Gletscher mit gut physikalisch gestützten Modellen simulieren können. Besonders wichtig bei der Entwicklung dieser Modelle waren auch die an Gletschern durchgeführten Energiebilanz-Untersuchungen, die auch heute noch zum zentralen Forschungsgegenstand der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gehören.

Aus heutiger Sicht darf von einem Glücksfall gesprochen werden, daß ab 1950 parallel, aber unabhängig von *Finsterwalders* geodätischer Gletschermessung, eine Forschergruppe der Universität Innsbruck begann, mit glaziologischen und glazialmeteorologischen Methoden die Massenbilanzen und den Einfluß der meteorologischen Elemente auf das Abschmelzen einiger Gletscher zu untersuchen [*Schimpp, 1959; Hoinkes und Untersteiner, 1952; Rudolph, 1962; Hoinkes und Lang, 1962*]. Dabei



entwickelte sich zwar eine gewisse Konkurrenzsituation, gleichzeitig wurde aber auch damit die Möglichkeit für den wichtigen methodischen Vergleich eröffnet. Dieser konnte dann zehn Jahre nach der klassischen Publikation von *Finsterwalder* vorgenommen werden [Lang und Patzelt, 1971]. Darauf wird noch näher einzugehen sein.

### 3. Einige Angaben zu den Ergebnissen

Der enorme Gletscherschwund der vierziger Jahre in diesem Jahrhundert trug zweifellos zu einem verstärkten Interesse an der Gletscherforschung bei. Richard *Finsterwalder* und seine Mitarbeiter intensivierten ihre regelmäßigen photogrammetrischen Vermessungen der ostalpinen Gletscher. Auch auf der instrumentellen Seite konnte mit dem speziell für den Hochgebirgseinsatz entwickelten Phototheodoliten TAF (Terrestrische Ausrüstung Finsterwalder) ein besonders felddaugliches modernes Instrument eingesetzt werden. Im Hinblick auf die geodätische Bestimmung der Volumen und daraus abgeleitet der Massenänderung dieser Gletscher waren es vor allem die Gesamtaufnahmen der ausgewählten Gletscher, welche bei diesen Bestrebungen im Vordergrund standen.

In *Finsterwalder [1953, Tab. 1]* gibt wird ein Überblick über die in den Ostalpen erfaßten Gletscher gegeben. Von ganz besonderem Interesse sind dabei natürlich die bereits gegen Ende des letzten Jahrhunderts im Ötztal vollständig aufgenommenen Gletscher; das sind:

- der Hintereisferner 1894 [*Blümcke und Hess, 1897*]
- der Vernagt- und Guslarferner 1889 [*Finsterwalder, 1897*].

Diese Gletscher wurden erneut in den Jahren 1920 bzw. 1912, danach im Rahmen der Alpenvereins-Kartographie 1940 von Erwin *Schneider*, und dann schließlich 1950 von Richard *Finsterwalder* wieder aufgenommen. Für die in den Ötztaler, Stubai und Zillertaler Alpen gelegenen Gletscher von ganz unterschiedlicher Größe ergaben die Messungen und Berechnungen die folgenden für den Zeitraum 1920 bis 1950 zusammengefaßten Ergebnisse über den Gletscherschwund:

- Flächenverlust:
  - 15,5% bzw. -0,52%/Jahr
- Mittlere Höhenänderung:
  - 0,61 m/Jahr (-0,15 bis -0,84 m/Jahr).

Die größten Gletscher, der Hintereisferner und der Gepatschferner repräsentieren mit einer mittlere

ren Höhenabnahme von 0,63 m/Jahr das Gesamtverhalten der Gletscher in diesen Regionen sehr gut.

*Finsterwalders* Überlegungen dazu waren in jener Zeit sehr modern. Zu der Tatsache, daß bei einzelnen Gletschern trotz Flächen- und Volumenverlusten gleichzeitig Aufhöhungen in den obersten Höhenzonen auftreten können, vermerkt er, daß bei schwindenden Gletschern die Eisstromgeschwindigkeit ebenfalls rückläufig sein kann. Dabei vermindert sich auch die im Akkumulationsgebiet nach unten gerichtete Vertikalkomponente der Gletscherbewegung, wodurch es ohne weiteres in den oberen Höhenzonen auch während Schwundphasen zeitweise zu Aufhöhungen kommen kann, das heißt diese Gletscher werden im Mittel steiler.

Dank den Pionierarbeiten von Hans *Hess* und Sebastian *Finsterwalder* war es schließlich möglich, den Ablauf des Gletscherrückganges seit 1856 darzustellen. Für den Stand von 1856 konnte auf die Meßdaten und zum Teil rekonstruierten Daten des Gepatschferners, des Vernagtferners und des Hintereisferners zurückgegriffen werden. Wegen der bis heute herausragenden Bedeutung dieser Auswertungen von Richard *Finsterwalder* sollen in Tabelle 1 einige der Resultate wiedergegeben werden [*Finsterwalder, Ri., 1953*].

Tabelle 1: Gletscherrückgang 1856-1950

Zeitraum	mittlere Höhenänderung [m/Jahr]
1856 - 1890	0,60
1890 - 1920	0,30
1920 - 1950	0,61

Der über die gesamte Fläche gemittelte Höhenverlust dieser Ostalpengletscher erreichte in diesen 94 Jahren ein Ausmaß von -47,7 Meter.

Diese über einen so langen Zeitraum sich erstreckenden quantitativen Angaben über den Gletscherrückgang sind auch aus heutiger Sicht als einer der ganz bedeutenden Beiträge jener Zeit zur Erforschung der Klima- und Gletscheränderungen einzustufen.

### 4. Vergleichende Studien über die geodätische und die glaziologische Methode

Die flächendeckende photogrammetrische Vermessung der Gletscher zu ausgewählten Zeitpunk-

ten erlaubte es erstmalig, auf der Basis der daraus abgeleiteten Höhenlinienpläne die Höhenänderungen und daraus die resultierenden Volumenänderungen mit hoher Genauigkeit auszuwerten. Auf der anderen Seite wurde damals mit Recht von den ab 1950 nach der glaziologischen Methode arbeitenden Forschern an der Universität Innsbruck die Frage aufgeworfen, wie weit die geodätischen Höhenänderungen direkt umsetzbar seien in Änderungen der Gletschermasse. Die Bedeutung dieser Frage hängt damit zusammen, daß allein die Massenänderungen physikalisch direkt mit den meteorologischen und klimatischen Einflußgrößen in Beziehung stehen. Allerdings stellt sich dieses Problem weniger für den Bereich der Gletscherzungen, welche zum Zeitpunkt der jeweiligen photogrammetrischen Aufnahmen ohnehin aper (schneefrei) sein sollten. Hier ist die Umrechnung von Änderungen in Eishöhe auf Massenänderungen mit einer konstanten Eisdichte von 0,9 bzw. 0,89 gr/cm<sup>3</sup> relativ unproblematisch. Hingegen finden sich in den Akkumulationsgebieten der Gletscher auch zum Zeitpunkt der größten Ausaperung jedes Jahr unterschiedliche vertikale Dichteprofile, die im allgemeinen nicht bekannt sind; daraus ergeben sich bei einer Umrechnung von Höhenänderungen in der Oberfläche in Massenänderungen variable und unbekannte Fehler und damit größere Unsicherheiten.

Allerdings darf davon ausgegangen werden, daß diese Fehlerquelle

- a) über längere Perioden von 10 Jahren und mehr bei starkem Gletscherschwund und
- b) bei gut vergleichbarem Zustand der Gletscheroberflächen zur Zeit der photogrammetrischen Aufnahmen

HINTEREISFERNER 1953 UND 1964

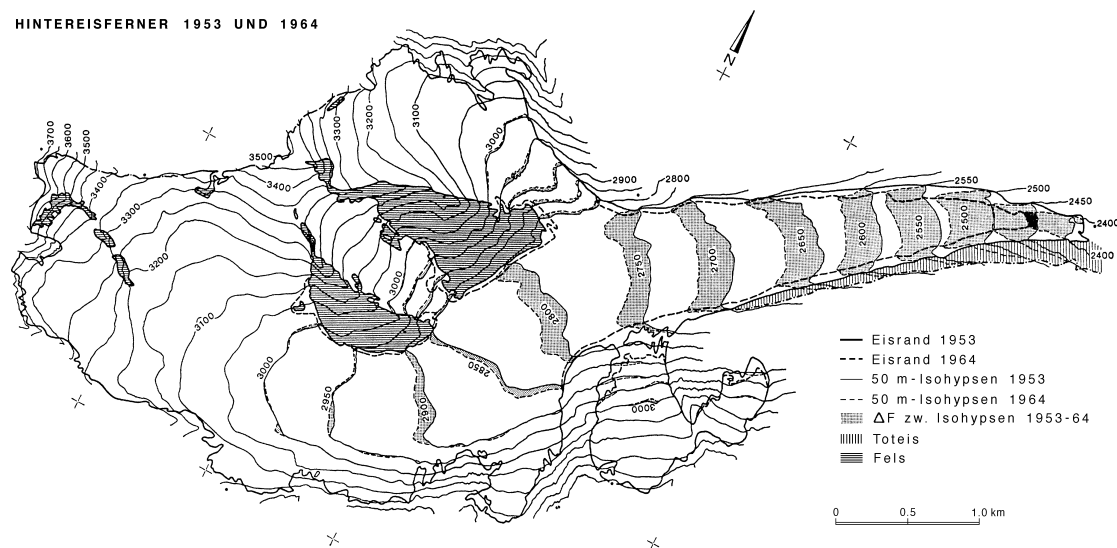


Abb. 2: Hintereisferner 1953 und 1964 [Lang und Patzelt, 1971, Abb. 5]

vernachlässigbar werden.

Diese Schwäche der geodätischen Methode war auch ein Diskussionspunkt an dem berühmten internationalen Symposium 1962 in Obergurgl; ein Problem, das Richard *Finsterwalder* in seinen letzten Lebens- und Schaffensjahren sehr beschäftigte.

Dem gegenüber stand damals die ab 1952/53 lückenlose Reihe der Massenbilanzen des Hintereisferners, die nach der glaziologischen Methode erhoben worden waren [Hoinkes, 1970]. Bei dieser Methode werden an ausgewählten Punkten über die gesamte Gletscheroberfläche die Ablations- und Akkumulationsbeträge in der Massen-Einheit kg pro m<sup>2</sup> gemessen und mit entsprechenden Methoden auf die Fläche umgerechnet. Die Schwäche dieser Methode besteht im großen Aufwand bei hochalpinen Meßprogrammen und in der oft zu geringen Zahl von Meßpunkten in den schwerer erfassbaren Teilen der Gletscher, das sind vor allem die Nährgebiete. Dadurch entstehen bei dieser Methode in steilen und spaltenreichen Zonen und besonders im Akkumulationsbereich relativ schwer abzuschätzende Ungenauigkeiten.

Richard *Finsterwalder* ermöglichte es dem Autor 1963, an seinem Münchner Institut für Photogrammetrie und Kartographie der TH München, die beiden Methoden und die daraus sich ergebenden Resultate für den Hintereisferner und die Periode 1953-1962 zu vergleichen. Unabhängig davon bearbeitete an der Universität Innsbruck Gernot *Patzelt* am Institut für Meteorologie und Geophysik bei Prof. *Hoinkes* die Periode 1953-1964. Die Ergebnisse dieser Studien wurden dann gemeinsam publiziert [Lang und Patzelt, 1971] und sollen hier noch einmal kurz zusammengefaßt werden:



Abb. 3: Der obere Teil des Hintereisferner am 04. September 1953 mit Weißkugel (3.738 m) und Langtaufererspitze (3.429 m)

Tabelle 2: Massenverlust Hintereisferner

Zeitraum (Periode)	Massenverlust [Mio. m <sup>3</sup> Wasser]	
	geodätische Methode	glaziolog. Methode
1953 - 1962	- 35,24	- 33,33
1953 - 1964	- 51,65	- 50,12

Diese überraschend gute Übereinstimmung innerhalb von 5%, bzw. von 3% haben damals alle Fachleute und besonders Richard *Finsterwalder* mit großer Befriedigung und Erleichterung aufgenommen.

## 5. Schlußbemerkungen

Die *Finsterwaldersche* Schule der Gletscherforschung ist bis heute ein wichtiger Bestandteil der Hochgebirgsforschung geblieben. Sie wurde im Raum München inzwischen nicht nur weitergepflegt und mit den heutigen neuesten Meß- und Rechenmethoden auf den modernsten Stand des Fachgebietes gebracht [*Finsterwalder und Rentsch, 1992*]. Die noch von Richard *Finsterwalder* einge-

leitete Gründung der Kommission für Glaziologie an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften entwickelte sich zu einer leistungsfähigen und international anerkannten Institution für Hochgebirgsforschung. In Zusammenarbeit mit anderen Forschungsgruppen im In- und Ausland wird heute ein großes Spektrum an wissenschaftlichen Methoden erfolgreich eingesetzt und gleichzeitig werden die sehr wichtigen langfristigen Beobachtungen zur Erkennung der Veränderungen in den Hochgebirgen im Sinne von Richard *Finsterwalder* weitergeführt.

## Literatur

*Ackerl, F. [1949]:* Luftphotogrammetrische Ermittlung des Massenschwundes der österreichischen Gletscher. - In: *Flatscher, H. und Kisser, J. (Hrsg.) [1949]:* Die Bodenkultur in Forschung und Praxis. 53 Vorträge aus dem Gesamtgebiet der Bodenkultur, gehalten in der Hochschul-Festwoche vom 31. Mai bis 5. Juni 1948 anlässlich des 75 jährigen Bestehens der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Jahrbuch der Hochschule für Bodenkultur in Wien <1948>, Band 2. Fromme, Wien; S. 327 - 335

- Ahlmann, H. W. [1946]:* Researches in Snow and Ice 1918-1940. Geographical Journal, Vol. 107. Royal Geographical Society, London; S. 11 - 28
- Blümcke, A. und Hess, H. [1899]:* Untersuchungen am Hintereisferner. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1. Band, 2. Heft. Lindauer, München; 87 S.
- Finsterwalder, Ri. [1953]:* Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückgangs an Ostalpengletschern. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 2, Heft 1. Innsbruck; S. 189 - 239
- Finsterwalder, Rü. und Rentsch, H. [1992]:* Zur Höhenänderung von Ostalpengletschern im Zeitraum 1979-1989. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 27/28. Innsbruck; S. 165 - 172
- Finsterwalder, S. [1897]:* Der Vernagtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1. Band, 1. Heft. Lindauer, München; S. 5 - 96
- Hoinkes, H. [1970]:* Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushaltsstudien auf Gletschern. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 6, Heft 1/2. Innsbruck; S. 37 - 90
- Hoinkes, H. und Lang, H., [1962]:* Der Massenhaushalt der Hintereis- und Kesselwandferner (Öztaler Alpen), 1957/58 und 1958/59. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B, Band 12. Wien; S. 284 - 320
- Hoinkes, H. und Untersteiner, N. [1952]:* Wärmumsatz und Ablation auf Alpengletschern, Geografiska Annaler, Vol. 34. Universität Stockholm, Stockholm; S. 99 - 158
- Lang, H. und Patzelt, G. [1971]:* Die Volumenänderung des Hintereisferners (Öztaler Alpen) im Vergleich zur Massenänderung im Zeitraum 1953 - 1964. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 7, Heft 1/2. Innsbruck; S. 39 - 55
- Lütschg-Lötscher, O. [1944]:* Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges. Beitrag zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Band 1, Teil 1: Allgemeines. 2. Abteilung - Hydrologie, Lieferung 4. Kümmerly + Frey, Bern, VIII, S. 61 - 101
- Rudolph, R. [1962]:* Abflußstudien an Gletscherbächen. Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, Band 41. Wagner, Innsbruck; S. 118 - 266
- Schimpp, O. [1959]:* Der Haushalt des Hintereisferners (Öztal). Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, Band 39. Wagner, Innsbruck; S. 66 - 138
- Troll, C. [1964]:* München als Pflegestätte der Hochgebirgsforschung. Münchner Merkur vom 10. Dezember 1964. Zeitungsgruppe Münchner Merkur, München; S. 13

# Richard Finsterwalders Funktionen in der Glazial- und Polarforschung

## 1. Einleitung

Auf der Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) 1954 in Rom wurde Richard *Finsterwalder*, zusammen mit Albert *Bauer*, Straßburg, für die Amtszeit 1954-57 zum Vizepräsidenten der Internationalen Kommission für Schnee und Eis (ICSI) gewählt. Auf der IUGG-Generalversammlung in Toronto 1957 trat er dann die Nachfolge von Robert *Haefeli* (1898-1978), Zürich, als ICSI-Präsident für die damals noch dreijährige Amtsperiode des Präsidenten an.

Die namentliche Erwähnung von Albert *Bauer*, Professor für Geodäsie an der École Nationale des Ingénieurs Strasbourg (ENIS), und Robert *Haefeli*, Leiter des Erdbaulabors an der ETH Zürich und Mitbegründer des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung, Davos [*Schweizer Lexikon*, 1993], ist dabei wichtig, denn diese beiden Wissenschaftler brachten bei der erwähnten Veranstaltung in Rom die Initiative zu einem großangelegten internationalen Forschungsvorhaben ein, nämlich zu einer Grönland-Expedition. Zur Verteilung der wissenschaftlichen Aufgaben wie der finanziellen Lasten sollten sich daran mehrere Länder beteiligen. Nach intensiven internationalen Verhandlungen, an denen neben europäischen Ländern auch die USA beteiligt waren, fand im April 1956 in Grindelwald die Gründungsversammlung statt. Die fünf Länder Dänemark, Deutschland, Frankreich, Österreich und die Schweiz beschlossen die Ausrichtung einer internationalen glaziologischen Grönland-Expedition, später nach der französischen Bezeichnung kurz EGIG genannt [*Schweizer Lexikon*, 1993]. Die 1957 angenommene Satzung, welche die Organisationsstruktur dieser Unternehmung definierte und alle organisatorischen Belange regelte, sah als verantwortliches Gremium ein „Comité de Direction (= CD)“ vor, welches über das Gesamtprogramm der Expedition befand, aber auch für die einzelnen nationalen Programmteile zuständig war. Dieses Direktionskomitee wählte als übergeordnete Instanz das sog. „Bureau du CD“, das sich aus dem Präsidenten, den Vizepräsidenten, dem Generalsekretär, dem Expeditionsleiter und einem

offiziellen Vertreter der dänischen Regierung zusammensetzte. Richard *Finsterwalder* gehörte diesem Bureau du CD von 1957 bis zu seinem Tod im Jahre 1963 an, in den Jahren 1957 und 1960 bis 1963 als Vizepräsident, 1960 und 1961 gemeinsam mit Fritz *Kobold* (1905-1985), Zürich. In der besonders wichtigen Phase der Expedition aber, nämlich während der Vorkampagne 1958 und vor allem während der Hauptkampagne der Expedition 1959, fungierte Richard *Finsterwalder* als Präsident der EGIG, zusätzlich zu seinem Amt als Präsident der Internationalen Kommission für Schnee und Eis (ICSI).

Die kurze Zusammenstellung der wichtigsten Daten zur Tätigkeit von Richard *Finsterwalder* in den internationalen Gremien läßt nur in sehr geringem Maße erkennen, welche erheblichen Belastungen mit der Übernahme dieser Funktionen auf ihn zugekommen waren. Andererseits zeigt bereits die Auflistung, welche Anerkennung für sein wissenschaftliches Wirken im Bereich der glaziologischen Forschung darin zu sehen war, in diese Positionen gewählt zu werden, und welche Auszeichnung dies für ihn persönlich bedeutete.

Zunächst sollen die beiden Einrichtungen „Internationale Kommission für Schnee und Eis (ICSI)“ und die „Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG)“ etwas näher vorgestellt werden. Dabei erscheint es zweckmäßig, mit einigen Anmerkungen an die seinerzeitige Situation der glaziologischen Forschung allgemein, besonders auch aus deutscher Sicht, zu erinnern, und schließlich auf die noch lange nachwirkenden Erfolge der Tätigkeit von Richard *Finsterwalder* in diesen Funktionen zu verweisen.

## 2. Zur Struktur der Wissenschaftsorganisationen

Um die immer wieder auftauchenden Bezeichnungen der verschiedenen, allgemein in ihren englischsprachigen Versionen gebrauchten internationalen Wissenschaftsorganisationen und deren Abkürzungen wie IUGG, IAHS und ICSI einordnen zu

können, soll zuvor kurz die hierarchische Struktur dieser „nongovernmental organisations“ aufgezeigt werden. Die „Scientific Union“ repräsentiert die organisatorisch am stärksten zusammenfassende und damit höchste Kategorie der Vertretung eines Wissenschaftsbereiches. Die 1919 gegründete International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) ist dabei eine von 20 Unionen, die alle nochmals im International Council of Scientific Unions (ICSU) zusammengefaßt sind. Die IUGG richtet alle vier Jahre eine Generalversammlung aus, früher alle drei Jahre, die letzte fand vom 18.-30. Juli 1999 in Birmingham, Großbritannien, statt.

Fachspezifischer ist dann die Gliederung der Unionen in „Associations“, von denen die IUGG insgesamt sieben aufweist:

- International Association of Geodesy (IAG),
- International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI),
- International Association of Vulcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI),
- International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA),
- International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences (IAMAS),
- International Association of Physical Sciences of the Ocean (IAPSO),
- International Association of Hydrological Sciences (IAHS).

Die eigentlichen Träger der wissenschaftlichen Aktivitäten, im wesentlichen durch Veranstaltung von Fachtagungen oder die Organisation, Koordination und Förderung von Forschungsprogrammen, sind indessen die „Commissions“, von denen die IAHS sechs aufweist, nämlich:

- International Commission on Surface Water (ICSW),
- International Commission on Groundwater (ICGW),
- International Commission on Continental Erosion (ICCE),
- International Commission on Snow and Ice (ICSI),
- International Commission on Water Quality (ICWQ),
- International Commission on Water Resources Systems (ICWRS).

Hinzu kommen noch drei „Committees“ als kommissionsübergreifende Einrichtungen, nämlich:

- Committee on Remote Sensing and Data Transmission,
- Committee on Atmospheric Soil-Vegetation Relations,
- Committee on Tracers.

Die hier ausschließlich interessierende International Commission on Snow and Ice (ICSI) umfaßt weiterhin vier „Divisions“, nämlich:

- Division on Seasonal Snow Cover and Avalanches,
- Division on Glaciers and Ice Sheets (including ice shelves),
- Division on River Lake and Sea Ice,
- Division on Ice as a Material (including ice in the atmosphere, ice in the ground and extraterrestrial ice)

Temporäre „Working Groups“ für spezielle wissenschaftliche Frage- und Aufgabenstellungen sowie langfristig konzipierte Dienste für Datensammlung und deren Publikation, wie der seit 1986 existierende „World Glacier Monitoring Service (WGMS)“, ergänzen die Einrichtungen der ICSI.

Diese formale Auflistung, die noch durch Hinweise auf die großen, vielfach von mehreren Associations bzw. Commissions getragenen, zumeist von der UNESCO unterstützten Forschungsprogramme wie z. B. die für die Glaziologie besonders wichtige Internationale Hydrologische Dekade (IHD) 1965-74 zu ergänzen wäre, läßt die durchaus unterschiedlichen Charakteristika der einzelnen Kommissionen nur bedingt erkennen. So wurde wiederholt diskutiert, ob die ICSI nicht wegen ihrer umfassenden und komplexen Struktur den Status einer Association erlangen sollte. In jedem Fall zählt die ICSI mit zu den ältesten und damit traditionsreichsten Organisationen auf der Kommissionsebene. Ihre Gründung erfolgte bereits im Jahre 1894. Aus Anlaß des 100-jährigen ICSI-Jubiläums fand 1994 in Innsbruck ein großes internationales Symposium über Massenhaushalte von Gletschern statt. Bei der Gelegenheit wurde von Uwe Radok, Boulder, langjähriges Mitglied der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAW), ein Rückblick auf die überaus interessante Historie der ICSI verfaßt [Radock, 1995], auf den Teile der nachfolgenden Ausführungen Bezug nehmen.

### 3. Von der Commission Internationale des Glaciers (CIG) zur International Commission on Snow and Ice (ICSI)

Die 1894 erfolgte Gründung der Commission Internationale des Glaciers (CIG) als Vorgängerorganisation der International Commission on Snow and Ice (ICSI) ist im engen Zusammenhang mit dem in der Schweiz schon seit langem praktizierten gletscherkundlichen Beobachtungsprogramm

zu sehen. Das stark gewachsene naturkundliche Interesse hatte hier im Jahre 1815 zur Gründung der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft (SNG) geführt, die seit 1988 als Schweizer Akademie der Naturwissenschaften (SANW) fortbesteht [*Schweizer Lexikon, 1993*] und die heute wesentliche Aufgaben der Forschungsförderung und -koordination wahrnimmt. Die große Aufmerksamkeit, welche die markanten Gletscherschwankungen vor und um die Mitte des vorigen Jahrhunderts fanden, bewirkte, daß 1893 gemeinsam von der SNG und dem Schweizer Alpenclub (SAC) die Schweizer Gletscherkommission (SGK) eingerichtet wurde, die damit eine der ältesten Fachkommissionen der SANW ist. Aus Anlaß des 100-jährigen Jubiläums der Schweizer Gletscherkommission wurde deren Entstehung und seitherige Geschichte von Peter Kasser (1914-1996) [1995] sehr detailliert dargestellt. Die SGK ersetzte das bereits seit 1869 bestehende, noch nicht primär auf die systematische Beobachtung von Gletschern ausgerichtete Gletscherkollegium. Hauptaufgabe der SGK war die dauerhafte, vor allem standardisierte Erhebung von Daten zur Beschreibung von Stand und Veränderung der Schweizer Gletscher sowie deren Veröffentlichung in den Gletscherberichten der SNG bzw. SANW.

Auf dem VI. Internationalen Geologenkongreß 1894 in Zürich bekundeten weitere europäische und außereuropäische Länder mit vergletscherten Gebietsanteilen ihre Bereitschaft, gleichfalls regelmäßige Gletscherbeobachtungen aufzunehmen und darüber zu berichten. Dies führte dann zum Beschluß, die Commission Internationale des Glaciers (CIG) zu gründen. Dabei oblag es den jeweils für drei Jahre, d. h. für die Zeit zwischen zwei Kongressen gewählten Präsidenten, jährliche Berichte einzuholen und in dem dafür eingerichteten Organ „*Variations Périodique des Glaciers*“ zu veröffentlichen. Die in den Berichten enthaltenen Daten, vornehmlich Messungen der Längenänderungen von Gletschern, sind übrigens seit kurzem in digitaler Form verfügbar [*Hölzle und Trindler, 1998*]. Außer von den Alpenländern gingen Berichte aus den Pyrenäen, dem Kaukasus, aus Zentralasien, den USA und Neuseeland ein. Skandinavien war gleichfalls vertreten, allerdings mit einer etwas abweichenden Beobachtungssystematik. Hinzu kamen Einzelbeobachtungen aus der Arktis, ja sogar erste Informationen aus antarktischen Regionen. Außerdem berichteten die Präsidenten bei den Kongressen über neuere Ergebnisse gletscherkundlicher Forschung, so der Schweizer Françoise-Alphonse Forel (1841-1912) im Jahre 1897 in St.-Petersburg, Eduard Richter (1847-1905) 1900 in Paris, 1903 in Wien war es Sebastian Finsterwalder (1862-1951), Eduard

Brückner (1862-1927) 1906 in Mexiko City und Charles Rabot 1910 in Stockholm.

Der 1913 in Toronto tagende Geologenkongreß ist als letzte Veranstaltung in dieser Tradition zu nennen. Die Commission Internationale des Glaciers (CIG) war dort nur durch einen Vertreter repräsentiert. Der Erste Weltkrieg bedingte eine weitgehende Unterbrechung der Arbeiten der CIG. Nach dessen Ende führten lange und mühsame Verhandlungen zu einer gänzlich neuen organisatorischen Einbindung der Commission Internationale des Glaciers. War sie bis dahin bei der Geologie angesiedelt, so wurde sie nun in das Patronat der Association für Hydrologie der 1919 initiierten und bei dem Kongreß 1924 in Madrid etablierten Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) übernommen. Bei der ersten Generalversammlung der IUGG nach dem Zweitem Weltkrieg 1948 in Oslo wurden dann durch eine Reorganisation des von der Geodäsie und der Geophysik abzudeckenden geowissenschaftlichen Bereichs die heute gültigen, im vorhergehenden Kapitel aufgezeigten Strukturen festgelegt.

Bis zum Ersten Weltkrieg hatten sechs Persönlichkeiten das Amt des Präsidenten inne, nach dem Zweiten Weltkrieg sind es zwölf und nur drei Namen stehen für die Zeit von 1913 bis 1948. Von den 21 Präsidentschaften wurden 20 von männlichen Vertretern wahrgenommen, derzeit steht erstmals eine Präsidentin an der Spitze der ICSI, nämlich Elisabeth Morris, Direktorin des British Antarctic Survey, Cambridge. Von den 20 Präsidenten stellten die Alpenländer neun, erstaunlicherweise kamen davon sechs aus der Ostalpenregion. Von diesen sechs Inhabern des Präsidentenamtes waren drei österreichischer und drei deutscher Nationalität, drei von ihnen sind als Mitglieder der Bayerischen Akademie der Wissenschaften verzeichnet, zwei als ordentliche Mitglieder und einer als korrespondierendes. Die beiden ordentlichen Akademiemitglieder sind zuständig für die bislang einmalige Situation in der Historie der ICSI, daß Vater und Sohn als Präsidenten dieser Körperschaft fungierten, nämlich Geheimrat Sebastian Finsterwalder (1862-1951), München, als Präsident der Commission Internationale des Glaciers (CIG) von 1900 bis 1903 und Richard Finsterwalder, München, als Präsident der International Commission on Snow and Ice (ICSI) von 1957 bis 1960. Das korrespondierende Mitglied war Herfried Hoinkes (1916-1975), Innsbruck, ICSI-Präsident von 1963 bis 1966. Michael Kuhn, Innsbruck, Inhaber des ICSI-Präsidentenamtes von 1992 bis 1995, ist der jetzige Direktor des Meteorologischen Instituts der Universität Innsbruck; Herfried Hoinkes leitete das Institut in Innsbruck bis 1975. Die beiden weiteren Präsidenten waren

Eduard *Richter* (1847-1905), Präsident von 1897 bis 1900, und für die Amtsperiode von 1903 bis 1906 Eduard *Brückner* (1862-1927). Er hat, vornehmlich die auf den Gletscherschwankungen basierende Vorstellung periodisch variierender Klimaänderungen entwickelt. Eduard *Richter* gab deshalb der Hoffnung Ausdruck, daß die Gletscherkommission bis zum Jahr 2000 existieren möge, um zumindest drei sog. Brückner-Perioden erfassen zu können. Während die ICSI mit Sicherheit das Jahr 2000 erreichen wird, hat das Klima den Brückner-Perioden allerdings nicht weiter entsprochen.

#### 4. Die ICSI-Präsidentschaft Richard Finsterwalders und das Internationale Geophysikalische Jahr (IGY)

Betrachtet man nun den Zeitabschnitt, in dem Richard *Finsterwalder* als Vizepräsident (1954-57) tätig war bzw. als Präsident (1957-60) der ICSI vorstand, genauer, so gilt es, daran zu erinnern, daß diese Zeit für die glaziologische Forschung durch einen enormen Aufbruch gekennzeichnet ist. Gerald *Seligmann*, der 1954 bei der IUGG-Tagung in Rom aus dem Amt geschiedene ICSI-Präsident und Gründer der renommierten British - später International Glaciological Society, hob dies in seiner „*presidential address*“ entsprechend hervor [*Seligman, 1954*]. Verbesserte theoretische Grundlagen ermöglichten es inzwischen, verschiedene Probleme, speziell des dynamischen Gletscherverhaltens, zu behandeln. Neue Methoden, insbesondere der Eisdickenmessung, erlaubten es, an die Ermittlung der globalen Eisvorräte heranzugehen und damit deren Bedeutung für den globalen Wasserhaushalt aufzuzeigen. Außerdem war die Logistik, die früheren Unternehmungen enge Grenzen gesetzt hatte, inzwischen in der Lage, mit moderner Transport- und Kommunikationstechnik, nicht zuletzt als Folge kriegsbedingter Entwicklungen, umfangreiche Operationen auf den großen Inlandeisen Grönlands und der Antarktis zu bewältigen. Von den zahlreichen Expeditionsunternehmungen vor 1954 seien hier nur die drei bedeutendsten erwähnt.

An erster Stelle gilt es dabei, an die Unternehmungen der „*Expeditions Polaires Françaises (EPF)*“ zu erinnern, die von 1948 bis 1953 mit sechs Sommerkampagnen und zwei Überwinterungen an „*Station Centrale*“, nahe der „*Wegener-Station Eismitte*“, einen bedeutsamen Beitrag zur Erforschung des grönländischen Inlandeises leisteten. Als weitere, sehr erfolgreiche Unternehmung ist die Norwegisch-Britisch-Schwedische Antarktisexpe-

dition zu nennen, deren 1949-52 besetzte Überwinterungsstation „*Norsel Bukta*“ in einer für antarktische Relationen sehr geringen Entfernung von der deutschen „*Georg-von-Neumaier Station*“ [*Kohlen, 1981*] positioniert war. Schließlich sei noch die britische Nordgrönlandexpedition angeführt, die mit der 1952-54 besetzten „*Station Northice*“ einen Stützpunkt auf dem grönländischen Inlandeise westlich von Dronning-Louise-Land unterhielt. Als Resümee dieser und weiterer, hier nicht genannter Aktivitäten sei aus dem bereits erwähnten ICSI-Rückblick von Uwe *Radok* [1994] zitiert: „*These expeditions cast ahead the shadow of a larger concept, the International Geophysical Year (IGY), which came to dominate the thoughts and discussions of ICSI at its Rome (1954) and Toronto (1957) meetings and culminated in an Antarctic Symposium staged by the ICSI at the 1960 Assembly of IASH in Helsinki.*“

Bezogen auf die ICSI-Amtszeiten von Richard *Finsterwalder* besagt dies, daß er die Vorbereitungsphase des Internationalen Geophysikalischen Jahres (IGY) als Vizepräsident begleitete, während die Hauptkampagne des IGY 1957/58 in seine Zeit als Präsident der ICSI fiel. Welche über den normalen Aufgabenbereich des ICSI-Präsidenten hinausgehenden außerordentlichen Belastungen sich aus dieser besonderen Situation ergaben, läßt sich nachträglich mehr erahnen als konkret beschreiben.

Die kaum überschaubare Fülle von Ergebnissen, besonders bezüglich der Erforschung der Antarktis, belegt jedenfalls den außerordentlichen Erfolg des IGY, zu dem das ICSI-Präsidium durch organisatorische Maßnahmen sicher maßgeblich beigetragen hat. Ausgedehnte Traversenunternehmungen, von denen die britisch-neuseeländische Trans-Antarctis-Expedition von Vivian *Fuchs* und Edmund *Hillary* (1957/58) die bekannteste ist, vermittelten Informationen auch vom Zentralbereich des antarktischen Inlandeises. Diese erfolgreiche Traverse von der Wedell- zur Ross-See, quer über den Kontinent, verwirklichte übrigens die bereits von Wilhelm *Filchner* 1911/12 und Ernest *Shakleton* 1914/15 verfolgten Expeditionspläne. Zwölf Nationen errichteten zu Beginn des IGY 50 zentral- und randantarktische Forschungsstationen mit umfangreichen Meß- und Beobachtungsprogrammen. Von den bis heute kontinuierlich besetzten Stationen zählen die „*Scott-Amundsen-Südpolstation*“ der USA und die russische „*Vostok-Station*“, berühmt durch die erste Tiefbohrung in der Antarktis wie durch die dort gemessene Minimaltemperatur von  $-89,6^{\circ}$ , zu den renommiertesten. Erwähnt sei auch die am Eisrand zur Weddel-See gelegene englische „*Station Halley*“, deren Ozonmeßreihe erste Hin-



weise auf die reduzierte Ozonkonzentration über der Antarktis im Spätwinter erbrachte und die unseren Flugzeugen auf dem Flug von der antarktischen Halbinsel zur „Georg-von-Neumaier-Station“ als wertvoller Stützpunkt dient.

Abgesehen von den wissenschaftlichen Ergebnissen trug die überaus erfolgreich praktizierte internationale Kooperation in der Antarktis während des IGY wesentlich dazu bei, daß in den folgenden zwei Jahren, in einer Zeit prekärer Ost-West-Spannungen, der Internationale Antarktisvertrag beraten und bereits am 1. Dezember 1959 von den damaligen elf Antarktisvertragsstaaten beschlossen wurde [Kohnen, 1981].

Im Zusammenhang mit der ICSI-Präsidentschaft von Richard *Finsterwalder* sollen hier noch einige Bemerkungen angefügt werden:

- Bei der IX. Generalversammlung der IUGG in Brüssel 1951, es war nach Oslo (1948) die zweite nach dem Zweiten Weltkrieg, wurde Deutschland wieder offiziell Mitglied der IUGG. Die Bundesrepublik war damals durch eine 13-köpfige Delegation unter Leitung von Julius *Bartels*, Göttingen, vertreten. Max *Kneißl*, München, war sein Stellvertreter. Die Wahl Richard *Finsterwalders* in das Präsidium der International Commission on Snow and Ice (ICSI) bereits bei der nächsten Generalversammlung 1954 in Rom, demonstriert in besonderer Weise die internationale Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistung und die persönliche Wertschätzung.
- Obwohl von der geographisch eher kleinräumigeren Hochgebirgsforschung geprägt, hatte Richard *Finsterwalder* offensichtlich keine Probleme mit den nunmehr im Vordergrund stehenden Vorhaben der Polarforschung, die räumlich wie zeitlich, aber auch organisatorisch wie finanziell gänzlich andere Größenordnungen erreichten. Seine Bereitschaft, zusätzlich zu den ihm von der ICSI übertragenen Funktionen auch noch an der Planung und Organisation einer international konzipierten Grönlandexpedition in exponierter Funktion mitzuwirken, bekundet seine Aufgeschlossenheit und sein Engagement für neue wissenschaftliche Projekte.
- Andererseits war es ihm wohl ein wichtiges persönliches Anliegen, daß in dieser von polaren Großprojekten dominierten Zeit der Gletscherforschung in den Hochgebirgen der Erde eine angemessene Beachtung gesichert bleibt. Nach seinem Beitrag zum Gletscherrückgang in den Ostalpen auf der IUGG-Tagung in Rom 1954 [Finsterwalder, 1954] legte er bei der IUGG-Generalversammlung in Toronto 1957 eine umfas-

sende Dokumentation zu Bestand und Veränderung von Gletschern vor, verbunden mit Empfehlungen zur Fortführung dieser Erhebungen [Finsterwalder, 1958]. Bei der IUGG-Veranstaltung 1960 in Helsinki wurden, ausgehend von den Anregungen Richard *Finsterwalders* [Finsterwalder, 1961] konkrete Beschlüsse in dieser Richtung gefaßt [IASH, 1961], die bereits Merkmale des 1965 eingerichteten „Permanent Service on the Fluctuations of Glaciers (PSFG IAHS/ICSI-UNESCO)“ bzw. des 1986 etablierten „World Glacier Monitoring Service (WGMS IAHS/ICSI-UNESCO)“ vorwegnahmen.

## 5. Die Internationale Glaziologische Grönlandexpedition EGIG

Sicher waren es die engen Kontakte mit Albert *Bauer* und Robert *Haefeli*, den beiden bereits erwähnten Initiatoren einer internationalen Grönlandexpedition während der Zeit ihrer gemeinsamen Zugehörigkeit zum ICSI-Präsidium 1954-57, die Richard *Finsterwalders* Interesse für dieses Vorhaben erregten und in der Folge sein Engagement für dessen Realisation bewirkten. Die Situation stellte sich dabei etwa folgendermaßen dar:

Albert *Bauer* war wesentlich an der wissenschaftlichen Auswertung der Arbeiten der Expéditions Polaires Françaises (EPF) in Grönland beteiligt [Bauer, 1952]. Insbesondere hatte er, von den seismisch bestimmten Eismächtigkeiten entlang der EPF-Traversen in Südgrönland ausgehend, eine erste Ermittlung des Volumens des grönländischen Inlandeises unternommen und versucht, mit der Annahme der Übertragbarkeit der Beziehung von Oberflächenform und Eisdicke von Grönland auf die Antarktis, die in den beiden Inlandeisen Grönlands und der Antarktis sowie in der restlichen Vergletscherung gespeicherten globalen Eisvorräte abzuschätzen [Bauer, 1955]. Das berechnete Eisvolumen von 21,7 Mio. km<sup>3</sup> bleibt allerdings deutlich unter dem heute gesicherten Wert von 33,0 Mio. km<sup>3</sup> [Kuhn, 1990], vor allem wegen der noch völlig unzulänglichen Vorstellung über die Höhenverteilung und Eismächtigkeiten des antarktischen Kontinents. Albert *Bauer* sah einerseits die Notwendigkeit, die Datenbasis auch für das grönländische Inlandeis weiter zu verbessern und zu ergänzen, zum anderen wußte er sehr wohl um das beachtliche logistische Potential der EPF, deren weiterer Einsatz in Grönland von Frankreich allein weder wissenschaftlich noch finanziell zu bewältigen war. Die Anregung einer internationalen Unternehmung lag deshalb nahe.

Robert *Haefeli*, Leiter des Erdbaulabors an der ETH Zürich und des Schneeforschungsteams Weißfluhjoch/Davos, hatte durch die Übertragung rheologischer Grundlagen der Bodenmechanik auf Schnee- und Eiskörper einschließlich der erforderlichen meßtechnischen Verfahren neue Möglichkeiten zur Erfassung und Beschreibung von deren Fließverhalten und Deformation entwickelt. Experimentelle Daten für große Eisschilde fehlten aber völlig. Dies war der Anlaß, von seiner Seite entsprechende Aktivitäten im Rahmen einer Expedition vorzuschlagen.

Im Hinblick auf die geplante Grönlandexpedition lassen sich noch eine Reihe weiterer für Richard *Finsterwalder* maßgebliche Gesichtspunkte vorstellen:

- Die Expedition bot zunächst die Gelegenheit, die deutsche Wissenschaft wieder in ein namhaftes internationales Projekt einzubinden, insbesondere mit Frankreich als wichtigstem Partner, was zu dieser Zeit einen durchaus beachtlichen Fortschritt im Hinblick auf die Herstellung guter Beziehungen im wissenschaftlichen Bereich bedeutete.
- Nachdem sich die Aktivitäten des IGY mit den USA und der UdSSR als Hauptträgern vornehmlich auf die Antarktis konzentrierten, schien es durchaus attraktiv, mit einem europäischen Projekt in der Arktis quasi ein Gegengewicht zu schaffen.
- Die bei Beginn der EGIG-Planungen 1954 erst 25 Jahre zurückliegende Deutsche Grönlandexpedition von Alfred *Wegener* markierte einen wichtigen Abschnitt in der deutschen Polarforschung wie in der Erforschung Grönlands selbst. Nach der Phase der geographischen Erkundungen hatte Alfred *Wegener* erstmals ein Programm zur Erforschung des Inlandeises bezüglich Form und Dynamik sowie dessen klimatischer Gegebenheiten entwickelt. Das in einer Denkschrift an die Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaften 1927 von Alfred *Wegener* vorgelegte Konzept war richtungweisend für viele spätere Unternehmungen, ganz sicher für die der EPF 1948-53, aber auch für die aktuellen EGIG Planungen. Neue technisch-wissenschaftliche Entwicklungen stellten dabei jeweils weitere Fortschritte bei der Umsetzung der Vorhaben Alfred *Wegeners* in Aussicht, so besonders die geophysikalische Meßtechnik bei EPF und geodätische Verfahren für die EGIG.
- Es war absehbar, daß bei der geplanten Grönlandexpedition die geodätischen Arbeiten zur Erfassung von Form und Dynamik des Inlandeis einen Schwerpunkt bilden würden.

Für diesen Programmteil konnte Richard *Finsterwalder* dank der Unterstützung durch weitere geodätische Lehrstühle und das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut nicht nur auf eine hinreichende Kompetenz verweisen, sondern auch von einem ausreichenden Potential an qualifizierten jungen Wissenschaftlern ausgehen. Diesem Nachwuchs dabei eine Chance in der für sie bislang unzugänglichen Polarforschung zu erschließen, mag von ihm auch bedacht worden sein.

- Eine gewisse konkurrierende Sicht der Geodäsie zu der von Bernhard *Brockamp*, Münster, vertretenen Geophysik im deutschen Programmteil könnte gleichfalls zur Motivation beigetragen haben. Bernhard *Brockamp* hatte im Jahre 1931 bei der *Wegener* Expedition erste seismische Messungen auf dem grönländischen Inlandeise durchgeführt und legte bereits 1955 einen eigenen neuen Programmentwurf für eine Grönlandexpedition vor, den er dann dem EGIG-Programm anpaßte [*Brockamp, 1959*].
- Insbesondere konnte Richard *Finsterwalder* mit einer weitgehenden Entlastung in allen organisatorischen wie wissenschaftlichen Belangen innerhalb der deutschen Gruppe rechnen. Die nachhaltige Unterstützung durch den damals jungen, bereits expeditionserfahrenen, vor allem aber überaus engagierten Privatdozenten an seinem Münchner Institut, Walther *Hofmann*, später Ordinarius für Photogrammetrie an der Universität Karlsruhe, war ihm sicher.

Ob diese Überlegungen für Richard *Finsterwalder* maßgeblich waren und welches Gewicht er den verschiedenen Aspekten beimaß, ist nicht ersichtlich. Seine Ausführungen zur EGIG in den Sitzungsberichten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften [*Finsterwalder, 1958b*] enthalten keine diesbezüglichen Hinweise, sondern beschränken sich weitgehend auf eine detaillierte Beschreibung des Expeditionsprogramms. Auf jeden Fall wirkte Richard *Finsterwalder* von Anfang an bei dem Vorhaben in führender Position mit. Die „Expédition Glaciologique International au Groënland (EGIG)“, war wie bereits erwähnt bei einer eigens vom 3. bis 7. März 1956 nach Grindelwald einberufenen Sitzung der ICSI beschlossen worden. 29 Wissenschaftler aus neun Ländern nahmen daran teil. Aus dem französischen Text des Gründungsdokuments [*Bauer und Haefeli, 1956*] seien die folgenden Ausschnitte nach Walther *Hofmann* [1973] zitiert:

#### „Grundsatzklärung

*Die Kommission für Schnee und Eis, zu deren Aufgaben die Förderung glaziologischer For-*

schungsarbeiten gehört, ist bei der Generalversammlung der IUGG zu Rom im September 1954 zu dem Schluß gekommen, daß eine neue Expedition auf das grönländische Inlandeis wünschenswert erscheint.

Die Kommission hat beschlossen, eine internationale glaziologische Expedition ins Leben zu rufen. Für diese Aufgabe hat sie von der Internationalen Assoziation für Wissenschaftliche Hydrologie die Befugnis zur Betreuung der Expedition beantragt und erhalten.

Die Ziele der Expedition, die sich auf die Arbeiten früherer Expeditionen stützen wird, sind die folgenden:

1. Studium einer von West nach Ost zwischen dem 68. und dem 73. Breitengrad verlaufenden Zone.
2. Einrichtung eines dauerhaften Querprofils in dieser Zone.
3. Ergänzung der Karte des Felsuntergrundes durch seismische Eisdickenmessungen nördlich des 73. Breitengrades.

Durch vielfache Erkundigungen im Laufe des Jahres 1955 hat sie sich die Gewißheit über die Durchführbarkeit einer solchen Expedition verschafft.

Die technische Organisation und Durchführung werden an Paul Emile Victor übertragen, den Leiter der Expéditions Polaires Françaises, die sich durch ihre seit 1948 gewonnenen Ergebnisse einen Platz ersten Ranges innerhalb der Polarforschung errungen haben. Die Kommission für Schnee und Eis und die Vertreter verschiedener anderer Organisationen, die an der Gründungsversammlung in Grindelwald vom 3. bis 7. April 1956 teilnahmen, beschließen das folgende:

#### **Beschluß:**

1. Die Internationale Glaziologische Grönland-Expedition (EGIG) ist offiziell mit diesem Datum begründet.
2. Sie gliedert sich folgendermaßen:
  - 2.1 Ein Spezialkomitee (später Direktionskomitee) der Kommission für Schnee und Eis der Internationalen Assoziation für Wissenschaftliche Hydrologie (IUGG), dessen Aufgabe es ist:
    - a) das wissenschaftliche Arbeitsprogramm zu überwachen,
    - b) die wissenschaftlichen Ergebnisse zu prüfen,
    - c) die Veröffentlichung der Ergebnisse zu überwachen.

2.2 Die eigentliche Expedition, bei der den Expéditions Polaires Françaises (Missions Paul Emile Victor) folgende Aufgaben zufallen:

- a) Organisation und Durchführung,
- b) Leitung der Arbeiten im Felde,
- c) Aufstellung des Programms für technische Studien.

Grindelwald am 4. April 1956“

Für den Fortgang der Unternehmung war die zweite Sitzung der EGIG in Davos im April 1957 fast noch wichtiger. Dort wurde die Satzung beschlossen und vor allem das wissenschaftliche Programm festgelegt. Auf die durch die Satzung vorgegebene Organisationsstruktur der Expedition mit Direktionskomitee (CD) und dem Bureau du CD wurde bereits eingangs hingewiesen. Richard Finsterwalder gehörte dem Bureau von 1957 bis 1963 an, in den Jahren 1958 und 1959 als Präsident, in den übrigen als Vizepräsident. Expeditionsleiter war ex officio der Chef der EPF, Paul-Emile Victor, Albert Bauer bekleidete während der gesamten Zeit mit großem Geschick und entsprechendem Erfolg das Amt des Generalsekretärs. Zur vollständigen Information wird hier die allen EGIG-Publikationen vorangestellte Liste der CD-Mitglieder und des Bureau du CD wiedergegeben (Abb. 1). Die Zusammenstellung zeigt das mit sieben Mitgliedern erhebliche Gewicht der deutschen Delegation bezogen auf das insgesamt 22 Mitglieder zählende CD. Von diesen sieben deutschen CD-Mitglieder vertraten vier den Fachbereich Geodäsie, was die Dominanz dieser Disziplin im Expeditionsprogramm belegt.

Die Satzung regelte auch die Finanzierung der Expedition. So trug jedes Land die Kosten für seinen Programmteil bezüglich Personal und wissenschaftlicher Ausrüstung. Hinzu kamen anteilig die Kosten für die von Frankreich bereitgestellte Logistik mit den Aufwendungen für Schiffs- und Flugtransporte, für Ausrüstung und Verpflegung sowie für die Finanzierung des Generalsekretariats. Diese Kosten wurden auf die einzelnen Länder proportional zur Anzahl ihrer Expeditionsteilnehmer aufgeteilt. Die für den deutschen Beitrag zu bestreitenden Gesamtkosten beliefen sich auf ca. 550 000,- DM. Die Mittel wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bereitgestellt, Hauptantragsteller war Richard Finsterwalder, dem damit auch die Mittelverwaltung für den deutschen Beitrag oblag.

Das wissenschaftliche Expeditionsprogramm kann an dieser Stelle nur kurz umrissen werden, ausführlichere Angaben dazu findet man bei Walther Hofmann [1973]. In seiner Gesamtheit ist das Pro-

**Comité de Direction.**

BAUER, ALBERT (France)	KOPP, WALTER (Allemagne)
BERTHOIS, LÉOPOLD (France)	LARSEN, HELGE (Danemark)
BROCKAMP, BERNHARD (Allemagne)	LICHTE, HEINRICH (Allemagne)
FINSTERWALDER, RICHARD (Allemagne)	MARTIN, JEAN (France)
FRISTRUP, BØRGE (Danemark)	NUSSER, FRANZ (Allemagne)
GERKE, KARL (Allemagne)	QUERVAIN DE, MARCEL (Suisse)
GUILLARD, ROBERT (France)	RENAUD, ANDRÉ (Suisse)
HAEFELI, ROBERT (Suisse)	SPREITZER, HANS (Autriche)
HELK, JØRGEN V. (Danemark)	STEINHAUSER, FERDINAND (Autriche)
HOFMANN, WALTHER (Allemagne)	VAUGELADE, JEAN (France)
KOBOLD, FRITZ (Suisse)	VICTOR, PAUL-EMILE (France)

**Bureau du Comité de Direction.**

<i>Année</i>	<i>Président</i>	<i>Vice-Président</i>	<i>Secrétaire Général</i>	<i>Représentant du Gouverne- ment Danois</i>	<i>Chef d'Expédition</i>
1957	R. HAEFELI	R. FINSTERWALDER	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1958	R. FINSTERWALDER	B. FRISTRUP	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1959	R. FINSTERWALDER	B. FRISTRUP	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1960	B. FRISTRUP	{ F. KOBOLD R. FINSTERWALDER }	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1961	B. FRISTRUP	{ F. KOBOLD R. FINSTERWALDER }	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1962	F. KOBOLD	R. FINSTERWALDER	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1963	F. KOBOLD	R. FINSTERWALDER	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR
1964	E. ANDERSEN	{ F. KOBOLD H. LICHTE }	A. BAUER	H. LARSEN	P. E. VICTOR

Abb. 1: Liste der Mitglieder des Comité de Direction und des Bureau du Comité de Direction der Internationalen Glaziologischen Grönland-Expedition (EGIG)

gramm auf die Erforschung der Massenbilanz des grönländischen Inlandeises ausgerichtet. Regional konzentrierten sich die Arbeiten wie bereits bei Alfred Wegener und EPF auf ein Querprofil über das grönländische Inlandeis im Bereich 68°-72°N. Dieses Gebiet markiert die Zone größter glazialer Aktivitäten. Auf der Westabdachung des Inlandeises umfaßt dieser Bereich das Einzugsgebiet der 22 großen Gletscher der Disko- und Umanakbucht, auf der Ostabdachung formieren sich hier die zum Scoresby-Sound abfließenden Eisströme. Die nachfolgende Kartenskizze (Abb. 2) des Arbeitsgebietes ist gleichfalls allen EGIG-Publikationen vorangestellt.

Aus der Zielsetzung der Expedition ergaben sich, bezogen auf die einzelnen Disziplinen, folgende Aufgaben:

- Geodäsie und Geophysik:
  - Ermittlung der geometrischen Gestalt des Inlandeiskörpers im vorgegeben Profil durch

geodätische Lage- und Höhenmessungen sowie durch Bestimmungen der Eisdicke.

- Bestimmung der Dynamik des Eiskörpers durch Ermittlung der Fließ- und Verformungs-raten sowie der Höhenänderungen mit geodätischen und geophysikalischen Verfahren.
- Glaziologie:
  - Erfassung der Ablation im westlichen Randbereich und der Akkumulation im Zentralbereich.
  - Rheologische Untersuchungen und Temperaturprofilmessungen im oberflächennahen Bereich.
  - Altersbestimmungen oberflächennaher Firn- und Eisschichten mit physikalisch-chemischen Methoden.
- Meteorologie:
  - Spezielle Untersuchungen zum Energie-

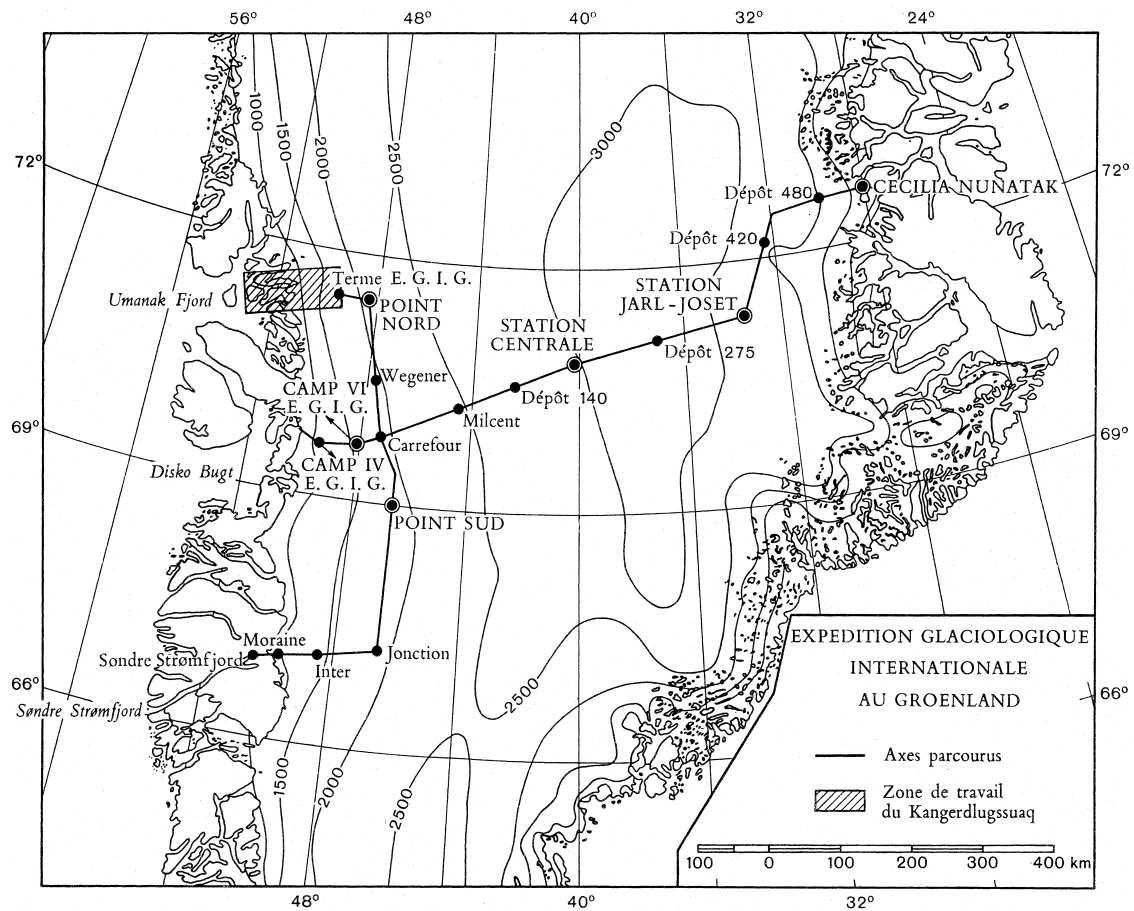


Abb. 2: Kartenskizze des Arbeitsgebietes der Internationalen Glaziologischen Grönland-Expedition (EGIG)

- umsatz in der westlichen Ablationszone.
- Meteorologische Beobachtungen zur Beschreibung der klimatischen Gegebenheiten während der Sommerkampagne und der Überwinterung.
  - Von der Expeditionslogistik weitgehend unabhängig waren zwei weitere Programmpunkte:
    - Geodätische Arbeiten an der West- und Ostküste.
    - Hydrologische Untersuchungen vor den Fjordgletschern der Westküste.

Den beiden ersten von der Geodäsie zu bestreitenden Punkten kam besonderes Gewicht zu. Sowohl bei der Wegener-Expedition wie später bei den Unternehmungen der EPF blieben geodätische Messungen zur Erfassung der Topographie der Eisoberfläche ohne brauchbare Ergebnisse. Die Bedingungen für die klassische Messung eines Polygonzuges mit Theodolit und Zielmarke sind auf dem Inlandeis äußerst problematisch. Bei Schönwetter beeinträchtigen die extremen Refraktionseffekte in der eisnahen Luftschicht die Messungen nachhaltig, bei Schlechtwetter sind die Bedingungen gleichermaßen unbrauchbar. Man mußte also neue Metho-

den anwenden, um diesen Schwierigkeiten zu begegnen. Die Lösung bestand in der Vermessung einer Viereckskette ausschließlich mit Streckenmessung. Zum Einsatz kam dabei ein neues elektronisches Distanzmeßgerät, das Tellurometer, das für die im Mittel 10 km-Distanzen die cm-Genauigkeit gewährleistete. Refraktionseffekte spielten dabei keine Rolle mehr, auch Sichtverbindung zwischen den Tellurometerstationen an den Eckpunkten eines Vierecks war nicht erforderlich, so daß selbst bei ungünstigen Wetterbedingungen weitergemessen werden konnte [Hofmann, 1958, 1974]. Die Höhenbestimmung erfolgte durch ein unabhängiges Doppelnivellement mit Meßdistanzen von im Mittel 100 m [Mälzer 1964].

Der zweite, auf die Erfassung zeitlicher Änderungen von Lagekoordinaten und Höhe abzielende Programmpunkt machte in jedem Fall eine Wiederholungskampagne erforderlich, da die zu bestimmenden Effekte im zentralen Inlandeisbereich erheblich zu klein sind, um sie in einer Kampagne nachweisen zu können. Die Wiederholung der Lagemesung erfolgte dann 1967, die der Höhenmessung, welche die Kenntnis der Bewegungsgrößen voraussetzt, im Sommer 1968 [Mälzer und Seckel, 1975].

Wegen konkreter Zuständigkeiten, etwa der Dänemarks für die Küstengeodäsie, im übrigen aber wegen der bereits bei der Planung eingebrachten Interessensbereiche, weitgehend bedingt durch das jeweils verfügbare wissenschaftliche Potential, ergab sich folgende Aufteilung des wissenschaftlichen Programms auf die teilnehmenden Länder:

- Dänemark:
  - Geodäsie an der West und Ostküste,
  - Photogrammetrie an der Westküste,
  - Gravimetrie im Küstenbereich.
- Deutschland:
  - Geodäsie Inlandeis mit Lagemessung und Nivellement,
  - Geophysik mit Seismik, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik und Barometrie,
  - Meteorologie.
- Frankreich:
  - Geodäsie im Ablationsgebiet der Westküste,
  - Glaziologie im Ablationsgebiet der Westküste,
  - Hydrologie.
- Österreich:
  - Energiehaushalt im Ablationsgebiet der Westküste.
- Schweiz:
  - Glaziologie Inlandeis mit Nivologie, Rheologie und Chemie des Eises.

Die gesamte Hauptkampagne der EGIG 1959 lief in der Zeit von Anfang April bis Ende August 1959 ab. Wegen unerwartet großer Schwierigkeiten beim Queren des Randbereichs des Inlandeises für die Fahrzeuge verzögerte sich der Beginn der wissenschaftlichen Arbeiten um zwei Wochen. Vom 1. Mai bis Mitte August waren dann vier wissenschaftliche und zwei technische Gruppen sowie die Expeditionsleitung auf dem EGIG-Profil unterwegs. Das Programm der einzelnen Gruppen bedingte ganz unterschiedliche operationelle Planungen: Längere Aufenthalte auf den Hauptpunkten für Geophysik und Glaziologie, kontinuierliche Messungen für die Geodäsie auf dem Profil. Am Ende der Sommerkampagne blieben sechs Mann an der „EGIG-Überwinterungsstation Jarl-Joset“, benannt nach zwei im August 1951 in Ostgrönland verunglückten EPF-Expeditionären, zurück. Die Station wurde dann am 28. Juli 1960 geschlossen und die sechs Überwinterer, vier Franzosen, ein Schweizer und der Verfasser dieses Beitrags als deutsches Mitglied der Überwinterungsmannschaft, trafen am 22. August wieder wohlbehalten in Søndre Strømfjord ein.

Bei der knappen Beschreibung des Expeditionsablaufs konnte der Eindruck entstehen, daß

Richard *Finsterwalder* während der gesamten EGIG nur in offizieller Funktion tätig war und das Expeditionsgebiet nie kennengelernt hat. Dies trifft nicht zu, wie ein Foto im Beitrag von Rüdiger *Finsterwalder* schon zeigte. Dazu gleichfalls noch einige konkrete Angaben: Der EGIG-Hauptkampagne 1959 gingen wichtige Vorarbeiten voraus. Dazu zählt eine Überwinterung von vier Mann 1956/57 an der Stelle der späteren Station Jarl-Joset mit der alleinigen Aufgabe, einen möglichst tiefen Firnschacht zu graben und zu vermessen. Eisbohrungen, die solchen Aufwand erübrigten hätten, standen damals noch nicht zur Verfügung. Außerdem wurden im Westküstenbereich drei Aktionen mit Flugzeugen und Hubschraubern durchgeführt. Im April/Mai 1957 galt es, für Paul-Emile *Victor* im Hinterland von Søndre Strømfjord eine Trasse zur Auffahrt der Kettenfahrzeuge auf das Inlandeis zu erkunden. Bei der zweiten Unternehmung vom 2. bis 20. Juli 1958 erfolgte eine ausgedehnte Befliegung des Arbeitsgebietes an der Westküste bis zur „*Wegener Station Scheideck*“. Teilnehmer dieser Aktion waren Richard *Finsterwalder*, Walther *Hofmann* und Albert *Bauer*, hauptsächlich befaßt mit luftphotogrammetrischen Aufnahmen des Zungenbereichs der großen Gletscher des Disko- und Umanak-Districts. Durch die Wiederholung der Luftaufnahmen im Juli 1958 konnten dabei Fließgeschwindigkeiten für 20 Gletscher im Zungenbereich ermittelt werden, u. a. für den größten Eisstrom, den Jakobshavn Isbrae, der sich immerhin mit 13,1 m/Tag im Frontbereich bewegt, woraus sich ein Eistransport von 25,8 km<sup>3</sup>/Jahr errechnen läßt. Von diesen Ergebnissen abgesehen war es sicher ein grandioser Eindruck, diese unvergleichliche Fjordlandschaft und den Randbereich des Inlandeises aus dem offenen Heck einer Nordatlas 2501, dem für alle EGIG-Einsätze verwendeten Flugzeugtyp, erleben zu können.

## 6. Die Nach-EGIG Zeit

In dem bereits erwähnten Beitrag zu den Sitzungsberichten der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der BADW stellt Richard *Finsterwalder* [1958b] fest: „Für die Entwicklung der Polarforschung, insbesondere auch der technischen und organisatorischen Möglichkeiten, haben die mit Polarforschung befaßten Länder Polarinstitute entwickelt. Auch für Deutschland erscheint die Entwicklung eines solchen Instituts wichtig.“ Das Fehlen einer zentralen Einrichtung in Deutschland hatte sich während der gesamten EGIG als sehr nachteilig erwiesen. Die Annahme, daß die insgesamt sehr erfolgreichen Durchführungen der EGIG den Anstoß zu einem längerfristigen Engagement der Bundesrepublik in der Polarforschung mit der

Gründung eines Polarinstituts geben könnten, erwies sich leider als unzutreffend. Alle Anstrengungen in dieser Richtung, die sowohl von Richard *Finsterwalder* wie auch von Bernhard *Brockamp* unternommen wurden, blieben ohne Erfolg.

Vielmehr wurde von offizieller Seite der deutsche Beitrag zur Polarforschung mit der EGIG zunächst als abgeschlossen betrachtet - zumindest bis 1979 - als man, wiederum von offizieller Seite, ein Engagement der Bundesrepublik in der Antarktisforschung initiierte. In kurzer Zeit wurden eine Dauerstation sowie mehrere temporär genutzte Stationsanlagen errichtet und dazu der erforderliche Fahrzeugpark sowie massive Schiffslogistik samt Flugzeug- und Helikopterunterstützung bereitgestellt. Vor allem wurde mit der 1980 beschlossenen Gründung des Alfred-Wegener-Instituts für Polarforschung (AWI), jetzt Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, in Bremerhaven, ein modernes, großzügig ausgestattetes und entsprechend leistungsfähiges und inzwischen international anerkanntes Zentrum für die Polarforschung in Deutschland geschaffen. Bei einem Erfolg der Bemühungen Richard *Finsterwalders* würde ein entsprechendes Institut inzwischen auf ein langjähriges Wirken im Dienste der Polarforschung zurückblicken.

Die Ergebnisse der EGIG fanden in der damaligen Polarforschung indessen anderenorts angemessene Beachtung. Besonders beeindruckte die Lösung des Problems, auf einer beliebig ausgedehnten, strukturlosen, sich bewegenden Schneeoberfläche durch Pegel markierte Punkte mit hoher Genauigkeit einzumessen, mit der Möglichkeit, durch eine Wiederholungsmessung Bewegungsvektoren ableiten zu können. Die Lösung dieses Problems bildete die Voraussetzung zum Studium der Schelfeisdynamik in der Antarktis, deren Kenntnis wiederum wesentlich zur Ermittlung der wichtigsten Verlustgröße in der Massenbilanz des antarktischen Eiskörpers beiträgt, nämlich durch das Abbrechen sehr großer Tafeleisberge.

Der Versuch, ein entsprechendes Meßprogramm auf dem Ross-Schelfeis als ein „joint venture“ in Kooperation mit dem Antarktisforschungsprogramm der USA (USARP) durchzuführen, ließ sich zwar in dieser Form nicht verwirklichen, scheiterte aber dennoch nicht. Vielmehr fand das Unternehmen im Rahmen von USARP mit entsprechender deutscher Beteiligung als „*Ross-Ice-Shelf-Survey (RISS I und RISS II)*“ mit Meßkampagnen in den Südsommern 1962/63 und 1965/66 statt. Die Unternehmung zeichnete sich durch außerordentliche Effizienz, minimalem logistischem Aufwand und sehr guten Ergebnisse aus [*Dorrer et al., 1971*].

Sechs Mann, lediglich mit Skidoos und Zelten ausgerüstet, haben in wenigen Wochen jeweils einen etwa 1 000 km langen Polygonzug im Randbereich des Ross-Schelfeises vermessen, wobei wieder die in Grönland erprobten Tellurometer zum Einsatz kamen. Von der Vermessung einer Viereckskette wie in Grönland wurde hier allerdings abgesehen. Richard *Finsterwalder* hat insofern auch dieses Vorhaben nachhaltig gefördert, als er 1962/63 zwei der drei deutschen Teilnehmer, die Mitarbeiter seines Instituts waren, nämlich Walther *Hofmann* und Egon *Dorrer*, für diese Aufgabe freistellte. Bei der Wiederholungskampagne RISS II 1965/66 waren es dann seine ehemaligen Mitarbeiter Egon *Dorrer* und Oskar *Reinwarth*, die zu den Teilnehmern zählten.

Eine besondere Freude hätte es sicher für Richard *Finsterwalder* bedeutet, die unerwartete Renaissance der EGIG im Zusammenhang mit dem europäischen bzw. US-amerikanischen Bohrprogramm unweit der EGIG-Station Crete, bei dem zwei Tiefbohrungen erfolgreich niedergebracht wurden, zu erfahren. Für die Vorerkundung wurden nicht nur EGIG-Daten herangezogen, sondern die noch auffindbaren Signale des EGIG-Profiles nachgemessen, diesmal allerdings mit satellitengestützter Ortsbestimmung, nämlich mit dem Global Positioning System GPS [*BAdW, 1996*].

## 7. Die Einrichtung der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Richard *Finsterwalder* hatte sich nach der EGIG, was seine glaziologischen Interessen betraf, wieder ganz auf die gletscherkundlichen Probleme konzentriert. Noch unter seiner ICSI-Präsidentschaft war bei der IUGG-Generalversammlung in Helsinki 1960 ein „*Sub Committee on the Variations of Existing Glaciers*“ eingesetzt worden mit Albert *Bauer*, Straßburg, als Vorsitzendem. Richard *Finsterwalder* war diesmal ausnahmsweise nur einfaches Mitglied des achtköpfigen Gremiums. Dieses Komitee sollte Empfehlungen für Meßverfahren, Datensammlung und -veröffentlichung zur Erfassung der Veränderungen des Regimes von Gletschern vorlegen. Außerdem wurde die Veranstaltung eines internationalen Symposiums mit dem Thema „*Variations of the Regime of Existing Glaciers*“ beschlossen, das im September 1962 in Obergurgl, also quasi vor der Haustüre, stattfinden sollte.

Wie bereits Herbert *Lang* in seinem Beitrag zu diesem Heft ausführte, kann das Regime eines Gletschers durch die über mehrere Jahre aus geodätischen Aufnahmen abgeleitete Volumensbilanz oder

die durch direkte Messungen von Akkumulation und Ablation jährlich bestimmte glaziologische Massenbilanz angegeben werden, wobei die Namen *Finsterwalder* für die geodätische und *Hoinkes* für die glaziologische Methode [*Hoinkes, 1970*] standen.

Um die Ergebnisse beider Methoden streng vergleichen zu können, beschloß Richard *Finsterwalder*, beide Verfahren parallel an einem Gletscher zu praktizieren, nämlich am Langtalerferner in den Ötztaler Alpen. Es zeichnete sich aber sehr bald ab, daß der für diese erweiterten gletscherkundlichen Untersuchungen erforderliche Aufwand nicht mehr ausschließlich von seinem Institut geleistet werden konnten.

Eine Lösung dieses Konflikts ergab sich mit der Einrichtung der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München. Der von Richard *Finsterwalder* bei der Februar-Sitzung 1962 der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie eingebrachte entsprechende Antrag wurde angenommen und die Bildung der Kommission bei der darauffolgenden März-Sitzung beschlossen. Zu den Gründungsmitgliedern der Kommission zählten die Akademiemitglieder Gustav *Angenheister*, Julius *Büdel*, Rudolf *Geiger*, Max *Kneißl*, Herbert *Louis* und Fritz *Maucher*. Damaliger Regelung folgend behielt sich der Präsident der Akademie den Vorsitz neu eingerichteter Kommissionen vor, die wissenschaftliche Leitung oblag dem Ständigen Sekretär, womit die letzte, von Richard *Finsterwalder* wahrgenommene, offizielle Funktion in der glaziologischen Forschung benannt ist. Sie war zwar den früheren Positionen im Bereich der internationalen Wissenschaftsorganisationen nicht mehr vergleichbar, betraf dafür aber ein Gebiet, das seinen wissenschaftlichen Interessen wie dem persönlichen Anliegen weit mehr entsprach und sicher ungleich weniger Belastungen mit sich brachte, als die anfangs beschriebenen Tätigkeiten. Es ist tragisch genug, daß Richard *Finsterwalder* die Kommission für Glaziologie nur die kurze Zeit von 1½ Jahren betreuen konnte, die nicht ausreichend schien, um ihren Fortbestand zu sichern. Nach seinem plötzlichen Tod im Oktober 1963, räumte die Akademie, dank des außerordentlich engagierten Einsatzes von Rudolf *Geiger*, der noch ganz in ihrer kritischen Anfangsphase befindlichen Kommission für Glaziologie die Chance der Weiterentwicklung ein - eine Entscheidung, welche wohl bislang nicht bedauert werden mußte. Die seither geleisteten Beiträge der Kommission zur aktuellen Gletscherforschung reichen dem Gründer dieser Einrichtung, Richard *Finsterwalder*, sicher zur Ehre.

## Literatur

- Bauer, A. [1952]*: Wissenschaftliche Ergebnisse der französischen Polarexpeditionen Adélie-Land (Antarktis) 1948-52 und Grönland 1948-1951. Naturwissenschaftliche Rundschau, 5. Jhrg.. Stuttgart; Nr. 1, S. 1 ff.; Nr. 2, S. 49 ff.
- Bauer, A. [1955]*: Über die in der heutigen Vergletscherung der Erde als Eis gebundene Wassermasse. Eiszeitalter und Gegenwart, Band 6. Öhringen/Württ.; S. 60-70
- Bauer, A. [1957a]*: Organisation de l'E.G.I.G. International Association of Scientific Hydrology, Bulletin, No. 6. Louvain; S. 17-23
- Bauer, A. [1957b]*: E.G.I.G. Programme Scientifique. International Association of Scientific Hydrology, Bulletin, No. 6. Louvain; S. 30-35
- Bauer, A. [1968]*: Missions aériennes de reconnaissance au Groënland 1957-1958. Observations aériennes et terrestres, exploitation des photographies aériennes, détermination des vitesses des glaciers vëlant dans Disko Bugt et Umanak Fjord. Avec la collaboration de M. *Baussard*, M. *Carbonnel*, P. *Kasser*, P. *Perroud* et A. *Renaud*. Meddelelser om Grønland, bind CLXXIII, hæfte 3. Expédition glaciologique internationale au Groënland E.G.I.G. 1957-1960, Vol. 2, No. 1. Reitzel, Kopenhagen; 116 S.
- Bauer, A. und Haefeli, R. [1956]*: Expédition Glaciologique Internationale au Groënland. International Association of Scientific Hydrology, Bulletin, No. 2. Louvain
- Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München (BAW) (Hrsg.) [1996]*: Die Weiterführung der geodätischen Arbeiten der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG) durch das Institut für Vermessungskunde der TU Braunschweig 1987-1993. Mit Beiträgen von C. *Homann*, D. *Möller*, H. *Salbach* und R. *Stengele*. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe B, Heft Nr. 303. Beck, München; 79 S.
- Brockamp, B. [1959]*: Überlegungen und Programmpunkte für eine Grönland-Expedition. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, Reihe B, Nr. 53. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Beck in Kommission, München; 10 S., 1 Faltkarte
- Dorrer, E., Hofmann, W., Nottarp, K., Seufert, W. [1971]*: Geodätische Geschwindigkeitsbestim-



- mungen auf dem Ross-Schelfeis in der Antarktis. Ein Beitrag zur Messung und Berechnung eines Polygonzugs auf beweglichem Untergrund. Veröffentlichungen der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe B, Heft Nr. 181. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Beck in Kommission, München; 65 S.
- Finsterwalder, R. [1954]:* Der Gletscherrückgang in den Ostalpen. Assemblée (10<sup>e</sup>) Générale de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique de Rome, Septembre 1954, Tome IV, IASH-Publication No. 39. Gentbrugge; S. 14-25
- Finsterwalder, R. [1958a]:* Scope, State and Development of Precise Glacier Surveys on the Earth. Assemblée (11<sup>e</sup>) Générale de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique de Toronto, Septembre 1957, Tome IV, IASH-Publication No. 46. Gentbrugge; S. 520-524
- Finsterwalder, R. [1958b]:* Polarforschung und Internationale Glaziologische Grönlandexpedition 1957/60. Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1958. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Beck in Kommission, München; S. 37-50
- Finsterwalder, R. [1961]:* On the Measurement of Glacier Fluctuations. International Association of Scientific Hydrology, Commission on Snow and Ice. General Assembly of Helsinki, 1960. IASH-Publication No. 54. Gentbrugge, S. 325-334
- Hoelzle, M. und Trindler, M. [1998]:* Data Management and Application. - In: Into the second Century of world wide Glacier Monitoring, Prospects und Strategies. Studies and Reports in Hydrology, UNESCO-Publishing 56, S. 53-72
- Hofmann, W. [1958]:* Lagemessung bei der Internationalen Glaziologischen Grönland-Expedition (EGIG) 1959. Zeitschrift für Vermessungswesen, 83. Jhrg, Heft 7/8. Stuttgart; S. 325-333
- Hofmann, W. [1973]:* Die Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG) 1. Das Forschungsprojekt und seine Ausführung. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band IX. Innsbruck; S. 239-252
- Hofmann, W. [1974]:* Die Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG) 2. Die Geodätische Lagemessung. Eisbewegung 1959-1967 in den EGIG-Profilen. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band X. Innsbruck; S. 217-224
- Hoinkes, H. [1970]:* Methoden und Möglichkeiten von Massenhaushaltsstudien auf Gletschern. Ergebnisse der Meßreihe Hintereisferner (Ötztaler Alpen) 1953-1968. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band VI, Heft 1-2. Innsbruck; S. 37-90
- Kasser, P. [1995]:* 100 Jahre Gletscherkommission, ihre Entstehung und ihre Geschichte. - In: Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften/Académie suisse des sciences naturelles (SANW/ASSN) (Hrsg.) [1995]: Gletscher im ständigen Wandel. Jubiläums-Symposium der Schweizerischen Gletscherkommission, 1993, Verbier (VS), „100 Jahre Gletscherkommission - 100'000 Jahre Gletschergeschichte“. Publikationen der SANW/ASSN, No. 6. vdf, Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Zürich; S. 11-36
- Kohnen, H. [1981]:* Antarktis Expedition. Deutschlands neuer Vorstoß ins ewige Eis. Lübbe, Bergisch Gladbach; 208 S.
- Kuhn, M. [1990]:* Klimaänderungen: Treibhauseffekt und Ozon. Tatsachen, Erklärungen und Zahlenbeispiele zur menschlichen Beeinflussung des Klimas durch Spurengase. Hochschulschriften, Forschungen, Nr. 1. Kulturverlag, Thaur/Tirol; 157 S.
- Mälzer, H. [1964]:* Das Nivellement über das grönländische Inlandeis der internationalen glaziologischen Grönland-Expedition 1959. Meddelelser om Grønland, bind CLXXIII, hæfte 7. Expédition glaciologique internationale au Groënland E.G.I.G. 1957-1960, Vol. 3, No. 1. Reitzel, Kopenhagen; 122 S.
- Mälzer, H. und Seckel, H. [1975]:* Internationale Glaziologische Grönlandexpedition (EGIG) 3. Das Geometrische Nivellement über das Inlandeis - Höhenänderungen zwischen 1959 und 1968 im Ost-Westprofil der EGIG. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band XI, Heft 2. Innsbruck; S. 245-252
- Radock, U. [1995]:* The International Commission on Snow and Ice (ICSI) and its Precursors, 1894-1994. - In: Kuhn, M. (Hrsg.) [1995]: Measurement and Reconstruction of Glacier Mass Balance. A Symposium of the International Commission on Snow and Ice (IAHS), 14.-16. September 1994, Innsbruck Austria, Institute of Meteorology and Geophysics, University of Innsbruck, Part 1. Zeitschrift für Gletscher-

kunde und Glazialgeologie, Band 31. Innsbruck; S. 17-25

*Schweizer Lexikon (Hrsg.) [1993]:* Gletscher, Schnee und Eis. Das Lexikon zu Glaziologie, Schnee- und Lawinenforschung in der Schweiz. Herausgegeben von der Redaktion Schweizer Lexikon und der Gletscherkommission der Schweizerischen Akademie der Naturwissen-

schaften. Schweizer Lexikon Mengis + Ziehr, Luzern; 102 S.

*Seligman, G. [1954]:* Recent Trends in Glaciological Research (Presidential Address). Assemblée (10<sup>e</sup>) Générale de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique de Rome, Septembre 1954, Tome IV. IASH-Publication No. 39. Gentbrugge; S. 14-25

# **Ergänzende Beiträge**



# Expeditionskarten des Fedtschenkogletschers, Alai-Pamir

## 1. Einleitung

Vom Fedtschenkogletscher im Alai-Pamir - dem längsten außereuropäischen Gletscher - existieren zwei Expeditionskarten im relativ großen Maßstab 1:50 000, die während Forschungsreisen aufgenommen wurden. Diese Karten entstanden 1928 infolge der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition und 1958 anlässlich der Glaziologischen Expedition der Usbekischen Akademie der Wissenschaften.

Inzwischen sind zu Forschungszwecken auch topographische Karten im Maßstab 1:100 000 der ehemaligen Sowjetunion sowie russische Satellitenbildkarten zugänglich.

## 2. Expeditionskartographie

Unter Expeditionskartographie ist die Bearbeitung topographischer Karten in mittleren Maßstäben als eine der Aufgabenstellungen auf Forschungsreisen in nicht oder wenig erschlossene Gebiete zu verstehen. Die topographische Aufnahme erfolgt dabei im Verlauf der Forschungsreise, die Auswertung der Feldaufnahmen und die Kartenbearbeitung geschieht nach Ablauf der Reise bei Institutionen in der Heimat [*Pillewizer, 1966; Brunner, 1996*].

Derartige kartographische Aktivitäten zur Kartenbearbeitung in mittleren Maßstäben beginnen zum Anfang des 19. Jahrhunderts und reichen bis zur Mitte unseres Jahrhunderts; seither stehen für geowissenschaftliche Untersuchungen häufig bereits amtliche Kartenwerke, Befliegungen und Satellitenbilder zur Verfügung.

Bei den genannten Forschungsreisen handelt es sich vielfach um Reisen deutschsprachiger Forscher. Den Anfang setzte wohl Alexander von Humboldt mit seinen Kartierungen während seiner Reisen in Südamerika in der Zeit von 1799 bis 1804. Einen Höhepunkt stellen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Kartenaufnahmen in Afrika und danach in der Arktis dar [*Pillewizer, 1942;*

*Brunner, 1990, 1996*]. Nach der Jahrhundertwende waren es dann wesentlich Kartenaufnahmen in außereuropäischen Hochgebirgen sowie weiterhin in der Arktis; hier sind insbesondere Aktivitäten auf Spitzbergen anzusprechen [*Brunner, 1996*].

Bemerkenswert ist dabei der frühe Einsatz photogrammetrischer Methoden. So bedienten sich Wilhelm Filchner 1910 bei seiner Kartenaufnahme auf Spitzbergen [*Filchner und Seelheim, 1911*], Herbert Burmester 1911 bei der Kartierung von Gletschern im Kaukasus [*Burmester, 1914*] und Wilhelm Deimler gleichfalls für Gletscherkartierungen während der Pamir-Expedition von 1913 [*Gruber, 1926*] der terrestrischen Photogrammetrie. Der Erste Weltkrieg unterbrach diese Aktivitäten, aber schon 1928 folgt die in Kap. 4 näher beschriebene Kartierung des Fedtschenkogletschers durch Richard Finsterwalder.

Während der schweizerischen Expedition zu den „Großen kalten Bergen von Szetschuan“ kartierte Eduard Imhof 1930 mittels Routenaufnahme und terrestrischer Photogrammetrie ein großes Gebiet des Minya-Konka-Gebirges [*Heim und Krejci-Graf, 1930; Imhof, 1974*].

Bei einer Reihe von Unternehmungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins erfolgten durch terrestrische Photogrammetrie Kartenaufnahmen unter Expeditionsbedingungen. Herausragende Unternehmungen waren sicherlich die Kartierung der Cordillera Blanca in Peru (Hans Kinzl), die deutsche Himalaja-Expedition 1934 (Richard Finsterwalder) mit der Karte der Nanga Parbat-Gruppe als Ergebnis und schließlich 1955 die Himalaya-Expedition 1955 mit der Karte des Mount Everest im Maßstab 1:25 000.

Auf Spitzbergen betrieb Wolfgang Pillewizer Expeditionskartographie und kartierte 1938 Gletscher am Hornsund [*Pillewizer, 1939*] sowie 1962 und 1964-1965 am Kongsfjord [*Pillewizer, 1967*].

Die Neuvermessung des Fedtschenkogletschers unter Expeditionsbedingungen im Jahre 1958 wird in Kap. 5 beschrieben.

### 3. Der Fedtschenkogletscher - Geographische Einführung

Der Fedtschenkogletscher liegt in der Gebirgskette des Alai-Pamir am nordwestlichen Ausläufer des Himalaya. Politisch gehört der Norden dieser Region mit dem Fedtschenkogletscher nach dem Zerfall der Sowjetunion heute zur Republik Tadschikistan.

Der Alai-Pamir ist ein Gebirge mit wüstenhaftem Charakter; höchste Lagen erreichen über 7000 Meter und sind eisbedeckt. Der Fedtschenkogletscher (38° nördliche Breite und 72° östliche Länge) zählt mit 650 km<sup>2</sup> zu den größten kontinentalen, also außerpolaren Gletschern und ist der größte Asiens. Er erstreckt sich mit einer durchschnittlichen Breite von 2,5 km über 77 km und gehört somit zu den längsten Gletschern. Sein höchster Punkt liegt bei etwa 6300 m; die Zunge endet gegenwärtig bei ca. 2900 m.

### 4. Die deutsch-russische Alai-Pamir-Expedition 1928

Bereits 1913 führte der Deutsche und Österreichische Alpenverein unter der Leitung von Willy Rickmer-Rickmers eine Pamir-Expedition durch. Im Jahre 1925 kam es dann zu Kontakten zwischen deutschen und sowjetischen Wissenschaftlern bezüglich

lich einer Fortsetzung der Forschungsarbeiten vom Jahre 1913. Diese Gespräche hatten Erfolg und führten zur von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Akademie der Wissenschaften der UdSSR realisierten deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition von 1928. Der Deutsche und Österreichische Alpenverein beteiligte sich auf eigene Kosten mit einer Bergsteigergruppe.

#### 4.1 Die Expedition

Hauptaufgabestellung der Forschungsreise war die topographische und geologische Erforschung des Expeditionsgebietes. Weitere wissenschaftliche Disziplinen waren Botanik, Zoologie und Sprachforschung. Topographie, Geologie, Gletscherforschung und Sprachforschung wurden dabei von den deutschen Expeditionsteilnehmern betrieben; die geodätisch-astronomischen Arbeiten, Mineralogie und Petrographie sowie Meteorologie waren die Arbeitsgebiete der sowjetischen Gruppe.

#### 4.2 Topographische Arbeiten

Die topographischen Arbeiten basierten auf einer Triangulation, die auf der Grundlage der geodätisch-astronomischen Arbeiten der russischen Gruppe entstand.

Die topographischen Arbeiten durch terrestrische Photogrammetrie führte Richard Finsterwalder aus,



Abb. 1: Fedtschenkohorn

ihm stand Hans *Biersack* zur Seite; Mithilfe leistete die Bergsteigergruppe des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Insgesamt wurde dabei ein Gebiet von rund 15 000 km<sup>2</sup> abgedeckt, hierzu waren 234 Bildpaare nötig. Abb. 1 gibt eine der Meßaufnahmen wieder.

Die photogrammetrischen Auswertungen erfolgten am Stereoautographen des Geodätischen Instituts der TH München; Ergebnis waren Kartierungen in Maßstäben von 1 : 25 000 bis 1 : 100 000.

### 4.3 Kartographische Arbeiten

Als Ergebnis der Aufnahme- und Kartierungsarbeiten entstanden folgende Expeditionskarten:

- „*Fedtschenko-Tanimasgebiet*“, Blatt Nord und Süd, Maßstab 1 : 50 000
- „*Zunge des Notgemeinschaftsgletschers*“, Maßstab 1 : 12 500
- Übersichtskarte 1 : 200 000

Die zwei Kartenblätter „*Fedtschenko-Tanimasgebiet*“, Maßstab 1 : 50 000, sind geprägt durch die Reliefdarstellung: die Höhenlinien (Äquidistanz 50 m) sind für Fels und Schutt in Schwarz für Schnee, Eis und Firn in Blau und in nicht eingesehenen Bereichen in Braun dargestellt. Eine kräftige Böschungsschummerung ist in blauer Farbe für den Gletscher und in brauner Farbe für das eisfreie Umland gedruckt.

Die „*Zunge des Notgemeinschaftsgletschers*“, Maßstab 1 : 12 500, ist einfarbig Schwarz, die Höhenlinien weisen eine Äquidistanz von 10 m auf.

Die Übersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 ist wiederum mehrfarbig und wird wesentlich durch eine kräftige Böschungsschummerung in blauer und brauner Farbe geprägt. Die Haupttrouten der Expedition sind in roter Farbe ausgewiesen. Reproduktion und Druck erfolgte in Techniken jener Zeit durch Lithographie für die linearen Kartenelemente und mittels Lichtdruck für die Böschungsschummerung.

Diese geodätischen, topographischen und kartographischen Arbeiten sind in *Finsterwalder [1932 a, 1932 b]* dokumentiert; der zweite Band dieses zweibändigen Buchwerkes beinhaltet die Karten.

## 5. Die Glaziologische Expedition der Usbekischen Akademie der Wissenschaften 1958

Während des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58 konnten Geodäten der seinerzeitigen

DDR an der Glaziologischen Expedition der Usbekischen Akademie der Wissenschaften 1958 teilnehmen.

Im Rahmen dieser Expedition führte die Gruppe der DDR eine Neukartierung des Fedtschenkogletschers mittels terrestrischer Photogrammetrie unter Expeditionsbedingungen durch. Die Arbeiten erfolgten auf der Grundlage der geodätischen und topographischen Arbeiten der deutsch-russischen Forschungsreise von 1928. Richard *Finsterwalder* selbst wies die deutschen Expeditionsteilnehmer in die Besonderheiten des Arbeitsgebietes und in die Aufnahmemethoden ein.

### 5.1 Topographische Arbeiten

Die topographischen Arbeiten wurden wiederum mittels terrestrischer Photogrammetrie durchgeführt. Dabei entstanden 58 Bildpaare von 27 Standlinien aus, sowie zusätzlich 13 Einzelaufnahmen. Nach Möglichkeit wurden dabei die selben Standpunkte benutzt, wie 1928 [*NKGG, 1964*]. Neben den rein topographischen Arbeiten führte Karl *Regensburger* vom Lehrstuhl für Photogrammetrie an der TU Dresden photogrammetrische Geschwindigkeitsmessungen durch und befindet sich damit ganz in der Tradition von Richard *Finsterwalder*.

Die Auswertungen im Maßstab 1 : 25 000 für das gesamte Aufnahmegebiet und 1 : 10 000 für die Zunge des Fedtschenkogletschers und für den Tanymaslappen im Westen der Zunge erfolgten am Stereoautographen 1318 unter der Leitung von Werner *Rüger* am Institut für Geodäsie der Bergakademie Freiburg. Nach Kenntnis des Verfassers werden hier noch die Originalnegative der Meßbilder verwahrt.

### 5.2 Kartographische Arbeiten

Die kartographische Bearbeitung der photogrammetrischen Auswertungen erfolgte am Institut für Kartographie der TU Dresden unter Leitung von Wolfgang *Pillewizer*, der bereits eine große Erfahrung in der Gestaltung und Bearbeitung von Gletscherkarten hatte. Dabei entstanden folgende Karten:

- „*Fedtschenko-Gletscher*“, Nordblatt und Südblatt, Maßstab 1 : 50 000
- „*Fedtschenko-Gletscher Zunge*“, Maßstab 1 : 25 000
- „*Fedtschenko-Gletscher Zungenende*“, Maßstab 1 : 10 000
- „*Fedtschenko-Gletscher Tanymaslappen*“, Maßstab 1 : 10 000

Diese Karten weisen den Duktus und die Farbgebung moderner Hochgebirgskarten auf; zusätzlich

zu den Grundfarben Schwarz und Blau sind in Grau die Höhenlinien bei den von der Karte aus dem Jahr 1928 übernommenen Teilen dargestellt. Braun wurde für Schutt darstellung eingesetzt. Wie schon bei den Karten von 1928 wurde bewußt und zurecht auf eine Felszeichnung verzichtet. Die Kartenblätter in den Maßstäben 1 : 50 000 und 1 : 25 000 erhielten

eine Schräglichtschemmerung. Die Karten wurden mit den seinerzeit modernen Verfahren der Kartentechnik in Glasgravur erstellt und im Offsetdruck reproduziert.

Die topographischen und kartographischen Arbeiten sind in NKGK [1964] zusammengestellt; hier finden sich auch sämtliche Karten.

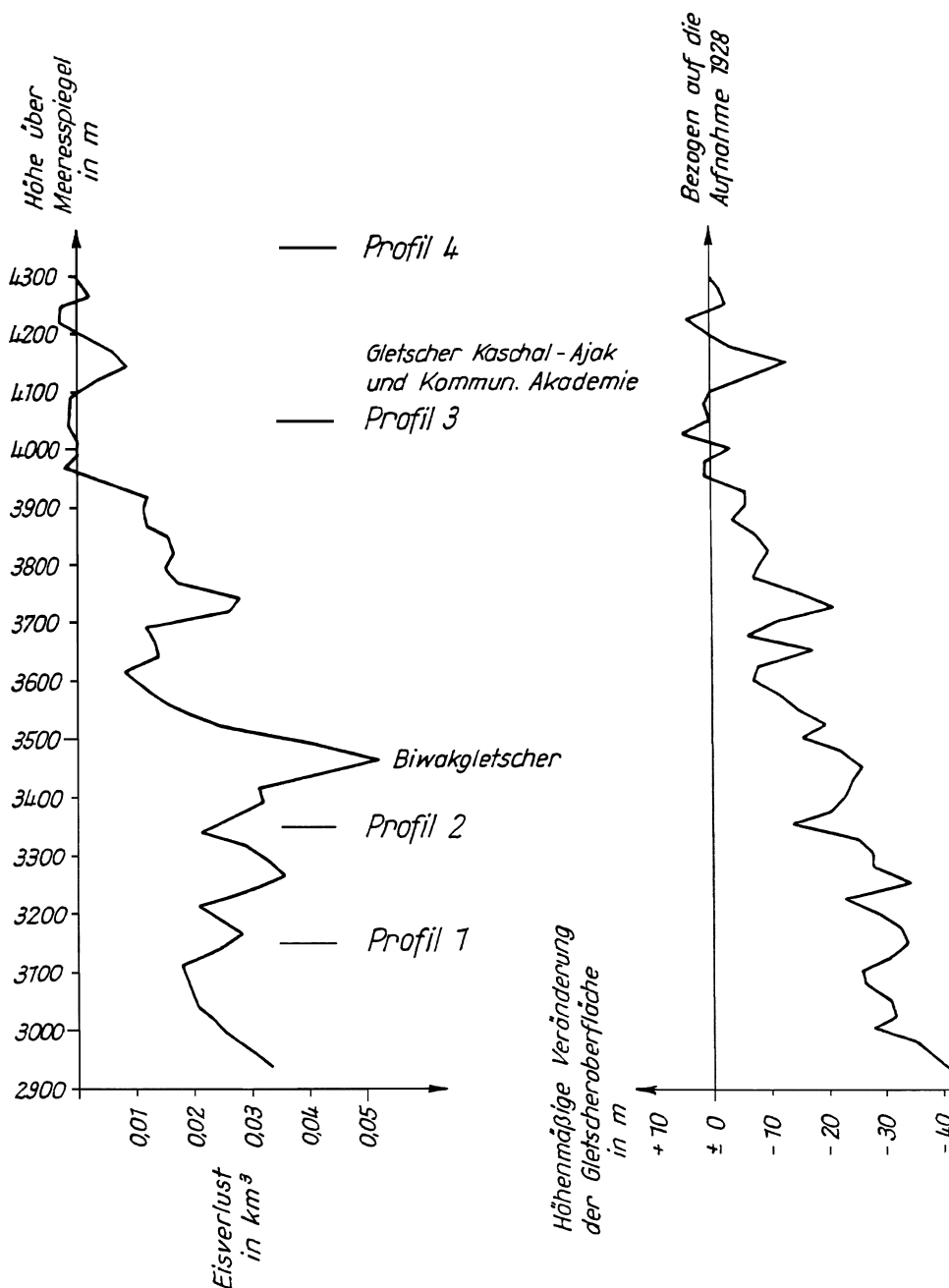


Abb. 2: Höhenänderungen und Volumensänderungen („Eisverlust“) 1928 - 1958.  
Nach Abb. 20 aus NKGK [1964]



## 6. Die Veränderungen des Fedtschenkogletscher von 1928 bis 1958

In den genau 30 Jahren zwischen den beiden Forschungsreisen war insgesamt ein Rückzug des Gletschers zu verzeichnen. So hat sich die Zunge des Fedtschenkogletschers um rund 420 m, der im Westen benachbarte Kleine-Tanyamas-Gletscher um 350 m zurückgezogen [NKG; 1964]; dies führte zu einem Flächenverlust von 1,7 km<sup>2</sup>.

Es war naheliegend, daß die Geodäten der DDR nach den topographischen Auswertarbeiten diesen Gletscherrückzug durch einen Kartenvergleich nach der Methode von Richard Finsterwalder zahlenmäßig erfaßten [NKG, 1994; Regensburger, 1963]. Die ermittelten Höhenänderungen und Volumensänderungen („Eisverlust“) sind pro Höhenzone in NKG [1964] mit einer Graphik nachgewiesen, die hier als Abb. 2 reproduziert wird; die Summation der Volumensverluste ergab dabei ca. 1 km<sup>3</sup>.

## 7. Satellitenbild Fedtschenkogletscher

Seit den 70er Jahren stehen für geowissenschaftliche Arbeiten Satellitenbilder bzw. Satellitenbildkarten zur Verfügung. Diese können in bestimmten Bereichen durchaus eine Alternative zur traditionellen Aufnahme und Bearbeitung von Karten sein.

Neben den gegenwärtig üblichen Abtastsystemen mit optoelektronischen Scannern sind auch photogrammetrische Meßkammern im Einsatz, so etwa das sowjetische bzw. russische Kamerasystem KFA 1000. Dieses Kamerasystem weist eine Brennweite von einem Meter und eine Bildgröße von 30 x 30 cm auf und wird in unbemannten Rückkehrsatelliten der KOSMOS-Serie in einer Flughöhe von ca. 27 km eingesetzt. Aufgrund dieser großen Flughöhe kommt es praktisch zu keinen Bildversetzungen infolge von Höhenunterschieden. Aus dieser Flughöhe resultiert weiterhin eine Bildgröße von ca. 80 x 80 km. Spezielle photographische Materialien ermöglichen eine Bodenauflösung von 5 - 10 m. Diese Bilder lassen problemlos eine Vergrößerung auf den Maßstab 1:50 000 - und größer - zu.

## 8. Schluß

Seit 1928 stehen somit vom Fedtschenkogletscher zwei Expeditionskarten zur Verfügung.

Abb. 4 zeigt einen Ausschnitt aus der Karte „Fedtschenko-Tanimasgebiet“, Blatt Nord, Maßstab 1:50 000 von 1929, Abb. 5 einen aus der Karte „Fedtschenko-Gletscher“, Nordblatt, Maßstab 1:50 000 mit der Zunge. Inzwischen sind auch amtliche Karten und Satellitenbilder zugänglich. Abb. 3 gibt einen Ausschnitt mit der Zunge des Fedtschenkogletschers eines KFA-Bildes mit dem Stand von 1990, Maßstab ca. 1:50 000, wieder. Eine jüngere Untersuchung des Rückzugs des Gletschers bis in die Jetztzeit steht noch aus.

## Literatur

Arnberger, E. [1970]: Die Kartographie im Alpenverein. Herausgegeben vom Deutschen Alpenverein und vom Österreichischen Alpenverein. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, Heft 22. München und Innsbruck; 253 S.

Burmester, H. [1914]: Recent-glaciale Untersuchungen und photogrammetrische Aufnahmen im Balkanquellgebiet im Kaukasus. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 8. Band. Leipzig; S. 1-41

Brunner, K. [1990]: Karten Ostafrikas um die Jahrhundertwende. Ein Beitrag zur Kolonialkartographie. - In: Lindgren, U. (Hrsg.) [1990]: Kartographie und Staat. Interdisziplinäre Beiträge zur Kartographieggeschichte. Algorismus, Studien zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften, Heft 3. Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, München; S. 47-53

Brunner, K. [1996]: Expeditionskartographie auf Spitzbergen. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, 138. Jhrg.. Wien, S. 247-260

Filchner, W. und Seelheim, H. [1911]: Quer durch Spitzbergen. Eine deutsche Übungsexpedition im Zentralgebiet östlich des Eisfjords. Mittler & Sohn, Berlin; 10, 147 S.

Finsterwalder, R. [1932 a]: Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Geodätische und glaziologische Teile. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 1. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers. Reimer/Vohsen, Berlin; X, 218 S.

Finsterwalder, R. [1932 b]: Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Karten-

- beilagen. Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai-Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 2. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von *Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer/Vohsen, Berlin; 12 Karten
- Finsterwalder, R. [1935]: Alpenvereinskartographie auf Forschungsreisen. - In: Finsterwalder, R. [1935]: Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden. Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenkunde, Band 3. Wichmann, Berlin; S. 77-81*
- Gruber, O. von [1926]: Zur Entstehung der Karte des Borolmas- und des Kisilsuferners. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 14. Band. Leipzig; S. 210-215*
- Heim, A. und Krejci-Graf, K. [1930]: Szechouan-Tibet-Expedition der Sunyatsen-Universität Canton. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 30. Jhrg.. Berlin; S. 266-269*
- Imhof, E. [1974]: Die Großen Kalten Berge von Szetschuan. Erlebnisse, Forschungen und Kartierungen im Minya-Konka-Gebirge. Herausgegeben von der Schweizerischen Stiftung für Alpine Forschungen. Montes mundi. Orell Füssli, Zürich, 227 S.*
- Nationalkomitee für Geodäsie und Geophysik der DDR an der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (NKG) [1964]: Geodätische Arbeiten im Rahmen der Glaziologischen Expedition der Usbekischen Akademie der Wissenschaften zum Fedtschenkogletscher im Jahre 1958. Bericht der Teilnehmergruppe der DDR. Geodätische und geophysikalische Veröffentlichungen, Reihe 3, Heft 1. (Ost-) Berlin; 188 S.*
- Pillewizer, W. [1939]: Die kartographischen und gletscherkundlichen Ergebnisse der Deutschen Spitzbergenexpedition 1938. Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft 238. Justus Perthes, Gotha; 46 S.*
- Pillewizer, W. [1942]: Der Anteil der Kartographie an der Erschließung Deutsch-Afrikas. Jahrbuch der Kartographie, Band 1 (1941). Herausgegeben von der Deutschen Kartographischen Gesellschaft e.V.. Bibliographisches Institut, Leipzig; S. 145-175*
- Pillewizer, W. [1966]: Die Bearbeitung von Expeditionskarten und deren Wert für geographische Forschungen. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen des 35. Deutschen Geographentages, Bochum, 8.-11. Juni 1965. Herausgegeben im Auftrag des Zentralverbandes der deutschen Geographen von *F. Monheim* und *A. Beuermann* unter Mitwirkung des Instituts für Landeskunde. Steiner, Wiesbaden; S. 408-415*
- Pillewizer, W. [1967]: Zur Karte des Kongsvegen-Kronsbre 1 : 50 000. Petermanns Geographische Mitteilungen, 111. Jhrg.. Gotha; S. 153-157*
- Regensburger, K. [1963]: Comparative Measurements of the Fedtschenko Glacier. International Association of Scientific Hydrology, Bulletin, Vol. 8, No. 1. Louvain; S. 57-61*

Abb. 3 (rechts): Zunge des Fedtschenkogletschers, Stand 1990, Maßstab ca. 1 : 50 000 (Ausschnitt aus einem russischen KFA 1000-Satellitenbild)



72° 15'

nach Altinmasar

72° 20'

Y = 30000



Abb. 4: „Fedtschenko-Tanimasgebiet“, Blatt Nord, Maßstab 1 : 50.000 von 1929 (Ausschnitt)





# Die Neubearbeitung der Topographisch-Geomorphologischen Kartenprobe 1:25000 „Süßleiteck“

Ein Nachtrag zum kartographischen Werk Richard Finsterwalders

(mit Kartenbeilage)

## 1. Einleitung

Die „*Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25000*“ [Hofmann und Louis, 1975] nehmen eine zentrale Stellung im kartographischen Werk Richard Finsterwalders ein. Er war zusammen mit dem Geographen Walter Behrmann nicht nur der Begründer dieses Forschungsvorhabens im Jahr 1940 sondern nach der kriegsbedingten Unterbrechung sein alleiniger Wiederbegründer im Jahr 1955 und Motor des ganzen Unternehmens. Von ihm und seinem Hochschulinstitut gingen auch die entscheidenden Impulse für die kartographische Neugestaltung aus.

Richard Finsterwalder hat allerdings die Fertigstellung des Kartenprobenwerkes nicht mehr selbst erlebt. Es wurde nach seinem plötzlichen Tod im Jahre 1963 von seinem Schüler Walther Hofmann in seinem Sinne zum Abschluß gebracht. Erst im Jahre 1974 ist das gesamte Werk, bestehend aus 30 Kartenproben in Heftform und einem Sonderheft mit der geomorphologischen Übersichtskarte 1:1 Million des westlichen Mitteleuropas, beim Westermann-Verlag Braunschweig im Druck erschienen.

Von den 30 Kartenproben sind am Finsterwalderschen Institut für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie der Technischen Hochschule München, bzw. an seiner Folgeeinrichtung, dem Institut für Photogrammetrie und Kartographie, von Gustav Neugebauer drei Proben kartographisch bearbeitet worden, nämlich V/2 „*Eiszerfall-Landschaft bei Seon, nördlich des Chiemsees*“, VI/1 „*Formen im Flysch, begrenzt von schärferen Formen im Kalk, Edelsberg, westlich von Pfronten im Allgäu*“ und VI/2 „*Alpiner Talsee mit Wildbach und Schwemmkegel, Wolfgangsee*“. Für drei weitere Proben sind am Institut die topographischen Grundlagen erarbeitet worden, nämlich

für VI/3 „*Alpiner Karst auf dem Gottesackerplateau und Bergsturz, Hoher Ifen, Allgäuer Alpen*“, VI/4 „*Gipfel mit Karen und Karttreppe, Soierngruppe bei Mittenwald*“ und VII/1 „*Hochgipfel mit Karen und Karttreppe, Süßleiteck in den Niederen Tauern*“.

Für die letztgenannte Kartenprobe war ursprünglich auch die kartographische Bearbeitung am Institut für Photogrammetrie und Kartographie durch Gustav Neugebauer vorgesehen. Aus zeitlichen Gründen und um das termingerechte Erscheinen des Gesamtwerkes nicht zu gefährden, wurden die kartographischen Arbeiten an das Institut für Photogrammetrie und Topographie der Universität Karlsruhe vergeben. Die dort von Karl Breiter ausgeführte und dem Kartenprobenwerk beigelegte Version ist sehr einfach gehalten und verzichtet z.B. ganz auf eine gesonderte Felsdarstellung. Sie hält damit keinen Vergleich mit den anderen Hochgebirgsbeispielen des Kartenprobenwerkes aus und zeigt ihnen gegenüber auch gewisse Mängel in der graphischen Gestaltung. Dies scheint auch dem Herausgeber des Kartenprobenwerkes Walter Hofmann bewußt gewesen zu sein, denn er schreibt im Begleitheft zur Kartenprobe Süßleiteck: „Für die Kartenprobe Süßleiteck ist jedoch auch eine Ausgabe mit bildhafter Felszeichnung vorgesehen, die entweder durch Gustav Neugebauer auf der Grundlage seiner bereits vorliegenden Entwürfe oder durch K. Breiter nach einer entsprechenden Erkundung im Gelände bearbeitet werden wird.“ [Hofmann und Louis, 1975]. Die angekündigte Neubearbeitung ist allerdings niemals erfolgt.

Der Lehrstuhl für Kartographie und Reproduktionstechnik der Technischen Universität München hat sich als eine Nachfolgeeinrichtung des Finsterwalderschen Instituts deshalb entschlossen, die Neubearbeitung zu liefern. Damit sollte zum einen die Gleichwertigkeit der kartographischen Bearbei-

tung innerhalb des Kartenprobenwerkes wiederhergestellt werden, zum anderen sollte eine neue, am Lehrstuhl entwickelte Darstellungsmethode erprobt und vorgestellt werden.

## 2. Die topographischen Grundlagen

Wichtigste Grundlage für die kartographische Bearbeitung war ein am Institut für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie luftphotogrammetrisch erstellter Schichtlinienplan im Maßstab 1:10 000. Er enthält neben dem üblichen Kartengrundriß vor allem Höhenlinien im Intervall von 20 m, vereinzelt auch 10 m Linien, und eine für den Maßstab 1:25 000 ausgerichtete Höhenkotierung. Vereinzelt sind Geländekanten und Böschungen kartiert. Dazu kommen eine vollständige Kartierung des Gewässernetzes und der Schutt- und Geröllgebiete einschließlich der Schuttrinnen. Ferner ist darin die Vegetation enthalten mit den Grenzen für Wald und Krummholz. Dieser Schichtlinienplan wurde von G. *Neugebauer* im Gelände einer eingehenden Prüfung und Ergänzung unterzogen. So sind als Ergebnis des Feldvergleichs die Geländekleinformen im Vegetationsbereich durch Kantenschraffen erfaßt worden. Die Felsgebiete sind abgegrenzt und durch eine flächenfüllende Felszeichnung im klassischen Stil dargestellt. Auch die Schuttgebiete erhielten eine Überarbeitung und eine differenziertere Strukturierung. Dieser so überarbeitete Schichtlinienplan sollte als Entwurf für die Reinzeichnung dienen.

Als weitere Grundlage für die Reinzeichnung standen noch die Papierabzüge der Luftbilder zur Verfügung, die auch für die Herstellung des Schichtlinienplans gedient hatten. Es sind dies Normalwinkelaufnahmen vom Format 18 × 18 cm ( $c = 21$  cm), die am 19.08.1958 aus einer Flughöhe von 6400 m über Normalnull gemacht worden sind. Die Längsüberdeckung betrug 60-70%, die Querüberdeckung der beiden Flugstreifen 55%.

Als letztes Arbeitsmaterial sei schließlich noch eine Namensvorlage angeführt, die ebenfalls von Gustav *Neugebauer* zusammengestellt worden war.

## 3. Die kartographische Darstellung

### 3.1 Das Gelände

Das Gelände wird in der vorliegenden Karte durch Höhenlinien, Koten, Formzeichen, Kantenschraffen und eine Schummerung wiedergegeben. Das tragende Element der Geländedarstellung sind jedoch die Höhenlinien. Ihrer Verwendung geht

voran die Wahl des dem Gelände angepaßten Höhenlinienintervalls. In Hochgebirgskarten ist die Wahl der Äquidistanz stark verknüpft mit der Art der Felsdarstellung. Bei Weglassen der Höhenlinien im Felsgebiet und Anwendung einer flächenfüllenden Felszeichnung läßt sich im Maßstab 1:25 000 eine Äquidistanz von 10 m ohne weiteres einhalten, wodurch gerade das Vegetationsgelände eine recht gute geometrische Erfassung erhält. Will man auch im Fels die Höhenlinien als Grundlage der Geländedarstellung verwenden, wie es z.B. Leonhard *Brandstätter* [1983] fordert, so muß das Höhenlinienintervall verdoppelt, das heißt auf 20 m erweitert werden, was graphisch dem im Maßstab 1:25 000 üblichen Intervall von 20 m entspricht. Um im flacheren Vegetationsgelände wichtige Kleinformen bei dieser Äquidistanz noch erfassen zu können, erweist es sich ab und zu als notwendig, Zwischenhöhenlinien im Abstand von 10 m einzuführen, bzw. für die Darstellung flach geneigter Geländekanten Kantenschraffen anzuwenden.

Eine zu enge Höhenlinienscharung tritt bei der Äquidistanz von 20 m erst bei einer Geländeneigung von etwa  $75^\circ$  auf. Ab dieser Neigung werden nach dem Vorschlag *Brandstätters* nur noch die Zählkurven berücksichtigt und die durch das Weglassen der anderen Höhenlinien entstandenen freien Stellen durch einen Scharungersatz in Form von Schraffen in der Falllinie optisch verdichtet. Auf diese Weise sind die dem Auge als senkrechte Wände erscheinenden Felsabstürze, die auch in der Natur besonders imposant hervortreten, eindeutig gekennzeichnet. Diese Gebiete nehmen in der Grundrißdarstellung des Kartengebietes nur eine kleine Fläche ein. Neben dem Scharungersatz wird die Geländedarstellung wie üblich durch Höhenkoten ergänzt und im vorliegenden Fall noch durch besondere „Formpunkte“. Diese Formpunkte sind nichts anderes als Höhenkoten, bei denen die Höhenzahl weggelassen wird. Diese Formpunkte kennzeichnen vor allem isolierte Felsspitzen, die bei der photogrammetrischen Auswertung nicht mitkотиert worden sind, bzw. Felsspitzen, bei denen aus Platzgründen eine Höhenzahl nicht angebracht werden kann.

Einen breiten Raum nehmen im vorliegenden Beispiel Kantenschraffen zur Darstellung von Geländekleinformen ein. Sie wurden fast unverändert aus dem von Gustav *Neugebauer* im Gelände erarbeiteten Entwurf übernommen. Das Prinzip ihrer Anwendung und graphischen Ausführung ist in *Neugebauer* [1962] ausführlich behandelt, so daß sich hier eine weitere Erörterung erübrigt.

Zur Erzielung einer möglichst wirksamen Geländeplastik wird die Schräglightschummerung nach



Schweizer Manier verwendet. Als Farbton für die Schattenhänge dient ein einheitliches Graublau. Damit ist eine gute Betonung der Geländegroßformen möglich. Auf die bei einer Böschungsschummerung mögliche Herausarbeitung der Neigungsunterschiede muß dann allerdings weitgehend verzichtet werden. Scharf ausgeprägte Neigungswechsel sind daher mit anderen Mitteln, vor allem mit Kantenschraffen, auszudrücken. Ein weiterer Nachteil der Schräglightschummerung bei Karten, die vornehmlich zum Gebrauch im Gelände bestimmt sind, ist der wechselnde Lichteinfall beim Drehen der Karte. Eine Verfälschung der Neigungsverhältnisse, wie Leonhard *Brandstätter* sie befürchtet, ist jedoch kaum gegeben, da durch die überall vorhandenen Schichtlinien die Geländeneigung immer meßbar in Erscheinung tritt. Trotz gewisser Nachteile wird dennoch der Schräglightschummerung infolge der besseren Plastik der Vorzug gegeben.

### 3.2 Fels- und Schuttgebiete

Die Felsdarstellung prägt wie kaum ein anderes Kartenelement das Aussehen und den Wert einer Hochgebirgskarte. Für die Wiedergabe der Felsregion sind zwei Darstellungsmethoden entwickelt worden, nämlich eine freie, das heißt geometrisch wenig gebundene und dafür mehr künstlerisch ausgeführte, flächenhafte Felszeichnung und eine streng geometrisch gebundene, sich an den Höhenlinien orientierende Felsdarstellung. Die erste hat eine lange Tradition, vor allem in den amtlichen Schweizer Landeskarten, letztere wurde in der Alpenvereinskartographie angewandt, seitdem etwa ab den dreißiger Jahren photogrammetrisch bestimmte und auch in den Felsgebieten exakte Höhenlinien zur Verfügung standen. Die geometrisch gebundene Felszeichnung wurde vor allem von L. *Brandstätter* weiterentwickelt und auf eine wissenschaftliche Basis gestellt. Bei der *Brandstätter* schen Methode bilden die exakten Höhenlinien das tragende Element der Darstellung. Durch graphische Zusätze, z.B. Kantenlinien, Strukturzeichnung und Scharungersatz soll das Schichtlinienbild geklärt und anschaulicher gemacht werden.

Bei der Ausführung der Kartenprobe Sübleiteck 1:25 000 wurde versucht, das Prinzip der *Brandstätter* schen Felsdarstellung anzuwenden. Da eine völlige Kopie seiner Darstellungsweise einen entsprechend hohen Aufwand bedingt, wurde der Versuch gemacht, unter Beibehaltung des Prinzips die Darstellung etwas zu vereinfachen. Sie kann damit auch von nicht so gut geschulten Kräften ausgeführt werden. Wie bei *Brandstätter* enthält diese Dar-

stellung Höhenlinien in schwarzer Farbe, Kantenlinien für positive Kanten, einen Scharungersatz für Steilwände über 75° Neigung und Vertikal-schraffen für besonders ausgeprägte Versteilungen. Der Felsfuß und die Begrenzung kleinerer Felsgebiete sind durch eine unregelmäßig gerissene Linie angedeutet, jedoch ohne daß, wie bei *Brandstätter*, eine Schraffierung erfolgt. In den steileren Gebieten übernehmen dann die schwarzen Höhenlinien mehr und mehr allein die Darstellungsfunktion für den Fels, bis diese eventuell durch den Scharungersatz abgelöst werden. Im gradurchsetzten Schrofengelände weisen schwarze Strukturlinien im Bereich brauner Höhenlinien auf Felsen hin.

Die fast durchwegs linienhaft und nicht wie bei der klassischen Felszeichnung flächenhaft ausgeführte Felsdarstellung weist keine schattenplastischen Verstärkungen auf. Die schattenplastische Wirkung, insbesondere das Herausheben der Grate in ihrem Verlauf, muß durch die Schummerung erfolgen. Dies ist durch die Schräglightschummerung besser möglich als durch die Böschungsschummerung. Die Verwendung von überwiegend nur linienhaften Elementen bei der Felszeichnung bewirkt, daß der optische Eindruck, den die Felsgebiete liefern, nicht so kräftig ist, wie bei der klassischen Felszeichnung. Eine optische Dominanz der Felsformen, die dem Betrachter in der Natur auffällt, muß durch entsprechende Kontraste in der Farbe der Höhenlinien und der sonstigen Zeichnung erfolgen. Deshalb wird für das Felsgebiet die kräftigste Farbe, also Schwarz, und für die angrenzenden Schuttgebiete die Farbe Grau verwendet.

Bei den darzustellenden Schuttformen handelt es sich um Schutthalden und Sturzkegel, besonders in Karen, um Schutt in Steinschlag- und Erosionsrinnen sowie um fossile Blockgletscher. Ihre Darstellung erfolgt durch eine enge Punktierung, wobei die meist vorhandene Ausrichtung des Schuttmaterials in der Fallrichtung berücksichtigt wird. Durch wechselnde Punktdichte und Punktgröße wird versucht, auch gröberes Material zu unterscheiden.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Schuttdarstellung einschließlich der Höhenlinien in grauer Farbe. Dadurch tritt die im Gegensatz zur Felszeichnung flächenhaft ausgeführte Schuttzeichnung optisch zurück und läßt den Fels dominieren.

### 3.3 Die Vegetation

Während für den sterilen Boden die Schichtlinienfarbe zwischen Schwarz (Fels) und Grau (Schutt) wechselt, wird das sogenannte Vegetationsgelände mit einheitlich braunen Höhenlinien

wiedergegeben. Diese Darstellungsweise umfaßt den alpinen Rasenboden (genutzte oder aufgelassene Almflächen), die Waldgebiete (überwiegend Nadelwald, in den Hochlagen Zirbenbestände) sowie die mit Krummholz (meist Latschen) bestandenen Gebiete. Während der Rasenboden nicht besonders gekennzeichnet wird, erhalten die Waldgebiete einen grünblauen, die Krummholzgebiete einen olivgrünen Flächenton.

Für die Wald- und Krummholzdarstellung hat sich ein unregelmäßiger Strukturraster bewährt. Seine Verwendung hat den Vorteil, daß die Konturen und die Flächenfüllung in derselben Farbe gedruckt werden können, also keine zusätzliche Rasterung oder ein zweites Grün notwendig ist. Außerdem läßt sich der aufgelöste Wald an der oberen Waldgrenze, der für das Hochgebirge charakteristisch ist, durch manuell gesetzte Kringel und Punkte aus dem Strukturraster fließender ableiten als aus einer homogenen Farbfläche. Die Abgrenzung von Wald- und Krummholzflächen erfolgt durch eine durchgezogene Linie bei einer in der Natur gut ausgeprägten Grenze und durch eine gestrichelte Linie bei fließenden Übergängen.

#### 4. Herstellungsgang und Schluß

Die Kartenherstellung erfolgte am Lehrstuhl für Kartographie und Reproduktionstechnik der Technischen Universität München durch T. Geiß. Er benutzte dabei das Zeichenprogramm „Aldus Free Hand“. In herkömmlicher Weise mit der Feder gezeichnet wurden die Felsen, der Schutt und die Kantenschraffen. Die Schummerung wurde manuell mit Graphitstift von P. Mellmann, Fachhochschule München, ausgeführt.

Mit der Kartenprobe Süßleiteck wurde konsequent ein Weg in der kartographischen Darstellung des Hochgebirges verfolgt, dessen Anfang bereits weiter zurückliegt und der am Lehrstuhl für Kartographie und Reproduktionstechnik der Technischen Universität München schrittweise ausgebaut wurde. Nachdem mit Hilfe von Stereoothophotos Versuche mit der Felskartierung in 1:10 000 für den Endmaßstab 1:25 000 gemacht worden waren [Finsterwalder, 1983], wurde als erstes großes Kartenblatt die Alpenvereinskarte „Cordillera Real Nord (Illampu)“ 1:50 000 bearbeitet [Finsterwalder, 1989]. Beim zweiten Blatt „Cordillera Real Süd (Illimani)“ 1:50 000 ist die Felsdarstellung noch verfeinert, so daß damit für den Maßstab 1:50 000 eine weitgehend ausgereifte Darstellungsmethode vorliegt.

Die folgende Kartenprobe „Nevado del Tolima 1:25 000“ stellte den Versuch dar, die für den Maß-

stab 1:50 000 erprobte Darstellungsmethode auf den Maßstab 1:25 000 zu übertragen, wobei das Darstellungsobjekt ein etwas exotisch anmutender tropischer Gletschervulkan war [Finsterwalder und Kauper, 1996]. Mit der Kartenprobe „Süßleiteck“ hingegen wurde die Darstellungsweise auf ein alpines Hochgebirge kristallinen Ursprungs übertragen. Was noch wünschenswert wäre, ist die Anwendung auf ein kalkalpines Gebiet im Sinne der Topographisch-Geomorphologischen Kartenproben 1:25 000, z.B. die Probe VI/4 „Gipfel mit Karen und Kartrepe, Soierngruppe bei Mittenwald“. Das vorgestellte Darstellungsprinzip wäre damit ausreichend erprobt und für eine breite Anwendung in den verschiedenen Hochgebirgen der Erde geeignet.

#### Literatur

Brandstätter, L. [1983]: Gebirgskartographie. Der topographisch-kartographische Weg zur geometrisch integrierten Gebirgsformendarstellung, erläutert an alpinen Beispielen. Die Kartographie und ihre Randgebiete, Band 2. Deuticke, Wien; XVI, 319 S.

Finsterwalder, R. [1983]: Stereoothophotos als Hilfsmittel der Hochgebirgskartierung. Bildmessung und Luftbildwesen, 31. Jhrg., Heft 6. Karlsruhe; S. 225 - 226

Finsterwalder, R. [1989]: Begleitworte zur Karte „Cordillera Real Nord (Illampu) 1:50 000“. Erdkunde, Archiv für wissenschaftliche Geographie, 43. Jhrg., Heft 1. Bonn; S. 36-49 (mit Kartenbeilage)

Finsterwalder, R. und Kauper, R. [1996]: Digitale Herstellung von Stereokarten - gezeigt am Beispiel der topographischen Gletscherkarte „Nevado del Tolima 1:25 000“. Kartographische Nachrichten, 46. Jhrg., Heft 5. Bonn; S. 175 - 179 (mit Kartenbeilage)

Hofmann, W. und Louis, H. (Hrsg.) [1975]: Landformen im Kartenbild. Topographisch-Geomorphologische Kartenproben 1:25 000, Heft VII/1 „Hochgipfel mit Karen und Kartrepe, Süßleiteck in den Niederen Tauern“. Westermann, Braunschweig; 12 S. (mit Kartenbeilage)

Neugebauer, G. [1962]: Die topographisch-kartographische Ausgestaltung von Höhenlinienplänen. Vorschläge und Begründung für eine naturnahe Geländedarstellung in topographischen Karten. Kartographische Nachrichten, 12. Jhrg., Heft 4. Gütersloh; S. 102 - 109

**Nachdruck**



## **Geschichte der alpinen Gletscherkurse**

*Nachdruck des originalen Aufsatzes in der Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band III, Heft 2. Innsbruck, 1956, S. 257-261, mit geringfügigen Anpassungen.*

Im Rahmen der Tätigkeit des Alpenvereins, der sich die Aufgabe gesetzt hat, die Kenntnis der Alpen zu vertiefen und zu verbreiten, spielt die Gletscherforschung seit langem eine wichtige Rolle. Der Begründer der Gletscherforschung in den Ostalpen war, nachdem 1880 F. A. *Forel* in der Schweiz systematisch damit begonnen hatte, *Eduard Richter*, Salzburg, der selbst Präsident des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins war; er nahm 1880 die Zunge des Obersulzbachferners auf, wiederholte die Aufnahme zwei Jahre später und stellte zahlenmäßig die eingetretene Volumenänderung fest. Das Verhalten der Gletscher interessierte damals besonders, weil diese kurz vorher, um 1850, einen in geschichtlicher Zeit nie überschrittenen Höchststand erreicht hatten und verschiedene Anzeichen darauf hindeuteten, daß sich dieses Naturereignis wiederholen würde. Dem Beispiel und der Anregung *Richters* folgten vor allem *Sebastian Finsterwalder* und sein Schüler *Hans Hess*, die im Laufe der nächsten Jahrzehnte eine größere Anzahl von Gletschern, und zwar nicht nur im Zungengebiet, sondern in ihrem ganzen Bereich genau aufnahmen, um später aus Wiederholungen der Aufnahmen auf das Verhalten der Gletscher schließen zu können. Gegenstand der Aufnahme waren vor allem der Vernagtferner, der bei seinem Vorstoß 1850 durch Aufstauen eines großen, später ausgebrochenen Sees die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, und der Hintereisferner, beide im Ötztal, zu denen später noch der benachbarte Hochjochferner kam; in der Ortlergruppe war der Suldenferner wichtigstes Forschungsobjekt. Eine Reihe weiterer Gletscher wie Gepatsch- und Gliederferner wurden im Zungengebiet vermessen und laufend beobachtet. Mit den topographischen Aufnahmen gingen Eisgeschwindigkeitsmessungen und wissenschaftliche Untersuchungen Hand in Hand, vor allem über die Bewegung, die Ernährung und das Abschmelzen der Gletscher; auch bei den topographischen Aufnahmemethoden ging man neue Wege und entwickelte die terrestrische Photogrammetrie, die später für die Alpenvereinskarten eine so wichtige Rolle spielen sollten.

Mit *Sebastian Finsterwalder* waren eine Reihe von Freunden und Schülern als Helfer und Mitarbeiter tätig wie *Georg Kerschensteiner*, der bekannte Münchner Schulrat, die sich an den schönen, aber auch sehr anstrengenden und entbehrungsreichen Arbeiten auf den Gletschern mit großem Eifer beteiligten.

Der erwartete neue Vorstoß der Gletscher ist zunächst nicht eingetreten, aber um 1890 hatten sich die Gletscher von ihrem seit 1850 andauernden Rückgang doch einigermaßen erholt, sie blieben größtenteils stationär, der Vernagtferner machte um 1900 einen kräftigen Vorstoß von rund 1 km und auch sonst schien sich ein allgemeines Vorgehen der Gletscher anzubahnen. Um diese Zeit begann sich außerdem der Gesichtskreis der Bergsteiger und des Alpenvereins zu weiten: die außereuropäischen Gebirge mit vielen neuartigen Problemen auch auf gletscherkundlichem Gebiet, zunächst im Kaukasus und in Westturkestan, wurden Ziel von kleineren und größeren Bergsteigerunternehmungen und einer ersten Alpenvereinsexpedition. Es schien deshalb erforderlich, die Gletscherforschung auf eine breitere Basis zu stellen und die bisher gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse systematisch an die jüngere Generation weiterzugeben und Nachwuchskräfte heranzubilden. So kam es mit finanzieller Hilfe des Alpenvereins, betreut vom „Wissenschaftlichen Unterausschuß“, zum ersten Gletscherkurs 1913 auf der Berliner Hütte im Zillertal. Unter Leitung von *Sebastian Finsterwalder* wurde damals eine erlesene Schar von 20 jungen Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtung theoretisch und praktisch in die Methoden der Gletscheraufnahme und -forschung eingeführt [*Finsterwalder, S., 1913*], der obere Zemmgrund und seine Gletscher, das Schwarzenstein-, Horn- und Waxegg-Kees, mit ihren vielgestaltigen Vorfeldern bildeten das Lehr- und Forschungsobjekt und blieben seitdem eine klassische Stätte alpiner gletscherkundlicher Forschung.

Der Kurs von 1913 ist für alle späteren Kurse Vorbild geblieben, vor allem in seiner Verbindung von Unterricht am Objekt, praktischer Forschung

und theoretischer Belehrung in dem Zusammenwirken von jung und alt. Leider verhinderte der Erste Weltkrieg zunächst den für 1914 geplanten neuen Kurs und weitere Wiederholungen.

Für die Gletscherforschung gab es in den folgenden Jahren neue Gesichtspunkte und Tatsachen, zunächst an den Gletschern selbst. Während des Ersten Weltkrieges hatte sich ein neuer, wenn auch kleiner Gletschervorstoß angebahnt, der 1920 bis 1925 an allen Gletschern zur Auswirkung kam. Methodisch war durch die Einführung der Stereophotogrammetrie als eines technisch sehr leistungsfähigen und bei der Alpenvereinskartographie seit 1922 besonders entwickelten Verfahrens ein wichtiger Fortschritt erzielt worden; durch mathematisch-mechanische Studien war es Max *Lagally* gelungen, aus den Oberflächenbewegungen der Gletscher auf deren Verhalten in der Tiefe wichtige Schlüsse zu ziehen. Diese Tatsachen und Möglichkeiten bestimmten die Lehr- und Forschungstätigkeit auf folgenden von Sebastian *Finsterwalder* und Max *Lagally* geleiteten Kursen, 1925 zunächst wieder auf der Berliner Hütte, da dort damals auch die photogrammetrische Aufnahme für die Alpenvereinskartographie stattfand. Um auch andere Gebiete intensiverer Forschung zu erschließen, wurden die Kurse dann in andere Gebiete verlegt, 1927 war Obergurgl, 1928 das Glocknerhaus Standquartier, hier bot die 1928 erschienene Glocknerkarte des Alpenvereins so viel Material und Anregung, daß der Kurs 1931 dort wiederholt wurde. Wichtig war es, daß hierbei erstmals auch die seismische Eis-tiefenmessung Anwendung fand.

Dann kamen erneut politische Schwierigkeiten durch die 1000-Mark-Sperre, andererseits hatte die Arbeit der bisherigen Kurse sichtbare Frucht auch in den ausländischen Gebirgen, im Alai-Pamir, in Peru und im Himalaya, sowie der Arktis getragen, wo die auf den Kursen gelehrteten Methoden u. a. durch Karl *Wien*, Walter *Rächl*, Hans *Kinzl*, Bernhard *Lukas*, H. *Jülg* und den Verfasser mit Erfolg angewendet worden waren; die Aufgaben und Möglichkeiten der Gletscherforschung hatten sich dabei mächtig geweitet. Allen Schwierigkeiten zum Trotz kam 1936 ein Kurs am Mittelbergferner im Pitztal unter Leitung durch den Verfasser zustande, wobei die Tradition der früheren Kurse weitergeführt und wertvolle Persönlichkeiten für die Gletscher- und Auslandsforschung gewonnen werden konnten, u. a. Wolfgang *Pillewizer* [*Ramsayer*, 1937; *Pillewizer*, 1938]. Leider war der 1939 auf der Kürsinger Hütte vorbereitete Kurs wegen des Kriegsausbruchs nur teilweise durchführbar.

Während des Zweiten Weltkriegs kam unter Leitung von Carl *Troll*, Heinrich v. *Ficker* und dem

Verfasser ein besonders zahlreich besuchter Kurs 1941 auf dem Glocknerhaus zustande. Die Fülle der in den Alpen und den Auslandsgebirgen gemachten Erfahrungen und Ergebnisse, die neben den schon klassisch gewordenen topographisch-photogrammetrischen und glaziologischen Feldarbeiten und Vorträgen und Diskussionen zur Geltung kamen, war besonders groß und weitete den Rahmen des Gletscherkurses zum Kurs für Hochgebirgsforschung [*Ansorge*, 1942; *Credner*, 1942; *Kinzl*, 1941; *Müller*, 1942; *Troll*, 1942 a]. Neuer Forschungsgegenstand war u. a. die Pflanzengeographie und Pollenanalyse. Glücklichen Umständen war es zu verdanken, daß 1942 und 1944 auf der Dresdner Hütte und der Sulzenau-Hütte im Stubai Kurse abgehalten und die dortigen Gletscher in die exakte Gletscherforschung einbezogen werden konnten. Die Studien der Gletschervorfelder erstreckten sich unter Leitung von Carl *Troll* auf Pflanzengeographie und Pollenanalyse und Moorablagerungen bei der Dresdner Hütte [*Finsterwalder*, R., 1943; *Troll*, 1942 b].

Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs und der zwangsweisen Unterbrechung jeder wissenschaftlichen Geländearbeit durch den Zusammenbruch stand die Gletscherforschung insofern vor einer neuen Situation, als seit 1925 nicht nur kein neuer Gletschervorstoß stattgefunden, sondern der Gletscherrückgang besonders in den Jahren seit dem Kriegsende immer stärkeres Ausmaß angenommen hatte. Aber gerade dieser ungewöhnlich starke Rückgang, der mit einer weltweiten Klimaänderung in Zusammenhang zu stehen scheint, fordert zu einer Untersuchung dieser Naturerscheinung und deren Ursachen heraus, wobei sich der Blick naturnotwendig auch über die Grenzen der Alpen hinaus wenden muß und außer den Gletschern der Gesamtkomplex des Hochgebirges in Betracht zu ziehen ist. Die Ankündigung des Kurses 1951 auf der Berliner Hütte hatte einen besonders großen Widerhall gefunden, über 40 Wissenschaftler, angefangen vom Studenten bis zum Professor, Vertreter aller Geo-Fachrichtungen, frühere Kursteilnehmer und Neulinge, trafen sich unter Führung von Carl *Troll*, Hans *Kinzl* und dem Verfasser zu konzentrierter Lehr-, Diskussions- und Forschungsarbeit im klassischen Gebiet der ersten beiden Kurse, wobei diesmal die moderne Periglazialforschung und die Messung der die Ablation (Abschmelzung) bedingten meteorologischen Faktoren (Herfried *Hoinkes*) als neue Aufgabengebiete hinzukamen [*Bormann*, 1942; *Hofmann*, 1951; *Keller*, 1952; *Lindig*, 1951; *Nüsslein*, 1951].

Da die vom Gletscherrückgang besonders stark betroffenen Gletscher des Zemmgrundes viele Erscheinungen der Gletscher nicht mehr deutlich zei-

gen, wie die Bewegung und Dynamik des Eises, wurde als Gebiet für den nächsten Kurs 1953 das größte ostalpine Gletschergebiet am Gepatsch- und Hintereisferner mit dem Standort Gepatschhaus gewählt. Sebastian *Finsterwalder* hat dort schon 1886 eine erste Aufnahme der Zunge durchgeführt und 1922 zur Zeit des letzten kleinen Gletschervorstosses das gesamte Gletschergebiet aufgenommen. Eine erneute Aufnahme der für das Studium der Gletscherschwankungen besonders instruktiven Gletscher fand kurz vor dem Kurs statt. Das Studium der Eisdynamik während des Kurses war aufschlußreich und ergab im großen Bruch 150 m/Jahr Eisgeschwindigkeit, warf aber auch neue Probleme auf. Neben den normalen Kursaufnahmen wurde die von englischer Seite neu bearbeitete Gletschermechanik behandelt, die Blockmoränen- und Blockgletscher des Kauner Tals waren ein besonders anregendes geographisches Studienobjekt [*Finsterwalder, R., 1954; Heckler, 1953; Heuberger, 1954; Lindig, 1953*].

Der letzte Kurs 1955 in Obergurgl im Österreichischen Bundessportheim diente u.a. der Vorbereitung des Geophysikalischen Jahres 1957, während dessen der Gletscherstand an elf typischen Ostalpengletschern mit möglicher Genauigkeit festgehalten werden soll, ferner der Anbahnung neuer deutscher Polarforschung im Anschluß an die Grönland-Expeditionen von Alfred *Wegener* 1931/32 und an die Antarktisexpedition von *Ritscher* 1938/39. Sehr wertvoll war die Teilnahme ausländischer Wissenschaftler, besonders des Grönlandforschers A. *Bauer*, Straßburg, und Dr. *Zingg's* vom Institut für Schnee- und Lawinenforschung Weißfluhjoch-Davos. Wissenschaftlich anregend war das von *Herrfried Hoinkes*, Innsbruck, in Ergänzung zur Ablationsforschung in neuerer Zeit besonders ausgebaute sehr schwierige Verfahren der Schneeauftragungsmessung in den Firngebietten. Die Kursarbeit während der Schlechtwetterlage erhielt diesmal eine besondere Note durch die an Hand von herrlichen Farbaufnahmen erstatteten Berichte über die Ergebnisse der letzten Auslandsexpeditionen Peru (*Walther Hofmann*), Hunza-Karakorum (*Wolfgang Pillewizer*), Chogo-Lungma (*Wilhelm Kick*) und Cascade Range (*Walther Hofmann*) und die sich daran anschließenden Diskussionen [*Hoinkes, 1956*].

Während sonst in der Wissenschaft zunehmende Spezialisierung in unvermeidlich scheinender Nachteil ist, konnte auf den Gletscherkursen noch immer die Verbindung vieler Nachbarwissenschaften wie Geodäsie, Geographie, Geologie, Botanik, Meteorologie, Physik, Mechanik, Kartographie in lebendiger Weise verwirklicht werden; jeder Kurs war für die Teilnehmer auch ein alpines Erlebnis. Berg-

steigerische Kameradschaft hat bei allen Kursen eine glückliche Rolle gespielt und ihre Eigenart mitbestimmt. Der Alpenverein darf stolz darauf sein, nicht nur durch finanzielle Hilfe, sondern durch sein Wesen und Wirken die Kurse ermöglicht zu haben. Besonderer Dank gebührt auch dem Bayerischen Kultusministerium, das die Kurse der letzten Zeit durch wertvolle Beihilfen unterstützt hat.

Eingelangt 22.XI.1955

## Literatur

- Ansorge, K. [1942]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1941. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 54. Jhrg., Nr. 1. Berlin; S. 14 - 16
- Bormann, W. [1952]:* Kurs für Hochgebirgsforschung im Zillertal. Petermanns geographische Mitteilungen, 96. Jhrg.. Gotha; S. 40 - 41
- Credner, W. [1942]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1941. Geographische Zeitschrift, 48. Jhrg.. Stuttgart; S. 59 - 61
- Finsterwalder, R. [1943]:* Die Kurse für Hochgebirgsforschung 1941 und 1942. Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst, Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 19. Jhrg., Heft 1. Berlin; S. 50 - 56
- Finsterwalder, R. [1954]:* Kurs für Hochgebirgsforschung im Gepatschhaus, 8. bis 17.9.1953. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band III, Heft 1. Innsbruck; S. 113 - 114
- Finsterwalder, S. [1913]:* Der Gletscherkurs des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins auf der Berliner Hütte. Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, VIII. Band. Leipzig; S. 104 - 108
- Heckler, K. [1953]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1953. Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg, Heft 12. Stuttgart; S. 414 - 416
- Heckler, K. [1954]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1953. Mitteilungen des Österreichischen Alpenvereins, 10. Jhrg., Band 79, Heft 1. Innsbruck; S. 12
- Hofmann, W. [1951]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1951. Zeitschrift für Vermessungswesen, 76. Jhrg., Heft 12. Stuttgart; S. 378
- Hoinkes, H. [1956]:* Bericht über den Kurs für Hochgebirgsforschung 1955 in Obergurgl. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band III, Heft 2 (1956). Innsbruck; S. 261 - 267

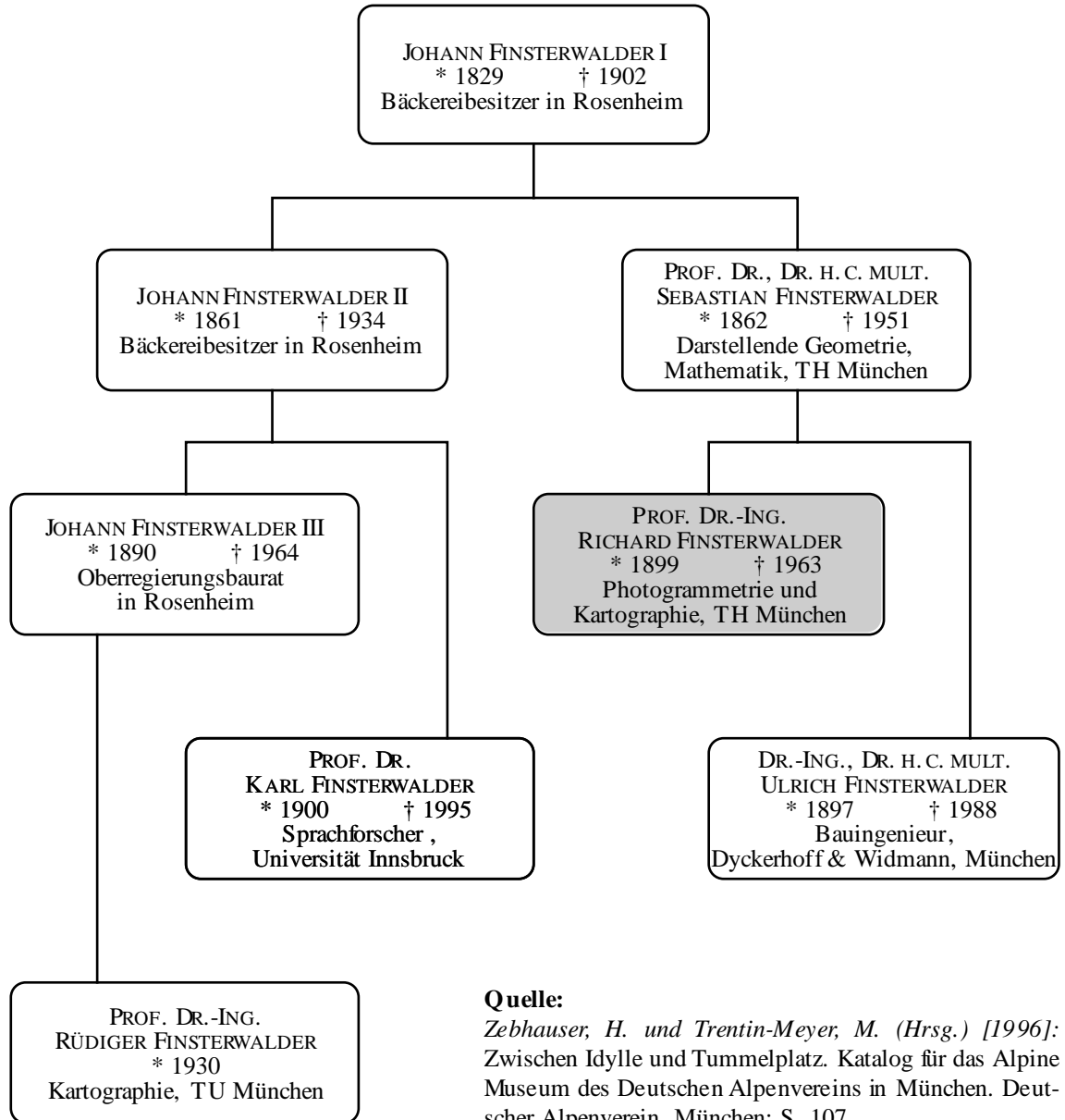
- Keller, R. [1952]:* Bericht über den Kurs für Hochgebirgsforschung 1951. Erdkunde, Archiv für wissenschaftliche Geographie, Band 6, Nr. 1. Bonn; S. 45 - 48
- Kinzl, H. [1941]:* Der Kurs für Hochgebirgsforschung am Großglockner, August 1941. Petermanns Geographische Mitteilungen, 87. Jhrg.. Gotha; S. 437 - 440
- Lindig, G. [1951]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1951. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 58. Jhrg., Heft 12. Berlin; S. 283 - 285
- Lindig, G. [1953]:* Kurs für Hochgebirgsforschung 1953. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg. Heft 12. Berlin; S. 301 - 304
- Müller, E. [1942]:* Kurs für Hochgebirgsforschung im Gebiet der Pasterze vom 24. bis 31. August 1941. Zeitschrift für Vermessungswesen, 71. Band, Heft 1. Stuttgart; S. 21 - 22
- Nüsslein, H. [1951]:* Kurs für Hochgebirgsforschung im Zillertal. Mitteilungen des Deutschen Alpenvereins, 3. Jhrg., Band 76. München; S. 163 - 165
- Pillewizer, W. [1938]:* Die Ergebnisse des Gletscherkurses 1936 am Mittelbergferner. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Mitteilungsblatt der Gesellschaft. Fachaufsätze, Berichte und Schrifttums-Nachrichten aus dem Gebiete der Bildmessung und Luftbildwesen, Nr. 1. Berlin; S. 9 - 17
- Ramsayer, K. [1937]:* Alpiner Kurs für Gletscherkunde und Hochgebirgsphotogrammetrie im Pitztal in Tirol vom 26. August bis 5. September 1936. Bildmessung und Luftbildwesen, 12. Jhrg., Nr. 1. Berlin; S. 35 - 39
- Troll, C. [1942 a]:* Aufgaben der modernen Hochgebirgsforschung (zum Kurs für Hochgebirgsforschung am Großglockner, August 1941, unter Leitung von R. Finsterwalder und C. Troll). Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 77. Jhrg., Nr. 1/2. Berlin; S. 71 - 78
- Troll, C. [1942 b]:* Der Kurs für Hochgebirgsforschung 1942. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 77. Jhrg., Nr. 5-8. Berlin; S. 281 - 283



# **Biographisches**



# Genealogie





## Lebensdaten

1899	geboren in München am 7. März als viertes Kind des Universitätsprofessors für Mathematik <i>Dr. Dr. h. c. mult. Sebastian Finsterwalder</i> und seiner Ehefrau <i>Franziska, geb. Malepell</i>	1930	Privatdozent für Geodäsie an der Technischen Hochschule München
1909 - 1917	Besuch des Max Gymnasiums in München	1930	Oberingenieur am Geodätischen Institut der Technischen Hochschule Hannover
1917 - 1919	als Soldat im Ersten Weltkrieg	1930	Privatdozent an der Technischen Hochschule Hannover
1919 - 1922	Studium des Bauingenieurwesens an der Technischen Hochschule in München, anschließend Vermessungsstudium	1934	Außerplanmäßiger Professor an der Technischen Hochschule Hannover
1923	Promotion zum Dr.-Ing. an der Universität Karlsruhe mit der Arbeit <i>„Die Gnomonische Reziprokalprojektion und ihre praktische Anwendung bei der Vermessung des Loferer Steinberges“</i>	1934	Teilnahme an der Deutschen Nanga-Parbat-Expedition als wissenschaftlicher Leiter. Wichtigstes Ergebnis die <i>Karte der Nanga-Parbat-Gruppe 1 : 50.000</i>
1923	Volontär-Assistent am Mathematischen Institut der Technischen Hochschule München	1942	Ordentlicher Professor für Geodäsie an der Technischen Hochschule Hannover
1923	Baureferent am Straßen- und Flußamt Traunstein	1948	Ordentlicher Professor für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie an der Technischen Hochschule München
1928	Teilnahme an der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition als Wissenschaftler. Aufnahme des 77 km langen Fedtschenkogletschers	1952	Ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
1928	Verhelichung mit <i>Maria Alzheimer</i> (Kinder: <i>Bärbel Lippert, Peter Finsterwalder †, Rupert Finsterwalder</i> )	1957 - 1960	Präsidium der Commission on Snow and Ice der Internationalen Union Geodäsie und Geophysik (IUGG)
1930	Habilitation an der Technischen Hochschule München mit der Arbeit <i>„Grenzen und Möglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie, besonders auf Forschungsreisen“</i>	1958 - 1959	Präsidium des Direktionskommittees der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG) 1957 - 1960
		1962	Gründung der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
		1963	gestorben in München am 28. Oktober



# Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen

*Dieses Schriftenverzeichnis ist dem Nachruf von Walter Großmann in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Stuttgart, 89. Jhrg., Heft 1, 1964, S. 5-7 entnommen; es wurde geringfügig verbessert und ergänzt.*

## Bücher

### **Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Geodätische und glaziologische Teile.**

Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai - Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 1. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von *Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer / Vohsen, Berlin, 1932; X, 218 S.

### **Geodätische, topographische und glaziologische Ergebnisse. Kartenbeilagen**

Wissenschaftliche Ergebnisse der Alai - Pamir Expedition 1928, Teil I, Band 2. Im Auftrage der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, herausgegeben von *Dr. H. v. Ficker und Dr. h. c. W. Rickmer-Rickmers*. Reimer / Vohsen, Berlin, 1932; 12 Karten

### **Forschung am Nanga - Parbat. Deutsche Himalaja - Expedition 1934**

[zusammen mit *W. Raechl, P. Misch und F. Bechtold*]

Sonderveröffentlichung der Geographischen Gesellschaft zu Hannover, herausgegeben von *Dr. H. Spreitzer*. Helwing, Hannover, 1935; V, 143 S., 2 Kartenbeilagen

### **Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden**

Sammlung Wichmann, Fachbücherei für Vermessungswesen und Bodenkunde, Band 3. Wichmann, Berlin, 1935; 88 S.

### **Die geodätischen, gletscherkundlichen und geographischen Ergebnisse der Deutschen Himalaya - Expedition 1934 zum Nanga Parbat**

[zusammen mit *H. Jung*]

Deutsche Schriften der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Neue Folge, Band 2. Siegismund, Berlin, 1938; XII, 201 S.

### **Lehrbuch der Photogrammetrie**

Walter de Gruyter, Berlin, 1939; 237 S.

### **Vermessungswesen und Kartographie in Afrika**

[zusammen mit *E. Hueber*]

Afrika; Handbuch der praktischen Kolonialwissen-

schaften, Band 1, herausgegeben von *Dr. E. Obst*. Teil Vermessungswesen von *R. Finsterwalder*. Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1943; 10, 350 S.

### **Photogrammetrie**

2., verbesserte und erweiterte Auflage. Walter de Gruyter, Berlin, 1952; 377 S.

### **Die Landschaft von Seeon**

Erläuternde Abhandlungen zur Karte „Die Landschaft von Seeon“ im Maßstab 1 : 10 000, herausgegeben von *R. Finsterwalder und H. Fehn*. Bearbeitet vom Institut für Photogrammetrie, Topographie und Kartographie der Technischen Hochschule München mit Unterstützung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Landeskundliche Forschungen, Heft 37. Selbstverlag der Geographischen Gesellschaft München, München, 1957; 78 S., 1 Karte

## Sonstige Veröffentlichungen

### **Die Gnomonische Reziprokalprojektion und ihre praktische Anwendung bei der Vermessung des Loferer Steinberges**

Dissertation. Technische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe, 1924; 46 S.

### **Begleitworte zur Karte der Loferer Steinberge**

Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Band 56, München, 1925; S. 225-232

### **Begleitworte zur Karte der Glocknergruppe**

Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Band 59, München, 1928; S. 69-87

### **Neue Aufgaben der Kartographie**

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Sonderband zur Hundertjahrfeier der Gesellschaft. Herausgegeben von *A. Haushofer*. Berlin, 1928; S. 447-458

### **Das Expeditionsgebiet im Pamir**

Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins, Band 60, München, 1929; S. 143-160

**Neue Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928**

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 64. Jhrg., Berlin, 1929; S. 369-373

**Photogrammetrie auf Forschungsreisen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition**

In zwei Teilen. Bildmessung und Luftbildwesen, 4. Jhrg., Nr. 4, Liebenwerda, 1929; S. 188-191; 5. Jhrg., Nr. 1, Liebenwerda, 1930; S. 46-56

**Photogrammetrie auf Forschungsreisen unter besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse der Deutsch-Russischen Alai-Pamir-Expedition**

Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 5 Jg., Berlin, 1929/30; S. 246 ff.

**Der leichte Feldphototheodolit der Firma C. Zeiss und seine Verwendung bei der Alai-Pamir-Expedition 1928**

In: Ferienkurs in Photogrammetrie. Eine Sammlung von Vorträgen und Aufsätzen. Herausgegeben von *O. v. Gruber*. Konrad Wittwer, Stuttgart, 1930

**Grenzen und Möglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie, besonders auf Forschungsreisen**

In neun Fortsetzungen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 42. Jhrg., Nr. 35 ff., Berlin, 1930; S. 546-550, S. 563-571, S. 595-601, S. 632-636, S. 668-672, S. 713-716, S. 747-751, S. 772-778, S. 789-795.

dito: Habilitations-Schrift an der Technischen Hochschule München. Reiss, Liebenwerda/Sachsen, 1930; 48 S.

**Die deutsch-russische Alai-Pamir-Expedition unter besonderer Berücksichtigung ihrer photogrammetrischen und glaziologischen Arbeiten**

Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 23. Deutschen Geographentages, Magdeburg, 21.-23.V.1929. Herausgegeben von *G. Wüst*. Hirt, Breslau, 1930; S. 99-112

**Die Gletscher in Nordwest-Pamir**

Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 18. Band, Leipzig, 1930; S. 170-188

**Geschwindigkeitsmessungen an Gletschern mittels Photogrammetrie**

Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 19. Band, Leipzig, 1931; S. 251-262

**Über die Genauigkeit der terrestrischen Photogrammetrie**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 44. Jhrg., Nr. 2, Berlin, 1932; S. 17-22

**Der unregelmäßige Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung**

In drei Fortsetzungen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 44. Jhrg., Nr. 41-43, Berlin, 1932; S. 641-644, S. 657-669, S. 673-681.

dito: Geodätisches Institut Hannover (Technische Hochschule), Wissenschaftliche Arbeiten Nr. 1. Technische Hochschule, Geodätisches Institut, Hannover, 1932; 24 S.

**Die Bedeutung der Photogrammetrie für die Geländedarstellung**

Comptes rendus du XIII. Congrès international de géographie, Paris, 1931, Tome II, Fascicule 1 - Travaux de la section I. Publiée par l'Union géographique internationale. Colin, Paris, 1932; S. 14-20

**Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928**

Internationales Archiv für Photogrammetrie, Organ der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Band VII, Teil 2, Brünn, 1932; S. 81-87

**Die topographischen Ergebnisse der deutsch-russischen Alai-Pamir-Expedition 1928**

Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 24. Deutschen Geographentages, Danzig, 26.-28.5.1931. Herausgegeben von *A. Haushofer*. Hirt, Breslau, 1932; S. 231-234

**Die Topographie, eine neue Aufgabe für den Vermessungsingenieur**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 61. Band, Heft 1, Stuttgart, 1932; S. 15-22

**Alpiner Kurs für Gletscherkunde und Hochgebirgsphotogrammetrie**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 61. Band, Heft 13, Stuttgart, 1932; S. 429

**Die Oesterreichische Karte 1:50 000, Blatt Lienz, 5249 West, eine neue Lösung des modernen Kartenproblems**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 45. Jhrg., Nr. 5, Berlin, 1933; S. 70-74

**Der unregelmäßige und systematische Fehler der räumlichen Doppelpunkteinschaltung und Aero-triangulation**

Vortrag, gehalten vor der Ortsgruppe Berlin der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Bildmessung und Luftbildwesen, 8. Jhrg., Nr. 2, Liebenwerda, 1933; S. 55-68

**Topographische und glaziologische Arbeiten der Alai-Pamir-Expedition 1928**

Forschungen und Fortschritte, 9. Jhrg., Heft VI, Berlin, 1933; S. 44 ff.



**Die geodätischen und photogrammetrischen Aufgaben der deutschen Himalaja-Expedition 1934**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 46. Jhrg., Nr. 8, Berlin, 1934; S. 157-166

**Die Bedeutung der neuen photogrammetrischen Methoden für das Vermessungswesen**

In drei Fortsetzungen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 46. Jhrg., Nr. 17-19, Berlin, 1934; S. 337-347, S. 367-375, S. 377-386

dito: Wichmann, Bad Liebenwerda, 1934; 28 S.

**Genauigkeitsuntersuchung an einem Stereoplanigraphen**

Bildmessung und Luftbildwesen, 9. Jhrg., Nr. 3, Liebenwerda, 1934; S. 120-128

dito: Geodätisches Institut Hannover (Technische Hochschule), Wissenschaftliche Arbeiten Nr. 7. Technische Hochschule, Geodätisches Institut, Hannover, 1934; 8 S.

**Der Alpenverein und die deutsche Himalaja-Expedition 1934**

Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Band 65, München, 1934; S. 132-135

**Die Haupttriangulation am Nanga Parbat**

In zwei Teilen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 47. Jhrg., Nr. 3 und 6, Berlin, 1935; S. 37-49, S. 93-105

dito: Geodätisches Institut Hannover (Technische Hochschule), Wissenschaftliche Arbeiten Nr. 8. Technische Hochschule, Geodätisches Institut, Hannover, 1935; 27 S.

**Die photogrammetrischen Arbeiten am Nanga-Parbat und ihr Ergebnis**

Bildmessung und Luftbildwesen, 10. Jhrg., Nr. 4, Berlin, 1935; S. 157-167

dito: Geodätisches Institut Hannover (Technische Hochschule), Wissenschaftliche Arbeiten Nr. 9. Wichmann, Berlin - Bad Liebenwerda, 1935; 10 S.

**Wissenschaftliche Arbeiten der Nanga-Parbat-Expedition 1934**

[zusammen mit *W. Raechl und P. Misch*]

Petermanns Geographische Mitteilungen, 81. Jhrg., Gotha, 1935; S. 1-6

**Die Karten der Cordillera Real und des Talkesels von La Paz und die Diluvialgeschichte der zentralen Anden**

[zusammen mit *C. Troll*]

In zwei Teilen. Petermanns Geographische Mitteilungen, 81. Jhrg., Gotha, 1935; S. 393-399, S. 445-455

**Die Forschungsarbeit am Nanga Parbat**

Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, Band 66, München, 1935; S. 14-17

**Formen der Nanga-Parbat-Gruppe**

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 71. Jhrg., Berlin, 1936; S. 321-341

**Photogrammetrische Arbeiten am Jostedalbre in Norwegen**

Bildmessung für Luftbildwesen, 12. Jhrg., Nr. 4, Berlin, 1937; S. 176

**Terrestrische Photogrammetrie in kleinen Maßstäben**

Internationales Archiv für Photogrammetrie, Organ der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, Band VIII, Teil 2, Brünn, 1937; S. 3-7

**Die Gletscher des Nanga Parbat. Glaziologische Arbeiten der Deutschen Himalaya-Expedition 1934 und ihre Ergebnisse**

Zeitschrift für Gletscherkunde, Eisforschung und Geschichte des Klimas, 25. Band, Leipzig, 1937; S. 57-108

**Die geodätischen und topographischen Arbeiten bei der Nanga-Parbat-Expedition 1934 und ihr Ergebnis**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 66. Band, Heft 2, Stuttgart, 1937; S. 33-62

**Die Bestimmung von Lotabweichungen aus der Trigonometrischen Höhenmessung**

In drei Fortsetzungen. Zeitschrift für Vermessungswesen, 66. Band, Heft 13 ff., Stuttgart, 1937; S. 370-382, S. 402-416, S. 472-492

**Kartographie und ihre heutigen Aufgaben**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 66. Band, Heft 23, Stuttgart, 1937; S. 704-714

**Der heutige Stand der terrestrischen Photogrammetrie**

Bildmessung für Luftbildwesen, 13. Jhrg., Nr. 1, Berlin, 1938; S. 2-7

**Der gefährliche Ort der photogrammetrischen Hauptaufgabe und seine Bedeutung besonders bei der Auswertung von Luftaufnahmen im Gebirge**

Bildmessung für Luftbildwesen, 13. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1938; S. 103-109

**Zur Frage der Unsicherheit im gefährlichen Ort bei der photogrammetrischen Hauptaufgabe**

Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Mitteilungsblatt der Gesellschaft. Fachaufsätze, Berichte und Schrifttums-Nachrichten aus dem Gebiete der Bildmessung und Luftbildwesen, Nr. 1, Berlin, 1938; S. 23

**Der gefährliche Zylinder beim Normalfall der räumlichen Doppelpunkteinschaltung**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 67. Band, Heft 14, Stuttgart, 1938; S. 433-441

**Genauere Höhentriangulation und Refraktionsmessungen in den Chiemgauer Alpen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 68. Band, Heft 18, Stuttgart, 1939; S. 577-579

**Topographie und Morphologie**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 68. Band, Heft 22, Stuttgart, 1939; S. 633-648

**Die neue Alpenvereinskarte der Stubaier Alpen**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 52. Jg., Nr. 14, Berlin, 1940; S. 229-232

**Grundsätzliches zum künftigen deutschen Kolonialvermessungswesen**

Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 16. Jrg., Heft 5, Berlin, 1940; S. 258-276

**Die trigonometrische Höhenmessung im Gebirge. Bericht über eine genaue Höhentriangulation in den Chiemgauer Alpen**

[zusammen mit *H. Gänger*]

Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst, Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 17. Jg., Heft 1, Berlin, 1941; S. 2-41

**Die Deutsche Originalkartographie. Die Entwicklung seit 1919 und ihr heutiger Stand**

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 77. Jrg., Berlin, 1942, S. 185-207

**Ein Markstein in der Entwicklung der Topographie**

In zwei Teilen. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 55. Jrg., Nr. 1/2 und 7/8, Berlin, 1943; S. 1-6, S. 77-78

**Die Kurse für Hochgebirgsforschung 1941 und 1942**

Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst, Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 19. Jrg., Heft 1, Berlin, 1943; S. 50-56

**Der Umkehrfehler der Aneroide und seine Bedeutung für die praktische Messung**

[zusammen mit *W. Riedinger*]

Nachrichten aus dem Reichsvermessungsdienst, Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 19. Jrg., Heft 5, Berlin, 1943; S. 256-261

**Eishaushalt von Gletschern und Niederschläge in Gletschergebieten**

Geologische Rundschau, 35. Jrg., Leipzig, 1944; S. 705-712

**Die Originalkartographie in den Maßstäben 1 : 100 000 bis 1 : 300 000, eine Aufgabe des Ver-**

**messungsingenieurs**

Mitteilungen aus dem Markscheidewesen, 2. Jrg., Heft 6, Stuttgart, 1949; S. 17 ff.

**Wissenschaft beim Neuaufbau**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 74. Jrg., Heft 2, Stuttgart, 1949; S. 40-47

**Bestimmung der Refraktion durch meteorologische Messung**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 74. Jrg., Heft 3, Stuttgart, 1949; S. 111-113

**Die neue Stadtkarte von Hannover**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 74. Jrg., Heft 4, Stuttgart, 1949; S. 148-150

**Zur begrifflichen Klärung von „Karte oder Plan“**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 74. Jrg., Heft 5, Stuttgart, 1949; S. 188-190

**Die Bedeutung der Photogrammetrie**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 57. Jrg., Nr. 10, Berlin, 1950; S. 251

**Some Comments on Glacier Flow**

Journal of Glaciology, Cambridge, 1950; S. 383-388

**Die Originalkartographie in den Maßstäben 1 : 100 000 bis 1 : 300 000 eine Aufgabe des Vermessungsingenieurs**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 75. Jrg., Heft 1, Stuttgart, 1950; S. 25-26

**Das Musterblatt der Grundkarte 1 : 5 000**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 75. Jrg., Heft 6, Stuttgart, 1950; S. 178-182

**Die kartographische Darstellung - Zur heutigen Lage der Kartographie**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 75. Jrg., Heft 10, Stuttgart, 1950; S. 308-313

**Plan und Karte**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 75. Jrg., Heft 11, Stuttgart, 1950; S. 343-344

**Der Gletscherrückgang und die bayerischen Gletscher**

In: Vermessung und Karte in Bayern. Festschrift zur 150-Jahrfeier des bayerischen Vermessungswesens. Bayerisches Landesvermessungsamt, München, 1951

**Die Bedeutung der Photogrammetrie**

In: Geodätische Woche, Köln 1950. Herausgegeben im Auftrage des Deutschen Vereins für Vermessungswesen und des Deutschen Markscheider-Vereins von *Dr. F. R. Jung*. Wittwer, Stuttgart, 1951; S. 221-223

**Erd- und Luftphotogrammetrie im Gebirge. Zur Karte des oberen Jostedal in Südnorwegen**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 58. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1951; S. 53-65

**Zur Höhendarstellung und deren Generalisierung im Maßstab 1 : 100 000**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 58. Jhrg., Nr. 8, Berlin, 1951; S. 187-193

**Zu den Schichtlinien der Deutschen Karte 1 : 25 000**

Die Erde, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 82. Jhrg. (Band III, 1951/52), Heft 1, Berlin, 1951; S. 36-43

**Begriffe Kartographie und Karte**

Geographisches Taschenbuch 1951/1952. Jahrbuch zur deutschen Landeskunde. In Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Deutschen Geographen unter Mitwirkung von Angehörigen der Bundesanstalt für Landeskunde herausgegeben von E. Meynen. Steiner, Wiesbaden, Reise- und Verkehrsverlag, Stuttgart, 1951; S. 408-411

**Zur Geschichte der Gepatschferner-Vermessung**

Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins, Überbrückungsband 1943-1951, München, 1951; S. 9-16

**Die Gletscher der Bayerischen Alpen**

Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins, Überbrückungsband 1943-1951, München, 1951; S. 60-66

**The Glaciers of Jostedalsbreen**

Journal of Glaciology, Cambridge, 1951; S. 557-558

**Über Art und Genauigkeit trigonometrisch bestimmter Höhen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 76. Jhrg., Heft 5, Stuttgart, 1951; S. 129-137

**Gletscherforschung**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 76. Jhrg., Heft 5, Stuttgart, 1951; S. 155-156

**Das Ergebnis der photogrammetrischen Gletschermessung seit 1885 in den Ostalpen**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 59. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1952; S. 66-69

**Photogrammetrische Katastervermessung am Vogelsberg**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 59. Jhrg., Nr. 6, Berlin, 1952; S. 147-148

**Die wissenschaftlichen Fragen der Originalkartographie**

Erdkunde, Archiv für wissenschaftliche Geographie, 6. Band, Heft 4, Bonn, 1952; S. 263-266

**Geschichte der Kartographie**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 77. Jhrg., Heft 3, Stuttgart, 1952; S. 87-89

**Eine neue Alpenvereinskarte**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 77. Jhrg., Heft 5, Stuttgart, 1952; S. 156-157

**Die zahlenmäßige Erfassung des Gletscherrückgangs an Ostalpengletschern**

Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 2, Heft 1 (1952). Innsbruck, 1953; S. 189-239

**Luftphotogrammetrische Auswertung von Besitzstandskarten im Gebiet des Vogelsbergs (Hessen)**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1953; S. 49-56

**Photogrammetrische Erfahrungen im Hinblick auf eine genaue Katastervermessung**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1953; S. 56-61

**Der akademische Unterricht in Kartographie**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 60. Jhrg., Nr. 5, Berlin, 1953; S. 110-115

**Zur Bestimmung der Schneegrenze und ihrer Hebung seit 1920**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1952. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1953; S. 51-54

**Das Musterblatt für die Topographische Karte 1 : 100 000**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 2, Stuttgart, 1953; S. 46-50

**Neue Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 2, Stuttgart, 1953; S. 56-57

**Wissenschaft am Nanga Parbat. Zur Ersteigung des Gipfels am 3. Juli 1953**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 8, Stuttgart, 1953; S. 282-285

**Die Topographie und Kartographie des Gebirges 1 : 25 000. Die Kartenprobe Kare und Kartrepp im Kalkgebirge, Blatt Soierngruppe im Vorkarwendel**

[zusammen mit P. Schmidt-Thomé]

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 9, Stuttgart, 1953; S. 289-297

**Deutscher Geodätentag Karlsruhe 1953**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 9, Stuttgart, 1953; S. 312-314

**Kleinmaßstäbliche Stadtkarten**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 78. Jhrg., Heft 11, Stuttgart, 1953; S. 353-355

**The Influence of Instrument-Error on Methods of Orientation and Accuracy of Plotting**

Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress of Photogrammetry, Washington, September 1952. Edited by the American Society of Photogrammetry. International Archives of Photogrammetry, Vol. XI, Part 2, Amsterdam, 1954; S. 393-396

**The Accuracy of Photogrammetric Contour Lines and the American C-Factor**

Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress of Photogrammetry, Washington, September 1952. Report of the Commission IV. Edited by the American Society of Photogrammetry. International Archives of Photogrammetry, Vol. XI, Part 2, Amsterdam, 1954; S. 487-492

**Entwicklung, Stand und Möglichkeiten der trigonometrischen Höhenmessungen**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1953. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1954; S. 119-125

**Zur historischen und derzeitigen Entwicklung der Originalkartographie**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1953. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1954; S. 249-255

**Sebastian Finsterwalders Beitrag zur Kartographie**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1953. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1954; S. 257-260

**Zur Kartenprobe 1 : 100 000 von H. Mellien**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 79. Jhrg., Heft 3, Stuttgart, 1954; S. 75-76

**Photogrammetric Measures of Accuracy in the United States and Europe.**

Photogrammetric Engineering, Vol. 20, Washington, 1954; S. 567-570

**Photogrammetry and Glacier Research with special Reference to Glacier Retreat in the Eastern Alps**

Journal of Glaciology, Cambridge, 1954; S. 306-315

**Der Gletscherrückgang in den Ostalpen**

Assemblée (10<sup>e</sup>) Générale de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique de Rome, Septembre 1954, Tome IV, IASH-Publication No. 39. Gentbrugge, 1954; S. 14-25

**Die Geschichte der alpinen Gletscherkurse**

Mitteilungen des Deutschen Alpenvereins, 7. Jhrg., München, 1955; S. 189-191

**Die Entwicklung der Originalkartographie seit ihrer Übernahme durch das Vermessungswesen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 80. Jhrg., Heft 1, Stuttgart, 1955; S. 3-12

**Die neue Landeskarte der Schweiz 1 : 100 000**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 80. Jhrg., Heft 3, Stuttgart, 1955; S. 81-84

**Ein bemerkenswertes neues Kartenwerk - Deutsche Generalkarte 1 : 200 000**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 62. Jhrg., Nr. 10, Berlin, 1955; S. 291-293

**Zur Terminologie im Vermessungswesen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 81. Jhrg., Nr. 1, Stuttgart, 1956; S. 13-16

**Eine neue Schifffahrtskarte der Donau 1 : 10 000**

[zusammen mit G. Neugebauer]

Zeitschrift für Vermessungswesen, 81. Jhrg., Heft 12, Stuttgart, 1956; S. 451-456

**Kartographische Erforschung extremer Hochgebirge mittels Photogrammetrie**

Bildmessung und Luftbildwesen. Sonderheft zum VIII. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Stockholm 1956. Berlin, 1956; S. 74-78

**Kurs für Hochgebirgsforschung im Gepatschhaus, 8. bis 17.9.1953**

Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band III, Heft 1 (1954), Innsbruck, 1956; S. 113-114

**Geschichte der alpinen Gletscherkurse**

Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band III, Heft 2 (1956), Innsbruck, 1956; S. 257-261

**Photogrammetrische Höhenschichtlinien**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 82. Jhrg., Heft 7, Stuttgart, 1957; S. 203-209; Berichtigungen hierzu in Zeitschrift für Vermessungswesen, 82. Jhrg., Heft 8, Stuttgart, 1957; S. 275

**Schichtlinienprüfung Vercors 2**

In zwei Teilen. Zeitschrift für Vermessungswesen, 82. Jhrg., Heft 10 und 11, Stuttgart, 1957; S. 329-337, S. 390-395

**Stand und Entwicklung der Topographie**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 64. Jhrg., Heft 9, Berlin, 1957; S. 261-272

**Die Forderungen der Kartographie an die Reproduktionstechnik**

Vermessungstechnische Rundschau, 19. Jhrg., Heft 6, Hamburg, 1957; S. 181-186

**Zur Karte „Die Landschaft von Seon 1:10 000“**

Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft München, 42. Band, München, 1957; S. 7-16

**Morphologische oder exakte Schichtlinien. Darstellungsfragen der Karte 1:25 000**

In: Kartographische Studien. Haack-Festschrift. Besorgt von H. Lautensach und H.-R. Fischer. Petermanns geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 264. VEB Hermann Haack, Gotha, 1957; S. 231-237

**Zur Karte der Mount-Everest-Gruppe 1:25 000**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1957. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1958; S. 145-150

**Zur Karte des Chomolongma - Mount Everest 1:25 000**

[zusammen mit E. Schneider]

Zeitschrift für Vermessungswesen, 83. Jhrg., Heft 4, Stuttgart, 1958; S. 123-136

**Geodäsie bei der Commission on Snow and Ice**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 83. Jhrg., Heft 5, Stuttgart, 1958; S. 170-171

**Polarforschung und Internationale Glaziologische Grönland-Expedition 1957-60**

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jhrg. 1958. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 1958; S. 37-50

**Scope, State and Development of Precise Glacier Surveys on the Earth**

Extrait des Comptes et Rapports de l'Assemblée (11<sup>e</sup>) Générale de l'Association Internationale d'Hydrographie Scientifique de Toronto, Septembre 1957. Gentbrugge, 1958; S. 520-524

**Brief Notes about Development of the Physical Aspects of Ice Movement**

International Association of Scientific Hydrology. Symposium de Chamonix, 16-24 Sept. 1958. Symposium of Chamnonix. Physique du mouvement de la glace. Physics of the Movement of the Ice. IASH Publication No. 47. Gentbrugge, 1958; S. 5-7

**Measurement of Ice Velocity by Air Photogrammetry**

International Association of Scientific Hydrology. Symposium de Chamonix, 16-24 Sept. 1958. Symposium of Chamnonix. Physique du mouvement de la glace. Physics of the Movement of the Ice. IASH Publication No. 47. Gentbrugge, 1958, S. 11-12

**Topographisch-morphologische Kartenproben**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 84. Jhrg., Heft 2, Stuttgart, 1959; S. 33-36

**Die Kartenprobe Eiszerfall-(Kesselfeld)-Landschaft bei Seon 1:25 000**

[zusammen mit C. Rathjens]

Zeitschrift für Vermessungswesen, 84. Jhrg., Heft 2, Stuttgart, 1959; S. 36-51

**Nachrichten von der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition 1957-1960 (EGIG)**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 84. Jhrg., Heft 8, Stuttgart, 1959; S. 302-303

**Zur alten und zur neuen Deutschen Topographischen Übersichtskarte 1:200 000**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 66. Jhrg., Heft 8, Berlin, 1959; S. 228-237

**Von der Hauptkampagne der EGIG in Grönland**

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 66. Jhrg., Heft 8, Berlin, 1959; S. 243

**Hochgebirgskartographie**

Kartographische Nachrichten, 9. Jhrg., Heft 4, Bielefeld, 1959; S. 118-121

**Topographie: Hermann von Schlagintweit**

Geist und Gestalt. Biographische Beiträge zur Geschichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften vornehmlich im zweiten Jahrhundert ihres Bestehens, 2. Band. München, 1959; S. 62-65

**Topographie: Sebastian Finsterwalder**

Geist und Gestalt. Biographische Beiträge zur Geschichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften vornehmlich im zweiten Jahrhundert ihres Bestehens, 2. Band. München, 1959; S. 65-69

**Expédition Glaciologique Internationale au Groenland 1959-60 (E.G.I.G.)**

Journal of Glaciology, Vol. 3, Cambridge, 1959; S. 542-546

**Photogrammetrische Stadtkartierung 1:500 am Beispiel der Innenstadt von Nürnberg**

[zusammen mit E. Mohr]

Zeitschrift für Vermessungswesen, 85. Jhrg., Heft 4, Stuttgart, 1960; S. 123-137

**Neue Ergebnisse der Eishaushaltsmessung an Gletschern**

Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft München, 45. Band, München, 1960; S. 147-151

**Comments on the Renfrew Small-Scale Mapping Experiment**

The Canadian Surveyor / Le Géomètre Canadien, Vol. 14, Ottawa, 1960; S. 166-170

**On the Measurement of Glacier Fluctuations.**

International Association of Scientific Hydrology, Commission of Snow and Ice. Assemblée Générale de Helsinki, 1960. IASH Publication No. 54. Gentbrugge, 1961; S. 325-334

**Photogrammetrie im Straßenbau**

Bildmessung und Luftbildwesen, 29. Jhrg., Nr. 3, Berlin, 1961; S. 95-96

**Topographisch-kartographische und glaziologische Forschung am Aletschgletscher und in den Ostalpen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 86. Jhrg., Heft 3, Stuttgart, 1961; S. 106-108

**Thematische Kartographie im Vermessungswesen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 86. Jhrg., Heft 8, Stuttgart, 1961; S. 294-300

**Klassische Topographie und moderne Photogrammetrie. Widerspruch oder Synthese?**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 86. Jhrg., Heft 12, Stuttgart, 1961; S. 457-472

**Topographisch-morphologische Kartenproben 1 : 25 000. Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Deutschen Originalkartographie**

Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen des 33. Deutschen Geographentages Köln, 22.-26. Mai 1961. Herausgegeben von *W. Hartke* und *F. Wilhelm* unter Mitwirkung des Instituts für

Landeskunde. Steiner, Wiesbaden, 1962; S. 259-275

**Die Alpenvereinskarte des Kaisergebirges 1961**

Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins, Alpenvereinszeitschrift, Band 86, München, 1961; S. 18-27

**Die Geschichte der alpinen Kurse für Gletscher- und Hochgebirgsforschung**

Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, Band 4, Heft 3, Innsbruck, 1962; S. 266-271

**Die Karte des Mount McKinley, Alaska 1 : 50.000**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 87. Jhrg., Heft 11, Stuttgart, 1962; S. 436-440

**Geodätisch-glaziologische Expedition zum Ross-Eisschelf in der Antarktis**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 87. Jhrg., Heft 12, Stuttgart, 1962; S. 507

**Die Kartenprobe VI/3 „Alpiner Karst und Bergsturz“ am Hohen Ifen im Allgäu**

[zusammen mit *P. Schmidt-Thomé*]

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 70. Jhrg., Heft 2, Berlin, 1963; S. 34-52

**Höhendarstellung in der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 und Photogrammetrie**

Bildmessung und Luftbildwesen, 31. Jhrg., Nr. 2, Berlin, 1963; S. 55-61

**Untersuchung an Gletscherschwankungen**

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, 51. Jhrg., Nr. 1, Baden bei Wien, 1963; S. 1-3

**Zur Höhengenaugigkeit photogrammetrischer Modellauswertungen**

Zeitschrift für Vermessungswesen, 88. Jhrg., Heft 4, Stuttgart, 1963; S. 162-165

# Nachrufe, gehalten am Grab

**Prof. Dr. Dr.-Ing. E.h.  
Robert Sauer,  
Vizepräsident der Bayerischen Akademie der  
Wissenschaften zu München**

Hochverehrte Trauergäste! Liebe Familie *Finsterwalder*!

Die Bayerische Akademie der Wissenschaften ist von tiefer Trauer bewegt über den jähen und unerwarteten Tod von Richard *Finsterwalder*. Seit elf Jahren, seit 1952, gehörte Dr. Richard *Finsterwalder*, ord. Professor für Photogrammetrie Topographie und Allgemeine Kartographie an der Münchener Technischen Hochschule, unserer Akademie an als ordentliches Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse. In dieser Zeitspanne von mehr als einem Dezennium nahm er regen und erfolgreichen Anteil an den Arbeiten der Akademie und förderte ihr Ansehen durch viele eigene Beiträge und Beiträge seiner Schüler, die in den Sitzungsberichten und Abhandlungen der Akademie veröffentlicht wurden. Mit besonderem Dank gedenken wir seiner Mitarbeit in mehreren Kommissionen, nämlich der Bayerischen Kommission für Internationale Erdmessung, der Deutschen Geodätischen Kommission und der Kommission für Glaziologie.

Die Kommission für Glaziologie ist das ureigene Werk von Richard *Finsterwalder*. Sie wurde durch seine Initiative gegründet und er war ihr Ständiger Sekretär. In der Tat gehörte ja der Glaziologie, der Wissenschaft von Veränderungen und Bewegungen der Gletscher, sein Interesse und seine Liebe von Jugend auf. Schon als junger Gelehrter förderte er, ein erprobter Bergsteiger, die Erforschung der Gletscher durch Teilnahme an mehreren großen Expeditionen in die Hochgebirge Innerasiens. Sowohl in der Glaziologie wie in der Photogrammetrie trat er in die Fußstapfen seines Vaters, des im Jahre 1953 verstorbenen großen Geometers Sebastian *Finsterwalder*, eines Pioniers der Photogrammetrie und ihrer Anwendung auf die Gletschermessung. Es erfüllt die Akademie mit hohem Stolz, daß sie auch den Vater Sebastian *Finsterwalder* zu den Ihrigen zählen durfte.

Aber es ist nicht allein der Gelehrte und erfolgreiche Forscher Richard *Finsterwalder*, dessen Verlust unsere Akademie mit tiefem Schmerz erfüllt, unsere Trauer gilt ebenso dem liebenswerten Men-

schen, der so erschütternd plötzlich aus unserer Mitte genommen wurde. Alle, die das Glück hatten dem Dahingegangenen menschlich nahe zu stehen, schätzten seine lautere und gütige Persönlichkeit, die unverbrüchliche Zuverlässigkeit und Ehrlichkeit seines Charakters und seine nimmermüde Hilfsbereitschaft.

So fühlen wir, liebe Frau *Finsterwalder*, uns mit Ihnen und Ihrer Familie innig verbunden in unserer gemeinsamen Trauer um einen geliebten Menschen. Mögen Sie, trotz allem, Trost schöpfen aus dem Umstand, daß der Tod Ihren lieben Gatten mit sanfter Hand hinweggeleitet hat, ohne ein längeres Siechtum und ohne einen bitteren Kampf.

Namens des Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Herrn Professor *Baethgen*, der sehr bedauert aus Gesundheitsrücksichten an der Beisetzung nicht teilnehmen zu können, lege ich diesen Kranz als unseren letzten Gruß am Grabe unseres lieben Kollegen Richard *Finsterwalder* nieder. Wir werden sein Andenken stets in Ehren bewahren. Möge ihm die Erde leicht sein!

**Magnifizenz, Prof. Dr. Franz Patat,  
Rektor der TU München**

Die Technische Hochschule München nimmt Abschied von Richard *Finsterwalder*, Professor für Photogrammetrie, Topographie und Allgemeine Kartographie.

In München geboren, gehörte Richard *Finsterwalder* schon als Student unserer alma mater an, wo er 1922 sein Diplom als Bauingenieur erhielt. Nach Lehrjahren in Karlsruhe, wo er promovierte, und Wanderjahren im wahrsten Sinne des Wortes, die ihn über das Dach der Welt, den Pamir, führten, habilitierte er sich 1930 an unserer Hochschule und wurde unmittelbar danach an die Technische Hochschule in Hannover geholt. Von dort kehrte er nach 18 Jahren 1948 als ordentlicher Professor und Institutsdirektor an unsere Hochschule zurück.

Für sein 15jähriges Wirken, das so jäh unterbrochen wurde, danken Kollegen *Finsterwalder* Rektor und Senat im Namen aller Kollegen, Mitarbeiter und Studenten unserer Hochschule. Als Forscher

und Lehrer hat er das Ansehen unserer Hochschule in hohem Maße vermehrt, als Kollege war er stets bereit, zu helfen, wo dies not tat, sei es als Mitglied des Senats, als Beisitzer im Bund der Freunde, als Fachgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft u. v. a. m. Die Technische Hochschule München wird dem Gelehrten Richard *Finsterwalder* stets ein ehrendes Andenken bewahren; die von uns, die ihm als Kollegen, Mitarbeiter oder Schüler näher stehen durften, werden darüber hinaus dem Menschen Richard *Finsterwalder* in ihrem Herzen ein Denkmal setzen.

**Prof. H. E. Schubert,  
Dekan der Fakultät für Bauwesen  
der TH München**

Lieber Kollege *Finsterwalder*!

Mitten aus der Fülle der Arbeit heraus hat der Tod Deinem segensreichen Wirken, Deinen Arbeiten und Deinen Plänen jäh ein Ziel gesetzt. Gesenkten Hauptes stehen wir an Deinem Grabe und können es noch gar nicht recht fassen, daß Dein Platz in unserer Mitte künftig leer bleiben wird.

Ich weiß, in dem letzten Jahrzehnt hast Du manchen schweren Schicksalsschlag entgegennehmen müssen. In Deiner ernsten, stillen, vornehmen, gründlichen und wohl auch ein wenig schwerblütigen Art ist es Dir nicht leicht gefallen, diese Fügungen des Geschicks zu ertragen und zu überwinden. Sie haben schwer an Deinen Kräften gezehrt, an Deinen seelischen ebenso wie an Deinen körperlichen. Aber nicht konnten diese Erlebnisse Dein unendlich gütiges Wesen erschüttern, auch nicht Dir den Glauben an die Menschen nehmen, an denen Du immer nur die guten Eigenschaften sahst oder wahrzunehmen Dich bemühtest, und auch nicht Deinen Willen zu ständiger Hilfsbereitschaft verringern. Allen, die in ihren Nöten mit ihren Wünschen und Anliegen zu Dir kamen, hast Du selbstlos Deine Unterstützung gewährt und ihnen, wenn es Schwierigkeiten zu überwinden galt, den richtigen Weg gewiesen. Das hast Du auch dann noch getan, wenn manchmal Deine eigenen Kräfte fast schon bis an die Grenze der Erschöpfung beansprucht waren.

So wird Dein Andenken in Deiner Kollegen und Mitarbeiter Herzen weiterleben, nicht nur als das eines guten Wissenschaftlers, auch nicht nur als das eines hervorragenden akademischen Lehrers und Erziehers, sondern auch als das eines grundgütigen Menschen, von dem das Fluidum einer großen

Menschenliebe ausging, so daß jedermann, der zu ihm kam, sich in seiner Nähe verstanden, geborgen und gesichert fühlte.

Im Namen der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule München lege ich einen Blumengruß an dieser Stätte mit der Zusicherung nieder, Dein Andenken allezeit hoch in Ehren zu halten. Dein Vermächtnis legt uns die Verpflichtung auf, ganz in Deinem Sinne weiterzuarbeiten, indem wir uns bemühen, allen, die ratsuchend zu uns kommen, zu helfen, so wie Du es immer getan und wie Deine unendliche Güte, Deine vorbildliche Aufopferungsbereitschaft und das verpflichtende Bewußtsein einer echten christlichen Nächstenliebe es Dir vorgeschrieben haben.

**Regierungsdirektor Ludwig Jäger,  
Vorsitzender des Deutschen Vereins für  
Vermessungswesen, Bamberg**

Hochverehrte Trauerversammlung!

Mit tiefer Trauer stehen der Deutsche Verein für Vermessungswesen und die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie am Grabe ihres so unerwartet heimgegangenen Mitglieds Professor Dr. Richard *Finsterwalder*.

Die großen Verdienste des Entschlafenen als Wissenschaftler und Forscher werden heute von berufener Seite gewürdigt.

Wir nehmen in aufrichtigem Schmerz Abschied vom Freunde, vom Menschen *Finsterwalder*, mit dem uns langjährige gemeinsame Arbeit, gemeinsames Ringen um die fachwissenschaftliche Förderung unserer Mitglieder und um das innerdeutsche und internationale Ansehen unseres Deutschen Vermessungswesens verbinden.

Wir im DVW nehmen in dankbarer Trauer auch Abschied von einem Mitglied unseres Gesamtvorstandes und einem der beiden Schriftleiter unserer Fachzeitschrift, der Zeitschrift für Vermessungswesen, die er trotz seiner umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten seit der Wiedergründung des Vereins nach dem 2. Weltkrieg gemeinsam mit Herrn Professor *Großmann*, Hannover, über ein Jahrzehnt verantwortlich und mit gutem Erfolg leitete.

Wir alle nehmen aber auch in stiller Wehmut Abschied vom allseits verehrten Hochschullehrer, der vielen Jahrgängen jüngerer Kollegen das Rüstzeug für das berufliche Leben vermittelt hat und den die dankbare Verehrung aller seiner ehemaligen Studenten heute auf dem letzten Wege geleitet.



Es ist bestimmt in Gottes Rat,  
daß man vom Liebsten, das man hat  
muß scheiden.

Möge die Liebe und Verehrung des Verstorbenen, mit der der Deutsche Verein für Vermessungswesen, die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und der DVW-Landesverein Bayern ihm jetzt die letzte Ehre erweisen, den Hinterbliebenen doch ein Trost in ihrem schweren Leid sein!

Zum Zeichen des Dankes und des treuen Gedenkens lege ich als letzten Gruß diesen Kranz nieder.

Ruhe in Frieden!

**Prof., Hofrat, Dr. phil.,  
Dr. techn. h. c. K. Ledersteger,  
TU Wien**

Verehrte Trauergemeinde!

Noch vor wenigen Tagen hatte ich die große Freude, den lieben Kollegen *Finsterwalder* und seine verehrte Frau Gemahlin in Wien anlässlich der Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung begrüßen zu können. Beim Abschied am Abend des letzten Freitag, noch in fröhlichster Stimmung, konnte niemand ahnen, daß es kein Wiedersehen mehr geben sollte. So hat ihn denn seine letzte Reise noch einmal nach Österreich geführt, mit dem ihn so viele Bande herzlicher Freundschaft verbunden haben. Vor allem aber liebte Richard *Finsterwalder* die österreichischen Berge und deren Gletscher in ihrer erhabenen Schönheit. Ihrer Erforschung hat er so manches Jahr seines Lebens gewidmet. Darum verlieren wir in ihm nicht nur einen wahrhaft guten und edlen Freund, sondern auch einen bedeutenden Gelehrten, der mit seiner Forschung viel für unsere schöne Heimat geleistet hat und dem sich daher die österreichischen Geodäten und Geographen eng verbunden fühlen. In tiefster Trauer darf ich daher diesen Kranz als letzten Gruß der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung niederlegen und bin auch beauftragt, die letzten Grüße des Geographischen Instituts der Universität Wien und der Österreichischen Geographischen Gesellschaft zu überbringen.

**Staatsminister a. D., Prof. Dr.  
August Rucker**

Namens und als Mitglied der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung lege ich

dieses Zeichen unserer Anteilnahme und unseres Dankes am Grabe unseres lieben Kollegen nieder. Seine Mitarbeit, stets befruchtend, anregend und immer hilfsbereit, zeigte uns die überraschende Breite seines Geistes und die Weite seines Herzens, die wir nicht vergessen werden.

**Prof. Dr. F. Kobold,  
ETH Zürich**

Es ist mir der Auftrag erteilt worden, zunächst im Namen der Schweizer Fachkollegen, die Herrn Professor *Finsterwalder* für so vieles zu danken haben, der Familie und der Trauergemeinde unser herzlichstes Beileid auszudrücken.

Ich habe zudem die schmerzliche Pflicht, insbesondere im Namen der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition einige Worte des Abschieds am Sarge unseres lieben Freundes *Finsterwalder* zu sprechen.

Professor *Finsterwalder* war im gleichen Maße Geodät und Glaziologe, und zu beidem hatten ihn einerseits Familientradition, andererseits aber die Liebe zu den Bergen geführt. Es war ihm, dem Geodäten und Glaziologen, daher seit Jahren ein Anliegen, alle geodätischen und photogrammetrischen Methoden für die Zwecke der Glaziologie einzusetzen. Geschah dies zunächst in den Alpen, später im Nanga Parbat, so war es in den letzten Jahren das Grönlandeis, das ihn in den Bann zog. Er hat sich deshalb von Anfang an der internationalen glaziologischen Grönlandexpedition zur Verfügung gestellt und dem Projekt einen großen Teil seiner Arbeitskraft gewidmet. Er gehörte im Jahr 1957 zu den Gründern der Expedition und er bekleidete während vier Jahren das Amt eines Präsidenten, und zwar während der besonders schwierigen Zeit der Vorbereitung und Durchführung.

Wir alle, das Direktionskomitee der Grönlandexpedition, nicht weniger aber die Mitglieder der Landesgruppen und die Expeditionsteilnehmer, haben Richard *Finsterwalder* nicht nur wegen seiner Fachkenntnisse auf den Gebieten der Geodäsie und der Glaziologie geschätzt, sondern wir verehrten ihn als Vorsitzenden. Von ihm strahlte eine außerordentliche Güte aus und er verstand es immer wieder, Gegensätze zu mildern und auszugleichen und eine vernünftige Mitte zu finden, ohne die von ihm als richtig erkannten Linien zu verlassen. Er trug wesentlichen Anteil am guten Gelingen der Expedition und der Auswertung der Ergebnisse.

Die EGIG verliert in Richard *Finsterwalder* einen der besten und liebsten Mitarbeiter, sie weiß

ihm Dank für die Förderung aller Arbeiten und ideellen Bestrebungen. Wir werden ihn vermissen und wir werden ihn in ehrendem Gedenken bewahren.

**Dozent, Dr. H. J. Schneider,  
Referent für Wissenschaft  
im Deutschen Alpenverein, München**

Hochverehrte gnädige Frau, verehrte Trauergemeinde!

Mit Richard *Finsterwalder* verlieren nicht nur der Deutsche und der Österreichische Alpenverein einen Freund, der über Jahrzehnte hin die wissenschaftliche Arbeit beider Vereine in maßgeblicher Weise mit gelenkt hat, vielmehr hinterläßt sein Tod eine kaum zu schließende Lücke in den Reihen der wissenschaftlich tätigen Bergsteiger unserer Zeit.

Der Name „Finsterwalder“ ist mit der nun 100-jährigen Geschichte unserer Vereine, insbesondere mit ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit, über zwei Generationen eng verknüpft. Das Erbe seines Vaters, des Geheimrates Sebastian *Finsterwalder*, trat der Sohn Richard auch im Wirkungsbereich der Alpenvereine mit der ihm eigenen Dynamik an.

Zunächst leitete er, etwa ab 1924 mit der Einführung der Stereophotogrammetrie in die Hochgebirgskartographie, einen neuen Abschnitt in der Aufnahme- und Darstellungsmethode der Alpenvereinskartographie ein. Mit den von ihm geschaffenen Karten der Loferer Steinberge (1925), der Leoganger Steinberge (1926) und der Glocknergruppe (1928) schuf er nicht nur moderne Hochgebirgskarten besonderer Güte, vielmehr begründete er damit endgültig die selbständige „Alpenvereinskartographie“ mit einem eigenen, international anerkannten Stil.

Er selbst stellte dann die Leistungsfähigkeit der terrestrischen Photogrammetrie in den Hochgebirgen Zentralasiens unter extremen, expeditionsmäßigen Bedingungen unter Beweis. Als Mitglied der „Alai-Pamir-Expedition 1928“ schuf er bis 1932 das Kartenwerk „Nordwest-Pamir“, wobei erstmals der Fedtschenko-Gletscher kartographisch exakt dargestellt und daraufhin als einer der längsten außerarktischen Gletscher unserer Erde bekannt wurde. Nach seiner Teilnahme an der „Deutschen Himalaya-Expedition 1934“ erstellte Richard *Finsterwalder* innerhalb von zwei Jahren die „Karte der Nanga Parbat-Gruppe“ (1936) in einer bis heute unerreichten Qualität. Sie bildete die Grundlage für weitere Expeditionen und Forschungsarbeiten am „deutschen Berg“.

Mit dieser wissenschaftlichen Auswertung seiner vielfältigen Expeditionsarbeiten tritt auch der zweite Wesenszug seiner umfassenden Forschernatur hervor. Durch die Arbeiten und Gedanken des Vaters angeregt, wandte sich Richard *Finsterwalder* schon früh der Erforschung der Hochgebirgsgletscher zu. Hierbei gewann er der Photogrammetrie einen festen Platz unter den Forschungsmethoden der Glaziologie. Der Erforschung der Gletscher, ihrer Erscheinungsformen und ihrer Ernährungsweise galt seine ganz besondere persönliche Zuneigung. Die Glaziologie stellt eigentlich für einen Vermessungsingenieur und Kartographen ein sehr entferntes Randgebiet dar. Aber gerade auf diesem Spezialgebiet wurde ihm im Verlaufe seines wirkungsreichen Lebens in zunehmendem Maße internationale Anerkennung zuteil. Seine Gedanken und Anregungen wirkten weit über seinen eigentlichen Arbeitsbereich an der Hochschule hinaus: Sie leiteten die glaziologischen Arbeiten unserer Alpenvereine in gleichem Maße, wie sie die wissenschaftliche Tätigkeit unserer Expeditionen in den Hochgebirgen der Erde maßgebend beeinflussten.

Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß Richard *Finsterwalder* die von seinem Vater begründeten und vom Alpenverein geförderten „Gletscherkurse“ im Laufe der Jahre zu einem „Internationalen Kurs für Hochgebirgs- und Polarforschung“ erweiterte. So strahlten sein Geist und seine Persönlichkeit stets weit über den Rahmen seiner Tätigkeit innerhalb unserer Alpenvereine hinaus.

Die wissenschaftliche Bedeutung des von seinen Freunden, Kollegen und Schülern so hochverehrten Toten ist an dieser Stelle schon aus berufenerem Munde gewürdigt worden. Jedoch, im Kreise der versammelten Trauergemeinde möge auch eine im Leben des Verstorbenen offenbarte Kraft bedacht werden, die wohl das bewegende Grundmotiv für den schaffensreichen Weg dieses Forschers über die Gletscher und Gebirge der Erde darstellte: Es war die beinahe scheu verborgene, tiefinnerliche Liebe zum Berg, der Drang eines großen Bergsteigerherzens zu den Gipfeln unserer Welt, die diesen Mann zu solchen Leistungen und Weitblicken befähigten. Und deshalb beklagen wir neben dem großen Menschen und Forscher Richard *Finsterwalder* auch den großen Bergsteiger aus unseren Reihen.

Wenn ich jetzt mit diesen Gedanken und im Namen des Deutschen Alpenvereins einen Kranz als äußeres Zeichen unserer Verehrung und unseres Dankes am offenen Grabe niederlege, so rufe ich ihm gleichzeitig als gewohnten Gruß aus unserer Mitte ein letztes

Berg Heil zu!

**Prof. Dr. phil., Dr. sc. h. c.**  
**Carl Troll,**  
 Universität Bonn

Guter Richard, liebe Familie *Finsterwalder*, verehrte Trauerversammlung!

Um Richard *Finsterwalder* trauert nicht zuletzt auch die geographische Wissenschaft in Deutschland und in der Welt. Er hatte in der Jugend von seinem Vater Sebastian *Finsterwalder*, der ein Begründer der Photogrammetrie war und in der ersten Reihe der Gletscherforscher stand, beide Traditionen übernommen und darauf eine ganz neue Entwicklung der Hochgebirgs- und Gletscherforschung in enger Verbindung mit den Geographen seiner Zeit heraufgeführt.

Der - man kann heute sagen - denkwürdige Ausgang dieser Entwicklung war der Gletscherkurs 1925 auf der Berliner Hütte in den Zillertaler Alpen. Er wurde von dem damals 63-jährigen Vater geleitet, aber die Ausbildung in der photogrammetrischen Aufnahme des Geländes und der Gletscher lag bereits in den Händen von Richard, der schon 1921 und 1922 stereophotogrammetrische Gletscheraufnahmen mit seinem Vater in den Zillertaler und Ötztaler Alpen durchgeführt und eine eigene Aufnahme der Loferer und Leoganger Steinberge vollendet hatte. Eine neue Periode der Alpenvereinskartographie war damit begründet.

An dem genannten Kurs haben junge Geographen aus allen Teilen Deutschlands und Österreichs - aus Wien, Graz und Innsbruck, aus München, Berlin, Köln und Karlsruhe - das terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmeverfahren erlernt und wurden dazu angeregt und in die Lage versetzt, sie auf eigenen Reisen und Expeditionen in fremde Hochgebirge, vielfach alpinistisch-bergsteigerischen Expeditionen, anzuwenden und zur Grundlage gründlicher Forschungen geomorphologischer, gletscherkundlicher oder vegetationskundlicher Art zu machen. In das Pamirhochland 1928 und in den Himalaya 1934 hat Richard selbst an solchen Expeditionen wissenschaftlich führend teilgenommen. Seine Aufnahme des Fedtschenkogebietes war eine bis heute unübertroffene körperlich und wissenschaftliche Glanzleistung. Aufnahmen anderer Forscher, in Peru und Bolivien, im Himalaya und Karakorum, in Persien und Äthiopien, am Kenya und am Meru, in Norwegen und Spitzbergen und im Kaskadengebirge Nordamerikas waren von ihm, wo

nicht inspiriert, so doch betreut und gefördert. Die weltweite Hochgebirgsforschung einer ganzen Generation hat in den letzten 40 Jahren von Richard *Finsterwalder* ihren Stempel aufgedrückt bekommen. Dafür dankt ihm nicht nur die deutsche und österreichische Geographie, sondern die internationale geographische Wissenschaft. Die Berge der Welt waren seine Welt! Auf einem Gipfel der Stubaier Alpen war es auch im September 1942, daß wir in der Vorausschau des kommenden Unheils Deutschlands Trost suchten in der im Sonnenglanze vor uns liegenden Hochgebirgswelt.

Es sind in meinen Augen drei Eigenschaften, die Richards ganzes Wesen beherrschten und die ihn zu den ungewöhnlichen Leistungen befähigten. Einmal war es seine eiserne Energie und Durchhaltekraft in der Feldarbeit im Hochgebirge und bei der mühevollen Ausarbeitung der jeweiligen Ernte in der Heimat. Die Aufnahme des westlichen Pamirhochlandes und im Detail eines 75 km langen Gletschers in den wenigen Monaten des Sommers z.B. stellte an ihn ungeheuere Anstrengungen mit täglich zu überwindenden Ersteigungen hoher Käme und Gipfel, mit dem Ausharren an den Standlinien bei jeder Witterung und dem Transport der Aufnahmegeräte - eine Leistung, die selbst die der bergsteigerischen Teilnehmer sicher übertraf. Es war der Leiter der Gesamtexpedition, der dem jungen *Finsterwalder* das Zeugnis ausstellte: „*Ein Preuße im bayrischen Gewande!*“ Zum zweiten war es seine Kameradschaftlichkeit und die Fähigkeit, immer auszugleichen und zu beschwichtigen, wo immer Temperamente aufeinanderprallten oder kritische Situationen zu überwinden waren. Schließlich seine christliche Frömmigkeit, die sein Tun und Handeln durchzog, auch sein Verhältnis zur Natur. Alpinismus war für ihn **auch** Bergsteigen und Quelle körperlicher Gesundheit. Alpinismus war aber für ihn dazu auch die wissenschaftliche Tat, die exakte Erfassung der Formenwelt des Hochgebirges, der starren Berge und der bewegten Gletscher. Alpinismus war für ihn schließlich Versenkung in die Schönheit der Schöpfung, die er als Christ dankbar empfand und der er sich auch in seinem Berufe verpflichtet fühlte.

Tief erschüttert von seinem plötzlichen, frühen Hinscheiden kann ich ihm heute nur ein letztes „*Bergheil!*“ zurufen, ein Bergheil für die große Bergfahrt über die glänzenden Firne des Hochgebirges hinaus, himmelwärts!



# Anhang



## **Anschriften der Autoren**

*Prof. Dr.-Ing. Kurt Brunner*

Universität der Bundeswehr München  
Institut für Photogrammetrie und Kartographie  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
D-85577 Neubiberg

*Prof. Dr.-Ing. Egon Dorrer*

Universität der Bundeswehr München  
Institut für Photogrammetrie und Kartographie  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
D-85577 Neubiberg

*Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Finsterwalder*

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Kartographie  
Arcisstraße 21  
D-80290 München

*Prof. Dr. Herbert Lang*

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Universität Irchel  
Geographisches Institut - Sektion Hydrologie  
Winterthurer Straße 190  
CH-8057 Zürich

*Dr. h.c. Dipl.-Met. Oskar Reinwarth*

Bayerische Akademie der Wissenschaften  
Kommission für Glaziologie  
Marstallplatz 8  
D-80539 München

*Prof. Dr.-Ing. Walter M. Welsch*

Universität der Bundeswehr München  
Institut für Geodäsie  
Werner-Heisenberg-Weg 39  
D-85577 Neubiberg





# Schriftenreihe des universitären Studiengangs Vermessungswesen der Universität der Bundeswehr München

Bisher erschienene Hefte:

- Heft 1/1978 DM 10,- (vergriffen)  
A. Schödlbauer (Bearb.): Curriculum für den wissenschaftlichen Studiengang Vermessungswesen der Hochschule der Bundeswehr München. 53 S.
- Heft 2/1978 DM 20,-  
A. Chrzanowski and E. Dorrer (Eds.): Proceedings „Standards and Specifications for Integrated Surveying and Mapping Systems“. Workshop held in Munich, Federal Republic of Germany, 1-2 June, 1977. Assisted by J. McLaughlin. VII, 181 S.
- Heft 3/1978 DM 10,-  
W. Caspary und A. Geiger: Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit elektronischer Neigungsmesser. 62 S.
- Heft 4/1979 DM 15,-  
E. Baumann, W. Caspary, H. Dupraz, W. Niemeier, H. Pelzer, E. Kuntz, G. Schmitt und W. Welsch: Seminar über Deformationsanalysen, gehalten an der Hochschule der Bundeswehr München. 106 S.
- Heft 5/1981 DM 10,-  
K. Torlegård: Accuracy Improvement in Close Range Photogrammetry. 68 S.
- Heft 6/1982 DM 20,-  
W. Caspary und W. Welsch (Hrsg.): Beiträge zur großräumigen Neutrassierung. 271 S.
- Heft 7/1982 DM 35,-  
K. Borre and W. M. Welsch (Eds.): International Federation of Surveyors - FIG. Proceedings „Survey Control Networks“. Meeting of Study Group 5B, 7th-9th July, 1982, Aalborg University Centre, Denmark. 431 S.
- Heft 8/1982 DM 10,-  
A. Geiger: Entwicklung und Erprobung eines Präzisionsneigungstisches zur Kalibrierung geodätischer Instrumente. Dissertation. 125 S.
- Heft 9/1983 DM 25,-  
W. Welsch (Hrsg.): Deformationsanalysen '83. Geometrische Analyse und Interpretation von Deformationen Geodätischer Netze. Beiträge zum Geodätischen Seminar 22. April 1983. 339 S.
- Heft 10/1984 DM 20,-  
W. Caspary, A. Schödlbauer und W. Welsch (Hrsg.): 10 Jahre Hochschule der Bundeswehr München. Beiträge aus dem Institut für Geodäsie. 244 S.
- Heft 11/1984 DM 20,- (vergriffen)  
W. Caspary und H. Heister (Hrsg.): Elektrooptische Präzisionsstreckenmessung. Beiträge zum Geodätischen Seminar 23. September 1983. 270 S.
- Heft 12/1984 DM 15,-  
P. Schwintzer: Analyse geodätisch gemessener Punktlageänderungen mit gemischten Modellen. Dissertation. 159 S.
- Heft 13/1984 DM 10,-  
G. Oberholzer: Landespflege in der Flurbereinigung. 81 S.
- Heft 14/1984 DM 25,-  
G. Neukum: Fernerkundung der Planeten und kartographische Ergebnisse. Mit Beiträgen von G. Neugebauer. Herausgegeben von G. Neugebauer. 102 S.
- Heft 15/1984 DM 30,-  
A. Schödlbauer und W. Welsch (Hrsg.): Satelliten-Doppler-Messungen. Beiträge zum Geodätischen Seminar 24./25. September 1984. 396 S.
- Heft 16/1985 DM 20,- (vergriffen)  
M. K. Szacherska, W. M. Welsch: Geodetic Education in Europe. 234 S.
- Heft 17/1986 DM 20,-  
B. Eissfeller, G. W. Hein: A Contribution to 3d-Operational Geodesy. Part 4: The Observation Equations of Satellite Geodesy in the Model of Integrated Geodesy. 190 S.
- Heft 18/1985 DM 12,-  
G. Oberholzer: Landespflege in der Flurbereinigung, Teil II. 116 S.
- Heft 19/1986 DM 20,-  
H. Landau, B. Eissfeller and G. W. Hein: GPS Research 1985 at the Institute of Astronomical and Physical Geodesy. 210 S.



- Heft 40/1989 DM 20,-  
*G. Oberholzer:* Ländliche Kulturgeschichte und Landentwicklung. 214 S.
- Heft 41/1990 DM 15,-  
*G. W. Hein, K. Hehl, B. Eissfeller, M. Ertel, W. Jacoby, D. Czerek:* On Gravity Prediction Using Density and Seismic Data. 148 S.
- Heft 42/1992 DM 25,-  
*N. Kersting:* Zur Analyse rezenter Krustenbewegungen bei Vorliegen seismotektonischer Dislokationen. Dissertation. V, 246 S.
- Heft 43/1992 DM 20,-  
*K. Hehl:* Bestimmung von Beschleunigungen auf einem bewegten Träger durch GPS und digitale Filterung. Dissertation. XII, 206 S.
- Heft 44/1992 DM 13,-  
*W. Oswald:* Zur kombinierten Ausgleichung heterogener Beobachtungen in hybriden Netzen. Dissertation. 128 S.
- Heft 45/1993 DM 30,-  
*Institut für Geodäsie (Hrsg.):* Das Global Positioning System im praktischen Einsatz der Landes- und Ingenieurvermessung. Beiträge zum Geodätischen Seminar 12.-14. Mai 1993. 314 S.
- Heft 46/1994 DM 20,-  
*K. Brunner und J. Peipe (Hrsg.):* Festschrift für Prof. Dr.-Ing. Egon Dorrer zum 60. Geburtstag. 254 S.
- Heft 47/1994 zus. DM 50,-  
 Heft 47-1  
*K.-H. Thiemann:* Die Renaturierung strukturarmer Intensivagrargebiete in der Flurbereinigung aus ökologischer und rechtlicher Sicht. Dissertation. Teil I: Renaturierungsleitbild, Naturschutzverfahren. XXXVI, 384 S.
- Heft 47-2  
*K.-H. Thiemann:* Die Renaturierung strukturarmer Intensivagrargebiete in der Flurbereinigung aus ökologischer und rechtlicher Sicht. Dissertation. Teil II: Planungsrechtliche Aspekte. XXXVI, S. 385 - 572
- Heft 48/1994 DM 20,-  
*C. Schwiertz:* Experimente zur GPS-gestützten Aerotriangulation unter besonderer Berücksichtigung systematischer Einflüsse. Dissertation. VIII, 192 S.
- Heft 49/1995 DM 20,-  
*R. Scheuring:* Zur Qualität der Basisdaten von Landinformationssystemen. Dissertation. 126 S.
- Heft 50/1997 DM 28,-  
*W. M. Welsch, M. Lang, M. M. Miller (Eds.):* Geodetic Activities, Juneau Icefield, Alaska, 1981 - 1996. 268 S.
- Heft 51/1996 DM 20,-  
*H. Blumenhofer:* Untersuchungen zu hochpräzisen kinematischen DGPS-Echtzeitverfahren mit besonderer Berücksichtigung atmosphärischer Fehlereinflüsse. Dissertation. X, 168 S.
- Heft 52/1997 DM 15,-  
*J. G. Wang:* Filtermethoden zur fehlertoleranten kinematischen Positionsbestimmung. Dissertation. XV, 138 S.
- Heft 53/1996 DM 15,-  
*G. Chen:* Robuste Verfahren zur Analyse linearer stochastischer Prozesse im Zeitbereich. Dissertation. III, 128 S.
- Heft 54/1997 DM 15,-  
*J. Dold:* Ein hybrides photogrammetrisches Industriemeßsystem höchster Genauigkeit und seine Überprüfung. Dissertation. 140 S.
- Heft 55/1997 DM 20,-  
*B. Eissfeller:* Ein dynamisches Fehlermodell für GPS Autokorrelationsempfänger. Habilitationsschrift. XII, 182 S.
- Heft 56/1997 DM 15,-  
*T. Sutor:* Robuste Verfahren zur Analyse linearer stochastischer Prozesse im Spektralbereich. Dissertation. 123 S.
- Heft 57/1997 DM 20,-  
*G. Oberholzer:* Ländliche Kulturgeschichte und Landentwicklung, Teil II. 186 S.
- Heft 58/1997 DM 16,-  
*D. Zhong:* Datumsprobleme und stochastische Aspekte beim GPS-Nivellement für lokale Ingenieurnetze. Dissertation. 160 S.
- Heft 59/1997 DM 15,-  
*T. Jiang:* Digitale Bildzuordnung mittels Wavelet-Transformation. Dissertation. II, 136 S.
- Heft 60/ *in Vorbereitung*  
*Institut für Geodäsie (Hrsg.):* Festschrift zur 25-Jahr-Feier.
- Heft 61/1998 DM 20,-  
*T. Cui:* Generierung hochwertiger Digitaler Geländemodelle aus analogen Karten mittels Mathematischer Morphologie. Dissertation. III, 188 S.
- Heft 62/1999 DM 9,80  
*K. Brunner, W. M. Welsch (Hrsg.):* Hochgebirgs- und Gletscherforschung. Zum 100. Geburtstag von Richard Finsterwalder. 114 S.
- Heft 63/1999 DM 15,-  
*C. Fosu:* Astrogeodetic Levelling by the Combination of GPS and CCD Zenith Camera. Dissertation. 155 S.

Heft 64/1999 DM 20,-  
*W. Werner:* Entwicklung eines hochpräzisen DGPS-DGLONASS Navigationssystems unter besonderer Berücksichtigung von Pseudolites. Dissertation. 226 S.

Heft 65/1999 DM 10,-  
*K. Krack:* Dreizehn Aufgaben aus der Landesvermessung im Geographischen Koordinatensystem. 84 S.

Heft 66/2000 DM 20,-  
*G. Joos:* Zur Qualität von objektstrukturierten Geodaten. Dissertation. 150 S.

Heft 67/2000 DM 21,-  
*H. Sternberg:* Zur Bestimmung der Trajektorie von Landfahrzeugen mit einem hybriden Meßsystem. Dissertation. 158 S.





# Neubearbeitung der Topographisch-Geomorphologischen Kartenprobe 1 : 25 000 "Süßleiteck" (1999)

## VIII Alpen: Zentralalpen Nr. 1 Hochgipfel mit Karen und Kartrepe, Süßleiteck in den Niederen Tauern



Luftphotogrammetrische Aufnahme: Bundesamt für  
Eich- und Vermessungswesen, Wien  
Photogrammetrische Auswertung: Institut für Photogrammetrie,  
Topographie und Kartographie der T.H. München  
Topographische Ergänzung: G. Neugebauer, München

Maßstab 1 : 25 000

0 250 500 750 1000 m

Kartographische Bearbeitung am Lehrstuhl für Kartographie  
und Reproduktionstechnik der TU München  
(Prof. Finsterwalder) durch Th. Gieß  
Schummerung: P. Meilmann (Fachhochschule München)

