

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 4x6 km² 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, Rü. [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]¹⁾. 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.²⁾

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-

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

²⁾ 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 km² 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.³⁾ 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 terrestrische

³⁾ 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 Argentinien⁴⁾ 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 Stereoautograph 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 km² 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.

⁴⁾ 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 Stereoautographen 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 Praxis⁵⁾, 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.

Obleich 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

⁵⁾ 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 Gruber⁶⁾ 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

⁶⁾ Otto von Gruber war übrigens Schüler von Sebastian Finsterwalder.

(EGIG)“ 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 mußte, 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)⁷⁾ 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-

⁷⁾ 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 Aero-photogrammetrie 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, Rü., 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 Verstellungen 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 Christkind“.

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-