

# BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

GIUSEPPE MORANDINI, Padua:

## Die wissenschaftlichen Arbeiten der italienischen Feuerlandexpedition 1956 \*

### Kartographische Aufnahmen

Die Expedition hatte unter ihren Hauptzielen die Durchführung topographischer Aufnahmen nicht aufgenommen, da bereits eine „vorläufige“ Karte von Chile im Maßstab 1 : 250.000 besteht, die vor ungefähr 10 Jahren angefertigt wurde und sich auf aerophotogrammetrische Aufnahmen stützt. Auf Grund dieser Aufnahmen hatte das Militärgeographische Institut eine „vorläufige Karte“ erstellt, die sich auch auf die von der Expedition besuchten Gebiete erstreckt. Auf Grund der an Ort und Stelle vorgenommenen Kontrolle konnte eine gewisse Übereinstimmung hinsichtlich der Flächentreue der Karte festgestellt werden. Die Einzelheiten, vor allem die Höhenangaben, sind wegen des kleinen Maßstabes und der geringen Anzahl der luftphotogrammetrisch erstellten trigonometrischen Punkte nur annähernd zufriedenstellend. Im Hinblick darauf und wegen der Anwesenheit von Major A. AYALA schritt man an die Aufnahme eines großen Teiles der Halbinsel Sarmiento im Maßstab 1 : 25.000. Im einzelnen umfaßt diese Aufnahme das Gebiet westlich der Escandallobucht und schließt die Martinezbucht sowie den Gipfel des Berges Sarmiento ein, dessen östliche Spitze mit ca. 2400 m vermessen wurde.

### Geologische Untersuchungen

Die Verteilung der Gesteinsfazien ist in Feuerland hinreichend bekannt, zumindest in großen Zügen, da ja das Gebiet von zahlreichen wissenschaftlichen Expeditionen, von denen diejenige DARWINS die erste war, besucht wurde. Besonders fruchtbar war die finnische Expedition der Jahre 1928—29, die von V. AUER geleitet wurde und an der E. H. KRANCK als Geologe teilnahm. Ihm verdanken wir eine allgemeine geologische Karte des Feuerlandes im Maßstabe 1 : 1 Mill., welche von FERUGLIO in seiner Arbeit „Geologische Beschreibung von Patagonien“ mit einigen Änderungen verwendet wurde. Schließlich hat die sich ständig verstärkende Suche nach Erdöl wesentlich zu einer vertieften Kenntnis der Stratigraphie und Tektonik der Südspitze von Südamerika beigetragen. Diese Studien sind jedoch auf die pampine Ebene von Patagonien und des Feuerlandes beschränkt, die aus Tertiär- und Kreideschichten besteht. Die Studien reichen nicht über die ersten Erhebungen der Vorkordillere hinweg.

Es bleiben noch einige sehr umstrittene Grundprobleme zu diskutieren, so die Frage nach dem Alter der kristallinen Schiefer, die den Kern der Hohen Kordillere darstellen und von deren tektonischer Stellung innerhalb der Kette man auch nichts weiß.

Statt eine große Menge von Gesteinsproben von verschiedenen Lokalitäten zu sammeln, wie es unsere Vorgänger getan hatten, wobei die Herstellung sicherer

\* Die Übersetzung aus dem Italienischen besorgte freundlicherweise Herr Prof. Doktor O. HIETSCH, Wien-Padua, dem hierfür herzlich gedankt sei.

Relationen vielfach schwierig ist, zogen wir es vor, eine Detailuntersuchung vorzunehmen. Besonders interessiert hat uns die an das Hauptlager anschließende Zone, das Tal des Weißen Gletschers und das Lovisatotal bis zur Gletscherstirn. Es wurde eine komplette Serie von Proben aus den basalen Schiefen<sup>1</sup> (wie sie bereits KRANCK studiert hatte) bis zu den hangenden Serien der Paragneise und injizierten Gneise gesammelt. Es wurden beträchtliche Intrusivmassen von granitischer und Hornblende-Natur, Mit Kontaktaureolen in den Schiefen sowie zahlreiche Fadenfazien beobachtet. Das ganze gesammelte Material wird Gegenstand petrographischer Studien im mineralogischen Institut der Universität Padua sein. In dem an das Hauptlager angrenzenden Sumpf wurden kleine Gruben ausgehoben und regelmäßig Torfproben entnommen, aus denen man mittels Pollenanalyse die Klimaschwankungen des Postglazials studieren will.

Während einer kurzen Exkursion auf die Platte des Mt. Buckland, auf der gleichnamigen Halbinsel, konnte das Vorhandensein einer mächtigen tektonischen Breccie und von Myloniten festgestellt werden, welche wahrscheinlich die Basis einer Deckfalte darstellen.

#### Meteorologische Beobachtungen

Die Kenntnis des Klimas von Feuerland kann man gewiß nicht als sehr ausreichend betrachten. Andererseits fehlt es nicht an einer Reihe von Beobachtungen, die ein gewisses Interesse beanspruchen können, wie die von Punta Arenas (über 50 Jahre) und von Ushuaia (ca. 30 Jahre). Allerdings fehlen für das übrige Gebiet fast vollständig verwertbare Daten, die eine klimatische Analyse zulassen würden. Nur Einzelangaben sind vorhanden, die von anderen Expeditionen zu bestimmten Zwecken gesammelt wurden.

Die von unserer Expedition in den zwei Monaten im Hauptlager gemachten Beobachtungen fügen sich in den Komplex der stückhaften kurzfristigen Angaben ein. Unsere Beobachtungen sind jedoch vom mikroklimatischen Gesichtspunkt aus von einem gewissen Interesse. Die Messungen wurden an zwei Stationen durchgeführt: In der einen Station, die im Walde gelegen war, wurden die Messungen mit einem doppelten Satz von Apparten (Fortui-Barometer, Fuß-Aneroid, Barograph, Thermometer mit  $\frac{1}{5}$ -Gradteilung, Salmoiraghi-Thermograph, Handwindmesser, Regenschirm und Bodenthermometer) durchgeführt. Der eine Satz der Instrumente wurde nach den internationalen Regeln für meteorologische Stationen eingerichtet, der zweite in Erdbodennähe, um so relative Angaben über das besondere Milieu des so charakteristischen Unterholzes zu erhalten. Die zweite Station wurde, ebenfalls nach den internationalen Richtlinien, im waldlosen Gebiet beim Hauptlager errichtet, um Angaben über die Graslandzone zu erhalten. Schließlich gab es noch eine dritte Station, welche allerdings nur zeitweise funktionierte, im Lager I, ungefähr 600 m hoch, auf einen Hügel im Süden.

Die Ergebnisse scheinen ziemlich interessant zu sein, da man beträchtliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Stationen um das Hauptlager feststellen konnte, abgesehen von den Unterschieden, die sich natürlicherweise zwischen dem Hauptlager und dem Lager I auf dem Hügel ergaben.

#### Glaziologische und morphologische Untersuchungen

Diesen Fragen wurde besondere Aufmerksamkeit gezollt. Außer einer Überprüfung der Konsistenz und der Anzahl der Gletscher in den Buchten Agostini,

<sup>1</sup> „Scisti filladici basali“.

Martinez und der Halbinsel Brunswich, aus der sich genaue Angaben über die Lage, Ausdehnung, Namensbezeichnung, Oberflächengestaltung usw. ergaben und einer analogen grundsätzlichen Erforschung der Gletscher der Gruppe des Mt. Italia und Mt. Francese (Südhang), gegen den Beaglekanal zu, wurden in großem Ausmaße die Stirnen der Gletscher Blanca, Emma und einiger kleinerer Seitengletscher, sowie der Cima Carpa usw. vermessen. Für einige von ihnen haben sich auch Daten ergeben in Bezug auf die Eisdicke während der letzten 50 Jahre.

Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit waren auch die morphologischen Probleme im allgemeinen sowie jene der cryonivalen Formengebung. So wurden eine Reihe von Seen auf der Brunswichhalbinsel nach ihrer Lage, Form, der Höhe der Kare sowie vor allem die kleinen cryonivalen Formen untersucht. Diesbezüglich muß vor allem das Vorhandensein von Polygonalböden, Streifenböden, Steinnetzen und von ziemlich häufigen Hohlformen aller Dimensionen, von kleinsten (einige Dezimeter breit), die regelmäßige Vierecke bilden, bis zu großen Formen, mit Seitenlängen von einigen Metern und unregelmäßigen, polygonalen oder halbkreisförmigen Umrissen, hervorgehoben werden. In einem Gebiet wie Feuerland, das durch sehr kurze Sommer und ziemliche Feuchtigkeit gekennzeichnet ist, sind diese Formen vermutlich auf die Wirksamkeit des Schnees zurückzuführen.

#### Medizinisch-physiologische und biologische Untersuchungen

Die medizinisch-physiologischen Untersuchungen hatten im wesentlichen den Zweck, Angaben über das Verhalten des Menschen in dem ziemlich rauhen und feuchten Klima von Feuerland zu sammeln. Diese Studien wurden mit Untersuchungen über den Grundumsatz der Expeditionsteilnehmer verbunden.

Besonderes Augenmerk richtete der Arzt, Prof. SPERTI, auf die Sammlung marin-biologischen Materials, welches neue Erkenntnisse über die ökologischen Verhältnisse der Küsten, Kanäle und Buchten von Agostini, Martinez und Caleta Escandallo erbrachte. Ferner wurde ein ziemlich reichhaltiges Material über die Flora, insbesondere die Moose, gesammelt, deren Studium nun bereits von Fachleuten durchgeführt wird. Die Untersuchungen werden einmal hinsichtlich der Verbreitung der für das Unterholz der Notofagus kennzeichnenden Art geführt, zum anderen in Bezug auf die tierökologischen Assoziationen, welche günstige Entwicklungsbedingungen in der dicken Moosschicht vorfinden, die eines der typischsten Merkmale der dichten Bewaldung darstellt, die die Vorberge des westlichen Teiles des Feuerlandes auszeichnet. Auch die allerdings meist nur bruchstückweise Sammlung von seltenen Arten aus dem Untergehölz und besonders aus der Zone der Zwerggehölzer und -sträucher, welche sich zwischen 300 und 600 m erstreckt, wurde nicht verabsäumt. Dieser Saum, welcher im Mittel der Grenze des ewigen Schnees entspricht, trennt die beiden scharf unterschiedenen Zonen, die des Lebens und die, wo Schnee und Eis herrschen.

KONRAD WICHE:

Der 31. Deutsche Geographentag in Würzburg (29. 7.—5. 8. 1957)

Für die österreichischen Geographen war es sehr günstig, daß das diesjährige repräsentative Treffen der deutschen Kollegen in Süddeutschland stattfand. Würzburg ist aus allen Teilen Österreichs gleich gut zu erreichen und dies dürfte mit ein Grund für das Erscheinen relativ zahlreicher österreichischer

Teilnehmer gewesen sein. So waren alle Inhaber geographischer Lehrkanzeln an den österreichischen Universitäten, Dozenten und — erstmalig seit Kriegsende — auch viele Studenten, namentlich aus Graz, vertreten. Es kamen 3 Österreicher mit Vorträgen zu Wort und auch die Teilnahme einzelner österreichischer Fachgenossen an den Diskussionen war sehr rege. Es bedarf keiner Erwähnung, daß für Wissenschaftler der Besuch ausländischer Kongresse fachlich und persönlich stets von größtem Nutzen ist. Dies gilt namentlich für Deutschland, zu dem auch im Bereiche der geographischen Forschung engste Beziehungen bestehen.

Organisatorisch war die von über 800 Hoch-, Mittelschul- und Berufsgeographen besuchte Tagung auf das beste vorbereitet. Die überwiegende Mehrzahl der Vorträge wurde in der wiederaufgebauten und mit modernst eingerichteten Hörsälen versehenen Universität abgehalten, in deren Gänge deutsche und österreichische Verlage einen umfassenden Überblick über die Neuerscheinungen auf dem Gebiete des Karten- und Schulbücherwesens sowie der wissenschaftlichen Fachliteratur boten.

Für die Gestaltung der Vortragsfolge waren diesmal H. WILHELMY (Stuttgart), als Vorsitzender des Zentralverbandes deutscher Geographen und J. BÜDEL (Würzburg), als Vorsitzender des Ortsausschusses, verantwortlich. Frühere Geographentage hatten meistens darunter gelitten, daß nicht genügend Zeit für eine fruchtbare Diskussion der behandelten Themen zur Verfügung stand. Diesem Mangel sollte in Würzburg durch die sog. Schwerpunktbildung abgeholfen werden. Für die Hauptsitzungen wurden bestimmte, gegenwärtig in der Geographie aktuelle Themen ausgewählt, deren Behandlung hervorragenden Sachkennern übertragen wurde. Ihnen wurde eine Redezeit von 40—60 Minuten eingeräumt, in der alles Grundsätzliche und der jüngste Forschungsstand dargelegt werden sollten. Die Korreferenten, die sich aus freien Meldungen ergaben, konnten dann ihre Zeit — sie war auf maximal 20 Minuten bemessen — völlig auf die Erörterung von Spezialproblemen verwenden. Insgesamt wurden über 50 Vorträge gehalten, die, berücksichtigt man die zwischengeschalteten kleinen Exkursionen und Führungen, in dreieinhalb Tagen abgewickelt werden mußten. Aus diesem Grunde waren Parallelsitzungen nicht zu vermeiden.

Die für die deutschen Geographentage neue Art der Programmgestaltung — Konzentrierung auf einzelne Themen und Aufforderung der Hauptredner — hat sich nur teilweise bewährt. Manche Korreferate ließen nur wenig Verbindungen zum Schwerpunktsthema erkennen. Man hatte den Eindruck, als hätte zwischen den Hauptrednern und den Korreferenten keine der Tagung vorangehende informative Verständigung stattgefunden, wie sie zum Zwecke einer vollbefriedigenden gegenseitigen Abstimmung der Vorträge wohl notwendig gewesen wäre. Für Diskussionen blieb jedoch im allgemeinen mehr Zeit als bei früheren Tagungen.

Die Reihe der wissenschaftlichen Veranstaltungen wurde mit einem länderkundlichen, von einmalig schönen Farbbildern begleiteten Festvortrag eröffnet, den H. WILHELMY über das große Pantanal in Matto Grosso, einer geographisch bisher wenig bekannten südamerikanischen Landschaft, hielt. J. SCHMITHÜSEN sprach anschließend über Probleme der Vegetationsgeographie, mit besonderer Berücksichtigungen seiner Forschungen in Chile. In einem dritten Festvortrag unterzog H. SCHLENGER das Weltflüchtlingsproblem einer genauen Betrachtung, wobei es ihm darauf ankam, dessen speziell geographischen Aspekte herauszuarbeiten.

Eine längere Sitzung war der Klimamorphologie, mit dem Schwerpunkt „Die Flächenbildung in den feuchten Tropen“, gewidmet. In einem großangelegten Vortrag, der von einer sehr eingehenden Diskussion gefolgt war, zog J. BÜDEL die Erfahrungen aus den Tropen zur Erklärung fossiler Landoberflächen in den deutschen Mittelgebirgen heran. Ähnliche Vorgänge, wie sie heute bei der Flächenbildung in den äquatorialen Gebieten zu beobachten sind, seien im Tertiär in Mitteleuropa wirksam gewesen. In 5 weiteren Vorträgen wurden Beispiele für die Flächenbildung aus verschiedenen Regionen der warmen Klimate gebracht: Von J. P. BAKKER aus Surinam, von W. CZAJKA aus Nordostbrasilien, von K. KAYSER aus Südrosesien, von H. MENSCHING aus Marokko und von J. WERDECKER aus Hochsemitien. Ein zweites Mal trafen sich die Morphologen bei einer kurzen Sitzung, in der A. WINKLER v. HERMADEN über seine Forschungen in Nordslovenien und Westkroatien und W. WEISCHET über zwei morphologische Querprofile durch die südl. chilenische Längssenke berichteten.

Das Thema „Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre“ war Inhalt eines grundsätzlichen Vortrages von H. FLOHN, in dem er näher auf die geophysikalischen Ursachen dieser weltweiten Erscheinung einging. In diesen Problemkreis ordneten sich die Ausführungen H. KINZLS über die rezenten Gletscherschwankungen und J. P. BAKKERS über Sturmflutfrequenz und Transgressionsphasen in den Niederlanden in historischer Zeit gut ein.

Mit der Karte als wissenschaftlicher Ausdrucksform befaßte sich H. LOUIS, dessen tiefschürfende Gedankengänge von E. LEHMANN als Diskussionsleiter besonders gewürdigt wurden. E. MEYNER stellte Inhalt und Form der thematischen (angewandten) Karte in den Vordergrund seiner Betrachtungen, gefolgt von N. CREUTZBURG, der über eine neue Methode zur kartographischen Darstellung der Jahreszeitklimate sprach und L. HEMPEL, der die Möglichkeiten und Grenzen der Auswertung amtlicher Karten für die Geomorphologie untersuchte.

5 Sitzungen mit 26 Vorträgen waren der Kulturgeographie vorbehalten. Von diesen erweckte jener Themenkreis allgemeines Interesse, der sich mit der Industrialisierung bisheriger Rohstoffländer und den Rückwirkungen auf deren Agrar- und Sozialstruktur befaßte. Das Schwergewicht wurde hierbei auf die überseeischen Länder gelegt. In einem hervorragenden Vortrag hat es A. KOLB verstanden, die Problematik der meist überstürzten Industrialisierung „unterentwickelter“ Gebiete und damit eine Hauptsache für die Unruhe im gegenwärtigen Weltgeschehen aufzudecken. Anschließend wurden einige konkrete Beispiele für jüngste landschaftliche und soziale Umgestaltungen vorgeführt, wobei sich die Redner durchwegs auf eigene Erfahrungen in außereuropäischen Ländern stützen konnten. Unter anderen sprachen K. HORSTMANN über Indonesien, H. BLUME über Louisiana und K. KAISER über die Südafrikanische Union.

Das Thema „Die mittelalterliche Kulturlandschaft und ihr Verhältnis zur Gegenwart“ bildete einen weiteren Kristallisationspunkt des Tagungsprogramms. Einleitend gab H. MORTENSEN einen kurzen, jedoch sehr instruktiven und vollständigen Bericht über den gegenwärtigen Stand der Forschung in Deutschland. Ausführlicher konnte W. MÜLLER-WILLE auf Methoden und Ergebnisse dieser in der deutschen Geographie seit langem gepflegten Forschungsrichtung eingehen. H. JÄGER und H. UHLIG berichteten von ihren eingehenden Studien in den Randländern der Nordsee bzw. in Nordengland, Wales und Schottland.

Unter dem Titel „Stadtgeographie“ waren 4 Vorträge angesetzt, von denen jedoch nur 2 einschlägige Themen behandelten. Auf Grund neuerer Untersuchungen sprach G. HÖHL über Typen der Markttorte im östl. Unterfranken und K. WICHE, gestützt auf Beobachtungen während zweier Reisen, über funktionelle Stadttypen in Marokko.

Im Rahmen des Schwerpunktes „Agrargeographische Probleme in Deutschland“ hielt E. OTREMBÄ einen sehr bedeutsamen Vortrag über die deutsche Agrarlandschaft und deren Verflechtung mit dem Wirtschaftsgeschehen der Gegenwart. C. TROLL berichtete über seine eigenen Forschungen und über Untersuchungen seiner Schüler im rheinischen Landwirtschaftsgebiet, F. MONHEIM behandelte die Entwicklung der Agrarlandschaft im 17. bis 19. Jahrhundert speziell am Oberrhein und G. JENSCH gab interessante Aufschlüsse über den Arbeitsaufwand in verschiedenen deutschen Agrarlandschaften.

Schließlich wurden in einer Parallelsitzung eine Reihe weiterer Themen zur Kulturgeographie vorwiegend außerdeutscher Gebiete erörtert. G. PFEIFER sprach über Probleme der Bergbaulandschaften in Minas Geraes, W. GERLING über Probleme der Industrialisierung in Westindien, K. SCHROEDER über spanische Einflüsse in der formalen Struktur der Kulturlandschaft des südlichen Texas, G. ENDRISS über die Weinbaulandschaften vom Kaiserstuhl und vom Kalterer See u. a. m.

Den Schulgeographen standen parallele Fachsitzungen zur Verfügung, in denen u. a. die Lehrpläne der einzelnen deutschen Schultypen diskutiert wurden. Auch die Stellung und Tätigkeit der Berufsgeographen z. B. im Verlagswesen, in der Landschaftspflege und im Naturschutz sowie in der Landesplanung waren Gegenstand selbständiger Erörterungen.

In Fortsetzung der bisherigen Gepflogenheit, werden die Vorträge und Diskussionen — herausgegeben von der Bundesanstalt für Landeskunde (Remagen) — in einem Bande erscheinen, dessen Redaktion H. MENSCHING besorgt und der im nächsten Jahr vorliegen soll.

Nach Abschluß des Vortragsprogramms wurden 6 verschiedene Eintags-Exkursionen in die Umgebung Würzburgs geführt, die von den jüngeren Würzburger Geographen betreut wurden und morphologischen, kultur- und wirtschaftsgeographischen sowie landeskundlich-kunstgeschichtlichen Zielen dienen. J. BÜDEL leitete außerdem eine Dreitage-Exkursion, die einen morphologischen Querschnitt durch Franken, vom Spessart bis zum Frankenwald, vermittelte.

Hervorzuheben ist das starke Interesse, das von staatlichen und kommunalen Stellen der Tagung entgegengebracht wurde. Das kam sowohl in den Ansprachen der Behördenvertreter, als auch durch die für die Tagung gewährten Subventionen zum Ausdruck, die es z. B. ermöglichten, eine umfangreiche Festschrift zu drucken (Würzburger geograph. Arbeiten, Heft 4/5, 1957). Sie enthält 6 Beiträge zur Geographie Frankens und wurde kostenlos den Teilnehmern des Kongresses überreicht.

Sehr eindrucksvoll war auch ein Mozartabend, den der Oberbürgermeister der Stadt in der vom Kriege arg mitgenommenen und erst zum Teil wieder hergestellten Residenz gab. Würzburg war eine der am stärksten vom Kriege betroffenen Städte Deutschlands. Bei einem Fliegerangriff im März 1945 fiel sie in Schutt und Asche, sodaß man ernstlich erwog, die auf 31.000 Einwohner herabgesunkene Stadt nicht mehr aufzubauen. Noch vor 6 Jahren boten manche Viertel ein trostloses Bild. Seither sind die größten Zerstörungen behoben worden und neben modernen Wohn- und Geschäftshäusern sind auch viele der prächtigen

tigen Barockbauten in neuem Glanze erstanden. Derzeit ist Würzburg bereits wieder eine Großstadt, mit rund 110.000 Einwohnern.

Der nächste deutsche Geographentag wird zu Pfingsten 1959 in Westberlin abgehalten werden, wo man zur gleichen Zeit die hundertste Wiederkehr des Todestages Alexander von Humboldts feierlich begehen wird.

RANDOLF RUNGALDIER:

### Neue Ergebnisse der Grundwasserforschung in Ungarn

Gleichzeitig mit einer Reambulierung der Geologischen Karte von Ungarn in den Jahren 1950—55 wurden auch die Grundwasserverhältnisse des Tieflandes untersucht und kartiert. Die Ergebnisse bilden den Inhalt eines inhalts- und umfangreichen Bandes<sup>1</sup>. Das Gebirge und die bereits früher genau kartierte Umgebung von Budapest wurden ausgelassen. Insgesamt wurden über eine Million gegrabene und rund 16.000 gebohrte (artesische) Grundwasserbrunnen untersucht, aus rund 1100 Brunnen wurden Wasserproben entnommen. Dieses große Material wurde zunächst zu einer genauen Karte der Brunnendichte (1 : 25.000) verarbeitet. Die festgestellte Wassermenge und Höhe des Wasserspiegels in den Brunnen zeigen zwar die Verhältnisse im Sommer, aber nicht die Schwankungen des Grundwasserspiegels und den Wassernachschub. Die festgestellte Brunnentiefe kennzeichnet das Minimum des Grundwasserstandes, d. h. „die untere Grenze der grundwasserführenden Schicht“.

Das „gespannte“ Grundwasser oder Druckwasser, das gerade für die Wasserversorgung weiter Teile des Großen Ungar. Tieflandes so wichtig ist, bildet sich unter undurchlässigen Schichten im Hangenden und stellt zweite und dritte Stockwerke des Grundwassers dar. Die große praktische Bedeutung der „Kenntnis der Brunnentiefe“ für die Anlage von neuen Brunnen liegt auf der Hand. Die Tiefe des Grundwasserspiegels, der wichtigste Faktor der Kartierung, wurde durch vier Jahre vom Frühling bis zum Herbst festgestellt, d. h. für die verschiedenen Brunnen zu verschiedenen Zeiten. Dieser wahrscheinlich aus Kostengründen entstandene große Mangel der Aufnahme ist die Ursache dafür, daß die für die Wirtschaft wichtigen jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels nicht genau festgestellt werden konnten.

Gemildert wird dieser Mangel allerdings durch die Tatsache von nur kleinen jahreszeitlichen Schwankungen für große Teile des Tieflandes, besonders im Kleinen Ungar. Tiefland und im Süden des Landrückens von Kumanien. Größere Spiegelschwankungen (über 1 m) treten vor allem im übrigen Gebiet zwischen Donau und Theiß auf. Dort wurde daher eine kleinere Anzahl von Brunnen in verschiedenen Jahreszeiten gleichzeitig gemessen. Die Darstellung der Grundwasser-Schwankungen unter 1 m ist auf der 1 m-Isobathenkarte nicht mehr möglich. Auch der Laie sieht ohneweiters ein, daß man — schon wegen Personal-mangel — nicht gut eine Million Brunnen gleichzeitig mehrmals im Jahr untersuchen kann.

Da die genaue Seehöhe der meisten Brunnen unbekannt ist, kann zwar die genaue Seehöhe des Grundwasserspiegels nicht angegeben werden, wohl aber eine Isohypsenkarte mit 5 m Spielraum interpoliert werden. Diese Karte erlaubt in

<sup>1</sup> RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvíze, az országos talajvíztérképező munka eredményei 1950—1955 (Das Grundwasser der ungarischen Becken, Ergebnisse der ungarischen Grundwasserkartierung 1950—1955). Annales Instituti Geologici Publici Hungarici (Jahrbücher der Ungar. Geolog. Anstalt), 46. Bd., 1. Heft. Budapest 1956. VI und 248 S., 94 Karto- und Diagramme, 10 Tab., 14 Photos, 7 Beilagen (insgesamt 125 Abb., Karten und Tab. im Text und auf Tafeln), deutsche (18 S.) und russische (6 S.) Zusammenfassung, Literatur (192 Nr.).

Verbindung mit den geologischen Kenntnissen vom Untergrund auch Schlüsse „über die wahrscheinliche Stromrichtung“ des Grundwassers.

Die Feststellung von Temperatur und chemischer Zusammensetzung des Grundwassers bildet eine wichtige Ergänzung des Brunnenkatasters. Das frühere „Hydrographische Institut“ (heute „Institut für Wasserwirtschaft“) hat besonders im Gebiet zwischen Donau und Theiß viele Brunnen alle drei Tage durch 15—20 Jahre registriert. Dieses Material wurde natürlich mitverwertet. Dazu kamen das Brunnennetz der Staatsbahnen, das viermal jährlich gemessen wurde, ferner Grundwasserangaben der geologischen und Bodenkarten, der zahlreichen Tiefbohrungen und neue Messungen, besonders in der Kleinen Ungar. Tiefebene und an der oberen Theiß.

Im Folgenden erörtert der Verfasser „Ursprung und Bewegung des Grundwassers“ mit Berücksichtigung der Sonderstellung des Ungar. Tieflandes, das nur selten freies Grundwasser, meist nur Druckwasser aufweist. Dieses steigt durch „Fenster“ der undurchlässigen Deckschichte als nur scheinbar echtes Grundwasser auf. Viele Tonlinsen im Untergrund erzeugen Stockwerkbau und örtliche Stufengliederung. Es handelt sich also um ein recht mannigfaltiges System von echtem und unechtem („schwebendem“) Grundwasser und viel Druckwasser, entsprechend dem geologischen Bau.

Der Verfasser gibt daher eine neue Definition des Grundwassers im Alföld. Er versteht darunter jedes oberflächennahe Wasser ohne zusammenhängende Sperrschicht im Hangenden mit einer Stufengliederung durch undurchlässige Tonlinsen und einer zusammenhängenden Sperrschicht im Liegenden. Die bisherige Auffassung spricht nur vom „freien“ Grundwasser, d. h. einer einzigen Grundwasserschicht.

Von den rund 43.000 qkm des Ungar. Tieflandes weisen rund 23.000 qkm (über 53%) undurchlässige Böden auf. Aus etwa 1½ Mill. Grundwasserbrunnen in ganz Ungarn werden täglich ⅓ Mill. cbm, jährlich 120 Mill. cbm Wasser geschöpft. Die Sommer-Niederschläge decken nur den Bedarf von Vegetation und Verdunstung (75% verdunsten im Alföld). Der Boden wird maximal nur 20—30 cm tief durchfeuchtet. Der Grundwasserspiegel wird nur durch die Niederschläge im Winterhalbjahr gespeist, wenn er nicht tiefer als 1—1½ m liegt. Da die Mindesttiefe des Grundwasserspiegels zwischen Donau und Theiß 5 m beträgt, erfolgt hier keine Berührung zwischen Grundwasser und Niederschlag, d. h. es besteht eine ständige Trockenzone zwischen durchnässter Oberfläche und dem Grundwasser in allen Flugsandgebieten.

Die täglichen und jährlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind stetig: Sinken bei Tag und im Sommer, Steigen bei Nacht und im Winter. Dazu kommt noch eine klimatisch bedingte Spiegelschwankung von 14—17 Jahren (Max. oder Min.). Nachts besteht der „Ruhewasserspiegel“ infolge fehlender oder nur sehr geringer Verdunstung und Wasserentnahme durch die Pflanzen. Im Sommer herrscht daher ein „Depressionsspiegel“. Ab Herbst steigt das Grundwasser, ohne Rücksicht auf den Niederschlag, infolge verringerten Verbrauches durch die Lebewesen.

Der Verfasser sagt ferner (S. 222): „Ein weiterer merkwürdiger Umstand besteht darin, daß im Gebiet zwischen der Donau und der Thisza der Grundwasserspiegel an den Sandrücken im allgemeinen näher zur Oberfläche liegt als in den Lößgebieten, d. h. in mit weniger durchlässigen Ablagerungen bedeckten Gegenden. Und dies ist auch dann der Fall, wenn die Oberfläche der Sandhügel in absolutem Sinne höher liegt als jene der Lößstreifen.“ Hier dürfte



wohl der kapillare Aufstieg von Grundwasser im Sandboden zu bestimmten Tages- und Jahreszeiten die Ursache sein.

Die Frage nach der Herkunft und Speisung des Grundwassers beantwortet der Verfasser mit dem Hinweis auf das oberflächennahe „Schichtwasser“, das wieder dem „Sedimentationswasser“ entstammt. Dieses sinkt zusammen mit seinem Träger langsam in die Tiefe und sucht dem steigenden Druck nach oben auszuweichen. Es handelt sich also um fossiles Wasser, dessen Lage durch Bau- und Druckverhältnisse bestimmt wird und das durch Niederschlags- und Sickerwasser vermehrt wird. Durchlässige Schotterdecken und Schwemmkegel, verkarstete Kalkschollen und kluffreiche, wenn auch sonst undurchlässige Gesteine am Rande des Tieflandes bilden die wichtigsten Grundwasserstraßen. Das Schauspiel ist verwirrend und großartig zugleich: Das Wasser sinkt auf verschiedenen Wegen und in verschiedenen Mengen in die Tiefe, gerät unter zunehmenden Druck und steigt zum Teil wieder aufwärts. Dabei bewegt es sich waagrecht und senkrecht am schnellsten in Tonspalten. Dies alles zwingt zur Annahme einer bedeutenden unterirdischen Erosion.

Die Spiegelschwankungen des Grundwassers im Tieflande sind von der Korngröße abhängig: Je feinkörniger das Material, desto größer die Schwankungen. Der Einfluß der großen Flüsse des Ungar. Tieflandes auf die Grundwasserschwankungen reicht nur auf 2—3 km, was auch anderwärts bestätigt wurde. Zwischen Donau und Theiß betragen die Schwankungen im vieljährigen Mittel 2—3 m, östlich der Theiß 3—5 m.

In der Chemie des Grundwassers ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen der Kleinen Tiefebene und dem übrigen Pannonien sowie der Großen Tiefebene und ihren Rändern. Transdanubien (Pannonien) ist das Gebiet des weichen Grundwassers mit geringem Mineralgehalt wegen der Filterwirkung der weithin verbreiteten Schotterfluren — ausgenommen den Hanság mit großem Mineralgehalt. Im Alföld sind die Verhältnisse viel bunter, es gibt hier keine große, einheitliche „Grundwasserlandschaft“. Die Mineralisation nimmt gegen das Innere zu: An den Rändern etwa 1.000 mg/l Salzgehalt, im Innern 4—5.000, so daß hier das Grundwasser als „Mineralwasser“ im schlechten Sinne bezeichnet werden kann. Die Hauptsalze entstammen dem Natrium, Schwefel und Chlor.

Zum Schlusse behandelt der Verfasser noch kurz die Beziehungen zwischen Bau und Grundwasser des Alfölds, dessen Spiegel im Durchschnitt 3—4 m tief liegt. Boden- und Reliefunterschiede bedingen die oft großen Abweichungen vom Mittelwert. Dazu kommt die Wirkung von Grundwasserscheiden in Form von stehengebliebenen Diluvialrücken zwischen absinkenden Schollen. Der Verfasser zählt ein halbes Dutzend solcher Rücken — meist in NW-Richtung — auf. Ihre Kenntnis ist auch für das Studium der waagrechten Bewegung des Grundwassers wichtig.

Die Hauptfrage nach den Ursachen, der Größe und Wirkung der Grundwasserspiegelsenkung im Ungar. Tiefland im Zusammenhang mit den Flußregulierungen und Entsumpfungen und dem erhöhten Wasserverbrauch der Gegenwart kann wegen der beschriebenen Unvollständigkeit des sonst gerade in diesem Werke so gewaltigen Untersuchungsmaterials nicht einwandfrei beantwortet werden, d. h. sie kann nicht zahlenmäßig belegt werden. An der längst richtig vermuteten Ursache und ihren Folgen ändert sich aber auch ohne Kenntnis des genauen, örtlich und zeitlich verschiedenen Betrages der Grundwassersenkung grundsätzlich nichts.

Die dauernden Eingriffe des Menschen in den Haushalt der Natur, in diesem Falle besonders in den Wasserhaushalt, im Wege der weiteren Umwandlung der Naturlandschaft in die heutige Kulturlandschaft und der durch die allgemeine Bevölkerungszunahme und die Industrialisierung bedingte, gewaltig gesteigerte Wasserverbrauch haben in bestimmten Gebieten bereits zu einer bedrohlichen Grundwassersenkung und Verknappung des immer mehr zu einem der wichtigsten Rohstoffe der modernen Wirtschaft gewordenen Nutz- und Trinkwassers geführt. Die moderne Planwirtschaft ist daher nicht nur in Europa auch zu einer Bewirtschaftung der vorhandenen Wasservorräte gezwungen, um einem gefährlichen Notstand vorzubeugen. Dies setzt jedoch die genaue Untersuchung der Grundwasserverhältnisse voraus, deren Methode und Ergebnisse im vorliegenden Werke für das Ungar. Tiefland mustergültig dargestellt werden.

Darüber hinaus ergeben sich aber auch neue Erkenntnisse über den Bau des Untergrundes, bzw. die Bestätigung geologischer, auf Bohrungen und Schwere-messungen gestützter Untersuchungen seitens der Grundwassererforschung.

Die große meridionale Bruchlinie, der die Donau auf der Strecke Waitzen—Vukovar (240 km Luftlinie, 343 Strom-km) folgt, entspricht der Hauptsenkungsachse des innerkarpatischen Raumes, dessen Leitlinien in abgeschwächter Form den Strukturlinien des abgesunkenen kristallinen Schollenlandes entsprechen. Die Grundwasserverhältnisse sind bis zu einem gewissen Grade ein Abbild der Oberflächenverhältnisse (Relief und Klima). Denn es besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Transdanubien und dem Alföld. Das erstere unterliegt eben noch stärker dem Einfluß des Westens, es ist sozusagen noch mehr ein erweitertes östliches Alpenvorland mit mannigfaltiger landschaftlicher Gliederung. Das Tiefland östlich der Donau und besonders östlich der Theiß führt dagegen ein vom Westen nur wenig beeinflusstes, stärker kontinentales Eigenleben, das auch durch andere Bodenarten gekennzeichnet ist. So wirkt sich die Sonderart einer Landschaft bis auf den Untergrund und damit auf die Grundwasserverhältnisse aus. Diese Erkenntnis ist für den Geographen wichtig und wertvoll.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [99](#)

Autor(en)/Author(s): Morandini Guiseppe, Wiche Konrad, Rungaldier  
Randolf

Artikel/Article: [Berichte und kleine Mitteilungen 245-254](#)