

## Dritter Teil: Spezielle Berichte

Boden- und Grundwasserkartierungen: ANDERLE.

Chemisches Laboratorium: FABICH, PRODINGER, HACKL (a)<sup>1</sup>.

Geologische Ergebnisse bei Kraftwerksbauten: HORNINGER.

Kernspaltungsrohstoffe und Radiometrie: KÜPPER, FRASL (a), ZIRKL (a).

Kohlenlagerstätten: GÖTZINGER (a).

Paläontologie: BACHMAYER (a), OBERHAUSER, PAPP (a), SIEBER (a).

Palynologie: KLAUS.

Photogeologische Arbeitsstelle: HOLZER.

Sedimentpetrographie: WOLETZ.

### Bericht über Boden- und Grundwasserkartierungen in Kärnten und Steiermark (Sommer 1957)

VON NIKOLAUS ANDERLE

Auf Veranlassung der Kärntner Landesregierung (Landesplanung) wurden im Sommer 1957 (April bis September) die bodenkundlichen Aufnahmen im Bereich des politischen Verwaltungsbezirkes Klagenfurt fortgesetzt und beendet. Ein Teil der Aufnahmezeit wurde für Kontrolluntersuchungen zur Bodenkarte des Stadtgebietes Klagenfurt verwendet.

#### I. Die Bodenkartierung in Kärnten

Im Rahmen der bodenkundlichen Aufnahmearbeiten des Bezirkes Klagenfurt sind die Gebiete nördlich des Wörthersees, des Keutschachertales, des Sattnitzzuges, des Rosentales und der Karawanken untersucht worden. Auf diese Weise konnten die im Vorjahr begonnenen Aufnahmearbeiten abgerundet werden, so daß die Ergebnisse für den Entwurf der Bodenkarte des Bezirkes Klagenfurt im Maßstab 1 : 50.000, bzw. 1 : 100.000 ausgewertet werden können.

Gebietsweise können die Aufnahmeergebnisse folgendermaßen zusammengefaßt werden:

##### 1. Das Gebiet nördlich des Wörthersees.

Es handelt sich um den Raum Klagenfurt, Pörschach, Kl. St. Veit und Karnburg, welcher auf der Südseite von den aus phyllitischen und amphibolitischen Gesteinen bestehenden Höhenrücken — die etwa in den Höhen Hoher Gallin, Bannwald, Pirkkogel und Kalvarienberg kulminieren — eingenommen wird. Der Gesteinswechsel läßt in diesem Gebiet bodenkundlich die Gliederung der verwitterten Braunerden in basische und saure Silikatbraunerden zu, die aus planungstechnischen Gründen kartierungsmäßig getrennt werden. Dazu gesellen sich die genetisch mit den kristallinen Karbonatgesteinen im Zusammenhang stehenden Rendzinen- und Pararendzinen-Typen, welche gemäß der geologischen Gliederung des Gebietes gesondert ausgeschieden werden müssen.

Auf der Nordseite des erwähnten Höhenrückens ist das Gebiet stark glazial verändert, so daß der Raum Moosburg, Kl. St. Veit, Karnburg und Lendorf in seiner Reliefgestaltung eine reichhaltige Gliederung aufweist. Damit ist ein starker Wechsel von Bodenformen verbunden. Schließlich sind die in diesem Raum zahlreich auftretenden Moorbecken (Faschingmoor, die Moore von Kl. St. Veit und Moosburg, das Wölfnitzermoor usw.) ein Hinweis für die Verbreitung von alten Seebecken, die während des Diluviums an zahlreichen Stellen das Gebiet bedeckt haben und postglazial, bzw. rezent einer allmählichen Verlandung anheimgefallen sind. Vorherrschend befinden sich die Moorverlandungen heute noch im Stadium der Niedermoor-

<sup>1</sup>) (a) bedeutet: auswärtiger Mitarbeiter.

bildung; nur an vereinzelt Stellen sind bereits Zwischenmoor- und Hochmoorstadien (Kl. St. Veit) in Entwicklung begriffen.

Die die Moorbecken trennenden glazialen Verbauungsterrassen und -barren sind in ihrer bodenartigen Zusammensetzung sehr wechselvoll gestaltet. Es wechseln Schotter-, Sand- und Tonablagerungen, die im allgemeinen die Bildung von Braunerden ermöglicht haben, häufig aber — insbesondere im Bereich der Tonablagerung — auch die Bildung von Grundwassergley- und Pseudogleyböden verursacht haben. Diese Gebiete weisen sehr unregelmäßige Grundwasserverhältnisse auf. Die vorhandenen Grundwasserstände beeinflussen vielfach die Entwicklung der Bodenbildung. Häufig treten stark vernäßte Flächen auf, die entwässerungsbedürftig sind, während in unmittelbarer Nachbarschaft wieder bewässerungsbedürftige Flächen den tieferen Abstand des Grundwasserspiegels von der Erdoberfläche kennzeichnen.

### 2. Das Gebiet des Keutschachertales.

Im Norden von den Höhenrücken des Pyramidenkogels und des Schrottkogels begrenzt, liegt die Keutschacher Talfurche am Nordrand des Sattnitzzuges. Auch in diesem Gebiet zeigen die Verbreitung ausgedehnter Mooregebiete die ursprüngliche Ausdehnung des Keutschachersees an. Im allgemeinen sind es Niedermoore, während Hochmoore nur vereinzelt und flächenmäßig begrenzt in Entwicklung begriffen sind. Eine Besonderheit bilden die Böden, welche im Bereich der miozänen Tonsedimente von Penken auftreten. Sie sind stark vernäßt, zeigen infolge der wasserstauenden Wirkung starke Vergleyungen und weisen im allgemeinen eine sehr sterile Dynamik auf.

Auf den aus Glimmerschiefeln und anderen diaphthoritischen Gesteinen bestehenden Pyramidenkogel und Schrottkogel sind vorwiegend Braunerden verbreitet. Jedoch konnten in den höheren Lagen des Pyramidenkogel deutliche Anzeichen einer Podsolierung festgestellt werden. Von bodenkundlicher Bedeutung sind auch die schon von FR. KAHLER 1931 erkannten Nahschottergebiete, die das Gebiet der Umgebung von Keutschach und Pertitschach bedecken. Die geologischen Kartierungsgrundlagen lassen sich für die bodenkundliche Kartierung gut verwerten, weil auf diese Weise Verwitterungsböden von den allochthonen Braunerden abgetrennt werden können, was im Hinblick auf die Wasserführung dieser Böden von großer Bedeutung ist.

Starke Unregelmäßigkeiten in der Bodengestaltung bilden die am Nordfuß des Sattnitzzuges abgelagerten Kalkkonglomeratschuttmassen. Da infolge der heute noch stattfindenden Abstrztätigkeit der Geröllmassen es zu keinen ausgeglichenen Verebnungsflächen kommen kann, finden sich im Bereich des Schuttgebietes alle Stadien der Rendzinenserie von Roh- oder Skelettböden angefangen, die an sich nur für eine zweckmäßige Waldwirtschaft geeignet erscheinen.

### 3. Das Gebiet des Sattnitzzuges.

Der aus Kalkkonglomeraten bestehende Sattnitzzug, welcher den Klagenfurter Bezirk in west-östlicher Richtung in einer Länge von etwa 40 km durchzieht, ist insoferne von bodenkundlicher Bedeutung, als man an der Plateauhochfläche im allgemeinen zwei Gruppen von Bodenbildungen zu unterscheiden in der Lage ist. Die als Verwitterungsprodukte der Kalkkonglomerate vorherrschenden Kalksteinbraunerden des Sattnitzzuges lassen sich gut von den auf glazialen Grundmoränen entwickelten podsoliierten Braunerden trennen. Auch diese Gliederung ist infolge des verschieden sich auswirkenden Wasserhaushaltes der Böden für die bodenkundliche Übersichtskartierung vom Gesichtspunkt der Raumforschung von größter Wichtigkeit, weil davon entsprechende land- und forstwirtschaftliche Meliorationen abgeleitet werden können.

Bei den bisherigen geologischen Kartierungen des Sattnitzzuges sind die Ausscheidungen des Sattnitzkonglomerates als Muttergestein der Bodenbildung von den das Gebiet bedeckenden

Grundmoränen noch nicht im genügendem Maß durchgeführt. Es besteht die Möglichkeit auf Grund der bodenkundlichen Kartierung die Hochfläche des Sattnitzzuges geologisch besser zu gliedern.

#### 4. Das Gebiet des Rosentales.

Das Rosental, welches — so weit es den Klagenfurter Bezirk betrifft — zwischen Maria Elend und Möchling in einer Länge von etwa 40 km bodenkundlich bearbeitet ist, gliedert sich geologisch in das von der Drau beeinflusste Inundationsgebiet mit seinen alluvialen Flußsedimenten, welches von den Terrassen- und Deltaschottergebieten der Karawankenbäche morphologisch gut getrennt werden kann. Außerdem werden große Teile des Rosentales von älteren mächtigen Schuttkegeln (Maria Elend, Ferlach) bedeckt.

Auf Grund des geologischen Aufbaues des Rosentales können übersichtlich fünf Boden­gruppen unterschieden werden. Im Bereich des Inundationsgebietes des Draufusses sind vor allem die grauen von den schon in der Genetik etwas älteren und vom direkten Grundwassereinfluß schon länger befreiten braunen Auböden leicht zu trennen. Die noch etwas älteren alluvialen Ablagerungen müssen bodenkundlich als Braunerden des Alluviums gedeutet werden. Sie nehmen häufig einen schmalen Streifen zwischen dem unter dem Einfluß der Inundation stehenden Alluvium der Flußablagerung und den schon älteren Terrassenschottern, welche vermutlich dem postglazialen Ablagerungszyklus angehören, ein. Sie bilden durchwegs tiefgründige Böden mit gutem Wasserhaushalt und sind daher für die Landwirtschaft die zugänglichsten Böden.

Als vierte Gruppe von Böden sind die auf den Kalkschottern der jüngeren Deltaschotterkegeln entwickelten Rendsinen zusammenzufassen, welche im allgemeinen noch einen schwarz gefärbten A-Humushorizont erhalten haben. Dagegen sind auf den älteren Schuttfächern der Karawankenbäche, bzw. der zum Teil auch beim Rückzug der Karawankengletscher entstandenen größeren postglazialen Schuttfächern sehr häufig braune Rendsinen entwickelt, die an sich schon Entwicklungstendenzen zu Kalksteinbraunerden und Kalksteinbraunleimen andeuten und vielleicht als mögliche fossile Bodenbildungen aufzufassen sein werden. Es mag in diesem Zusammenhang nur darauf hingewiesen sein, weil es sich auch hier um dynamisch sehr sterile Böden handelt, auf denen das Pflanzenwachstum sehr gehemmt ist — eine Erscheinung, deren Ursache bis heute noch nicht ganz geklärt ist.

#### 5. Das Karawankengebiet.

Größere Bedeutung haben im Bezirk Klagenfurt die Verbreitung der Rendsinen (Humuskarbonatböden). Die Entwicklung der Rendsinen ist an das Vorkommen von Karbonatgesteinen (Kalkstein, Dolomit, Mergelgesteinen usw.) gebunden. Hochstuhl, Koschutta, Ferlacher Horn, Singerberg usw. bestehen vorwiegend aus mesozoischen Kalken, so daß die Karawankenketten das Verbreitungsgebiet der Humuskarbonatböden bilden. Je nach Lage, Gestein, Hangneigung und Vegetation weisen die Rendsinen in diesen Gebieten verschiedene Entwicklungsstadien auf. Es sind meist seichtgründige Böden. Je nach der Entwicklung des Humushorizontes gibt es mehrere Arten von Rendsinen, von denen drei Subtypen im Bereich der Karawanken allgemeine Bedeutung haben.

Im Bereich der Buchenwälder sind auf Kalkgestein schwarze Rendsinen mit ausgeprägtem Mullhumushorizont entwickelt. Im Karawankenraum sind infolge der dort vorkommenden hohen Niederschläge vielfach die schwarzen in braune Rendsinen umgewandelt worden, so daß der Oberboden trotz des kalkigen Substrates meist kalkfrei ist. Die Entkalkung führt zur Verbraunung der Rendsinen. Auf Dolomitgestein mit steilen Hängen sind im allgemeinen sehr flachgründige Anfangshodenbildungen verbreitet, die als Protorendsinen anzusehen sind und nur eine geringe Verwitterung des Muttergesteines erkennen lassen. Sie nehmen im Karawankengebirge größere Gebiete ein. Im Bereich der Hochalmen haben die Tangelandsinen eine größere Verbreitung.

Lokale Bedeutung haben im Bereich der Karawanken die Terra-fusca-Böden, auch Kalkstein-Braunlehm genannt. Es handelt sich um braune, dicht gelagerte Böden, die auf Mergel-, Kalk- und Dolomitgesteinen zur Entwicklung gelangten. Sie sind gleich wie die braunen Rendsinen im Oberboden entkalkt und auch durch das Auftreten von peptisierten limonitischen Eisenhydroxyden in der Grundmasse gekennzeichnet. Sie kommen im Bereich des Karawankengebietes häufig in erosionsgeschützten Lagen vor, wodurch sie sich die alte fossile Bodendynamik erhalten konnten.

Im Karawankenbereich sind noch zwei Bodengruppen von Interesse. Es handelt sich einerseits um die an rote Sedimente (Werfener Schiefer, Grödener Sandsteine usw.) gebundenen, zum großen Teil rot gefärbten Ortsböden, deren Rotfärbung auf die Verwitterung der roten Sedimente zurückzuführen ist. Die klimabedingte Dynamik tritt bei diesen Böden zurück; dagegen sind häufig durch Wasserstau — die Werfener Schiefer bilden im allgemeinen wasserstauende Sedimente — im Boden starke Vergleyungserscheinungen hervorgerufen worden. Die palaeozoischen Schiefergesteine, welche in den östlichen Gebieten des Karawankenzuges zwischen Hochobir und Koschutta-Einheit noch einen größeren Raum einnehmen, bilden das Verbreitungsgebiet der Semipodsole.

Etwa einen Monat meiner bodenkundlichen Aufnahmezeit in Kärnten habe ich für die Kontrolluntersuchungen des Stadtgebietes von Klagenfurt und seiner Umgebung verwendet. Diese Kontrolluntersuchungen, welche mittels Grablochaufschlüssen durchgeführt wurden, hatten den Zweck, für die bereits in den ersten Entwurfsstadien der Bodenkarte von Klagenfurt ausgeschiedenen Flächentypen kennzeichnenden Bodenprofilsbeschreibungen zu erreichen, welche die in der Bodenkarte ausgeschiedenen Flächen bodenkundlich charakterisieren sollen.

Bezüglich die das Stadtgebiet Klagenfurt und seine Umgebung betreffenden bodenkundlichen Aufnahmeergebnisse, möchte ich auf den Bericht 1955 verweisen.

## II. Die Grundwasserkartierung in der Steiermark

Die schon im Jahre 1955 begonnene Grundwasserkartierung in der Steiermark wurde auf Veranlassung der Landesregierung Steiermark (Landesplanung) im Sommer 1957 fortgesetzt. Im Anschluß an die bereits bearbeiteten Bezirke Leoben, Bruck a. d. Mur, Mürzzuschlag, Graz und Voitsberg, wurden in den Monaten September und Oktober die Bezirke Knittelfeld und Judenburg grundwassergeologisch bearbeitet. Die Aufnahmen erfolgten — wie bisher — im Maßstab 1 : 25.000. Dabei konnte ich meine schon in den Jahren 1946 bis 1949 für die Bundesländer Österreichs im Maßstab 1 : 100.000 durchgeführten Grundwasseraufnahmen für die bezogenen Gebiete entsprechend erweitern. Die durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich vor allem auf die tiefer gelegenen Grundwasserreserven, so daß damit auch eine kartierungsmäßige Gliederung der tiefer unter der Erdoberfläche gelegenen Grundwasserbereiche erreicht werden konnte.

Gleichzeitig konnten für den Bezirk Bruck a. d. Mur ergänzend das Mariazellergebiet grundwassergeologisch aufgenommen und die Aufnahmen des Bezirkes Murau bereits begonnen werden.

Die im Herbst 1957 erfolgten Grundwasseraufnahmen erstreckten sich auf folgende Gebiete:

1. Das Aichfeld.
2. Das Murtal aufwärts bis in die Gegend von Teufenbach.
3. Die Umgebung von Neumarkt.
4. Das Pölsertal bis zur Bezirksgrenze mit seinen verzweigten Talgebieten (Pusterwald und Pretstein).
5. Das Murtal abwärts bis in die Gegend von Kraubath.
6. Das Gebiet des Obdachersattels.

7. Die Tertiärgebiete von Seckau und St. Marein.

8. Das Ingeringbach- und Gaalbachtal.

9. Die Umgebung von Mariazell, soweit sie Anteil am Bezirk Bruck a. d. Mur hat.

Kurz mag nur angedeutet werden, daß im Bereich der oben erwähnten Talgebiete das Grundwasser im allgemeinen den Flußläufen folgt und mit ihnen sehr häufig oszilliert. Es kann dies aber nicht als Regel angesehen werden, da die Wasserführung der grundwasserführenden Schichten sehr häufig von den geologischen Verhältnissen abhängt. Besonders im Bereich der Tertiärgebiete von Seckau, St. Marein und Ingering lassen sich weit verbreitete oberflächennahe Grundwassergebiete ausscheiden, die aber keine besondere Mächtigkeit aufweisen und im allgemeinen nur von den Sickerwässern der benachbarten Einzugsgebiete gespeist werden. Es ist aber in diesen Gebieten ein zweiter tiefer gelegener, weitaus mächtigerer Grundwasserkörper zu erwarten.

Auch im Bereich der breiten Talanlagen können Unregelmäßigkeiten in der Grundwasserführung häufig auftreten. So konnte festgestellt werden, daß im unteren Pölstal das Grundwasser stufenförmig talabwärts abgeleitet wird und auf diese Weise Grundwasserstauungen bis zum Eintritt in das Aichfeld sich bilden konnten. In diesen Fällen fällt der die Talbreite einnehmende Grundwasserspiegel nicht immer mit dem Flußwasserspiegel zusammen.

Auf eine höchst interessante Erscheinung soll noch im Rahmen dieses Berichtes hingewiesen werden. Es betrifft die Grundwasserverhältnisse des Aichfeldes, in welchem mächtige Schotterablagerungen das Gebiet bedecken. In den westlichen Teilen des Aichfeldes beträgt die Mächtigkeit der Schotterablagerungen etwa 60 bis 80 m, denn die tiefsten Lagen des Grundwasserspiegels sind westlich von Judenburg und südlich von Wasendorf erst in einer Tiefe von 56 m unter der Erdoberfläche festgestellt worden. Sowohl aus dem Pölstal als auch aus dem oberen Murtal zieht der Grundwasserstrom in großer Tiefe in das Aichfeld ein. Durch den Kohlenbergbau von Fohnsdorf wurde der zusammenhängende Grundwasserspiegel des oberen Aichfeldes gebietsweise gestört, indem es zu wesentlichen Absenkungen des Grundwasserspiegels gekommen ist.

Bemerkenswert sind die Grundwasserverhältnisse im Bereich der Randgebiete des Aichfeldes. Besonders bei Talmündungen beeinflußt das aus den Seitentälern einströmende Grundwasser noch die Grundwasserverhältnisse der Randgebiete des Aichfeldes. Erst im erweiterten Talbecken sickert das Randgrundwasser zum tiefer gelegenen Grundwasserkörper des Aichfeldes ab.

Eine zusammenfassende Darstellung der Grundwasserverhältnisse des Murtales und seiner Einzugsgebiete soll in nächster Zeit publizistisch ausgewertet werden, wenn die Untersuchungen bis zur Staatsgrenze Österreichs abgeschlossen sein werden.

### **Bericht 1957 des chemischen Laboratoriums**

erstattet von K. FABICH (a) und W. PRODINGER (b)

a) Im abgelaufenen Jahr wurden vier Silikatgesteine analysiert, deren Ergebnisse hiemit veröffentlicht werden.

Es handelt sich um Ganggesteine aus der Kreuzeckgruppe (1948 bis 1956), welche gemeinsam von Dr. H. HOLZER und Dr. SCHABERT (Universität Wien) bearbeitet werden. Eine diesbezügliche Veröffentlichung wird in den Verhandlungen 1958 erscheinen.

Bezeichnungen der Proben:

1. Stark hydrothermal veränderter porphyrischer Diorit.
2. Hydrothermal umgewandelter porphyrischer Hornblende-Diorit.
3. Sehr stark hydrothermal zersetzter porphyrischer Diorit.
4. Porphyrischer Hornblende-Granodiorit.