

Jahren jünger eingestuft worden als früher. Die sorgfältigen Untersuchungen Beck-Managettas (1) sind für die Einstufung des Tuffes maßgebend. Der oben (S. 236) genannte Dazittuff ist ihm ähnlich, aber das Alter der dortigen Schichten harmoniert nicht mit dem Lavantale. Da der Tuff auch am unteren Ende des Lavantales sichtbar ist, wird es möglicherweise gelingen, ihn weiter in das Tertiär südlich der Drau zu verfolgen. Zwar habe ich auch aus diesen Teilen Kärntens Notizen, sie sind aber nicht ausreichend zu einer Besprechung.

Literatur.

1. Beck-Managetta: Tertiär Lavanttal. — Jb. Geol. B.-A. 1912, S. 1.
2. Benesch: Tertiär von Rein. — Verh. Geol. B.-A. 1913, S. 342.
3. Hilber: Tertiärgebiet um Graz. — Jb. Geol. B.-A. 1893, S. 281.
4. Janoschek: In Schaffer, Geologie von Österreich. 1951.
5. Kamienski: Tufs des Karpates. — Archives de Mineral. Soc. d. Sciences XII.
6. Klaus: Braunkohlen, Palynologie. — Verh. Geol. B.-A. 1954, S. 3.
7. Lackenschweiger: Braunkohle Leoben. — Zeitschr. f. Berg-Hütten- u. Salinenwesen. Deutsches Reich, 1937.
8. Marchet: Tuffe See graben. — Tschermaks Mitt., Bd. 45, S. 81.
9. Morlot: Eisenerz—Pitten. — Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften. VII, 1851, S. 99.
10. Neubauer: Tuffe Friedberg. — Sitzb. Ak. d. Wiss. Wien. 1949, Bd. 158, S. 585.
11. Neuwirth und Flügel: Tuffvorkommen Passail. — Anzeiger, Ak. d. Wiss. Wien, Oktober 1952.
12. Neuwirth: Montmorr. aus vulkan. Glas. — Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 1953, S. 236.
13. Papp: Bohrung Pirka. — Verh. Geol. B.-A. 1953, S. 220.
14. W. Petrascheck: Kohlengologie, Österr. Teilstaaten. Wien—Kattowitz, 1922, S. 29.
15. W. Petrascheck: Vulkan. Tuffe. — Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien, 1940, Bd. 149, S. 145.
16. Schlesinger: Mastodonten. — Mitt. Wiener Geol. Ges. 1918, XI, S. 129.
17. Siegl: Nachweis v. Montmorr. — Neues Jb. Monatshefte 1945, A. Heft 1—4.
18. Siegl: Petrographie der Tonsteine u. Bentonite. — Berg- u. Hüttenm. Monatshefte 1951.
19. Stützer: Aschen als Leitlagen. — Zeitschr. pr. Geol. 1931.
20. Vendl: Geol. Sopron. — Mitt. Berg- u. Hüttenm. Abt. Hochschule Sopron: 1930 und 1933.
21. Waagen: Grazer Montan-Zeitung 1927, S. 7.
22. Winkler-Hermaden: Aschau, Bez. Oberwarth, Kälönyomat Folia Sabariensis 1933.
23. Winkler-Hermaden: In Schaffer, Geologie von Österreich. 1951.
24. Winkler-Hermaden: Neue Ergebnisse. — Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien, Bd. 160.

WILHELM KLAUS, Pollenanalytisch-stratigraphische Betrachtungen zur Altersstellung einer Blattfossilien führenden Schichte aus Wolkersdorf im unteren Lavanttal (Östkärnten).

Das gleichzeitige Auftreten von Faunen- und Florenelementen im selben Sediment kommt im allgemeinen recht selten vor. Dadurch ergeben sich bei pollenanalytischen Untersuchungen oft Schwierigkeiten in der stratigraphischen Fixierung typischer Vergesellschaftungen.

Im unteren Lavanttal hat die Bohrung W 3 ein Profil aufgeschlossen, in welchem Elemente der Makro- und Mikrofauna auftreten und für

das Liegende der Kuchler Flöze eine eindeutige Einstufung ins Untersarmat — begründet durch Foraminiferen und Mollusken — ergeben (vgl. Beck-Mannagetta, 1952). In dem gleichen Abschnitt der Bohrung sind wiederholt Partien eingeschaltet, welche Pollenkörner und Sporen in zum Teil oft gutem Erhaltungszustand führen, so daß die dort angelroffene Vergesellschaftung stratigraphisch für das Untersarmat fixiert werden konnte. Dabei zeigt es sich, daß die im Torton einsetzenden Formen wie *Tsugapollenites* und *Juglanspollenites verus* Raatz in gleicher Weise noch vorhanden sind, so daß sich anscheinend das Untersarmat vom Torton mikrofloristisch zunächst nicht unterscheiden läßt. Der Kuchler-Horizont — von Beck ins Obersarmat gestellt — zeigt gegenüber dem Untersarmat noch keine Veränderung. Die Zugehörigkeit zu dem liegenden Schichtpaket zeichnet sich durch das Durchlaufen einer sicher faziell bedingten *Nyssa*-ähnlichen Pollenform (*Nysoipollenites rodlerensis* Thiery) ab, welche etwa 30 m unter dem Kuchler-Horizont einsetzt und dann stetig in jeder höheren Probe durch die beiden Kuchler Flöze durchläuft und auch noch im unmittelbaren Hangenden vorhanden ist.

Im Laufe dieser Untersuchungen wurde mir von Herrn Dr. Beck-Mannagetta freundlicherweise eine Probe aus dessen Sammlung übergeben, die unmittelbar aus dem Hangenden des Kuchler-Horizontes stammt (Gesenke zum Zentralschacht), und zahlreiche Blattreste enthält. Makrofloristisch wurde diese Schichte von W. Berger einer Bearbeitung unterzogen (vgl. Berger, 1955). Von 19 bestimmbar Individuen werden 4 Arten angegeben, und zwar (Seite 424):

cf. Osmunda sp.

Glyptostrobis europaeus (Brogner) Heer.

Alnus cf. kefersteini Ung.

Büttneria aequalifolia (Göpp.) F. Mey (10 Exemplare).

Die pollenanalytische Untersuchung der Blätterschichte liefert folgendes Ergebnis:

Die Exemplare liegen in zwei verschiedenen Erhaltungszuständen vor.

Gruppe A: weniger gut erhaltene, wahrscheinlich durch Ferntransport autoxydierte Exinen folgender Bezeichnungen:

		Mögliche botanische Zugehörigkeit
<i>Taxodioipoll.</i>	11%	<i>Taxodiaceae</i>
<i>Tsugapoll. macroserratus major</i> Wolff		<i>Tsuga cf. canadensis.</i>
<i>Piceapoll. sp.</i>	+%	<i>Picea</i>
<i>Abietinaepoll. microalatus minor</i> R. Pot.	17%	<i>Pinus sp. aus der</i> <i>Haploxylon-Gruppe</i>
<i>Abietinaepoll. labdacus minor</i> R. Pot.	2%	<i>Pinus silvestris</i>
<i>Abietinaepoll. labdacus maximus</i> R. Pot.	2%	<i>Ab et n. ae</i>
<i>Zelkovidites sp.</i> Thiery	2%	<i>Zelkova</i>
<i>Ulmoidotes undulosus</i> Wolff	4%	<i>Ulmus sp.</i>
<i>Liquidambarpoll. stigmosus</i> R. Pot.	1%	<i>Liquidambar sp.</i>
<i>Caryapoll. simplex</i> R. Pot.	9%	<i>Carya sp.</i>
<i>Pterocaryapoll. stellatus</i> R. Pot.	1%	<i>Pterocarya sp.</i>

<i>Engelhardtioipoll. sp.</i>	1%	<i>Juglandaceae</i>
<i>Juglanspoll. verus</i> Raatz	13%	?
<i>Alnuspoll. sp.</i>	12%	<i>Alnus sp.</i>
<i>Tiliaepoll. kleine Form</i>	3%	<i>Tiliaceae ?</i>
<i>Betulaceoipoll. sp.</i>	3%	<i>Betulaceae</i>
<i>Coryloipoll. sp.</i>	2%	<i>Corylus ?</i>
<i>Compositoipoll. sp.</i>	+%	<i>Compositae</i>

Eine Spaltöffnung von *Torreya sp.*

Gruppe B: sehr gut erhaltene Exinen; wahrscheinlich lokal eingestreut, sehr selten.

<i>Nyssopoll. rodderensis</i> Thiery	8%	<i>Nyssa ??</i>
<i>Sapotaceoipoll. cf. manifestus</i>	+%	<i>Sapotaceae</i>
<i>Lygodioispor. solidus</i> R. Pot.	+%	<i>Lygodium flexuosum</i>
<i>Osmundaspor. primarius</i> Wolff	4%	<i>Osmunda sp.</i>

Wir sehen, daß in Gruppe A überwiegend Coniferenformen vorkommen, die jedenfalls aus der weiteren Umgebung des Fossilisationsortes eingeweht wurden. Es sind dies die in der Pollenstratigraphie wichtigeren Sporen. Sie geben ein Bild, das unter allen Umständen jünger ist als Untermiozän und sich gut in das Bild des Sarmats einfügen würde.

Unter den gut erhaltenen Formen der Gruppe B hingegen kommt *Lygodioisporites* und *Sapotaceoipollenites* vor. Bei Potonié, Thomson und Thiery, 1950, sind diese Formen wohl für das Untermiozän als leitend bezeichnet worden. Seit ich diese Formen aber mehrere Male im Mittel- und Obermiozän angetroffen habe, kann ich ihnen die dort angeführte stratigraphische Bedeutung nicht mehr beimessen. Vielmehr dürften sie im Biotop der Sumpfwaldflora als Relikte bis ins oberste Miozän vorhanden sein. Durch die Pollenanalyse der von Berger untersuchten Blätterschichte von Wolkersdorf im Lavanttal dürften sich also zweierlei Ergebnisse ableiten lassen.

Erstens ist die durch Foraminiferen und Mollusken belegte faunistische Einstufung in das Obermiozän (vgl. Beck-Mannagetta, 1952) durch das zahlreiche Auftreten bestimmter Coniferenweitflugformen zu bestätigen.

Zweitens ist der Hinweis Bergers auf ein Untermiozän floristisch wohl verständlich, obwohl ihm schon wegen der Foraminiferenfunde nicht die dort angeführte Bedeutung zukommen kann. Berger stützt sich bei seiner Vermutung auf das überraschend zahlreiche Auftreten von *Büttneria aequalifolia*, einem gut ins Untermiozän passenden Florenelement. Abgesehen von der Tatsache, daß die Bestimmung dieser Blattreste gewisse Unsicherheiten birgt, und die Kutikularanalyse bisher noch nicht zu Rate gezogen wurde, ist auch von seiten der Pollenanalyse zu sagen, daß *Lygodium* und *Sapotaceae* ein Untermiozän ohne weiteres rechtfertigen würden, wenn nicht auf Grund des verschiedenen Erhaltungszustandes eine eng begrenzte lokale Einstreuung für diese Formen anzunehmen wäre, und in Lokalfazies trifft man die Formen bis ins oberste Miozän. Die von Berger angeführte floristische Übereinstimmung mit der Flora von Liescha ist sicherlich richtig, jedoch ist Liescha nach Au-

sicht von A. Papp, 1951, nicht Untermiozän, sondern gehört in das jüngere Miozän (Torton + Sarmat), nicht aber in das Helvet.

Eine so seltene Gelegenheit, wie sie sich im Lavanttal bietet, paläobotanisch-stratigraphische Gesichtspunkte auf Grund von mikro- und makrofaunistischen Einstufungen gleicher Schichten zu revidieren und neu zu studieren, ist jedenfalls dankbarst zu ergreifen und zu begrüßen.

Literatur.

- Beck-Managetta, P.: Zur Geologie und Paläontologie des Tertiärs des unteren Lavanttales. — Jb. Geol. B.-A. 1952, H. 1.
 Berger, W.: Jungtertiäre Pflanzenreste aus dem unteren Lavanttal in Ostkärnten. — N. Jb. Geol. u. Pal., Abh. 100, 3, S. 402—430, Stuttgart 1955.
 Papp, A.: Über die Altersstellung der Tertiärschichten von Liescha bei Prävali und Lobnig. — Carinthia II, Jg. 141 (61.), Jg. Klagenfurt 1951.
 Potonié, R., Thomson, P. W. und Thierygart, F.: Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogenen Sporomorphe (Pollen und Sporen). — Geol. Jb. 65. Hannover-Celle, 1950, S. 35—70.

FRANZ KAHLER (KLAGENFURT), **Stratigraphische Begriffe.**

Der Mineraloge versucht, eine neue Mineralart erst aufzustellen, wenn die Eigenschaften der untersuchten, einwandfrei abgrenzbaren Materie eindeutig bestimmt sind.

Der Paläontologe unterliegt den Gesetzen der zoologischen und botanischen Nomenklatur. Diese sind manchmal bis zur Sinnwidrigkeit rigoros.

Für stratigraphische Begriffe, zugleich auch für tektonische, die aber hier nicht weiter berührt werden sollen, gibt es anscheinend kein Gesetz, wenn sich auch die Autoren bemühen, eine gewisse Prioritätsregel zu halten.

Wir haben in der Stratigraphie vielfach eine internationale Gliederung, die sich in mehr oder weniger großen Bereichen mit Sicherheit anwenden läßt. Sie ist auch mehr oder weniger genau und hängt stark vom Leitwert und von der Verbreitung bestimmter fossiler Tier- und Pflanzenformen ab. So können wir z. B. mit einiger Beruhigung die englischen Graptolithenzonen in den Karnischen Alpen verwenden.

Je ärmer eine Schichtfolge an leitenden Versteinerungen ist, je mehr die Fazies schwankt, je größer die Diagenese oder gar schon die Metamorphose ist und die Reste verwischt und unbestimmbar macht, umso zahlreicher werden die stratigraphischen Lokalnamen. Die Begrenzung dieser Begriffe wird umso schwieriger, je mehr das Gebiet durch Tektonik gelitten hat.

Der Aufnahmegeologe, der in solchen Räumen arbeitet, sieht sich gezwungen, zusammenzufassen und zu deuten. Die Meinungen schwanken dabei je nach der tektonischen oder regional-geologischen Auffassung sehr. Wir haben z. B. in der nördlichen Grauwackenzone Gesteine, die zwischen Kambrium und Trias gestellt werden. Jeder Autor versucht natürlich, seine Meinung gut oder sogar besonders gut zu begründen; in vielen Fällen lächelt aber Mutter Natur über