

## 5. Baltische Randstaaten

Von A. ÖPIK, Tartu

Stratigraphie und Paläogeographie. KRAUS (5) veröffentlicht das Profil der Tiefbohrung von Daugavpils, welches sehr wesentlich die Vorstellung über die südliche Verbreitung des Baltischen Silurs erweitert. Unter der rund 195 m mächtigen Quartärdecke folgen Silur, Ordovizium und Kambrium, zusammen in einer Mächtigkeit von etwa 362 m und in einer Fazies, welche im allgemeinen als estländisch zu bezeichnen wäre. Die Entfernung von den estnischen Aufschlüssen beträgt rund 400 km.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber Estland und dem ganzen ostbaltischen Gebiet sind vor allem das reichliche Auftreten von Gipslagen und -augen und buntem Ton in den oberen Schichten (104 m), welche als Oberösel-schichten gedeutet werden. Ferner fehlen solche bezeichnende Schichten, wie Borealiskalkstein, Kukersit, Dictyonemaschiefer und Obolensandstein. Die weiteren Deutungen des Profils sind: Unterösel-schichten 51,7 m Kalksteine und Mergel mit Gipsaugen; es folgen Korallenkalk und Mergel (14,5 m), als die Stufen H und G Estlands gedeutet (also Llandoverly, Pentamerenkalk). Das Ordo-

vizium soll in einer Mächtigkeit von 169 m vorhanden sein und enthält sämtliche estnische Stufen bis zum Glaukonitkalk (*Megalaspis planilimbata*) hinab. Die folgenden 22 m grauen Sandsteine werden dem unterkambrischen Fukoidensandstein zugeschrieben. Die Bohrung endet 6 m tief im Blauen Ton. Die Gesamttiefe der Bohrung beträgt 565,5 m. Die von KRAUS vorgeschlagene Deutung des Profils ist für stratigraphische und paläogeographische Zwecke leider kaum brauchbar. Die wenigen der Art nach bestimmten Fossilien sind entweder unrichtig bestimmt, oder es sind richtig bestimmte Formen falschen Stufen zugeschrieben worden. Die meisten Fossilien sind aber mit nichtssagenden Art- und Gattungsnamen belegt worden und können nur im großen als silurisch oder ordovizisch bezeichnet werden. Das saline Obersilur ist fast (ein Fischrest und wenige Schnecken und Krinoidenstielglieder-Hohlräume) fossilifer — also kann dessen silurisches Alter nur mit größter Vorsicht diskutiert werden. Auf Grund der angeführten Fossilnamen ist die Silur-Ordoviziumgrenze nicht feststellbar. Die unteren grauen Sandsteine können auch zu der *Obolus*- und *Dictyonema*-Abteilung gehören. Es ist zu bedauern, daß die Bohrung und die Fossilien keinem Spezialkenner altpaläozoischer Faunen zu Gesicht gekommen sind.

Auf Grund von Ostrakoden wird von ÖPIK (1) die Stratigraphie des estnischen Ordoviziums verfeinert. Eine neuentdeckte Ostrakodenfauna in den Uhakuschichten (Liegendes des Kukersites) entspricht der Fauna des Backsteinkalkes der deutschen Diluvialgeschiebe, den man früher für viel jünger gelten ließ. Ferner berichtet ÖPIK, daß in West-Estland die Borkholm-Stufe (unteres Llandovery) fehlt und der Borealiskalkstein unmittelbar die unteren Lyckholm-Schichten überlagert. Auf den Inseln (Vohi) erscheint die Borkholm-Stufe wieder. DALINKEVIČIUS berichtet über das Jura-Vorkommen von Papile (Litauen) u. a. mit dem Ergebnis, daß das Oberoxford hier der höchste Jura-Horizont ist.

Die Devonstratigraphie Lettlands und Litauens ist von DELLE neu dargestellt worden, wobei auch die Fossilien berücksichtigt, die wichtigeren und neuen darunter beschrieben und abgebildet werden. Die Mitteldevon-Oberdevon-Grenze wird jetzt in gleicher Weise wie von GROSS 1933 aufgefaßt und der Beginn des Oberdevons durch das Erscheinen von *Bothriolepis cellulosa* festgelegt. Das Oberdevon wird dabei in sieben Horizonte eingeteilt, welche nach den häufigsten Fossilien benannt werden. Außerdem wird ein jeder Horizont in mehrere durch die Fauna charakterisierte Schichten gegliedert. Diese Gliederung des Devons entspricht im allgemeinen den älteren Versuchen. Wesentliche Unterschiede bestehen vor allem darin, daß der von GREWINGK aufgestellte Gegensatz der Kurlandfazies und der Dünafazies nicht existiert, da GREWINGK ungleichzeitige Abteilungen untereinander paralleli-

sierte. Mehrere ähnliche Ungleichstimmigkeiten in den anderen Auffassungen werden ebenfalls korrigiert.

Nach BIELENSTEIN entsprechen die in Nordost Latgale aufgeschlossenen Schichten (Welikajafazies — GREWINGK) der untersten marinen Abteilung des Daugavas-Profiles (Dünafazies — GREWINGK) und so können dann beide als zwei Fazies des genannten Horizonts angesehen werden.

Das Devon wird von DELLE im wesentlichen als dem russischen Gebiete angehörig angesehen. Die höchste Stufe (*Protoschizodus balticus*-Horizont) wird mit den polnischen *Platyclymenia annulata*-Schiefern gleichgestellt.

Die Gliederung ist auch kartenmäßig ausgewertet, indem der flache, aber recht ausgedehnte Muldenbau (ONO—WSW streichend) des Gebiets plastisch hervorgehoben wird.

Tektonik. Die Fragen der Tektonik des Ostbaltikums werden von E. KRAUS (4) und DELLE neu besprochen. Die Lage der devonischen Hauptmulde ist jetzt von DELLE endgültig festgestellt. Zur Frage des Skythischen Walls wird von DELLE darauf hingewiesen, daß ein solcher nicht genügend begründet erscheint, sondern daß es sich im allgemeinen um hochgehobenes Kristallin handelt, welches den breiten Rand der russischen Tafel bildet.

Die besonders hohe Lage des Kristallins in der Bohrung von Druskeniki versucht DELLE mit einem fraglichen Horst zwischen Kaunas (N) und Grodno (S) zu erklären, an welchen im Norden der Südflügel der Hauptmulde anstößt. Dabei werden die in Kaunas und Grodno unter Kreide und Jura erbohrten roten Tone und Sandsteine als Mitteldevon, die darunter angegebenen Kalksteine mit Gips aber als dem Silur von Dünaburg gleiche Bildungen angesehen. Diese Deutung stimmt gut zur Auffassung, nach welcher Kaunas am S-Flügel der Mulde liegen soll. Von KRAUS wird eine andere Auffassung in Form der „Mulde von Kaunas“ vertreten, da die erbohrten Schichten von Kaunas als permotriadisch (Tatarisch, Purnallen-Mergel) gelten sollen. Beide Deutungen brauchen noch Beweise, da in der Bohrung von Dünaburg die Auffassung der Gips-Dolomit-Abteilung als oberes Silur durch Fossilien nicht belegt worden ist.

Die „Baltischen Uraliden“ zur Erklärung der tektonischen Bauformen des Gebietes werden abgelehnt. DELLE vermutet, daß alle im Devon Lettlands angetroffenen (allerdings schwachen) Faltungen eine Folge des variszischen und alpidischen Druckes auf den Rand des Baltischen Schildes sind.

Für den Krater von Kaali auf Ösel (Krater von Sall) liegen jetzt Meteoreisenfunde vor, also ist eine Salztektonik hier nicht vorhanden (REINVALD, SPENCER).

Quartärgeologie. Aus Estland werden Endmoränenzüge angegeben, von denen der bedeutendste (ca. 100 km lange) Bogen jener von Nord-Pärnumaa ist (LAASI). ÖPIK (5) beschreibt eine Spaltenausfüllung im ordovizischen Kalkstein, welche aus glazialem Material (Sand, Bänderton) besteht. Die Ausfüllung soll vor der letzten Vereisung stattgefunden haben.

Von postdiluvialen Ablagerungen beschreibt P. W. THOMSON das Diatomitlager von Narva. Es gehört pollenanalytisch in die Litorina-Zeit, besteht vorwiegend aus Süßwasser-Diatomeen und wurde in der Flußmündung hinter einer derzeitigen Nehrung abgelagert.

Für West-Estland liegt jetzt eine quartärgeologische Karte vor in 1:350000 (LAASI in LAASI und ÖPIK), aus welcher sich neben anderem der Verlauf zweier Endmoränenzüge aus der Zeit des Rückzuges des Eises ergibt.

Nach PAKUCKAS (1) ist der Baltische Höhenrücken in Ostlitauen eine Moränenanhäufung, welche zwischen zwei Eisströmen (dem lettisch-litauischen und finnisch-estnischen) entstanden ist.

E. KRAUS (3) betrachtet das präquartäre Relief Lettlands mit dem Ergebnis, daß die Quartäroberfläche weitgehend dem Bau des älteren Untergrundes entspricht, daß ferner das gegenwärtige Relief sich dem präquartären der Form nach anpaßt. Dabei ist die Mächtigkeit des Quartärs besonders groß in den Aufwölbungen, in der lettischen Senke (S des Rigaer Meerbusens) und bei Windau. Die Entstehung dieser Verhältnisse wird neben posthumer Krustenbewegungen und exogenen Vorgängen besonders quartäre tektonische Bewegungen zugeschrieben, welche als flache Aufwölbungen, geringwinklige Kippungen und Senkungen dargelegt werden. An diese Untersuchungen können nun jene von PAKUCKAS (1, 2) angeschlossen werden. Es wird hier betont, daß „die gegenwärtigen Anhöhen in keinem Zusammenhang mit dem unterdiluvialen Relief stehen“, sondern durch glaziale Aufschüttung zu erklären sind. Danach ergibt sich ein grundsätzlicher Unterschied gegenüber Lettland.

W. GIERE, die Entstehung der Ostsee besprechend, sucht die bisherigen Ansichten über die Küstenmorphologie und Geologie zu ordnen und reichlich zu ergänzen. Dabei werden auch mehr allgemeine Probleme gestreift. Die „Quartärtektonik“ wird im allgemeinen abgelehnt, sofern es sich nicht um Eisentlastung handelt. Nach dem Tertiär gab es keine tektonische Tätigkeit und damit auch keine wesentliche Abtragung mehr. Der Skythische Wall in der Auffassung BUBNOFFS wird abgelehnt, und die Grenze von Ost- und West-Europa verläuft entlang der Tornquistschen Linie und südlich davon wird diese Grenze noch westlicher als von DELLE 1938 verlegt.

Der Ostbaltische Glint wird als eine Erosionsbildung angesehen, ohne jegliche Verwerfung entstanden. Nach Westen hin wird der Glint

über die „Querschwelle“ der Ostsee bis nach Gotland verlängert, so daß die alte Auffassung FR. SCHMIDTS über den Glint weiter bestehen bleibt. Die Urgebirgsfläche an der Küste Finnlands, also in einem Abstände der Glintlinie, bildet eine Flexur mit nach Süden unter das Kambrosilur Estlands eintauchendem Flügel. Durch diese Flexur ist im wesentlichen auch die Tiefenzone des Finnischen Meerbusens zu erklären, wobei der voreiszeitliche Glint geradlinig entlang dieser Zone gedacht wird. Der sich an die ostbaltische Kambrosilurplatte anlehende „Kernteil der Ostsee ist aus einer noch deutlich erkennbaren Schichtstufenlandschaft entstanden, deren Anlage unterdevonisch und deren Wiederbelebung in der Tertiärzeit geschehen sein dürfte“.

Lagerstätten. Die Tiefbohrungen in Lettland haben Salzwasser zutage gebracht. Nach KRAUS enthält das aus dem Unterkambrium der Bohrung von Daugavpils entströmende Wasser 80 gr Kochsalz pro Liter.

In Estland wird das Diatomitlager von Narva, welches sich in einer litorinazeitigen Lagune abgelagert hat, abgebaut. Ferner ist die magnetische Anomalie von Jõhvi in NE-Estland genau ausgemessen worden. A. LINHOLM gibt  $\Delta z = 0,1937 \text{ } \Gamma$  an und berechnet die Tiefe des oberen Pols des Erzkörpers auf 370 m. Über bedeutende magnetische Anomalien in der Umgebung von Riga berichtet SLAUCITAJŠ.

Zum Gasvorkommen im Finnischen Meerbusen (Kokskär, Nordküste Estlands) berichten BARTELS 1937 und ÖPIK 1938. Nach ÖPIK strömt das Erdgas sicherlich aus dem kambrischen Sandstein unterhalb des Blauen Tones, aus einer Tiefe von rund 120 m. Das gesamte Areal ist unbekannt, beträgt aber mehrere 100 km<sup>2</sup>. Als primäre Fazies ist im wesentlichen Methan mit wenig Edelgas anzusehen.

- BARTELS, W.: Die Erdgasvorkommen Estlands. — Petroleum **33**, Nr. 1, Wien 1937.
- BIELENSTEIN, H.: Stratigraphie des Devons in Nord-Ost-Latgale. — Arb. Naturf.-Ver. Riga. Neue Folge **22**, 1938.
- DALINKEVICŪS, J. A.: Neue stratigraphische Ergebnisse im Jura von Papilė (Litauen). — Litauische naturw. Zeitschr. **2**, H. 2, Kaunas 1937. (Litauisch mit deutscher Zusammenf.).
- DELLE, N.: Devon-Ablagerungen der Niederung von Zemgale, des Gebietes der Augšzeme (Oberkurland) und Litauens. — Acta Univ. Latviensis Matemat. un dabas zinātņu fakultātes serijs **2**, Nr. 5, Riga 1937. (Lettisch mit deutscher Zusammenf.).
- FISHER, C.: Exploring Estonian Meteor Craters. — The Sky **2**, Nr. 5, New York 1938.
- GIERE, W.: Die Entstehung der Ostsee. — Schriften d. Albertus-Universität herausg. vom Königsberger Universitätsbund. Naturw. Reihe **1**, 1938.
- JARVIK, E.: On the Species of *Eusthenopteron* found in Russia and the Baltic States. — Bull. Geol. Inst. Upsala **27**, 1937.
- KRAUS, E. 1: Das Längsprofil Janischki-Jelgava-Sloka in der lettischen Senkungszone. — Stud. z. ostbalt. Geol. XV, Not. Naturf.-Ver. Riga, 1937.

- KRAUS, E. 2: Das Grundwasser unter Mitau (Jelgava) und die Grundwasserstockwerke Lettlands. — Stud. z. ostbalt. Geol. XVI. Geologie u. Bauwesen H. 2, 1937.
- 3: Die Quartär-Unterfläche in Lettland. — Stud. z. ostbalt. Geol. XVIII. Z. deutsch. geol. Ges. **89**, Berlin 1937.
- 4: Der Bau des Devons in Lettland. — Stud. z. ostbalt. Geol. XIX. N. Jb. Min. B.-B. **77 B**, Stuttgart 1937.
- 5: Kambrium und Silur in der Tiefbohrung von Dünaburg (Daugavpils). — Stud. z. ostbalt. Geol. XXI. Jb. preuß. geol. Landesanst. **58**, Berlin 1937.
- LAASI, A.: The terminale Moraine of Northern Pärnumaa. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 2, Tartu 1937.
- LINHOLM, A.: Magnetic Anomaly of the District Jõhvi and its probable Geological Value. — Tehnika ajakiri Nr. 5, Tallinn 1937. (Estnisch mit englischer Zusammenf.).
- MELLIS, O.: Über den Tutencölestin von Naves Sala in Lettland. — C. r. Soc. geol. Finlande Nr. 10, Helsinki 1937.
- MELS, E.: Shore Formations at Esku. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 5, Tartu 1937.
- ÕPIK, A. 1: Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse Formations of Estonia. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **50**, 1937.
- 2: Trilobiten aus Estland. — Ibid. **52**, 1937.
- 3: An Erratic Block in the District of Läänemaa. — Ibid. **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 5, 1936.
- 4: The Geology of the Environment of Porkuni-Tamsalu. — Ibid. **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. ibid. Nr. 2, 1937.
- 5: The Sedimentary Dykes in the Aluvere Quarry. — Ibid. **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. ibid. Nr. 5, 1937.
- 6: Zur Frage über die Erdgasvorkommen in Estland. — Petroleum **34**, Nr. 22, Wien 1938.
- & LAASI, A.: Geologie von Läänemaa. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **51**, 1937. (Estnisch mit deutschem Referat).
- ORVIKU, K.: Finds of Limedolls in the Fluvio-glacial Sands of the Raadi Gravel-Pit. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 1, Tartu 1937.
- PAKUCKAS, C. 1: Verlauf der Endmoränen und Entstehung der Baltischen Höhenrücken in Ost-Litauen. — „Kosmos“ **17**, Kaunas 1936. (Litauisch mit deutscher Zusammenf.).
- 2: Kurze Übersicht der glazialen Morphologie Süd-Litauens. — Ibid. **19**, Kaunas 1938. (Litauisch mit deutscher Zusammenf.).
- REINWALD, I. A.: Der Krater von Sall (Kaalijärv) — ein Meteorkrater-Feld in Estland. — Natur u. Volk **68**, H. 1, Frankfurt a. M. 1938.
- SLAUCITAJŠ, L.: Geomagnetic Elements of Environment of Riga. — Arbeiten d. Inst. f. Geophys. und Meteor. a. d. Universität Lettlands Nr. 30, Riga 1938.
- SPENCER, L. J.: The Kaalijärv Meteorite from the Estonian Craters. — Min. Mag. **25**, Nr. 161, London 1938.
- STEIN, B.: On the Geology of Vohilaid. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 5, Tartu 1937.
- THOMSON, P. W.: The Diatomite Deposit of Narva. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu **53**, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 5, Tartu 1937.