

## 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, Kukersti, 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 Llandovery, Pentamerenkalk). Das Ordo-

vizium soll in einer Mächtigkeit von 169 m vorhanden sein und enthält sämtliche estnische Stufen bis zum Glaukonitkalk (*Megalaspis planimbata*) 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 salinare Obersilur ist fast (ein Fischrest und wenige Schnecken und Krinoidenstielglieder-Hohlräume) fossilleer — also kann dessen silurisches Alter nur mit größerer 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 Osttrakoden wird von ÖPRK (1) die Stratigraphie des estnischen Ordoviziums verfeinert. Eine neuentdeckte Osttrakodenfauna in den Ukakuschichten (Liegendes des Kukerstes) entspricht der Fauna des Backsteinkalkes der deutschen Diluvialgeschiebe, den man früher für viel jünger gelten ließ. Ferner berichtet ÖPRK, daß im 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. DANKOVICUS 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 DRELE 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 Dinatfazies nicht existiert, da GREWINGK gleichzeitige Abteilungen untereinander paralleli-

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

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

Das Devon wird von DRELE im wesentlichen als dem russischen Gebiete angehörig angesehen. Die höchste Stufe (*Protoschizodus balticus*-Horizont) wird mit den polnischen *Platyligmenia amantata*-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 DRELE neu besprochen. Die Lage der devonischen Hauptmulde ist jetzt von DRELE endgültig festgestellt. Zur Frage des Skythischen Walls wird von DRELE 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 Druksenki versucht DRELE mit einem fraglichen Horst zwischen Kannas (N) und Grodno (S) zu erklären, an welchen im Norden der Südfügel der Hauptmulde anstößt. Dabei werden die in Kannas und Grodno unter Kreide und Jura erbohrten roten Tone und Sandsteine als Mitteldevon, die darunter angelegenen Kalksteine mit Gips aber als dem Silur zur Auffassung, nach welcher Kannas am S-Fügel der Mulde liegen soll. Von KRAUS wird eine andere Auffassung in Form der „Mulde von Kannas“ vertreten, da die erbohrten Schichten von Kannas als permotriadisch (Tatarisch, Purnallen-Mergel) gelten sollen. Beide Deutungen brauchen noch Beweise, da in der Bohrung von Dünnaburg 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. DRELE vermutet, daß alle im Devon Lettlands angetroffenen (allerdings schwachen) Falten 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 Meteorisenfunde vor, also ist eine Salztektonik hier nicht vorhanden (REINVAAL, 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 glazialen 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 Litornia-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 ÖPİK), 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 Moränenabdeckung, welche zwischen zwei Eisströmen (den lettisch-litauischen und finnisch-estnischen) entstanden ist.

E. KRAVTS (3) betrachtet das präquartäre Relief Lettlands mit dem Ergebnis, daß die Quartärfläche weitgehend dem Bau des älteren Untergrundes entspricht, daß ferner das gegenwärtige Relief sich dem präquartären der Form nach anpaßt. Dabei ist die Mächtigkeit des Quarzärs besonders groß in den Aufwölbungen, in der lettischen Senke (S des Rigaer Meerbusens) und bei Windau. Die Entstehung dieser Verhältnisse wird neben posthohen Krustenbewegungen und exogenen Vorgängen besonders quartären tektonischen Bewegungen zugeschrieben, welche als flache Aufwölbungen, geringwinklige Kippungen und Senkungen dargestellt 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. GRERER, 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 BRUNOFFS wird abgelehnt, und die Grenze von Ost- und West-Europa verläuft entlang der Tornquistischen Linie und südlich davon wird diese Grenze noch westlicher als von DELLE 1938 verlegt.

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

über die „Querschwelle“ der Ostsee bis nach Gotland verlängert, so daß die alte Auffassung FR. SCHMIDTS über den Glimt weiter bestehen bleibt. Die Urgebirgsfläche an der Küste Finnlands, also in einem Abstände der Glimtlinie, 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 vorzeitliche Glimt geradlinig entlang dieser Zone gedacht wird. Der sich an die ostbaltische Kambrosilurplatte anlehrende „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 Salzwasserzutage gebracht. Nach KRAVTS 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 litorniazzeitigen Lagune abgelagert hat, abgebaut. Ferner ist die magnetische Anomalie von Jõhvi in NE-Estland genau ausgemessen worden. A. LINNOLM gibt  $\Delta z = 0,1937 \Gamma$  an und berechnet die Tiefe des oberen Pols des Erzkörpers auf 370 m. Über bedeutende magnetische Anomalien in der Umgebung von Riga berichtet STARCKTAS.

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

BARRETS, W.: Die Erdgasvorkommen Estlands. — Petroleum **33**, Nr. 1, Wien 1937.

BRILKENSPEIN, H.: Stratigraphie des Devons in Nord-Ost-Latgale. — Arb. Naturf.-Ver. Riga. Neue Folge **22**, 1938.

DALINKAČIŪRS, J. A.: Neue stratigraphische Ergebnisse im Jura von Papilē (Litaunen). — Litauische naturw. Zeitschr. **2**, H. 2, Kaunas 1937. (Litauisch mit deutscher Zusammenf.).

DELLE, N.: Devon-Ablagerungen der Niederung von Zemgale, des Gebietes der Angšezeme (Oberkurland) und Litaunens. — Acta Univ. Latviensis Matemat. un dabas zinātnu 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.

GRERER, 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.

KRAVTS, E. I.: Das Längsprofil jänischki-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 Dinaburg (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.
- LINHOJA, 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 Tuteneölesit von Naves Sala in Lettland. — C. r. Soc. geol. Finlande Nr. 10, Helsinki 1937.
- MELIS, E.: Shore Formations at Esku. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu 53, 1938. (Estnisch mit englischer Zusammenf.). Desgl. in „Eesti Loodus“ Nr. 5, Tartu 1937.
- ÖPIK, 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, 1938.
- 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 Alvere 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 Limestone 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.
- PAKROKAS, C. I.: 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.
- SLAVITVAJS, L.: Geomagnetic Elements of Environment of Riga. — Arbeiten d. Inst. f. Geophys. und Meteor. a. d. Universität Lettlands Nr. 30, Riga 1938.
- SPENGER, L. J.: The Kaalijärv Meteorite from the Estonian Craters. — Min. Mag. 25, Nr. 161, London 1938.
- STERN, 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.