

oversigt over forsteninger, som med sikkerhed eller sandsynlighed kan henføres til bestemte lag, maa have nogen interesse.

#### Niveaubestemte fossiler.

Nedre negative lag (under ÷ 17): Fisk, snudebille.

Ved ÷ 10?: Muslinger, snegle (*Cassidaria* sp.), fisk.

Negative lag (niveau ikke nærmere bestemt): Slangestjerne, fisk.

9—10: Musling.

24—25: Fisk.

26—27: Løvgræshoppe (*Tettigonia amoena* Henr.).

Ved 27: Myg.

28—29: Sommerfugl, florvinge (*Megalomus densistriatus* Henr.), stankelben.

Ved 30: Florvinge (*Megalomus* sp.), tæger, sild.

Ved 30?: Myg, fisk.

Positive lag (niveau ikke nærmere bestemt): Tæger, fluer og andre insekter, sild og andre fisk.

At listen har flest forsteninger fra positive lag, betyder ikke, at de er rigest paa fossiler, men blot, at niveaubestemmelse er lettest i de positive lag. Blokke fra negative lag er vanskelige at bestemme, for der er faa askelag og store mellemrum. Derimod lykkes det, som før nævnt, særlig ofte at bestemme løse blokke fra lag 25—30 paa grund af de tætliggende askelag deri.

#### LITTERATUR

O. B. BØGGILD: Den vulkanske Aske i Moleret. D. G. U. II'33. 1918.

J. P. J. RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands Tertiærfløjninger. Vid. Selsk. 7. R. III 2. 1907.

K. L. HENRIKSEN: Eocene Insects from Denmark. D. G. U. II 37. 1922.

— A New Eocene Grasshopper. Medd. D. G. F. 1929.

## En Undersøgelse af »Blegejord« fra Færøerne samt nogle Bemærkninger om Montmorillonit.

Af

Richard Bøgvad.

I Efteraaret 1936 modtog jeg til Undersøgelse fra Hr. D. DANIELSEN en Prøve af en leret Bjergart, som han havde samlet i en større Forekomst i en Kløft paa Vågø, Færøerne. (Undersøgelse afsluttet 1/11 1936).

Den undersøgte Prøve bestaar af en Blanding af graabrune til hvide Partier og enkelte sorte Smaaklumper. Bjergarten er i Besiddelse af en udtalt Lagdeling, idet de hvide Partier forekommer som parallelt lejrede Lag

i en graabrun Grundmasse. En Gennemsnitsprøve af Bjergarten indeholder efter H. BUCHWALD 8,8% Fe. — Benyttet som Glasurler paa almindelig Stentøjsskærv brænder det blankt ved ca. 1200° (Ingeniør, cand. polyt. JOHANNES ANDERSEN).

De hvide Partier bestaar af et Mineral, der føles meget fedtet og har Haardheden 1,5 og Vægtfylden ca. 2,0. — Det smelter let for Blæserøret under svag Opblæren; Haardheden af den størknede Masse er steget til over 5. Med Koboltnitrat faas kraftig Al-Reaktion. — Mineralen efter H. BUCHWALD ionbytende. Det er i Stand til at opsuge en Del Vand, som det under Indskrumpning igen afgiver ved Tørring. — Mineralen er 2-akset, optisk negativt med en Lysbrydning, der varierer omkring 1,50, (Cedertræolie<sup>1)</sup>), Dobbeltbrydningen er noget højere end hos Kvarts. De enkelte Krystalindivider er samlet i et svagt netformet Aggregat, der undertiden viser undulerende Udslukning. Akse billedet er svagt. — Analyse er foretaget — paa rene, hvide Stykker — af Ingeniør, cand. polyt. H. BUCHWALD:

	Det undersøgte Mineral fra Færøerne	Montmorillonit
	%	%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17,50	17,7
CaO.....	4,14	4,9
MgO.....	5,21	3,4
SiO <sub>2</sub> .....	48,76	52,1
H <sub>2</sub> O.....	24,17	21,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0,17	
K <sub>2</sub> O.....	Spør	
	<u>99,95</u>	<u>100,0</u>

Det ses, at Overensstemmelsen med Montmorillonit (Mg, Ca)O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 5 SiO<sub>2</sub> · n H<sub>2</sub>O, (n = 5—7)<sup>2)</sup>, er stor baade m. H. t. fysiske Egenskaber og kemisk Sammensætning, og Mineralen kan da med nogen Tvivl henføres til denne rummelige Art.

(Den i ovenstaaende Skema anførte Sammensætning af Montmorillonit er beregnet paa Grundlag af Formlen hos DANA efter et Indhold af 7 H<sub>2</sub>O og lige Ækvivalenter Mg og Ca).

Den graabrune Grundmasse bestaar for en Del af ovennævnte Mineral, men er for øvrigt en inhomogen Blanding af dobbeltbrydende Mineralpartikler med forskelligt Jernindhold og af opake Partikler, hvorimellem findes lidt Magnetjernsten.

De sorte Klumper er stærkt jernholdige og har en Lysbrydning paa ca. 1,59. Lysbrydningen gaar noget ned ved Kogning med fortyndet HCl.

Da jeg kun har set en Prøve paa nogle faa kg, skal jeg afstaa fra at skønne over Mængden af vandholdige Silikater i Bjergarten. — Hvorledes »Leret« er opstaaet, om det er sket ved Forvitring af omgivende

<sup>1)</sup> Lysbrydningen er bestemt paa lufttørret Materiale. Cedertræolie skal, i Mod-sætning til forskellige andre Vædske, efter CORRENS og MEHREL: Zeitschrift f. Krist., 94, Side 341, 1936, ikke kunne forandre Montmorillonits Lysbrydning.

<sup>2)</sup> E. S. Dana, (W. S. FORD): A Textbook of Mineralogy, S. 683, New York 1932

Bjergarter eller hydrotermalt, vides ikke. Det eneste der kan siges om Forekomsten, før en geologisk Undersøgelse foretages, er, at det findes som Kløftudfyldning i Basalt.

Et ionbytende Ler-Mineral med de ovennævnte fysiske Egenskaber (Haardhed, Vægtfylde og optiske Forhold) og med de fundne Molekylkvoter (CaO, MgO):  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1,2 : 1 : 4,7 : 7,8$ , der udelukker Mineraler af Kaolinit- og Halloysit-Gruppen, vil almindeligvis kunne henføres til Montmorillonit-Gruppen. (Se talrige Analyser og fylde Oplysninger om Ler-Mineralerne hos WOLF VON ENGELHARDT<sup>3</sup>)).

Mineralet er opkaldt efter det første Findested, Montmorillon i Frankrig af SALVÉTAT<sup>4</sup>), der analyserede det sammen med DAMOUR. — I gamle Haandbøger staar det opført som vandholdigt Pyrophyllit. — STREMMÉ<sup>5</sup>), THUGUTT<sup>6</sup>), GANS<sup>7</sup>) og andre har diskuteret om Montmorillonit virkelig er en kemisk Forbindelse eller en Blanding af Gelerne af  $\text{Al}_2\text{O}_3$  og  $\text{SiO}_2$ .

Det er ENGELHARDTS Mening, at  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$  skal være som 1 : 4, medens ROSS og SHANNON<sup>8</sup>) samt DE LAPPARENT<sup>8</sup>) angiver Forholdet som 1 : 5. Mineralet fra Færøerne har som angivet Forholdet  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 = 1 : 4,7$ .

M. MEHMEL<sup>9</sup>) angiver det procentiske Vandtab ved stigende Temperaturer som et Mittel til at skelne mellem de forskellige Ler-Mineraler. LE CHATELIER<sup>10</sup>) har for øvrigt allerede i 1887 forsøgt en Klassificering paa det samme Grundlag.

Ogsaa ved Røntgenundersøgelse efter DEBYE-SCHERRER er man i Stand til at paavise Forskellen mellem Ler-Mineralerne: Kaolinit, Halloysit og Montmorillonit (CORRENS und MEHMEL<sup>11</sup>), ENGELHARDT<sup>12</sup>)), hvis Strukturer er beslægtede. Nogle Forfattere tager ikke Mg og Ca med i Montmorillonit-Gitteret, medens andre hælder til den Anskuelse, at det bestaar af afvekslende Lag af Pyrophyllit og Brucit. Mg i Brucitlagene skulde da delvis kunne erstattes af Ca (DE LAPPARENT<sup>13</sup>)).

W. NOLL<sup>14</sup>) mener ligeledes, paa Grundlag af syntetiske Undersøgelser over Montmorillonit, at Mg har Plads i Gitteret. Han udtaler endvidere, at Montmorillonit dannes under Indvirkning af alkaliske Opløsninger paa forskellige Bjergarter, medens Kaolinit opstaar ved Tilstedeværelsen af sure Opløsninger.

Montmorillonit er i de senere Aar paavist mange Steder i Verden. Det udgør Hovedmassen af Blegejord og er den virksomme Bestanddel af dette med Hensyn til Olieaffarvning (ENGELHARDT<sup>15</sup>)). Prisen paa

<sup>3</sup>) Fortschritte der Mineralogie etc. 21. Bd. 2. Del, S. 276—340, 1937.

<sup>4</sup>) Referat i Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc., S. 585, 1848.

<sup>5</sup>) Centralblatt für Min. etc., S. 669, 1908 og S. 211, 1911.

<sup>6</sup>) Centralblatt für Min. etc., S. 103, 1911 og S. 35—41, 1912.

<sup>7</sup>) Centralblatt für Min. etc., S. 704—708 og 740—741, 1913.

<sup>8</sup>) Referat hos ENGELHARDT<sup>3</sup>), S. 307—308.

<sup>9</sup>) Chemie der Erde, 11. Bd., 1. Hft., S. 1—16, 1937.

<sup>10</sup>) Referat hos HINTZE: Handbuch der Mineralogie, S. 1827, 2. Bd., Leipzig 1897.

<sup>11</sup>) Anført Sted, S. 342.

<sup>12</sup>) Anført Sted, S. 308—312.

<sup>13</sup>) Hos ENGELHARDT<sup>3</sup>), S. 311.

<sup>14</sup>) Chemie der Erde, 10. Bd., S. 151—152, 1936.

<sup>15</sup>) Anført Sted, S. 300—301.

Blegejord afhænger væsentligst af dets Evne til at absorbere basiske Farvestoffer fra Olie. I 1925 var U. S. A., England og Tyskland de største Producenter med tilsammen over 250,000 Tons (DAMMER und TIETZE<sup>16</sup>). — De undersøgte amerikanske Forekomster af Blegejord er alle Bentonit, en Bjergart, der er opstaaet ved Omdannelse af vulkansk Aske og Tuf. Det kan øjensynlig opstaa baade af sure og basiske Bjergarter (ENGELHARDT<sup>15</sup>).

Montmorillonit findes endvidere som hyppig Bestanddel af Agerjord (ENGELHARDT<sup>15</sup>), i hvilken det som Bærer af Ionbytningen er af stor Betydning for Plantevæksten, og det forekommer i mange Lerarter. De ionbytende Zeolither, der er omtalt hos ØDUM og CHRISTENSEN<sup>17</sup>) og hos GANS<sup>7</sup>) er sikkert for en Del Montmorillonit. I denne Forbindelse kan henvises til WASMUNDS Undersøgelse over Blegejord fra Femern Sund<sup>18</sup>). Endvidere omtaler KÜHN og LAMCKE<sup>19</sup>) Valkejord ved Scheidekrug; Hovedbestanddelen af denne har ved Røntgenundersøgelse vist sig at være Montmorillonit. GAGEL har efter STREMMES og AARNIOS Analyser henvist til den Mærkværdighed, at Forholdet  $Al_2O_3 : SiO_2$  i den i conc. HCl opløselige Del (»Zeolith«-Fraktionen) af plastisk Ler fra Røgle Klint er som 1 : 4,73<sup>20</sup>). Dette Forhold stemmer godt overens med Montmorillonitens Sammensætning.

CORRENS og MEHMEL<sup>21</sup>) har paavist Montmorillonit sammen med andre Ler-Mineraler som Bestanddel af Dybhavssedimenter i Atlanterhavet.

Den tredje Forekomstmaade for Mineraliet er som Hule- og Kløftudfyldning i forskellige Bjergarter, af hvilke det i mange Tilfælde antages at være opstaaet ad hydrotermal Vej. De seneste Fund er omtalt af H. JUNG<sup>22</sup>) og W. NOLL<sup>23</sup>) fra henholdsvis Dolmar i Meiningen og Vogelsberg; det findes paa begge disse Steder indesluttet i Basalt ligesom den omhandlede Forekomst fra Færøerne.

Endelig kan nævnes P. QUENSELS Fund af Montmorillonit fra Varuträsk Pegmatiten<sup>24</sup>). Det forekommer her som Omdannelsesprodukt af Petalit, et Li-Al-Silikat.

Ingeniør, cand. polyt. P. RØNNING oplyser, at »Leret« fra Vågø har absorberende Egenskaber. I naturlig Tilstand forbedrer det Oxydationsbestandigheden hos Mineralolier, og efter Syreaktivering har det endvidere stærk Blegevirkning baade overfor Mineralolier og Spiseolier, uden at man dog paa nærværende Tidspunkt kan udtale sig kvantitativt om dette Forhold.

<sup>16</sup>) Die nutzbaren Mineralien, II. Bd., S. 455—466, Stuttgart 1928.

<sup>17</sup>) Danske Grundvandstyper, særlig Afsnittet om Ionbytning, S. 38: Danmarks Geol. Undersøgelse, III. Rk., Nr. 26, 1936.

<sup>18</sup>) Gewinnung von »Bleighton« (Walkerde) im alttertiären Tarras am Fehmarnsund: Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. XX, Hft. 1, S. 31, 1933.

<sup>19</sup>) Die Kies- und Tonlagerstätten zwischen Westensee und Eider: Schriften aus dem Min.-Petrogr. Institut der Universität Kiel, Hft. 3, S. 35, 1936.

<sup>20</sup>) Jahrbuch der Preuss. Geol. Landesanstalt (1922), Bd. XLIII, S. 196, 1923.

<sup>21</sup>) Anfort Sted, S. 337.

<sup>22</sup>) Chemie der Erde, 11. Bd., 1. Hft., S. 217—222, 1937. Chemie der Erde, 11. Bd., 2. Hft., S. 287—293, 1937.

<sup>23</sup>) Chemie der Erde, 11. Bd., 2. Hft., S. 294—306, 1937.

<sup>24</sup>) Geologiska Fören. i Stockholm Förhandlingar, Bd. 59, Hefte 2, S. 150, 1937.