Für unsere Verhältnisse sind auch keine besonderen Gesetze erforderlich. Der Vorteil fällt direkt dem Eigentümer zu. Die Unterlassung bedeutet für ihn Vernichtung. Nur guter Wille, und das Ziel wird erreicht!

RISCHARD, Forstmeister.

Der Posidonienschiefer Luxemburgs.*

Von **P. Schiltz**, Differdingen.

Wellenförmig zieht der Posidonienschiefer von NW nach SO mit allgemeinem Einfallen nach Süden. Diese Faltungen, welche dem ganzen Gebiet einen charakteristischen Zug verleihen, wurden durch Druckkräfte erzeugt, welche von SW nach NO wirkten.

* * *

Bei einer eingehenden Besichtigung des Bettemburger Aufschlusses in Begleitung von Hr. G. Faber wurde ein eingehendes Profil aufgenommen, und zur Erlangung eines tiefern Einblicks wurde von jeder aufgenommenen Schicht eine Probe zur Analyse genommen. (S. Profilzeichnung.)

Die erhaltenen Resultate seien in folgender Tabelle niedergelegt:

Daten	II_a	II_b	III	IV	VI	VII	IX
Glühverlust	12.97	16.48	18.13	8.35	9.50	18.40	11.68
SiO_2	53.72	49.92	48.40	52 96	54.56	50.92	49.92
Fe_2O_3	7.75	6.95	3.72	4.36	5.65	5.65	5.65
Al_2O_3	22.25	21.85	21.88	16.44	16.87	17.95	18.35
CaO	0.20	0.32	3.08	8.60	7.20	2.60	5.20
MgO	1.08	1.15	1.08	1.30	1.30	0.94	1.37
S Total	0.21	0.36	1.15	1.27	1.96	1.54	1.97

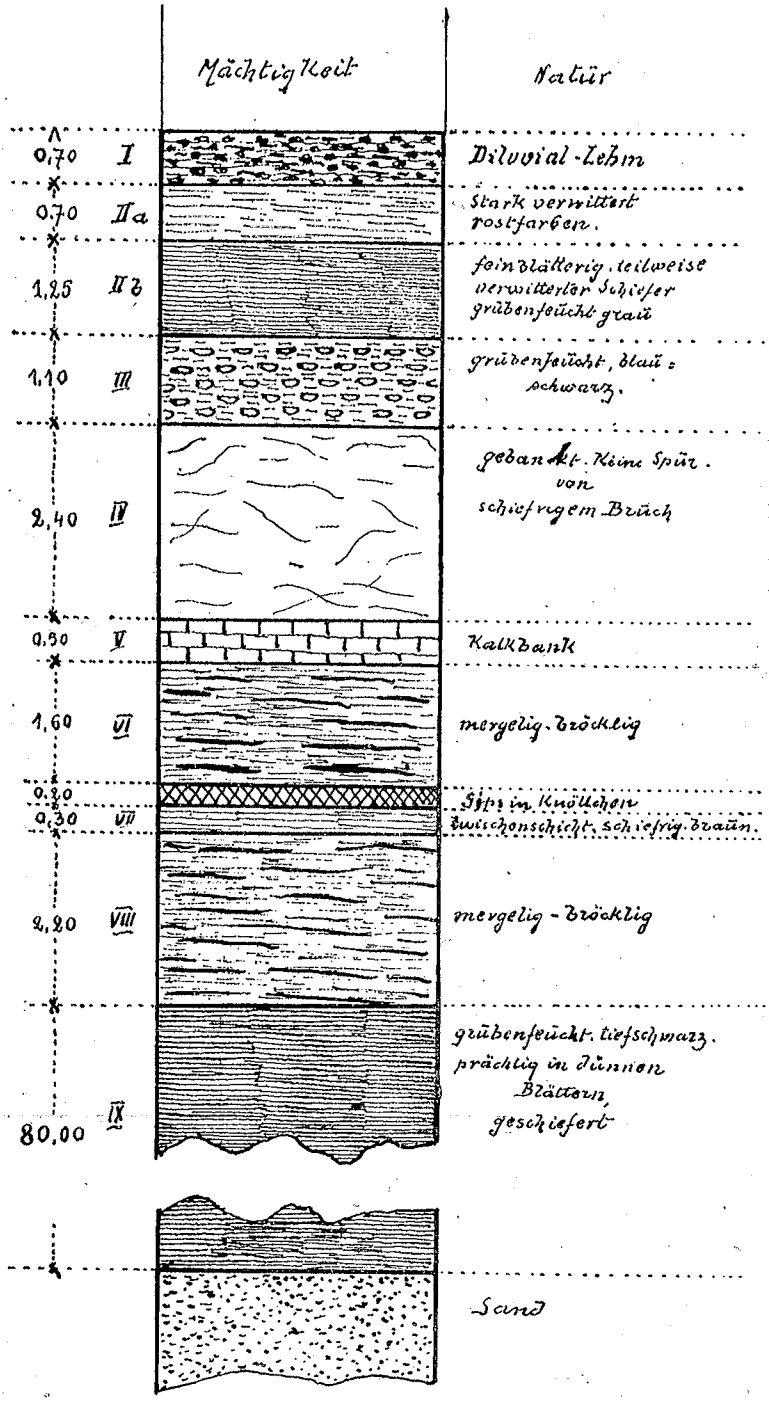
Wie nun diese Analysenresultate ergeben, findet von Schicht IV ab, nach oben hin eine Anreicherung an Tonerde und eine starke Verminderung des Kalk- und Schiefergehaltes statt.

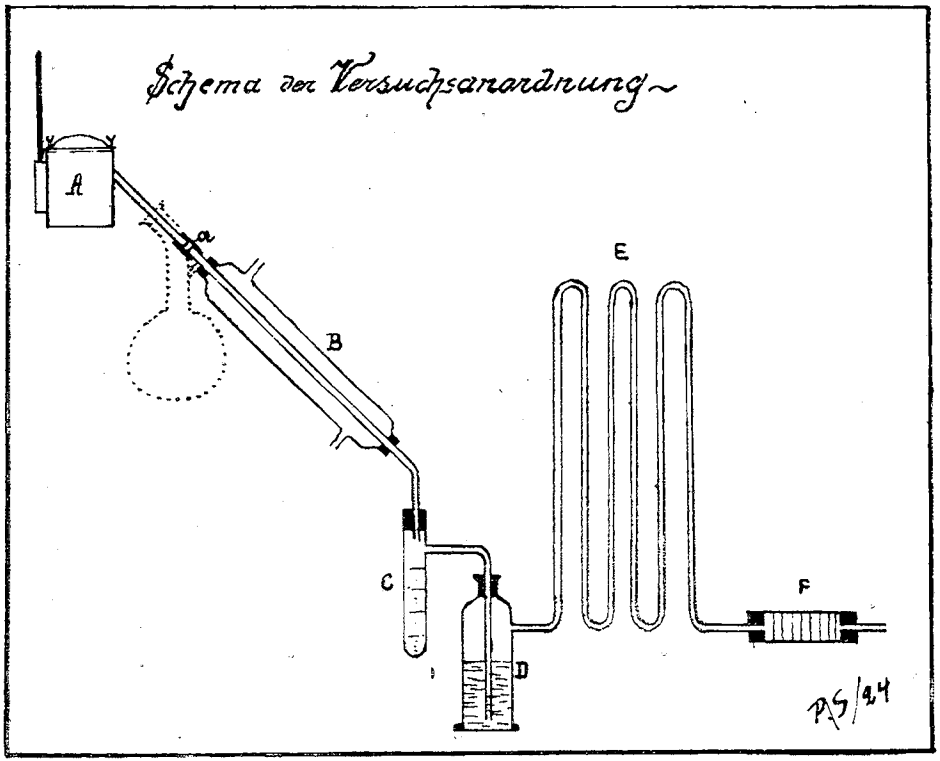
Dieser stark auffallende Wechsel kann nicht allein als eine Folge der wohl auftretenden Auslaugung gedeutet werden, sondern muß genetischen Ursprungs sein.

---

*) Siehe Jahrgang 1923, p. 103—109.

Bettembürger Aufschluß




Schema der Versuchsanordnung~
A
a
B
C
D
E
F
PS/24

Alle Meeres- und Seeforschungen beweisen nun, daß Tonschlamm, der stets in feiner Suspension auftritt, viel weiter vom Strande weggetragen wird und sich hier langsam niederschlägt. Außerdem wird bei allen jüngsten Meeresforschungen festgestellt, daß infolge des hohen Wasserdruckes und der Anreicherung an CO_2 und O_2 der Kalkgehalt in tieferen Meeresschichten durch Auflösung stark vermindert wird.

Desgleichen lehrt der verminderte Schwefelgehalt, daß zur Zeit der Ablagerung der oberen Schichten das Planktonleben und -sterben über dieser Stätte nicht so üppig war als zur Zeit der Ablagerung der untern Schichten.

Alle diese Überlegungen führen zu dem Schlusse, daß während der Ablagerung der oberen Schichten von IV ab eine Transgression des Liasmeeres verbunden mit einem Tieferwerden stattgefunden hat.

Weitgehendere Forschungen in der Nordzone des Lagers könnten in dieser so ansprechenden und hochinteressanten geologischen Frage Klarheit schaffen.

* * *

Einleitende Schwelversuche bestätigten, daß die Einführung von überhitztem Wasserdampf in den Fischerschen Aluminiumschwelapparat eine weniger hohe Temperatur zur vollen Austreibung des Bitumens verlangt, als wenn ohne solchen gearbeitet wird.

Versuche, ausgeführt am Laboratorium der Columbia-Universität führten die dortigen Forscher zu dem Schluß, daß die eingeführten Wasserdämpfe die Lufthülle zerstörten, welche das Urbitumen im Schiefer umgibt, was einem beschleunigten Wärmeübertrag gleichkommt und mithin eine Ersparnis an Wärmeenergie bedingt.

Jedoch gleitet dieser Vorteil später bei der Destillation und dem Raffinieren des Rohteers in einen Nachteil über, und zwar infolge des Mitfallens der großen Mengen Wasser.

Wir leiteten wohl unsere Schwelversuche so, daß gleich nach der Schwelretorte A, also vor dem Kühler B, eine Vorlage eingeschaltet war, um auf diese Weise womöglich die größte Menge Teer vermischt mit einem Minimum an Wasser zu erhalten. (S. Schema der Versuchsanordnung.)

Es schlug sich wohl in dieser Vorlage ein Teil des Rohteers nieder, aber der wertvollste Teil, nämlich die Fraktion bis 280°, ging mit dem Wasserdampfe über und konnte erst mit dem ganzen Kondenswasser nach dem Kühler in der Vorlage C aufgenommen

werden. Um nun diese so wertvolle Fraktion zu gewinnen, war eine durch stetes Schäumen und Stoßen behinderte Destillation das Resultat.

Jedoch zeitigte diese Art der Teergewinnung nicht allein experimentelle Schwierigkeiten, es kostete diese Gewinnungsart auch eine große Ausgabe an Wärmeenergie, und dies sowohl für die Beschaffung des überhitzten Wasserdampfes als auch für die spätere Trennung des Teeres vom mitgeführten Wasser.

Bietet also die Einführung des Wasserdampfes in die Schwelretorte schon im Laboratorium keinen Vorteil, um wieviel weniger dann in der Praxis. Muß doch der Schieferschwelbetrieb sich stets vor Augen halten, daß ihm nur ein sogenanntes armes Material zur Verfügung steht und daß er soweit als möglich ohne äußere Energiezufuhr auskommen muß, damit er wirtschaftlich lohnend arbeite.

* * *

Nachdem wir uns von der Nutzlosigkeit der Wasserdampfzufuhr überzeugt hatten, wurden der Überhitzer und die Vorlage vor dem Kühler ausgeschaltet. Dann wurde im gleichen Apparat ein Schiefermaterial verschwelt, welches aus dem Bahneinschnitt Niederkerschen-Schweiler aus einer Tiefe von 4 m stammte.

Aus 14 Destillationen wurden folgende Mittelwerte erhalten:

Material lufttrocken
Einwage 200 g
Schweltemperatur 480—490°
Schieferkoks 92.5 %
Teer 5.0 %
Gas + Wasser 2.5 %.

Sämtliche Schwelversuche wurden bei leichtem Vakuum vorgenommen.

Bis zu 400° entwichen Gase, welche erst in der Vorlage C sichtbar wurden, infolge einer hier stattfindenden Nebelbildung. Von dieser Temperatur an wurden die Gase schon in a sichtbar, wurden allmählich schwerer und krochen am Boden des Kühlers fort, blieben aber noch von weisser Farbe. Bei 410° begann Abscheidung des Teeres, welcher tropfenförmig in a abfloß.

Nach Beginn der Teerdestillation nahm das Gas eine leichte Gelbfärbung an, welche Farbe auf fein dispers verteilte Teerpartikelchen zurückzuführen war, die sich im abziehenden Gase vorfanden. Diese Partikelchen konnten im Kühler nicht niedergeschlagen werden, und sogar eine nachgeschaltete Waschflasche D konnte dieselben nicht vollständig zurückhalten.

Eine quantitative Gewinnung des Rohteers gelang, als zum Prinzip der mehrfachen Wegeänderung gegriffen wurde. In der mehrfach gebogenen Glasröhre schlug sich schon ein bedeutender Teil der mitgeführten Teerteilchen nieder, während der Rest in einer mit feinem Drahtnetz beschickten Glasröhre aufgefangen wurde.

Da es sich nun im Bereich E-F der Apparatur um eine kolloide Dispersion des Teeres in einem Gas handelt, könnte hier das elektrische Niederschlagverfahren eingeordnet werden.

* * *

Über das erhaltene Rohteerprodukt finden wir manchen Bericht in der in- und ausländischen Literatur. Die Versuche des Laboratoriums der Columbia-Universität kommen in Bezug auf die Natur des Bitumens und des erhaltenen Urteers zu folgendem Schluß:

Die erhaltenen Öle, die petroleumähnlichen Charakter haben, sind nur das Resultat eines Cracking-Prozesses des Urbitumens, also ein Umwandlungsprodukt erzeugt durch die Wärmezufuhr.

Mikroskopische Untersuchungen des dort behandelten Schiefers ergaben, daß die organische Substanz, soweit sie identifiziert werden konnte, pflanzlicher Natur war. Bezüglich unseres Schiefers, in dem massenhaft Versteinerungen auftreten, müssen wir jedoch annehmen, daß nicht allein Planktonorganismen und andere kleine Meeresbewohner, sondern auch größere Wirbeltiere mit ihrem Fettgehalt zur Bitumenbildung bei uns erheblich beigetragen haben.

Versuche zur Gewinnung des Bitumens durch Extraktion mittels Lösungsmittel schlug fehl, da die extrahierbaren Substanzen nur in geringen Mengen vorhanden waren, und außerdem war die erhaltene Substanz kein Öl, das sich ja erst aus dem Bitumen durch die zugeführte Wärme infolge Crackings bildet.

* * *

Der Urteer hat nach Feststellungen von G. Faber, gewonnen an Bettemburger Schiefer, folgende Elementarzusammensetzung:

H	10.00
C	81.33
S	3.64
O+N	4,66
spez. Gew.	0.955.

Die fraktionierte Destillation, gleichfalls ausgeführt von G. Faber,*) zeigt folgendes Bild:

Fraktion		Menge		Farbe
Gasolin Ligroin	bis 80° C	0.4	8.8	farblos
	80—105°	0.9		hellgelb
	105—130°	1.8		hellgelb
	130—155°	5.7		gelb
Kerosin	155—180°	6.2	44.3	dunkler gelb
	180—205°	6.5		dunkler gelb
	205—230°	5.0		braun, leicht grün fluoreszierend
	230—255°	8.0		braun, grün fluoreszierend
	255—280°	8.0		dunkelbraun, fluoreszierend
	280—305°	10.6		dunkelbraun, fluoreszierend
Paraffin. Schmieröle u. s. w.	über 305°	46.9	46.9	dunkelbraun, fluoreszierend

Diese Tabelle zeigt, daß an Leichtölen 8.8 %, an Kerosin (Leuchtölfraktion) 44.3 % erhalten werden, während die restlichen 46.9 % hochsiedende Kohlenwasserstoffe sind, welche für die Gewinnung der wichtigen Schmieröle von ausschlaggebender Bedeutung sind. Daneben fallen noch die wertvollen Rückstandskoks, für welche ebenfalls manche Anwendung auffindbar ist.

Der unangenehme Geruch, der dem Rohteer anhaftet, rührt von den organischen Schwefelverbindungen her, welche in demselben auftreten und sich wohl hauptsächlich aus Merkaptanen und Sulfoketonen zusammensetzen.

Bei Behandlung des Rohteers muß hauptsächlich darauf geachtet werden, daß soviel wie möglich der Luftsauerstoff ferngehalten wird, da im Rohöl reichlich ungesättigte Kohlenwasserstoffe auftreten und diese in hohem Maße empfindlich sind gegen den Luftsauerstoff. Das stete Nachdunkeln der Fraktionen vor der Raffination wird wohl auf die gleiche Ursache zurückzuführen sein.

Was wir aber hier als einen Übelstand empfinden, nämlich die leichte Reaktionsfähigkeit der Rohteerbestandteile, wird sich wohl später bei voller Entwickelung des Schieferschwelbetriebes als

*) G. Faber. Etude sur l'huile du schiste à Posidonies. Luxbg. 1924.

ein Vorteil für die Auffindung mancher wertvollen neuen organischen Verbindung ergeben.

Die entweichenden Gase können, nachdem sie vom H_2S gereinigt sind, zur Beschaffung der ganzen Betriebskraft ausgenutzt werden.

Der Gasschwefel, von der Reinigungsmasse aufgenommen, muß gleichfalls wiedergewonnen werden, und daß diese Wiedergewinnung tatsächlich lohnend ist, beweisen Ausbeutungsziffern, die Dr. G. Grube erhalten hat:

Ein Schiefer mit 2 % S lieferte ihm pro Tonne verschweltes Material 9 kg S.

Außerdem könnte an die Gewinnung des Ammonsulfats gedacht werden, welches gleichfalls ein Nebenprodukt der Gasreinigung darstellt.

* * *

Die zu 90 und mehr Prozent abfallenden Schieferkoks können eine gute Verwendung finden durch Umwandlung in Kunststein.

Diese Art der Ausnutzung ist für unser Land nichts Neues mehr, sind doch die Ziegelbrennereien von Esch und besonders die neuzeitliche organisierte Bettemburgs vollständig auf die Verarbeitung der Schieferasche eingestellt.

Bedauerlich ist nur, daß das so hochwertige Schieferbitumen in diesen Betrieben nur als Teilersatz für Brennmaterial auftritt und nicht vorher als solcher zur lohnenden Weiterverarbeitung gewonnen werden kann. Wie uns die Analysen vom Bettemburger Schiefer zu erkennen geben, besitzt derselbe in seinen Elementen hochwertige hydraulische Eigenschaften. Seine Aschen für sich allein oder unter Beimischung irgend eines geeigneten Bindemittels könnten vorzüglich zu guten Kunststeinen geformt werden, vorausgesetzt natürlich, daß sie genügend hoch erhitzt würden, damit die darin schlummernden hydraulischen Eigenschaften voll und ganz zur Auswirkung kämen, durch die Bildung der basischen Silikate und Aluminate.

* * *

Wenn wir an das direkte, in die Augen springende Ausbringen des Schiefers denken, müssen wir wohl von einem armen Material sprechen. Ziehen wir hingegen die Mächtigkeit des Lagers, seine leichte Ausbeutungsmöglichkeit, sowie das Wertvolle der Haupt- und Nebenprodukte in Betracht, so wird es ein reichhaltiges Rohmaterial.

Angesichts dieser noch schlummernden Schätze wollen wir stets der Worte gedenken, welche L. Demaret vor der Société Belge des Ingénieurs et Industriels ausgesprochen hat:

«Le pétrole est roi, l'huile de schiste est la princesse héritière.»

Bibliographie.

Le Service sanitaire à l'abattoir de la ville de Luxembourg pendant l'année 1925, par L. Spartz.

Les développements serrés de notre vaillant directeur d'abattoir sont basés sur tout un ensemble de matériel statistique. L'auteur vient constater avant tout que de 1924—1925 la consommation des viandes a augmenté de 200 t. En comparant ces données avec celles des années d'avant-guerre (1913), l'augmentation est même de 400 t (poids vif). Le régime carnivore est donc à l'ordre du jour, et le public d'après-guerre ne se fiche pas mal des théories alimentaires modernes et des avertissements des médecins-hygiénistes qui s'efforcent vainement de prêcher le retour au régime plus sobre et plus rationnel de nos aïeux. — La liste des abatages montre tout de même que le nombre des porcs et des porcelets livrés à l'abattoir a baissé considérablement, et s'il est vrai que les prix du gros bétail sont restés plus ou moins stationnaires, ceux des porcs gras ont suivi un mouvement de hausse qui les a mis hors de portée pour la bourgeoisie moins aisée.

L'étude de M. Spartz évalue à presque 15 millions de francs la valeur globale des animaux abattus en 1925 (sans y comprendre les abats et les cuirs). Des importations de viandes frigorifiques n'ont pas eu lieu cette année-ci.

A côté de la partie économique de l'intéressante brochure il y a une volumineuse partie scientifique qui s'attache surtout à la question des lésions. Citons quelques cas: fibromes, cancers, un cavernome du volume d'une tête d'enfant, un cas de lithiase pancréatique massive etc. L'étude histologique de ces lésions a été faite par M. le docteur Schmol, du laboratoire de bactériologie de l'Etat. Les cas de tuberculose ont dépassé 900. Les détails sont consignés en une série de tableaux qui renseignent en même temps sur les saisies totales ou partielles par mois.

L'étude de notre savant membre et collaborateur a été déposée dans la salle de bibliothèque de la Société. Ed. P.
