

Osteuropa-Institut in Breslau

DIE ÖLSCHIEFER  
DES EUROPÄISCHEN  
RUSSLANDS

VON

DR. L. VON ZUR MÜHLEN



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

# DAS OSTEUROPA-INSTITUT

(BEGRÜNDET 1918)

ist eine selbständige, in Anlehnung an die Schlesische Friedrich-Wilhelms-Universität und die Technische Hochschule in Breslau geschaffene Forschungsanstalt. Es hat den Zweck, die Grundlagen und die Entwicklungsbedingungen des geistigen und wirtschaftlichen Lebens in Osteuropa und den angrenzenden Gebieten zu studieren und die dabei gewonnenen Ergebnisse für den akademischen Unterricht, die Verwaltung und die wirtschaftliche Praxis nutzbar zu machen.

Jede wirtschaftliche, politische und religiöse Parteibestrebung bleibt ausgeschlossen. (§ 1 der Satzungen)

Als periodische Veröffentlichungen sind einstweilen in Aussicht genommen:

- I. Eine in zwangloser Folge auszugebende Reihe größerer wissenschaftlicher Arbeiten unter dem Titel

## QUELLEN UND STUDIEN.

Sie gliedern sich in folgende Abteilungen, innerhalb deren sie auch für sich zählen:

1. Recht und Wirtschaft
2. Land- und Forstwirtschaft
3. Bergbau und Hüttenkunde
4. Geographie und Landeskunde
5. Religionswissenschaft
6. Sprachwissenschaft.

- II. Eine gleichfalls zwanglos erscheinende Reihe populärwissenschaftlicher Schriften unter dem Titel

## VORTRÄGE UND AUFSÄTZE.

- III. Eine streng wissenschaftlich zu haltende Zeitschrift unter dem Titel

## OSTEUROPÄISCHES ARCHIV

HERAUSGEGEBEN VOM OSTEUROPA-INSTITUT IN Breslau.

Osteuropa-Institut in Breslau

QUELLEN UND STUDIEN

DRITTE ABTEILUNG

BERGBAU UND HÜTTENKUNDE

4. HEFT

DIE ÖLSCHIEFER  
DES EUROPÄISCHEN RUSSLANDS

VON

DR. L. VON ZUR MÜHLEN



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1921

Osteuropa-Institut in Breslau

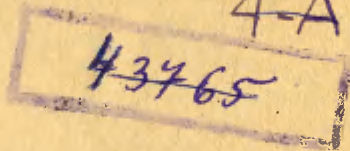
DIE ÖLSCHIEFER  
DES EUROPÄISCHEN  
RUSSLANDS

VON

DR. L. VON ZUR MÜHLEN



4-A



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1921

EstA



31028

ALLE RECHTE,  
EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN.

## Vorwort

Bisher war die Ölschieferindustrie nur in England und Frankreich bekannt. Die durch den Weltkrieg hervorgerufene Ölknappheit lenkte das Augenmerk der Menschen auf die noch unausgenutzten, weitverbreiteten Ölschieferlagerstätten, so auch in Rußland, das infolge der Revolution zeitweise vollständig von seinen reichen Erdölquellen im Kaukasus abgeschnitten war.

In folgender Abhandlung sollen die dortigen Ölschiefer, soweit sie in der wissenschaftlichen russischen Literatur Erwähnung gefunden haben, besprochen werden. Besonders ausführlich hat der Verfasser die durch die deutsche Besetzung Liv- und Estlands bekannten baltischen Ölschiefer behandelt. Leider fehlt dem Verfasser hierbei das Material der durch die deutsche Heeresverwaltung gemachten Untersuchungen, deren Veröffentlichung ein noch genaueres und vollständigeres Bild dieser Lagerstätten geben dürfte.

Domanze, im August 1920.

L. von zur Mühlen.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Die baltischen Ölschiefer . . . . .	1
A. Einleitung . . . . .	1
B. Kurze geologische Übersicht des Kambriums und Silurs Estlands . . . . .	1
C. Der Dictyonemaschiefer . . . . .	5
D. Die Kuckerssche Schicht . . . . .	11
Literatur . . . . .	24
II. Ölschiefer aus den übrigen Gebieten des Europäischen Ruß- lands . . . . .	26
A. Westliches Rußland . . . . .	26
B. Zentrales Rußland . . . . .	27
C. Nördliches Rußland . . . . .	27
D. Östliches Rußland . . . . .	28
E. Kaukasus . . . . .	30
Literatur . . . . .	30

# I. Die baltischen Ölschiefer.

## A. Einleitung.

Seit der Besetzung Estlands durch die deutschen Truppen ist für die baltischen Ölschiefer von seiten der hiesigen Industrie ein lebhaftes Interesse bekundet worden. Den vielfach in der Presse und verschiedenen Zeitschriften stark übertriebenen Einschätzungen dieser Lagerstätten soll in folgender Abhandlung entgegengetreten werden. Eine ausführliche Besprechung der Stratigraphie und Tektonik des Landes erwies sich hierbei als unumgänglich.

Die Ölschiefer der übrigen russischen Gebiete konnten infolge der uns während des Krieges schwer zugänglichen neu erschienenen Literatur nur kurz gestreift werden.

## B. Kurze geologische Übersicht des Kambriums und Silurs Estlands.

Als Ölschieferhorizonte kommen in Estland und Ingermanland (Gouv. Petersburg) zwei Schichten des dortigen Kambriums und Silurs, nämlich der Dictyonemaschiefer und die Kuckerssche Schicht, in Betracht. Bevor wir zur speziellen Beschreibung beider Lagerstätten übergehen, soll in Kürze die Tektonik und der geologische Aufbau beider Länder besprochen werden.

Der voreiszeitliche Untergrund Estlands sowie des nördlichen Teiles von Nordlivland wird von der Silurformation, die unter einer meist wenig mächtigen diluvialen Decke vielerorts zutage tritt, eingenommen. Nach Norden, gegen den Finnischen Meerbusen und zuweilen auch einige Kilometer landeinwärts bildet dieses Felsengerüst einen meist scharf abstürzenden, bis zu 60 m hohen Steilabhang — den Glint, der auf der Baltischporter Halbinsel beginnend sich längs der ganzen Küste bis nach Narwa und von dort weit nach Ingermanland hinein verfolgen läßt. Am Fuße des Glints, sowie an einigen nicht weit von ihm abgelegenen tief eingeschnittenen Flußtälern ist das Liegende der Silurformation, das Kambrium aufgeschlossen, das im Inlande überall von den

jüngeren silurischen Schichten bedeckt wird. Der untere Abschnitt der Silurformation — das Untersilur oder Ordovicium — ist auf das nördliche Estland beschränkt, während Südostland, Nordlivland und Oesel vom Obersilur oder Gotlandium eingenommen werden.

Die Lagerung der Schichten ist eine fast horizontale, mit schwacher Neigung nach S und SW. Praktisch genommen stellt dieses Gebiet ein flaches Schollen- oder Tafelland dar, dessen Schichten in breiten von W nach O sich beinahe durch das ganze Land erstreckenden Streifen zutage streichen und nach S von ihrem jeweilig jüngeren Horizont überlagert werden.

In der Hauptsache steigt das Gelände vom Finnischen Meerbusen nach dem Innern des Landes an. Von dort fällt es im östlichen Estland nach S, im westlichen nach W. Dem Landschaftsabfall entsprechend verläuft die Wasserscheide durch die Mitte des Landes, wodurch die Flüsse, die im Westen in die freie Ostsee münden, im Osten gegen Norden dem Finnischen Meerbusen und gegen Süden den Flußsystemen des Embachs und der Pernau zuströmen.

Das Kambrium besteht in der Hauptsache aus Sandsteinen und Tonen, während Unter- und Obersilur aus Kalksteinen, Dolomiten und Mergeln aufgebaut sind.

Etwas ändert sich das geologische Bild in Ingermanland, wenn auch die Grundzüge viel Gemeinschaftliches mit Estland aufzuweisen haben. Kambrium und Untersilur sind gleich deutlich entwickelt und nehmen den Untergrund des nördlichen Teiles des Gouvernements ein. Der hier eine parallel dem Finnischen Meerbusen und bei dessen Ende weiter ostwärts im Inlande verlaufende Landsteilstufe bildende Glint zeigt den gleichen Aufbau wie in Estland. Längs seinem Fuße ist ein breiter Streifen kambrischer Sedimente wahrzunehmen, die nach Norden unter jüngeren Ablagerungen verschwinden. Die Untersilurformation nimmt weite Flächen des nördlichen Gouvernements ein und wird im Süden transgredierend vom Mitteldevon überlagert, das in Nordlivland noch über den jüngsten Schichten des Silurs liegt, weiter nach Osten immer ältere Stufen dieser Formation bedeckt und endlich östlich des Wolchow bereits über den blauen Ton des Unterkambriums ansteht.

Das Kambrium und das Untersilur Estlands und Ingermanlands werden nach Fr. Schmidt und Mickwitz folgendermaßen gegliedert:

Unterkambrium.	
A 1 a. Untere Sandsteine.	bis 4 m, bei Narwa auskei- lend).
A 1 b. Blauer Ton.	B 2. Glaukonitkalk ( $2\frac{3}{4}$ —4 m)
A 1 c. Eophytonsandstein (bei Reval etwa 9 m mächtig).	B 3. Vaginatenkalk (bei Reval etwa 1 m, bei Narwa 3,6 m).
A 1 d. Fukoidensandstein (10—15 m).	C 1. Echinosphäritenkalk (bei Reval 4—8 m).
Oberkambrium.	
A 2. Obolensandstein (3—3,5 m).	C 2. Kuckerssche Schicht (2—4 m).
A 3. Dictyonemaschiefer (etwa 4 m — neuerdings auch dem Unter- silur zugerechnet).	C 3. Itfersche Schicht. D 1. Jewesche Schicht. D 2. Kegelsche Schicht. D 3. Wassalemsche Schicht. E. Wesenberger Schicht.
Untersilur.	
B 1. Glaukonitsand (bei Baltischport	F 1. Lyckholmer Schicht. F 2. Borkholmer Schicht.

Eine für das untere Untersilur etwas andere Einteilung gibt Lamansky, die jedoch mehr für Ingermanland maßgebend ist und hauptsächlich faunistisch-stratigraphisch von Belang sein dürfte.

Genauere Mächtigkeitsangaben liegen uns nur vom Eophytonsandstein bis zum Echinosphäritenkalk vor, alle übrigen Daten beruhen auf ungefähren Schätzungen. Eine Trennung des unteren Sandsteins vom blauen Ton ist nach dem neuesten Revaler Bohrbrunnen (Jentzsch) schwer durchzuführen.

Der Glint besteht meist aus den oberen Horizonten des Kambriums und denen des unteren Untersilurs einschließlich bis zum Echinosphäritenkalk. Die untersten kambrischen Schichten, der blaue Ton, der Eophytonsandstein und zum Teil der Fukoidensandstein werden im W Estlands vom Meere bedeckt, mehr nach O zu streichen sie allmählich als unterste Glintstufen zutage und sind in Ingermanland als breiter Streifen am Fuße desselben entwickelt.

Die Schichten des Glints fallen, wie schon erwähnt, schwach nach S, desgleichen nach W, denn die Horizonte, die im O Estlands wie in der Umgebung von Sackhof 60 m hoch liegen, streichen bei Packerort auf 25 m herab (Baltische Landeskunde). Genauere Messungen des nur wenige Grad betragenden Fallwinkels der Schichten fehlen, die einzigen uns zur Verfügung stehenden Angaben beruhen auf ungefähren Schätzungen und können keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben. So beobachtete von Helmersen bei Packerort auf 6 Werst (6,6 km) ein Fallen der Schichten nach S um 90 Fuß (30 m), was auf die Werst (etwa 1 km) gerechnet 15 Fuß (5 m) ausmacht. Hueck nimmt für 100 Fuß ein durchschnittliches Fallen der nach Süden geneigten Glint-

schichten um 1 Fuß an (etwa 35 Fuß auf die Werst). Diesen Angaben pflichtet auch Fr. Schmidt bei, nähere Ausführungen hierüber hat er leider unterlassen. Unter der Voraussetzung, daß die kambrischen und silurischen Schichten nach S an Mächtigkeit nicht zunehmen, schätzt Doß ihren Einfall auf 1,73 m pro Kilometer.

Das allgemeine südliche und südwestliche Einfallen der Silurformation geht im Inlande ferner aus der streifenweisen Anordnung der einzelnen Schichten hervor. Die interessanten und feinsinnigen Beobachtungen Fr. Schmidts haben nämlich ergeben, daß der silurische Boden Estlands und Livlands „aus mehreren von N nach S und NO nach SW aufeinanderfolgenden Schichtenzonen besteht“. Von O nach W lassen sie sich meistens „der ganzen Breite des Landes nach deutlich verfolgen“ und werden von der jedesmal südlicheren und jüngeren Schicht schräg überdeckt, wobei dort, wo sie mit ihrem Nordrande über diese hervorragten, einen Kamm oder Felsdamm bilden (v. Hueck).

Dieses Relief des Untergrundes schimmert trotz der unbedeutenden diluvialen Decke überall durch, indem die festeren Kalkbänke die Schwellen und Käme, die weicheren Mergel die Mulden und Senken bedingen.

Diese stufenweise Schichtenanordnung schließt in Estland eine gewisse Ungesetzmäßigkeit ein, die in der schon besprochenen estländischen Wasserscheide zum Ausdruck kommt. Statt, wie zu erwarten, im S in einem höheren Niveau aufzusetzen, senken sich die jüngeren Obersilurhorizonte beim Beginne der Wasserscheide in Ost- und Mittelestland deutlich nach S, um in Nordlivland transgredierend vom Devon überlagert zu werden. Mehr nach W verschwindet die südliche Neigung der Schichten und macht einer westlichen Platz. Nach Grewingk und Fr. Schmidt muß man sich an der Grenze von Ober- und Untersilur eine sattelartige, quer durch Estland verlaufende Auftreibung denken, die nach W zu allmählich ausläuft und dort weiterhin nicht mehr festzustellen ist. Von hier senkt sich das Obersilur, das nach Fr. Schmidt in Estland einen Muldenrand darstellt, nach der Ostsee zu.

Ob die mutmaßliche mittelestländische Silurauftreibung auf Verwerfungen beruht, ist zurzeit mit Sicherheit nicht zu entscheiden. Unwahrscheinlich braucht diese Annahme durchaus nicht zu sein, insbesondere, da in neueren Zeiten verschiedene Forscher derartige Erscheinungen für die estländische Küste in Betracht ziehen.

Der Finnische Meerbusen stellt nach der Ansicht Karpinskys und Sederholms eine trogartige Senke dar; den Glint müßte man infolgedessen als großen Bruch betrachten, was auf der Sederholmschen Karte schön angedeutet wird. Doß, der hierüber eine ausführliche Literaturübersicht gibt, erachtet den Glint im Gegensatz zu Mickwitz als eine große Verwerfung, deren eigentlicher Verlauf mehr nördlich im Meere anzunehmen wäre. Durch Ab-  
rasion ist dann die Steilküste stark nach S verschoben worden. Als Beweis führt er die Gasausströmungen auf Kokskär an, die auf ein unerwartetes tieferes, am Meeresgrunde anzunehmendes Anstehen des Dictyonemaschiefers hindeuten.

Auf tektonische Unregelmäßigkeiten weisen ferner die von Eichwald beobachteten Abweichungen der Magnetrudel auf Worms und längs der Küste von Reval über Spitham und Hapsal hin.

Lokale wellenförmige, parallel dem Glintrande vorkommende Schichtenaufreibungen erwähnt Fr. Schmidt von Merreküll. Aus Ingermanland sind uns ferner schöne Schichtenfaltungen bekannt, desgleichen hat Eichwald auf einen gestörten Schichtenaufbau auf Dagö aufmerksam gemacht. Ob hierbei karstartige Erscheinungen, Inlandeisdruck oder tektonische Störungen mit-  
sprechen, muß noch durch genauere Untersuchungen festgestellt werden.

Schichtenaufwölbungen konnten von Beyschlag und v. zur Mühlen bei Paddas und bei Purts am Isebach beobachtet werden. Ferner spricht das tiefere Vorkommen des Dictyonemaschiefers am Klemensfelsen bei Merreküll gegenüber dem östlich davon gelegenen Glint bei Sackhof für eine Schichtenstörung. Ein für Estland ungewöhnlich steiles, gegen  $45^{\circ}$  nach S betragendes Einfallen zeigten die silurischen Schichten bei den Blauen Bergen von Waiwara, wo gleichfalls tektonische Störungen anzunehmen sind.

Sehr belangreiche und äußerst komplizierte lokale Faltungen werden uns ferner von Fr. Schmidt aus Ingermanland, wie z. B. an der Pulkowa, beschrieben.

### C. Der Dictyonemaschiefer.

Seinen Namen verdankt der Dictyonemaschiefer dem Graptolithen *Dictyonema flabelliforme*, der sein wichtigstes Leitfossil darstellt. Die Schicht wird dem Oberkambrium, neuerdings dem Untersilur zugesprochen, dessen Grenzhorizont sie bildet. Als

bituminöses, dunkles, toniges, im frischen Bruch dickschiefriges Gestein, ist der Schiefer leicht von den übrigen Horizonten des Kambriums und Silurs zu unterscheiden, trotzdem vermag eine scharfe Trennung zwischen ihm und seinem Liegenden — dem Obolussandstein nicht durchgeführt zu werden, da er sich häufig in dünnen Zwischenschichten bis an die untere Grenze des letzteren verfolgen läßt. Seine Hauptschicht hebt sich jedoch scharf als einheitlicher Komplex vom liegenden kambrischen Sandstein und hängenden silurischen Glaukonitsand ab.

Der Dictyonemaschiefer ist längs dem ganzen estländischen Glint nachzuweisen, an dem er in wechselnder Höhe über dem Meeresspiegel ausstreicht. Bei Narwa keilt er aus, schwillt aber nach O zu wieder an und läßt sich bis an den Wolchow und Sjasj verfolgen. Entsprechend dem südwestlichen Einfallen der Schicht geht er im W bei Baltischport nur wenig über dem Meeresniveau zutage, weiter nach O, in der Gegend von Ontika, steht er hoch oben am Glint an und ist nur schwer zugänglich. Dieser südwestliche Fallwinkel ist kein gleichmäßiger, da, wie wir im allgemeinen Abschnitt sahen, örtliche Faltungen der Schicht vorkommen. Das Gestein ist noch unweit des Glints durch einzelne ins Meer mündende, kanonartige Flußtäler freigelegt, längs denen sich seine Ausstrichlinie infolge des einige Grad betragenden südlichen Schichteneinfallens nur beschränkt landeinwärts verfolgen läßt.

Bei der Aufzählung der einzelnen estländischen Schieferaufschlüsse werden wir uns hauptsächlich auf die Wiedergabe der vom Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Beyschlag und dem Verfasser gemachten Beobachtungen beschränken, die gegenüber den früheren Untersuchungen keinerlei nennenswerte Abweichungen aufzuweisen haben.

Im äußersten W steht der Dictyonemaschiefer nach älteren Beobachtungen an der Baltischporter Halbinsel mit ca. 4 m Mächtigkeit an; ferner zeigte er sich beim Gute Fall nordwestlich des Flecken Kegel und bei Joa am Jaggowalbach, nordöstlich Reval, beide Male gleich unterhalb der dortigen Wasserfälle ausstreichend. Das oberste Niveau der Wasserfälle bildete der Vaginatenkalk, es folgten darauf Glaukonitkalk, Glaukonitsand und im Flußbett und an den Seiten der Dictyonemaschiefer. Bei Joa fehlte der oberste, bei Fall der unterste Abschluß der Schicht, an beiden Stellen von Schuttmassen bedeckt. Schöne Profile bietet der hart am Meere liegende Glint bei Tischer, 10 km westlich von Reval,

wo der Schiefer in 4,5—5 m Mächtigkeit ausstreicht. Infolge seines steilen Absturzes ist der Glint hier unzugänglich.

Günstige Aufschlüsse lagen beim Gute Hark ungefähr, 5,5 km südöstlich Tischer. Hier hatte das russische Militär zwecks Anlage von Munitionskellern den landeinwärts zurückspringenden Glint durch Abgrabungen etwa 0,5 km freigelegt und fast ausschließlich im 4,7 m mächtigen Schiefer 150 m tiefe Stollen hineingetrieben. Obgleich die Keller ausgemauert waren, rieselte das Wasser aus den hangenden wasserreichen Glaukonitsanden ständig herab.

Östlich Reval bei Irro war zu den gleichen Zwecken ein Schacht in das felsige Gestein gebrochen worden, durch den Vaginatenkalk, Glaukonitkalk, Glaukonitsand und der dort 4 m mächtige Dictyonemaschiefer aufgeschlossen waren.

Am Glint bei Ilgas hatten Schuttmassen den Dictyonemaschiefer vollständig verdeckt.

Im O Estlands bei Pöddes und Asserien bot der Glint bessere Schieferaufschlüsse. Hier erlangte die Schicht etwa 2 m Mächtigkeit, allerdings war ihr unterster Abschnitt durch Sandsteinschichten verunreinigt.

Einen weiteren Aufschluß des Dictyonemaschiefers bietet uns der etwa 8 km landeinwärts gelegene 3 m hohe Wasserfall von Paddas. Hier ist hart am Flusse der obere, von unbedeutenden Sandsteinschichten verunreinigte Abschnitt der Schicht freigelegt. Dieses so weit landeinwärts gelegene Auftreten spricht für eine Schichtenaufwölbung.

Weiter östlich bei Peuthof steht der von Sandsteinschichten verunreinigte Dictyonemaschiefer mit 1,2 m Mächtigkeit an, desgleichen am Klemensfelsen bei Merreküll.

Bei Narwa keilt die Schicht aus und wird dort von einem einige Zentimeter messenden Ton ersetzt.

In Ingermanland bei Jamburg fehlt der Schiefer vollkommen; weiter nach Osten ist ein erneutes Anschwellen wahrzunehmen, das beim Dorfe Koporje westlich Krasnoje Selo seine Höchsziffer mit 6,39 m erlangt. Von hier an nach O zum Wolchow zu kann eine erneute, wenn auch nicht regelmäßige Schichtenmächtigkeitsabnahme festgestellt werden.

Für den Schiefer Ingermanlands gibt Bock folgende Mächtigkeitsangaben:

Dorf Koporje	6,39 m,	Fluß Teschewka	0,08 m,
Dorf Lapuchinka	3,00 m,	Fluß Waibakalka	0,14 m,
Fluß Isbora	0,93 m,	Fluß Sara	0,13 m,
Fluß Tossna	0,13 m,	Fluß Wolchow	0,64 m,
Fluß Nasja	0,20 m,	Fluß Sjasj	0,73 m.
Fluß Lawa	0,40 m,		

Stellenweise enthält er, wie im östlichen Estland, Sandzwischen-schichten, so beim Dorfe Koporje und am Flusse Sjasj.

Aus den hier eben angeführten Aufschlüssen ist die Mächtigkeit des Dictyonemaschiefers im westlichen Estland zwischen Packerort und Irro auf ca. 4 m einzuschätzen, weiter im O zwischen Kunda und Merreküll beträgt sie 1—2 m. Ungleichmäßiger ist das Gestein in Ingermanland entwickelt, wo, wie wir sahen, die Mächtigkeit der Schicht großen Schwankungen unterworfen ist.

An Petrefakten ist das Gestein arm. Sein charakteristisches Leitfossil, die Dictyonema flabelliforme Eichw., kommt in Spuren im ganzen Gebiete vor, ist aber am schönsten in den tieferen mit dem Obolussandstein wechselnden Zwischenschichten gefunden worden. Außer der Dictyonema enthält der Schiefer nach Schmidt noch nicht sicher zu bestimmende Graptolithen. Von anorganischen Einschlüssen wären strahlenförmig um ein Zentrum angeordnete Dolomitpseudomorphosen nach Kalzit zu nennen, ferner im Gestein sehr häufig auftretende Schmitzen und Knollen von Markasit.

Im östlichen Estland und Ingermanland enthält der Schiefer, wie aus den angeführten Profilen hervorgeht, unbedeutende Sandzwischen-schichten.

Die Farbe des milden Gesteins ist schwarz, bis schwarzbraun. Sein spezifisches Gewicht beträgt bei Irro nach Herbing 2,18. An den verwitterten Profilen ist der Schiefer dünn-, mehr nach der Tiefe zu dickplattig.

Die praktische Bedeutung des Dictyonemaschiefers liegt in seinem schon lange bekannten, wahrscheinlich auf Graptolithen-überreste zurückzuführenden Bitumengehalt, der auf eine Ausbeutung auf Öle schließen ließ. Leider ergaben die an der Geologischen Landesanstalt (vgl. Beyschlag und v. zur Mühlen: Die Bodenschätze Estlands) ausgeführten Analysen ein ungenügendes Resultat. Bei der Verschwelung enthielten die Durchschnitts-proben des Dictyonemaschiefers von

1. Irro 2,7 % Öl bei 6,20 % Wasser,
2. Joa bei Jaggowal 3,08 % Öl bei 6,00 % Wasser,
3. Hark 2,58 % Öl bei 7,20 % Wasser.

Somit liegt der einen Abbau ermöglichende Ölgehalt unter der Minimalgrenze. Größere Änderungen desselben sind in Estland schwerlich zu erwarten. Wohl könnte dieser oder jener Fundpunkt eine wenige Prozent höhere Ölausbeute ergeben, an anderen Stellen kann das Gegenteil zutreffen.

Kürzlich hat F. M. Behr die Abbaumöglichkeiten des Dictyonemaschiefers aufs neue in Betracht gezogen und dabei die im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführten Schwelanalysen für den durchschnittlichen Ölgehalt in Frage gestellt. Der Hinweis auf den von Kupffer in älteren Zeiten erzielten, 22 % betragenden Bitumengehalt muß als hinfällig erachtet werden, da genannter Verfasser keinerlei Ölbestimmungen des Schiefers vorgenommen hat. Ein bedeutend höherer Ölgehalt des Gesteins ist entgegen der Anschauung F. M. Behrs schwerlich zu erwarten, was auch aus der neuerdings erschienenen Arbeit Herbings hervorgeht, nach dem derselbe etwa 4—5 % ausmacht. Wir erachten sogar diese Zahlen für die Gesamtheit des Gesteins als etwas zu hoch gegriffen. Hervorgehoben sei, daß die bei der Geologischen Landesanstalt ausgeführten Analysen drei durchschnittlichen Gesteinsproben den heute am besten zugänglichen Stellen entstammen.

Beachtenswert ist der Stickstoffgehalt der bituminösen Anteile, der nach Analysen von Kupffer bei Ontika 2 %, bei Reval 2,57 % und bei Baltischport 2,62 % der organischen Masse ausmacht. Nichtsdestoweniger würde bei dem niedrigen Bitumengehalt des Gesteins auch die Gewinnung des Stickstoffes als für Düngezwecke brauchbare Ammonsalze die Rentabilität des Abbaues nur unwesentlich beeinflussen. Auch die Hinweise F. M. Behrs auf das Vorhandensein hochwertiger und hochbezahlter Ölsorten — er spielt hierbei auf die dem Verfasser gleichfalls bekannten, leider aber der Öffentlichkeit nicht zugänglichen Laboratoriumsuntersuchungen des Revaler Stadtchemikers Dr. v. Winckler an — würde eine Gewinnung im großen Stil schwerlich bedingen.

Der Ausstrich an der Küste und das südliche Einfallen des Schiefers schließen jeden Tagebau von vornherein aus. Es käme nur Stollenbau in Frage, der hier in bergtechnischer Hinsicht manche Schwierigkeiten einschließt. Vor allen Dingen sind die hangenden Kalke und der tonige Glaukonitsand wasserdurchlässig, wodurch das Grundwasser erst über den Schiefen zurückgehalten wird. Es muß somit beim Abbau 0,5 bis 1 m der obersten Schicht stehen gelassen werden, bzw. durch Stollen, die im

Meeresniveau ihre natürliche Grenze finden, eine Entwässerung stattfinden. Im westlichen Estland, wo der Schiefer nur wenig über den Meeresspiegel (Tischer etwa 12 m) ansteht, wäre infolge des einige Grad betragenden Einfallens der Schichten der abbauwürdige Streifen nur sehr gering. In Ostestland nimmt das Gestein eine beträchtlich höhere Lage ein, ist dagegen nur gering entwickelt und durch Sandsteinzwischenschichten verunreinigt. Ferner muß bei der Anlage der Stollen der teilweise die Abhänge des Glints bedeckende Schutt fortgeschafft werden, was gleichfalls die Kosten erhöhen dürfte. Da nur Pfeilerbruchbau in Frage kommt, würde die Oberfläche stark in Mitleidenschaft gezogen werden, wodurch erhebliche Schädigungen eintreten können.

Alle diese angeführten Tatsachen lassen in absehbarer Zeit den rentablen Abbau des Dictyonemaschiefers als sehr unwahrscheinlich erscheinen; besonders bekräftigt wird dieses durch seinen geringen Ölgehalt, der hinter dem bedeutend günstiger gelegenen, gegen 30 m mächtigen und im Tagebau zu gewinnenden Posidonienschiefer Braunschweigs (Schandelah)\* zurücksteht, dessen wirtschaftlich einträgliche Gewinnung noch fraglich ist.

In neuerer Zeit ist auf den Dictyonemaschiefer als Herd mutmaßlicher Erdöllagerstätten hingewiesen worden. Bisher liegen nur die einzigen Angaben von v. Linstow vor, nach denen in einem Brunnen auf der Insel Dagö geringe Mengen Erdöls festgestellt worden sind. Das von Doß genau beschriebene fragliche Erdölvorkommen bei Schmarden in Kurland kann nicht als sicher festgestellt gelten. Große Ölmengen sind bei dem kaum gestörten Schichtenbau des Landes und infolge des Fehlens toniger, das wandernde Öl auffangender Schichten im Silur schwerlich zu erwarten. Dagegen machen sich Wanderungen des Bitumens bemerkbar, wodurch es zur Bildung von Asphalt kommt. Das unbedeutende Grahamitvorkommen im Vaginatenkalk bei Kunda wird von Doß lediglich darauf zurückgeführt. Auch die durch eine Brunnenbohrung auf der Insel Kokskär bei Reval hervorgehobenen beträchtlichen Gasentströmungen werden vom genannten Verfasser im Gegensatz zu Mickwitz durch das in der Tiefe angenommene Anstehen des bituminösen Schiefers gedeutet.

## D. Die Kuckerssche Schicht.

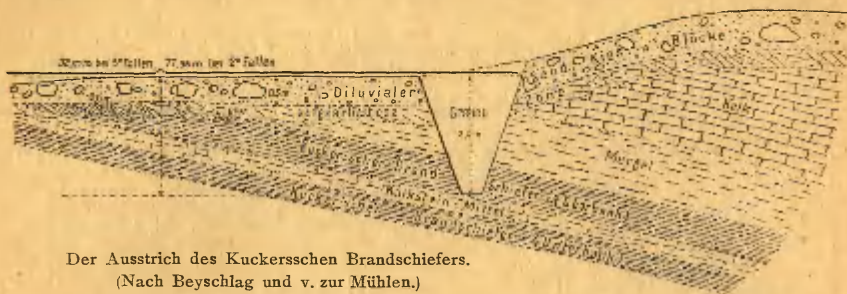
Der zweite Ölschieferhorizont Estlands — die Kuckerssche Schicht — gehört, wie wir im allgemeinen Abschnitt sahen, dem Untersilur an und ist im Gegensatz zum Dictyonemaschiefer nur im Inlande entwickelt, wo ihre etwa 4—15 km südlich des Glints ausbeißende, vielfach gebogene Ausstrichlinie als ein schmaler, von O nach W verlaufender, von unbedeutenden alluvialen und diluvialen Sedimenten bedeckter Streifen nachzuweisen ist. Ihre Gesteine bestehen aus weißen bis grauen Kalken mit Zwischenschichten eines rot- bis schokoladenbraunen bituminösen Mergels — dem sogenannten Brandschiefer. Der eigentliche Brandschiefer tritt in Estland nur zwischen Jewe und Haljall in größerer Mächtigkeit auf, weiter westlich oder östlich findet er sich in dünnen Blättern zwischen dem bituminösen oder mergeligen Kalkstein.

Nach neueren russischen Zeitungsnachrichten soll in Ingermanland — wo die Kuckerssche Schicht durch Schmidt, Bock u. a. nachgewiesen werden konnte — gleichfalls Brandschiefer entwickelt sein; die früheren geologischen Arbeiten geben keine Bestätigung dieser durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegenden und wahrscheinlichen Angaben.

In Estland kommt, wie wir schon sahen, nur die östlich der Kreisstadt Wesenberg zwischen Jewe und Haljall gelegene Gegend für die praktische Gewinnung des Brandschiefers in Betracht. Der Ausstrich der Schicht ist hier nicht immer leicht festzustellen, da die weichen mergeligen Zwischenschichten häufig der Erosion anheimfallen und infolgedessen im Gegensatz zu den sie überlagernden Kalken in einer flachen Senke verlaufen. Am deutlichsten prägt sich dieser Unterschied in der verschiedenen Benutzung der Landschaft aus, indem die flachen Mulden von weiten Wiesen, den sogenannten Heuschlägen, und Wäldern eingenommen werden, während die einen tieferen Grundwasserspiegel aufweisenden, höher gelegenen Kalke gewöhnlich eine Terrainkante bilden und Äcker darstellen. Dieser Umstand erleichtert dem Geologen an vielen Stellen das Aufsuchen der am Rande der Terrassen (vgl. Profil S. 12) zutage gehenden Schicht.

Bei der Beschreibung der wichtigsten Vorkommen sollen hauptsächlich die durch Beyschlag und v. zur Mühlen im Sommer 1918 gemachten Beobachtungen Erwähnung finden.

Das bekannteste, schon seit über einem halben Jahrhundert von verschiedenen Wissenschaftlern aufgesuchte Brandschiefer-vorkommen vom Gute Kuckers liegt an der Grenze des Schiefers gegen den hangenden Kalk und ist durch einen einige Meter tiefen Graben aufgeschlossen. Unter einer etwa 0,5 m mächtigen diluvialen Schicht folgt gegen 1 m bankiger Kalk, darauf 0,3 m Brandschiefer und als dessen Liegendes wiederum Kalk. Angeblich soll nach der Tiefe noch eine zweite Brandschieferschicht anstehen, deren Vorhandensein infolge der starken Wasserführung des Grabens nicht nachzuweisen war. Diese Beobachtung



Der Ausstrich des Kuckersschen Brandschiefers.  
(Nach Beyschlag und v. zur Mühlen.)

wird durch folgendes schon lange bekannte und genaue Profil Schamarins ergänzt:

Ackerkrume und Gerölle	1,22 m,
I. Fliesenkalk A	0,60 m,
II. Brandschiefer A	0,30 m,
III. Kalkstein B	0,41 m,
IV. Brandschiefer B	0,20 m,
V. Heller Brandschiefer C	0,32 m,
VIa. Dunkelbrauner Brandschiefer	} 0,81 m,
VIb. kalkreich C	
VII. Kalkstein D	0,26 m,
VIII. Brandschiefer D	0,12 m,
IX. Hellbrauner Brandschiefer	0,08 m,
X. Brauner Brandschiefer E	0,10 m,
XI. Ockeriger Brandschiefer F	0,06 m.

Weiter über Kuckers, Türpsal und Kochtel streicht der Brandschiefer (vgl. Karte S. 13) „in einem regelmäßig gegen Süden geöffneten Bogen um die schildförmige Heraushebung der hangenden Kalke“ zutage. Die gute, nur wenige Kilometer von der Hauptisenbahn Narwa-Taps-Reval entfernte Lage, sowie die dortigen günstigen geologischen Verhältnisse, die eine gewisse Senkung des Grundwasserspiegels gestatteten, haben während

des Krieges im Jahre 1917 mehrere Gesellschaften zum Abbau des Brandschiefers bewogen. Die östlichste der hier angesetzten Gruben war vom Kohलगroßhändler Boeckel aus Petersburg beim Dorfe Kuckers als 5,7 m tiefer Schacht angelegt worden,



der unter einer gegen 2 m mächtigen diluvialen Decke 2 m Kalk und Brandschiefer in Wechsellagerung zeigte. Unter dem bei 4 m Teufe auftretenden Grundwasserspiegel soll die gegen 0,8 m mächtige Brandschieferschicht liegen.

Eine zweite, angeblich 2,3 m tiefe, heute vollkommen von Wasser angefüllte Grube hatte die Privatgesellschaft Mutschnik beim Dorfe Türpsal ausgebaut. Die Flözmächtigkeit des Brandschiefers betrug nach Angaben der Ortsbewohner 0,8 m. Zur Bewältigung der ständig zuströmenden Wassermassen soll während des Betriebes eine Dampfpumpe Tag und Nacht gearbeitet haben.

Den größten Abbau betrieb der russische Staat, mit dessen Mitteln ein großzügiger Tagebau angelegt worden war. Zur Senkung des Grundwasserspiegels hatte man einen am Landstraßenknick, südöstlich von Türpsal beginnenden, etwa 6 km langen Graben gezogen, in dem sich die Wassermassen ansammelten und abgeleitet wurden. Von der unweit gelegenen Station Kochtel führte eine neu angelegte doppelte Anschlußbahn an das nunmehr trocken liegende Abbaubiet. Dieses ließ die Lagerungsverhältnisse des Brandschiefers vorzüglich erkennen. Es zeigte das durch eine 0,15 m mächtige Kalksteinbank getrennte Gestein in zwei Flözen,

von denen die Oberbank 0,50 m, die Unterbank 0,30 m erreichten. Über dem Brandschiefer lagerte der Geschiebemergel, zur Terrassenböschung hin in aufgearbeitetes Material (sog. Richk) übergehend. Mit dem weiteren Einfallen der Schichten war der Brandschiefer von silurischen Kalken und Mergeln bedeckt und verschwand unter denselben.

Von hier an verläuft der Brandschiefer weiter westlich im anschließenden Wald- und Heuschlaggebiete. Er ist wieder beim Gute Erras beiderseits der Eisenbahn auf den dortigen Heuschlägen in Schurföchern angetroffen worden. Ferner tritt er südlich der Eisenbahnlinie bei Aido, Uniküll und Sawwala auf, wo man ihn bei Brunnengrabungen hat fassen können.

Weiter westlich liegt ein unübersehbares Wald- und Heuschlaggebiet, in dem die Verfolgung des Gesteins mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Wir treffen den Schiefer hier etwa 1 km südöstlich des Gutes Sazo bei 1 m Tiefe als unbedeutende 5 cm messende Zwischenschicht des Kalksteins, desgleichen hart am Rande der inselartigen wie bei Kuckers und Türpsal bebauten und beackerten Geländeschwelle des Gutes, wo man ihn auch vom Scheitel der Erhebung durch einen im Bau befindlichen Brunnen als 3 cm mächtige Zwischenschicht des Kalksteins nachgewiesen hat.

An der Querbahn Sonda-Asserien ist der Brandschiefer in 3,3 km Ausdehnung in dem sumpfigen Waldgebiet von russischen Ingenieuren erschürft worden. Das nördlichste Schürfloch liegt 5,5 km nördlich der Bahnstation Sonda und bildet eine 3 m tiefe, im Sommer 1918 bis auf 1 m unter der Oberfläche mit Wasser ausgefüllte Grube. Unter 20 cm Moor und Diluvium folgte 60 cm Kalkstein, dann brauner und weißer Mergel. Der damals unter der Wasseroberfläche liegende Brandschiefer soll in zwei, durch ein 15 cm dickes Kalksteinmittel zerlegten Bänken entwickelt gewesen sein, von denen die Mächtigkeit der oberen mit 45 cm, die der unteren mit 30 cm angegeben wurde. Der Auswurf der Grube zeigte viel Brandschiefer, teilweise war dieser von verkalkten, algenartigen Gebilden durchsetzt. Ähnliche Verhältnisse hatten zwei weitere,  $\frac{1}{2}$  und  $1\frac{1}{2}$  km südlich der vorigen Stelle gelegene, vollständig unter Wasser stehende Gruben aufzuweisen. Das südlichste dieser Schürflöcher lag 2 km nördlich der Bahnstation Sonda im Paddaschen Walde und zeigte unter 0,4 m Geschiebelehm 1,35 m Kalkstein, 0,15 m Kalkmergel, 0,25 m Kalkstein, 0,08—0,1 m Brandschiefer und zu unterst wiederum den Kalkstein.

Das hier westlich anschließende Moor- und Diluvialgebiet verschleiert die weiteren Aufschlüsse vollständig. Nur der Paddasche Bach führte 2 km nördlich des Gutes Samm vereinzelt Brandschiefergerölle; das Anstehende war nicht zu ermitteln.

Weiter westlich des Kundabaches treten die gleichen Verhältnisse wie bei Kuckers und Türpsal in Erscheinung. Auch hier hebt sich eine über Uchten, Tolks, Wannamois und Aresi zu verfolgende deutliche, im weiten Bogen geschweifte, beackerte Geländestufe der hangenden Kalke gegen die weicherer Sedimente der Kuckersschen Schicht heraus. Der Böschungsrand dieser Terrasse ist markant ausgeprägt und verläuft über die eben erwähnten Güter. Aus Uchten und Wannamois wird der Brandschiefer bereits von v. Helmersen erwähnt, desgleichen gibt er schöne Profile nach von ihm angelegten Schürfen wieder. Russische Ingenieure haben beim Dorfe Wannamois eine 6,4 m tiefe, heute bis auf 3,2 m ausgefüllte Grube abgeteuft. Dieser heute vollkommen trockene Schacht zeigte folgende Schichtenfolge:

Aufgeschüttete Erde	0,60 m,	Brandschiefer	0,40—0,45 m,
Diluvium	0,80 m,	Bituminöser Kalkstein	0,16 m,
Kalkstein	0,03 m,	Brandschieferartiger	
Bituminöser Kalk	0,07 m,	Mergelkalk	0,25 m,
Brandschiefer mit bituminösem Kalk wechselnd	0,40 m,	Kalkstein	0,40 m.

Westlich Aresi war der Brandschiefer beim Gute Ubja in etwa  $\frac{1}{2}$  km Ausdehnung längs der Querbahn Wesenberg-Kunda erschürft worden. Die Gruben standen alle unter Wasser, so daß keinerlei persönliche Beobachtungen gemacht werden konnten. Die Mächtigkeit des Schiefers soll hier stark hinter der von Wannamois zurückgestanden haben.

Ähnlich der Hoflage Sazo erhebt sich das Gut Tomel auf einer inselartigen Kalkterrasse, auf deren Böschungsrande gegen den Heuschlag der Brandschiefer beim Pflügen zutage gefördert worden ist. Ein auf der Mitte der Bodenschwelle beim früheren Heuschober angelegter Brunnen zeigte, ohne den Grundwasserspiegel gefaßt zu haben, folgendes Profil:

Mutterboden	1,5 m,	Brandschiefer	0,05 m,
Kalkstein	1,6 m,	Kalkstein	0,17 m,
Brandschiefer	0,10 m,	Brandschiefer	0,14 m,
Kalkstein	0,10 m,	Kalkstein	0,10 m.

Nicht unerwähnt bleibe das in dünnen Zwischenschichten im Kalkstein beobachtete Brandschiefervorkommen an der von Jeß nach Addinal führenden Straße.

Über das Vorkommen des Brandschiefers in Ingermanland stehen uns nur sehr spärliche Angaben zur Verfügung. Fr. Schmidt erwähnt ihn nur bei Gostilitzy in dünnen Zwischenschichten. Anders lauten die Nachrichten, die neuerdings aus dem bolschewistischen Rußland zu uns gelangen. Danach soll\*) im Jamburger und Petershofer Kreise das Gestein in 80 Werst (etwa 88 km) Länge und 5 Werst (5,5 km) Breite mit 2,13 m (1 Faden) Mächtigkeit entdeckt worden sein. Bei der Station Weymarn\*\*) in der Nähe des Dorfes Blümbel wird jetzt eine Strecke von 4 Quadratwerst (4,52 qkm) ausgebeutet und monatlich 28 Waggons Brandschiefer ausgeführt. Man beabsichtigt die Ausbeute (9. IV. 1919) nach 6—8 Monaten auf 400000—500000 Pud (8190 t) monatlich auszudehnen. Daß diese Nachrichten speziell über die Ausdehnung und Mächtigkeitsschätzungen zum mindesten sehr übertrieben sind, liegt auf der Hand.

Fassen wir diese hier wiedergegebenen Angaben unter Ausschluß der unkontrollierbaren Ingermanländer Fundpunkte kurz zusammen, so ergibt sich ein unmittelbarer Zusammenhang des in zwei Hauptflözen entwickelten, durch ein nur gering mächtiges Kalksteinmittel getrennten Brandschiefers über Kuckers, Türpsal, Kochtel, Asserien-Querbahn nach Wannamois. Weiter gegen W scheint eine Zersplitterung und Mächtigkeitsverringering des Schiefers stattzufinden. Daß diese gering mächtigen Zwischenschichten von Ubja, Tomel und Jess einem höheren Niveau angehören und die Hauptflöze in der Tiefe anzunehmen wären, ist kaum anzunehmen. Inwieweit unter beiden Hauptflözen noch weitere Brandschieferschichten anstehen, kann nur durch tiefere Schürfgruben festgestellt werden. Die einzigen Anhaltspunkte hierfür liefert das von Schamarin beschriebene Profil aus Kuckers.

Über die Breite des Ausstriches sind die Ansichten sehr geteilt. Hervorzuheben sei, daß wir es keineswegs mit einer vollständig horizontalen Tafel, wie wir es bereits im allgemeinen Abschnitt sahen, zu tun haben, sondern daß schwache Aufwölbungen zweifelsohne möglich sind, als solche vielleicht die Geländeschwelle von Kuckers-Türpsal und insbesondere die von Uchten-Tolks-Wannamois aufzufassen wären. Speziell für diese kann hierin der Grund ihrer über den Wasserspiegel sich erhebenden,

\*) Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft. 31. V. 1919.

\*\*) Auch in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure Bd. 63 Nr. 34 S. 811 erwähnt.

sonst beim Brandschiefer nicht vorkommenden Lage gesehen werden.

Ob südlich der Hauptbahn die Gegend des Gutes Wrangelstein (Dörfer Sawwala und Uniküll) nicht auf eine örtliche Aufwölbung zurückzuführen ist, vermag nur eine genaue Untersuchung zu entscheiden.

In einer neuerdings erschienenen Arbeit Herbings wird der Ausstrichsstreifen auf 200 m bis 2 km Breite eingeschätzt. Jene Zahl trifft annähernd für die beiden Hauptflöze der Türpsal-Kochtelschen Gegend zu, diese muß als viel zu hoch gegriffen erachtet werden. Die in einigen Kilometern Ausdehnung vorliegenden Schürflöcher können auch im örtlichen Streichen angelegt worden sein, was bei dem flachen, sumpfigen, durch keinerlei Geländeerhebungen gekennzeichneten Wald- und Moorgebiete nicht immer leicht festzustellen ist. Hierin liegt der Fehler aller bisher gemachten falschen, den Breitengürtel des Brandschiefers unglaublich überschätzenden Angaben.

Das schildförmige in nach N vorspringenden Bögen wahrzunehmende Ausstreichen der Schichten wird durch ihr gegen S gerichtetes Einfallen bedingt. In den Einschnitten dieser Halbkreise sind immer die Flußtäler oder Niederungen zu erwarten. Die dabei an den Flanken N-S zutage tretende Austrittslinie ist wiederholt von geologisch ungeschulten Interessenten fälschlich als Breitenausmaß der Schicht angesehen worden.

Die Breite des Ausstrichs hängt vom Einfallswinkel der Schichten ab, sie ist um so geringer, je steiler derselbe. Man hat ihn bisher auf ein bis einige Grad eingeschätzt, doch liegen keinerlei exakte Messungen vor.

In ihrer paläontologischen Zusammensetzung schließt sich die Kuckerssche Schicht eng an den Echinosphäritenkalk an, in den sie nach unten zu allmählich übergeht. Ihr Hauptleitfossil bildet der weit verbreitete Trilobit *Chasmops Odini* Eichwald. An sonstigen Petrefakten sind noch zahllose Brachiopoden, Ostrakoden, Bryozoen, Zweischaler, Kephelopoden und Trilobiten zu nennen, wobei im Verbreitungsgebiet des eigentlichen Brandschiefers dieser eine andersgeartete Fauna als die ihn unterbrechenden Kalksteinschichten aufzuweisen hat. Dieser dünngebankte plattige Kalk ist als Hauptträger der Fauna anzusehen. Er enthält neben Asaphiden und Chasmopiden eine Unmenge Individuen von *Plectambonites sericeus* Sow., sowie die Brachiopodengattungen *Orthisina*, *Orthis*, *Strophomena*, *Crania* und *Porambonites*, von Gastro-

poden Maclurea, Subulites und Bellerophon; ferner wären auch verschiedene Zweischaler, Bryozoen und namentlich Ostrakoden zu nennen.

Der Brandschiefer besitzt nach Born eine vom Kalk abweichende Fauna. Nach genanntem Verfasser fehlen ihm fast alle größeren Individuen, ferner die Brachiopoden *Orthisina*, *Porambonites* und *Plectambonites sericeus* Sow.; die Trilobiten sind meist seltener als im Kalkstein vertreten, desgleichen Bryozoen. Einer häufigen Verbreitung erfreut sich die Gattung *Orthis*. Die wichtigsten Petrefakten beider Komponenten sind in Fr. Schmidts Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten aufgezählt.

Außer der eben erwähnten Tierwelt führt der Brandschiefer noch Algen als Fossilien. Solche sind im Jahre 1917 von Salesky näher untersucht und beschrieben worden. Der Verfasser hat ähnlich zu deutende astförmige Kalkverzweigungen im Kuckersit aus mehreren Schurflöchern an der Asserien-Sonda-Querbahn beobachten können.

Auf derartige Lebewesen ist der Bitumengehalt des Brandschiefers zurückzuführen. In flachen, ehemaligen Meeresbuchten muß eine Schlammablagerung mit gleichzeitig wechselnder Kalksedimentation erfolgt sein. Ob hierbei, wie Born annimmt, autochthone tangähnliche Gewächse oder freilebende, planktonartige Algen die Hauptrolle gespielt haben, bleibt noch ungeklärt.

Den gleichmäßigen marinen Charakter der Ablagerung entsprechend, weisen die richtigen Brandschieferbänke eine relative Niveaubeständigkeit auf. Anders die dünneren Zwischenschichten, deren Ausdehnungsradius nur ein beschränkter gewesen sein kann.

Infolge seines sapropelartigen Ursprungs zeigt der Brandschiefer in seiner chemischen Zusammensetzung, Farbe und seinem spezifischen Gewicht mancherlei Verschiedenheiten und ist kaum als einheitliches Mineral, wie sein Name „Kuckersit“ es vermuten läßt, aufzufassen. Das Gestein ist gelb-, rot- bis schokoladenbraun, leicht schiefrig, dünnblättrig und sehr leicht. Sein spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1 und 1,6. Es brennt im trockenen Zustande mit lebhafter, leuchtender Flamme und entwickelt viel Gas. Seiner mineralogischen Zusammensetzung nach muß es als ein sehr bituminöser Mergel bezeichnet werden.

Übergänge in den den Schiefer einschließenden Kalk gehören zu keiner Seltenheit. An der Grenzfläche ist dieser gelb bis braun

gefleckt und schwach bituminös; das gleiche trifft für die dünneren Kalksteinmittel zu.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Brandschiefers liegt in seinem hohen Gas- und Ölgehalt. Zahlreiche Arbeiten aus früheren Zeiten entwerfen ein Bild hiervon. Es würde uns zu weit führen, alle einzelnen Untersuchungen hier aufzuzählen, auch muß dem Umstande, daß die Analysen nicht immer Durchschnittswerte wiedergeben, Rechnung getragen werden. Das Gestein kann seiner Sedimentationsentstehung entsprechend nicht immer gleichmäßig bituminös entwickelt sein, was durch die neueren Untersuchungen vollauf bestätigt wird. Danach soll die Ausbeute an Rohteer im Höchstfall 28% übersteigen, im Durchschnitt ist sie mutmaßlich auf etwas über die Hälfte zu veranschlagen.

Als Beispiel seien hier einige neue Analysen wiedergegeben. So enthielt der von Dr. Böhm im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt analysierte, aus Türpsal stammende Kuckersit:

Röhöl	16,05 %
Wasser	9,80 %
Rückstand	60,92 %
Gas und Verlust	13,23 %
	100,00 %.

Nach einer aus der Fachzeitschrift für Handel und Industrie (Torgowo-Promyschlennaja Gazeta) aus dem Jahre 1917 veröffentlichten Analyse zeigt der Brandschiefer folgende Zusammensetzung:

Flüchtige Bestandteile	44,65
Rückstand ohne Asche	13,74
Asche	41,60.

Bestandteile der Asche:

Kieselerde	47,04	Oxyde von Kalzium	27,37
Oxyde von Eisen	8,48	„ „ Magnesium	0,26
„ „ Aluminium	14,16	„ „ Schwefel	1,06

Ölige Bestandteile bei

trockener Destillation	14—16 %
Ammoniak	noch nicht geklärt.

Belangreiche Resultate veröffentlicht neuerdings die Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, in der die aus dem Laboratorium des Prof. G. v. Doepp in Petersburg stammenden, den Heizwert des Kuckersits behandelnden Untersuchungen wiedergegeben werden. Es wurden Schieferproben von verschiedenem Wassergehalt analysiert, von denen zwei Beispiele angeführt waren:

Feuchtigkeit %	Asche %	flüchtige Bestandteile %	Koks %
20,16	38,85	29,74	11,25
oder trocken	48,75	37,5	—
22,5	34,61	32,24	10,65
oder trocken	44,60	41,6	13,8

Für die zweite Probe hatte Podkopajeff folgende Zusammensetzung berechnet:

C	= 26,98 %	S	= 0,98 %
H <sub>2</sub>	= 2,01 %	A	= 37,61 %
H <sub>2</sub> O	= 25,8 %	CO <sub>2</sub>	= 8,2 %
O + N	= 1,96 %		

Der Heizwert der ersten Probe wird auf 2680, der der zweiten auf 3016 Kalorien angegeben.

Bei der Destillation erzielte man 7 % Gas, 25,8 % Wasserstoff 52,8 % Asche und Koks und 14,5 % Öl. Das Gas bei hohen Temperaturen abdestilliert ergab aus 1 kg Schiefer 0,3 cbm Gasausbeute.

Aus diesen wenigen Angaben ist der hohe Öl- und speziell Gasgehalt des Brandschiefers ersichtlich. Wie schon gesagt, muß sowohl hierin als auch im auf Kalorien berechneten Heizwert mit einem gewissen Spielraum gerechnet werden.

Eine Veröffentlichung der Fraktionsdestillate des aus dem Kuckersit gewonnenen Rohöls liegt bisher nicht vor; es ist zu hoffen, daß Dr. v. Winckler seine mir auch persönlich bekannten interessanten Untersuchungen der Allgemeinheit bekannt geben wird. Nach Herbing soll aus den Rohölen ein paraffinfreies, asphaltfreies Destillat von großer Kältebeständigkeit hergestellt worden sein, das von ihm als ein „ideales Schmiermittel“ angepriesen wird.

Zur genaueren Berechnung des mittleren Rohölgehalts, sowie zu dessen Fraktionierung bedarf es noch verschiedener im großen durchgeführter Untersuchungen, durch die erst eine ungefähre Werteinschätzung des Gesteins möglich wird. Es wird sich dabei erweisen, ob das Gestein zweckmäßiger durch Verschmelzung in Retorten zur Gewinnung von Öl und Teer oder durch Vergasung in Generatoren bei gleichzeitiger Gewinnung von Gas, Öl und Teer verarbeitet werden soll. Wegen des ungemein hohen Gasgehalts, der den einheimischen Städten nutzbar gemacht werden könnte, wäre dieser Weg anscheinend der angebrachtere. Zurzeit soll das Gestein bereits mit gutem Erfolg für die Revaler

Gasanstalt verarbeitet werden. Von einer, wenn auch nur nebensächlichen, Rohölgewinnung hat man bisher abgesehen.

Den Abbaumöglichkeiten des Schiefers sind gewisse Grenzen gesetzt. Die Breite des Ausstriches beträgt bei Türpsal-Kochtel 100—200 m, an den andern Stellen konnte sie mit Sicherheit nicht ermittelt werden. Berechnet man den Einfallswinkel der Schichten mit  $2^{\circ}$ , so ergibt sich hieraus ein durchschnittlich 77,36 m breiter Streifen. Da, wie schon hervorgehoben, die Schichten kleinen Faltungen unterworfen sein können, so muß an den verschiedenen Punkten mit einer gewissen Veränderlichkeit gerechnet werden. Es wäre somit nur eine verhältnismäßig schmale, jedoch ziemlich ausgedehnte, gegen 50 km lange Zone des Brandschiefers abzubauen. Der Grund hierfür liegt in den ungünstigen hydrologischen Verhältnissen. Die den Kuckersit überlagernden hangenden Schichten bestehen aus klüftigen Kalken und einer dünnen Diluvialdecke, beides äußerst wasserdurchlässige Gesteine. Infolge dieses Umstandes muß sich das Grundwasser erst bei den dichten Brandschieferflözen stauen und somit jeglichem Abbau große Schwierigkeiten bereiten. Es kann, wie es schon im Jahre 1917 bei Kochtel geschehen, der Wasserspiegel durch Ziehen von Gräben und Kanälen bis zu einer bestimmten Grenze gesenkt werden. Geschieht das nicht, so sind die Gruben — mit wenigen Ausnahmen — zum Tode verurteilt. Selbst ihr Abspumpen ist bei einer Vergrößerung des Betriebes infolge der hohen Unkosten und technischen Schwierigkeiten auf die Dauer nicht durchzuführen. Bei der Entwässerung verteuern die ungünstigen Geländebeziehungen. Das zwischen den höher gelegenen, den Kuckersit überlagernden Kalkplateaus ausgedehnte sumpfige Gebiet zeigt zum Meere zu keinerlei Gefälle, es steigt sogar in der Nähe des Glints etwas an. Somit kann die Entwässerung nur durch lange Gräben über die wenigen, weit abgelegenen, die Kalkschwelen durchbrechenden Flüsse geleitet werden.

An einen Stollenbau ist außer einigen wenigen nur beschränkten Ausnahmen, wie bei Wannamois, nicht zu denken, da das südliche Einfallen der Schichten eine derartige beträchtliche Senkung des Grundwasserspiegels ausschließt. Es käme somit nur der auf einen schmalen, aber sehr ausgedehnten Streifen sich sicher rentierende Tagebau in Betracht. Eine allgemeine ungefähre Schätzung der dem Abbau zugänglichen estländischen Kuckersitvorräte ist vor einer genauen geologischen Kartierung der Landschaft und Nivellierung des Gelän-

des zur Anlage von Entwässerungsgräben kaum vorzunehmen. Alle in dieser Hinsicht bisher gemachten Angaben schweben vollkommen in der Luft oder sind zum mindesten sehr mit Vorsicht aufzufassen. Genaue Daten liegen uns nur durch die schon von den Russen ausgeführten Anlagen von Türpsal-Kochtel vor.

Bei der Gewinnung des Brandschiefers wäre eine sorgfältige Scheidung des Gesteins von den unreinen, schwach bituminösen Zwischenschichten durchzuführen, infolge deren Anwesenheit der durchschnittliche Ölgehalt um ein Erhebliches heruntergedrückt würde.

Günstige Versuche haben nach einer Veröffentlichung in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure die Petersburger Stadtverwaltung zu einer in der Nähe der Stadt anzulegenden großen Ölschieferdestillation zur Herstellung von Gas und Ölen bei gleichzeitiger Verwertung der Rückstände für Bürgersteige, Steinzeugröhren usw. bewogen.

Ferner ist der Bau einer Zementfabrik in Aussicht genommen, von der außer den Rückständen der Schiefer selbst als Brennstoff benutzt werden soll. Bei diesen Heizungsvorgängen beabsichtigt man das Gestein im staubförmigen Zustande in die Drehöfen einzublase. Inwieweit diese Pläne während der Bolschewistenherrschaft verwirklicht worden sind, bleibt unentschieden.

Nach dem gleichen Bericht hat die Zementfabrik Asserien in Estland Versuche mit der Verwendung von Kuckersit in der Zementfabrikation gemacht und vorzügliche Ergebnisse erzielt. In neuester Zeit sollen diese Versuche mit guten Erfolgen im großen Maßstabe im Betriebe verwirklicht worden sein. Da das Gestein einen bituminösen Mergel darstellt, so sind die erwähnten Erfolge durchaus verständlich.

Die Verwendbarkeit des Gesteins zu Heizungszwecken steht außer Frage, nur darf nicht vergessen werden, daß der Gehalt an kohlenurem Kalk schädliche Einflüsse auf die Öfen ausüben kann, eine Annahme, die in der Angabe von Born, wonach der Brennereikessel von Kuckers unter der Brandschieferfeuerung gelitten haben soll, ihre Bestätigung findet. Der Heizwert ist wiederholt geprüft und soll bei trockenem Schiefer ca. 3650 Kalorien betragen. Der hohe Aschegehalt fordert extra Vorrichtungen für die zu benutzenden Öfen. Nach Ringleb erzielten die von der estnischen Regierung angestellten Versuche eine Verwertungsmöglichkeit des Schiefers zur Dampferfeuerung, allerdings müssen

die Heizräume, des reichlichen Ascherückstandes wegen, vergrößert werden. Beim Gebrauch ist das Gestein am zweckmäßigsten zu grobkörnigem Pulver zu zerkleinern. Neueren Nachrichten zufolge benutzt man in Estland den Brandschiefer zur Heizung von Lokomotiven\*), auch wird das Gestein bei den in das Unendliche steigenden Holzpreisen (1 Quadratfaden kostet 1500 estnische Mark) als Hausbrand verwendet. Daß diese Ausbeutung des Schiefers einen großen Raubbau darstellt, ergibt sich aus all dem vorher Ausgeführten.

Die Gewinnung des Kuckersits findet nach Ringleb in den ehemaligen vom russischen Fiskus bei Kochtel großzügig angelegten Gruben statt. Die breitspurige Zweigbahn ist zu diesem Zweck wieder instandgesetzt worden, desgleichen ist der Bau einer örtlichen elektrischen Station und eines Kalkofens für die bei der Ausbeutung gleichzeitig gewonnenen Kalke in Angriff genommen. Die Gewinnung erfolgt unter Entfernung des gegen 1 m mächtigen Abraums mittels Baggern und Schaufeln und wird von 280 Arbeitern geleistet, die täglich 20 Waggons Brandschiefer fördern. Die estnische Regierung, deren Finanzen und Zukunftsaussichten nicht besonders günstig dastehen, hat große Hoffnungen auf die Verwertbarkeit des Brandschiefers gesetzt und verschiedene ausländische Firmen dafür interessiert. Zu diesem Zwecke sind unter anderem drei Eisenbahnwagen Kuckersit zu Untersuchungszwecken nach England verfrachtet worden. Es sollen sich auch finnländische Finanzleute um Konzessionen beworben haben. Bisher bestellten 15 Städte 450 Waggons zu je 1000 Pud (16 t) als Heizmaterial.

Soweit die kostspieligen von der russischen Regierung geleisteten Vorarbeiten vorliegen, muß sich der Abbau äußerst billig gestalten. Die Anlage neuer Entwässerungskanäle wird die Gewinnung wesentlich verteuern, wobei bei der Ausbeutung der weiteren nicht fiskalischen Gebiete die rechtlichen Verhältnisse des Landes in Zukunft berücksichtigt werden müssen. Nach dem baltischen, vom russischen Reiche anerkannten Provinzialrecht gehören die Bodenschätze in Estland den Grundeigentümern. Während der deutschen Besetzung des Landes hatten sich fast alle Großgrundbesitzer dieser in Frage kommenden Gebiete zu einem Ring zusammengeschlossen und beabsichtigten, die Ausbeutung

---

\*) Nach neueren Nachrichten soll die Brandschieferfeuerung die Lokomotivenkessel stark mitnehmen!

des Brandschiefers einer deutschen Gesellschaft zu übertragen. Die Revolution warf alle Pläne über den Haufen. Es entstand in Estland der von den Engländern künstlich zur Vernichtung der deutschen Kultur hochgezogene halbbolschewistische Randstaat, der alle früheren Eigentumsrechte annullierte und den gesamten, hier ausschließlich dem baltischen Deutschtum gehörenden Großgrundbesitz ohne Entschädigung als Nationaleigentum erklärte, womit gleichzeitig die Enteignung der Bodenschätze — hier also der Brandschieferlager — verbunden war. Es ist jedoch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit zu rechnen, daß dieses einem mittelamerikanischen Nigger- oder Indianerstaate gleichende Staatenwesen sich nur während der Ohnmächtigkeit des russischen Reiches zu halten vermag. Ein Erstarken Rußlands bringt das heutige Estenreich unweigerlich zum Fall. Deswegen wäre allen Firmen beim Abschlusse eines Vertrages Vorsicht anzuraten und sich unter allen Umständen den Rücken zu decken. Zu hoffen ist, daß bei der Wiederherstellung eines gesunden Rußlands normalere wirtschaftliche Verhältnisse eintreten, die den sich fraglos rentierenden Abbau des Brandschiefers im Interesse des eigenen Landes und der Nachbarstaaten zur vollen Entwicklung bringen.

#### Literatur.\*)

(B) 1791. GEORGI: Von einer feuerfangenden Erde aus der Revalschen Statthaltschaft. Auswahl ökonomischer Abhandlungen, welche die freye ökonomische Gesellschaft in St. Petersburg in teutscher Sprache erhalten hat. 3. Bd. Petersburg 1791. — (B) 1798. Derselbe: Geographisch-physikalische und Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Dritter Teil S. 333 u. 334. Königsberg. — (B. D) 1838. v. HELMERSEN: Der in Estland bei Fall und Tolks entdeckte brennbare Schiefer. Inland S. 769. In russischer Sprache im „Bergjournal“ 1838 (III) S. 258. — (B. D) 1839. Derselbe: Über den bituminösen Tonschiefer und ein neuentdecktes, brennbares Gestein der Übergangsformation Esthlands mit Bemerkungen über einige geologische Erscheinungen neuerer Zeit. Bulletin Scientifique publié par l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome 5. — (D) 1840. v. EICHWALD: Sur le système silurien de l'Estland. Petersburg 1840. — (D) 1843. Derselbe: Neuer Beitrag zur Geologie Estlands und Finnlands. Beiträge zur Kenntnis des Russischen Reichs, herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 8. Bd. St. Petersburg 1843. — (D) 1844. v. OSERSKY: Geognostischer Umriß des Nordwestlichen Esthlands. Verhandlungen d. russ. kais. mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg 1844. — (A) 1845. v. HUECK (anonym): Darstellung der landwirtschaftlichen Verhältnisse in Esth-, Liv- und Curland. Leipzig. — (B) 1850.

\*) (B) behandelt den Brandschiefer, (D) den Dictyonemaschiefer und (A) die allgemeine Stratigraphie und Tektonik.

- PETZOLD: Ein neues brennbares Gestein in Esthland. Inland. — (B) 1850. Derselbe: Ein neues brennbares Mineral aus Esthland. Erdmanns Journal für praktische Chemie. Bd. 51. — (A) 1852. v. EICHWALD: Dritter Nachtrag zur Infusorienkunde Rußlands. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tome XXV. 1852. — (B) 1854. Derselbe: Die Grauwackenschichten von Liev- und Esthland. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tome XXVII. — (A) 1856. v. HELMERSEN: Über das langsame Emporsteigen der Ufer des Baltischen Meeres und die Wirkung der Wellen und des Eises auf dieselben. Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome XIV Nr. 13 u. 14. — (B. D. A) 1861. FR. SCHMIDT: Untersuchungen über die Silurische Formation von Esthland, Nordlivland und Ösel. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. I. Serie Bd. 2. — (A) 1864. v. HELMERSEN: Der artesische Brunnen zu St. Petersburg. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Bd. 7 u. 8. — (D) 1869. BOCK: Geognostische Beschreibung des unterjurischen und devonischen Systems des Gouvernements St. Petersburg (russ.). Materialien zur Geologie Rußlands. Bd. I. St. Petersburg. — (B) 1869. C. SCHMIDT: Das vermeintliche Guanolager zu Kuckers. Baltische Wochenschrift VII Nr. 34. — (B) 1871. HEHN: Die Produkte der trockenen Destillation des Brandschiefers aus Kuckers. Baltische Wochenschrift IX Nr. 2 u. 3. — (B) 1874. SCHAMARIN: Chemische Untersuchung des Brandschiefers von Kuckers. Archiv f. Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. I. Serie Bd. 5. — (D) 1874. A. KUPFFER: Über die chemische Constitution der baltisch-silurischen Schichten. Ebenda. I. Serie Bd. 5. — (B. D. A) 1881. FR. SCHMIDT: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. VII. Série Tome XXX Nr. 1. — (D. A) 1881. KUDRIAWTZEW und LEBEDEV: Geologische Beschreibung der Umgebung von Krassnoje und Zarskoje Selo. Schriften (Trudy) der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft (russ.). — (D) 1886. HOLM: Bericht über geologische Reisen in Esthland, Nordlivland und im St. Petersburg Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. Verhandl. d. russ. kais. mineral. Ges. zu St. Petersburg. II. Serie Bd. 22. — (D) 1896. MICKWITZ: Über die Brachiopodengattung *Obolus* Eichwald. Mémoires de l'Acad. Impériale de Sciences de St. Pétersbourg. VIII. Série Tome IV Nr. 2. — (B. D. A) 1897. FR. SCHMIDT: Exkursion durch Estland. Guide des Excursions du VII. Congrès Géologique Internationale. St. Petersburg. — (B. D. A) 1897. Derselbe: Kurze Übersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg. Ebenda. — (B. D. A) 1900. DOSS: Über die Möglichkeit der Erbohrung von Naphthalagerstätten bei Schmarden in Kurland. Korrespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga XLIII. — (A) 1905. LAMANSKY: Die ältesten silurischen Schichten Rußlands. Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle Série Bd. 20. — (A) 1907. MICKWITZ: Die Stratigraphie und Topographie des Bodens des Finnischen Meerbusens. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg. VI. Sér. Tome I. — (D) 1908. Derselbe: Bericht über den Gasbrunnen auf Koks-kär. Ebenda. VI. Sér. Tome II. — (B) 1909. BONNEMA: Beitrag zur Kenntnis der Ostrakoden der Kuckerschen Schicht. Mitteilungen aus dem Min.-Geol. Institut der Reichs-universität zu Groningen Bd. 2 Heft 1. — (B. D. A) 1911. KUPFFER: Baltische Landeskunde. Riga. — (D. A) 1917. DOSS: Über die Herkunft des Naturgases auf der Insel Koks-kär im Finnischen Meerbusen nebst Bemerkungen über die Entstehung der Insel. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Jahrg. 1913. — (D). DOSS: Ein Vorkommen von Grahamit im Silurkalk bei Kunda in Est-

land. Ebenda. Jahrg. 1914. — (B) 1914. BORN: Der untersilurische Brandschiefer von Kuckers (Estland). Geologische Rundschau. Bd. V Heft 4. — (A) 1914. JENTZSCH: Über die südliche Fortsetzung des finnischen Schildes. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft B. Bd. 66. — (B) 1917. Fachzeitschrift für Handel und Industrie 2./24. Febr., 22. April/5. Mai, 19. Aug./1. Sept. (russ.). — (B. D) 1917. BEHR: Über das Vorkommen von Erdöl in Kurland und die Möglichkeit seiner Erschließung. Der Bergbau. XXX. Jahrg. Nr. 8. — (B) 1917. M. D. SALESSKI: Über den Sapropelit in maritimen Niederschlägen des Silurs, gebildet aus blaugrünen Algen. Mitteilungen der Kais. Akademie der Wissenschaften (russ.). Petersburg 1917. — (B. D. A) 1918. F. BEYSCHLAG und L. VON ZUR MÜHLEN: Die Bodenschätze Estlands. Zeitschrift f. praktische Geologie. 26. Jahrg. Heft 10. — (D) 1918. v. LINSTOW: Die Mineralquellen von Westrußland und Galizien. Denkschrift über die Möglichkeit, im besetzten Gebiet auf Salzlager fündig zu werden. Kowno 1918. — (B. D) 1919. HERBING: Einiges über die Brennstoffe des Baltenlandes und ihr Auftreten im Schichtenverband. Prometheus. Jahrg. XXX Nr. 40. — (B. D) 1919. FRITZ M. BEHR: Die Vorkommen von Erdöl, Erdölgasen und Brandschiefern in den baltischen Ostseeprovinzen Estland, Livland und Kurland. Petroleum. XIV. Jahrg. Nr. 15/16. — (B. D) 1919. L. VON ZUR MÜHLEN: Berichtigung zu der Arbeit von Dr. FRITZ M. BEHR: Die Vorkommen von Erdöl, Erdölgasen und Brandschiefern in den baltischen Ostseeprovinzen Estland, Livland und Kurland. Petroleum. XV. Jahrg. Nr. 9 S. 363. — (B) 1919. G. v. D.: Der Baltische Brandschiefer. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Nr. 34 S. 811—812. — (B) 1919. Die Gewinnung von Brandschiefer (betrifft Ingermanland). Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft. 31. V. 1919. — (D. B) 1919. ALEXANDER RINGLEB: Die Brennschiefervorkommen Estlands als industrieller Heizstoff. Die Grenzboten. 78. Jahrg. Nr. 49. — (D) 1919. v. LINSTOW: Der Krater von Sall auf Ösel. Zentralblatt für Mineralogie usw. Jahrg. 1919 S. 326—339. — (B) 1919. H. VON WINKLER: Destillationsprodukte des Kuckersits (Literaturstudie). Petroleum. XV. Jahrg. Nr. 6, 20. XI. 1919.

## II. Ölschiefer aus den übrigen Gebieten des Europäischen Rußlands.

### A. Westliches Rußland.

Im westlichen Rußland sind uns Ölschiefer nur aus den Gouvernements Pleskau (Pskow) und Minsk bekannt. Beidemal handelt es sich um isolierte, inmitten jüngerer Ablagerungen gelegene inselartige Vorkommen des in Estland und Ingermanland weitverbreiteten Dictyonemaschiefers. Eine praktische Bedeutung dürften diese auf ihren Ölgehalt bisher noch nicht untersuchten, örtlich beschränkten Lager schwerlich besitzen, hingegen geben sie uns ein Bild über die große Ausbreitung und Niveaubeständigkeit der Schicht.

Im Gouvernement Pleskau tritt der Dictyonemaschiefer beim Dorfe Kunitzky am Lowat inmitten devonischer Sedimente in 4 m Mächtigkeit zutage. Sein Hangendes bilden hier die gleich ihm schwach gefalteten untersilurischen Glaukonitsande und Kalke.

Unweit Rawanitschi im Gouvernement Minsk liegt die infolge einer sattelartigen Erhebung zutagegehende zweite westrussische Dictyonemaschieferinsel. Das Gestein wird von Glaukonitsand und Glaukonitkalk überlagert und zerfällt in zwei durch ein 2,35 m mächtiges Sandsteinmittel zerlegte Schieferbänke, von denen die Mächtigkeit der oberen mit 1,05 m, die der unteren mit 0,85 m angegeben wird.

### B. Zentrales Rußland.

Aus Zentralrußland sind Ölschiefer aus dem Jura des Gouvernement Kostroma bekannt. Der dem Oxford zugerechnete Horizont mit *Cardioceras cordatum* stellt petrographisch einen sehr verschiedenartig zusammengesetzten Komplex dar. Als vorherrschendes Grundgestein erscheint hier Ton, teilweise von mergeligen Zwischenschichten unterbrochen. Die Mergel können bisweilen vorwiegen und gehen dann in einen mehr oder weniger tonigen Kalk über.

Östlich unterhalb Reschma an der Wolga und Unsha treten in den Tönen blättrige, schwarze, fossilreiche Brandschiefer auf. Die Schiefer erreichen nirgend eine große Mächtigkeit (nicht über 0,1 m). Sie sind außerordentlich unbeständig und durchschwärmen in verschiedener Anzahl und verschiedener Höhe die Kordatenschichten. Charakteristische Aufschlüsse werden von Nikitin beim Dorfe Soriny an der Shelwatjamündung und zwischen Elantja und der Stadt Jurjewetz angegeben. Auf diese Fundpunkte beziehen sich wahrscheinlich die von den Bolschewisten in neuerer Zeit erwähnten Ölschieferlager im oberen Wolgagebiete des Gouvernements Kostroma.

### C. Nördliches Rußland.

Mit rußender Flamme brennende Ölschiefer beschreibt Graf v. Keyserling aus dem Petschoralande des nördlichen Rußlands. Es handelt sich hier um einen braunen bis schwarzen, an der Luft weiß werdenden bitumen- und kieselsäurehaltigen devonischen Schiefer, den Domanik. Das spezifische Gewicht dieses Gesteines beträgt 1,654, der Gewichtsverlust beim Ausglühen 0,48. Der Rückstand besteht aus Kieselerde mit ungefähr 9% Kalk und

5 % Tonerde und einer Spur von Manganoxyd, Eisenoxyd und etwas Schwefel. Der Domanik nimmt eine Zone von  $1\frac{1}{2}$  km transversaler Breite ein und bildet 200—300 Fuß hohe sich über den Fluß erhebende Berge. Im allgemeinen senken sich die Schichten mit 2—3° nach NO, doch fehlt es nicht an Fältelungen. Graf Keyserling schätzt den zutageliegenden Teil des Domaniks auf 800 Fuß Mächtigkeit. Als Zwischenlagen des Schiefers wären eine Schicht grüner Mergeltone und brotförmige Nieren, zuweilen Lager bitumenfreier feinkörniger, kristalliner, dunkelgrauer Kalksteine zu erwähnen.

Das klassische Gebiet des Domaniks liegt an dem Flusse Uchta, von wo sich ein Streifen dieses Horizontes nach S in das Becken des Flusses Sjed-Ju hinzieht. — Die südlichste Grenze erreicht das belangreiche Gestein am Wesha-Wosh, einem linken Nebenfluß des Sjed-Ju. Früher hat man den Domanik als Ursprungsherd der nordrussischen Erdölquellen betrachtet, durch Untersuchungen Tschernyschews ist jedoch die Unhaltbarkeit dieser Hypothese erwiesen worden.

Industriell wird das Gestein bisher nicht verwertet, angeblich sollen die Mesener Bürger es zum Räuchern verwenden.

### D. Östliches Rußland.

Am mittleren Laufe der Wolga in der Gegend der Städte Simbirsk und Sysran ist die untere Abteilung der dem oberen Jura zuzurechnenden Wolgastufe als eine besondere Facies entwickelt. Ihre Schichten bestehen hier aus mit Tonen wechselagernden bituminösen dunklen Schiefen, die nach unten zu allmählich in das Kimmeridge übergehen. Im Hangenden stehen mächtige Sedimente der Kreide- und der Tertiärformation an.

Die Ölschiefer führende Wolgastufe tritt hier an zwei Stellen des rechten Wolgaufers auf, und zwar in der Nähe der Stadt Sysran und 27 km nördlich der Stadt Simbirsk, beidemale an den durch den Fluß freigelegten Steilufern zutagegehend.

Das Simbirsker Vorkommen erstreckt sich auf das Gebiet zwischen den Dörfern Undorsky und Gorodischsche, wo der Schiefer mit Mergelschichten wechsellagert und etwa  $\frac{1}{2}$  km längs dem Ufer, teilweise in 16 Faden (33,6 m) Höhe über dem Wasserspiegel des Flusses aufgeschlossen ist. Die Mächtigkeit der eigentlichen bituminösen Schieferzwichenschichten schwankt von einigen Zentimetern bis zu 1 m. Durchschnittlich beträgt sie  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$

Arschin (0,17—0,35 m). Zuweilen enthalten diese Bänke unbedeutende Zwischenlagen einer pechartigen Braunkohle. Das Gestein ist braun-schwarz, sehr bituminös und brennt mit leuchtender Flamme. Eine von Jermejeff veröffentlichte Gesteinsanalyse zeigte folgende Zusammensetzung:

22,2 % flüchtige Bestandteile,  
15,02 % Kohle,  
62,77 % Asche.

Die Gesamtmächtigkeit der Schieferbänke schwankt zwischen 1—3 m.

Ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigt der Schiefer am rechten Wolgaufer beim Dorfe Kaschpur in der Gegend von Sysran. Die Schichten der unteren Wolgastufe sind hier als etwa 3 m mächtige in Wechsellagerung mit den bituminösen Schieferzwischen-schichten stehende mergelige Tone entwickelt. Die Mächtigkeit der einzelnen Schieferhorizonte schwankt von einigen Zentimetern bis 0,3 m. Nach der Tiefe zu werden die Tone teilweise durch die Schiefer ersetzt. Die Aufschlüsse dieser Schichtengruppe sind 2 km längs der Wolga zu verfolgen.

Die untere Wolgastufe soll angeblich noch in der gleichen Facies nordwestlich Simbirsk zwischen der Wasserscheide der Swijaganebenflüsse und der des Zwilj und der Sura zutage gehen. Eine genauere Untersuchung der Gegend war bisher unterblieben. Der ganze Komplex scheint mit den bei Undorsky erwähnten Schichten in Zusammenhang zu stehen. Auch die von den Bolschewisten in Aussicht genommene Ausbeute der nach ihren Angaben auf 180 qkm ausgebreiteten, zwischen Swijaga und Wolga gelegenen Ölschieferlager bezieht sich sicher auf die Schichten dieser Gegend. Nach in neuester Zeit im Moskauer Laboratorium ausgeführten Analysen soll die Ölausbeute des Gesteins 15—20 % ergeben haben. Die Wärmeeinheiten des Schiefers werden nach den gleichen Nachrichten auf 3000 angegeben.

Ferner sind die Schichten dieser Wolgastufenfacies über weite Flächen des südöstlichen Teiles des Gouvernements Samara verbreitet, so am Syrt und am mittleren Lauf des Ural zum Aral- und Kaspisee zu. Auf diese Horizonte beziehen sich wahrscheinlich die von den Bolschewisten in Voruntersuchung genommenen Ölschiefer des Nowousenschen Rayons im Gouvernement Samara.

Die große Ölknappheit hat die Bolschewisten zur Ausbeutung dieser Lagerstätten veranlaßt. Inwieweit die Arbeiten in Angriff

genommen sind, ist unbekannt. Den Ölschieferlagern bei Sysran wird infolge ihrer angeblich hohen Qualität und besseren geographischen Lage eine größere Bedeutung als den von Simbirsk beigemessen. Ob die Gewinnung sich unter normalen Verhältnissen einträglich erweisen wird, muß bezweifelt werden.

### E. Kaukasus.

Im nördlichen Teil des Gouvernements Kutais ist der Lias in einem die Täler des Ingur, Rion und Zehenis-Zhala schneidenden Streifen entwickelt, ferner in der Landschaft Okriba und in den Tälern der Krassnaja und Tkwibula als Sandstein und Tonschiefer. Diese führen im oberen Rionbecken in der Landschaft Okriba Ölschiefer. Aus den gleichen Schichten sind in der Tcheoschlucht bei Churchonti am rechten Ufer der Chiora (Nebenfluß des Rion) bei Cheiti und im Bezirk Scharopansk am Ursprung des Tedelatj (Nebenfluß der Quirilla) Erdölaustritte bekannt.

Die Tonschiefer an der Krassnaja (Ziteli-gela) wechsellagern mit Sandsteinen und kalkigen Sandsteinen und enthalten neben Kohlenzwichenschichten stellenweise auch solche eines schwarzen glänzenden, einen schwefelig-pechartigen Geruch entwickelnden Brandschiefers. Zwischenschichten einer „öligglänzenden Kohle“ werden noch im Tale des Zeheni-Zhali aus den gleichen Horizonten erwähnt.

### Literatur.

**Westliches Rußland.** 1887. KARPINSKY: Zur Geologie des Gouvernements Pskow. Bull. de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg Bd. 31 S. 474—484. — 1895. KARNOSHITZKY: Geologische Untersuchungen im südwestlichen Teile des Gouvernements Minsk und Mohilew (russ.). Materialien zur Geologie Rußlands XVII. — TUTKOWSKY: Geologie des Gouvernements Minsk (russ.).

**Zentrales Rußland.** 1885. S. NIKITIN: Allgemeine geologische Karte von Rußland. Blatt 71 (Kostroma). Mém. du Comité Géol. Vol. II N. 1 (russ. mit deutsch. Resümee). — 1919. Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 11. X. 1919.

**Nördliches Rußland.** 1846. Graf KEYSERLING: Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland. St. Petersburg 1846. — 1890. TH. TSCHERNYSCHEW: Travaux exécutés au Timane en 1889. Bull. du Comité Géol. Vol. 9 (russ. mit franz. Resümee). — 1909. ENGLER-HÖFER: Das Erdöl Bd. II.

**Östliches Rußland.** 1864. ROMANOWSKY: Naphtha, Asphalt und Brandschiefer an den Ufern der Wolga (russ.). Berg-Journal (Petersburg) IV S. 421 bis 424. — 1867. JEREMEJEFF: Bericht über die Untersuchungen auf Erdöl in den Gouvernements Kasan, Simbirsk und Samara (russ.). Ebenda 1867 I. — 1868. ROMANOWSKY: Über die Samaraschen Erdölquellen (russ.). Ebenda 1868

III. — 1884. A. PAWLOW: Der Jura am unteren Lauf der Wolga (russ.). Verhandl. d. russ. kais. Mineralogischen Gesellschaft 2. Serie Bd. 19. — 1886. Derselbe: Aperçu géologique de la partie de gouvernement de Simbirsk entre le Volga et le Swiaga (russ. mit franz. Resümee). Bull. du Comité Géol. St. Pétersbourg. Bd. V. — Derselbe: La Presqu'île de Samara et les Gegoulis (russ. mit franz. Resümee). Mém. du Comité Géol. Vol. II Nr. 5. — 1888. S. NIKITIN: Les vestiges période cretacée de la Russie centrale. Mém. du Comité Géol. Vol. V Nr. 2 (russ. mit franz. Resümee). — 1888. SINTZOW: Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Mém. du Comité Géol. Vol. VII Nr. 1 (russ. mit franz. Resümee). — 1895. STUCKENBERG: Über zugesandte Ölschieferproben aus der Umgebung des Dorfes Undor (russ.). Protokolle der Kasaner Naturforscher-Gesellschaft 1894—95 S. 21—22. — 1919. Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1919, 11. X u. 3. XI.

**Kaukasus.** 1873. BAZEWITSCH und SIMONOWITSCH: Geologische Beschreibung des unter dem Namen Okriba bekannten Teiles des Gouvernements Kutais (russ.). Materialien zur Geologie des Kaukasus. 1873. — 1877. SIMONOWITSCH: Geologische Untersuchungen im Tale des Ingur im Jahre 1876. Materialien zur Geologie des Kaukasus. 1877 (russ.). — 1880. Derselbe: Geologische Beobachtungen im oberen Rionbecken. Materialien zur Geologie des Kaukasus. Ausgabe II 1880 (russ.). — 1888. SOROKIN und SIMONOWITSCH: Zur Geologie des Gouvernements Kutais (russ.). Materialien zur Geologie des Kaukasus. Serie 2 Buch 2 (Bd. II) 1888. — 1909. ENGLER-HÖFER: Das Erdöl. Bd. II.

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.

# QUELLEN UND STUDIEN DES OSTEUROPA-INSTITUTS, Breslau

---

Bisher sind erschienen:

I. ABTEILUNG:

## RECHT UND WIRTSCHAFT

**Heft 1: Russisches Wirtschaftsleben seit der Herrschaft der Bolschewiki.** Nach russischen Zeitungen. Mit einer Einleitung herausgegeben von Dr. Wlad. W. Kaplun-Kogan. 2. Aufl. Geh. M. 5.—, geb. M. 6.—

Eine ausgiebige Materialsammlung zur Erkenntnis des wirtschaftlichen Bolschewismus in Rußland, die ein eindrucksvolles Bild des erschreckenden Niederganges der russischen Wirtschaft bietet, zeigt den Weg, der nicht betreten werden darf, wenn wir uns vor wirtschaftlichem Zusammenbruch retten wollen.

„... In sehr geschickter Weise sind die Zeitungsstimmen so geordnet, daß die Zustände der allgemeinen Wirtschaft, ferner die Zustände im Handel, in der Industrie, im Transportwesen, im Staatsschulden- und Steuerwesen, im Geld-, Bank- und Börsenwesen, in den ländlichen Verhältnissen, im Verpflegungswesen, im Gesundheitswesen usw. beleuchtet werden.“ (Soz. Praxis.)

„In unparteiischer Weise werden die Kundgebungen der zwei bedeutendsten russischen Bolschewistenorgane und zweier kadettistisch gerichteter Blätter registriert. Da sich die Aufzeichnungen über die Zeit vom Beginn der Herrschaft Lenins, Oktober 1917 bis zum September 1918 erstrecken, kann die Sammlung als die erste Jahresbilanz des russischen Bolschewismus gelten.“ (Vorwärts.)

**Heft 2: Die Gesetzgebung der Bolschewiki.** Übersetzt und bearb. von Justizrat H. Klibanski. Geh. M. 6.—, geb. M. 8.40

Eine zusammenfassende systematische Darstellung der gesetzgeberischen Tätigkeit der gegenwärtigen russischen Regierungsgewalt auf allen Gebieten des staatlichen und sozialen Lebens nebst Wiedergabe der wichtigsten Gesetze in Wortlaut.

„Als eine ungetrübte Quelle der Erkenntnis russischer Zustände erweist sich die Übersetzung der Gesetzgebung der Bolschewiki. Das Buch enthält alle Dekrete, Verfügungen und Gesetze der Sowjetrepublik und übermittelt so ein gutes Bild von dem Unterbau dieses merkwürdigen Staatsgebildes.“ (Germania.)

**Heft 3: Stolypinsche Agrarreform und Feldgemeinschaft.** Von Dr. C. von Dietze. Kart. M. 3.50

Eine auf rein volkswirtschaftlicher Grundlage beruhende, alle politischen — die objektive Beurteilung lediglich trübenden — Gesichtspunkte nicht berücksichtigende Darstellung der Stolypinschen Agrarreform und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für die gesamte Volkswirtschaft. Gleichzeitig werden bei der Untersuchung der Bedeutung der Reform für die Feldgemeinschaft neue Ergebnisse über das Wesen der letzteren, ihre Entwicklung und ihr Verhältnis zur Verkehrswirtschaft gewonnen.

**Heft 4: Entwicklungsgang der russischen Industriearbeiter bis zur ersten Revolution (1905).** Von Prof. Dr. O. Goebel.

Der Verfasser zeigt auf Grund genauester Sachkenntnis, erworben während zweijähriger täglicher Zusammenarbeit mit russischen Arbeitern der verschiedensten Betriebe und fünfjähriger Tätigkeit als deutscher Handelssachverständiger in Rußland, die Entwicklung der inneren und äußeren Verhältnisse der russischen Arbeiterexistenz bis zum Erwachen des Machtbewußtseins in der Arbeiterschaft während der ersten Revolution. Es ermöglicht dadurch gleichzeitig das Verständnis für das bolschewistische Rußland der Gegenwart, dessen Grund während der ersten Revolution gelegt wurde.

Auf sämtl. Preise Teuerungszuschläge des Verlags: ab April 1920 100%, Abänderung vorbehalten

---

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Est. A-2974

# QUELLEN UND DES OSTEUROPA - IN



1 0300 01141205 5

## I. ABTEILUNG: (FORTSETZUNG)

**Heft 5: Die russische Industriearbeiterschaft von 1905 — 1917.**  
Von Dr. S. Köhler.

Gibt ein Bild von der Entwicklung der russischen Industrie und der kulturellen und wirtschaftlichen Lage des russischen Industriearbeiters vor und während des Weltkrieges und zeigt, wie im Gegensatz zu westeuropäischen Ländern die russische Industriearbeiterschaft nicht aus dem verfallenen Handwerk, sondern als Folge der Lösung des Dorfbewohners vom Lande wegen einer veralteten Agrarverfassung entstanden ist.

## III. ABTEILUNG:

# BERGBAU UND HÜTTENKUNDE

**Heft 1: Die wirtschaftliche Bedeutung der Montanindustrie Rußlands und Polens und ihre Wechselbeziehungen zu Deutschland.** Eingeleitet mit einem Vorwort des Berghauptmanns Dr. Schmeißer zur Einführung der Arbeiten der Abteilung für Bergbau und Hüttenkunde des Osteuropa-Instituts in die Öffentlichkeit. Von Bergassessor Privatdozent Dr. K. Flegel. Kart. M. 5.—

Gibt eine auf zahlreichen geologischen, volkswirtschaftlichen und statistischen Einzeluntersuchungen beruhende zusammenfassende Darstellung der Kohlen-, Eisen-, Eisenhütten-, Erdöl-, Kupfer-, Blei-, Zink- und Goldindustrie, sowie der Platin-, Asbest- und Salzgewinnung Rußlands bzw. Polens und führt den Nachweis, daß die Volkswirtschaft Rußlands und Polens aufs glücklichste durch die deutsche Volkswirtschaft ergänzt wird.

**Heft 2: Einführung in die Geologie von Osteuropa.** Von Prof. Dr. H. Cloos und Dr. E. Meister.

Eine Einführung in die Geologie Osteuropas für den Praktiker und den Laien, die nicht nur über Ort, Menge und Verwertungsmöglichkeiten der Bodenschätze Auskunft gibt, sondern in erster Linie den natürlichen Prozeß darstellt, der die nutzbaren Stoffe hervorgebracht hat, d. h. die Entstehung der Bodenschätze aus der Erdgeschichte und dem Bau der Erdrinde ableitet. In dieser Weise werden Rußland, Galizien, Rumänien, Ungarn und die Balkanstaaten behandelt, wobei die ausführlichere Darstellung den geologisch weniger bekannten Gebieten zugute kommt.

**Heft 3: Die Kupfer- und Schwefelerze von Osteuropa.** Von Dr. F. Behrend.

Behandelt die Kupferlagerstätten Osteuropas sowohl vom geologischen Standpunkt wie nach ihrer Bedeutung für das Wirtschaftsleben, unter besonderer Berücksichtigung der durch den Ausgang des Weltkrieges für Deutschland entstandenen Notwendigkeit, seinen Kupferbedarf im Osten zu decken, um die Kontrolle der Entente zu vermeiden. Sorgfältige, dem neuesten Stand nach Möglichkeit entsprechende statistische Angaben erhöhen den Wert des Werkes.

**Heft 4: Die Ölschiefer des Europäischen Rußlands.** Von Dr. L. von zur Mühlen.

Gibt eine allgemeine geologische und wirtschaftliche Übersicht der bisher im europäischen Rußland bekannten Ölschieferlagerstätten. Die in letzter Zeit vielfach erwähnten baltischen Ölschiefer werden hierbei besonders ausführlich behandelt.

Auf sämtl. Preise Teuerungszuschläge des Verlags: ab April 1920 100%, Abänderung vorbehalten

---

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin