

# **DER BRENNSCHIEFERBAU ESTLANDS**

**EINE GEOGRAPHISCHE ANALYSE**

VON

**E. MARKUS**

TARTU 1938



Bei der kausalen Betrachtung einer anthropogeographischen Erscheinung stellen wir die Bedingungen des Vorkommens dieser Erscheinung fest und verfolgen, in welchem Masse der Mensch von diesen Bedingungen abhängt. Dann gehen wir zur Teleologie über und untersuchen, welche Erscheinungen durch die Willens-tätigkeit des Menschen hervorgerufen werden (Markus 1936, S. 9 u. 90). Doch bilden die Kausalität und die Teleologie nur zwei Seiten einer geographischen Analyse. In der vorliegenden Arbeit interessieren uns noch die chorogenetischen Gesichtspunkte in bezug auf die Entstehung und den Entwicklungsgang einer Kulturlandschaft Nordestlands (Markus 1932, 1937).

### **Bedingungen der Verbreitung von Ölfabriken und Grubenfeldern.**

Wir unterscheiden diesbezüglich dreierlei Bedingungen. Bei ihren Stromverlegungen dringen Flüsse (Hwang-ho u. a.) oft in dicht besiedelte Ackerbaugebiete oder anderweitig kultivierte Länder ein, die der Mensch verlassen muss. In diesem Falle zwingen bestimmte kausale Bedingungen den Menschen Tätigkeiten auszuüben, die nicht Resultate seines freien Willens darstellen. Wir haben es hierbei also nur mit kausalen Beziehungen zu tun.

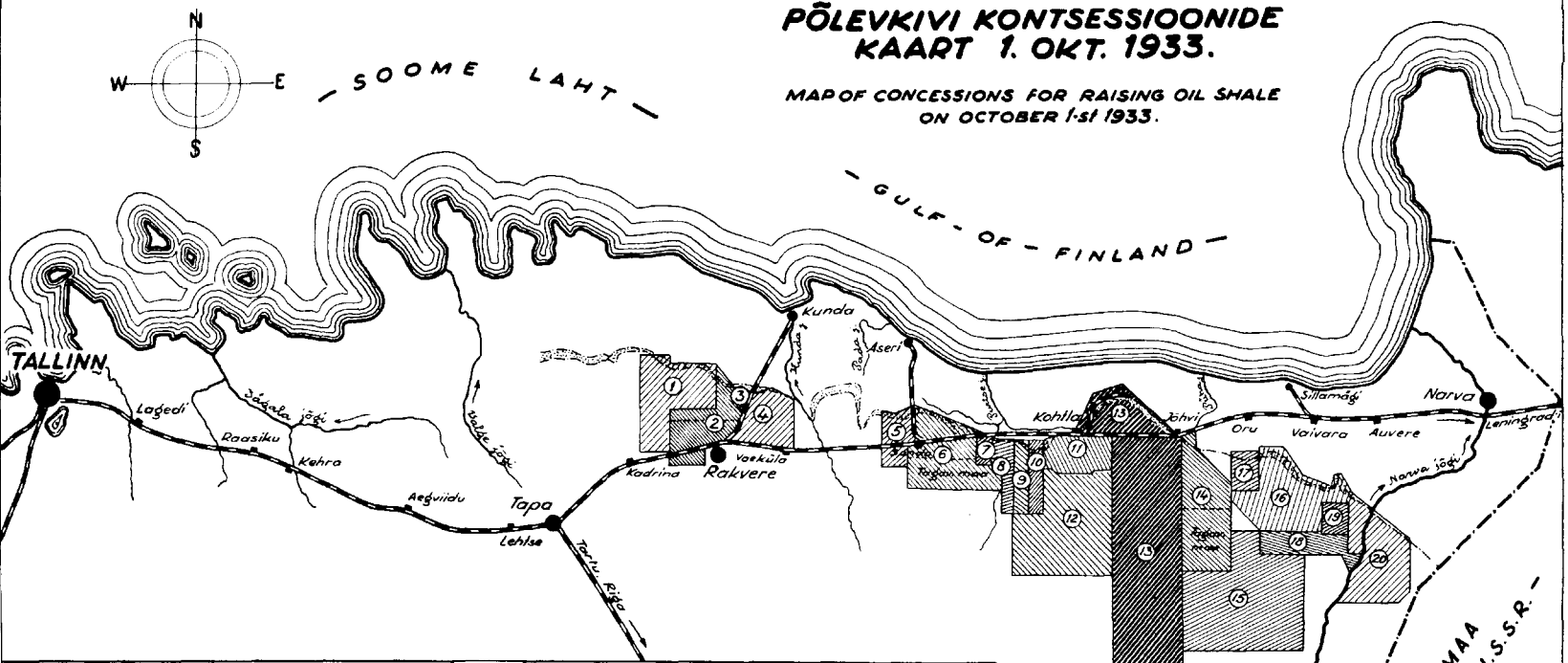
Die Gründung von Ölfabriken in Nordestland hängt von dem Vorhandensein des Kuckersits in Estland ab, allein das blosse Vorhandensein dieses Gesteins zwingt den Menschen noch nicht Fabriken zu bauen; diese können nur als Resultat seiner teleologischen Tätigkeit entstehen.

Wir sagen, eine Bedingung der teleologischen Tätigkeit des Menschen spiele in dem Falle eine absolute Rolle, wenn die Abwesenheit dieser Bedingung auch die entsprechende Tätigkeit des Menschen ausschliesst. Ohne das Vorhandensein des Kuckersits wäre kein Brennschieferbau in unserer Heimat denkbar; deshalb trägt der Einfluss dieser Bedingung auf die Brennschieferindustrie einen absoluten Charakter.

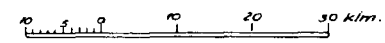


# PÕLEVKIVI KONTSESSIOONIDE KAART 1. OKT. 1933.

MAP OF CONCESSIONS FOR RAISING OIL SHALE  
ON OCTOBER 1<sup>st</sup> 1933.



	ha		ha
1 H. Premsky (invest.)	10.000	11* G. Oliver & H.M. Orrmaney (conc.)	5.000
2 Dr. P. Dvorkovitz & Sans (conc.)	8.000	12* The Consolidated Gold Fields Ltd (invest.)	17.000
3* 1/2 „Port-Kunda“ (conc.)	500	13* Riigi Põlevkivitööstus (Estonian State Oilshale Industry)	
4 M.E. Oil Syndicate Ltd (invest.)	5.700	14 1/2 „Eesti Õliväjjad“	10.000
5 1/2 „Asserin“ (invest.)	2.000	15* The New Consolidated Gold Fields Ltd (invest.)	20.000
6* 1/2 „Eesti Kivioli“ (conc.)	10.000	16 1/2 „Eestimaa Õlikonsortsium“ (conc.)	10.000
7* 1/2 „Kütte-Jäud“	725	17 1/2 „Franz Krull“ (conc.)	2.570
8 The London & Northern Trading Co Ltd (conc.)	2.000	18 J. Toots (invest.)	4.450
9 The London & Northern Trading Co Ltd (conc.)	2.000	19 J. Aarmann & K. Zeren (invest.)	2.000
10 J. Puhk & Pojad (conc.)	2.000	20 Knut Malm (invest.)	10.000



Tööstavate ettevõtete kontsessioonid on märgitud \*  
Concessions of undertakings in work are marked with \*

Maaala, kus põlevkivi kaevamine võimalik lahtistes kaevandustes.  
Area where raising of shale is possible in open quarries

Abb. 2. Konzessionsgebiete im Jahre 1933 (RPT 1933).

Linie, die von Westen nach Osten verläuft. Da die Kuckersitschichten nach Süden geneigt sind, so liegen sie in südlicher Richtung immer tiefer, während sie an der nördlichen Grenze ihres Verbreitungsgebietes bis an die Erdoberfläche heranreichen. An dieser Grenze wurde der Brennschiefer entdeckt und es war hier leicht, das Gestein zu fördern.

Die Lagerungsverhältnisse des Kuckersits bedingen das Süd-wärtswandern des Schieferbaus. Durch Tagebau förderte man das Gestein am Anfang nur im Gebiete des Ausstriches. Später ging man zum Tiefbau über, und der Abbau des Schiefers rückt heute allmählich nach Süden vor.




Parallel dem Ausstriche verlaufen zwei Verkehrsstrassen — die breitspurige Eisenbahn Tallinn—Narva und der Meeresstrand des Finnischen Meerbusens, von denen der Transport des Brennschiefers und seiner Produkte abhängig ist. Die drei genannten Bedingungen, d. h. der Ausstrich des Schiefers, die Eisenbahn und der Meeresstrand zeigen eine gemeinsame, und zwar westöstliche Anordnung und bestimmen die Verbreitung des heutigen Brennschieferbaus dem Ausstriche entlang und die Errichtung von Ölfabriken und Grubenfeldern in der Nähe der Bahnverbindung Tallinn—Narva und am Meeresstrande (Sillamäe). Doch tragen diese Bedingungen keinen absoluten Charakter: die Ölfabriken können weit von den vorhandenen Eisenbahnen (Sillamäe) und entfernt vom Meeresstrande (Kohtla-Järve, Kiviöli) angelegt werden. Ebenso kann man das Gestein sowohl im nördlichen als auch im südlichen Teil des Schiefergebiets durch Tiefbau gewinnen.

### **Die Abhängigkeit der Grubenarbeiten von der Neigung der Schieferschichten.**

Beim Schieferabbau spielt das Grundwasser eine wichtige Rolle. Die Grubenarbeiten in Käva rücken allmählich von Südwesten nach Nordosten vor (Abb. 3), weil die Kuckersitschichten hier nach Süden geneigt sind und weshalb am südlichen Flügel des Grubenfeldes von Käva der Brennschiefer ins Grundwasser hineinreicht. Ebenso erschwert das Grundwasser den Abbau des Schiefers an der Peripherie des Grubenfeldes von Kukruse, wo die Schieferschichten sich von NO nach SW senken (Abb. 4).

Wie Abb. 4 zeigt, liegt der unter dem Brennschiefer befindliche Kalkstein — das Grundgestein — am höchsten bei Kukruse (59 m)

MÄRKIDE SELETUS

-  1932 a. lõpuni väljaföötatud maaala.
-  1932 a. lõpuni olemasolevad lahtised stallid ja strekid.
-  1933 a. väljaföötamiseks kavatselav maaala.

RIIGI PÕLEVKIVITÖÖSTUSE  
**KOHTLA-JÄRVE (KÄVA)**  
 ALLMAA KAEVANDUSE PLAAN

1933 a.

Mööd.

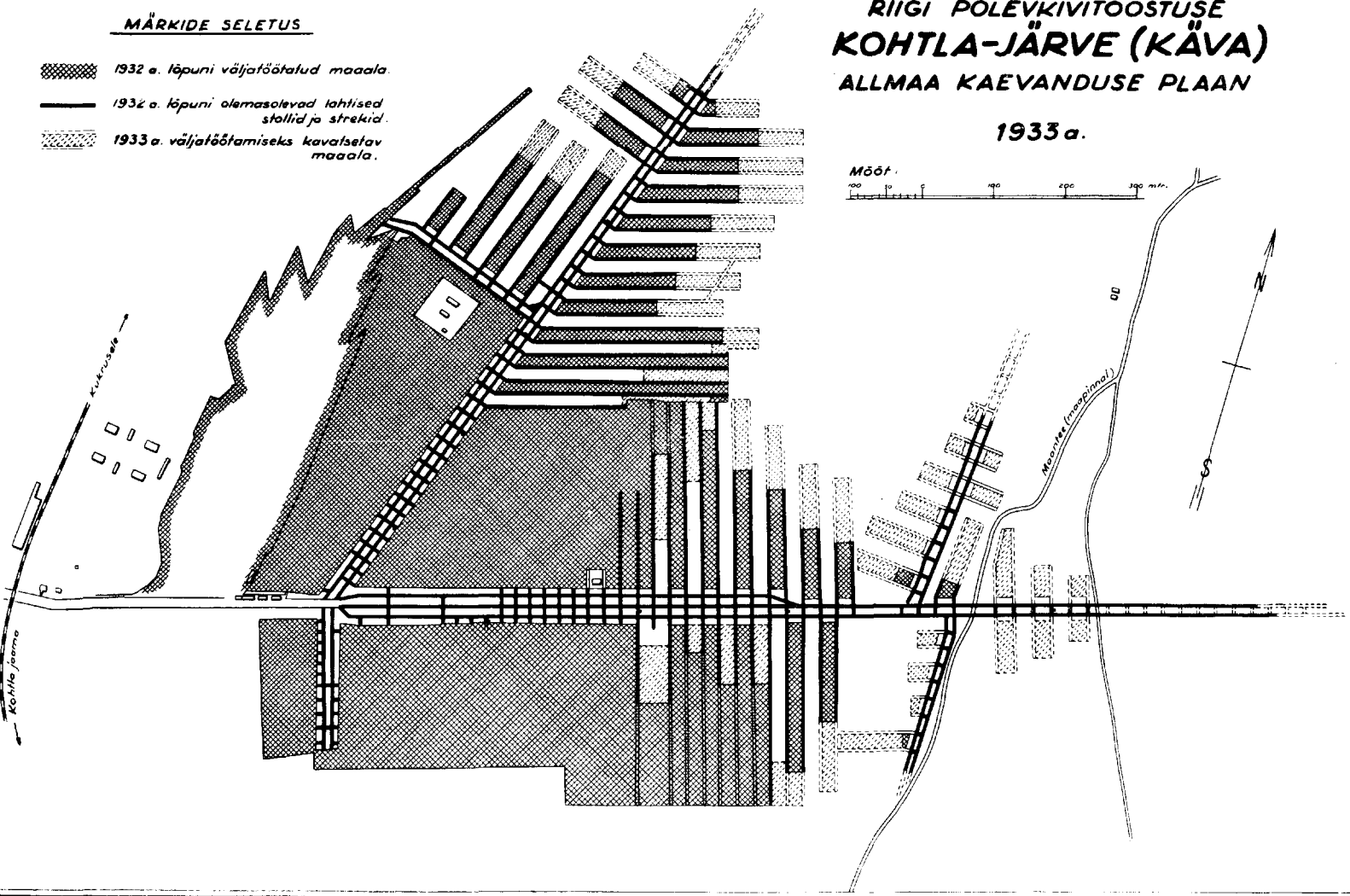
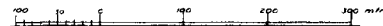


Abb. 3. Das Grubenfeld von Käva im Jahre 1933 (RPT 1933).

Breite Linien — Haupt- und Nebengänge, Gekreuzte Linien — mit Kalkstein gefüllte Hohlformen — Punktirt — Arbeitsgebiet im Jahre 1933.

und am tiefsten bei Käva (48 m), wobei seine geneigte Oberfläche keineswegs eben ist, sondern kleine Aufwölbungen und Vertiefungen aufweist. Die Verwaltung der „Ersten Estländischen Brennschieferindustrie“ hat den nördlichen Teil ihres Konzessionsgebietes planiert und beschlossen, einen unterirdischen Hauptkanal von Käva in der Richtung zu Kukruse anzulegen, mit diesem Hauptkanal zahlreiche Nebenkanäle zu verbinden und das Grundwasser aus dem ganzen Grubenfelde von Käva—Kukruse durch Käva auszuführen. Ebenso geht man bei den Grubenarbeiten von Käva aus und rückt allmählich nach Nordosten vor, bis Kukruse erreicht wird. Dies alles zeigt, dass das Abfallen des Grundgesteins eine wesentliche Bedingung für die Grubenarbeiten darstellt: in der Neigungsrichtung der Kuckersitschichten wird das Grundwasser abgeleitet und in entgegengesetzter Richtung dringen die Gruben vor.

Im Gebiete der Aktiengesellschaft „Kiviöli“ beobachten wir einen unterirdischen Hauptkanal, der in der Richtung der Neigung des Grundgesteins, d. h. von Norden nach Süden angelegt ist und aus dem das Wasser durch ein grosses Pumpwerk entfernt wird. Doch das Grubensystem rückt in „Kiviöli“ nicht in entgegengesetzter, sondern in der Richtung der Neigung des Grundgesteins, d. h. von Norden nach Süden, vor. Die Neigung des Grundgesteins bildet somit keine absolute Bedingung für die Bestimmung der Richtung der Grubenarbeiten, doch zwingt sie dazu mit ihr zu rechnen: das Grundwasser kann nur nach unten fließen; es kann aber von einem bestimmten Punkte aus mittels eines Pumpwerks herausgehoben oder durch einen Kanal abgeleitet werden.

### **Ölindustrie.**

Als eine wesentliche Bedingung für die Entwicklung der Ölindustrie (Abb. 6) erscheint die Verwendung der Öle für den Verkehr, besonders die Umstellung des Schiffsverkehrs auf Ölfeuerung und die Motorisierung von Eisenbahnen und Fabrikbetrieben. Weiter lenkt das Verhältnis zwischen den Erdölvorräten der Welt und der Petroleumgewinnung unsere Aufmerksamkeit auf sich. Nach der Weltmonatsstatistik der Preussischen Geologischen Landesanstalt (Partsch 1927, S. 293) ist der noch vorhandene Weltvorrat an Öl auf 6500 Millionen Tonnen zu veranschlagen, während die Jahresproduktion von Petroleum bis 200 Millionen Tonnen erreicht (im Jahre 1933

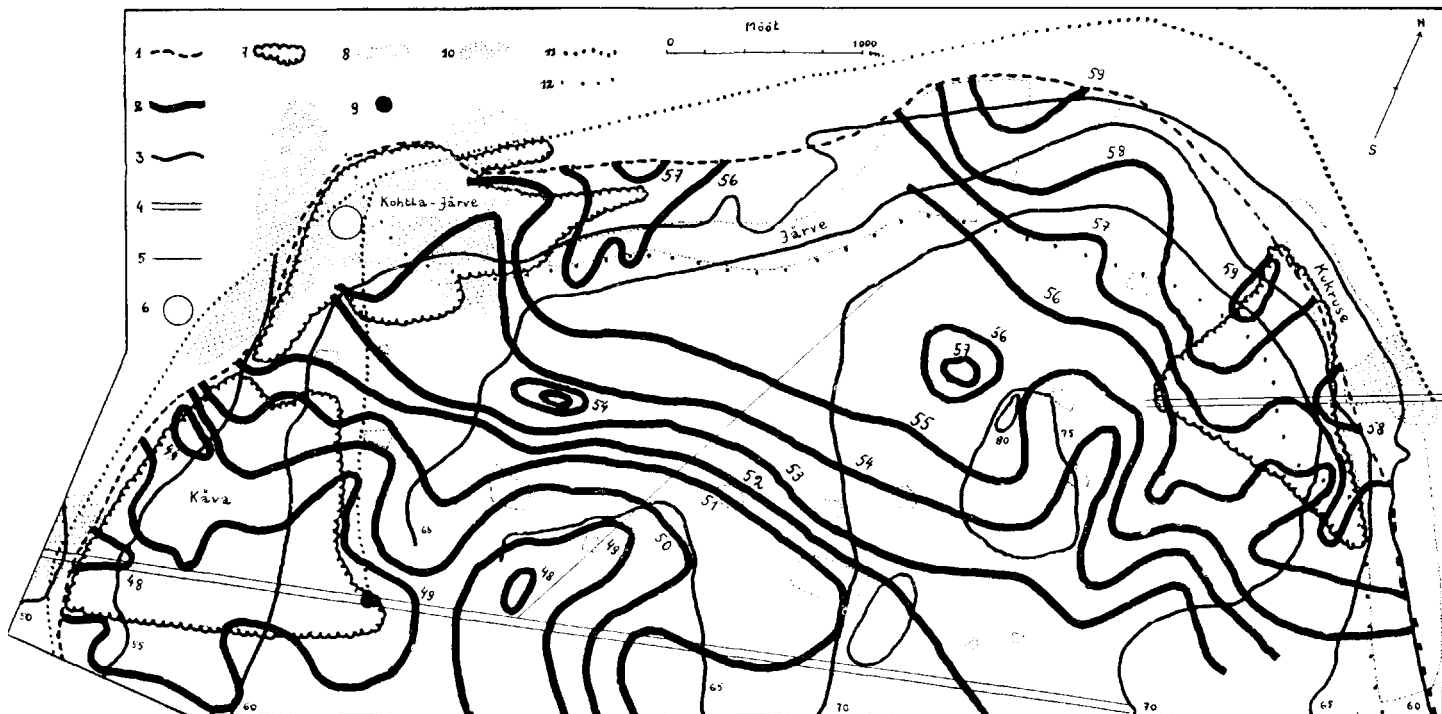


Abb. 4. Die Kulturlandschaft von Käva-Kukruse.

1 — die äusserste (nördliche) Grenze des Vorkommens von Kuckersit. 2 — Isohypsen des Grundgesteins (48 bis 59 m über dem Meeresniveau). 3 — Isohypsen der Erdoberfläche (50 — 80 m). 4 — Hauptkanäle. 5 — einer der Nebkanäle. 6 — Ölwerke. 7 — Grubenwerke (Tage- und Tiefbau). 8 — alte Siedlungen. 9 — Hebewerk des Brennschiefers. 10 — neue Siedlungen. 11 — Eisenbahn Kohtla—Käva—Kohtla-Järve—Kukruse. 12 — Chaussee Tallinn—Narva.

z. B. 195 Millionen t). Mithin sind die Erdölvorräte im Verhältnis zum Ölverbrauch gering.

Durch die Destillation gewinnt man aus dem Brennschiefer Öle, die einen grossen Heizwert besitzen (9500—11000 kal/kg) und daher die Naphthaprodukte im Verkehr ersetzen können. Das sind das Schieferöl (Teer) und seine Destillate: Autobenzin,

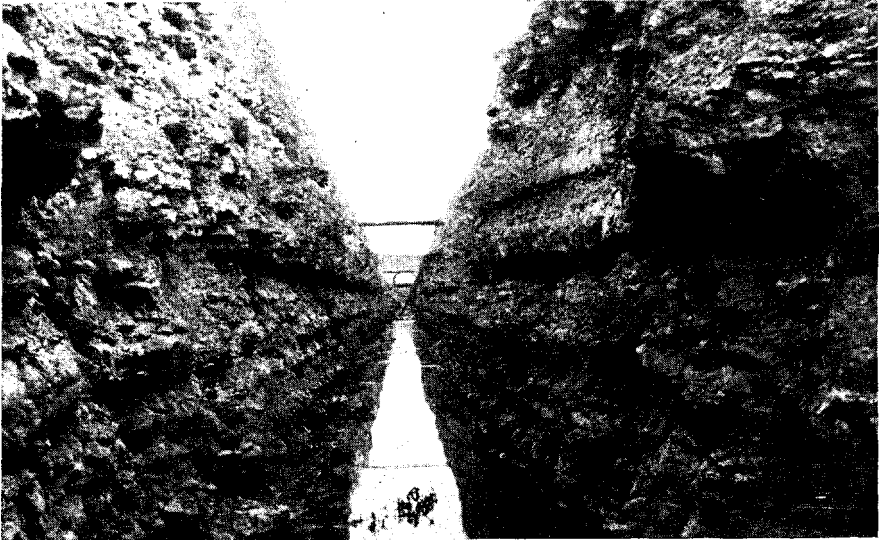


Abb. 5. Der Hauptkanal von Kukruse.

Aviobenzin, Motorpetroleum u. a. Infolgedessen ist der Brennschiefer zu einem wichtigen Machtfaktor geworden.

Von den Kuckersitlagern sind etwa 5 Milliarden Tonnen abbaufähig (Luts 1934), welche verschwelt 20%, d. h. ca. 1 Milliarde Tonnen Schieferöl ergeben würden. So bilden die Ölvorräte Estlands ihrem Gewichte nach ca.  $\frac{1}{6}$  der Erdölvorräte der Welt. Da ferner jährlich nur  $\frac{3}{4}$  Millionen Tonnen Kuckersit gefördert werden, so können die Vorräte an Brennschiefer im Vergleich zur Produktion als unerschöpflich betrachtet werden.

Von den genannten kausalen Bedingungen ausgehend übt der Mensch seine zweckmässige Tätigkeit aus. Der Kuckersit wurde im Jahre 1725 entdeckt (Winkler 1930). Helmersen destillierte den Brennschiefer und gewann aus ihm Pech und Teer (Helmersen 1837 u. 1838). Schmidt beschreibt eingehend die Fundorte des

Kuckersits (Schmidt 1857), während Schamarin das Gestein chemisch analysiert (Schamarin 1870). Zur Zeit des Weltkriegs bestimmt man die Grösse des Gebietes, in dem der Kuckersit vorkommt, und stellt fest, dass der Brennschiefer 20% Rohteer ergibt, dessen Heizwert 9500 kal/kg beträgt, und zeigt auch, dass der Brennschiefer zur Gewinnung von Ölen verwendbar ist (Pogrebov 1920).

Seit Entstehung der Estnischen Republik begannen eingehende

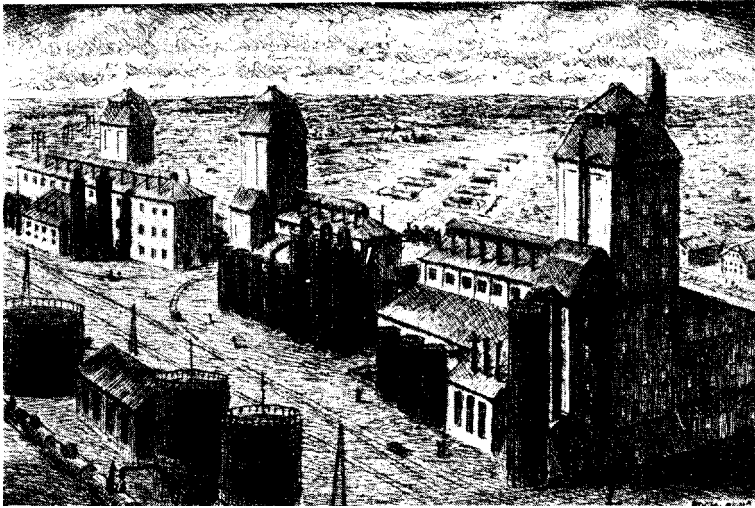


Abb. 6. Die Ölwerke von Kohtla-Järve.

Untersuchungen des Kuckersits und seiner Produkte, die in den Laboratorien der Tartuer Universität, der Hauptstadt Tallinn und verschiedener Ölfabriken ausgeführt wurden. Man versucht aus dem Brennschiefer wertvolle Produkte zu erzeugen: anfangs produzierte man aus dem Rohöl solche Produkte, die im Wirtschaftsleben nur eine unbedeutende Verwendung fanden (Goudron, Pech), diese Produkte werden aber allmählich durch Destillate ersetzt, die wichtige Waren für den Markt darstellen (Benzin, Dieselnaphtha, Motorpetroleum u. a.). Parallel sieht man sich nach neuen Märkten um und findet passende Absatzmöglichkeiten in Deutschland, Finnland, Schweden, Lettland, Litauen u. a. Ländern.

Die entsprechenden kausalen Bedingungen und die zweckmässige Tätigkeit des Menschen bilden somit die Gründe für den

gewaltigen Aufschwung der Ölinindustrie in Estland. Die Jahresproduktion des Schieferöls ist rasch von 120 Tonnen (im Jahre 1921) auf 10 005 t (im Jahre 1932) und auf 47 309 t (im Jahre 1936) gestiegen; die Ölwerke haben sich vermehrt und ihre Produktion hat sich vergrößert. Die A./G. „Kiviõli“ (Steinöl) hofft allein 75 000 t Schieferöl pro Jahr zu produzieren. Die Absatzmöglichkeiten des Schieferöls sind so gute, dass die Jahresproduktion grösserer Fabriken im voraus gekauft wird.

Die im Wachstum begriffene Ölinindustrie verursacht einen starken Zustrom von Arbeitswilligen, die das Industriegebiet rasch bevölkern und die Entstehung von Arbeiterkolonien hervorrufen. In Nordestland entwickelt sich eine spezifische Kulturlandschaft.

Die Ölinindustrie Estlands hängt so von bestimmten kausalen Bedingungen ab, die der Mensch in Betracht ziehen muss. Durch seine Tätigkeit schafft der Mensch neue Bedingungen für die weitere Entwicklung der Ölinindustrie. In der Untersuchung des Kuckersits und Auffindung der verschiedenen Produkte des Brennschiefers aber äussert sich die schöpferische Tätigkeit des menschlichen Geistes.

### Chorogenese.

Im folgenden wollen wir nun den Entwicklungsgang der Kulturlandschaft von Käva-Kukruse verfolgen und hierzu die Naturbedingungen dieses Entwicklungsganges aufstellen (Markus 1932, 1938).

Den geologischen Untergrund der Landschaft von Käva-Kukruse bildet der silurische Kalkstein, der zwischen seinen Schichten Kuckersit enthält. Die Schichten des Untergrundes fallen von Norden nach Süden ab, wobei der Kuckersit im Norden an die Erdoberfläche heranreicht. Die Karte (Abb. 4) zeigt ein Segment, das nach Norden steil abfällt und eine Terrasse bildet. Diese 3—4 m hohe Terrasse besteht in ihrem oberen Teil aus festem Kalkstein und im unteren Teil aus weichem Kuckersit. Die ganze Landschaft ist schwach aufgewölbt und bildet eine flache Halbkuppe, deren relative Höhe 30 m beträgt und die 50—80 m über dem Meeresspiegel erreicht.

Infolge der Chorogenese (Markus 1936) entsteht in Käva-Kukruse als spezielles Element der Landschaft ein Komplex unterirdischer Gänge und Höhlen (Abb. 7). Da der Kuckersit am Rande des Segments an die Erdoberfläche

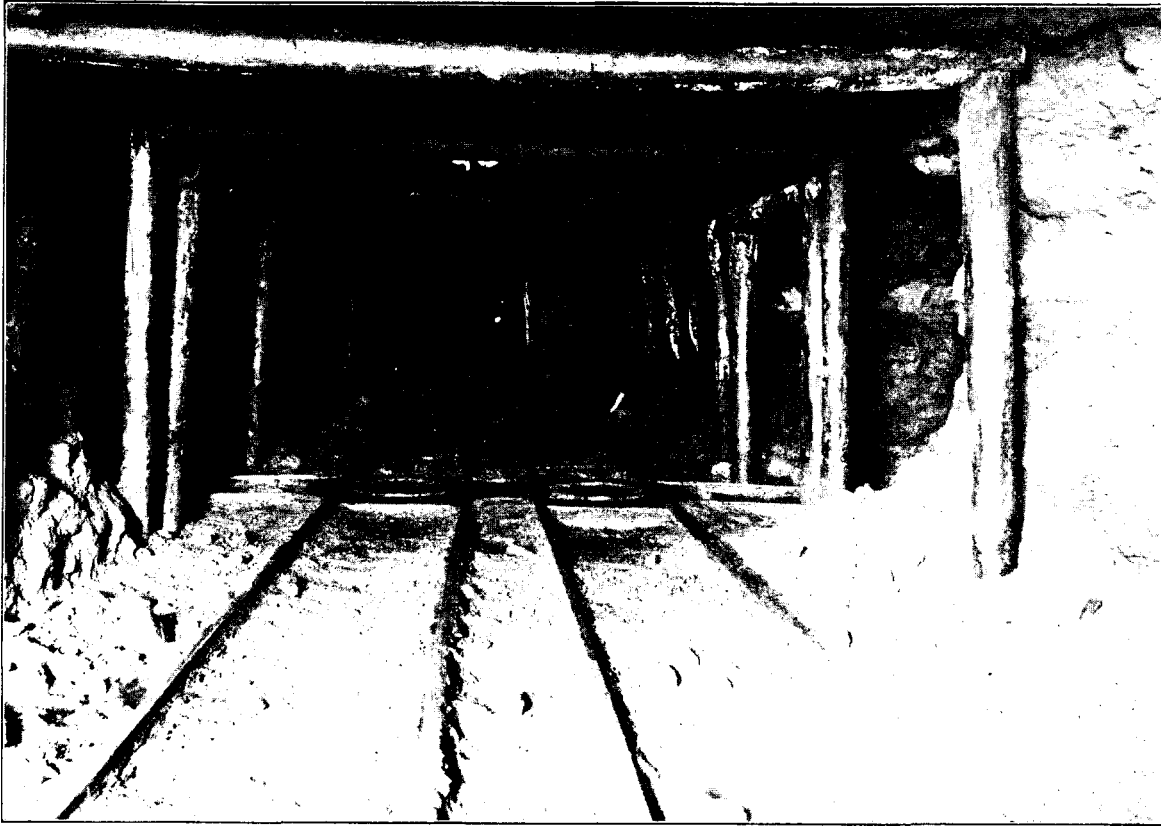


Abb. 7. Unterirdischer Gang (RPT 1933).

heranreicht, so beginnen hier die Hauptgänge — die Stollen — und dringen in Gebiete ein, wo der Kuckersit in einer Tiefe von 10—20 m liegt (Abb. 3 u. 4).

Von den Hauptgängen laufen nach verschiedenen Richtungen Nebengänge. Alle Gänge sind  $2\frac{1}{2}$ —3 m hoch, und der ganze Höhlenkomplex ist mit der Erdoberfläche durch senkrechte Wetter-schächte verbunden. Während die Arbeiter bei der Gewinnung des Kuckersits immer neue Schiefergebiete besetzen, füllen sie parallel die bei der Förderung des Gesteins entstehenden Hohlformen aus, wozu sie den zwischen den Schieferschichten vorhandenen Kalkstein benutzen. Der ganze Höhlenkomplex wandert so in Käva von Südwesten nach Nordosten, wobei der Schiefer gegenwärtig durch einen speziellen Schacht in vertikaler Richtung mit Hilfe eines Hebwerkes gehoben wird.

Die Industrielandschaft von Käva—Kukruse befindet sich im mittleren Stadium ihres Entwicklungsganges, in dem gleichzeitig neben den Elementen einer früher hier vorhandenen Landschaft zahlreiche Elemente einer entstehenden neuen Kulturlandschaft beobachtet werden. In der Nähe neuer Ansiedelungen, die aus grossartigen Ölwerken, zahlreichen Arbeiter-niederlassungen u. a. bestehen, liegen in unverändertem Zustande alte Dörfer (Markus 1937), wo schlichte Bauernhäuser mit ihren Nebengebäuden, Gärten u. a. zu finden sind. Neben Ackerfeldern liegen tiefe, durch Tagebau entstandene Gruben, die mit aus Kalkstein gebildeten Erdwällen abwechseln. Hoch empor aus Wiesengebieten ragen in Nordestland konische Hügel, die aus Koks und Asche bestehen.

Der Charakter des Entwicklungsganges der Kulturlandschaft von Käva—Kukruse ist durch die hier vorhandenen Naturbedingungen vorbestimmt, während die Veränderungen zur Kulturlandschaft durch die Tätigkeit des Menschen hervorgerufen werden. Die ganze Kulturlandschaft passt sich nämlich der industriellen Tätigkeit des Menschen an, weshalb diese Landschaft einen industriellen Entwicklungsgang (Markus 1932) durchmacht.

## Literatur.

- Helmersen's Artikel in „Gornyj Žurnal“ 1837 u. 1838.
- Luts, K. Der estländische Brennschiefer Kukersit, seine Chemie, Technologie und Analyse. Tartu 1934.
- Markus, E. Chorogenese und Grenzverschiebung. Acta et Comment. Univers. Tartuensis (Dorpat.) A XXXII, 2. 1932.
- Markus, E. Geographische Kausalität. Acta et Comment. Univers. Tartuensis (Dorpat.) A XXX, 5. 1936.
- Markus, E. Changes on the Esto-Russian Ethnographical Frontier in Petserimaa. Sitzungsberichte der Gelehrten Estnischen Gesellschaft 1936.
- Markus, E. Sostojanije ravnovesija v landšafte. Zemlevedenije 1937.
- Markus, E. Die landschaftskundliche Gliederung der Erdoberfläche. Wiss. Veröf. D. Mus. Länderk. Leipzig 1938.
- Partsch, J. Geographie des Welthandels. Breslau 1927.
- Pogrebov, N. Pribaltijskije gorjučije slancy. Jestestv. proizv. sily Rossii. 1920.
- Riigi Pölevkivitööstus 1918—1928. Tallinn 1928 (RPT 1928).
- Riigi Pölevkivitööstus 1918—1933. Tallinn 1933 (RPT 1933).
- Schamarin. Chemische Untersuchung des Brandschiefers von Kuckers. Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands 1870.
- Schmidt, Fr. Untersuchungen über die silurische Formation von Estland. Tartu 1857.
- Winkler, H. Der estländische Brennschiefer. Tallinn 1930.