

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Auffindung neuer Tonsteinlagen im rheinisch-westfälischen
Steinkohlengebiet und ihre Bedeutung für eine einheitliche
Flözbezeichnung des Ruhrkarbons - mit 49 Abbildungen auf 26 Tafeln
und 3 Zahlentafeln

Höhne, Karl

1952

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-168424](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-168424)

Auffindung neuer Tonsteinlagen im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet und ihre Bedeutung für eine einheitliche Flözbezeichnung des Ruhrkarbons

Von Karl Hoehne, Völklingen/Saar

Mit 49 Abbildungen auf 26 Tafeln und 3 Zahlentafeln.

Der im saar-lothringischen Kohlenbecken (1) bereits seit vielen Jahrzehnten erprobte stratigraphische Wert der Tonsteinlagen als Leitschichten hat sich vor allem in den letzten Jahren durch die Auffindung ähnlicher Lagen in zahlreichen anderen Kohlengebieten in ausgezeichneter Weise bestätigt. So wurden besonders im vergangenen Jahrzehnt in Oberschlesien (2), Niederschlesien (3), Böhmen (4), Nordfrankreich (5) und anderen Revieren (6) eine ganze Reihe derartiger stratigraphisch so wichtiger Leitlagen angetroffen, mit deren Hilfe es möglich war, viele Flözgleichstellungen vorzunehmen. Als ich im Sommer 1947, durch die besonderen Verhältnisse gezwungen, den schlesischen Raum verlassen und meine Studien im Waldenburger Bergbaugesamt unterbrechen mußte, wandte ich mich ins Ruhrgebiet. Nach meinen Erfahrungen in anderen Kohlengebieten war auch hier mit einer Neuauffindung von Tonsteinlagen durchaus zu rechnen.

In Westfalen waren bisher Tonsteine nur in der Flammkohlengruppe und zwar in den Flözen Hagen und Erda bekannt (7). Erst später hatte dann Ferrari (8) im Osten des Ruhrgebiets erstmalig auch in der mittleren („Ida“) und unteren („Dickebank“) Fettkohlengruppe je eine etwa fingerdicke dunkle Tonsteinlage aufgefunden und beschrieben, charakteristische Marken, die sich über mehrere Zechen hin verfolgen ließen. Neue Ruhrtonsteine fand ich erstmalig im Juli 1947 in einer Eisenbahnstückkohlenlieferung am Bahnhof Borken/Westfalen. Durch Rückfragen konnte ermittelt werden, daß die Probestücke aus dem Grubenrevier von Wanne stammten. Spätere vergleichende petrographische Untersuchungen ergaben, daß es sich um den Tonstein aus Flöz Karl-Unterbank handelte.

Anschließend gelang es mir in den Jahren 1947/49, nicht weniger als zehn neue Tonsteinlagen in verschiedenen Flözhorizonten der Fett- und Gaskohlengruppe des Ruhrkarbons festzustellen (9), eine Anzahl, die sich jedoch infolge der bisherigen vielfach unzutreffenden Einheitsbezeichnung der Flöze

(Schwankungen zwischen 1—3 Flözen) wahrscheinlich auf 6 verschiedene Tonsteinbänke (4 der Gaskohlen-, 2 der Fettkohlengruppe) ermäßigen wird. Diese charakteristischen Lagen konnten in ihrer überwiegenden Mehrheit von mir und auch anderen (10) über eine ganze Anzahl von Zechen hin verfolgt werden, wie aus nachfolgender Zahlentafel 1 zu ersehen ist. Wie ich durch freundliche Mitteilung von Frau D r. M. T e i c h m ü l l e r sowie von Prof. E. S t a c h und Dr. K r ü p e erfuhr, ist es auch ihnen geglückt, einige weitere neue kennzeichnende Tonsteinlagen aufzufinden (s. Zahlentafel 1). Eine besonders anzuerkennende Initiative in der Durchforschung der Ruhrkohlenflöze nach kennzeichnenden Leitlagen zeigte Vermessungssteiger K. B u r g e r, dem ich an dieser Stelle meinen besten Dank für sein stetes Interesse und seine unermüdliche Hilfsbereitschaft aussprechen möchte. Gleichzeitig möchte ich den Herren der Direktion und Markscheiderei der Zechen Consolidation, Königin Elisabeth, Helene, Wilhelmine Viktoria, Zollverein, Hoesch-Neuessen und Graf Bismarck bestens für ihr freundliches Entgegenkommen danken.

Nach den in Zahlentafel 1 angeführten neu aufgefundenen Tonsteinen des Ruhrkarbons ergibt sich nunmehr vom Hangenden ins Liegende folgende Zusammenstellung der verschiedenen Tonsteinvorkommen des Ruhrbezirks:

Nr. 1	Hagen 1	Untere Flammkohlen (Dorstener)
„ 2	Hagen 2	-Schichten
„ 3	Erda	
„ 4	Baldur	
„ 5	Zollverein 2	Mittlere Gaskohlen (Essener)
„ 6	Zollverein 3	-Schichten
„ 7	Zollverein 6	
„ 7a	Zollverein 8	
„ 8	Viktoria 1	Untere Gaskohlen (Essener)-Schichten
„ 9	Karl-Unterbänk	Mittlere Fettkohlen (Bochumer)
„ 10	Wilhelm	-Schichten
„ 11	(Kolibri)	
„ 12	„Dickebank“	Untere Fettkohlen (Bochumer)
		-Schichten

Bei der Untersuchung der Ruhrkohlenflöze nach charakteristischen Leitlagen bediente ich mich eines schon in Niederschlesien mit Erfolg angewandten Arbeitsverfahrens. Die Kohle aus den Förderwagen der verschiedenen Flöze einzelner Zechen wurde systematisch auf kennzeichnende mineralische Einlagerungen auf dem Wipperboden der Kohlenwäschen untersucht und die entsprechende Flözposition auf Grund der an den Förderwagen angebrachten Kohlennummern ermittelt. Später konnte dann durch Befahrungen der Flöze der stratigraphische Horizont der Einlagerungen im Flöz festgestellt werden. Jeder, der sich mit derartigen Aufgaben beschäftigt hat, wird zugestehen, daß zur erstmaligen Erkennung der meisten Tonsteinlagen insbesondere untern mit bloßem Auge eine langjährige Erfahrung und ein geübter Blick gehört. Doch gewinnt man diesen in der Praxis oft schon nach einer gewissen Zeit. Die anschließende Untersuchung von An- und Dünnschliffen verbunden mit dem chemisch-analytischen Befund zeigt schließlich einwandfrei, ob man es mit einem echten Tonstein (Kaolinkristall-

und Graupenstruktur!), einer Quarz-, Siderit-, Dolomit-, Brandschiefer- oder ähnlichen Bergemittellage zu tun hat.

In Zahlentafel 1 ist davon abgesehen worden, in jedem einzelnen Falle genaue Fundpunkte der Entnahmestellen anzugeben, da die Tonsteine in den meisten Fällen im ganzen Grubenfeld angetroffen wurden. In den wenigen Ausnahmefällen, in denen sie bisher nicht nachgewiesen werden konnten, beruhte dies auf Flözstörungen, Ausquetschungen usw. Auch wurde bisweilen zum Beispiel bei dem Tonstein des Flözes Wilhelm auf Zeche Zollverein 4 beobachtet, daß dieser stellenweise in seiner Mächtigkeit bis auf etwa nur einen Millimeter abnimmt, in kurzer Entfernung davon jedoch seine ursprüngliche Dicke von 10—20 mm wieder erreicht. So kommt es vor, daß eine Tonsteinlage auf geringe Abstände mitunter mit bloßem Auge nicht mehr zu erkennen ist (Abb. 2, Profilsäule M. 5). Auch die Möglichkeit eines Verschwindens von Tonsteinen auf weitere Entfernungen oder ganz und gar aus dem Flöz soll grundsätzlich durchaus nicht in Abrede gestellt werden. Man wird sich aber mit gutem Grund hüten, vorzeitig und ohne gründliche Nachprüfung der benachbarten Flözpartien zu behaupten, der Tonstein sei an der oder jener Stelle nicht vorhanden. Ein wirkliches Fehlen erklärt sich meist dadurch, daß es sich nicht um das richtige Flöz handelt. Andererseits ist bei einem tatsächlichen Auskeilen von Flözen bzw. Flözbänken in Anbetracht der engen genetischen Gebundenheit der Tonsteine an Kohlenflöze durchaus damit zu rechnen, daß hierbei auch die charakteristische Tonsteinlage verschwindet. Immerhin mußte ich die Feststellung machen, daß Bergwerke vom Vorkommen äußerst kennzeichnender Tonsteinbänke in ihrem Gebiet nichts wußten, die ich in großen Mengen unter Klaube- und Waschbergen der Haldenbestände sowie in der Förderkohle der entsprechenden Zechen zu beobachten Gelegenheit hatte. Recht zu begrüßen ist dagegen das große Interesse, das gewisse andere Zechen den stratigraphischen Flözuntersuchungen entgegenbringen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es durchaus nicht angebracht ist, den stratigraphischen Wert der Tonsteine abzulehnen insbesondere dann nicht, wenn sie in mächtigen Flözgruppen zum Beispiel den Bochumer-Schichten nur zu etwa drei an der Zahl erscheinen. Bergmännische Erfahrungen (1), (2), (3), insbesondere des vergangenen Jahrzehnts haben ihre praktische Bedeutung in zahlreichen Kohlenrevieren durchaus bestätigt. Trotz der auch heute noch stark vertretenen gegenteiligen Ansichten bin ich selbst auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen in den verschiedensten Kohlenrevieren davon überzeugt, daß sich auch die neu aufgefundenen Ruhrtonsteine als Hilfsmittel für eine einheitliche Flözbezeichnung im Osten und Westen des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens bestens bewähren werden. Es gehört naturgemäß eine sehr gewissenhafte und eingehende Durchforschung und vorsichtige Auswertung der einzelnen Vorkommen sowie die umfassende Mitarbeit der verantwortlichen Markscheider, Bergleute und Chemiker dazu, um hierbei einen vollen Erfolg zu erzielen. Um nun eine gewisse Vorstellung von der stratigraphischen Lage der in Kohlenflözen des Ruhrkarbons neu aufgefundenen Tonsteinbänke zu vermitteln, sind die Flözquerschnittreihen der Abbildungen 2—7 angeführt. Besonders eingehend wurde zunächst das Abbaugelände der Zeche Consolidation, Gel-

senkirchen nach Tonsteinvorkommen untersucht. Hier war es in erster Linie der Tonstein des Flözes Karl-Unterbänk, der über das ganze Bau Feld verfolgt werden konnte. Abb. 1 zeigt einen Makroriß dieses Gebietes mit einigen kennzeichnenden Entnahmepunkten, die auf Abb. 2 im zugehörigen Flözquerschnitt dargestellt sind. Die jeweils in diesen Profilen erscheinende Tonsteinbank ist durch gestrichelte Verbindungslinien gekennzeichnet. Man erkennt hierbei deutlich, welche ungeheuer starken Schwankungen in Flözmächtigkeit und Bergmitteleinlagerungen (von wenigen Zentimetern bis zu 8 Metern) das Flöz unterworfen ist. Die Tonsteinbank bildet stratigraphisch gesehen ein festes Niveau, welches Mächtigkeitsänderungen der Hauptflözbänke gut charakterisiert. So brauchen also die Tonsteine durchaus nicht immer im Liegenden oder Hangenden eines Flözes aufzutreten. Je nach Anschwellen oder Auskeilen bestimmter Flözbänke kann der Fall eintreten, daß ein und dieselbe Tonsteinlage an verschiedenen Entnahmepunkten des Flözes im Liegenden, in der Mitte oder ganz im Hangenden desselben anzutreffen ist, wie ich es unter anderem beim 5. Flöz, Bahnschacht des unteren Hangendzuges im Waldenburger Gebiet beobachten konnte. Makroskopisch betrachtet zeigen die neu aufgefundenen Ruhrtonsteine eine feinkörnige, seltener in einzelnen Partien eine fast porzellanartig dichte Struktur. Bisweilen erkennt man in ihnen in einzelnen Zügen angeordnet e- bis langgestreckt linsenförmige tiefschwarze, mitunter glasig (Abb. 14) erscheinende Einschlüsse von dichtem Allophanon bzw. Kaolinit. Die Färbung der Tonsteinlagen ist meist schwarz, dunkelgrau, mitunter auch braun. Sie erscheinen in weitausgedehnten Bänken von großer horizontaler Reichweite. In selteneren Fällen trifft man jedoch auch Zersplitterungen in mehrere Bänke sowie linsenförmiges Auskeilen (Abb. 8—9) an. Bei stärkerer Verwachsung mit Kohlenpartien beobachtet man zudem, daß jede einzelne Tonsteinlage aus einer Ansammlung schlierenförmig langgestreckter Linsen besteht (Abb. 10, 12, 15). Gewisse Tonsteinlagen wurden eng vergesellschaftet mit Sideritlinsen angetroffen (Abb. 15). Auch ähnelt ihre äußere Erscheinungsform oft an gewisse ähnlich texturierte ebenfalls unmittelbar in die Kohle eingebettete Kohleneisensteinbänke (Abb. 16) sowie Quarz- und Dolomitlagen (11). Im Abbaufeld der Zeche Friedrich-Joachim, Essen-Kray, grenzt an den Tonstein des Flözes Karl-Unterbänk bisweilen unmittelbar im Hangenden ein Brandschieferpacken (Abb. 11) von 10—20 cm Mächtigkeit. Hier ist stets eine klare Grenze zwischen Tonstein und Brandschiefer zu erkennen, die beim unpolierten Anschliff besonders hervortritt, da ersterer durch seine grauweiße Farbe sich vom Schwarz des letzteren deutlich abhebt. Vorausschickend sei in diesem Zusammenhang schon hier darauf hingewiesen, daß ich die Tonsteinlagen im Ruhrbezirk wie in sämtlichen anderen Kohlenrevieren stets in enger Nachbarschaft der Kohlenflöze angetroffen habe. Immer befand sich mindestens im Liegenden der Lagen Kohle, oder Brandschiefer, wenn auch manchmal nur in wenigen Millimeter dicken Streifen. Nie¹⁾ sind bisher „Kohlen-Tonsteine“ (s. S. 9) meines Wissens im Nebengestein der Flöze ohne jegliche Verbindung mit Kohle- oder Brandschieferpartien beobachtet worden, wenn es auch

¹⁾ Bei den nach Hartung (2) auch ins Nebengestein übergehenden Tonsteinen des Döhleener Gebiets handelt es sich nach den Feststellungen von Schüller (21) um genetisch völlig andersartige Gesteine (Detritustonsteine und Kaolinsteine).

im Bereich der Möglichkeit liegt, daß bei besonders unruhigen Sedimentationsbedingungen verschwemmtes Tonsteinmaterial in angrenzende Karbonsedimente gelangt. Schon diese bereits vor Jahren beobachtete Artgebundenheit der Tonsteinflöze an den Sedimentationsrhythmus der Kohlenmoore sollte den Verfechtern der „vulkanischen Aschenregentheorie“ sehr zu denken geben. Ebenfalls schon früh (12) wurde ihr bevorzugtes Erscheinen in der Nähe von Mattkohlenlagen festgestellt, und es ist gewiß kein Zufall, daß wir in den mattkohlenreichen Flözen des Saargebiets die Tonsteine in ähnlich vielfältiger Entwicklung und großer Häufigkeit antreffen, wie in den genetisch ähnlich gebildeten mattkohlenreichen Partien (3) des Waldenburger Liegendzuges und der Gaskohlenflöze im Ruhrkarbon. Frau Dr. M. T e i c h m ü l l e r (10) kommt ebenfalls auf Grund ihrer Untersuchungen an zahlreichen Ruhrtonsteinen zu dem Schluß, daß diese im Liegenden so oft mit einer s u b a q u a t i s c h e n K o h l e n f a c i e s verknüpft sind, daß ein ursächlicher chemischer Zusammenhang zwischen dieser und der Neubildung von Kaolinit und Leverrierit nicht von der Hand zu weisen sei. Diese Verhältnisse würden auch zwanglos die große Reichweite der Tonsteinlagen erklären, und es wird eine dankbare Aufgabe sein, zu untersuchen, wie weit hierfür Ablagerungen in offenen Gewässern in Frage kommen oder ob auch Vorgänge, die mit einer „Schichtentrennung“ im Steinkohlenmoor zusammenhängen, wirksam gewesen sind. Daneben sind auch biochemische Vorgänge zu berücksichtigen, die bei der Abscheidung mitgespielt haben können (11).

Stoffbestand der Tonsteine.

Um über die stoffliche Zusammensetzung der neu aufgefundenen Tonsteine des Ruhrgebiets Klarheit zu gewinnen, wurden von einer größeren Anzahl Proben quantitativ-chemische Analysen ausgeführt, deren Ergebnisse aus den Zahlentafeln 2—3 zu entnehmen sind. Auf Grund der hierbei gefundenen Werte ließ sich feststellen, daß diese eigenartigen Flözmittel zwar im allgemeinen in ihrem Stoffbestand annähernd der Kaolinformel ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) entsprechen, daß jedoch im Gegensatz zu den meisten nieder- und oberschlesischen Vorkommen [(3) (2)] Abweichungen derart beobachtet wurden, daß bestimmte Proben der Ruhrtonsteine

1. einen mehr oder weniger hohen Gehalt an Phosphorsäure (bis zu 10% P_2O_5),
2. höhere Beimengungen an Eisenoxyd und Kalk (bis zu 5% Fe_2O_3 , bis zu 10% CaO),
3. einen merklich höheren Gehalt an Tonerde als der Kaolinformel entspricht

führen. Dies deutet wahrscheinlich auf eine hier im paralischen Becken der Ruhr etwas abweichende Zusammensetzung der im Steinkohlenmoor umlaufenden Lösungen, aus denen sich die Tonsteine abgeschieden haben, möglicherweise auch auf besondere Bildungsbedingungen. Bemerkenswert und hier erstmalig beobachtet ist zunächst der wiederholt festgestellte oft beträchtliche Phosphatgehalt der Ruhrtonsteine. Aus der Tatsache, daß mit der Phosphorsäure meist etwa die äquivalenten Mengen Kalk in den Tonsteinen ermittelt wurden, ist zu schließen, daß Kalziumphosphat als Phosphorit oder

ein ähnliches Mineral vorliegt. Eisenoxyd scheint in der Hauptsache adsorptiv an den Ton gebunden zu sein. Genetisch gesehen herrschen hier offenbar ähnliche Verhältnisse wie beim Lehestreifen (13) des Zwickauer Reviers, der im Normalfalle etwa 1,5% P_2O_5 enthält (s. Zahlentafel 2), in dem ich jedoch stellenweise 5 und mehr Prozent Phosphorsäure fand (3), die hier ebenfalls an Kalk gebunden ist. Die Ruhrtonsteine enthalten mitunter bis zu 20% Kalziumphosphat und mehr, und es sind zur Zeit Untersuchungen im Gange zur Ermittlung, in welcher mineralogischen Form die Phosphorträger in den Tonsteinen vorliegen. Die lokalen Anreicherungen an Kalziumphosphat in derartigen Mengen dürften wohl kaum für die Entstehung der Tonsteine aus vulkanischen Gläsern (13), Aschen (14) und Tuffen (15) sprechen, sondern vielmehr für genetische Verwandtschaftsbeziehungen zu ähnlich abgelagerten Kohleneisensteinbänken (16, 17), die mitunter lagen- und langlinsenförmige oft recht feinkörnige Einlagerungen von *Pyrit* führen. Wie aus den Analysen deutlich hervorgeht, ist bei den Ruhrtonsteinen in den allermeisten Fällen das Molekularverhältnis der Kaolinformel: $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 2$ sehr zu Gunsten des Tonerdegehaltes verschoben. Das zeigen deutlich die Zahlentafeln 2 und 3, in denen der Molquotient: $SiO_2 : Al_2O_3$ zwischen 1,1 und 2,3 schwankt und im Durchschnitt 1,78 beträgt. Dies ist umso bemerkenswerter, als die Tonsteine oft noch reichlich freien Quarz in Form von zahlreichen kleinen Einschlüssen enthalten, weshalb sich der Stoffbestand der tonigen Grundsubstanz noch weiter im Sinne eines höheren Tonerdegehaltes verschiebt.

Verhältnismäßig häufig, aber meist nur in sehr geringen Mengen und lokal angereichert ist *Pyrit* in den Tonsteinen vertreten. Er erscheint in der Hauptsache in Form von winzigen Würfelkristallen und deutet auf einen Bildungsraum in stark reduzierender Umgebung. Aber auch die Tonsteine selbst verdrängend und linsenförmig aufbauchend wurde dieses Mineral bisweilen beobachtet wie unter anderm in Flöz Zollverein 3 der Zeche „Unser Fritz“, Wanne, wo stellenweise ein klumpiges Aggregat von Pyritkristallen ($\varnothing 2-7$ mm) die dortige Tonsteinbank fast völlig verdrängt hat. Ebenso traf ich in den Ruhrtonsteinen wiederholt auch linsenförmige Einlagerungen von *Siderit* an. Teils treten diese auf als Stammhohlraumfüllung (30×250 mm) von Cordaiten z. B. in Flöz Viktoria, Zeche Ernestine, Essen-Stoppenberg, die Tonsteinlage gleichzeitig stark deformierend, teils als winzige Linsen ($\varnothing 0,1-0,5$ mm) im Verband mit den Kaolingraupen im Tonstein des Flözes Zollverein 2, Unser Fritz, und schließlich erscheinen im Tonstein des Flözes Karl-Unterbau, Zeche Helene, zahlreiche haselnußgroße abgeflachte Tonerdestein-einlagerungen, welche die charakteristischen etwa gleichgroßen porzellanartig dichten Allophanlinsen in ihrer Gestalt deutlich beeinflußt und mitunter stark eingebeult haben. Dies ist ein Merkmal, daß in der Bildungszeit der beiden Einlagerungen kein allzugroßer Unterschied liegen kann, und daß die Bildungsweise von Tonstein und Eisenstein gewisse Ähnlichkeiten aufweist.

Ergebnis der Dünnschliffuntersuchungen.

Von den neu aufgefundenen Tonsteinlagen des Ruhrbezirks entnahm ich eine Anzahl Proben und ließ davon etwa 40 Dünnschliffe herstellen. Auf

meine Bitte führte Herr Professor A. Schüller von der Geologischen Landesanstalt in Berlin die Dünnschliffuntersuchungen durch, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß es genanntem Verfasser kürzlich gelungen ist (18), die viel umstrittene (14) Existenz des echten Leverrierits ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$) so wie ihn etwa Termier (19) definiert hat, optisch, chemisch und röntgenographisch nachzuweisen. Professor Schüller hat ferner sogar in Kohlenflözen des Unterkarbons von Dobrilugk eine Reihe Tonsteineinlagen aufgefunden und in einer sehr aufschlußreichen Arbeit (20) beschrieben.

Zum allgemeinen Verständnis der nachfolgenden Ausführungen sei hier vorausgeschickt, daß Schüller (21) eine Zweiteilung der Kohlentonsteine nach ihrem Erscheinungsbild getroffen hat. Er bezeichnet die Erscheinungsform, die durch die eigenartige Entwicklung von „Leverrieritwürmern“ und „Kaolinitwürmern“ charakterisiert wird als Kristalltonsteine, soweit sie aber vorwiegend aus optisch isotropen Kaolingle-Klümpchen bestehen, als Graupentonsteine im Gegensatz zu den mechanisch sedimentierten Detritustonsteinen und den Tuffsteinen vulkanischer Herkunft. Die „Kohlentonsteine“¹⁾ kennzeichnet Schüller als biochemische Sedimente, die aus Kolloiden oder Lösungen an Ort und Stelle im Steinkohlenmoor gebildet wurden und mit vulkanischen Tuffen nichts zu tun haben.

Bericht über den Dünnschliffbefund von verschiedenen Ruhrtonsteinen.

Untersuchungsergebnis von Professor Dr. Arno Schüller, Berlin.

Schliff 1: Flöz Zollverein 2, Zeche „Unser Fritz“. Graupentonstein, vereinzelt Leverrierittafeln.

Schliff 2: Fundort w. v. Graupentonstein mit Sideritausscheidungen. Die Tongraupen zeigen keine Entglasung vom Rande her, sondern eine helle entfärbte Randzone ohne Änderung der Substanz (Abb. 17).

Schliff 3: Flöz Zollverein 3, Zeche „Unser Fritz“. Graupentonstein mit feinsten Quarzsplittern und vereinzelt Leverrierittafeln.

Schliff 4: Fundort w. v. Graupentonstein gut eingeregelt, vereinzelt mit Leverrieritresten; s. Bem. bei Schliff 2.

Schliff 5: Flöz Viktoria 1, Zeche Friedrich Ernestine. Kristalltonstein. Zersplitterte Kaolinwürmer und -täfelchen mit Leverrieritlamellen. Gutes Beispiel für Leverrieritlamellen. Viel allophane Grundmasse, durch Bitumen getränkt. Kriställchen klein, wahrscheinlich transportiert.

Schliff 6: Fundort w. v. Kristalltonstein mit Kaolin.

Schliff 8–10: Fundort w. v. Graupentonstein¹⁾ mit reichlich Bitumen dazwischen. Quarzsplitter sind selten.

Schliff 11: Fundort w. v. Graupentonstein.

Schliff 11a: Fundort w. v. Graupentonstein in Kohle.

¹⁾ „Kohlentonsteine“ sei hier als Sammelbegriff für Kristall- und Graupentonsteine angewandt, entsprechend deren unbedingter Gebundenheit an Kohlenflöze.

²⁾ Flöz Victoria scheint 2 verschiedene Tonsteineinlagen: a) einen Kristalltonstein, b) einen Graupentonstein zu enthalten, ähnlich wie das Schwalbacher Flöz im Saargebiet.

- Schliff 12: Flöz „Matthias“, Zeche Glückauf Tiefbau.
Prächtiger Kristalltonstein aus kurzen Kaolinkristallen, die in eine aggregatpolarisierende bituminöse Grundmasse eingelagert sind. Sehr merkwürdiges Bild einer ausgezeichneten Feinschichtung. Die Kaolinwürmer treten in der gleichen Weise in der durchsichtigen Grundmasse auf wie auch in opak-erscheinender Kohle. Vereinzelt splittrige oder rundliche Quarzkörnchen und weiße Splitter, vielleicht auch von Kaolinit oder Chalcedon? (s. Schliff 29).
- Schliff 12a: Fundort w. v. Kaolinit-Kristalltonstein und teilweise -Würmer, -Säulen und -Täfelchen, Schichtung und Quarzsplitter.
- Schliff 13: Flöz Albert I, Zeche Friedrich Heinrich.
Kristalltonstein mit zerschlossenen Formen, große Quarzsplitter.
- Schliff 13a: Fundort w. v. Kristalltonstein, stark zerschlossen, mit unregelmäßigen Formen, dicht gepackt und eingeregelt. Vereinzelt Leverrieritlamellen und Quarzsplitter.
- Schliff 14: Flöz Karl-Unterbau, Zeche Friedrich Joachim.
Sehr merkwürdiger Tonstein.
Die Kaolintäfelchen sind sehr dunkelbraun gefärbt und zeigen starken Pleochroismus, ähnlich rotbraunem Biotit. Vielleicht liegt hier schon Leverrierit vor. Man müßte versuchen, die Lichtbrechung zu bestimmen. Einzelne helle Nester enthalten zweifelsfrei Muskovit. U. U. sind die Täfelchen auch Hydrobiotite oder Hydromuskovit, was infolge der starken Absorption durch Bitumen im Schliff nicht zu entscheiden ist.
Montmorillonit wurde nicht festgestellt.
- Schliff 15: Fundort w. v. Ein ähnliches Gestein wie Schliff 14. Enthält reichlich Quarzsplitter und Schwerminerale neben Neubildungen von Quarz. Schöne Kaolintäfelchen, wieder rotbraune, stark pleochroitische Glimmertäfelchen von Polarisationsfarben wie Biotit. Entweder handelt es sich um Hydrobiotite oder tatsächlich um Leverrierit, was auf Grund einer Mineraltrennung und mit Röntgenaufnahme wahrscheinlich zu entscheiden wäre. Bitumenfreie, helle Kristallaggregate mit feinschuppigem Bau sind wahrscheinlich Kaolinit z. T. mit Leverrieriteinlagerungen.
- Schliff 16: Fundort w. v. Kristalltonstein mit Kaolintäfelchen und -säulen, mit zahlreichen Verunreinigungen. Zum Teil sind die Säulchen U-förmig angeätzt. Auch hier treten wieder die merkwürdig hochlichtbrechenden säuligen Neubildungen besonders innerhalb der opaken Kohlesubstanz auf. Apatit? Die Querschnitte sind 6-seitig. S. Abb. 19.
- Schliff 17: Fundort w. v. Tonbänkchen¹⁾ überm Tonstein in Flöz Karl Unterbau? Illit; Röntgen erforderlich.
- Schliff 18: Flöz Karl Unterbau, Zeche „Unser Fritz“.
Kristalltonstein aus Kaolinsäulchen, vereinzelt mit Leverrieritlamellen.

¹⁾ Es handelt sich hier nicht um einen „Kohlentonstein“ (Kristall- oder Graupentonstein), sondern um einen gewöhnlichen fossilen Ton.

- Schliff 19: Fundort w. v. Kristalltonstein mit braunem stark pleochroitischem Hydrobiotit oder Leverrierit, Quarzsplittern, Kaolin. Sind die hellen, schwach doppelbrechenden Neubildungen Apatit? Das Gestein müßte dann ziemlich hohen Phosphorgehalt aufweisen (gef. 4% P_2O_5). Die Lichtbrechung scheint dafür zu sprechen. Dieses Mineral tritt zum Teil als faserige Neubildung an Schichtgrenzen gegen das Bitumen auf. Es ist mir nicht geglückt, ein einwandfreies Achsenbild zu bekommen. Es scheint aber zweiachsig zu sein, was gegen Apatit spricht. Auch hier wäre Trennung zur Bestimmung erforderlich.
- Schliff 20: Fundort w. v. Kaolinit-Kristalltonstein in kohligem und bituminöser Grundmasse. Sehr merkwürdige Kaolinschlingen.
- Schliff 21: Flöz „Ida“, Zeche Haus Aden. Kristalltonstein mit Kaolinlage. Säulchen und Täfelchen (Abb. 20).
- Schliff 22: Flöz „Johann 1“, Zeche Dorstfeld. Kristalltonstein aus Kaolinwürmern. Vereinzelt stärker doppelbrechende Schnüre vielleicht von Leverrierit, als Haut über den Kaolinkristallen. Vereinzelt haben die Kaolinwürmer auch Lamellen von (wahrscheinlich) Leverrierit. Es sieht in der Tat aus, als ob die Kaolinwürmer randlich von außen her in Leverrierit umgewandelt würden.
- Schliff 23: Fundort w. v. Kristalltonstein mit wunderbaren Kaolinwürmern. Man sieht hier die syngenetische Bildung der Gesteinstextur ganz großartig und kann ermessen, wie falsch die Behauptung ist, daß es vulkanische Tuffe seien. Braune Zwischensubstanz von Bitumen oder Kohle. Bemerkenswert sind Neubildungen von farblosen Glimmermineralen in Zwickeln, die im Gegensatz zum Kaolin eine höhere Doppelbrechung aufweisen. Man würde diese Glimmer für Muskovit halten. Illit? (Abb. 21—25).
- Schliff 24: Flöz Wilhelm, Zeche Friedrich-Ernestine. Kristalltonstein. Größtenteils gerundete Säulchen, sogen. „Graupen“. Bei polarisiertem Licht sieht man aber, daß es sich um abgerundete Kristallindividuen handelt. Ich denke mir, daß solches Material aus Kaolinwürmern entstand, die ein wenig verschlänmt wurden. Dazu helle Ballen aus feinsten bituminösen Kaolinwürmern.
- Schliff 25: Fundort w. v. Kristalltonstein, z. T. sehr schöne Kaolinwürmer, aber auch lagenweise abgeschliffene, gerundete Kristalle. Sehr wenig Quarzsplitter.
- Schliff 26: Fundort w. v. Kristalltonstein.
- Schliff 27: Fundort w. v. Kristalltonstein wie Schliff 29, mit Gel-Lage, aggregatpolarisierend. Zum Teil Kaolinballen nach meiner Nomenklatur. Keine nachträgliche Vergelung, denn Tongraupen enthalten feinste wachsende Kaolinwürmer; große Kristalle gleichzeitig gebildet. (vgl. Schüller 1951).
- Schliff 28: Fundort w. v. Kristalltonstein mit Kaolinwürmern und Kaolin säulchen in bituminöser Grundmasse. Schichtenweise Kaolingraupen. Die gleichmäßige Verteilung der Kaolinwürmer zeigt, daß

die Ausfüllung mit den Humuskolloiden gleichzeitig erfolgt sein muß.

- Schliff 29: Fundort w. v. Bituminöse, aggregatpolarisierende Grundmasse mit merkwürdiger „Schuppung“. Wahrscheinlich handelt es sich um allophane, von Bitumen durchtränkte Grundmasse. Eingelagert sind Kaolinwürmer und Kaolintäfelchen mit und ohne Bitumenfärbung. Hier treten auch die winzigen, von mir abgebildeten Würmerchen in allophanen Partien auf. Dieser Typ von Tonstein ist mir neu, scheint aber genetisch von Bedeutung. Man sieht bei starken Vergrößerungen auch in der aggregatpolarisierenden, nahezu isotropen Grundmasse eine feine lamellenartige Struktur. Die Kaolinwürmer treten so schwach aus der Grundmasse heraus, daß man wohl behaupten darf, daß es sich hierbei um Kaolin handelt. In den braunen, dunkleren Anhäufungen innerhalb der allophanen Masse findet man Überreste von Pflanzenzellen und vielleicht auch Algen. Es könnte also sein, daß diese fädigen, schlierigen braunen Einlagerungen Algenbitumina sind.
- Schliff 30: Flöz Wilhelm, Zeche Consolidation 3/4.
Kristalltonstein wie Schliff 24. Die Kaolintäfelchen sind noch mehr abgeschliffen und zu kleinen Graupen zerlegt. Sehr feine Verteilung in der kohligen Grundmasse. Man kann hieraus sehen, wie in Waldenburg noch eindrucksvoller beobachtet werden kann, daß umgelagerte Tonsteine vorliegen (Abb. 25).
- Schliff 31: Flöz „Wilhelm“, Zeche de Wendel.
Kohle mit zahlreichen Quarzsplittern und Kaolinsäulchen. Eine solche Verteilung von Quarzkörnchen gibt es in keinem Tuff. Ich stimme also der Deutung durchaus zu, daß es sich hier wahrscheinlich um *authigene* Kieselsäure handelt (Abb. 27).
- Schliff 32: Flöz Dickebank, Zeche de Wendel.
Graupentonstein mit Kaolinwürmern und -säulchen, die in die Schichtung einfließen und dabei auch abgeschliffen werden, gleichmäßig verteilt in bituminöser Grundmasse (Abb. 28).
- Schliff 33: Flöz Wasserfall, Zeche Friedrich Joachim.
Tonstreifen (kein Kristall- bzw. Graupentonstein!). Struktur und Mineralbestand wie ein Tonschiefer. Hinzu treten serizitische bzw. illitische Glimmer. Kaolinit wird kaum vorhanden sein.
- Schliff 34: Flöz Albert I, Zeche Consolidation.
Nach dem Röntgendiagramm vermutlich fossiler Montmorillonit in flatschenförmigen Kristallaggregaten. Sehr bemerkenswerte und genetisch wichtige Bildung (Fossiler Bentonit?)!

Auf Grund des vorstehenden Untersuchungsergebnisses der Dünnschliffe läßt sich bereits an dieser Stelle zusammenfassend sagen, daß es sich bei der Bildung der Tonsteine im Karbonmoor keineswegs um kaolinisierte Absätze vulkanischer Aschen, Gläser oder Tuffe handelt, da hierfür keinerlei Anzeichen (Pseudomorphosen nach Feldspat und anderem, vulkanisches Glas usw.) gefunden wurden. Die Kristallanhäufungen von Kaolinit und Leverrierit sowie die isotropen Tongelgraupen zeigen vielmehr deutlich, daß ihre Form mit den ehemaligen Ausgangssedimenten, deren Zersetzung sie ihre

Entstehung verdanken und die sich durchaus nicht von den üblichen Karbonsedimenten zu unterscheiden brauchen, nichts mehr zu tun hat. Diese Elementarbausteine der Tonsteine sind vielmehr authigen, das heißt aus wässrigen bezw. kolloidalen Lösungen als wohl charakterisierte Neubildungen abgeschieden worden. Ein meist nur recht geringer Transport auf kurze Strecken durch Dünung oder Verschwemmung konnte den eigenartigen Charakter dieser interessanten und auffallenden Bergemittel nirgends verwischen. Ihm verdanken diese Flözeinlagerungen ihren großen stratigraphischen Wert.

Anschliffuntersuchungen.

Um einen noch umfassenderen Einblick in Struktur, Textur und Verwachsungsgrad der Tonsteine mit den angrenzenden Kohlenpartien sowie in ihre einzelnen Erscheinungsformen zu gewinnen, wurden von den verschiedenen neu aufgefundenen Tonsteinvorkommen des Ruhrkarbons etwa 120 Anschliffe hergestellt und unterm Mikroskop im Auflicht untersucht. Dieses Verfahren hat ja vor der Dünnschliffuntersuchung den Vorzug, daß Anschliffe verhältnismäßig viel schneller und einfacher herzustellen sind, einer Untersuchung weit größere Flächen bieten und daß die opaken Mineralien Erz und Kohle identifiziert und im Gefügebestand eingehend analysiert werden können. Es ist das große Verdienst von M. T e i c h m ü l l e r (10), die eigentümlichen Verwachsungen von Kohle mit Kaolin, Leverrierit, Quarz usw. auch an den neu aufgefundenen Ruhrtonsteinen näher untersucht zu haben. Hierbei gelang genannter Verfasserin die Feststellung einer weitgehenden Verdrängung von Kohlesubstanz durch Kaolin sowie einer regelrechten Aufzehrung von Megasporen durch Kaolingraupen analog den Verdrängungserscheinungen in Dolomitknollen. Die beifolgenden Mikroaufnahmen 29—48 hat mir Frau Dr. M. Teichmüller freundlicherweise überlassen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte. Recht interessant in seinem Gefügebau ist in dieser Beziehung der Graupentonstein aus Flöz Zollverein 8, Schacht Fritz / Heinrich, Essen-Karnap. Verschiedentlich erkennt man große, gut spaltende helle Kaolinitkristalle in feingraupigem Kaolin (Abb. 29). Andere Partien des Gesteins zeigen große Kaolingraupen, die sich gegenseitig deutlich in der Form beeinflussen haben (Abb. 30), in vitritischer Kohlengrundmasse sowie helle, zum Teil wurmförmige Kaolinkristalle und verquarzten Vitrit (Abb. 31). Neben den Kaolingraupen erscheinen Einschlüsse mit ähnlichen Umrissen, die sich als knäuelartig gewachsene Kaolinkristalle teils direkt in vitritische Kohle (Abb. 32), teils in Graupenton (Abb. 33) eingelagert vorfinden. Große helle Kaolinwürmer, die wiederholt Ausfaserungserscheinungen zeigen (Abb. 34), erscheinen neben feineingestreuten Quarzeinschlüssen in feingraupigem Kaolin, wobei auch hier mitunter stark gekrümmte und eingerollte Kaolinwurm kristalle neben ähnlich geformten „Quarzwürmern“ (Abb. 35) auftreten. Zum Studium der Verwachsungserscheinungen Kohle/Ton bietet die Probe des Tonsteins aus Flöz Zollverein 2, Schacht Emil/Emscher, Altenessen, ein dankbares und aufschlußreiches Material. Hier in diesem Graupentonstein finden wir Kaolinlinsen und Körnchen in vitritischer Kohle (Abb. 36), die als ein netzartiger Verdrängungsrest übrig geblieben zu sein scheint. Andere Bildfelder lassen An-

häufungen von sehr feinen Kaolingraupen und -körnchen in einem Netzwerk feinsten vitritischer Schlieren erkennen (Abb. 37). Die Durchtränkung mit Tonsubstanz ist in den Kohlenpartien zum Teil so innig, daß sich feine Kaolinkörnchen im Innern von Megasporen in protobitumenreichem Durit finden, und selbst die Sporenhäute mit feinstem Kaolin durchsetzt sind (Abb. 38). Der Anschliff des Tonsteins aus Flöz Karl-Unterbau der Zeche Emil/Emscher, Altenessen, zeigt in zwischengelagerten Kohlenpartien verstreut Zirkonkriställchen mit deutlichem Kontakthof in der Kohle (Abb. 39). Recht aufschlußreich für die Genese der Tonsteine sind auch die Anschliffbilder, welche mit Kaolin gefüllte Zellumina von vitritischen Geweben (Abb. 40) sowie bis auf feinste Gewebefragmente mit Treppentracheiden durch Kaolin verdrängten Vitrit (Abb. 41) zeigen, in dem sich mitunter scharf begrenzte Kaolinkristalle finden. Daneben trifft man aber auch in der gleichen Tonsteinlage (Flöz Karl-Unterbau, Zeche Zollverein 4, Essen-Katernberg) Lagen von blättrig spaltenden Kaolinkristallen mit Einschlüssen von Siderit auf Spaltrissen (Abb. 41), wieder ein Hinweis auf ähnliche Genese von Tonsteinen und Sideritbänken. Die Verdrängung des Vitrits durch die Kaolinsubstanz des Tonsteins geht oft soweit, daß selbst die Treppentracheiden größtenteils noch mit verdrängt werden (Abb. 43, 44), und daß die Streifenkohle mitunter bis auf dünne Mikrosporenhäute (Abb. 45) und feinste Zellwandreste (Abb. 46) fast völlig verschwindet. Auch Abb. 47 veranschaulicht die starke Zurückdrängung der Kohle durch spindelförmige Kaolinballen. Beim Betrachten der Abb. 48 wird auch niemand mehr an eine Einwehung der oft eigenartig zackig ausgebildeten Quarzeinlagerungen durch „vulkanische Aschenregen“ glauben („Porphy Quarz“). Das Anschliffbild zeigt eine Probe des Tonsteins aus Flöz Wilhelm, Schacht Fritz/Heinrich. Es erscheinen Kaolinlinsen im Vitrit, und letzterer weist mit Quarz gefüllte Schwundrisse auf.

Zum Abschluß der Anschliffbetrachtungen läßt sich sagen, daß auch hier ebensowenig wie bei der Untersuchung der Dünnschliffe irgendwelche Anzeichen dafür gefunden wurden, die darauf hindeuten könnten, daß die Tonsteine aus vulkanischen Aschen, Gläsern oder Tuffen entstanden seien. Im Gegenteil: Auch die beim Anschliffbefund erzielten Erkenntnisse deuten auf eine chemische Abscheidung von Kaolin bzw. Allophan-Opalgelen im Karbonmoor.

Zur Genese der Tonsteine.

Schüller (21) hat durch den Vorschlag einer Nomenklatur für diese charakteristischen Bergemittel als „Kristall- und Graupentonsteine“ die behandelten Einlagerungen von anderen fossilen im Steinkohlenmoor gebildeten Tongesteinen scharf abgetrennt und damit klare Begriffe geschaffen. Bei meinen stratigraphischen Untersuchungen im Ruhrrevier habe ich nämlich auch äußerlich den Tonsteinen in gewisser Weise ähnliche Tonbänke angetroffen, die nichts mit den Tonsteinen zu tun haben. Ich erwähne davon hier nur eine 2—5 cm starke unmittelbar in Kohle eingeschaltete Lage eines Tons aus Flöz Wasserfall der Zeche Friedrich Joachim, der in seiner Struktur einem Tonschiefer ähnlich im Gefügebestand Anhäufungen

von serizitischen bzw. illitischen Glimmern aufweist. Kaolin ist kaum vorhanden. Eine andere eigenartige Tonschicht traf ich in Flöz Albert I der Zeche „Unser Fritz“, Wanne, an. Hier liegen in einer dunklen Tonlage flatschenförmige hellbraune feinblättrige Kristallaggregate, die von Schüller röntgenographisch als *Montmorillonit* identifiziert wurden. Es ist verhältnismäßig schwer, diese Proben anzuschleifen, da sie im Wasser aufquellen, sich aus dem Gestein herauslösen und eine zelligporige Anschlifffläche hinterlassen. Nach dem Hangenden hin geht diese Lage in einen Brandschieferpacken über. Diese beiden fossilen Tone haben nichts mit der Genese der Kristall- und Graupentonsteine zu tun, ebensowenig wie eine in der hangenden Kohlenpartie über Flöz Karl-Unterbank eingeschaltete dünne Tonbank (vgl. Schliff 17).

Nachdem schon früher (3) diese letzteren „echten“ Tonsteine als einwandfrei chemische im Kohlenmoor abgeschiedene Sedimente erkannt worden waren und somit in gewisser Weise artverwandt mit äußerlich ähnlichen Bergemittleinlagerungen von Siderit, Dolomit, Quarz, Pyrit u. ä. in Kohlenflözen, haben meine neueren Untersuchungen diese Genese bestätigt. Auch Schüller (20, 21) kommt unabhängig davon zu ganz ähnlichen Ergebnissen und zu dem Schluß, daß es sich bei den Tonsteinen um biochemische Sedimente handelt. In letzter Zeit konnte überdies nachgewiesen werden (22), daß auch in einem ganz anderen Bildungsraum, dem Jurameer, gewissermaßen ähnliche Mineralbildungsvorgänge geherrscht haben, die ihre Stoffzufuhr gleichfalls aus einer terrigenen Zersetzung herleiten. Dies betrifft die oolithischen Eisenerzflöze mit ihrer „Kristallkiesbildung“ einerseits und den zwischengelagerten Oolithgräupen andererseits, die zweifellos als ursprünglich gelförmige Bildungen aufzufassen sind ähnlich wie die isotropen Kaolingelgräupen. Das eingehende Studium beider Gesteinsbildungen wird für die Aufklärung der einzelnen genetischen Vorgänge, die bei der Entstehung einer jeden von beiden geherrscht haben, von großem Nutzen sein. Anreicherungen von Bitumen bzw. Huminlösungen und ähnlichen aus der Torfbildung entstandenen Stoffen spielen hierbei sicher eine sehr wichtige Rolle.

Die in den Ruhrtonsteinen oft samtschwarz bis leicht dunkelbraun gefärbten optisch amorphen und glasig dicht erscheinenden Allophanballen haben meist rundliche bis langlinsenförmige Umrisse. Sie treten wiederholt in den Kristalltonsteinen auf und bestehen aus der gleichen Substanz wie die isotropen Tongräupchen der Gelgraupentonsteine. Hieraus und aus der Tatsache, daß auch Kaolinkristalle in den Graupentonsteinen und kleine Tongräupchen außer größeren Kaolinballen in den Kristalltonsteinen bisweilen verstreut erscheinen, sieht man, daß die Trennung in Kristall- und Graupentonsteine nur nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Elementarkomponente vorgenommen wurde und somit keine grundsätzliche Scheidung bedeutet. Für die Genese erscheint mir überdies der Hinweis sehr wichtig, daß nach meinen Erfahrungen anscheinend die Bildung der optisch amorphen Allophanen — also sowohl der kleinen Tongräupchen als auch der großen Allophanballen — in stärker mit Kohle bzw. ursprünglich Karbontorf durchsetzten Partien erfolgt ist. Damit hat es tatsächlich den Anschein, als ob die Gelbildung des Tones aus den Lösungen durch (bio-)chemische Einflüsse von

Bitumen und Huminverbindungen gefördert oder ausgelöst wurde. Sehr oft fand ich nämlich Allophanbildung in Kristalltonsteinen um fast verdrängte Kohleschlieren herum vor. Die meist dunkleren Graupentonsteine erscheinen vorwiegend in sehr dünnen Lagen, während die Kristalltonsteine bereits hellere Farbtöne (grau, braun) annehmen. Man vergleiche nur die mächtigeren, vielfach helleren Tonsteine der Flöze Hagen 1 und 2, Erda sowie die dickeren Saartonsteine. Auf der Zeche Consolidation 1/6, Gelsenkirchen, erscheint der sonst meist schwarze Tonstein des Flözes Karl-Unterbänk stellenweise nur mit einem sehr dünnen Kohlenstreifen im Liegenden und zeigt hier abweichend eine gröber kristalline Struktur und graubraune Färbung¹⁾. Zusammenfassend läßt sich hier bereits sagen, daß sämtliche Untersuchungsergebnisse darauf hinweisen, daß es sich bei den Tonsteinen um chemische Sedimente handelt und daß im Lichte dieser neuen Erkenntnisse eine Entstehung aus vulkanischen Aschen, Gläsern und Tuffen völlig unbegründet und abwegig erscheint. Bisher hat niemand hierfür Beweismaterial erbringen können, das auch nur einigermaßen stichhaltig erscheint und zu einer derartigen Annahme berechtigte.

Es sei an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen, daß nach dem Untersuchungsbefund (s. S. 12) die Abscheidung der Allophanbildung gleichzeitig mit der Bildung der großen Kaolinitkristalle erfolgte und es sich nicht, wie Stach (14) behauptet, um eine „Umformung von Feldspatkristallen in Kaolin und weiterhin in ein Gel“ handelt. Der genetische Zusammenhang zwischen den beiden Elementarbausteinen der Kristall- und Graupentonsteine, den Kaolinitkristallen und den isotropen Tongraupen, wird nach Umstehen der Allophanbildung besonders deutlich durch die Tatsache, daß sich dann bisweilen (vgl. S. 13) in letzteren ganze Knäuel von Kaolinwürmern bilden. Völlig abwegig ist es daher auch, wenn Stach (14) auf Grund umfangreicher theoretischer Erörterungen über den Chemismus der Mineralbildung bei der Flözentstehung die Unwahrscheinlichkeit der Neubildung von Tonmineralien im Karbontorf zu beweisen sich bemüht, denn die vorstehenden Untersuchungen haben diese Neubildung zur Genüge bewiesen (Abb. 49). Die Umwandlung eines Feldspatkristalls in einen einheitlichen Kaolinkristall ist außer von Stach bisher noch nirgends beobachtet worden. Man kann daher auch nicht die Spaltbarkeit des Leverrierits als vom Feldspat stammende Spaltbarkeit bezeichnen.

Die Verwendungsmöglichkeit der im Ruhrgebiet neu aufgefundenen oben beschriebenen Tonsteinlagen zur Identifizierung von Flözen auf Grund ihrer charakteristischen Erscheinungsformen und ihres kennzeichnenden Gefügebau sowie ihrer weitreichenden Horizontbeständigkeit hat sich bereits wiederholt praktisch bewährt. Von vielen Fällen dieser Art sei hier nur einer erwähnt. Bei der Befahrung von Schacht Emil der Zeche Hoesch-Köln-Neuessen, Altenessen, gelang es, im Hangenden eines hier als „Blücher I“ bezeichneten Flözes eine Tonsteinlage aufzufinden (9), die sich nach dem mikroskopischen Befund als mit dem Tonstein des Flözes Karl übereinstimmend erwies. Es war somit möglich, diese Kohlepartie als Flöz Karl-Unter-

¹⁾ Auf „Unser Fritz“ zeigt er dagegen — stellenweise stark mit Kohle durchsetzt — vorwiegend Anhäufungen von größeren (6 × 50 mm) schwarzen wulstigen Allophanlinsen bei fast völliger Verdrängung der Kristallgrundmasse.

bank nach der Einheitsbezeichnung einzustufen. Derartige Umbenennungen nach der Flözbezeichnung von bisher anders eingestuften Flözen der verschiedenen Zechen werden sich im Laufe eingehender Untersuchungen kennzeichnender Bergemittleinlagerungen noch öfter ergeben, und hierbei werden die Tonsteine neben charakteristischen Meereshorizonten die wichtigsten stratigraphischen Marken darstellen.

Die vorstehenden Untersuchungen wurden bereits Anfang 1950 abgeschlossen. Naturgemäß sind daraufhin inzwischen die genannten Tonsteinlagen auch auf einer ganzen Reihe anderer Zechen an verschiedenen Vorkommen weiter verfolgt worden, so daß die Zahlentafel 1 heute noch entsprechend erweitert werden kann. Hinweise zu einer *wahrscheinlichen* Einstufung verschiedener durch diese charakteristischen Tonsteinlagen gekennzeichneten Flöze sind durch eine auf den Zahlentafeln 1—3 angebrachte Spalte: „Wahrscheinliche Einheitsbezeichnung“ gegeben. Diese wollen jedoch ebenso wie die in einem kürzlich erschienenen Sonderbericht (23) gemachten Angaben dieser Art lediglich als ein vorläufiger orientierender Versuch angesehen werden. Es wird nunmehr die Aufgabe der einzelnen Zechenmarktscheidereien sein, durch den Nachweis immer neuer Vorkommen dieser stratigraphisch so wichtigen Marken im Verlauf von systematischen Flözuntersuchungen die Verbindung zwischen den einzelnen in Frage stehenden Flözen herzustellen und auf Grund dieser Funde weitere Unterlagen für eine Flözgleichstellung zu erbringen.

Zusammenfassung.

Es wurde über eine Reihe neu aufgefundener Tonsteinvorkommen im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet berichtet. Im Gegensatz zu den bisher bekannten mächtigeren Tonsteinlagen der unteren Flammkohlenzone (Flöz Erda und Hagen, Westfal C) treten die neuen Vorkommen in meist nur 0,5—3 cm starken dunklen Lagen in den Gas- und Fettkohlenschichten (Westfal A—B) auf. Ihre stratigraphische Lage innerhalb der Flöze, ihre Verbreitung, ihr Stoff- und Mineralbestand werden beschrieben und daraus Folgerungen auf ihre Entstehungsgeschichte gezogen. Es sind sämtlich echte Kristall- und Graupentonsteine, die ihre Genese einer chemischen Sedimentation von Kaolinmineralien (Kaolinit und Leverrierit) verdanken. Optisch isotrope kleinere und größere (ϕ bis zu 12 mm) Allophanballen, meist in Nachbarschaft verdrängter Kohlenreste, deuten auf gelartige Abscheidung. Anzeichen, die auf vulkanische Herkunft deuten könnten (Asche, Glas, „Porphyroquarz“), waren darin nirgends zu beobachten.¹⁾

Die im Ruhrkarbon neu aufgefundenen Tonsteinlagen haben sich bisher bei der Flözidentifizierung bestens bewährt und werden bei der erstrebten einheitlichen Flözgleichstellung von Ost und West des Ruhrreviers sicher noch gute Dienste leisten.

¹⁾ In diesem Zusammenhange ist es bemerkenswert, daß gerade in letzter Zeit durch die eingehenden und schönen Untersuchungen von M. und R. Teichmüller über die Bildungsweise der Kristall- und Graupentonsteine (24) Ergebnisse erhalten wurden, die so weitgehend mit den vorstehenden Beobachtungen übereinstimmen und zwar ganz im Gegensatz zu der früher weit verbreiteten „Vulkantheorie“ dieser Flözmittel.

Schrifttum

1. Guthörl, P.: Neue Beobachtungen und Feststellungen über das Vorkommen und die Ausbildung der Tonsteine des saar-lothringischen Karbons; Glückauf 85 (1949), S. 521/25.
2. Hartung, W.: Feuerfeste Tone als Flözmittel im oberschlesischen Steinkohlengebirge, ihre Entstehung und stratigraphische Bedeutung. Jb. Reichsamts f. Bodenforsch. 63 (1942), S. 430/67.
3. Hoehne, K.: Oberkarbonische Eisenerz- und Tonsteinbildungen im Waldenburger Bergbaugebiet (Niederschlesien) und ihre Bedeutung für die Flözgleichstellung; Manuskript 1944, erscheint demnächst in den Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt, Berlin.
4. Orlov, A.: Über die Zwischenmittel des Radnitzer Kohlenflözzuges im Bschasser Kohlenbecken. Mitt. geol. Anst. Böhmen und Mähren 18 (1942).
5. Chalard, J.: Tonstein à leverriérite dans le bassin houiller du Nord de la France. Comptes rendus t. 232 p. 1502/3, 16. 4. 1951.
6. Rogers, G. S.: The occurrence and genesis of a persistent Parting in a coal bed of the Lance formation. Amer. J. Sci. 187 (1914).
7. Kukuk, P.: Bemerkenswerte Einzelercheinungen der Gasflammkohenschichten in der Lippenmulde Glückauf 56 (1920), S. 805/10, 829/35.
8. Ferrari, B.: Flözgleichstellung im Osten des Ruhrkohlenbezirks auf Grund neuartiger Leitschichten. Glückauf 81/84 (1948), S. 216/21.
9. Hoehne, K.: Neue Tonsteinvorkommen im Flözverband des Ruhrkarbons. Glückauf 85 (1949), S. 756/57; 86 (1950), S. 95.
10. Teichmüller, M.: Mikroskopische Beobachtungen an Tonsteinen und Quarzlagen der Zechen Sachsen und Westfalen. Glückauf 86 (1950), S. 335.
11. Hoehne, K.: Bildungsweise der körnigen Quarzlage im Horizont des Flözes Ida (Westfal A) der mittleren Fettkohlengruppe Westfalens. Glückauf 85 (1949), S. 661/76.
12. Hoehne, K.: Zwei charakteristische Tonsteinlagen in der Flözgruppe des unteren Hangendzuges (Westfal A) und ihre Bedeutung als Leitschichten im Waldenburger Bergbaugebiet (Niederschlesien). N. Jb. Geol. u. Pal. Mh. 1951. H. 7. S. 212/222.
13. Stutzer, O.: Der Lehestreifen im Lehekohlenflöz des Zwickauer Steinkohlenbeckens; Z. Dtsch. Geol. Ges. 86 (1934), S. 467/73.
14. Stach, E.: Vulkanische Aschenregen über dem Steinkohlenmoor. Glückauf 86 (1950), S. 41/50.
15. Bederke, E.: Die vulkanischen Tuffe im oberschlesischen u. im innersudetischen Steinkohlenbecken. Geol. Rdsch. 34 (1943), S. 55/58.
16. Oberste-Brink: Der Eisenerzbau im Ruhrgebiet. Glückauf (1937), S. 101/110.
17. Kukuk, P.: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes, Berlin, 1938, S. 111.
18. Schüller, A., Graßmann, H.: Über den Nachweis von echtem Leverriérite in Tonsteinen aus unterkarbonischen Steinkohlenflözen von Dobrilugk. — Heidelberger Beitr. z. Min. u. Petr. 2 (1949), S. 269/78.
19. Termier, P.: Nôtes sur le Leverriérite. Bull. Soc. franc. Minér. 13 (1890), S. 325 und 22 (1899), S. 27.
20. Schüller, A.: Die Tonsteine aus den Steinkohlenflözen von Dobrilugk und ihre Entstehung. Arch. Lagerst. Forsch. 1950 und Heidelberger Beitr. Bd. 2 (1951), S. 413/27.
21. Schüller, A.: Zur Nomenklatur und Genese der Tonsteine. N. Jb. Min. Mh. 5 (1951), S. 97/109.
22. Hoehne, K.: Zur Tonsteinbildung in Kohlenflözen. — N. Jb. Geol. u. Pal. Mh. 1951. H. 7. S. 201—211.
23. Hoehne, K.: Zur stratigraphischen Verbreitung der Ruhrtonsteine. — Bergbau-Rundschau 1952, Juniheft, S. 305—308.
24. Teichmüller, M. u. R., Meyer, H., Werner, H.: Der erste Tonsteinfund im Aachener Revier und die Frage nach der Entstehung der Graupen- und Kristalltonsteine; Geol. Jahrb. B. 66 (1952), S. 723—736.

Decheniana Bd 105/106

Zahlentafel 1

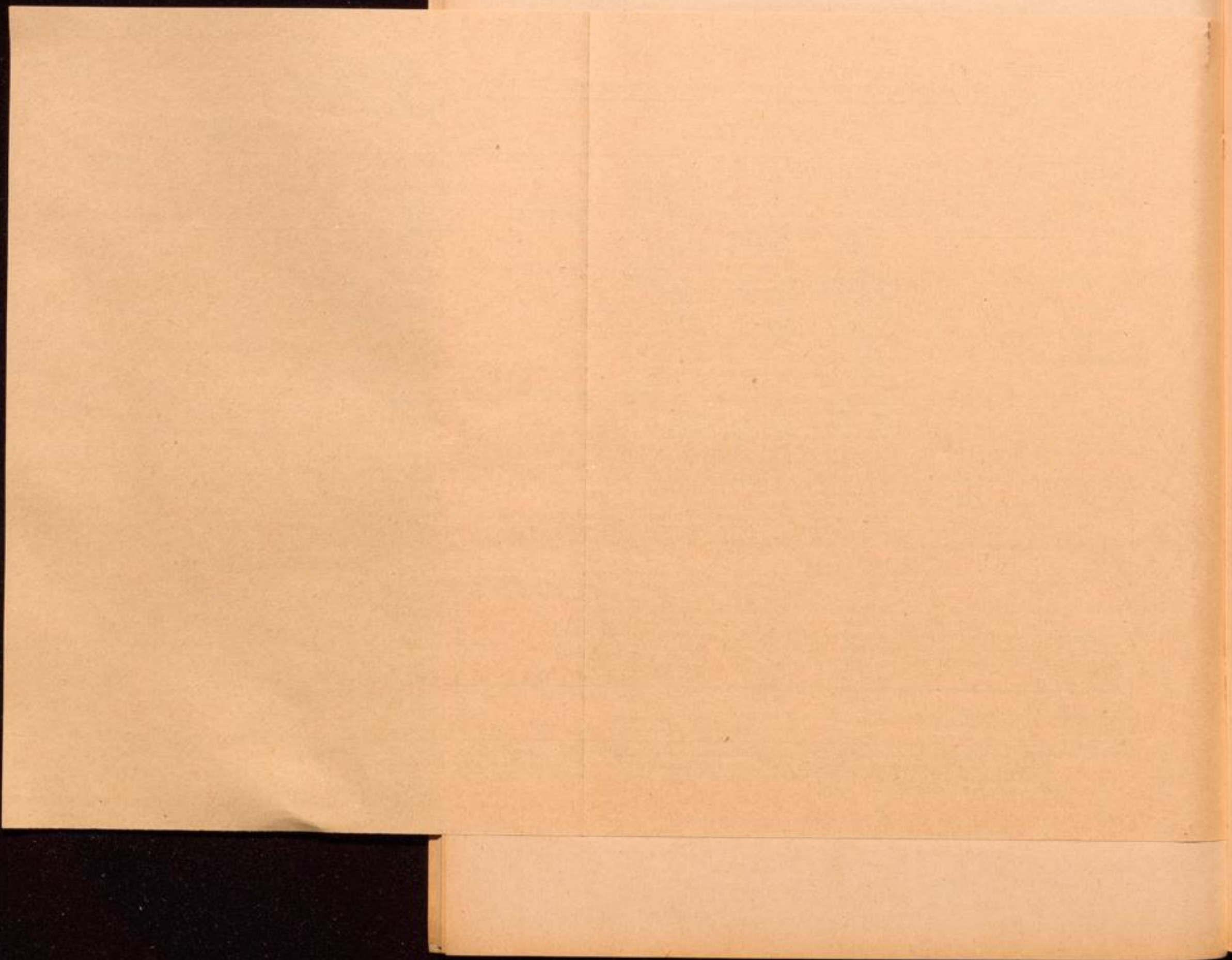
Bisher beobachtete Tonsteinvorkommen im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenrevier.

Nr.		Horizont:	Nach Einheitsbezeichnung wahrscheinlich Flöz:	Flöz:	Zeche	Mächtigkeit mm	Beobachter
1	Westfalen C	Untere Flammkohlen-gruppe	Hagen 1	Hagen 1	Shamrock, Herne	50—100	Kukuk, P.: Glückauf 56 (1920) S. 805/10
2			Hagen 2	Hagen 2	Zweckel, Gladbach	50—100	Kukuk, P.: Glückauf 56 (1920) S. 805/10
3		(Dorstener Sch.)	Erda	Erda	Brassert, Hüls	100—150	Kukuk, P.: Glückauf 56 (1920) S. 805/10
4		Baldur	Baldur	Wefhofen, Duisburg-Hamborn usw.	2	Stach, E.: Glückauf 86 (1950) S. 41/50.	
5	Essen B	mittlere Gaskohlen-gruppe	Zollverein 2	Zollverein 2	Unser Fritz, Wanne	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
6			Zollverein 2	Zollverein 2	Zollverein 4, Gelsenkirchen		Teichmüller, M.: Mittlg. v. 2. 9. 50
			Zollverein 2	Zollverein 2	Anna (Hoesch-Neuessen), Altenessen		Teichmüller, M.: Mittlg. v. 2. 9. 50
			Zollverein 2	Zollverein 2	Fritz 2 (Hoesch-Neuessen), Altenessen	7—12	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
7			Zollverein 3	Zollverein 3	Unser Fritz, Wanne		Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57 ¹⁾
			Zollverein 3	Zollverein 3	Hannibal 1/2, Bochum		Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57 ²⁾
			Zollverein 3	Zollverein 3	Bonifacius, Kray-Nord		Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57 ³⁾
		Zollverein 3	Zollverein 3	(Hoesch-Neuessen), Altenessen		Mittlg. Dr. Schmidt.	
7a	(Essener Sch.)	Zollverein 6	Zollverein 6	Wilhelmine-Viktoria, Gelsenkirchen	3—4	Burger, K.: Mittlg. v. 20. 2. 51.	
	Zollverein 7	Zollverein 7	Unser Fritz, Wanne	5—10	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95		
	Zollverein 8.	Zollverein 8	Jakobi, Bottrop	6	Nötzold, mündl. Mittlg. v. 22. 10. 49 ³⁾		
8	Westfalen A	untere	Viktoria	Viktoria	Friedr. Ernestine, Essen-Stoppenberg	4—6	Teichmüller, M.: Mittlg. v. 2. 9. 50
9	Essen A	mittlere Fettkohlen-gruppe	Karl-Unterbank	Matthias	Glückauf-Tiefbau, Dortmund-Barop	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57 ¹⁾
			Karl-Unterbank	Albert 1	Friedr.-Heinrich III, Kamp-Lintford	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Friedr.-Joachim, Kray-Nord	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Bonifacius, Kray-Nord	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Unser Fritz, Wanne	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Consolidation 1/6, 2/7, 3/4 Gelsenkirchen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Zollverein 1/2, 4/11 Gelsenkirchen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Wilhelmine-Viktoria, Gelsenkirchen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Helene, Altenessen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
			Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Emil (Hoesch-Neuessen) Altenessen,	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Kaiserstuhl, Dortmund	10—15	Teichmüller, M.: mündl. Mitt. Dez. 1949			
Karl-Unterbank	Karl-Unterbank	Hannover-Hannibal, Bochum / Pluto,	10—15	Burger, K.: Mittlg. v. 28. 2. 51			
10	Westfalen B	(Bochumer Sch.)	Karl-Unterbank	Ida	Viktoria, Lünen	8—12	Ferrari, B.: Glückauf 81/84 (1948) S. 216/21
			Karl-Unterbank	Ida	Haus Aden, Oberraden	8—12	Ferrari, B.: Glückauf 81/84 (1948) S. 216/21
			Wilhelm ¹⁾	Wilhelm	Friedr. Ernestine, Essen-Stoppenberg	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Wilhelm	Wilhelm	Consolidation 3/4, Gelsenkirchen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57
			Wilhelm?	Wilhelm	Heinrich Robert, Hamm	10—15	Krüpe, mündl. Mittlg. v. Juli 1949
			Wilhelm	Wilhelm	Helene, Altenessen	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
			Wilhelm	Wilhelm	Zollverein 4/11, Katernberg	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 86 (1950) S. 95
			Wilhelm	Wilhelm	Pluto, Wanne-Eickel	10—15	Burger, K.: Mitteilung v. 18. 4. 51
Wilhelm	Wilhelm	Hannover-Hannibal, Bochum	10—15	Burger, K.: Mitteilung v. 20. 2. 51			
Wilhelm	Johann I.	Dorstfeld, Dortmund	10—15	Hoehne, K.: Glückauf 85 (1949) S. 756/57 ²⁾			
Colibri?	Colibri	Heinrich Robert, Hamm	3—5	Krüpe, mündl. Mittlg. v. Juli 1949			
12		untere Fettk. Gr.	Dickebank?	Dickebank	Heinrich Robert, Hamm	20—40	Ferrari, B.: Glückauf 81/84 (1948) S. 216/21
			Diekebank?	19	Radbod, Hamm	20—40	Ferrari, B.: Glückauf 81/84 (1948) S. 216/21
			Diekebank?	18	Sachsen, Heessen	20—40	Teichmüller, M. u. Fricke, K.: Glückauf
			Diekebank?	E/F	Westfalen, Ahlen	20—40	86 (1950) S. 334/35 ¹⁾

¹⁾ Wird neuerdings von der Geologischen Abt. der Bergschule Bochum als Flöz Röttgersbank 2 bezeichnet.

²⁾ Stücke aus der Bergschulsammlung Bochum vor etwa 30—40 Jahren gesammelt und dort als „Bergemittel“ u. ä. bezeichnet.

³⁾ Dieser Tonstein wurde außerdem im Flöz Zollverein 8 der Zechen Sterkrade, Franz Haniel, Osterfeld, Vondern und Prosper II aufgefunden (vgl. Bergbau-Rundschau 1951, S. 365/368).



Zahlentafel 2 Chemische Zusammensetzung verschiedener Tonsteine des Ruhrgebiets.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wahrscheinliche Einheitsbezeichn.	Wasserfall	Dickebank?		Wilhelm		Karl-Unterbauk							
Flöz	Wasserfall	Dickebank	E	Johann I Wilhelm	16 (Ida?)								
Zeche %	Fr. Joachim	H. Robert	Westfalten	Dorstfeld	Fr. Ernesfine	Haus Aden	Fr. Joachim	Fr. Joachim	Unser Fritz	Unser Fritz	Albert I	Matthias	
	Joachim	H. Robert	Westfalten	Dorstfeld	Ernesfine	Aden	Joachim	Joachim	Fritz	Fritz	Albert I	Matthias	
SiO ₂	34,54	41,60	33,95	31,09	37,26	36,20	24,8	35,81	38,85	33,61	35,20	39,53	44,28
P ₂ O ₅	1,78	—	—	—	0,60	—	6,5	1,50	1,53	4,10	1,40	0,96	—
Al ₂ O ₃	29,46	30,26	32,84	39,31	38,48	40,64	36,8	34,58	33,37	32,19	34,28	37,41	37,85
TiO ₂	1,61	—	—	—	0,28	—	0,20	—	0,35	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃	0,37	0,60	0,71	0,16	0,39	—	—	5,22	2,98	4,20	2,81	0,63	0,08
CaO	8,96	Spur	0,95	Spur	1,26	—	7,2	2,12	1,86	5,15	1,82	0,87	0,15
MgO	Spur	0,48	0,31	Spur	Spur	—	1,1	Spur	1,05	0,20	Spur	Spur	0,08
Fe	0,14	—	—	0,30	0,07	—	0,7	0,15	—	0,18	—	0,22	—
S	0,16	Spur	0,10	0,35	0,08	—	0,9	0,17	—	0,21	—	0,25	—
Glühverlust C + chem. geb. H ₂ O + CO ₂	19,30	26,83	30,80	27,20	21,55	19,30	19,6	20,01	19,40	20,05	24,00	20,80	17,66
Na ₂ O	1,13	V) ²	V	V	Spur	V	V	V	V	V	V	V	V
K ₂ O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	97,45	99,77	99,66	98,41	99,97	96,14	98,6	99,56	99,39	99,89	99,51	100,67	100,10
Molquotient SiO ₂ : Al ₂ O ₃	1,995	2,333	1,754	1,342	1,643	1,514	1,144	1,758	1,976	1,772	1,743	1,793	1,986

) 1 vgl. Ferrari, 1948, S. 220/21 (8).) 2 In Anbetracht der meist nur geringen Alkaligehalte der Tonsteine sind diese nur in Ausnahmefällen bestimmt worden.



Steinkohlenbergwerk Consolidation

Makro - Riss

Flöz Karl 1 u. Karl 2

1 : 10

Abb. 1 Steinkohlenbergwerk Consolidation, Gelsenkirchen; Makroriss. Entnahmepunkte der Tonsteinproben aus Flöz Karl-Unterbank. M = 1 : 10.

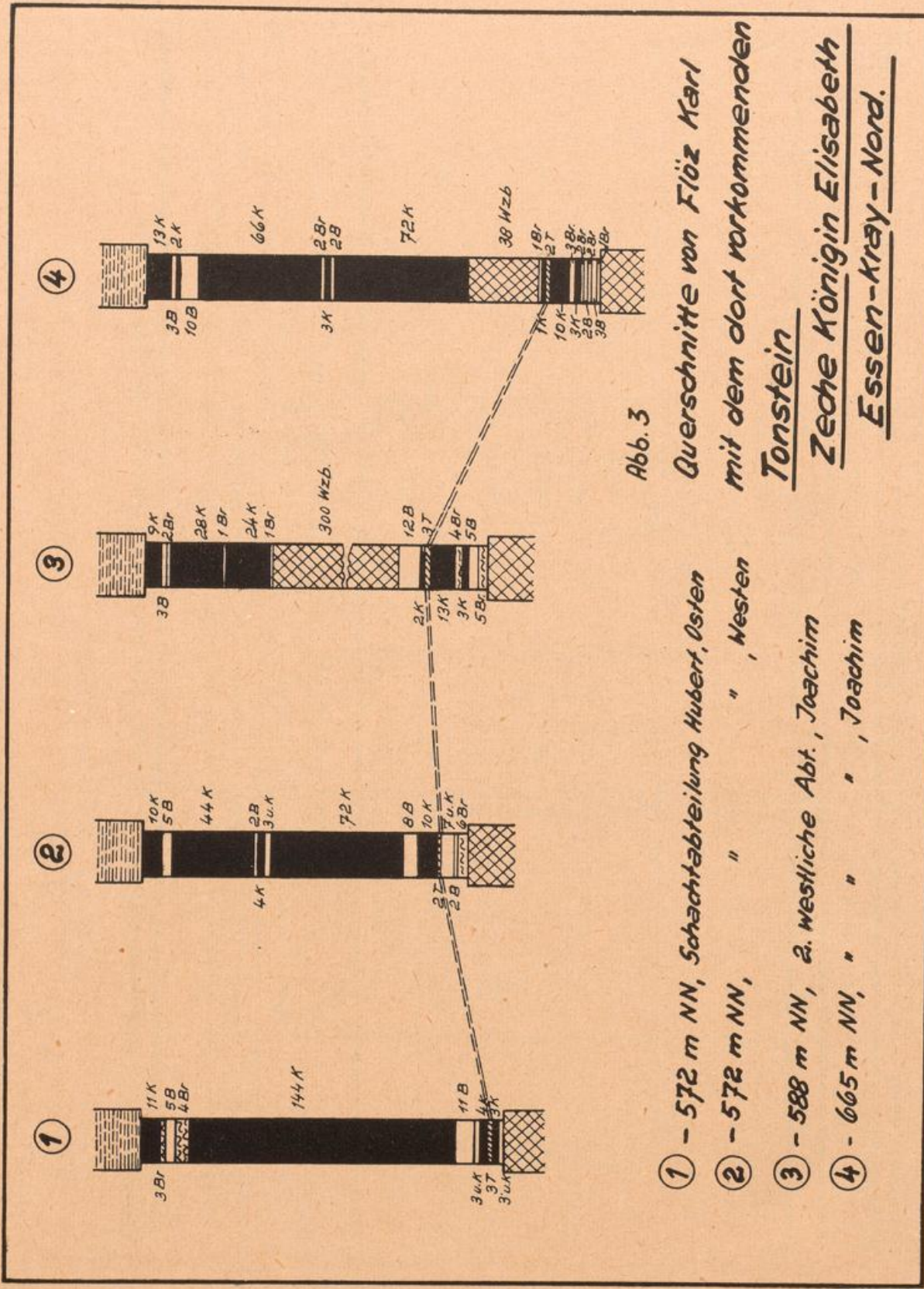


Abb. 3

Querschnitte von Flöz Karl
mit dem dort vorkommenden
Tonstein
Zeche Königin Elisabeth
Essen-Kray-Nord.

- ① - 572 m NN, Schachtabteilung Hubert, Osten
- ② - 572 m NN, " " , Westen
- ③ - 588 m NN, 2. westliche Abt., Joachim
- ④ - 665 m NN, " " , Joachim

Abb. 3 Querschnitte von Flöz Karl mit dem dort vorkommenden Tonstein, Zeche Königin Elisabeth, Essen-Kray-Nord; M = 1 : 50.

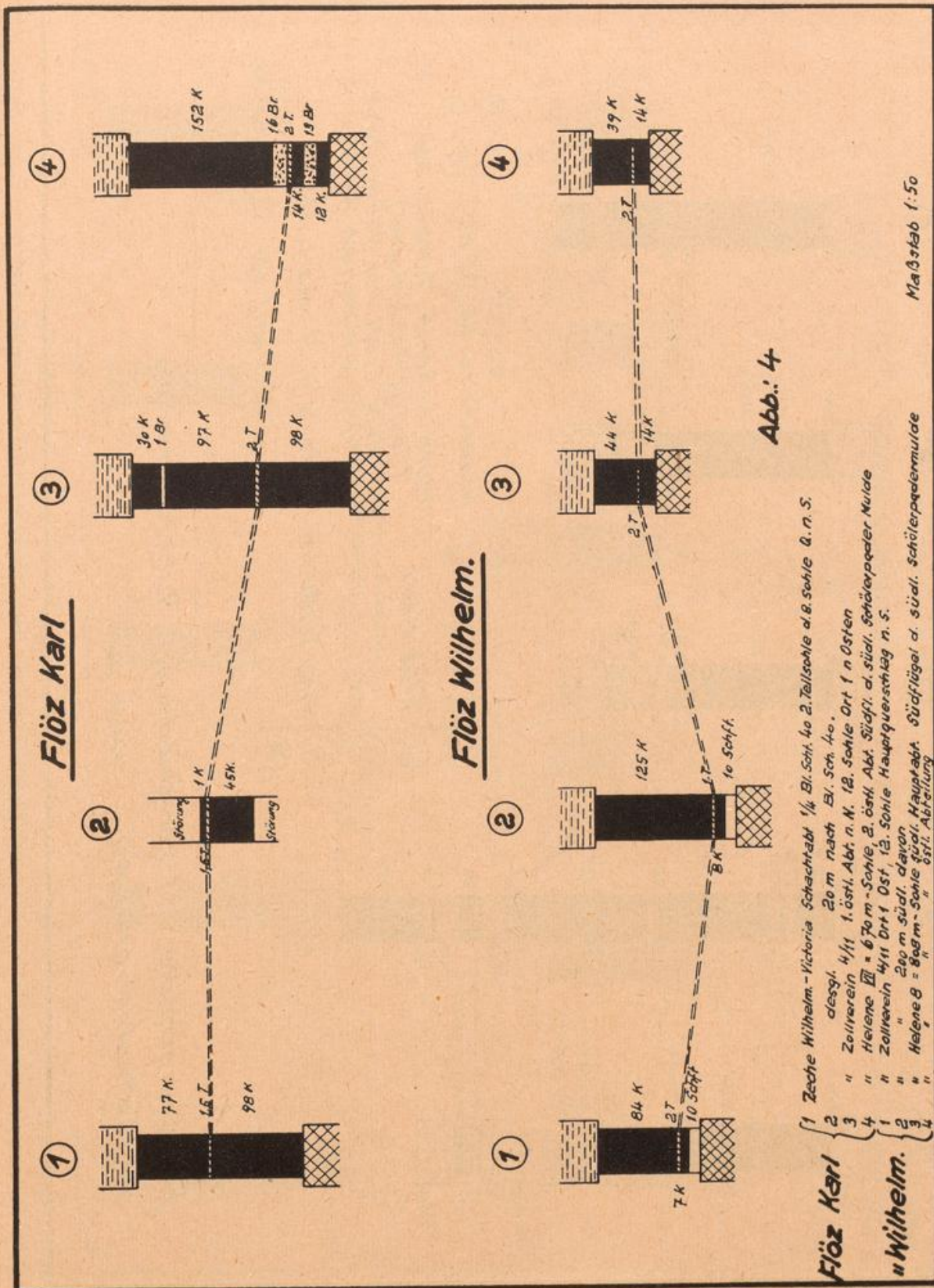


Abb. 4 Flözquerschnitte mit verschiedenen Ruhrtonsteinen der Fettkohlengruppe

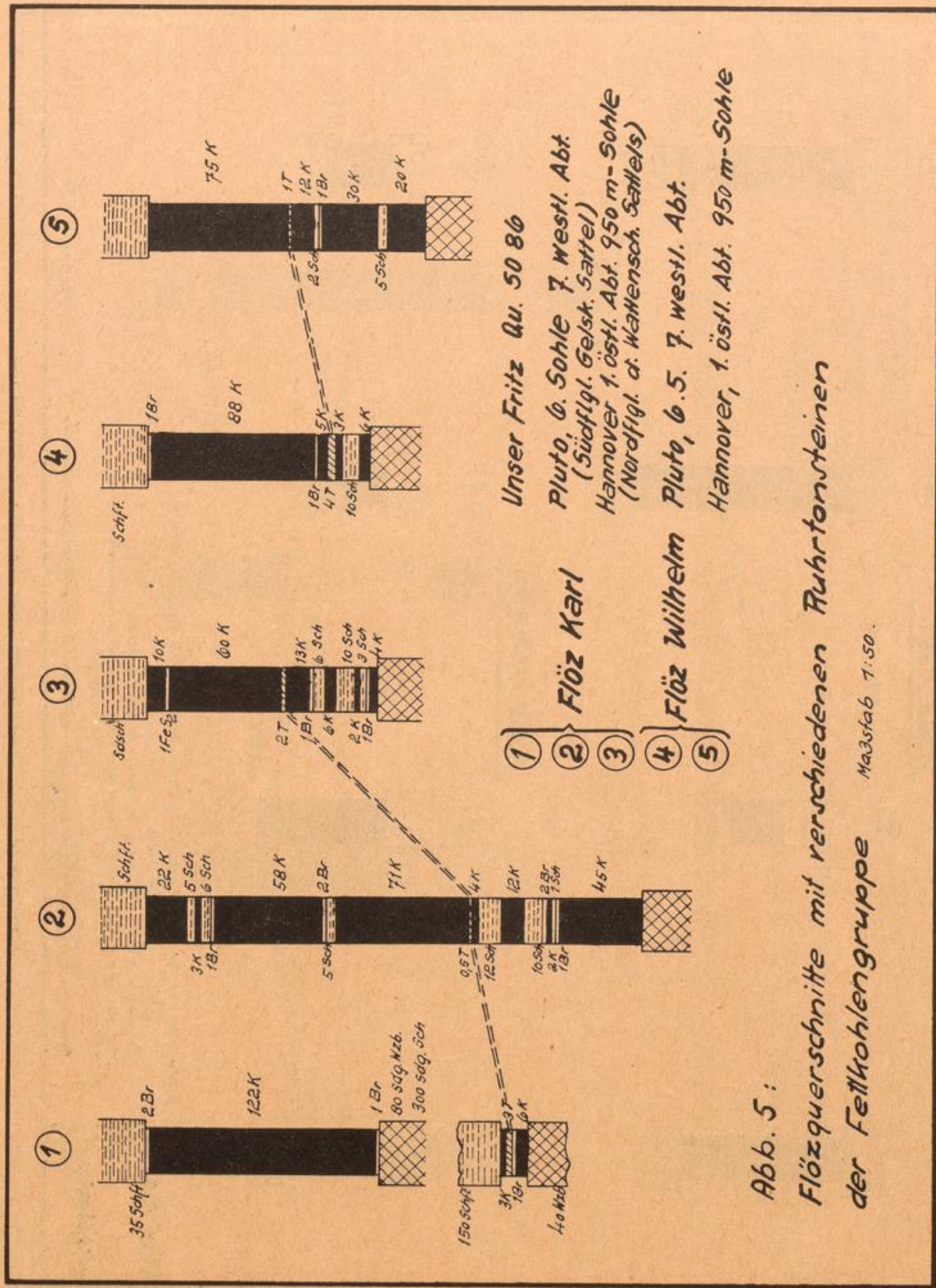


Abb. 5 Flözquerschnitte mit verschiedenen Ruhrtonsteinen der Fettkohlengruppe; M = 1 : 50.

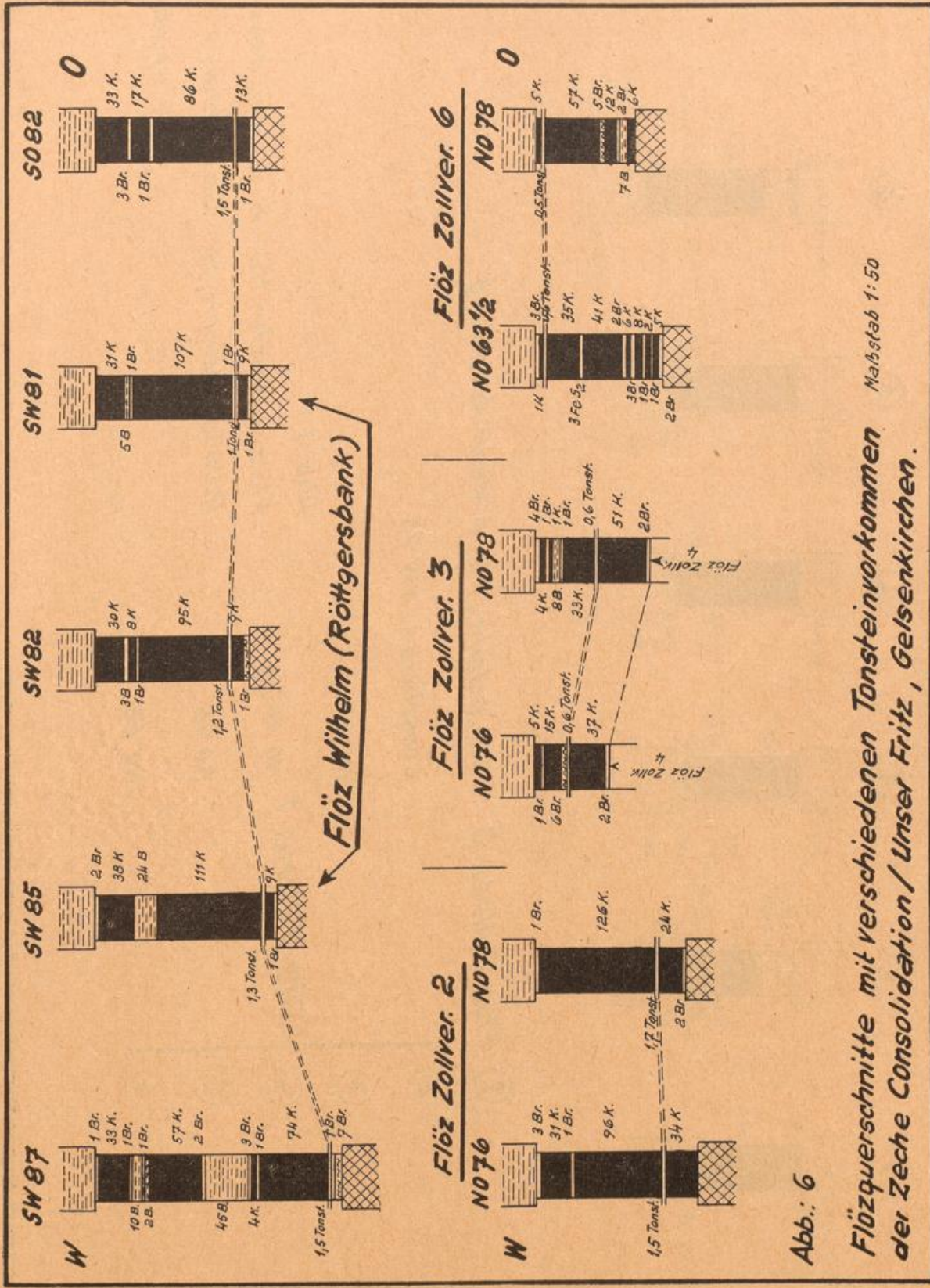
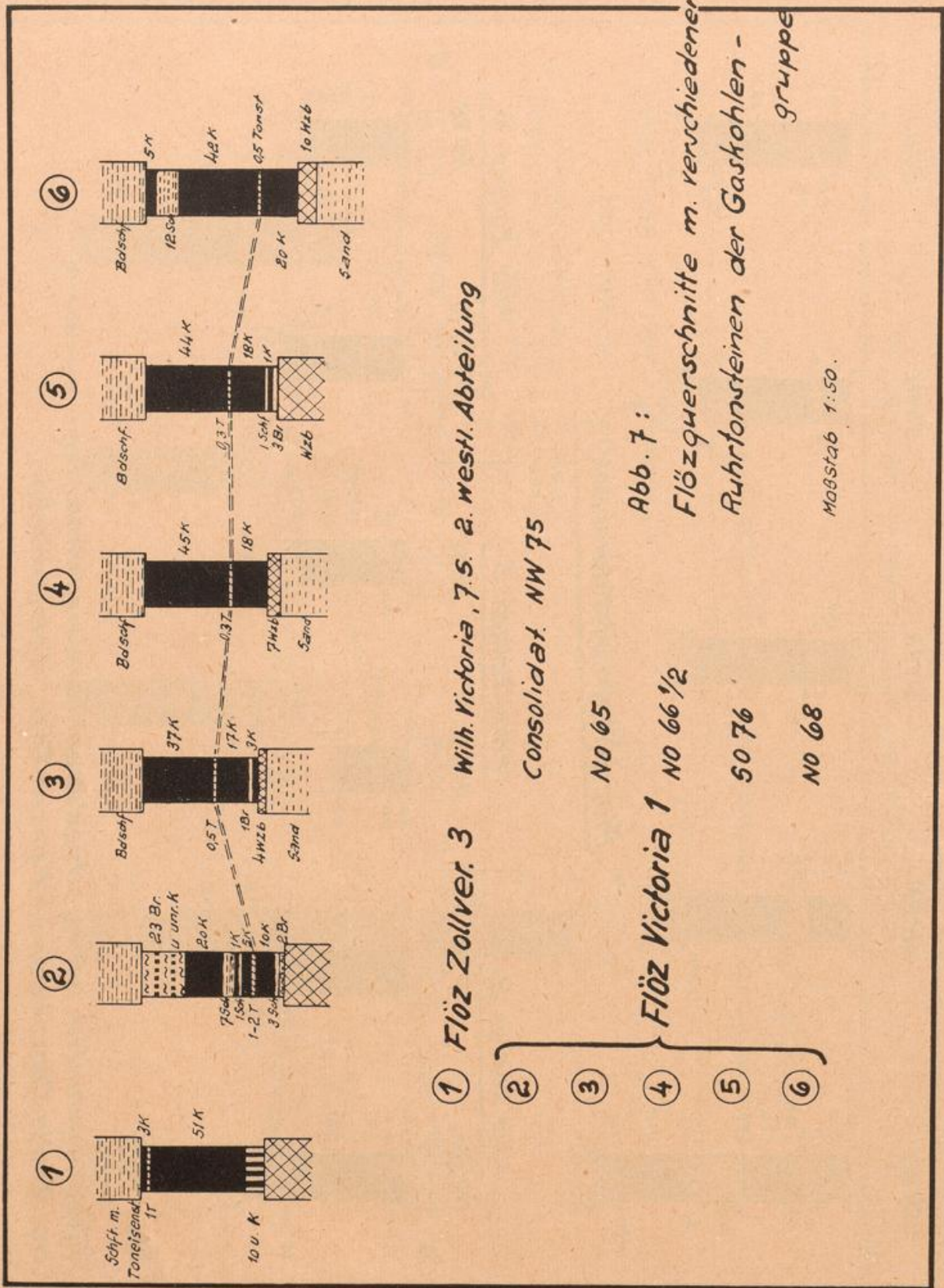


Abb. 6 Flözquerschnitte mit verschiedenen Tonsteinvorkommen der Zeche Consolidation — Unser Fritz, Gelsenkirchen; M = 1 : 50.



① Flöz Zollver. 3 Wilh. Victoria, 7. S. 2. westl. Abteilung

② } Consolidat. NW 75

③ } NO 65

④ } Flöz Victoria 1 NO 66 1/2

⑤ } 50 76

⑥ } NO 68

Abb. 7:

Flözquerschnitte m. verschiedenen Ruhrtonsteinen der Gaskohlen-
gruppe

Maßstab 1:50.

Abb. 7 Flözquerschnitte mit verschiedenen Ruhrtonsteinen der Gaskohlengruppe; M = 1 : 50.

Abb. 7 Flözquerschnitte mit verschiedenen Ruhrtonsteinen der Gaskohlengruppe; M = 1 : 50.



Abb. 8 Tonstein Flöz Wilhelm, Zeche Consolidation. Zersplitterung in 2 Bänke. $V = \frac{1}{2}$.

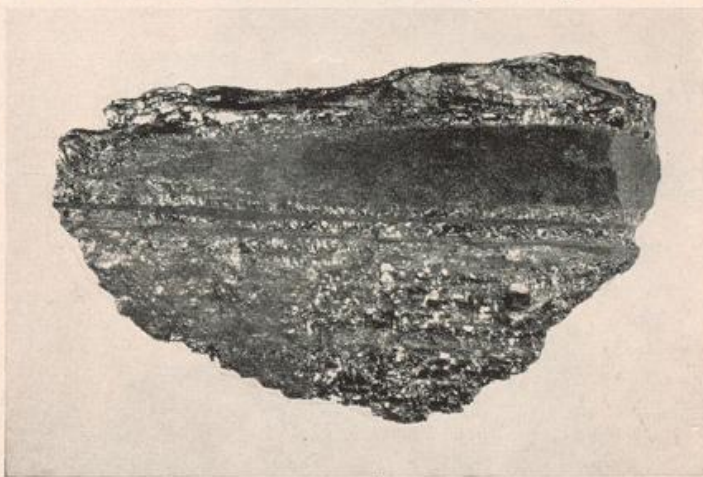


Abb. 9 Tonstein Flöz Karl-Unterbänk, Zeche Unser Fritz. Linsenförmiges Auskeilen und Bildung von 2 dünnen Nebenbänken. $V = \frac{1}{2}$.



Abb. 10 Tonstein Flöz Karl Unterbank, Zeche Consolidation. Eigenartige Aufsplitterung und Anlage von Nebenbänken. $V = \frac{1}{2}$.



Abb. 11 Tonstein Flöz Karl-Unterbank (Mitte), Zeche Friedrich Joachim, im Hangenden ein Brandschieferpacken. $V = 1/2$.



Abb. 12 Tonstein Flöz Wilhelm, Zeche Friedrich Ernestine, Essen-Stoppenberg. Auflösung in langausgezogene linsenförmige Lagen. $V = 1/2$.



Abb. 13 Tonstein Flöz Johann I, Zeche Dorstfeld bei Dortmund. Linsenförmige Auflösung des fast nur aus Kaolinwürmern bestehenden Kristalltonsteins in der Kohle. $V = 1/2$.

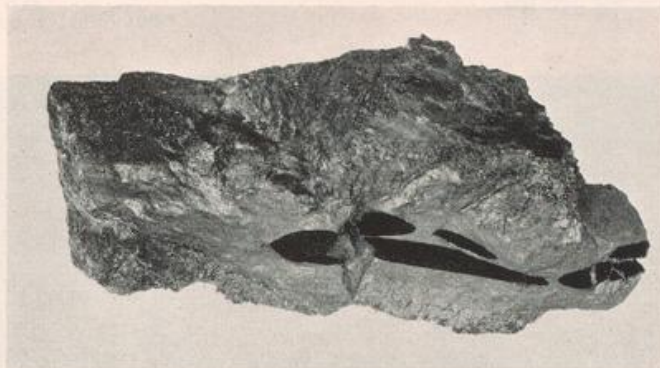


Abb. 14 Tonstein Flöz Wilhelm, Zeche Friedrich-Ernestine. In diesem Kristalltonstein sind die Allophangelschlieren zur besseren Kennzeichnung dunkel nachgezogen, da sie sonst im Photo zu wenig in Erscheinung treten; im Handstück erscheinen sie samtschwarz. $V = 1/3$.

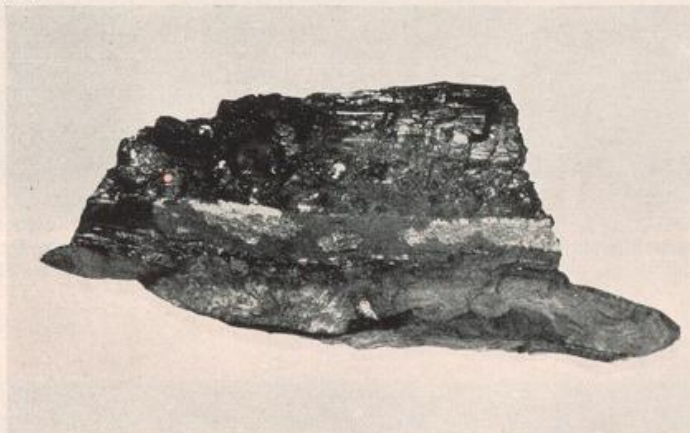


Abb. 15 Tonstein Flöz Viktoria, Zeche Friedrich-Ernestine. Auf Kluftflächen erscheinen sekundär gebildete Kaolinüberzüge. Im Liegenden deformiert eine Sideritlinse die Grauentonsteinbank. $V = 1/2$.

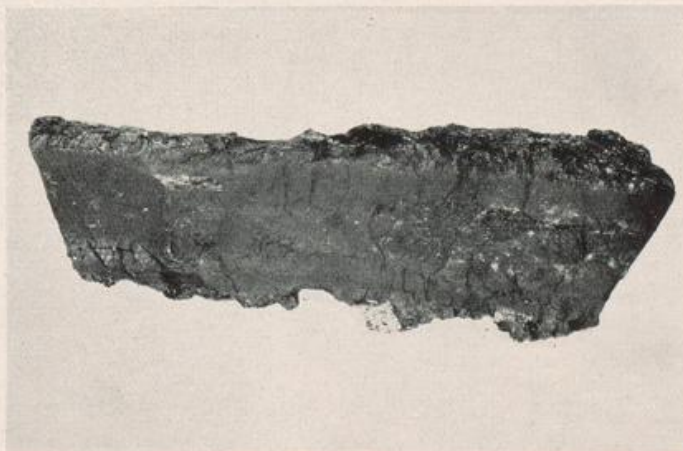


Abb. 16 Siderit (Kohleneisenstein) Flöz Wilhelm, Zeche Friedrich Joachim. Unmittelbar wie ein Tonstein in Kohle eingelagert und makroskopisch von diesem nicht zu unterscheiden. $V = 1/2$.

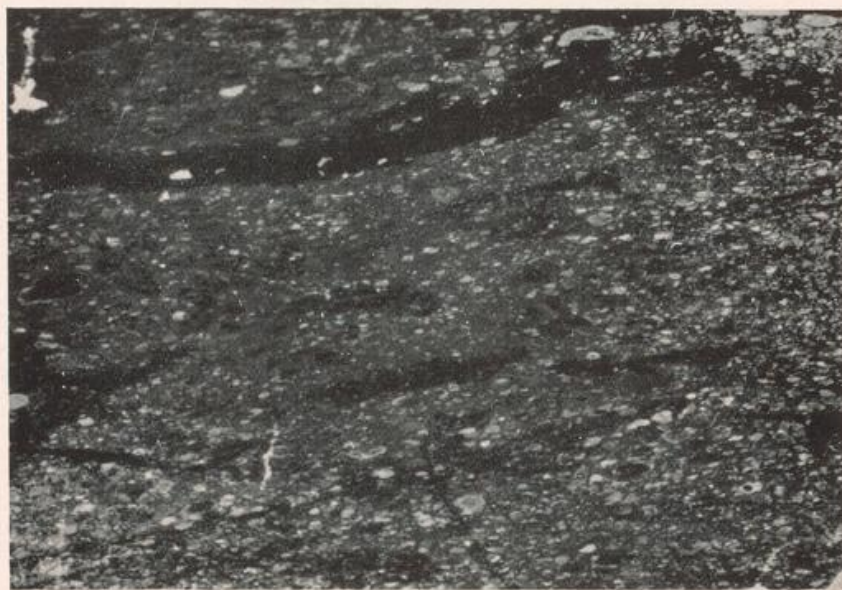


Abb. 17 Tonstein Flöz Zollverein 2, Zeche Unser Fritz, Wanne. Ausgesprochener Graupentonstein mit Sideriteinlagerungen. Dunkle Tongraupen oft hell umrandet, Dünnschliff. V = 11.



Abb. 18 Tonstein Flöz Karl-Unterbau, Zeche Friedrich Joachim. In der an diesen Kristalltonstein angrenzenden Kohlepartie befinden sich eigenartige helle Kaolinschlingen und -schlieren. Dünnschliff. V = 11.



Abb. 19 Tonstein w. v. Typische Struktur eines Kristalltonsteins. Auf Korngrenzen dunkler Schlieren fasrige Säume eines stark lichtbrechenden (Kaolin?) Minerals. Dünnschliff. V = 11.

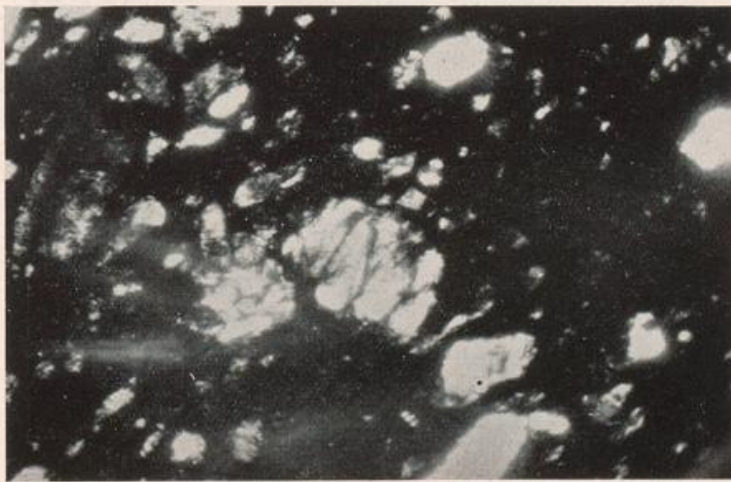


Abb. 20 Tonstein „Flöz Ida“, Zeche Haus Aden. Quarzeinschlüsse im Kristalltonstein mit undulöser Auslöschung; links Kaolinwurm. Dünnschliff $\frac{1}{2}$ gekreuzte Nicols. V = 250.



Abb. 21 Tonstein Flöz Johann 1, Zeche Dorstfeld. Prächtiger Kristalltonstein fast nur aus wurmförmigen Kaolinitkristallen bestehend. Dünnschliff parallel zur Ablagerung. $V = 150$.



Abb. 22 Tonstein wie Abb. 21. $V = 220$.

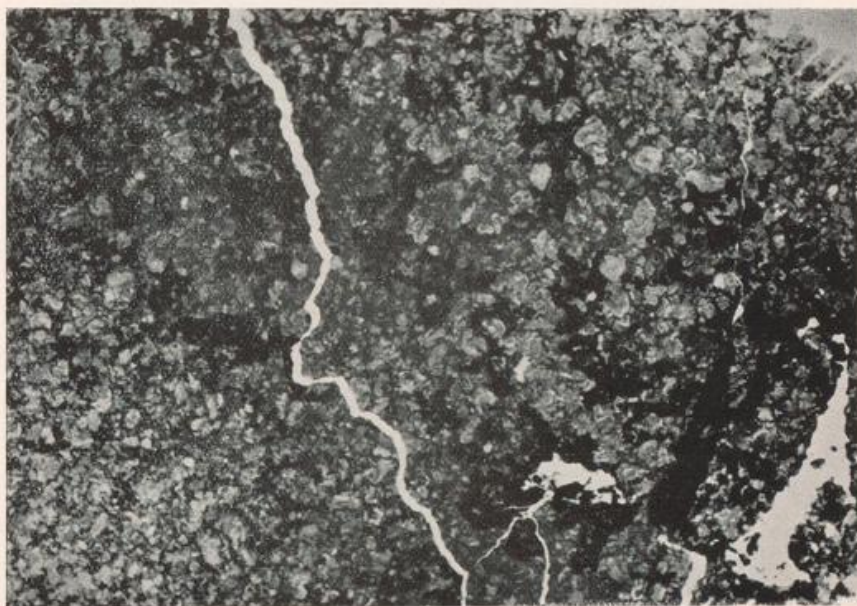


Abb. 23 Tonstein wie Abb. 21. Strukturbild. $V = 11$.



Abb. 24 Tonstein wie Abb. 21. Knäuel-förmig in situ gewachsene Kaolinitkristalle. Dünnschliff bei $1/2$ gekreuzten Nicols. $V = 250$.

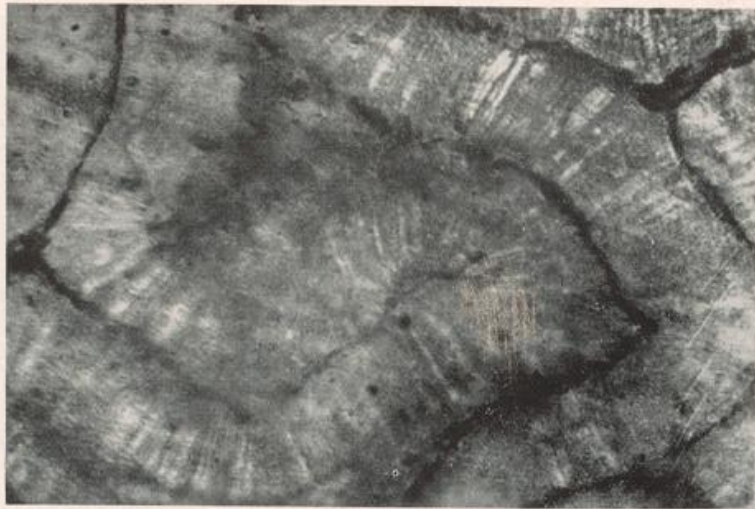


Abb. 25 Tonstein wie Abb. 21. Stark S-förmig gekrümmter Kaolinitkristall. Dünnschliff $\frac{1}{2}$ gekreuzte Nicols. $V = 250$.



Abb. 26 Tonstein Flöz Wilhelm, Zeche Consolidation. Kristalltonstein mit schichtig geregelten Kaolinitkristallstreifen. Dünnschliff. $V = 11$.



Abb. 27 Tonstein Flöz Wilhelm, Zeche de Wendel, Hamm. Kristalltonstein mit Kaolin- und viel Quarzkristallen. Dünnschliff. V = 11.

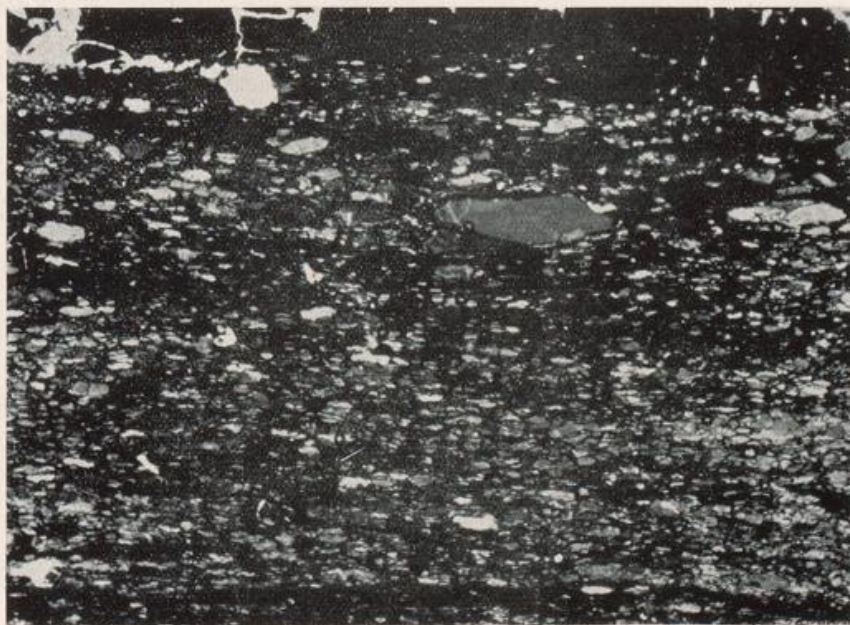


Abb. 28 Tonstein Flöz „Dickebank“, Zeche de Wendel, Hamm. Graupentonstein, bestehend vorwiegend aus Anhäufungen von isotropen Tongraupen. Dünnschliff. V = 11.

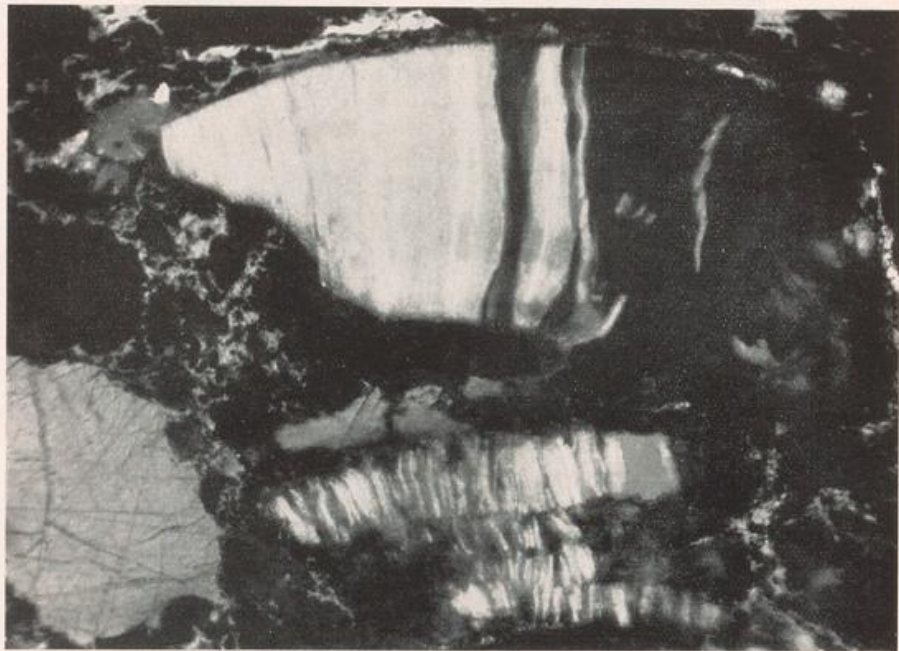


Abb. 29 Flöz Zollverein 8, Schacht Fritz Heinrich. Große gut spaltende helle Kaolinkristalle in feingraupigem Kaolin. Anschliff. V = 250.

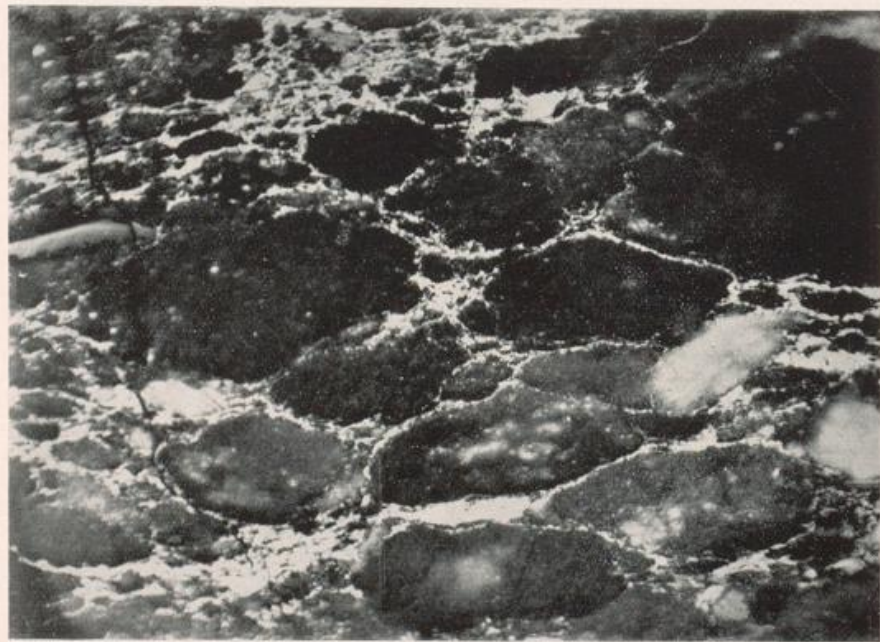


Abb. 30 Flöz wie vor. Große Kaolingraupen in vitrit. Kohlenmasse. Gegenseitige Formbeeinflussung der Kaolingraupen. Anschliff. V = 250.

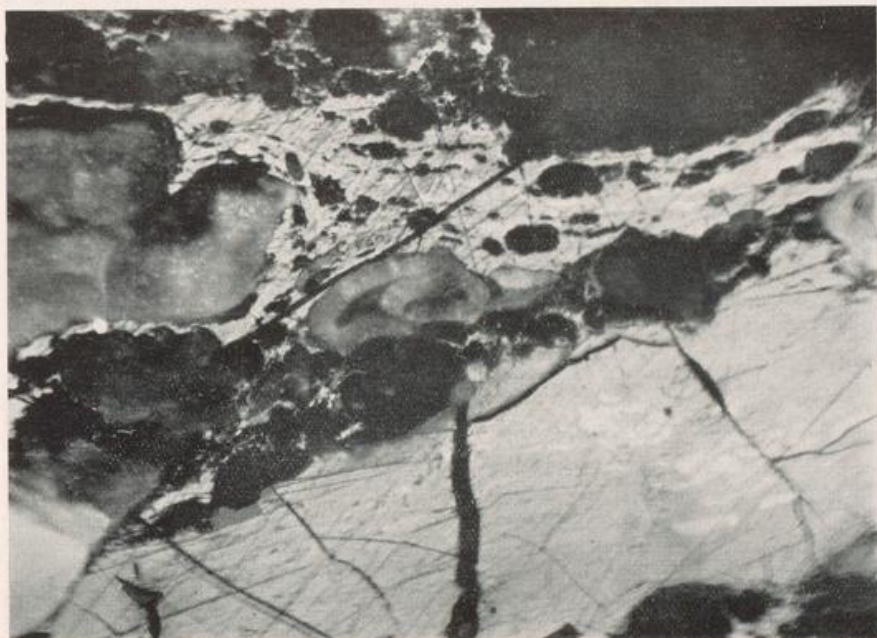


Abb. 31 Flöz wie vor. Helle, z. T. wurmförmige Kaolinkristalle und verquarzter Vitrit (hellgrau) Quarz (dunkelgrau mit Relief) in Tonsteinlage. Anschliff. V = 250.



Abb. 32 Flöz wie vor. Kaolingraupen und -wurm in vitritischer Kohle. Anschliff. V = 250.

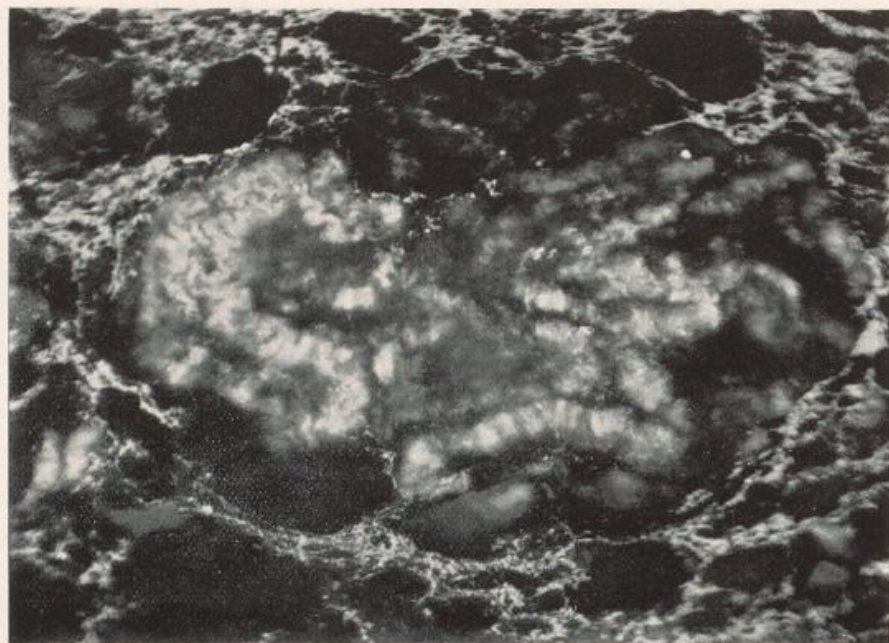


Abb. 33 Flöz wie vor. Knäuel von Kaolinwürmern im Graupentonstein. Anschliff. V = 250.

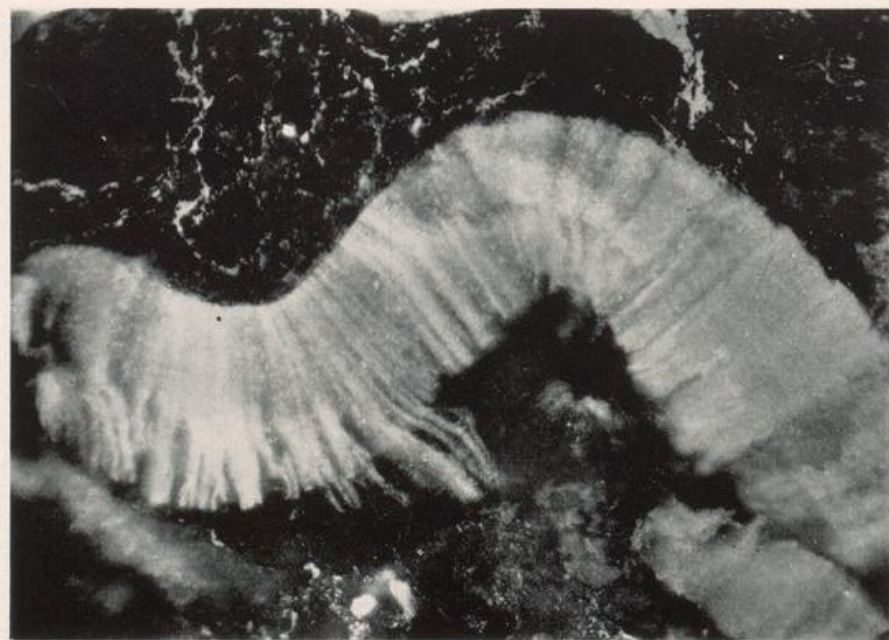


Abb. 34 Flöz wie vor. Heller Kaolinwurm in feingraupigem Koalin; unten Mitte: Quarzteilchen mit Relief. Anschliff. V = 250.



Abb. 35 Flöz wie vor. Kaolinwurm in Graupentonstein, unten angrenzend wurmförmiges Quarzteilchen (grau). Anschliff. $\bar{V} = 250$.

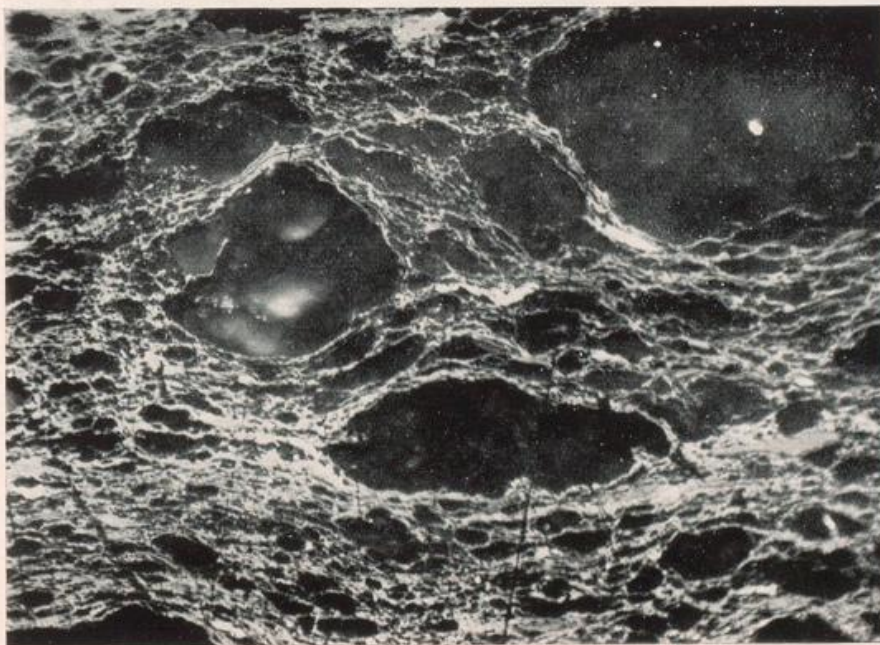


Abb. 36 Flöz Zollverein 2, Schacht Emil Emscher. Kaolinlinsen und -körnchen in vitritischer Kohle. Anschliff. $\bar{V} = 250$.

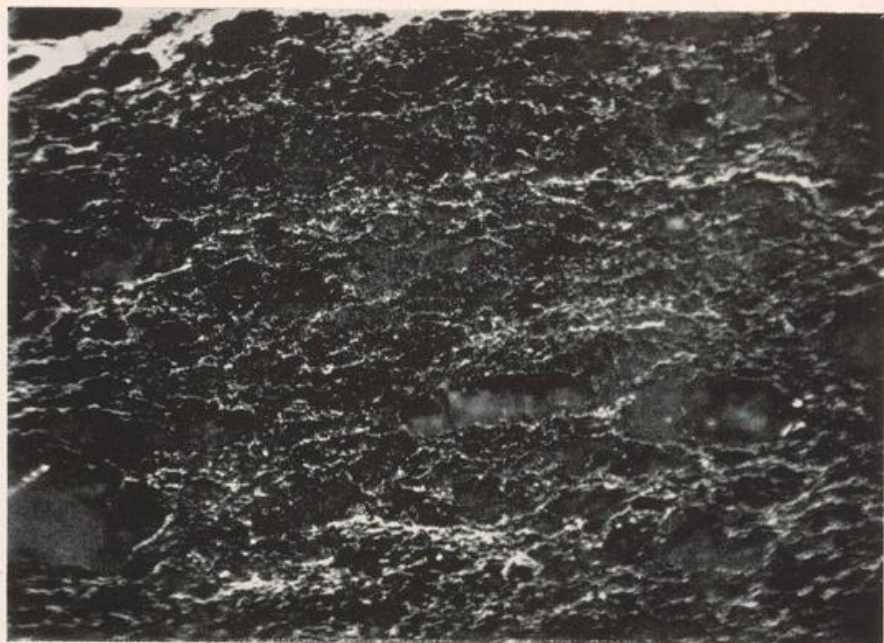


Abb. 37 Flöz wie vor. Sehr feine Kaolingraupen und -körnchen, dazwischen vitritische Schlieren (hell). Anschliff. V = 250.

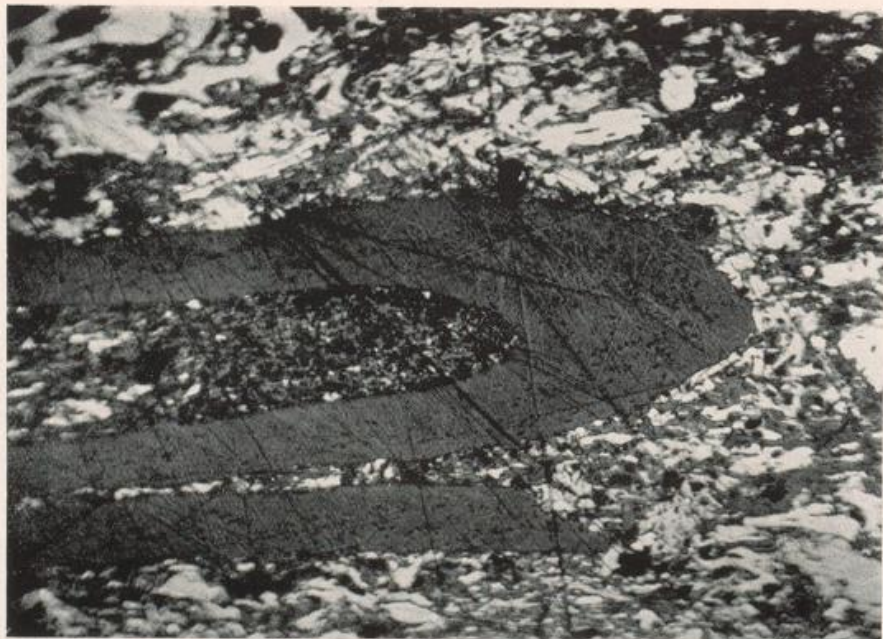


Abb. 38 Flöz wie vor. Feine Kaolinkörnchen im Innern einer Megaspore in protobitumenreichem Durit. Auch die Sporenhaut ist mit feinstem Kaolin durchsetzt. Anschliff. V = 250.



Abb. 39 Flöz Karl-Unterbau, Schacht Emil-Emscher. Zirkon mit Kontakthof in Kohleschliere (hell) des Tonsteins (dunkel). Anschliff. V = 250.

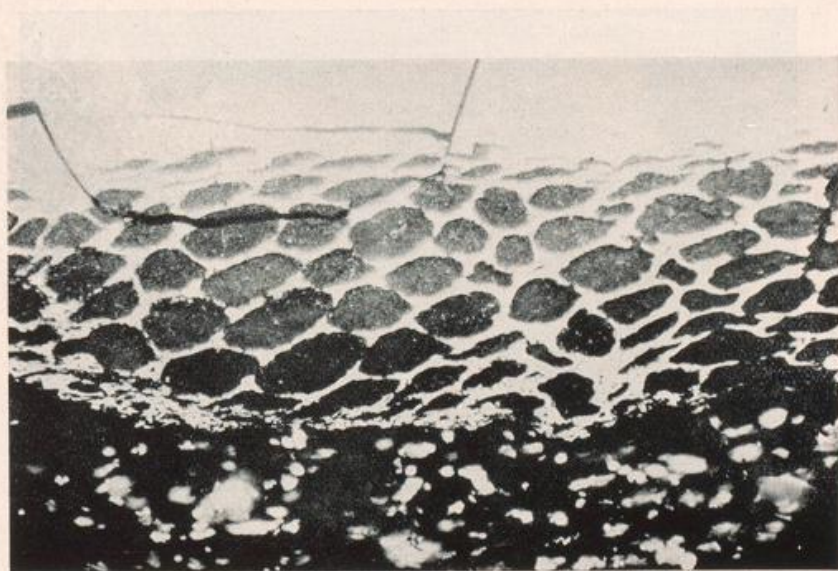


Abb. 40 Flöz wie vor. Mit Kaolin (dunkel) gefüllte Zellumina eines vitritischen Gewebes (weiß). Anschliff. V = 250.

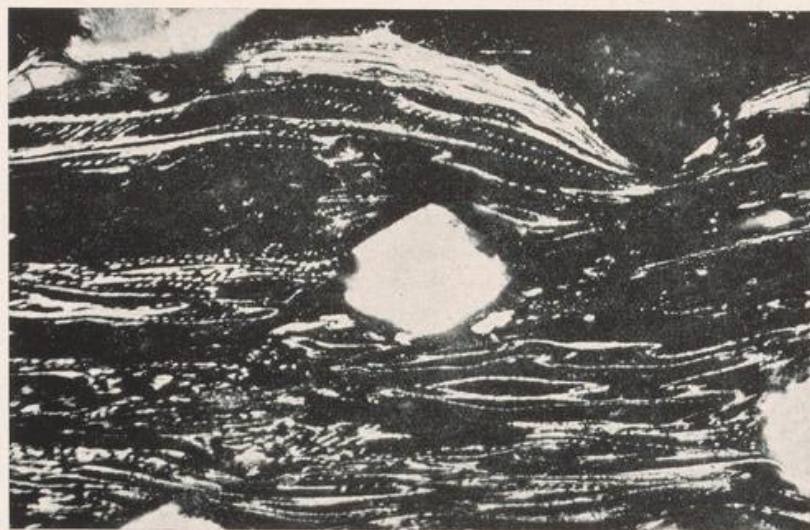


Abb. 41 Flöz wie vor. Scharf begrenzter Kaolinkristall (Mitte weiß) und verdrängter Vitrit. Erhalten sind nur noch feinste Gewebefragmente mit Treppentracheiden. Anschliff. $V = 250$.

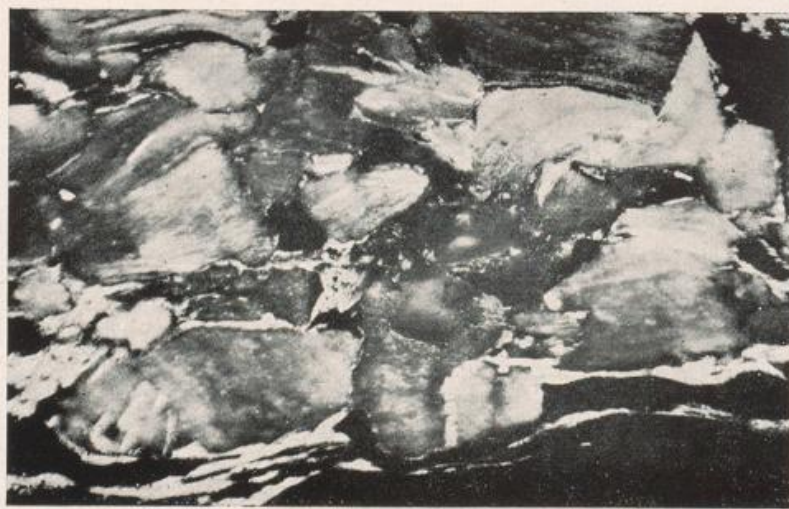


Abb. 42 Flöz Karl-Unterbau, Zeche Zollverein 4. Blättrig spaltende Kaolinkristalle mit Sideriteinschlüssen in Spaltrissen. Anschliff. $V = 250$.

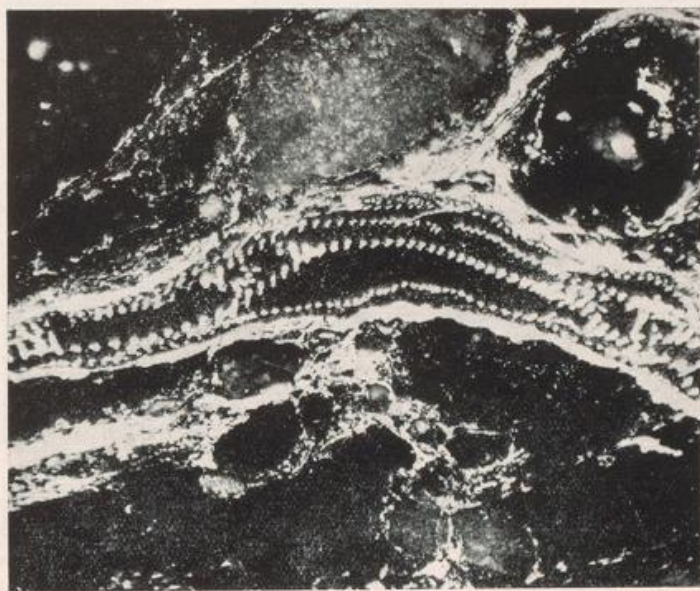


Abb. 43 Flöz wie vor. Durch Kaolin verdrängter Vitrit. Gewebe mit Treppentracheiden. Anschliff. V = 250.



Abb. 44 Flöz wie vor. Treppentracheiden größtenteils von Kaolin verdrängt. Anschliff, V = 250.



Abb. 45 Flöz wie vor. Kaolin als Verdrängungsmineral. Links: Dünne Mikrosporenhaut. An-
schliff. V = 250.



Abb. 46 Flöz wie vor. Vitritische Verdrängungsreste im Kaolin (feinste Zellwandreste). An-
schliff. V = 250.



Abb. 47 Flöz wie vor. Kaolinlinsen. Anschliff. V = 250.



Abb. 48 Flöz Wilhelm, Schacht Fritz Heinrich. Kaolinlinsen im Vitrit und mit Quarz gefüllte Schwundrisse. Anschliff. V = 250.

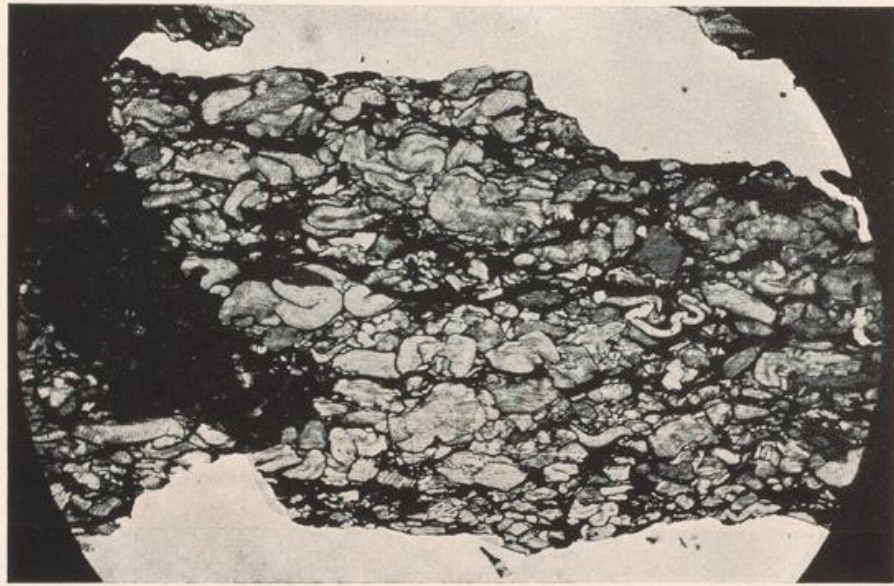


Abb. 49 Flöz Johann I, Zeche Dorstfeld. Kristalltonstein fast nur aus Kaolinwürmern bestehend. Dünnschliff. $V = 30$.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [105-106](#)

Autor(en)/Author(s): Höhne Karl

Artikel/Article: [Auffindung neuer Tonsteinlagen im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet und ihre Bedeutung für eine einheitliche Flözbezeichnung des Ruhrkarbons 33-48](#)