

Sammelheft

zum 112. Jahresbericht der Schlesischen
Gesellschaft für vaterländische Cultur

1939



FERDINAND HIRT IN Breslau

1940

Die eisenerzführenden Schichten der obersten Trias im nördlichen Oberschlesien.

Von Prof. Dr. Kurt Spangenberg, Breslau.

In den Tonen des oberen Keupers treten nordöstlich der Linie Pitschen-Kreuzburg-Rosenberg-Lublinitz entweder in flözartigen Schichten oder in faust- bis kopfgroßen Knollen Eisenerze auf, die im wesentlichen aus durch Ton oder Sand verunreinigtem Eisenkarbonat (FeCO_3) bestehen. Sie werden als Toneisensteine, die knolligen auch als Sphärosiderite bezeichnet. Schon seit mehreren hundert Jahren sind sie Gegenstand des Bergbaues gewesen; eine besondere Bedeutung hatten diese phosphorarmen Erze mit ihrem durchschnittlichen Gehalt von 30 bis 35% Fe aber nur noch bis etwa zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts, wo bei dem damaligen verhältnismäßig geringen Eisenbedarf die Wälder in ihrem Verbreitungsbereich gleichzeitig die zur Verhüttung benötigten Holzkohlen zu liefern in der Lage waren. So waren zur Zeit, als Ferdinand Roemer [7] die Erläuterungen zu seiner grundlegenden geologischen Kartierung von Oberschlesien schrieb (etwa 1869), in dem ganzen Gebiet noch etwa 350 Bergleute beschäftigt, die ungefähr 13 000 t Erze jährlich förderten. Üblicherweise wurden diese im sogenannten Duckelbau gewonnen, d. h. mit Hilfe von 15 bis 25 m tiefen, sehr primitiv ausgebauten Schächten, die in Abständen von durchschnittlich 25 m so eng nebeneinander angelegt wurden, daß der Abbau der Erze ohne kostspielige Anlage von längeren Strecken erfolgen konnte.

Die durch diesen zwar weit verbreiteten, aber wenig intensiven Bergbau geschaffenen Aufschlüsse boten nahezu die einzigen Unterlagen, auf Grund deren Roemer seine Gliederung der Schichten des oberen Keupers aufstellen konnte. Er gelangte zu folgender Einteilung (in Klammern die von ihm in der Kartendarstellung gewählte Bezeichnung):

Mittlerer Keuper (k^2): Im allgemeinen eine eintönige Folge dunkel braunroter bis blutroter Tone, meist mit scharf begrenzten Flecken oder flammigen Streifen von heller, berggrüner Farbe. Sie sind unvollkommen schiefrig, zäh, fett, mit Wasser vollkommen plastisch werdend. Ihr Kalkgehalt ist nach Roemer gewöhnlich nur gering,

nimmt nach Südosten aber zu¹⁾. Die Mächtigkeit nimmt er zu 100 bis 150 m an. Als Einlagerungen, die hauptsächlich im südöstlichsten Teil des Gebietes (von Lublinitz an über Woischnik bis jenseits der alten Reichsgrenze) hierin vorkommen, führt Roemer auf: gelblich weiße Kalksteine, hellgraue Kalkbreccien, schwarze bituminöse Kohlen; Sandsteine und (nur auf polnischem Gebiet) unregelmäßige Nester von knolligem und faserigem Brauneisenstein. Im übrigen ist der mittlere Keuper eisenerzfrei.

Oberer Keuper oder Rhät.

a) Das unterste Glied dieser Schichtenfolge (auf der Roemerschen Karte noch als oberstes Glied des mittleren Keupers ausgeschieden) sind in der Nähe von Kreuzburg (besonders bei Wüttendorf), südlich von Rosenberg und bei Sumpen (nördlich von Boronow) auftretende, intensiv ziegelrot gefärbte Tone mit Lagen, Streifen oder Flecken von fettem weißem Ton. Sie enthalten hell braunrot gefärbte Einlagerungen von unreinen dichten „Roteisensteinen“ (vgl. [7] S. 160, Anm. 1 und S. 172).

b) Wilmsdorfer Schichten (k¹): Rote (meist blaßrote) und grünlichgraue bis hellgraue, z. T. in Mergel übergehende Tone mit Einlagerungen von oft in mehreren Horizonten, oft aber auch regellos verteilt auftretenden knolligen Toneisensteinen von meist hohem Fe-Gehalt (35%). Die Tone sind hellfarbiger und im allgemeinen kalkreicher als die sonst recht ähnlichen des mittleren Keupers. Besonders die bisweilen vorkommenden sandigen, weiß gesprenkelten Sphärosiderite sind reich an fossilen Pflanzen, die die Zugehörigkeit zum Rhät festzulegen erlauben. Diese Schichten sind auf Grund der bergbaulichen Aufschlüsse im Nordwesten bei Wilmsdorf (südlich von Pitschen) bis in die Gegend von Ludwigsdorf bei Kreuzburg und im Südosten bei Ponoschau (Hegersfelde), Lissau und Olschin festgestellt worden. In dem dazwischen liegenden Gebiet von 30 km Länge fehlen auch heute noch sichere Grundlagen für das als wahrscheinlich anzunehmende Vorhandensein. Die Mächtigkeit schätzt Roemer auf etwa 20 bis 25 m.

c) Hellewalder Estherien-Schichten (k): Sie bestehen nach Roemer aus einem Wechsel von glimmerreichen lockeren weißen Sandsteinen und weißen Tonen mit Lagen von Toneisenstein. Die Schalen von *Estheria minuta* kommen besonders zahlreich in gewissen

¹⁾ R. Michael [5] gibt dagegen ganz allgemein verhältnismäßig hohen Kalkgehalt, sowie eine verbreitete Gipsführung an (l. c. S. 88).

Lagen des Sandsteins auf den Schichtflächen oder im Toneisenstein vor. Zuweilen sind die Sandsteine (durch eisenschüssiges Bindemittel) in einzelnen Lagen intensiv braunrot gefärbt. Besonders bei Hellewald, sowie westlich und südlich von Landsberg wurde früher ein intensiver Bergbau auf die Toneisensteine dieser Schichten getrieben. Obwohl die Tone mehrfach zu Tage ausgehen, ist nichts bekannt, daß auch Tagebaue angelegt worden wären. Die Verbreitung ist, mit großen Unterbrechungen nach Südosten zu, bis über die alte Reichsgrenze durch alten Bergbau auf polnischem Gebiet (zwischen Stany und Gorki) festgestellt. Roemer schätzt die Mächtigkeit dieser Schichten auf 25 m.

Mittlerer oder brauner Jura: Von den Schichten, die von Roemer an die Basis dieser Formation gestellt worden sind, sind für die vorliegenden Betrachtungen nur noch diejenigen von Bedeutung, die er kurz als „Kostzelitzer Sandstein“ (j⁵) bezeichnet²⁾. Es handelt sich um mehr oder minder eisenschüssige braune Sandsteine, die meist als unregelmäßige Einlagerungen in losen braunen bis gelben Sanden auftreten. Sie können darin sogar mehrere Meter mächtige Bänke von so erheblicher Festigkeit bilden, daß sie als Baumaterial benutzt werden. Oftmals sind die Sandsteine aber auch nur schwach gelbbraun gefärbt, und dann locker und zerreiblich. Feste und lockere Partien wechseln meist nicht in regelmäßigen Schichten ab, sondern sind, ähnlich ortsteinartigen Krustenbildungen, sehr unregelmäßig verteilt. Der Sandstein kann sehr grobkörnig werden und in richtige eisenschüssige Konglomerate übergehen. Es finden sich außerdem darin Einlagerungen von dünngeschichtetem, glimmerführendem dichtem Brauneisenerz, das in mehreren Gruben in der ganzen Gegend gewonnen wurde (so z. B. bei Oblonken und Warlow südlich von Grunruh-Botzanowitz). Für die ganze Schichtenfolge werden von Roemer nur etwa 15 m Mächtigkeit angenommen.

In einem petrographisch ganz ähnlichen eisenschüssigen Sandstein fanden sich — leider nur in Lesesteinen — bei dem Gute Helenenth unweit von Woischnik einige guterhaltene Versteinerungen (z. B. *Inoceramus polyplocus* und *Pecten pumilus*), die auf untere Schichten des mittleren Jura mit Sicherheit schließen ließen. Roemer hielt sich daher für berechtigt, allen im Gebiete auftretenden eisenschüssigen Sandsteinen den gleichen Namen „Kostzelitzer Sandstein“ zu geben und ihnen auch das gleiche Alter zuzuschreiben, obwohl er das gelegentliche Auftreten ganz

²⁾ Nach einem Vorkommen, das in kleinen Steinbrüchen nördlich des Ortes Kostzelitz (= Kostellit, heute Hedwigstein) damals gut aufgeschlossen war.

ähnlicher Bildungen in den Hellewalder Schichten bereits kannte. Wie wir später sehen werden, unterlag er bei dieser Schlußfolgerung einem infolge des Mangels an Versteinerungen in den Eisensandsteinen sowie wegen des Fehlens von tiefer gehenden Aufschlüssen verzeihlichen Irrtum. Dieser führte ihn aber zwangsläufig zu der Vorstellung, daß sein „Kostczelitzer Sandstein“ nicht nur die Hellewalder, sondern auch die Wilmsdorfer Schichten des oberen Keupers überlagert. Er mußte daher annehmen, daß, ebenso wie im Südosten bei Olkusz der braune Jura tatsächlich über weit ältere Formationen transgrediert, auch hier eine übergreifende Lagerung seines j^3 über die Schichten des unteren Rhät vorhanden sei (vgl. Blatt Kreuzburg seiner Karte).

Als nun anfangs des Jahres 1937 im Rahmen des Vierjahresplanes unter Mitwirkung der zuständigen Reichsstellen nach einer Verbreiterung der zu schmalen heimischen Erzbasis für die westoberschlesische Eisenhüttenindustrie (Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke = V.O.H.) gesucht wurde, vertrat und begründete der Verfasser den beteiligten Stellen gegenüber die Meinung, daß man an den Erzvorkommen im oberen Keuper keinesfalls vorübergehen dürfe. Denn sie boten als sedimentäre, nicht allzu tief liegende Lagerstätten bei ihrem sehr flachen Einfallen und ihrer Verbreitung auf einem Gebiet von rund 500 km² am ehesten die Möglichkeit großer Vorratsmengen. Bei den anderen damals ebenfalls als untersuchenswert herangezogenen schlesischen Eisenervorkommen konnte demgegenüber nur mit vergleichsweise viel geringeren Erzvorräten gerechnet werden. Die oberschlesischen Keupererze hätten freilich in wesentlich intensiverer Weise abgebaut werden müssen als jemals früher, wenn sie dem gedachten Zweck dienstbar gemacht werden sollten. Ob hierzu Möglichkeiten überhaupt bestehen würden, mußte durch eine neue Untersuchung des genannten Vorkommens zunächst aufgeklärt werden. Man konnte sich dabei anfangs sogar von der Hoffnung leiten lassen, Toneisensteine im gleichen Abbaufeld sowohl aus den Hellewalder Schichten wie aus den, nach Roemers Mächtigkeitsangaben höchstens 30—40 m darunter liegenden, Sphärosiderite enthaltenden Zonen der Wilmsdorfer Schichten zu fördern.

Im Laufe der Jahre 1937 und 1938 wurden von den V.O.H. zur Lösung dieser Aufgabe Untersuchungsbohrungen und Versuchsschächte in drei verschiedenartigen Teilgebieten des ganzen Erzvorkommens niedergebracht. Am weitesten im NW, in der Gegend zwischen Landsberg, Pitschen und Kreuzburg, wurden Hellewalder und Wilmsdorfer

Schichten durch 32 Bohrungen (einschließlich einer von der Brennerei Neudorf bei Landsberg etwa zu gleicher Zeit niedergebrachten 120 m tiefen Wasserbohrung) mit insgesamt 1845 m Bohrtiefe (durchschnittliche Tiefe pro Bohrloch also 57,5 m) zu erforschen gesucht. Außerdem wurden in diesem Bereich 5 Versuchsschächte mit einer durchschnittlichen Tiefe von 19 m niedergebracht. In einem mittleren Gebiet zwischen Hedwigstein (Kostellitz) und Grunruh (Botzanowitz), etwa 15 bis 20 km nordostwärts von Rosenberg direkt an der alten Reichsgrenze gelegen, sollten ursprünglich nur die im Hangenden von Roemers j⁵ in schwarzgrauen Tonen liegenden guten Toneisensteinvorkommen der Parkinsonia-Schichten des Mittleren Jura untersucht werden. Die meisten der dort niedergebrachten 54 Bohrungen (Gesamtbohrlänge = 1107 m; mittlere Bohrtiefe = 20,5 m) blieben jedoch im Diluvium stecken; die übrigen gaben auch über die darunter liegenden Schichten von Roemers j⁵ Aufklärungen, die wir nachfolgend mit auswerten. Schließlich wurden die damaligen Arbeiten abgeschlossen mit einer Untersuchung des Gebietes von Wilmsdorfer Schichten, das in dem nach der 1920er Grenzziehung noch verbliebenen Reichsgebiet ostwärts der Mitte der Linie Rosenberg-Lublinitz bei den durch zahlreiche Pingenfelder noch heute gut verfolgbaren umfangreichen alten Erzabbauen von Hegersfelde (Ponoschau) gelegen ist. Hier wurden 13 Bohrungen (mit einer Gesamttiefe von 399 m, d. h. einer durchschnittlichen Tiefe von 30,7 m) sowie ein Versuchsschacht bis auf etwa 40 m Tiefe niedergebracht.

Vom Ergebnis dieser Untersuchungsarbeiten wurde der Verfasser laufend unterrichtet. Es stand von Anfang an im Widerspruch mit dem, was man nach der oben wiedergegebenen Schichtenfolge erwartet hatte. Erst allmählich konnte, insbesondere durch einige tiefere Bohrungen, Klarheit geschaffen werden. Von der tatsächlichen Schichtenfolge des oberen Keupers, die nunmehr im Rahmen einer streichenden Länge von 60 km und einer im Einfallen gemessenen Breite von maximal 10 km als der Art nach konstant bekannt geworden ist, gibt die nachfolgende kurze Übersicht ein Bild.

1. ko₁ = Wüttendorfer Schichten.

Aufgeschlossen in einer alten Ziegeleigrube 1 km nordostwärts von Wüttendorf (5 km ostwärts von Kreuzburg) und in 500 m nordostwärts davon gelegenen großen Kies- und Sandgruben. In 4 Bohrungen bei Hegersfelde und in 2 Bohrungen zwischen Landsberg und Pitschen

mit Sicherheit als das Liegende des nächst höheren Schichtgliedes nachgewiesen. Mächtigkeit mindestens 10 bis 15 m; wahrscheinlich das Doppelte hiervon; die Basis dieser Schichten, also die bunten Tonmergel des mittleren Keupers, wurde leider nie erreicht.

Zu oberst graue oder gelbe, auch schwach lila gefärbte, meist scharfe, seltener tonige grobe Sande, denen bald mehr oder minder mächtige auffallend gleichkörnige, helle Kiese mit Korngrößen von 1 bis 2 cm in Mächtigkeiten von 3 bis 10 m mit groben Sanden wechselnd nach unten folgen. Danach treten meist 2 bis 4 m mächtige, intensiv hellrotbraune, hellgrau bis weiß gefleckte Tone auf (vgl. R o e m e r s Beobachtungen), unter denen wieder gelbliche oder weiße (kaolinführende) tonige Sande lagern. In den Sanden können besonders in der Nähe von hangenden Toneinlagerungen Vereisungszonen vorkommen, die als Brauneisenerze oder Eisensandsteine entwickelt sind.

2. ko_2 = Wilmsdorfer Schichten.

Die derzeit einzigen guten Aufschlüsse in hangenden Teilen der Schichtfolge finden sich in den zur Klinkerfabrik Patocka gehörigen Tongruben bei Hegersfelde. In 6 Bohrungen im Gebiet nordostwärts von Kreuzburg und in 11 Bohrungen bei Hegersfelde erreicht, aber nur in 4 Fällen in voller Mächtigkeit bekannt. Letztere beträgt bei Kreuzburg 30 bis 50 m, bei Hegersfelde nur 20 bis 30 m. Nach R o e m e r handelt es sich hier um eine Pflanzenreste führende Flachwasserbildung; von vornherein war also nicht zu erwarten, daß auf 50 km streichende Entfernung eine konstante Mächtigkeit vorhanden sein würde.

In den Bohrprofilen treten vorherrschend fette, seltener magere Tone, noch seltener tonige Feinsande auf. Charakteristisch ist ihre sehr wechselnde und verschiedenartige Färbung: dunkelrotbraun, hellgelbbraun bis gelbrot, violettgrau, graurot bis graubraun und graugelb, mittel- und blaugrau, seltener schwarzgrau und dann manchmal mit Kohleresten verunreinigt (in den grau gefärbten Tönen sind gerade am häufigsten die Sphärosiderite, gelegentlich aber auch FeS_2 -Knollen anzutreffen); oftmals auch hellgrünlich bis grauweiß und weiß gefleckte oder gestreifte rote Tone. Ein geringer Kalkgehalt wurde in allen diesen Tönen (im Gegensatz zu den bunten Tönen des mittleren Keupers) nur ganz selten angetroffen. Sie sind meist plastisch und weich, seltener schwach verfestigt und schiefertönähnlich. Scharfe, bisweilen eisenschüssige, meist hell gefärbte Sande und sogar bis 1 m mächtige Kiese (von 0,5 bis

1 cm Geröllgröße) finden sich in den Tonen nur gelegentlich und meist nur in der Nähe der Basis der ganzen Schichtenfolge als Übergang zu ko_1 . — Auf Beschaffenheit, Menge und Art des Auftretens der Sphärosiderite einzugehen, ist hier nicht beabsichtigt.

3. ko_3 = Forstfelder Schichten.

Aufgeschlossen in Sand- und Kiesgruben bei Forstfelde (Busow), sowie in verfallenen, flachen Steinbrüchen, die der Gewinnung von Eisensandstein dienten, z. B. südwestlich von Forstfelde, südlich von Nassadel, südlich von Goslau, westlich von Schonke im Kreuzburger Gebiet, ferner in großen Kiesgruben und in alten Eisensandsteinabbauen bei Hegersfelde-Biberstein; die eingelagerten charakteristischen hellen Tone sind in alten Tongruben südostwärts von Donnersmark im Kreuzburger und nördlich von Sorowski im Hegersfelder Gebiet anstehend zu finden. In 16 Bohrungen im Gebiet nordostwärts von Kreuzburg und in 9 Bohrungen im Gebiet von Hegersfelde erreicht; außerdem im Kreuzburger Gebiet bei Nassadel mit 4 flacheren Bohrungen von durchschnittlich 9,5 m Tiefe und bei Forstfelde (Busow) mit ebenfalls 4 flacheren Bohrungen von durchschnittlich 14,5 m Tiefe in der Umgebung alter Gewinnungsstellen von Eisensandstein auf dessen Auftreten näher untersucht. Die Mächtigkeit im Hegersfelder Bereich blieb unbekannt, da die dortigen Bohrungen zwar meist in ko_3 begannen, aber im Höchsthalle nur 20 m von dieser Schichtenfolge durchteuften. Im Kreuzburger Gebiet wurden bei 3 Bohrungen 45 bzw. 48 bzw. 49 m der Schichtenfolge aufgeschlossen, ohne daß die Basis erreicht worden wäre, nur eine einzige Bohrung durchörterte die ganze Mächtigkeit, die mit 55,5 m angetroffen wurde.

Weitaus vorherrschend sind grobe, meist scharfe Sande (Farben meist grau oder gelb bis braun), sowie meist 2 bis 3 m, in einem Falle bis 10 m mächtige Kiese (in der Regel nicht über 2 cm Geröllgröße) mit Eisensandsteinzonen bis zu 2 m Mächtigkeit. Daneben hellgefärbte Feinsande (gelblich, rötlich, grauweiß) und magere Tone, in denen mehrfach schwache 1 bis 10 cm dicke Brauneisensteinlagen auftreten. Charakteristische Einlagerungen von 0,20 bis 2,00 m Dicke, oft in grobe Kiese eingebettet, bilden sehr hellgraue bis weiße, auch violettgrau, blaßrosa oder hellgelblichgrau gefärbte, sehr plastische Tone; sie können in mehreren Lagen auftreten, haben aber nie mehr als 3 bis 4 m Gesamtanteil in der Schichtenfolge.

ko_4 = Hellewalder Schichten.

Aufgeschlossen zurzeit nur in einer Tongrube zwischen Kolonie Gussenau und Hellewald, aber durch 25 Bohrungen im Kreuzburg-Landsberger Gebiet, sowie durch 2 Bohrungen im Gebiet nordostwärts von Rosenberg erfaßt. Nur im Kreuzburger Gebiet zweimal mit voller Mächtigkeit von 72 bzw. 75 m durchteuft, aber etwa 12mal mit mehr als der Hälfte dieser Mächtigkeit vom Hangenden her oder nach dem Liegenden zu durchbohrt. Außerdem durch die oben erwähnten 5 Versuchsschächte vor allem in den liegenden Teilen bekannt geworden. Die große Mächtigkeit dieser Schichtfolge wie ihre zwischen vorherrschend toniger und vorherrschend feinsandiger Entwicklung wechselnde petrographische Fazies rechtfertigt eine Unterteilung, die mit einer Ausnahme in allen Bohrergebnissen des untersuchten Gebietes klar erkennbar ist.

Die unteren Hellewalder Schichten ($ko_{4,1}$) nehmen mit etwa 30 bis 38 m Mächtigkeit den breitesten Raum ein. Sie bestehen vorwiegend aus mageren dunkel- bis hellgraugefärbten, teils gebänderten Tonen und untergeordnet darin auftretenden blaugrauen oder dunkelgrauen, meist Schwefelkies führenden fetteren Tonen; als nicht horizontbeständige Einlagerungen treten darin hellgraue sandige Tone und glimmerreiche Feinsande und schwach verfestigte Sandsteine auf, die mit mehr oder minder reichem Eisenkarbonat zu unreinen Toneisensteinbänken von 0,20 bis 0,30 cm Mächtigkeit verkittet sein können. Reinere Toneisensteinlagen und -knollen kommen in untergeordneten Mengen nur in den fetteren Tonen vor.

Die mittleren Hellewalder Schichten ($ko_{4,2}$) stellen eine ausgeprägt sandige Fazies dar, ohne daß jedoch grobe Sande oder gar Kiese in den 12 Bohrungen, die mehr als je 10 m dieses Schichtglied durchteuft haben, angetroffen worden wären. Es sind im Gegensatz zu ko_1 und ko_3 vorherrschend feinkörnige, z. T. tonige Sande und Feinsande, meist hellgelb bis braun, seltener zartrosa gefärbt, häufig in dünnen Lagen zu festem braunem Eisensandstein verkittet. Bunte und braune magere Tone treten in dieser 10 bis 20 m mächtigen Folge nur selten in Einschaltungen von einigen Dezimetern Dicke auf.

Die oberen Hellewalder Schichten ($ko_{4,3}$) enthalten bei 20 bis 30 m Mächtigkeit vorherrschend fette bis normale, seltener magere Tone von schwarzgrauer, grünlichgrauer bis hellgrauer (aber nie, wie R ö m e r irr tümlich angab, von weißer) Farbe. In diesen treten manchmal Feinsande und Sande mit höchstens 2 m Gesamtmächtigkeit auf, die auch zu

Eisensandstein verkittet sein können. Die typischen grauen Tone enthalten fast in allen 15 Bohrungen, in denen die volle Mächtigkeit der Schichtenfolge durchstoßen wurde, recht reichlich Toneisenstein, der wahrscheinlich sowohl in Knollenlagen wie in Bänken vorkommt. Daneben weisen diese Tone auch mehr oder minder oft Schwefelkieskonkretionen auf.

jm_1 = Hedwigsteiner Schichten.

Aufgeschlossen in z. T. aufgelassenen Steinbrüchen, die der Gewinnung von Eisensandstein dienten, bei Hedwigstein (Kostellit³⁾), Buchental (Skronskau), Gohle, im Landsberger Forst und, zurzeit im Altreichsgebiet am besten, südlich von Grunruh (Botzanowitz), auch in Sandgruben bei Ellguth und im Oberpaulsdorfer Wald. In 12 Bohrungen im Landsberg-Pitschener Gebiet in den liegenden Teilen der Schichtenfolge mit maximal 23,5 m Mächtigkeit durchstoßen; in weiteren 22 Bohrungen im Gebiet nordostwärts von Rosenberg ebenfalls nie in der vollen Mächtigkeit, aber einmal mit 30,5 m, ein andermal (bei Hedwigstein) mit 34,5 m und (bei Gohle) mit 38 m erfaßt. Außerdem durch flache Bohrungen auf Eisensandstein bei Grunruh (18 Bohrungen mit durchschnittlich 13 m Tiefe), bei Hedwigstein (5 Bohrungen mit durchschnittlich 9,5 m Tiefe) und bei Gohle (17 Bohrungen mit durchschnittlich 11,0 m Tiefe) gut bekannt.

In der Schichtenfolge spielen die durch Brauneisen verfestigten Sandsteine nur eine untergeordnete Rolle, wengleich diese „Kostellit³⁾“ Eisensandsteine in den Diluvialgeschieben und Lesesteinen wie in den durch Steinbrüche aufgeschlossenen Gebieten naturgemäß besonders hervortreten. Sie bilden aber stets nur Einlagerungen innerhalb einer vorherrschend sandigen Fazies, über deren syngenetische Vereisung ebenso wenig wie bei den gleichartigen durch Brauneisen verfestigten Sanden des ko_1 oder ko_3 bzw. ko_4 kein Zweifel besteht. Auf Einzelheiten der Verteilung dieser zwischen 17% und 35% Fe schwankenden, am häufigsten 20 bis 26% Fe betragenden Eisenführung einzugehen, ist hier nicht der Ort. Es sei nur im Hinblick auf die westdeutschen und lothringischen Doggererze darauf hingewiesen, daß Eisenoolithe bisher hier nicht beobachtet worden sind; sie treten aber im obersten Dogger des Krakau-Wieluner Jurazuges auf. Das Verhältnis von Feinsanden, mittelkörnigen und groben Sanden, von tonigen und tonfreien scharfen Sanden, sowie

³⁾ Bei R o e m e r [7] steht auf der Karte: Kostzelitz.

das untergeordnete Auftreten von Schmitzen und dickeren Bänken von hell gefärbten Tonen sowie von gelbbraunen klein- bis mittelkörnigen Kiesen wechselt außerordentlich stark, wie es bei einer derartigen strandnahen Flachwasserbildung nicht anders zu erwarten ist. Die gröberen Sande und Kiese finden sich jedoch anscheinend am häufigsten in den mittleren Zonen der Schichtfolge. Gelbe und braune Kiese von 2 bis 5 m Mächtigkeit treten hier aber gegenüber den ähnlichen Geröllschichten von ko_1 und ko_3 auffallend selten auf. Die groben Sande sind meist stärker eisenschüssig, gelb und braun gefärbt, die Feinsande meist hellgelb, hellgrau oder sehr zart violett, rosa, gelblich, bräunlich bis farblos. Bisweilen 2 bis 5 m dicke Lagen von weißem, blaßgelblichem oder blaßrosa gefärbtem fettem Ton treten gegenüber dem Vorkommen von Ton in unregelmäßigen Schmitzen und tonstreifigen Sanden ebenfalls sehr zurück.

Während R o e m e r die Mächtigkeit des oberen Keupers im ganzen nur auf 50 m veranschlagt, beträgt diese also nach unseren vorstehend geschilderten Beobachtungen mindestens 170 bis 200 m. Vor allem aber ist die Tatsache, daß hierin wiederholt bis zu 55 m mächtige Folgen von groben Sanden mit häufigen Einlagerungen von bis zu 10 m mächtigen groben Kiesen auftreten, eine sedimentpetrographisch wie stratigraphisch besonders bemerkenswerte Bereicherung unserer Kenntnisse. Man wird dieser in der Entwicklung des Rhäts in Deutschland bisher unbekanntem sehr grobklastischen Fazies, die bei uns auf die streichende Länge von etwa 60 km auftritt und die noch mindestens 20 km weiter nach Südosten bis ins Gebiet von Gut Helenenthal nördlich von Woischnik (nach den dortigen von R. M i c h a e l [5] bereits 1912 sorgfältig ausgewerteten Bohrergebnissen) verfolgt werden kann⁴⁾, künftig erhöhte Beachtung schenken müssen. Denn mit ihrer Hilfe ist nunmehr, z. B. auch in Tiefbohrungen, der obere Keuper unseres Gebietes eindeutig gegen hangende wie liegende Schichten abzugrenzen. Dabei bestand bisher die Gefahr, daß diese lockeren Sande und Kiese im Anstehenden wie in Bohrungen für Bildungen viel jüngeren Alters (Tertiär, Diluvium) gehalten werden konnten. Es wäre daher sicher interessant, wenn das Material, das F. B e r g e r ([3], S. 250 und 259) über die Lage der Oberkante des schlesischen Keupers auf Grund von Tiefbohrungen zusammengestellt hat, darauf nachgeprüft würde, ob hierbei im Hangenden nicht ebenfalls

⁴⁾ Nahezu 20 km noch weiter nach SO befinden sich südostwärts von Nowa-Wies in der Nähe der Bahnstrecke Zawjercie-Tschenstochau ausgedehnte Kiesgruben mit Vereisungshorizonten, die ich vorläufig ebenfalls zu ko_3 stellen möchte.

aus mehreren nahe benachbarten Bohrungen das Einfallen immer wieder mit nicht ganz 1° nach NO, nämlich durchschnittlich nur 12 bis 15 m auf 1000 m, ermittelt werden konnte. Eine einwandfrei feststellbare Dogger-Transgression, sogar mit Konglomerathorizonten, ist aber im Gebiet von Olkusz bekannt, d. h. erst rund 50 km weiter im Südosten.

Auch in dem außerhalb unseres damaligen Untersuchungsgebietes liegenden Raum nördlich von Woischnik ist nach den bereits erwähnten Beobachtungen von R. Michael [5] das Einfallen der Schichten des Rhät sehr flach. Die Deutung der Profile der einzelnen Bohrungen bei Helenenthal ist aber auf Grund unserer heutigen Kenntnisse noch abzuändern. R. Michael hielt begreiflicherweise die eisenschüssigen Sande mit Eisensandsteinlagen für jm_1 ; es handelt sich aber auch hier wieder nur um Forstfelder Schichten (ko_3); die eisenschüssigen Sande der Hedwigsteiner Schichten stehen erst etwa 3 km weiter nordöstlich am Ostufer des von Siedlec nach Kozłowiec in nordwestlicher Richtung fließenden Baches an. Dazwischen treten hellgraue Tone bei Wylągi anstehend auf, die wahrscheinlich zu ko_4 entsprechenden Schichten gehören.⁵⁾

Die abgeänderte Deutung ergibt dann die aus der nachstehenden Tabelle ersichtlichen Profile (Zahlenangaben in Metern):

	Bohrung 1	Bohrung 2	Bohrung 3	Bohrung 4	Bohrung 5	Bohrung 6
ko_3	0—5	0—4,8	2,0—4,5	0—6	(Diluvium)	(Diluvium)
ko_2	5—18	4,8—20,5	4,5—15,0	6,5—30	4—16	1—26
ko_1	18—22	20,5—40,0	15,0—40,0	30,0—57	16—40,5	26—46
km	22—28,5	40,0—53,0	40,0—53,0	57,0—62	40,5—62,5	46—58

Die Mächtigkeiten von ko_2 und ko_1 schwanken zwar beträchtlich, und zwischen den Sandsteinen und Konglomeraten von ko_1 treten bunte, meist rote Mergel mit recht erheblicher Stärke auf, aber es läßt sich doch deutlich eine obere konglomeratfreie, vorherrschend tonig-mergelige Schichtfolge (ko_2) von der unteren konglomeratführenden (ko_1) unterscheiden. Bemerkenswert ist besonders, daß in den nach dieser Zuordnung zu ko_1 gestellten Schichten in Bohrung 2, 3 und 5 Konglomerate (von 5 bis 10 m Mächtigkeit) auftreten, in denen nach Michael

⁵⁾ Hierher sind auch die schon von Roemer ([7], S. 205) in jener Gegend als das unmittelbare Liegende unseres jm_1 beschriebenen „grauen Sandmergel und lockeren Schiefer von Łysiec und Siedlec“ zu stellen. Diese werden (vgl. z. B. J. Lewinski [4], S. 105) auch bereits als Äquivalente des Lias betrachtet. Dementsprechend wären dann auch die Hellewalder Schichten als Lias anzusprechen. Leider fehlen bisher für diese sehr wahrscheinlich zutreffende Einordnung einwandfreie paläontologische Beweise.

außer überwiegenden Quarzen auch einige Muschelkalkgerölle vorhanden sind.

Wenn diese vielleicht bald einmal nachprüfbar werdende Bestimmung der Kalkgerölle als Muschelkalk wirklich zutrifft, so würde dies nicht nur darauf hinweisen, daß das in Abtragung befindliche Festland im Süden gesucht werden muß, sondern daß auch die am Rande der Sudetenvorlandsscholle abgelagerten Triassedimente nach dem Hebungsvorgang (der der altkimmerischen Gebirgsbildungsphase zugeschrieben werden müßte) im Rhät bereits wieder bis auf das Niveau des Muschelkalkes zerstört wurden. Dies gilt aber dann zunächst nur für diesen südöstlichen Teil der Rhätsedimente. Man könnte deren gegenüber den geschilderten Schichtfolgen im Nordwesten wesentlich höheren Kalkgehalt, der auch schon in den hangenden Schichten des mittleren Keupers sich geltend macht, auf diese Abtragung kalkreicher Gesteine im benachbarten Festlandsbereich zwanglos zurückführen.

Daß die grobklastische Fazies aber nicht nur im Streichen von Pitschen bis Nowa Wies auf mehr als 80 km Länge auftritt, sondern auch im Einfallen nach NO noch mindestens über 30 km weit verfolgt werden kann, das beweisen die durch J. Lewinski [4] bekannt gewordenen Ergebnisse einer Tiefbohrung bei Tschenschau⁶⁾. Unter den Parkinsonia-Schichten (von 69,0 bis 125,8 m) mit vorherrschend toniger Fazies folgt hier zunächst die grobklastische Fazies der Hedwigsteiner Schichten. Es läßt sich in der 54 m mächtigen Schichtenfolge eine obere, 26 m mächtige Folge ($jm_{1,2}$) von sehr grobkörnigen Quarzsanden abtrennen, die zu oberst auch einen geringen Anteil von (wohl kleinkörnigem) Kies und dunkelgraue, bisweilen sehr harte Eisensandsteine führt. Darunter liegt eine Folge ($jm_{1,1}$) von 28 m Mächtigkeit, in der sandige und kalkfreie, glimmerführende magere Tone und Feinsande wechselagern. Nur die obere Folge enthält viel Eisen.

Unter diesen Hedwigsteiner Schichten folgen von 180,0 bis 254,70 mit 74,70 m typisch entwickelte Hellewalder Schichten⁷⁾, die von Lewinski mit Recht den oben (S. 72) schon einmal angeführten, von

⁶⁾ Leider war es mir bisher nicht möglich, Einsicht in das sonstige Material zu erhalten, das Herrn Dr. F. Berger [3] zur Verfügung stand, so daß auf eine weitere Bestätigung der großen Verbreitung und Mächtigkeit der grobklastischen Rhätfazies vorläufig verzichtet werden mußte.

⁷⁾ Die anschließende Deutung der Schichtenfolge des Bohrprofils von Tschenschau deckt sich im übrigen von 254,70 abwärts nicht mit der von Lewinski gegebenen; dieser konnte in Unkenntnis der uns erst jetzt genauer bekannt gewordenen Schichtenfolge der obersten Trias im oberschlesischen Gebiet die grobklastische Fazies noch nicht richtig einordnen.

R o e m e r beschriebenen grauen Sandmergeln und lockeren Schiefeln von Łysiec und Siedlec gleichgestellt werden. Es läßt sich sogar eine obere rein tonige Fazies ($ko_{4,3}$ entsprechend) mit 32,50 m Mächtigkeit (hellgraugrüne bis olivengraugrüne, auch olivengraue bis graue Schiefertone) von einer mittleren (von 212,50 bis 230,00) deutlich sandig-tonigen Fazies mit glimmerreichen und weißen und grauen Sanden (also $ko_{4,2}$ entsprechend) und eine untere wieder vorherrschend tonige unterscheiden. Im $ko_{4,3}$ treten auch Toneisensteine auf.

Darunter folgt als Äquivalent der bei uns viel mächtiger entwickelten grobklastischen Fazies des ko_3 eine nur knapp 10 m mächtige Folge von grauen, Braunkohle führenden Sanden mit bituminösem Schiefertone und 4 m grobkörnigem Sand.

Von 264,0 bis 309,0 folgt mit 45 m Mächtigkeit eine ausgesprochen bunt gefärbte tonige Fazies, die den Wilmsdorfer Schichten (ko_2) gleichgestellt werden kann. Sie ist hier durch deutliche Kalkführung charakterisiert; neben den schwach mergeligen braun- bis kirschroten oder grüngrauen Tonen tritt sogar eine 2 m dicke Bank von graugelbem Kalk auf.

Die Basis des Rhät ist schließlich besonders gut gekennzeichnet, nämlich durch eine mächtig entwickelte grobklastische Fazies von 309,00 bis 378,60, d. h. also 69,60 m, die unseren Wüttendorfer Schichten (ko_1) entspricht. Bei zurücktretenden feinkörnigen grauen Sanden und einigen Einlagerungen von hellen blaugrauen oder ziegelroten mergeligen Tonen treten vorherrschend grobkörnige graue Sande auf, in die bis 7 m mächtige Kiesbänke, mit Geröllen bis zu 25 mm Durchmesser, in drei Horizonten eingelagert sind.

Hierunter folgen schließlich von 278,50 bis 548,00 Ablagerungen des mittleren Keupers, bis 606,50 des unteren Keupers und schließlich bis 622,0 oberer Muschelkalk.

Die Mächtigkeit der grobklastischen Schichten von ko_1 im unmittelbaren Hangenden des mittleren Keupers ist hier bei Tschenschow also noch erheblich größer als bei Woischnik-Helenenthal. Hieraus und aus der auch im Einfallen nach NO sicherlich über Tschenschow hinaus sich noch fortsetzenden Verbreitung der Kiese geht deren große stratigraphische Bedeutung klar hervor. Ihre Bildung dürfen wir mit den lebhafteren Aufstiegsbewegungen eines nahen Festlandes unter dem Einfluß der altkimmerischen Phase der saxonischen Gebirgsbildung in Zusammenhang bringen. — Auf sonstige sehr interessante Einzelheiten der von J. Lewinski so sorgfältig wie möglich beschriebenen Ergebnisse

der Tiefbohrung von Tschenschowau kann erst an anderer Stelle einmal näher eingegangen werden.

Eine sandige Fazies war im Hangenden des mittleren Keupers übrigens auch Roemer [8] nicht ganz unbekannt. Er beschreibt gelblich-grün gefärbte mürbe Sandsteine mit kalkigtonigem Bindemittel von Kamienitz (7 km nordwestlich von Woischnik), die wir heute zum untersten Rhät (ko_1) rechnen dürfen. Vermutlich bedarf auch die Zuordnung der Porembaer Brauneisensteine, über die Roemer ([7], S. 170) nur sehr kurz berichtet, einer Nachprüfung. Sie liegen nach der Kartendarstellung jedenfalls sehr nahe dem Hangenden seines mittleren Keupers und könnten bereits zum untersten Rhät gehören.

Die Lagerung der Schichten des eisenerzführenden oberen Keupers ist übrigens keineswegs als ungestört zu bezeichnen. Im Gegenteil lassen sich bei genauer Auswertung aller Bohrprofile in den neu untersuchten Gebieten unerwünscht zahlreiche Lagerungsstörungen nachweisen. Es handelt sich um Verwerfungen von meist nur 8 bis 15, seltener 25 bis 30 Meter Sprunghöhe, wobei die letzteren natürlich auch durch Wiederholungen solcher mit geringerer Sprunghöhe vorgetäuscht sein können. Die festgestellten Hauptrichtungen im Landsberg-Pitschener Gebiet verlaufen nahezu N-S oder ungefähr O-W (gelegentlich stattdessen auch OSO-WNW); im Gebiet von Hegersfelde ist außerdem auch eine NO-SW verlaufende Verwerfung vorhanden. Die N-S gerichteten Sprünge schneiden ostwestlich gerichtete ab und sind demnach die jüngeren; bei Hegersfelde ist noch jünger die NO-SW-Richtung. Diese nur aus dem kritischen Vergleich aller Bohrergebnisse und Geländeaufschlüsse ermittelten Beobachtungen sind sowohl hinsichtlich der Sprunghöhen wie hinsichtlich der Hauptrichtungen und der Altersfolge in bemerkenswert guter Übereinstimmung mit denen, die P. Aßmann ([1] und [2]) im weiter südlich gelegenen Gebiet der oberschlesischen Muschelkalkplatte aus dem Anstehenden gemacht hat. Wie in der liegenden Trias, so finden sich aber auch im nordöstlich vorgelagerten Juragebiet, nämlich im Eisenerzbergbau des Tschenschowauer Reviers die gleichen, oft für den Bergbau recht störenden Sprungsysteme. Hierüber finden sich schon bei B. v. Rehlinger ([6], S. 337—340) ausführliche Angaben, aus denen der gleichartige Charakter der hier auftretenden Tektonik zu ersehen ist. Die Entstehung dieser Lagerungsstörungen ist demnach mindestens der jungkimmerischen Phase der saxonischen Gebirgsbildung zuzuschreiben.

Betrachten wir schließlich die ganze Sedimentationsfolge im Rhät hinsichtlich der Besonderheiten ihrer Eisenerzführung, so fallen folgende Gesetzmäßigkeiten sofort auf. In den grobklastischen und sandigen Schichten finden sich Eisensandsteine und untergeordnet Brauneisenerz, in den tonigen Schichten findet sich dagegen Eisenkarbonat. In beiden Fällen ist der Eisengehalt nicht erst nachträglich in die bereits abgesetzten Sande oder Tone zugeführt worden, sondern gleichzeitig mit dem Nebengestein (syngenetisch) niedergeschlagen worden. Dies schließt nicht aus, daß nachträgliche, diagenetische Veränderungen an der derzeitigen Verteilung und Lagerungsform mitgewirkt haben. Diese Einflüsse sind jedoch nur untergeordnet gegenüber der Frage nach der Herkunft des einmal dreiwertigen, das andere Mal zweiwertigen Eisens. Ohne auf Einzelbeobachtungen einzugehen, soll wenigstens in groben Zügen angedeutet werden, welche Möglichkeiten für die Bildung der geschilderten, sich immer wieder wiederholenden Vorkommen von Brauneisen oder Eisenspat in jenen Sedimenten in Betracht zu ziehen sind.

Die Eisenzufuhr vom nahen Festland her hat zwar, wohl in Abhängigkeit von klimatischen und örtlichen Faktoren dem Betrage nach sehr stark geschwankt und zeitweise ganz ausgesetzt, aber sie hat, ohne Rücksicht auf die gerade sich bildenden sandigen oder tonigen Sedimente, d. h. also ohne Rücksicht auf die jeweilige geringere oder größere Tiefe des flachen Absatzbeckens bestanden. Daß auf dem Festlande eine Kaolin bildende chemische Verwitterung herrschte, beweisen die großen Mengen der zur Ablagerung gelangten, z. T. sehr fetten Tone. Daß gleichzeitig eine Eisenabfuhr erfolgte, zeigen sowohl die stark gebleichten, hellen Kiese in den grobklastisch entwickelten Schichtgliedern wie die im allgemeinen eisenarmen tonigen Absätze. Dieses in Oxydulform gelöst fortgeführte Eisen gelangte nun zeitweise, aber nicht immer, bis in den litoralen Sedimentationsaum. Es konnte sich dort bei günstigen Umständen schließlich als Ferrocyanat absetzen, wenn z. B. bei genügender Meerestiefe Luftzutritt nicht möglich, und besonders, wenn durch Faulschlamm eine Oxydation verhindert wurde. Derartigen günstigen Bedingungen für seinen Absatz entsprechen die schwarzgrauen bituminösen Tone, an die die Sphärosiderite wie die Toneisensteinflöze in der Regel gebunden sind. Bei genügendem Luftzutritt, wie er in dem ständig bewegten Flachwasser vorhanden war, aus dem sich die Sande und Kiese absetzten, erfolgte dagegen eine Oxydation zu dreiwertigem Eisen. Es bildete sich ein Niederschlag von Brauneisen, der je nach den Umständen

nur eisenschüssige Sande oder Eisensandsteine oder Brauneisenerzlagen lieferte.

Eine andere Möglichkeit, durch die das Brauneisen in der grobklastischen Fazies erklärt werden könnte, ist folgende: Oft wurden Sandsteine (z. B. in Bohrungen und Schächten in den unteren Hellewalder Schichten) angetroffen, deren Bindemittel aus Eisenkarbonat besteht. Wenn solche Siderit-Sandsteine zutage ausgehen, so kann sich bis zur Höhe des Grundwasserspiegels eine Art Oxydationszone ausbilden, deren Produkte dann denen der Eisensandsteine ähnlich sein könnten. Dieser Meinung gibt z. B. J. Lewinski [4] Ausdruck, weil er in der oben ausführlicher besprochenen Tiefbohrung von Tschenstochau an Stelle der Brauneisen führenden Sandsteine der Hedwigsteiner Schichten dunkelgrau e, sehr harte Eisensandsteine in den hangenden Teilen dieser Schichtenfolge fand. Es sprechen zwar viele Anzeichen gegen die Verallgemeinerung einer derartigen Annahme, doch soll eine Entscheidung über die Bildung der Brauneisen-Sandsteine erst durch künftige weitere Beobachtungen herbeigeführt werden.

Die gleichen Verhältnisse haben im Anschluß an die Sedimentationsbedingungen in unserem Rhät nicht allein noch im darüberfolgenden braunen Jura des Tschenstochauer Gebietes mit seinen reichen Vorkommen von Toneisensteinen und den im Liegenden der Parkinsonia-Tone weit verbreiteten Eisensandsteinen der Hedwigsteiner Schichten geherrscht. Ganz analoge Folgen finden sich in Schlesien vielmehr auch noch im Senon der Bunzlauer Mulde, wo sowohl Toneisensteine in Tonen wie Eisensandsteine und Brauneisenerze in Sanden auftreten. Auch im Keuper und Jura des polnischen Mittelgebirges treten ähnliche Verhältnisse in Erscheinung.

Bei genauerer Betrachtung derartiger Eisenerzvorkommen fallen natürlich sofort eine ganze Reihe von z. T. noch ungelösten Fragen auf, die hier aber absichtlich noch nicht erörtert werden sollten. Denn es kam zunächst nur darauf an, den sediment-petrographischen und damit in unserem Falle gleichzeitig auch den stratigraphischen Rahmen für die Genesis dieser Eisenerzabsätze einmal genauer zu kennzeichnen.

Angeführtes Schrifttum.

1. Aßmann, P., Erläuterungen zur geologisch-bodenkundlichen Karte der Umgebung von Groß-Strehlitz (Oberschlesien). Herausgegeben von der Preuß. Geol. Landesanstalt. Berlin 1928.
 2. Aßmann, P., Erläuterungen zur abgedeckten geologischen Karte des Annaberges und seiner Umgebung (Oberschlesien). Herausgegeben von der Preuß. Geol. Landesanstalt. Berlin 1933.
 3. Berger, F., Beiträge zur saxonischen Entwicklungsgeschichte Schlesiens. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 77, Abt. B. 1937. S. 224—267.
 4. Lewinski, J., Le Jurassique et le Keupérien dans un sondage profond à Częstochowa. C.R. des séances de la société des sciences et des lettres de Varsovie, Classe III. 21 (1928) 99—111.
 5. Michael, R., Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Oberschlesien. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1912, Bd. 23, S. 73—97.
 6. Rehbindler, B. v., Die mitteljurassischen eisenerzführenden Tone längs dem südwestlichen Rande des Krakau-Wieluner Zuges in Polen. Zs. d. D. Geol. Ges. 65 (1913) 181—349.
 7. Roemer, Ferdinand, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.
 8. Roemer, Ferdinand, Die Nachweisung des Keupers in Oberschlesien und Polen. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 14 (1862) S. 638 ff.
-