

Beiträge zur Geologie von Nordbayern. XII.

Die Rathsberg-Schichten, das jüngste Glied des Keupers in Franken.

Mit 1 Kartenskizze und 4 Tafeln.

Von Lothar Krumbeck.

Inhalt.

	Seite
Einführung	16
Übersicht der Gliederung und Entwicklung der Rathsberg-Schichten	18
Ausbildung am Raths-Berg bei Erlangen	19
Obere Tone (Werkton); mit Profil und Taf. I, Abb. 1	19
Oberer Sandstein (Grüner Sandstein); mit Taf. I, Abb. 2	21
Untere Tone	22
Profil NW. Weißenberg (S. 23) — Profil O. Ober-Rosenbach (S. 23) — Weißenberg-Sandstein (S. 24)	
Unterer oder Hauptsandstein	24
Verbreitung der Rathsberg-Schichten.	
Am Erlanger Raths-Berg; mit Kartenskizze (S. 27)	25
Lehen-Holz (S. 26) — Südwest- und Westhang; Verwerfung am Aussichtsturm (S. 28) — Nordhang; mehrere Profile (S. 28) — Kuppen S. Bräuningshof (S. 30) — Vorsprung N. Spardorf; Sandsteingeschiebe im Diluv (S. 30) — Marloffsteiner Vorsprung; Verwerfung (S. 31) — Weißenberg-Tafel (S. 31) — Welluckener Holz; Verwerfung (S. 32) — Geißberg-Tafel (S. 33).	
Regionales Vorkommen in Franken.	
Zwischen Erlangen und Bamberg	33
O Neunkirchen (S. 33) — O. Langensendelbach (S. 34) — Neu-Berg O. Kersbach (S. 34) — Fürst-Berg S. Thurn (S. 34) — O. Forchheim; mit Profilen und Taf. II (S. 35) — Neureuth W. Bamberg (S. 38).	
Am Ostrande der Alb bei Bayreuth	40
Hohe Warte (S. 40) — Unter-Schreez (S. 40) — Lanken- reuth-Bockswüst (S. 41) — „Ebene“ NW. Saas; Verwerfung (S. 41).	
Südlich der Schwabachlinie (Erlangen)	41
Kahl-Berg; mit Profil (S. 42) — Buchen-Bühl; mit Profil (S. 43) — Stein-Berg (S. 46) — S. Nuschelberg; mit Profil (S. 46).	

Bildungsweise der Rathsberg-Schichten	46
Wie ist der Knollenmergel (i. eig. Sinn) entstanden? Mit chemischen Analysen und Taf. III, Taf. IV, Abb. 1, 2	46
Zur Entstehungsart der Rathsberg Schichten	53
Alter der Rathsberg-Schichten	56
Wirtschaftliches	58
Bodengestalt	59
Zusammenfassung	60
Schriftenverzeichnis	61

Einführung.

Über die Schichtenfolge an der Grenze von Keuper und unterem Jura (Lias) herrschte nach den bahnbrechenden Arbeiten von G ü m b e l (1864), Th ü r a c h (1889) und anderen Autoren folgende Meinung:

Unterer Lias (α)	}	Arieten-Schichten (α_3) Angulaten-Schichten (α_2) Pylonoten-Schichten (α_1); einwandfrei durch Leitammoniten nur im Kobur- gischen nachgewiesen.
---------------------------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Oberer Keuper: Rhät-Werkstein nebst Pflanzenschiefer.

Mittlerer Keuper: Zuoberst Knollenmergel (= *Zanclodon*-oder Feuerletten).

Später hat G o t h a n (1914) nachgewiesen, daß die Pflanzentone eine Flora von wesentlich altliasischem Gepräge führen und sie nebst den oberen, gleichalten Teilen des Werksteins in den tiefsten Lias (α_1) gestellt. Darnach reichte der Werkstein aus dem Rhät in den Lias hinauf. Irgendwo zog die Keuper-Liasgrenze unterhalb der Pflanzenschiefer \pm waagrecht durch ihn hindurch. Aber in welcher Höhe das war, ließ sich nicht einwandfrei nachweisen, weil in dem von Flüssen abgelagerten Gestein zuverlässige Leitformen fehlen dürften. Deshalb verwendete Verf. seit 1916 für Werkstein und Pflanzentone die Bezeichnung Rhätolias (vgl. auch 1931, S. 11 ff.) und übertrug sie (a. a. O.) auf noch jüngere Gesteine des Lias α_2 , für deren Abgrenzung, bzw. Altersbestimmung, z. B. im Forchheimer Wald (1933), keine Leitammoniten zur Verfügung standen. Diesem Vorgehen hat sich die Geologische Landesuntersuchung von Bayern für die Blätter 1 : 25000 der Erlanger Gegend an-

geschlossen und den Rhätolias zwischen Keuper und Lias als selbständige Stufe ausgeschieden. Die dadurch freigewordene Bezeichnung „Oberer Keuper“ übertrug sie auf den Sandsteinkeuper (Blasen-, Semionoten-, Burgsandstein und Knollenmergel). Der Gipskeuper wurde selbständig zum Mittleren Keuper.

Als Vertretung des Rhäts i. eig. Sinne blieb somit entweder nur noch der ältere Teil des Werksteins im Betrage von höchstens 6—7 m, oder, wo der Werkstein fehlt, und kein gleichaltes Gestein nachweisbar für ihn eintritt, überhaupt nichts übrig, zumal da von einer Schichtlücke zwischen Knollenmergel und „Rhät“ m. W. nichts bekannt ist. Diese bestenfalls geringe Ausbildung des Rhäts i. eig. S. war auffällig, weil es z. B. in den Alpen viele hundert Meter mächtig sein kann und auf alle Fälle einen ansehnlichen Teil des gesamten, zeitlich dem Keuper entsprechenden Gesteinsstoßes bildet.

Nun zeigten sich bei der Kartierung von Bl. Erlangen-Nord gewisse Erscheinungen, die mich bedenklich machten. Einmal erreichte die gewohnheitsmäßig als Knollenmergel benannte Schichtenfolge Stärken von 60—75 m, mithin viel mehr, als dem im Mittel rund 40 m mächtigen Knollenmergel i. eig. Sinn zukommt. Ferner tritt in seinem oberen Teil die kennzeichnende rote, daneben hellgraugrüne Farbe zugunsten bunter und zumal grauer Farbtöne zurück; und seine Mergel sind ersetzt durch Tone, Sandtone, Tonsande und Sandsteine.

Aus Zeitmangel konnte ich damals diesem Problem nicht nachgehen. Inzwischen sind neue Aufschlüsse entstanden, die seine baldige Lösung in Aussicht stellten. Die im Frühsommer 1935 ausgeführten Begehungen am Erlanger Raths-Berg haben gezeigt, daß sich zwischen echten Knollenmergel und „Rhät“-Sandstein eine Folge von ihm verschiedener grauer oder bunter karbonatfreier Tone, Tonsande und Sandsteine einschaltet, die fast so mächtig wie der Knollenmergel selbst werden kann. Anschließende Untersuchungen zwischen Nürnberg und Bamberg, sowie bei Bayreuth, ließen erkennen, daß sie in Franken regional verbreitet ist. Dem „Rhät“-Sandstein sind diese Schichten bezüglich ihrer Gesteine und Entstehung entschieden ähnlicher als dem Knollenmergel. Ich halte sie für den Haupt-, wenn nicht alleinigen Vertreter des Rhäts i. eig. Sinn. Da ich diese Meinung aber nicht durch Leit-

versteinerungen erhärten kann, nenne ich sie Rathsberg-Schichten und beziehe diese in den Rhätolias ein, dessen Hauptglied sie sind.

Bemerken muß ich noch, daß Gumbel auf Bl. Bamberg 1 : 100 000 in die Farbe des „Rhäts“ annähernd auch unsere Rathsberg-Schichten mit einbegriffen hat. Da aber in den Erläuterungen dazu (1908, S. 14), ferner im Frankenjura (1891, S. 439, 463 ff. u. a.) und in seiner Sonderarbeit über das „Rhät“ (1864) dieses auf den Werkstein nebst Pflanzenschiefer beschränkt wurde, ist es klar, daß es sich nur um eine für die damalige Zeit und angesichts des kleinen Maßstabes begreifliche ungenaue Darstellung handelt.

An Abkürzungen sind oft verwendet:

K. = Knollenmergel (i. eig. Sinn)

R.-S. = Rathsberg-Schichten.

Herrn Chemiker H. Kolb (Nürnberg) danke ich herzlichst für seine Analysen und 2 Lichtbilder; ebenso Herrn Studien-assessor Dr. W. Weiß (Bayreuth) für seine Unterstützung im Gelände, Herrn Prof. F. Broili für leihweise Überlassung einer Muschel aus der Münchner palaeontologischen Staatssammlung, Herrn Prof. E. Christa für Überprüfung einiger Schlammproben auf Mineralien und Herrn Dozent K. Mägdelfrau für Durchsicht der Pflanzenreste.

Übersicht der Entwicklung und Gliederung der Rathsberg-Schichten.

Eine etwa 20 bis 40 m mächtige Folge aus grauen und buntfarbigen, vorwiegend ungeschichteten tonigen, sandig-tonigen und tonigsandigen Gesteinen, gekennzeichnet durch \pm schnellen waagerechten und senkrechten Fazieswechsel. Einschaltet sind ihnen eine oder mehrere graue, aber auch bunte, \pm deutlich geschichtete, im frischen Anbruch häufig glitzernde, mehr oder minder aushaltende und vielfach schnell an Mächtigkeit wechselnde Sandsteinlagen als Stöße, Bänke oder Platten. Über kurze oder längere Strecken sind die Sandsteine durch Tonsande, Sandtone oder selbst Tone vertreten. Versteinerungen, und zwar nur solche von Pflanzen, sind erst von zwei Stellen bekannt.

Mit Hilfe der wahrscheinlich horizonttreuen Sandsteinlagen war streckenweise, zumal am Erlanger Raths-Berg, wo sie verhältnismäßig gut aufgeschlossen sind, eine gewisse Gliederung der R.-Sch. möglich. Sie ist allerdings sehr beeinträchtigt durch den eigentlich überall hinderlichen Gehängeschutt des sie überlagernden „Rhät“-Sandsteins und die Tatsache, daß die Sandsteine immer wieder streckenweise entweder auskeilen oder so mürbe werden, daß sie der Schuttdecke wegen schwer nachzuweisen sind.

Alle nachstehend genannten Glieder sind zwar vollständig bekannt, aber in den einzelnen Gebieten jeweils nur in wenigen Vorkommen. Davon macht nur der Untere Sandstein (unterer Werk- und Kellersandstein) O. Forchheim, sowie NO. Nürnberg am Buchen-Bühl, Haid- und Stein-Berg eine Ausnahme. Meistens konnten wir die überwiegend grauen, nachträglich + verrosteten Tone und Sandsteine nur in Hohlwegen, in tiefausgefahrenen Waldwegen oder in Äckern stellen- bzw. streckenweise erkennen, oder nur aus Leseplatten der Sandsteine auf tieferen Gehängeteilen auf ihr Anstehen in höheren folgern. Oft mußten wir uns darauf beschränken, Sohle und Dach der R.-S. festzulegen und ihre Mächtigkeit mit dem Horizontalglas zu bestimmen.

Am größten sind Mächtigkeits-, Korn- und Farbenwechsel bei den unteren Tonen; die oberen trafen wir, mindestens am Raths-Berg, gleichmäßiger ausgebildet.

Die vollständigste Gliederung der Rathsberg-Schichten ist am Raths-Berg erzielt:

Obere Tone	10—16 m
Oberer Sandstein mit grüner Bank . .	0.10—1.35 m
Untere Tone; im unteren Teil streckenweise mit Sandstein-Bank (Weißenberg-Sand- stein)	6—20 m
Unterer oder Hauptsandstein	0.10—4 m
Tiefster Ton; wenig bekannt, bis zu . .	7 m

Ausbildung am Raths-Berg bei Erlangen.

Obere Tone (Werkton); mit Profil und Taf. I, Abb. 1.

Nach dem einzigen vollständig bekannten Profil in der Tongrube der Gebr. Schultheiß auf dem vom Raths-Berg nach

SO. gegen Spardorf vorspringenden tonigen Bergrücken des Lehen-Holzes handelt es sich vorwiegend um ungeschichteten knollenfreien Ton, der nach unten zuerst in fein-, dann in grobkörnigen Sandton übergeht. Versteinerungen sind nicht beobachtet.

- 2) Grauer Ton¹⁾ frei von makroskopischem Quarz; von oben nach unten.
- d) verwittert hellbraungrau, oben hellgrau, dicht, sehr zäh; wenn trocken, oben kleinprismatisch, tiefer großprismatisch abgesondert; unten noch mit einzelnen festumrissenen Bröckeln, tiefrostbraun gefleckt, etwa . . . 2.00 m
- c) hellblaugrau (g e)²⁾, feinbröcklich, bei Fingerdruck weiterbröckelnd; örtlich gelbbraun gescheckt; Absonderungsflächen gelbbraun beschlagen. Etwa 1.20 m
- b) hellmittelgrau (g e), feinbröcklich, unter Fingerdruck weiterbröckelnd; etwa . . . 1.20 m
- a) mittelgrau (mausgrau), i g, großbröcklich, verhältnismäßig fest; etwa 1.30 m
- 1) Sandiger Ton (Sandton).
- b) hellgrau (c a); gelbbraun und rostrot gescheckt, sehr feinkörnig, knetbar. Etwa . 1.10 m
- a) hellgrau (c a), rostbraun und blaßveilrot³⁾, knetbar, sehr fein- und feinkörnig; stellenweise auch grobkörnig; etwa 0.90 m

Die Farben obiger Tone sind ziemlich verschieden. Um sie im großen zu kennzeichnen, reicht Ostwalds (a. a. O.) Grauleiter zwar aus. Aber sie genügt nicht, um die trüben Farben der Tone im einzelnen auszudrücken. Demnach handelt es sich bei 2 a—c und 1 a,b nur um rohe Bestimmungen.

1) Die jetzt freiliegenden Tone sind seit Abtragung des tonigen Lias β , auch unter Arieten- und „Rhät“-Sandstein, seit sehr langer Zeit verwittert. Deshalb waren ihre Farben ursprünglich dunkler, wohl bis tiefgrau und -graublau.

2) Diese Farbzeichen sind aus W. Ostwalds (1922. S. 9) Grauleiter entnommen.

3) veil für „violett“ nach W. Ostwald (1922, S. 17).

Die Körnung der Tone von Nr. 2 ist u. d. M. ähnlich unserem Befund an unterem Knollenmergel (S. 47), aber wohl etwas feiner und auch gleichmäßiger. Echte Körner sind selten. Dagegen zeigte uns die entsprechende Prüfung der Lias-Pflanzentone SW. Atzelsberg, daß sie wesentlich feiner und gleichmäßiger gekörnt sind als der obige Ton und der Knollenmergel. Wir erklären das folgendermaßen. In den großen und flachen Seebecken der Knollenmergel-Zeit sind bei kräftiger Wasserbewegung durch Wellen selbst in unsere uferne Gegend noch in Menge gröbere Sinkstoffe gelangt. In der Rathsberg-Zeit geschah dies wohl durch wasserreiche Flüsse. Dagegen wurden in den rascher strömenden Flüssen der „Rhät“-sandstein-Zeit die Sinkstoffe stärker aufgearbeitet und gelangten zuletzt, oftmals umgeschlämmt, in äußerst feinkörnigem Zustande in die Weiher und Landseen, wo sie endgültig zur Ruhe kamen und verfestigt wurden.

Bodengestaltlich bilden die oberen Tone über der streckenweise vorhandenen Gehängeleiste des Oberen Sandsteins die stärkste Böschung des ganzen Rathsberg-Hanges.

Oberer Sandstein (Grüner Sandstein); mit Taf. I, Abb. 2.

Dieser in Fazies und Mächtigkeit sehr wechselnde Leit-
horizont besteht aus verschiedenkörnigem Tonsand mit eingelagerten Sandsteinbänken, oder, und zwar streckenweise, nur aus diesen. Der vom Verf. gegrabene Aufschluß im südlichen Teil der Tongrube im Lehen-Holz entblöbte an der Sohle des Werktones ungeschichteten tonigen Sand (Tonsand), graubraun, rostbraun und stellenweise hell- bis weißgrau, mit wenig tiefgrünen putzenartigen Einlagerungen, gekörnt wie oben Nr. 1 a. Eingelagert ist ihm ein im Querschnitt linsenförmiger, bis 1.35 m starker Körper aus ziemlich festem Sandstein mit Zwischenlagen aus dem eben beschriebenen Tonsand. Der Sandstein besteht aus zwar in sich \pm deutlich geschichteten, aber ziemlich unregelmäßig abgesonderten, glimmerarmen Bänken und Platten, vorwiegend hellgraubraun und hellgrau, fein- bis mittelkörnig, stellen- und lagenweise auch grobkörnig, mit scharfkantigen bis wenig gerundeten Quarz-, und ziemlich viel stärker gerollten Körnern von kaolinisiertem Feldspat. Gerölle sind hier nicht beobachtet, dagegen viel Kaolinnester.

An der Kuppe (345 m) S. Bräuningshof enthalten seine bis 0.15 m starken Platten bis 8 cm langes Quarzgeröll und einzelne kleine, \pm eckige Geschiebe aus grauem Steinmergel. Dort kommen in seinem Verband auch sehr feinkörnige, quarzitartig feste Sandsteine vor. Die Sohlfläche einer großen Platte trägt ziemlich schwach ausgebildete Netzleisten nebst viel groben Quarzkörnern und kleinem Quarzgeröll.

Die festere Sohlplatte ist hier hellgraubraun, weißgrau und veiltrötlichbraun, fein- bis sehr feinkörnig mit einzelnen gröbereren Körnern, oder bis mittelkörnig, ziemlich ebenflächig und \pm deutlich geschichtet. Ihre Sohlfläche ist wulstig.

Schon etwa 100 m nach W. ist sie vertreten durch den Grünen Sandstein. Dieses wichtige Leitgestein des Oberen Sandsteins ist gekennzeichnet durch blaß- bis tiefgrüne Farbtöne, feines bis sehr feines, nicht selten sogar äußerst feines Korn, das dem des meerischen Angulaten-Sandsteins nahekommen kann; ferner durch ausgesprochen ebenflächig-plattige Absonderung, an der sich Lesesteine oft schon von außen erkennen lassen, und durch \pm deutliche Schichtung. Verwittert ist er fein rostfleckig. Durch seine oft quarzitartige Beschaffenheit ist er das festeste und am langsamsten verwitternde Gestein am Raths-Berg, abgesehen natürlich von den Limonit-sandstein-Einlagerungen im „Rhät“-Werkstein, im Angulaten- und Arieten-Sandstein. Wir kennen ihn nur als eine bis etwa 0.25 m starke Bank. Ob er aus mehreren solchen bestehen kann, wissen wir nicht. Am ehesten wäre es an der Kuppe (345 m) S. Bräuningshof denkbar, wo besonders viele, auch frische Platten herumliegen. Manchmal sind sie windgeglättet oder selbst windgeschliffen.

Bodengestaltlich bildet der Obere Sandstein, streckenweise nur in Gestalt der Grünen Platte, eine deutliche Gehängeleiste, die stratigraphisches Zurechtfinden erleichtern kann.

Untere Tone.

Eine in Ausbildung und Mächtigkeit sehr wechselnde Folge aus buntfarbigen Tönen, Sandtönen, Tonsanden und Sanden, denen 1—2 Sandsteinhorizonte, daneben örtlich auch Sandsteinplättchen eingelagert sind. Ausscheidungen fehlen. Eine gute Vorstellung von der Fazies des unteren Teiles bis zum Weißenberg-Sandstein gibt das 5—6 m mächtige

Profil im Hohlweg 300 m NW. Einzelhof Weißenberg.

- 6) Weißenberg-Sandstein, meistens blaßveilrot, fein- bis sehr feinkörnig, ziemlich fest, mit viel Feldspatkörnern, oft \pm deutlich geschichtet; in mehreren zu Trümmern verwitterten Platten. Nicht mächtig.
- 5) Sandton und Tonsand, hellgrau, graubraun, braungrau und grüngrau; nicht mächtig.
- 4) Ton, tiefveilrot, kalkfrei, ungeschichtet, knetbar, mit Zwischenlagen von hellgrauem, -graubraunem und grau grünem Sandton. 1—2 m.
- 3) Ton und Sandton, schmutzigveilrot und hellgraugrün gescheckt, mit 2 Zwischenlagen aus hellgrauem, -gelbbraunem und -graugrünem Sandton. Jede von diesen scheint ein Plättchen von feinkörnigem Kaolinsandstein zu führen. Das obere blaßveilrote ist dicht, äußerst feinkörnig und sehr fest. 1—2 m.
- 2) Tone und Sandtone, mittelgrau, graubraun und gelbbraun, knetbar, mit einer in Trümmer zerfallenen Bank des hier vorwiegend feinkörnigen, \pm deutlich geschichteten, sowie rostbraun gestreiften und getigerten Feldspatsandsteins (Unteren Sandsteins); etwa 1 m.
- 1) Knollenmergel, tiefveilrot, nicht mehr kalkhaltig.

Als Beispiel für die Fazies des oberen Teiles der unteren Tone samt der Grünen Platte folgt schon hier das

Profil im Graben des Fahrweges von Ober-Rosenbach auf den Geiß-Berg (P. 366).

Genauere Mächtigkeits-Angaben unterlassen wir, da die Schichten 1—3 bedeutend in Richtung wegabwärts verrutscht sind. Nachteilig für die Gliederung ist auch der Umstand, daß die tieferen Sandsteinhorizonte nicht hervortreten (oder hier fehlen?). Der obere graue Ton (Werkton?) beginnt spätestens am Wegknie auf etwa 330 m, wahrscheinlich aber schon 4—5 m tiefer.

- 7) „Rhät“-Sandstein.
- 6) Oberer Ton, nicht entblößt 15—16 m
- 5) Grüner Sandstein, z. T. veilbraunrot oder rostrot gescheckt, fest, bis 0.13 m
- 4) Ton und Sandton, nur z. T. freiliegend; tiefveilrot, schmutziggrau u. s. w., ungeschichtet, bröcklich; etwa 5 m
- 3) Tonsande und Sande, bröcklich, ungeschichtet, hellbraun, -graubraun, und -gelbbraun, sehr feinkörnig; zuoberst grauweißer, hellbraungrauer und leuchtend-gelbbrauner, sehr feinkörniger Sand mit Verfestigungen zu mürbem Sandstein; 0.50 m; mit Einfallen etwa 2 m.
- 2) Sandton, veiltrötlich, mit dünnen Bändern von sehr feinkörnigem, hellgrauem, -graugrünem und -braungrauem Sand und mürbem Sandstein; mit Einfallen etwa 1.50 m.

- 1) Sandton und Ton, hell- und mittelgrau, sowie bräunlich, auch rostbraun und veilbraunrot; mit Einfallen etwa 7 m.

Auf die unteren Tone selbst wollen wir im einzelnen nicht näher eingehen, dagegen auf die beiden Haupt-Sandsteinhorizonte.

Der im ersten Profil berührte Weißenberg-Sandstein ist ein buntes und zwar hellveilrotes, hellgraues, hell- bis dunkelbraunes und rötlichbraunes, vorwiegend sehr fein- bis fein- und ziemlich gleichmäßigkörniges festes Gestein, zumeist mit viel Feldspat- bzw. Kaolinkörnchen, selten fast frei davon. Oft ist er \pm deutlich ebengeschichtet und fester als der Untere Sandstein. Anstehend kennen wir ihn nur an der Weißenberg-Tafel. Im Lehen-Holz steckt er im südöstlichen Teil des Rückens in Gestalt stattlicher, oft \pm bankig-plattiger, stets scharfkantiger Blöcke mit viel Kaolinkörnern in buntem Sandton 4—5 m unterhalb des Oberen Sandsteins in der Nordwestwand der alten Lößgrube. Helle kaolinarme Blöcke lagern auf der Verebnung im nordöstlichen Lehen-Holz.

Der Untere Sandstein oder Hauptsandstein ist praktisch genommen die Sohle der Rathsberg-Schichten, obwohl in seinem Liegenden noch vereinzelt aufgeschlossene, etwa 6—7 m starke graue und veilrötliche Tone, Sandtone und Tonsande gesehen wurden. Er ist ein hellgraues, aber auch blaßveilrotes oder -rotbraunes, heute meist kalkfreies Gestein, vorwiegend fein- bis sehr fein- oder mittelkörnig, aber lagen- oder stellenweise auch grobkörnig oder sogar konglomeratisch mit bis 7 cm großen Geröllen. Deutlich kreuzgeschichtet verwittert er um so plattiger und ist er um so fester, je feineres Korn er hat. Leicht kenntlich und vom „Rhät“-Werkstein unterscheidbar macht ihn überall die Tatsache, daß er nachträglich verrostete. Eigentlich stets ist er rostbraun gestreift oder getigert, bei Bräuningshof durch viel kleine Putzen, daneben durch 1—2 cm große kuglige und eiförmige Zusammenballungen von Limonit, die im Hohlweg SW. Kuppe 345 m (S. Bräuningshof) in Menge ausgewittert auf der Oberfläche liegen. Manchmal ist er vollständig rosterfüllt. Offenbar war sein Bindemittel ursprünglich karbonatisch. Seine Stärke kann 3 m überschreiten, aber auch auf nur eine Bank zusammenschrumpfen. Ebenso kann seine Ausbildung in der Waagerechten

schnell wechseln. So ist er bei Bräuningshof im SO. (Krumbeck 1931, S. 10f.) geschlossen grobkörnig-konglomeratisch ausgebildet; dagegen am Südwesthang der Kuppe 345 m eine 3—4 m mächtige Folge von fein- bis sehr feinkörnigen festeren und getigerten oder von nur mürben Gesteinen.

Verbreitung der Rathsberg-Schichten.

Am Erlanger Raths-Berg (mit Kartenskizze S. 27).

Die R.-S. bilden am Raths-Berg zwischen echtem Knollenmergel (K.) und „Rhät“-Werkstein ein durchlaufendes Gesteinsband. Wegen des vorwiegend starken und weit herabreichenden Gehängeschuttes muß das bewiesen werden. Bisher betrachtete man das obere Gehänge des Raths-Berges, weil man die es aufbauenden Gesteine der Schutthülle wegen nicht kannte, irrtümlicherweise als den oberen Teil der Knollenmergel-Stufe. Noch bei unserer Kartenaufnahme fehlte es an geeigneten Aufschlüssen, um diesen alteingewurzelten Irrtum zu erkennen, der sich übrigens auf alle Gebiete mit ähnlichen geologischen Begleitumständen, d. h. also auf einen großen Teil von Nordbayern erstreckt hat. Allerdings hätte man die bezeichnend rote Farbe des K., die auch durch Verwitterung kaum beseitigt wird, viel mehr als in Wirklichkeit an Stellen sehen müssen, wo der Fremdschutt durch Gleit- und Rutschbewegungen örtlich entfernt war. Auch zeigten sich an schuttarmen oder -freien Rücken und Kuppen hellere und zwar vorwiegend graue Farbtöne. Erwähnt haben wir (1931, S. 9) grauen, damals nur bis 5 m stark entblößten Ton als obersten „Knollenmergel“ O. Neunkirchen a. B. und etwa 20 m unter dem „Rhät“-Werkstein den oben beschriebenen geröllreichen Sandstein (1931, S. 10) SO. Bräuningshof. Auffällig wegen ihrer vom K. abweichenden Gesteinsfarben waren uns zumal der Lehenholz-Rücken und im Norden des Raths-Berges die Kuppe 345 m S. Bräuningshof. Aber ein Licht ging uns erst auf, seitdem die neue Tongrube im Lehenholz die dort rund 10 m starken grauen Werktonen entblößt hat, und auf besagter Kuppe durch Rodung des Waldes wichtige Ausbisse entstanden sind.

Die kürzlich ausgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß sich am Raths-Berg zwischen den rund 40 m mächtigen Knollenmergel und den höchstens 13 m starken „Rhät“-Werk-

stein ein selbständiger 25 bis über 35 m starker Stoß von grauen und bunten Ton- und Sandgesteinen einschaltet, den wir als Rathsb-erg-Schichten bezeichnen. Über unsere Beobachtungen wollen wir gedrängt berichten. Zugrunde liegt ihnen unsere geologische Darstellung von Bl. Erlangen-Nord.

Nachdem die Ähnlichkeit der Gesteine im Lehen-Holz und S. Bräuningshof erkannt war, vermuteten wir in ihnen einen neuen durchlaufenden Gesteinshorizont. Der Versuch, sie zunächst vom Lehen-Holz um den westlichen Rathsb-erg herum nach Bräuningshof zu verfolgen, traf gewisse Schwierigkeiten. Einmal ist fast das ganze Gehänge bewaldet, so daß hauptsächlich nur die Blößen und die kürzlich von der Waldstreu befreiten Teile untersucht werden können. Ferner ist es infolge des fast zusammenhängenden Abbaus des darüber lagernden „Rhät“-Werksteins und der dadurch bedingten vielen Rutschungen gerade im oberen Teil besonders mächtig verschüttet; streckenweise hat auch der Bergsturz nördlich der Ortschaft Rathsb-erg in besonderem Maße dazu beigetragen. Wo zusammenhängende Aufschlüsse, wie die obengenannten, fehlen, leisten aber Hohlwege, Rodungsaushübe, tiefausgefahrene Wagenspuren, auch Versumpfungen, zum Nachweis der oberen Tone gute Dienste, kleine Schichtstufen und am meisten Lesestücke, besonders die festen grünen Platten, zum Nachweis der Sandsteinhorizonte. Wo man Leseplatten unten am Hange findet, müssen ihre Mutterbänke in seinem oberen Teil unter dem Schuttmantel noch anstehen, oder es früher getan haben, falls sie heute abgetragen sind. Ist die Schuttdecke nur dünn, so gibt uns oft das Aufhören der für den Knollenmergel so kennzeichnenden kräftigen Rotfärbung einen Wink, wo etwa die Sohle der Rathsb-erg-Schichten zu suchen ist.

Am westlichen Rathsb-erg ergab sich folgendes. Die R.-S. sind am ganzen Lehenholz-Rücken bis an die ihn im W. begrenzende Schlipfmulde unmittelbar nachzuweisen. Im nördlichen Lehen-Holz streichen sie breitflächig bis an den nördlichen Waldrand aus. Ihre Mächtigkeit ist kaum zu ermitteln, weil der Weißenberg-Sandstein, wie erwähnt, nicht ansteht, und der untere Sandstein fehlt oder verhüllt ist. Wir schätzen sie auf 20—25 m. Westlich des Schlipfes bis zur neuen (in die Karte noch nicht eingetragenen) Rodelbahn sahen wir

über der Grenze kräftiger Rotfärbung bezw. des Knollenmergels nur eine schwache (vom Unteren Sandstein bewirkte?) Gehängeleiste, sowie ab und zu grüne Leseplatten. Da hier der K. 40—45 m stark ist, nehmen wir für die R.-S. den Betrag von 25—30 m an, um den der „Rhät“-Werkstein höher liegt.

Am SW.- und W.-Hang lagern auf tieferen Hangteilen quarzitartige grüne Platten (Krumbeck 1931, S. 14) zusammen mit viel, auch versteinierungsführenden Restplatten des ebenflächigen meerischen Angulaten-Sandsteins, der früher bis in die Gegend von Atzelsberg verbreitet war, wohl als Ausläufer der Forchheimerwald-Fazies (a. a. O.). Südwestlich vom Aussichtsturm ist im oberen Teil des Hanges, einige Meter unter dem waagrecht verlaufenden Fußweg, durch Schlipfe eine Strecke lang der Gebängeschutt aufgeschlossen und der nicht mehr kalkige, tiefveilrote Knollenmergel freigelegt. Ein Schurf zeigte uns unmittelbar über der Dachfläche des K. verlagerten Sandton (0.6 m) der unteren R.-S. vermischt mit scharfkantigen, plattigen, z. T. blockähnlichen Trümmern des grünen Quarzits; dazu \pm gerundete Trümmer des „Rhät“-Werksteins und einzelne Angulaten-Platten; zuoberst (0.30 m) liegt Sandschutt voll Werkstein-Blöcken. Laut Messung liegt die Dachfläche des K. rund 18 m unter der Auflagerungsfläche der Angulaten-Schichten auf dem „Rhät“-Werkstein, also mindestens 10 m unter diesem. Da sie bergwärts zunächst leicht ansteigen dürfte, bleiben für die R.-S. nur etwa 8 m übrig; ihre Tone tragen den Weiher der nahen „Ludergrube“. Unseren sonstigen Erfahrungen nach ist es unwahrscheinlich, daß dieser geringe Betrag der wahren Stärke der R.-S. entspricht. Offenbar ist sie wesentlich vermindert durch einen nahe der heutigen Bergkante etwa N.-S. verlaufenden Sprung von 10—15 m Höhe mit Absenkung des Ostflügels. Dafür spricht wohl auch das nicht seltene Vorkommen harnischtragender Lesestücke aus „Rhät“-Werkstein, was wir auch sonst nur an Verwerfungen gesehen haben.

Am Nordhang steht im obersten Teil der „Wildnis“ östlich des Rathsberger Brunnenbeckens streckenweise in der Böschung des Atzelsberger Fahrweges, etwa 5 m unter der Sohle des „Rhät“-Werksteins, mittel- und hellgrauer, z. T. noch

bröcklicher, wassertragender Oberer Ton an, der auch die Versumpfung dieser Gegend bewirkt. Selbstverständlich war dies auch eine der Ursachen für den Rathsberger Felssturz (Krumbeck 1931, S. 47). Grüne Leseplatten sind auch im NW. und bis ans Ostende der „Wildnis“ auf dem tieferen Gehänge überall vorhanden; andere der in Rede befindlichen Sandsteine selten.

Ein wichtiges Profil bietet der streckenweise etwas eingeschnittene und tiefausgefahrene von P. 363 nach NNW. führende Fahrweg:

Tone, wahrscheinlich grau, schuttbedeckt; annähernd	6.5 m
Graue Tone, z. T. noch bröcklich; etwa	7.5 m
Gehängeleiste, schuttverdeckt; Boden rötlich und grau gefärbt; wohl Tone mit den unten genannten Sandsteinen; etwa	8.00 m
Graue Tone, bröcklich, hellgrau, graubraun und hellgelbbraun; etwa	4.00 m
	<hr/> 26 m

Ob die unterlagernden rötlichen Tone schon Knollenmergel sind, ist unsicher. Unterer Sandstein scheint hier zu fehlen. Auf tieferen Teilen des Rückens liegen Trümmer des Oberen Sandsteins nebst grünen Platten. Ihr Anstehendes dürfte in der Gehängeleiste verborgen sein.

Von den R.-S. ist hier mit Rücksicht auf das Nordfallen eine nur etwa 24 m mächtige Folge nachweisbar. — Auch in der Böschung des von obigem Fahrweg nach O. schräg abwärts verlaufenden Holzabfuhrweges erscheinen auf längerer Strecke graue Tonsande, Sandtone und Tone. Der jetzt entwässerte Weiher stand noch auf R.-S.

Westlich vom unteren Teil der Entlesbach-Schlucht sind mittlere und obere Teile der R.-S. im noch frischen Aushub des Rohrgrabens sichtbar, der zu den beiden Brunnenstuben führt. Mitten in bunten und grauen Tönen liegen frische Trümmer des rostbraun gestreiften Unterem Sandsteins, der hier nur durch eine Platte vertreten zu sein scheint, und des Grünen Sandsteins.

Auf dem flachen Rücken westl. P. 348.7 sind unsere Schichten etwa 30 m stark; von oben nach unten:

Obere, graue Tone, schuttbedeckt	10—12 m
Oberer Sandstein, wenig entblößt; Gehängeleiste; wenig mächtig.	
Sandtone usw.; verhüllt	11—12 m
Unterer Sandstein, kennzeichnend	0.5 m
Sandton und Tonsand; mindestens	6—8 m

Von den für die Kenntnis des Unteren und Oberen Sandsteins wichtigen Verhältnissen an der Kuppe 345 m S. Bräuningshof, für ersteren auch an der Nachbarkuppe P. 342, war schon die Rede (vgl. Bl. Erlangen-Nord u. Erläuterungen, S. 58). Ersterer ist im südwestlichen Hohlweg von schon entkalktem K. unterlagert. Die auf ihn folgenden Tone sind bedeutend weniger mächtig als gewöhnlich, sodaß nur eine Gesamtstärke der R.-S. von 20—25 m herauskommt, wenn wir uns das Profil der abgetragenen, an einem Sprung gegenüber dem Raths-Berg horstartig gehobenen beiden Kuppen ergänzt denken. Der Obere Sandstein erzeugt am W., NW. und N.-Hang der Kuppe 345 m und auf dem nordöstlichen Teil der Kuppe 342 eine deutliche Schichtstufe.

Am östlichen Raths-Berg haben sich die am westlichen gemachten Erfahrungen bestätigt. An seinem vorwiegend flachen, schuttreichen und vielfach stark bewachsenen Nordhang sahen wir nur wenige unbedeutende Ausbisse im Oberen Ton, z. B. dicht westlich des Kalktuffs W. Adlitz (Bl. Erlangen-Nord u. Erläut. S. 51 f.), dessen Mutterquellen auf ihm austreten, oder NO. Adlitz am Langensendelbacher Fahrweg, wo er einen neu-angelegten Tümpel trägt. Östlich des Schlangenbach-Einschnittes trafen wir Lesesteine beider Leitsandsteine, ebenso im N. der Adlitzer „Rhät“-Felsen, hier auch angedeutet die Schichtleiste des Oberen Sandsteins.

Besser sind die Aufschlüsse am Südhang, namentlich weil von Weißenberg- und Geißberg-Tafel der „Rhät-Sandstein“ vorwiegend stark abgetragen ist. Deshalb sind ihre Hänge streckenweise schuttfreier als am Nordhang.

Wir fangen im W. an. Auf dem Vorsprung N. Spardorf wurde der Obere Ton von der Ziegelei Spardorf vor Erschließung des besseren Lehenholz-Tones für kurze Zeit als Zuschlag zum Ziegelgut gewonnen in der kleinen jetzt zugeschütteten Grube. Eine Bohrung war bei 7 m Tiefe noch im Werkton. — Im Diluv, als der Rücken noch höher und ausgedehnter war, standen im damaligen Gehänge noch die Leitsandsteine der R.-S. an, wie folgende Beobachtung zeigt. In der großen Lößgrube am Südosthang des Rückens liegt an der Sohle des älteren, u. E. mitteldiluvialen Löß unser Grund-

schotter (1931, S. 39 f., Tafel, Fig. 8), oder besser das Grund-Geschiebelager. Von seinen eiszeitlichen Gleitgeschieben und -blöcken sind kaolinführende Sandsteine der R.-S. wohl ebenso häufig wie solche des „Rhät“-Werksteins. Gemäß Farbe, Korn und Festigkeit bestehen sie der Häufigkeit nach aus Oberem S., auch viel grünen Platten, aus Unterem und aus Weißenberg.-S. Weißgrauer Oberer S. führt, wie im Lehen-Holz, nicht selten Kaolinnester. Dagegen treten im u. E. altdiluvialen Haupt-Geschiebelager (= Spardorfer Schotter, a. a. O. S. 37) Kaolinsandsteine sehr zurück. Wir haben nur einmal die blaßveilrote, sehr feinkörnige, recht feste Tonsandstein-Fazies gesehen, die zumal am Wiesent-Tal im Hangenden des Unteren Sandsteins (Unteren Werksteins) verbreitet ist. — Daraus geht hervor, daß Sandsteinlinsen der R.-S. am Gehänge des Spardorfer Rückens im Altdiluv angeschnitten waren. Ihre Hauptabtragung fand jedoch erst im mittleren Diluv statt.

Am Marloffsteiner Vorsprung standen im Graben der Spardorfer Straße, als er frisch ausgehoben war, bis an ihr Knie hinab graue, braungraue und gelbbraune Tone und Sandtone an. Südwestlich des Knies lagert rund 20 m unter dem „Rhät“-Werkstein grüngrauer und hellveilroter Ton. Das Lager der herumliegenden Platten aus Weißenberg-Sandstein wurde nicht ermittelt. Die Sohle der R.-S. liegt wenigstens noch 5 m tiefer. Daß unter diesen Umständen für den Knollenmergel hier nur höchstens 30 m übrigbleiben, erklärt sich u. E. folgendermaßen. Wahrscheinlich setzt sich unser Rathsbarg-Quersprung (1931, Karte und Erläuterungen, S. 58) über diese Gegend nach O. fort. Er steicht etwa zwischen Straßenknie und dem nahem (südöstlich gelegenen) Weiher durch, weil OSO. Weiher laut Karte ein Knollenmergelkonglomerat ansteht, das wohl — entsprechend dem unten genannten Konglomerat OSO. Weißenberg — erst im obersten K., nur wenige Meter unter der Sohle der R.-S. lagert. Da es ungefähr auf gleicher Höhe liegt mit den genannten Tonen am Knie, mag die Sprunghöhe der Verwerfung 8—10 m betragen. An dieser ist der Nordflügel (= Rathsbarg) abgesunken.

An der Weißenberg-Tafel sind zwei brauchbare Aufschlüsse. Auf der Waldlichtung südlich P. 365 ist der Obere Ton mittel- und hellergrau, rostfleckig, in Äckern und Wagen-

geleisen sichtbar; tiefer Sandtone und Tone der Unteren Tone, sowie Lesesteine des Grünen und Weißenberg-Sandsteins. Das Profil NW. Hof Weißenberg ist oben mitgeteilt. Über der Hangleiste des Weißenberg-Sandsteins bilden den Hauptanstieg in Stärke von über 20 m die kaum entblößten Schichten zwischen ihm und dem „Rhät“-Werkstein. In dem Fußweg ist ein Teil der tieferen Tone (Sandtone, Tonsande) angedeutet; die oberen Tone sind, wie so oft, nur am Binsenwuchs kenntlich. Die grüne Platte wurde hier nur in Lesestücken gesehen, am SW.-Rand des Grün-Holzes zusammen mit einer großen Platte von Unterem Sandstein. — Hier sind die R.-S. etwa 25 m mächtig, der Knollenmergel etwa 40 m. Wenige Meter unter seiner Oberkante tritt (vgl. Bl. Erlangen-N) an der SW.-Ecke des Grün-Holzes noch eine Konglomerat-Linse auf.

Im Welluckener-Holz streichen in einem südlich P. 328 nach W. ziehenden Fahrweg etwa 10—16 m unter der Bergkante an ziemlich steilem Hang mittel- und hellblaugraue Tone und Sandtone aus. Der Obere Ton ist nicht entblößt. Wie alte Gruben zeigen, wurde in den unteren Tonen vielfach gegraben; sie scheinen dort Werkton zu führen. Auf tieferen Hangteilen gehen grüne Lesplatten durch das ganze Gehölz und rund um das Tälchen W. Weiler Wellucken; ebenso SO. Wellucken, wo sie auf dem östlichen Teil des kleinen mittleren Rückens bis an den Waldrand reichen. Da nach Bl. Erlangen-N. schon 7 m höher Arieten-Schichten anstehen, dürfte hier der Obere Ton bis zu diesen hinaufgehen, und der „Rhät“-Sandstein fehlen. Das gleiche nehmen wir W. Wellucken für den zwischen den beiden dortigen Tälchen gelegenen Teil des Welluckener Holzes an. Überhaupt scheint streckenweises Aussetzen der „Rhät“-sandstein-Fazies (zugunsten der Tonfazies?) häufiger zu sein, als wir es bei der Aufnahme von Bl. Erlangen-Nord erkannt hatten. — Auch die mittleren Tone der R.-S. sind W. und O. Wellucken vielfach sichtbar. Sie tauchen beiderseits unter das Alluv der Tälchen. Da sie südlich davon im Burger-Holz merklich höher anstehen, nehmen wir in dem nach NO. verlaufenden Tälchen (SO. Wellucken) eine Verwerfung von 8—10 m Sprunghöhe an, die auf Ebersbach streicht. An ihr ist die Geißberg-Tafel gegenüber dem Raths-Berg entsprechend herausgehoben.

Am Geiß-Berg schwellen unsere Schichten laut Messung auf 35 m an, wie das oben gegebene Profil (S. 23f.) am Fahrweg gezeigt hat. In dem von Mittel-Rosenbach nach N. ziehenden Fußweg ist die Oberkante des Knollenmergels auf 315—320 m; dort sind sie sogar 35—40 m mächtig. In diesem Weg steht auch der Obere Sandstein an mit grüner Platte und grauweißem sehr feinkörnigem Kaolinsandstein; ebenso weiter östlich auf kleiner Waldblöße. In fast allen Fahr- und Fußwegen des Westhanges sind stellenweise verschiedenfarbige Tone und Sandtone sichtbar. Grüngrau und gelbbraun gescheckte Tone gehen bis auf den K. herab. Unteren Sandstein und Weißenberg-S. haben wir nicht gesehen. Manche Waldwege verlaufen streckenweise auf der Gehängeleiste des Grünen Sandsteins. — Im Schlack-Graben gehen einige Meter unter diesem 5—6 m starke schmutzigveilrote und grüngraue ungeschichtete Tone zutage, unterlagert von heller Sand- und Sandsteinlage. — Der flache Osthang des Geiß-Berges ist aufschlußarm. Selbst grüne Leseplatten sind selten.

Wahrscheinlich ist auch der nach S. abzweigende, stark von Restschotter bedeckte Rücken (Rosenbacher Berg) in entsprechender Höhenlage aus R.-S. aufgebaut.

Regionales Vorkommen in Franken.

Als nachgewiesen war, daß die R.-S. zwischen K. und „Rhät“-Werkstein am 7 km langen Raths-Berg ein selbständiges Glied des Keupers bilden, war es klar, daß sie weit über diese engen Grenzen verbreitet sein müssen. Um das zu beweisen, genügen im großen schon wenige Stichproben, auf die wir uns beschränken, natürlich mit Ausnahme des O. Forchheim kartierten Gebietes. Zur Festlegung ihrer regionalen Grenzen im nördlicheren und östlicheren Franken und südlich Nürnberg fehlt es noch an geeigneten Beobachtungen.

Zwischen Erlangen und Bamberg.

Im Sockel des Leyer-(Hetzlas-)Berges O. Erlangen hatten wir graue Tone der oberen K.-Stufe (i. früh. Sinn) schon erwähnt (1931, S. 9). Neuerdings ist diese besser freigelegt in den Gräben der Straße Neunkirchen a. Br.—Großenbuch im O. der Grabkapelle. Über dem tiefveilroten, bröcklichen, deut-

lich kalkhaltigen Knollenmergel i. eig. S. lagern etwa 17 m starke R.-S. Auffälligerweise ist ihre Mächtigkeit kaum halb so groß wie z. B. am Geiß-Berg. Aber wir haben keine Verwerfung beobachtet, die vorhandenenfalls eine Stärkeminderung verursachen würde. Die R.-S. setzen fast unvermittelt ein als mittelgrauer bröcklicher Ton; 1—2 m höher folgen graue, gelbbraun gescheckte, auch veilrot fleckige Sandtone, zäh, mit viel groben, bis 8 mm großen Quarzkörnern, und darüber mittel- bis hellgraue Tone, Tonsande, auch hell- bis weißgraue Feinsande. 5—6 m über der Sohle bildet die hier quarzitartige Grüne Platte eine Gehängeleiste. Unteren Sandstein haben wir nicht gesehen, doch bedingen derlei Einlagerungen möglicherweise die heute vom obersten K. und den tiefsten R.-S. gebildete Geländestufe.

Am Rücken südlich des „el“ von Langensendelbach (Bl. Erlangen-Nord) beginnen diese über kennzeichnendem K. mit einer wenig mächtigen hellgrauen und -gelbbraunen Tonlage auf 318 m mit dem von uns erwähnten, dort grobkörnig-konglomeratischen Hauptsandstein (1931, S. 10f.), der eine deutliche Schichtstufe bedingt. Darüber sind mächtige, von Gehängeschutt und Flugsand bedeckte Sandtone und Tone spärlich sichtbar, die fast bis an den Waldrand (350 m) hinaufgehen dürften. Lesestücke des oberen Sandsteins liegen auf tieferem Gehänge. Der „Rhät“-Sandstein scheint hier wieder zu fehlen, so daß Arieten-Sandstein unmittelbar auf R.-S. lagert. Sie sind hier etwa 30 m stark.

Am Neu-Berg O. Kersbach (SO. Forchheim) folgen im Einschnitt des Pinzberger Fahrweges (neben dem Fußweg) über rötlichem Ton von unbestimmter Stellung Gesteine wohl der mittleren und oberen R.-S. in etwa 16 m Stärke. Im unteren Teil sind graue, hellbraun gescheckte Tone sichtbar. In der Nähe haben wir Lesesteine des Unteren Sandsteins gefunden.

Westlich der Regnitz liegen am Fürst-Berg S. Thurn in seinem mittleren und westlichen Teil über dem rund 40 m starken K. in Gräben des waagrecht verlaufenden Fahrweges oder auch in seiner Nähe stellenweise graue und rötliche Tone, Sandtone und Tonsande der unteren R.-S. frei. Auf dem Südhang tragen sie ein Brunnlein, am Nordwesthang mehrere Quellen. In diesem Waldteil „Brunnenstube“ stehen im Hang bis minde-

stens 16 m über dem dort auf 335 m gelegenen Fahrweg noch graue Tone an. Unterhalb von ihm reichen Gesteine der R.-S. bis auf etwa 320 m hinab und bilden hier eine breite sanftgeneigte Stufe. Das ergibt für die R.-S. mindestens 30 m Mächtigkeit. Ihre Sandsteine scheinen hier wenig ausgebildet zu sein, weil wir nur wenig Lesestücke von sehr feinkörnigem Kaolinsandstein (Oberer Sandstein) gesehen haben; auffallenderweise keinen Grünen Sandstein. — Den „Rhät“-Sandstein sahen wir nur an der Vorkuppe im O. und am Vorsprung des Nordhanges ausgebildet. Sonst scheint er zu fehlen bzw. durch obere Teile der R.-S. vertreten zu sein.

Auf dem in Arbeit befindlichen Bl. Forchheim haben wir die R.-S. östlich der Regnitz soeben mitkartiert. Sie sind ausgeschieden als rund 30 m mächtige, heute kalkfreie Folge von verschiedengrauen, -bräunlichen, -veilroten und veilblauen Tönen, Sandtönen, Tonsanden und Sanden. Ihre Sohle bildet praktisch genommen der Untere Sandstein, der vielfach gut aufgeschlossen ist. Vorhanden sind sie nur im Südwestflügel des Ehrenbachtal-Hauptsprunges. Auf ihre tonigen Gesteine gehen wir nicht weiter ein. Der Obere Sandstein wurde nicht anstehend gesehen; nur einmal, im Hohlweg südwestlich P. 330 SW. Bammersdorf, Grüner Sandstein in glitzernden quarzischen bis mürben Leseplatten und kleinen -blöcken; gesteinskundlich wie am Raths-Berg. — Der Hauptsandstein verdient hier ausführlichere Behandlung. Er besteht aus dem oft roststreifigen oder -fleckigen, vorwiegend feinkörnigen, anscheinend nicht geröllführenden, oft plattig verwitternden Gestein, dem hier aber waagerechte Streifen oder Plättchen von feinkörnigerem Tonsandstein eingelagert sind, die im Hangenden des Sandsteins sogar bankbildend auftreten. Vom Forchheimer Keller-Berg bis gegen den Hauptsprung westlich von Unterweilersbach und Kirchehrenbach ist der Sandstein in nach O. im großen zunehmender Mächtigkeit und in größter Stärke von über 10 m streckenweise zur Anlage von Bierkellern, oder wie im östlichen Teil, als Bruch- und sogar als Werkstein geeignet, der stattliche Sandsteinquadern liefert. Das folgende Profil zeigt die Verhältnisse der Rathsberg-Schichten im Steinbruch und Hohlweg am Osthang des Einganges ins Hammersbach-Tal, für den Unteren Sandstein ergänzt in den

Steinbrüchen am Nordwesthang des Wiesent-Tales (nahe dem Bierkeller).

Lias β . Schiefertone, tiefgraublau; erhalten etwa 0.40 m

Rhätolias.

„Rhät“- oder Oberer Werkstein des Rhätolias. Quarzsandstein, im oberen Teil streckenweise mit Linse von Schiefertone; hellgrau und -graubraun, vorwiegend ziemlich feinkörnig, unten mehr grobkörnig, mit viel kleinem Geröll 6—7 m

Rathsberg-Schichten.

Tone, Sandtone und schiefrige Tonsande; soweit sichtbar oben und Mitte hell- bis mittelgrau und -veilgrau, zuunterst hellveilblau und rötlich; bröcklich; rund 20 m

Hauptsandstein.

Toniger Sandstein, feinkörnig, ziemlich fest, veilbläulich und -rötlich, gelbbraun und hellbraungrau; Bruch unregelmäßig 0.35 m

Sandiges Tongestein, hellbraungrau, fest und dicht, ausgeprägt knorpelig brechend, sehr fein- bis feinstkörnig; mit Rutschspiegeln 0.30 m

Sandstein, feinkörnig, ziemlich fest, stark verrostet; ebenflächig verwitternd; etwa 0.6—0.7 m

Tone, veilrot und -blau, klotzig-knorpelig brechend; etwa 1—2 m

Toniger Sandstein, vorwiegend hellgrau, auch blaßveilgrau, sehr feinkörnig, ziemlich fest; oben nicht geschichtet, tiefer mit waagerechten dünnen plattigen Streifen von ziemlich mürbem veilblauem, sehr feinkörnigem, glimmerreichem Tonsandstein. Klufflächen mit dünnen Kalksinter-Krusten; etwa 1.70 m

Werkstein (Unterer Werk- und Kellersandstein des Rhätolias), vorwiegend hellgrau und -braungrau, ziemlich fest, fein- bis mittelkörnig, lagen- und nesterweise auch grobkörnig-kiesig, kreuz- und diagonalgeschichtet, mit Neigung zu plattiger Verwitterung. Meistens \pm fein oder grob rostbraun getigert. Bindemittel kaolinschüssig. Mit dünnplattigen Einlagerungen von sehr feinkörnigem dichtem Tonsandstein. Am Keller nordwestlich vom Elektr.-Werk in über 7 m mächtigen Felsen aufgeschlossen 7 m

Sehr ähnlich sind die R.-S. am Südosthang des Wiesentales. In den Steinbrüchen (Bierkeller) an der Straße zwischen Bahnhof Wiesenthau und Kirchlehrenbach ist der Hauptsandstein besonders mächtig und gut aufgeschlossen, zumal der helle feinkörnige oder fein- bis mittelkörnige, stellenweise getigerte Werkstein. Seine regelmäßige Bankung tritt

deutlich auf der schönen Kluftfläche (Taf. II) hervor, die so glatt und eben ist, wie wir es, außer im Wendelsteiner Quarzitsandstein, weder im älteren Keuper, noch im „Rhät“ gesehen haben, weil in diesen derart gleichmäßig feinkörnige Sandsteine von solcher Mächtigkeit kaum vorkommen. Überlagert ist der Werkstein von den schwer zugänglichen plattig verwitterten Bänken aus \pm verrostetem Sandstein und sandigem Tongestein. Darüber ist streckenweise noch eine veilrote Tonlage erhalten. Über diesen ganzen verschieden tief abgetragenen Schichtenstoß greifen die Malmkalk-Schotter (Wiesentschotter) mehrere Meter stark über. Im Diluv wurde dort vom Wiesentfluß zwischeneiszeitlich ein Sandsteinklotz herausgearbeitet und in der folgenden Eiszeit vollständig von Schotter verhüllt.

Den oberen Teil des Hauptsandsteins legen am Rücken zwischen Graubach-Graben und Wiesent-Tal, SW. Keller, zwei Anbrüche frei. Der frische östliche zeigt in der Mitte einen schmalen kleinen Horst von kaum 1 m Sprunghöhe, der zur Vervollständigung des Profils beigetragen hat. Von oben nach unten:

Quarzsande, eisenschüssig, voll Geröll oder Geschiebe aus Malmkalkstein, auf Horst und Gräben übergreifend.	
Tongestein, dicht, fest, plattig verwitternd, sehr kleine Quarzkörner führend	0.40 m
Sandstein, grobkörnig, z. fest	1.10 m
Sandton, veilrot, klotzig brechend; etwa	0.70 m

Tiefer entblößt der westliche Anbruch feinkörnigen, \pm verrosteten Sandstein im Wechsel mit hellveilrotem sehr feinkörnigem Tonsandstein.

Den Hauptsandstein mittelbar überlagernde bunte Tone sind an der von der Staatsstraße nach Wiesenthau führenden Fahrstraße frisch entblößt.

Am Fahrweg vom Bahnhof nach Dorf Wiesenthau trafen wir etwa die unteren Zweidrittel der R.-S. leidlich freiliegend. Ungefähr 12 m unter dem „Rhät“ steht über den bunten Tongesteinen ein schwacher, hellveilroter, fein- bis sehr feinkörniger, dünnplattig verwitterter Sandstein an, der dem Oberen Sandstein entsprechen mag.

Der „Rhät“-Sandstein lagert in Wiesenthau und über dem Westhang des Graubach-Grabens, wie jenseits des Wiesentales, rund 20 m über dem Hauptsandstein.

Bodengestaltlich bildet letzterer ungefähr von Reuth bezw. vom Bahnhof Wiesenthau talaufwärts den unteren Teil der Talflanken, streckenweise als kennzeichnender Steilhang. Da wie dort endet dieser in annähernd gleichem Abstand vom Ehrenbachtal-Sprung. — Erfreulicherweise können wir hier die theoretisch selbstverständliche Eigenschaft des Hauptsandsteins als Wasserhalter auch wirklich beobachten. Treten doch längs der Staatsstraße an drei wenig auseinandergelegenen Stellen etwa an seiner Sohle kräftige Quellen aus: Je eine am Bahnhofsgasthaus und oberhalb der Einmündung des genannten Fahrweges, ferner etwa 240 m östlich von der Einmündung der Wiesenthauer Straße an einem Ort deren drei.

An der Neureuth W. Bamberg sind die R.-S. leicht nachzuweisen. Unmittelbar über dem wohl annähernd 40 m mächtigen, am Remeis-Weg und an der Wildensorger Straße in seinem oberen Teil gut aufgeschlossenen Knollenmergel, steht — hier auf rund 350 m, dort etwa 341 m — der ziemlich mürbe Untere Sandstein an. Am Remeis-Weg ist er über 0.70 m stark erhalten. Dazwischen ist er am Nordende des NO. Rothof gelegenen Gehölzes auf etwa 345—348 m Höhe in vielen Blöcken ausgegraben: Im ganzen hellfarbig, fein- bis grobkörnig, durch Limonit-, manchmal auch Manganputzen kennzeichnend getigert und im oberen Teil am Sattel der genannten Straße dünn- und ebenplattig verwittert. An der Grabungsstelle ist er überlagert von hellgrauen und -veilroten Tonen. Offenbar bildet er auch bei Bamberg linsenartige Einlagerungen im Ton. Die am Remeis-Weg befindliche Linse bedingt eine deutliche, auf den K. vererbte Schichtstufe. — Im Michaelsberger Wald stehen graubraune und rötliche Tone und Sandtone der unteren R.-S. im Königsweg an von etwa 345 m aufwärts bis zu der östlich von ihm ziemlich deutlichen Gehängeleiste des Oberen Sandsteins. Im Gehängeschutt kommt dieser in heller feinkörniger, kaolinarmer, z. T. quarzitartiger Ausbildung vor. Die Oberen Tone sind vom Abraum der einstigen „Rhät“-werkstein-Brüche verdeckt. Auffälligerweise fehlen „Rhät“-Sandsteinblöcke am ganzen Gehänge. — Im Gehölz W. Rothof ist der Obere Sandstein in Gestalt der grünen, bis 0.30 m starken Bank auf ungefähr 460 m anstehend in etwas

verrutschtem Zustande in kleiner Tongrube entblößt, überlagert von mittelgrauem Oberem Ton, unterlagert durch schmutzigen und veilroten Ton und Sandton: Ein blaßgrünlich angehauchtes graubraunes und bräunliches lebhaft glitzerndes Gestein mit Neigung zu schiefriig-plattiger Absonderung. Es liefert Wegschotter.

In der kleinen Tongrube ONO. Rothof steht das so selten aufgeschlossene Dach der R.-S. auf etwa 378 m an: Rötlicher, graubrauner und zuoberst hellblaugrauer ungeschichteter Ton, gleichförmig überlagert von plattig verwittertem meerischem Angulaten-Sandstein. Dieser ist auf der Bergplatte nach Aussage des Rothof-Besitzers bis 1.50 m mächtig erhalten, überlagert von ziemlich starkem Verwitterungsschutt. Er bedingt ihre Ebenheit. Der „Rhät-Werkstein“ fehlt hier. Er ist wohl durch die R.-S. mitvertreten. Erst N. Remeis-Weg bildet er Einlagerungen in diesen, die in den alten Steinbrüchen abgebaut worden sind, wie uns berichtet wurde.

Die R.-S. sind W. Bamberg rund 40 m mächtig, also etwa gleichstark wie der K. Allerdings umfaßt diese Zahl auch die Vertretung des „Rhät“-Werksteins, für den man wohl 5—7 m annehmen darf. Mit einer Mächtigkeit von 33—35 m entsprechen sie den Verhältnissen bei Forchheim und Erlangen. Das gilt auch für ihre Ausbildung. Im großen gliedern sich die Gesteine an der Keuperlias-Grenze W. Bamberg:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 5) Lias α_2 (Meerische Angulaten-Schichten); heute erhalten bis etwa | 1.50 m |
| 4) Lias α_1 . Uns nicht bekannt. | |
| 3) „Rhät“-Werkstein; etwa 5—7 m; im Michaelsberger Wald nicht mehr aufgeschlossen; auf der Neureuth wohl von 2 mitvertreten. | |
| 2) Rathsberg-Schichten. | |
| Oberer Ton . . etwa 18 m; falls 3 mitvertretend, nur etwa | 12—13 m |
| Oberer Sandstein bzw. Grüne Bank; bis | 0.30 m |
| Untere Tone; etwa | 20.00 m |
| Unterer Sandstein; mindestens | 0.70 m |
| 1) Knollenmergel; annähernd | 40.00 m |

Am Ostrande der Alb bei Bayreuth¹⁾.

Die hiesige Ausbildung der Rathsbberg-Schichten ist der zwischen Erlangen und Bamberg in Fazies und Mächtigkeit ähnlich genug, um sie an dieses Gebiet anzuschließen.

Im Gebiet der Hohen Warte N. Bayreuth sind die R.-S. westl. Aussichtsturm etwa 30 m mächtig. Westlich der „Teichmanns Höhe“ hat sie der Rohrgraben des dortigen Wasserleitungs-Stranges leidlich freigelegt. Über geschlossen rotem Knollenmergel und wenige Meter starken grauen Sandtonen und Tonsanden folgen eine zwar nicht aufgeschlossene, aber als örtliche Schichtstufe aus dem Hang vorspringende, etwa 60 m lange und einige Meter mächtige Sandstein-Linse, wohl Unterer Sandstein; darüber im Grabenaushub streckenweise sichtbare graue und bunte Tone bis hinauf an die etwa die Oberkante der R.-S. bezeichnende, jetzt gefaßte Quelle. Die R.-S. sind hier nur etwa 23 m mächtig. Auf ihnen lagert der nach Mesung rund 22 m starke „Rhät“-Sandstein, über dem mächtiger meerischer Angulaten-Sandstein folgt.

Südwestlich Bayreuth sind die R.-S. im Vorlande des Sophien-Berges bei Unter-Schreez etwa 25 m mächtig. Der Untere Sandstein steht östlich des Dorfes zumal südlich der Bayreuther, aber auch an der Neuenreuther Straße an; hier nur etwa 1 m stark über rund 30 m mächtigem Knollenmergel; dort 3—4 m mächtig in kennzeichnender Ausbildung und frisch-entblößt als hellgraues, ziemlich festes, vorwiegend fein- und gleichmäßigkörniges, plattig verwitterndes und stellenweise durch Putzen von Manganoxyd grobgetigertes, Feldspat führendes Gestein, das Bruchsteine liefert. Aus dem nördlich angrenzenden Waldgebiet hebt er sich auf etwa gleicher Höhenlage in Gestalt verschiedener frischer Anbrüche heraus, ist in dieser Gegend also ziemlich verbreitet. Zwischen ihm und dem „Rhät“-Quarzsandstein, den an der Neuenreuther Straße eine Kiesgrube aufschließt, sind streckenweise graue und buntfarbige Tone sichtbar. — Den Oberen Sandstein haben wir, auch in Leseplatten, nirgends gesehen.

1) Wir verdanken es der Geländekenntnis von Herrn Studienassessor Dr. W. Weiß (Bayreuth) und der schnellen Beförderung in seinem Wagen, daß wir die R.-S. in kurzer Zeit nachweisen konnten. Die Voraussetzungen dafür sind nicht günstig, weil sie im allgemeinen schlecht aufgeschlossen sind.

Weiter südlich, am Fahrweg Lankenreuth-Bockswüst, sinken die wenig entblößten R.-S. auf 15—20 m. — Der untere K. ist reich an „Steinmergel“-Knöllchen, das Hauptkonglomerat (?), 1.2—1.5 m stark, führt viele bis 3 cm große Quarzkörner, der obere noch kalkige K. nur wenig Knöllchen.

Der Nachweis der Rathsberg-Schichten in obigem Abschnitt läßt erwarten, daß sie regional am Ostfuß der Alb und der vorgelagerten Restberge ausstreichen. Bei tektonischen Untersuchungen sind sie natürlich dort wertvoll, wo ihre Mächtigkeit annähernd feststeht. Folgendes Beispiel soll das zeigen. Am Osthang des langgestreckten Riedels „die Ebene“ NW. Saas ist der senkrechte Abstand zwischen Burgsandstein und „Rhät“-Sandstein so auffällig gering, daß Dr. Weiß eine Verwerfung angenommen hatte. Die neugewonnene Kenntnis der Mächtigkeiten von K. und R.-S. erlaubte uns, ihre Sprunghöhe auf 40—45 m zu schätzen. Dieser Sprung mag nach NW. auf Meyernberg streichen, wo jedem von uns früher Lagerungsstörungen aufgefallen waren.

Südlich der Schwabach-Linie (Erlangen).

Hier sinkt die Mächtigkeit der Rathsberg-Schichten mit rund 12 m auf die Hälfte bis ein Drittel der Beträge am Rathsberg und nördlicher. Auch der eigentliche Knollenmergel ist nach Bl. Erlangen-Süd (P. Dorn 1930) am Kalchreuther Rücken stark vermindert, streckenweise bis etwa auf die Hälfte. Dieses Weniger entfällt bei den R.-S. auf ihren mittleren und oberen Teil, der dort, wo der Hauptsandstein bis 8 m mächtig, oder nur sein oberster Teil in der Sandsteinfazies ausgebildet ist, lediglich 1—2 m beträgt. Eine entsprechende Schichtlücke können wir nirgends nachweisen. Selbst bei sehr guten Aufschlüssen wäre das wegen des ständigen Fazieswechsels nicht einfach. Der Hauptsandstein schwillt auch hier streckenweise zu mächtigen Linsen an.

Außerdem sind bisher in diesem Gebiet die einzigen Fundpunkte von Pflanzenresten bekannt, hauptsächlich im Hauptsandstein. Sonst scheint sich die Fazies der R.-S. kaum zu ändern. Sie behält die bezeichnend keuperhafte Ausbildung. Das bestaufgeschlossene Profil liegt W. Kalchreuth am Süd-

hang des Kahl-Berges, an und neben dem Fahrweg Neunhof-Kalchreuth. Von oben nach unten:

- Meerischer Angulaten-Sandstein (erster Nachweis am Kalchreuther Liasrücken) als wenige scharfkantige Restplatten, fest, hell, mangangetupft, kennzeichnend äußerst fein- und gleichmäßigkörnig; nicht zu verwechseln mit den rostbraunen, nur sehr fein- und nicht so gleichmäßig gekörnten, \pm schiefrigen Platten des jüngsten dort erhaltenen „Rhäts“.
- „Rhät“-Quarzsandstein, hellgrau und -graubraun, einförmig, vorwiegend grobkörnig, arm an Bindemittel; bis zur Hoch- und Abtragungsfläche erhalten etwa 8 m
- Tone, bröcklich, vorwiegend mittel- bis tiefgrau, aber auch buntfarbig; wenn schwarzgrau, \pm voll inkohltm Pflanzenmulm 1—2 m
- Hauptsandstein, an der langen Nordwand der dortigen Sandgrube und im Wegegraben gut aufgeschlossen. Ein linsenförmiger Körper aus Feldspatsandstein, blaßgrüngrau, -graubraun, -braungrau und braunrötlich, in Farbe, Korn, Festigkeit und Schichtenstärke ziemlich wechselnd, sehr mürb bis fest, meist ziemlich deutlich eben oder kreuzgeschichtet; je feinkörniger, desto besser. Unten vorwiegend grobkörnig mit wenig bis viel bis 6 cm großen Quarzgeröllen und mit Putzen und Nestern vom hellen Ton, Mitte und oben fein- bis mittelkörnig. Mittlere Lagen vielfach regellos von dünnen Limonitsandstein-Schwarten durchsetzt. Zuoberst eine ockerbraune, feste, meist \pm verstürzte Bank mit wenig oder viel Stamm- und Aststücken von Pflanzen als Limonitabdrücke; in diesen liegen undeutlich kenntliches Limonit Holz oder Limonitknöllchen; auch inkohlter, schlecht erhaltener Holzstoff.
- Im östlichen Teil der Wand geht ein Teil der mittleren und oberen Lagen auf kurzer Strecke in Tone und Tonsande über. — An der Westwand sind mit scharfer Hangschichtung mannigfaltige Umlagerungsgesteine des gesamten hiesigen Rhätolias entblößt; etwa 8 m
- Tone, bunt; nur unten freiliegend; annähernd 3 m
- Knollenmergel, veilbraunrot, auch zuoberst noch kalkhaltig; im obersten Teil mit Konglomeratplatte, die früher in der Wegböschung anstand. — Nach Bl. Erlangen-Süd über 20 m

Am Buchen-Bühl (nordöstlich Ziegelstein NO. Nürnberg) ergab eine Besichtigung der gut aufgeschlossenen großen Tongrube zunächst, daß der K. um 10—15 m schwächer ist als etwa auf Bl. Erlangen. Vertreten ist er zuoberst durch einige Meter starke, hellgraugrün getönte bröckliche Mergel. Unten führen sie eine feste Karbonatplatte, durchspickt von winzigen

Quarzkörnern, die unterlagert ist von der obersten Lage der festen Knollen aus dolomitischem Kalkstein. Im Abstand von etwa 6 m unter dem Hauptsandstein verschwindet der Kalkgehalt. Dort beginnen u. E. die im oberen Teil der langen Nordwand gut aufgeschlossenen, bezw. aufschließbaren Rathsb-berg-Schichten. Erhalten ist von ihnen nur der Hauptteil des Unteren Sandsteins und die unterlagernden Tone, beide von der Ausbildung am Kahl-Berg ziemlich verschieden. Nach Dehms (1934, S. 107) Angabe lagert das von uns nicht aufgeschlossene muschelführende Konglomerat am Buchen-Bühl etwa im gleichen geringen Abstand unter den R.-S. wie im Profil am Kahl-Berg.

Profil durch die unteren Rathsb-berg-Schichten am Buchen-Bühl.

Haupt-Sandstein.

Feldspat-Sandstein, \pm deutlich gebankt, vorwiegend hell, \pm verrostet, feinkörnig- bis grobkörnig-kiesig, geröllarm, ziemlich fest bis mürbe, mit viel Feldspatkörnern. Unten streckenweise geschlossen oder aus Bänken im Wechsel mit Sandschiefer und grauen Tonbändern. In diesen ziemlich viel, im sandigen Gestein seltener Putzen und Schmitzen aus *Gagat*.

Von W. nach O. allmählich von 3 m auf 2 m, 1.50 m und weniger verringert. Nach etwa 80 m ausgekilt in mittelgrauen Ton und Sandton, welche Fazies den Haupt-sandstein auf der Buchenbühl-Tafel in \pm verlehmtem Zu-stande auch überlagert. Der oberste, abgetragene Teil des Sandsteins hat Trümmer und Splitter von hellem *Kieselholz* hinterlassen. Erhalten bis 3.00 m

Zwischenlage. Mürbe verschiedenkörnige Sandsteinlagen mit Zwischenmitteln von Ton, Sandton und Tonsand mit \pm viel *Gagat* in Putzen und Schmitzen 0.60 m

Feldspat-Sandstein, hellgrau, selten noch hellveilgrau, aus-gesprochen plattig, in großen Tafeln spaltend, ziemlich fest, lagenweise auch fest, vorwiegend feinkörnig, glimmerarm. Wo verhältnismäßig frisch, noch deutlich mit $\text{HCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$ brausend, vorwiegend aber kalkfrei, kennzeichnend rostbraun gefleckt oder gestreift, auch gänzlich verrostet. Nicht selten mit einzelnen Putzen und Schmitzen von *Gagat*. — Oder er ist durch sehr fein- bis feinkörnigen, glimmerreichen Sand-schiefer vertreten. — An der Ostwand schwillt der Sand-stein, lagenweise auch grobkörnig, auf 2 m an, verringert sich aber weiter südlich zugunsten mittelgrauen Tones. Bis 2.00 m

Haupt - Pflanzenlager. Sandschiefer, schmutzig- und schwärzlichgrau, feinkörnig, mit dünnen unregelmäßigen Einlagerungen von dunklerem Schiefertone. Beide Fazies mit viel, ziemlich gut erhaltenen Resten von

Cheirolepis münsteri Schenk sp.

Inkohlte Laubzweige und flachgedrückte, in *Gagat* verwandelte Stammstücke, regellos verteilt, nicht selten Haufwerke bildend.

— Schon durch Gothan (1914, S. 159) von diesem Fundort genannt. Stimmt vollständig überein mit Schenks (1867, S. 187, Tafel 43, Fig. 1—12) Beschreibung. Auch ein verästelter Zweig liegt uns vor. Wegen guter Erhaltung der Laubblätter sind diese Reste nicht weit vom früheren Standort der Pflanzen eingebettet. Ferner erkannte Dr. Mägdefrau eine ganzrandige Zapfenschuppe, wahrscheinlich von *Hirmeriella*. Etwa 0.10 m

Sandsteinschiefer, braungrau, mürbe, feinkörnig, Glimmer und einzelne *Gagat*putzen führend; etwa 1.00 m

Ton, mittelgrau, bröcklich, kalk- und pflanzenfrei; etwa 4.00 m
Liegendes: Knollenmergel.

Am Haid-Berg, der unmittelbaren Fortsetzung der Buchenbühl-Tafel, sind im Unteren Sandstein hart östlich der alten Heroldsberger Straße zwei Kiesgruben. Die südliche ist bis auf seinen geröll- und feldspatreichen oberen Teil zugeschüttet. Die nördliche, auf 380—390 m gelegene, frische Grube schließt ihn etwa 5 m mächtig auf: Ein deutlich etwa nordfallendes ziemlich mürbes Gestein, hellgraugrün, -braunrötlich und -graubraun, vorwiegend grobkörnig-kiesig mit bis 6 cm großen Quarzgeröllern und viel Feldspatkörnern bis 1.5 cm Durchm. Es ist deutlich eben- oder kreuzgeschichtet. Sein unterer Teil ist nicht entblößt.

Nach Fickenscher (1930, S. 24) enthielt dieser „Rhät“-Sandstein in der alten südlicher gelegenen Tongrube verkieselte Holzstämme, ferner gagatisierte Stammstücke, über meterlang, besetzt mit Bergkristall und Eisenkiesel, an denen noch Rinde und Zweigansätze kenntlich waren; außerdem Pyritknollen. Im Sandstein waren auch dort, wengleich seltener, Putzen und Streifen von grauem Schiefertone mit *Cheirolepis*.

Vom „Rhät“-Werkstein unterscheidet sich der Hauptsandstein am Buchenbühl durch kräftige Feldspatführung, toniges bzw. kaoliniges Bindemittel, mürbere Beschaffenheit und lebhaftere Farbtöne; dazu im unteren Teil durch feines Korn,

+ plattige Ausbildung und stellenweisen Kalkgehalt. Er ist entschieden keuperähnlicher als jener. Während im „Rhät-Werkstein“ die Pflanzenführung u. W. auf die obere Hälfte beschränkt ist, trafen wir sie hier vorwiegend im unteren Teil. Besteht sie im „Rhät“ nach Gothan mit einer Ausnahme, die von unserem neuen Gesichtspunkt aus noch nicht geprüft ist, stets aus mehreren bis zahlreichen Arten, so sind es im hiesigen Hauptlager nur zwei Formen. Die beiden Sandsteine sind also sehr verschieden, gesteins-, vielleicht auch pflanzenkundlich, und stratigraphisch. Darnach dürfte die Gattung *Cheirolepis* Schimper, nach Gothan (1914, S. 158) die älteste harzspendende Pflanze, langlebiger sein, als bisher bekannt war. Gothan (1914, S. 78) schien sie im Rhät noch zu fehlen. Ihr obiges Vorkommen im Unteren Sandstein macht es wahrscheinlich, daß sie schon im älteren Rhät häufig war.

Im ganzen stellt sich heraus:

- 1) Das von Gumbel (1891), Fickenscher (1911, S. 28; 1930, S. 23), P. Dorn (1929, S. 54 f.; 1930, S. 7 f.)¹⁾, und Dehm (1935, S. 102) mit dem „Rhät“-Werkstein verwechselte Gestein entspricht gesteinskundlich so sehr dem Hauptsandstein von Erlanger oder Forchheimer Ausbildung, daß wir es diesem nach Maßgabe unserer bisherigen Erfahrung stratigraphisch gleichstellen müssen.
- 2) Im unteren Teil des Hauptsandsteins sind die R.-S. am Buchen-Bühl derart pflanzenreich, wie es sonst nur aus dem schon liasischen, also entschieden jüngeren Pflanzenton bekannt ist. Mit diesem ist ihnen gemeinsam die Gattung *Cheirolepis*, wahrscheinlich auch *Hirmeriella*. Diese Verhältnisse haben uns darin bestärkt, die Rathsberg-Schichten ins Rhät zu stellen und die Stufenbezeichnung Rhätolias auf sie auszudehnen. In Nordbayern dürfte die Flora des tiefsten Lias, und was bisher aus dem wirklichen Rhät (= R.-S.) bekannt ist, zu einer Florenstufe gehören.

1) Neuerdings auch in: Bericht über die Lehrausflüge vor und nach der Hauptversammlung in Würzburg. A₂-Keuper- u. Juragebiet östl. Nürnberg. — Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. 87, H. 9. 1935. (Anmerk. während der Korrektur — Verf.).

In der Fortsetzung des Haid-Berges nach O. fanden wir den W.-O. verlaufenden Knollenmergel-Flachrücken des Stein-Berges, den wir erst östlich P. 402 (S. Günthersbühl) kennen lernten, vorwiegend von noch einige Meter starkem Hauptsandstein bedeckt, hellbraunrot, oft fein weißfleckig, hellgraubraun, und -veilrötlich, vorwiegend fein- bis mittelkörnig, mit \pm viel Feldspatkörnern, stets kennzeichnend rostbraun getigert. Am Ostende, bei P. 386, entblößt eine Kiesgrube grobkörnig-kiesige Lagen, örtlich erfüllt von großen Rostputzen. — Etwa 200 m östlich P. 402 hat sich streckenweise über dem Hauptsandstein eine dünne Decke aus stark verwittertem „Rhät“-Quarzsandstein erhalten.

In dieser an brauchbaren Aufschlüssen armen Gegend sahen wir die R.-S. im Fuß- und Hohlweg S. Nuschelberg unter dem „Rhät“-Quarzsandstein wenigstens leidlich freiliegen; von oben nach unten:

Tone und Tonsande, grau, graubraun und blaßveilrot; etwa . . .	12.00 m
Feldspatsandstein-Bank, feinkörnig, hellgrau und -veilgrau, rostbraun getigert, kalkfrei; überlagert von einer dünnen Platte aus grüngrauem, festem und dichtem, sandigem Tongestein (wie im Hammersbachtal-Profil, S. 36); bis . . .	0.20 m

Bildungsweise der Rathsberg-Schichten.

Bevor wir dazu Stellung nehmen, wird versucht, über die Entstehung des zeitlich vorangehenden Knollenmergels Klarheit zu gewinnen.

Wie ist der Knollenmergel (i. eig. S.) entstanden?

Darüber sind die Meinungen geteilt. In Württemberg waren A. Finckh (1912), anscheinend auch R. Lang (1919), für äolische Bildungsweise. Hennig (1922, S. 140) lehnt wässrige Entstehung ab und vergleicht den K. mit Löß; gegen erstere sprechen ihm auch die vielen landbewohnenden Saurier, die der K. geliefert hat. Dessen Knollen vergleicht er mit den Lößpuppen. Seine rote Farbe betrachtet er als belanglos für die Bildungsverhältnisse.

In Nordbayern sagt Fischer (1925, S. 468) von den früheren Autoren: „Sie alle vergleichen den K. mit dem Löß und die Knollen mit den Kindeln“ und stimmt im großen dieser

Ansicht zu, allerdings mit Einschränkungen. Die regionale Verteilung des Kalkgehaltes im K. sei eine dem Löß wesensfremde Erscheinung, und die Knollen seien morphologisch von Lößpuppen verschieden. Andererseits wären ihnen die Schwundrisse gemein. Bei Kulmbach und Kronach seien die Knollen aber frei von Schwundrissen. Den Kalkgehalt des K. läßt er durch fließende Tagewässer aus den Randgebieten ins Beckeninnere gelangen. — Verf. ist in Vorlesungen schon vor dem Kriege für wäßrige Entstehung eingetreten. Erst kürzlich hat er auch im Schrifttum (1933, S. 291 f.) darauf hingewiesen, daß der ältere, an dolomitischen Kalksteinknollen reiche K. eine brackische, der jüngere wegen seiner Einlagerungen an Flußsandsteinen eine Süßwasser-Bildung sei. Dieser obere Teil des K. vom Hauptsandstein ab bildet jedoch die Rathsberg-Schichten, scheidet also für diese Betrachtung aus.

Dehm (1935, S. 102) hält für das südöstliche Mittelfranken an der terrestrischen, von obigen Autoren vertretenen Anschauung fest. Da er den Vergleich zwischen den Knollen des K. und den Lößpuppen aufnimmt (a. a. O. S. 104), dürfte er der Lößhypothese zuneigen. Die mannigfaltige Mineralführung der Knollen deutet er für festländische und gegen brackische Entstehung (a. a. O. S. 106). Wie der Kalkgehalt (vgl. Fischer), so sind auch die betreffenden stofflichen, schon ursprünglich von Stelle zu Stelle verschiedenen Zusammenballungen durch Oberflächenwässer aus den Randgebieten ins Keuperbecken gelangt.

Wir untersuchen im folgenden zunächst, ob der K. gemäß seiner Ausbildung bei und nördlich von Erlangen ein Wasser- oder Windgestein ist.

Die mikroskopische Prüfung von Mergeln des unteren K., d. h. unter dem Hauptkonglomerat, zeigt sie staubartig fein, was schon Fischer (1925, S. 468) bemerkt hat. Ihre Hauptmasse ist Quarz als winzigkleine, im einzelnen noch sehr verschieden große Trümmer und Splitter; daneben sieht man Tonteilchen und Splitter anderer Mineralien. Körner von Quarz treten sehr zurück. Starkgerollte Körner sind selten. Herr Prof. Christa stellte nach nur flüchtiger Durchsicht ferner nicht seltene Trümmer von Plagioklas, Orthoklas, Glimmer, Granat, Zirkon sowie Magnetitkörner fest. Dieser Mineral-

bestand ist aus einem Granit-Gneis-Areal des Böhmisches Hochgebiets gekommen, annähernd aus der Gegend des heutigen Oberpfälzer Waldes. Für die Entstehungsart des Mergels legt die große Feinheit des Stoffes, die sehr verschiedene Größe und die fehlende oder nur geringe Rundung der Trümmer, sowie zumal die gänzlich mangelnde Auslese der Teilchen den Schluß nahe, daß er kein vom Wind verfrachtetes und hierbei gesetzmäßig bearbeitetes und ausgelesenes Gestein ist. Denn Löße, z. B. von Spardorf bei Erlangen und von Flintsbach in Niederbayern, bestehen großenteils aus \pm gerundeten, oft kräftig gerollten Körnchen von Quarz von weniger verschiedener Größe. Dagegen weisen obige Eigenschaften auf die feinsten und leichtesten Sinkstoffe hin, die sich als Trübe im bewegten Wasser über weite Strecken schwebend halten und bis in große Gebirgsferne abgelagert werden können.

Aus diesen Gründen halten wir den unteren Knollenmergel für ein Wassergestein. Dafür sprechen auch seine häufigen Karbonat-Ausscheidungen, weil sie gleichmäßig und dicht beschaffen, sowie arm an Mineralien sind. Auch stimmen sie mit ihren Muttermergeln faziell überein.

Wie war das Muttergewässer des K. beschaffen? Wurden dessen Tonmassen in ein großes flaches Wasserbecken geschüttet und darin durch beständige Bewegung des Wassers weithin verbreitet, oder entstanden sie auf einer Landoberfläche durch ein stark verzweigtes Netz von Flüssen in Altwässern nebst regellos eingeschalteten Tümpeln, Weihern und kleinen Landseen? Im letzten Fall sollte man in waagerechter und senkrechter Richtung einen Wechsel grob- und feintrümmeriger Ablagerungen, von Sandsteinen und Tonen, wie im älteren Sandsteinkeuper, z. B. im Burgsandstein, oder wie in den Rathsberg-Schichten, erwarten. Statt dessen ist der in unserem Gebiet rund 40 m mächtige Knollenmergel rein tonig mit Ausnahme der nur streckenweise vorhandenen Konglomeratbänke, die aber keine Quarzkörner führen.

P. Dorn (1930, S. 9) hat irrtümlich von Einlagerungen aus mürben Sandsteinen im unteren K. am Uttenreuther Wein-Berg berichtet. Über den wenig mächtigen Übergangsschichten vom Burgsandstein zum K. in Gestalt von Tonsanden und Sandtonen sind aber keine Sandsteine mehr aufgeschlossen (vgl. Krumbeck, 1931, S. 8).

Eine wirkliche Ausnahme ist der sehr feinkörnige plattige, wenig mächtige Karbonatsandstein, den wir bisher nur in Leseplatten an zwei Stellen im Verein mit solchen des Hauptkonglomerats gefunden haben (1931, S. 10), offenbar einer Einlagerung in Nähe dieses, möglicherweise über ihm.

Darnach scheint uns für den unteren K. eine Ablagerung in einem großen Wasserbecken in Betracht zu kommen, das von Erlangen aus mindestens weit nach N. (Bamberg) und NO. gereicht hat. Aus dem Hinterland des Böhmisches Hochgebiets stammende Flüsse schütteten ihre rotfarbigen Sinkstoffe in den Knollenmergel-See. Auf dem Seegrunde wurden in verhältnismäßiger Ufernähe noch vorwiegend Sande, uferferner aber Mergel aufgelagert, gegen das Beckeninnere zunehmend stärker. Unser Gebiet gehörte seiner Mächtigkeit wegen zu dem recht ausgedehnten tieferen Teil des Beckens.

Was die chemische Beschaffenheit seines Wassers betrifft, so sind wir bezüglich des eigentlichen K. für Brackwasser eingetreten.

Die Karbonatführung beginnt in der jüngsten Burgsandstein-Stufe. Westlich der Regnitz sind die obersten Bänke örtlich als Kalksandstein ausgebildet (Krumbeck 1931, S. 5); östlich davon führt der Hauptletten O. Sieglitzhof nach Müller (1892, S. 17—20) bis 3.6 % MgO, am Erlanger Burgberg (Krumbeck 1931, S. 6) bis 1.54 % MgO. Eingelagert sind ihm bei Sieglitzhof und Uttenreuth eine knollige Bank, sowie einzelne Knollen und Knauern von u. E. syngenetischem Steinmergel, die nach Benner (1898, S. 3) 41.42 % CaCO₃ und 19.87 % MgCO₃ enthalten.

Für den Knollenmergel liegen nur Untersuchungen aus seinem unteren Teil vor. W. Spardorf (Tongrube) enthält dieser nach 2 Analysen von Müller (1892, S. 26) CaO = 2.1 % und 0.4 %; MgO = 1.5 % und 0.9 %. Am Uttenreuther Wein-Berg führen Steinmergel-Knöllchen des tiefsten K. nach Benner (1898, S. 5) 44.1 % CaO und 3.2 % MgO.

Der untere K. ist W. Spardorf in der Tongrube am Waldrande (unten Nr. 1) und O. Spardorf im Rollbahn-Einschnitt (unten Nr. 2 und 3) vergleichsweise gut entblößt. Wir unterscheiden drei nicht scharf getrennte Mergelhorizonte. Ihre che-

mische Untersuchung und die der zugehörigen Knollen verdanken wir H. Kolb (Nürnberg).

Rote Mergel, 10—15 m mächtig, undeutlich geschichtet oder ungeschichtet, kreuz und quer von hellgraugrünen Streifen und Linsen durchsetzt, mit gleichfarbigen dichten, unregelmäßig gestalteten, vorwiegend \pm muschlig-, seltener regellos brechenden, ziemlich festen Knollen, faziell mit dem Muttermergel übereinstimmend, gleichzeitig mit ihm entstanden. Andere Mineralien sind nicht beobachtet. — Von oben nach unten (vgl. für 2 u. 3 unsere Taf. III):

- 3) Veilbraunrot, bröcklich. $\text{CaO} = 5.68\%$ ($\text{CaCO}_3 = 10.13\%$); $\text{MgO} = 1.02\%$ ($\text{MgCO}_3 = 2.15\%$). Oben erfüllt mit bis 0.30×0.20 m großen Knollen (Haupt-Knollenlage): $\text{CaO} = 47.80\%$ ($\text{CaCO}_3 = 85.32\%$); $\text{MgO} = 0.85\%$ ($\text{MgCO}_3 = 1.77\%$).
- 2) Schmutzigveilrot, bröcklich-schiefrig. $\text{CaO} = 8.46\%$ ($\text{CaCO}_3 = 15.10\%$); $\text{MgO} = 1.73\%$ ($\text{MgCO}_3 = 3.61\%$). Lagenweise mit ziemlich viel oder wenig Knollen, kleiner als in Nr. 3: $\text{CaO} = 40.36\%$ ($\text{CaCO}_3 = 72.04\%$); $\text{MgO} = 1.67\%$ ($\text{MgCO}_3 = 3.48\%$).
- 1) Veilrotbraun, prismatisch bröcklich, mit viel kennzeichnenden hellgraugrünen, rundlichen, scharfabgesetzten Teilen (nicht Flecken). $\text{CaO} = 0.34\%$; $\text{MgO} = 0.44\%$. Lagenweise viel oder wenig ziemlich kleine Knollen: $\text{CaO} = 25.92\%$ ($\text{CaCO}_3 = 46.26\%$); $\text{MgO} = 15.39\%$ ($\text{MgCO}_3 = 32.19\%$).

Von den Karbonattonen ist 1 ein schwach dolomitischer Mergelton, 2 und 3 kann man als schwach dolomitische Mergel bezeichnen. Die Karbonatknollen sind in 1 dolomitischer Kalkstein, in 2 und 3 schwach dolomitischer Kalkstein. In den Mergeln nehmen Kalk- und Dolomitgehalt bis zur Mitte stark zu, höher nur wenig ab. In den Knollen steigert sich zwar der Kalkgehalt bis oben. Aber der Dolomitgehalt ist unten, im Anklang an die Verhältnisse im Burgsandstein-Hauptletten O. Sieglitzhof, noch groß, höher viel geringer und nach oben abnehmend, beträgt hier jedoch noch 2.15% MgCO_3 .

Das Hauptkonglomerat (*Plateosaurus*-Konglomerat¹⁾) besteht aus abgerollten, vorwiegend rotbraunen und hellgraugrünen Steinmergelknollen mit Bindemittel aus Kalkspat. Quarzkörner haben wir nicht gesehen; von anderen Mineralien nur selten Malachit in Anflügen. Es entstand, indem in dem sehr flach gewordenen Wasserbecken die zuletzt gebildeten und schon festgewordenen Mergel in Stärke von mindestens mehreren

1) Bis nicht erwiesen ist, ob wirklich alle *Plateosaurus*-Reste aus diesem Konglomerat stammen, sollte man u. E. von dieser Bezeichnung absehen.

Metern, die wohl ähnlich der oben beschriebenen Hauptknollenlage voll von einformig beschaffenen roten und grüngrauen, leicht dolomitischen Kalksteinknollen waren, unter windreichem Klima wiederholt regional aufgearbeitet wurden.

Ein verhältnismäßig großes Geröll aus dem Hauptkonglomerat SO. Güntersbühl enthält nach Kolbs Analyse:

$$\text{CaO} = 47.18 \% \quad (\text{CaCO}_3 = 84.21 \%)$$

$$\text{MgO} = 1.14 \% \quad (\text{MgCO}_3 = 2.39 \%).$$

Sein Kalk- und Magnesia-Gehalt steht dem oben mitgeteilten der Spardorfer Knollen nahe.

Während diese in Gestalt und Größe außerordentlich wechseln, aber Größen bis 20×30 cm erreichen, besteht das Hauptkonglomerat vorwiegend aus kleinen bis sehr kleinen Geröllen, die viel geringere Größenunterschiede zeigen. Demnach wurden die ursprünglichen Gerölle durch kräftigen Wellenschlag wiederholt aufgearbeitet und dadurch sehr verkleinert, was durch ständiges Aufrühren und Fortspülen des mergeligen Einbettungsstoffes begünstigt wurde. Übrig blieb ein streckenweise weite Flächen bedeckendes Geröllpflaster, auf das sich im Südosten unseres Gebietes bekanntlich großwüchsige Raubsaurier der Gattung *Plateosaurus* für geologisch wohl nur kurze Zeit und anscheinend nur über geringe Strecken ins Beckeninnere vorgewagt haben. Nach Auflagerung neuer Mergel wurden die Gerölle diagenetisch durch Kalkspat verfestigt. Außer Saurierresten und wenig Treibholz hatte das Hauptkonglomerat keine Versteinerungen geliefert.

Kürzlich hat nun R. Dehm (1935, S. 101) zur Klärung der Entstehungsverhältnisse des K. eine von ihm „*Unio*“ *franconicus* benannte Muschel beschrieben, die L. Lehner im Konglomerat am Buchen-Bühl (NO. Ziegelstein) gesammelt und vorläufig als *Cardinia* bezeichnet hatte. Schon Dehms Abbildung des Schlosses (Abb. 2 b) war uns im Vergleich mit dem im Text darüber Gesagten bedenklich. Eine Prüfung der Muschel selbst, die uns Herr Prof. Broili freundlichst schickte, hat folgendes ergeben. Die von Dehm gegebenen Maße und Umriss der Muschel stimmen gut, aber Schloß und Wirbelgegend sind von seiner Darstellung verschieden (a. a. O. Fig. 2 b). Im Text heißt es: „Der Wirbel wölbt sich stark zum Schloßrand über“, und „Die Schloßplatte verdickt sich unter dem Wirbel zu einem Zahn, den eine seichte Vertiefung von einem zweiten, vorderen Zahn trennt“. Wie unsere von H. Kolb in 1.5 : 1 aufgenommenen Lichtbilder (Taf. IV) zeigen, ist die Schloßplatte zum Unterschied von Dehms Abb. 2 b wahrscheinlich ihrer ganzen Länge nach, auch unterhalb der Wirbelgegend, zerbrochen, hinten sogar größtenteils abgebrochen. Dehms Schloßzähne halten wir für vor-

springende Teile, die seichte Vertiefung für einen zurückspringenden Teil des zackigen Bruchrandes der spätigen Schale. Ebenso ist der Wirbel selbst zerstört. Er lag in Wahrheit näher am Schloßbrand, und die von Dehm dafür gehaltene Bruchstelle gehört schon zum Bereich des Wirbelbuckels. Im übrigen vermuten wir, daß die Beschädigungen der Obergegend der Klappe beim Herausarbeiten der spröden Schale aus dem festen Gestein entstanden sind. Darauf weist vielleicht auch der Umstand hin, daß der Oberteil der Klappe aus zusammengeleiteten Bruchstücken besteht.

Unter diesen Umständen ist die Zugehörigkeit des schwerbestimmbaren Muschelrestes zu den Najadiden erst zu beweisen. Auch als Süßwasserbewohnerin können wir die Muschel einwandfrei vorläufig noch nicht gelten lassen. Andererseits wüßten wir, wie schon Dehm, keine andere Muschelgruppe, der sie wegen ihrer schrägen Gestalt, dicken Schale und des wahrscheinlich kräftigen Schlosses näher stände. Jedenfalls können wir diesem Muschelrest noch keine Beweiskraft für etwaige Süßwassernatur des in Rede stehenden Konglomerats zubilligen. Nehmen wir aber einmal an, es sei wirklich ein Süßwasser-Gestein, so folgt daraus nicht ohne weiteres, daß die Konglomerate des unteren K. gleichfalls limnisch seien (Dehm, S. 103/104). Wir folgern aus der Tatsache, daß bisher nur das Buchenbühl-Konglomerat, und zwar nur an der einzigen Stelle, muschelführend ist, daß Muscheln erst während seiner Zeit in das sonst anscheinend muschelfreie Becken vorstoßen konnten. Möglicherweise folgten sie einem nur periodischen und vielleicht auch nur linearen Zustrom von Süßwasser in ein schwach salziges Wasserbecken, konnten sich in diesem aber nicht länger behaupten.

Das Hauptkonglomerat hält nur streckenweise aus und bildet dann am Raths-Berg, am Pinzberger und Kalchreuther Rücken eine deutliche und leidlich horizonttreue Schichtstufe oder, wo es verwittert ist, eine von dieser auf den älteren K. vererbte Erosionsterrasse. Bei der Kartenaufnahme leistet sie gewisse Dienste. Dehm (1935, S. 7) hat sie weiter südöstlich vielerorts nachgewiesen oder bestätigt. Ihre von uns am Beispiel des Kersbacher Grabens (1931, S. 56) erläuterte Eignung, um Schichtenverstellungen zu erkennen, hat er dort zum Nachweis von Verbiegungen benutzt.

Der obere Knollenmergel ist meistens so stark vom Verwitterungsschutt des „Rhät“-Sandsteins und der Rathsberg-Schichten bedeckt, daß er selten gut aufgeschlossen ist. Vorwiegend ist er bis an sein Dach rotfarbig. Wo ihn tonige Rathsberg-Schichten überlagern, wie an der Entlesbach-Schlucht oder an der Grabkapelle O. Neunkirchen, braust er deutlich mit HCl und kann noch Kalkknollen führen. Unter wasser-durchlässigen Gesteinen wie Unterem Sandstein oder Gehänge-schutt pflegt er entkalkt zu sein. An seiner Sohle (?) tritt an

wenigen Stellen der wenig mächtige Karbonatsandstein auf. Bei Weißenberg und Marloffstein enthält er die jüngsten, wenig mächtigen und aushaltenden Einlagerungen des bunten Kalkkonglomerats.

Im ganzen ist der Knollenmergel unseres Gebiets, und nach Norden wohl bis über den Main hinaus, eine faziell und chemisch wenig wechselnde, mindestens vorwiegend schwach dolomitische Mergeltonfazies. Sandstein kommt nur untergeordnet vor, wohl im Zusammenhang mit dem wichtigen Aufarbeitungsvorgang zurzeit des Hauptkonglomerats. Für die einförmigen Entstehungsverhältnisse des K. dürfte ein, selbstverständlich großes, Süßwasserbecken schwerlich in Betracht kommen, weil in einem solchen wohl faziell mannigfaltigere Gesteine von reichem Chemismus entstanden wären. Gegen Süßwasser dürfte ferner sprechen die faziell abweichende Beschaffenheit der ihn unter- wie überlagernden Gesteine, da Burgsandstein und Rathsberg-Schichten echte Süßwasser-Bildungen sind. Deshalb vermuten wir für den K. eine Entstehung in wohl ziemlich schwach gesalzenem Brackwasser. Vom Hauptkonglomerat an hat sich der Salzgehalt verringert.

Zur Entstehungsart der Rathsberg-Schichten.

Gegenüber dem im ganzen einförmig ausgebildeten Knollenmergel sind die R.-S. faziell bedeutend verschieden. Im großen zeigen sie fast unvermittelt vorwiegend graue (nicht grüngraue) Farbtöne und schon dadurch eine Änderung des Klimas auf dem Böhmischem Hochgebiet im Osten, dessen Verwitterungsschutt ihre Gesteine entstammen. Dieser Wechsel war nicht schroff, denn rote Farben sind in den R.-S. noch recht häufig und in geringerem Maße auch noch im „Rhät“-Sandstein und im Pflanzenschiefer, sowie in meerischen und flußmeerischen Angulaten-Schichten (Lias α_2), und treten in Küstennähe sogar noch (Bodenwöhrer Becken) im meerischen Lias γ und Unter- ϵ , sowie kräftig im Lias δ auf, wenn wir nur den Lias berücksichtigen. Ob diese Rotfärbung im Lias noch bedingt war durch Abtragung von Resten lateritischer Gesteine der Knollen-

mergel-Zeit, soll hier nicht beurteilt werden. Für die Rathsbberger Zeit erscheint es uns möglich wegen der tiefgründigen Verwitterung zur Knollenmergel-Zeit und der bedeutenden Mächtigkeit des damals entstandenen roten Schuttes. Betont wird der Wechsel der Ablagerungsbedingungen in der Rathsbberger Zeit durch fast vollständiges Fehlen von Karbonaten und sofort einsetzende Zufuhr von Quarzsand. Periodisch steigerte sich diese zur Aufschüttung von später zu Sandsteinen verfestigten Sanden. Von ihnen ist bezeichnenderweise der Untere, anscheinend oft die Sohle der R.-S. bildende Sandstein am mächtigsten und im ganzen auch am grobkörnigsten. Seine beobachtete Höchststärke bleibt hinter der des „Rhät“-Werksteins nur wenig zurück (10 : 13 m). Vielfach steckt er voll Geröllen, die bis 7 cm groß sind. Dazu kommt ein ausgeprägter, Korn und Farbe betreffender Fazieswechsel aller Gesteinsglieder der R.-S. im großen und kleinen, waagrecht und senkrecht.

Ursächlich bedingt waren diese Hauptmerkmale der R.-S. durch Veränderungen im Relief der Landschaft und, wie gesagt, auch des Klimas gegenüber der K.-Zeit. Eine geringe Hebung des von brackischen Seen bedeckten Sockels des Böhmisches Hochgebietes genügte, diese flachen Becken zu entleeren oder so einzuengen, daß sie bald ausgesüßt wurden. Kühler- und damit Feuchterwerden des Klimas und entsprechend reichlichere Regenfälle bewirkten, daß unser vorher von einförmiger uferferner mergelig-toniger Schlammschüttung beherrschtes Gebiet nun von Wasseradern durchzogen war, die sehr mannigfaltige fein- bis grobtrümmerige Ablagerungen hinterließen. Auch reine Tone wurden herbeigeführt, z. B. der Spardorfer Werkton. Man kann aber nicht etwa behaupten, das Gesteinskorn der R.-S. sei von unten nach oben feiner geworden, weil der Obere Sandstein stellenweise ebenso grobkörnig ist wie der Untere.

Das vorwiegend feine Korn selbst der Sandsteine und der häufige Gehalt der sandigen Gesteine an Feldspatkörnern spricht für verhältnismäßig wasserreiche, aber gefällsarme Flüsse. Auf ihrem Grunde wurden die Sinkstoffe, grobe, feine und feinste durcheinander, wie es die Mischungsverhältnisse all der \pm tonigen Sandsteine, der Sandtone, Tonsande und Sande erfordern, ver-

gleichsweise wenig bearbeitet. In gefällsstarke, also schnelle Flüssen wären die Feinstoffe rasch entführt, die Grobstoffe angereichert und dann die im Verhältnis zum Quarz leichter zerreiblichen Feldspäte ausgemerzt worden. Das Zurücktreten des Glimmers in den tonigen und tonig-sandigen Gesteinen ist leicht erklärlich, weil ihr Gesteinsstoff den alten, z. T. wohl noch lateritischen Verwitterungsdecken des Grundgebirges entstammt, aus denen ihn der Zersatz größtenteils beseitigt hatte. Ansehnlichen Glimmergehalt haben wir nur in Sandsteinschiefern, z. B. im Unteren Sandstein am Buchen-Bühl, gesehen. Er ist aus Gebirgstteilen gekommen, wo sich Fluß und Zuflüsse in frisch verwitterten Glimmergesteinen bewegten.

Am stärksten wirkten die neuen Verhältnisse zurzeit des Unteren Sandsteins in Gestalt ziemlich mächtiger grobtrümmeriger Aufschüttung und, südlich der Schwabach-Linie, örtlich recht stattlichen Pflanzenwuchses auf landfest gewordener Fläche. Man muß sich eigentlich wundern, daß nicht mehr solcher Vorkommen entdeckt sind.

Regenreichere Zeiten kamen auch später wieder, als Oberer und Weißenberg-Sandstein entstanden.

Gemeinsam ist allen Sandsteinen, daß sie als + mächtige und ausgedehnte, oft linsenartige Körper nur streckenweise den Tongesteinen eingelagert sind. Regional sandige Aufschüttung haben wir nicht gesehen. Selbstverständlich sind die ausgedehntesten Sandstein-Vorkommen in Gebieten größter Mächtigkeit des Haupt-Sandsteins, z. B. O. Forchheim, sowie zwischen Buchen-Bühl und Billerbach-Tal.

Auf die wesentlich tonige Zufuhr der jüngeren Rathsberg-Zeit folgte unter noch feuchterem Klima die grobtrümmerige Aufschüttung des „Rhät“-Werksteins. Dieser Wechsel hat sich z. B. östlich Marloffstein ziemlich schnell vollzogen. Dort schalten sich mittelgrauem Ton der R.-S. feinkörnige Sandsteinplättchen ein und wenig höher folgt geschlossen 6 m mächtiger Sandstein ohne Einlagerungen von Pflanzenschiefer. Eine Schichtlücke, etwa als willkommene Grenze zwischen Keuper und Lias, wurde bisher u. W. nicht nachgewiesen. Dieser Umstand und eine gesteinskundliche Ähnlichkeit zwischen Hauptsandstein und „Rhät“-Sandstein, die wiederholt dazu geführt hat, daß dieser

mit jenem verwechselt wurde, stempelt sie zu Gliedern einer höheren natürlichen Einheit, der Rhätolias-Stufe. Vom Unteren Sandstein verschieden ist der „Rhät“-Sandstein durch sein im ganzen gröberes Korn, durch wenig Bindemittel, festere Beschaffenheit, stärkere Kantenrundung von Kies und Geröll, sowie das Fehlen von Feldspatkörnern. Offenbar war das Gefälle seiner Mutterflüsse so kräftig, daß die Hauptmenge der Feinstoffe fortgespült, und die ursprünglich vorhandenen Feldspatkörner auf der langen Beförderungsstrecke zerrieben wurden. Etwa in der oberen Hälfte sind dem „Rhät“-Sandstein vielerorts \pm mächtige und ausgedehnte Linsen aus grauem Schiefer-ton eingelagert, bekannt wegen ihrer oft reichhaltigen und gut erhaltenen altliasischen Pflanzenreste. Tiefer sind uns in ihm keine pflanzenführenden Tone bekannt geworden. In den R.-S. wurde diese Pflanzenfazies nur südlich der Schwabachlinie und zwar im unteren Hauptsandstein am Buchen-Bühl gefunden, wo sie die ältesten rhätoliasischen Pflanzenreste in Gestalt der auch im Schiefer-ton des tiefsten Lias häufigen *Cheirolepis münsteri* Schenk enthält. Der ziemlich einheitlichen Gesteinsstufe des Rhätolias entspricht also biologisch und biostratigraphisch die *Cheirolepis*-Stufe.

Auch der „Rhät“-Sandstein ist nicht überall geschlossen verbreitet, was man früher für selbstverständlich hielt. Schon auf Bl. Erlangen-Nord setzt er streckenweise aus¹⁾, wohl zugunsten toniger und tonigsandiger Gesteine, die wir kaum kennen. Vielleicht ersetzt ihn dort die Rathsberg-Fazies. Westlich der Regnitz fehlt er bereits größtenteils auf den Blättern Erlangen-N. und Forchheim; ebenso W. Bamberg auf der Neureuth. Die Sandsteinfazies verliert sich also in westlicher Richtung.

Alter der Rathsberg-Schichten.

Dazu können wir uns nach dem Gesagten kurz fassen. Leitversteinerungen haben wir nicht, müssen es also so gut wie möglich mit den Lagerungsverhältnissen bestimmen. Unterlagert sind die R.-S. von dem nördlich der Schwabachlinie rund 40 m mächtigen Knollenmergel, der stratigraphisch offen-

1) Vgl. auch Verf. 1931, S. 13.

bar vollständig vertreten ist, und dem K. in Württemberg entsprechen dürfte. Wir nehmen an, daß seine Oberkante in Nordfranken und Württemberg äquivalent ist. Da nun die R.-S. den K. gleichförmig überlagern, gehören sie in die nächstjüngere Stufe des Keupers, das Rhät im eigentlichen Sinn. Ihrer Mächtigkeit wegen, die der des K. nahekommen kann, sind sie das Hauptglied des Rhäts in Nordfranken. Zum Rhät kann außerdem ein tieferer, seiner Mächtigkeit nach nicht festlegbarer Teil des „Rhät-Sandsteins“ gehören, während der entsprechend höhere Teil auf Grund seiner Pflanzen nach Gothan a. a. O. bestimmt schon dem ältesten Lias entspricht. Sollte der „Rhät“-Sandstein schon vollständig liasisch sein, so wären die R.-S. alleinige Vertreter des eigentlichen Rhäts. Aber das wäre erst zu beweisen, indem man auch im liegenden Teil des „Rhät“-Werksteins die Liasflora auffände. In Fällen, wo dieser von toniger Rathsberg-Fazies vertreten ist, wie anscheinend auf der Neureuth W. Bamberg, reicht diese mindestens bis an die Liassohle heran, vertritt also zum wenigsten das ganze Rhät (i. eig. S.). Denkbar ist es, daß sie streckenweise auch höhere Teile des „Rhäts“ ersetzt und dann bestimmt in den Lias hinaufgeht.

Durch Gothans Tat war das an sich schon magere „Rhät“ ein kaum faßlicher Begriff geworden. Wir haben dargelegt, daß das Rhät i. eig. S. in stattlicher Mächtigkeit und in einer Ausbildung vertreten ist, die es als echte Keuperbildung kennzeichnet. Mit der weiter bestehenden Unsicherheit über die wahre Keuper-Liasgrenze müssen wir uns vorläufig abfinden. Ihretwegen fassen wir auf Grund ähnlicher Gesteinsbeschaffenheit den jüngsten Keuper (= Rathsberg-Schichten [nebst älterem „Rhät“-Werkstein?]) und den ältesten Lias (Pflanzenton oder gleichalter Sandstein und jüngere nichtmeerische Vertreter der Angulaten-Schichten) als Rhätolias zusammen. Aus pflanzlichen Gründen kann man für Rathsberg-Schichten und „Rhät“-Werkstein eine *Cheirolepis*-Stufe aufstellen. Beim Kartieren halten wir es nunmehr für erlaubt, bis zum Nachweis des Gegenteils für den gesamten „Rhät“-Sandstein liasisches Alter anzunehmen. Zur Klärung der Namengebung bezeichnen wir ihn als Gumbelschen Sandstein und die R.-S. als Rhät. Dieses bildet die jüngste Stufe des oberen oder Sandsteinkeupers.

	Stufen	Ausbildung in Franken
↑ Lias	Lias α_3 Arieten-Schichten	Arieten-Schichten Schichttlücke
	Lias α_2 Angulaten-Schichten	Grobkörnige Angulaten-Schichten (Forchheimerwald-Fazies) Schichttlücke
	Lias α_1 Pylonoten-Schichten	Gümbelscher Sandstein und andere nichtmeerrische Gesteine
Sandstein-Keuper ↓	Rhät	[Gümbelscher Sandstein z.T.? Rathsberg-Schichten
	Knollenmergel	Knollenmergel
	Burgsandstein	Burgsandstein

}
Cheirolepis-
 Schichten
 Rhätolias

Wirtschaftliches.

In dieser und in bodenkundlicher Hinsicht gilt selbstverständlich für die Rathsberg-Schichten alles, was wir früher schon vom oberen schuttverhüllten „Knollenmergel“ gesagt haben (1931, S. 63). Ihres Schuttmantels wegen sind sie ganz überwiegend bestockt. Wo er nicht zu mächtig ist, tragen sie, zumal auf der Nordseite, auch Laubwald. Für den Anbau dagegen sind ihre Eigenböden an sich zu schwer und kalt. Nur wo sie kräftig mit Fremdsand gemischt sind, scheint sich Acker- oder Gartenbau gerade noch zu lohnen.

Werksteine liefert der Untere Sandstein vor allem O. Forchheim, wo er als Bruchstein und selbst zu Quadern in mehreren Brüchen gewonnen wird. Auch am Rothof O. Bamberg sahen wir ihn genutzt; dort auch den Grünen Sandstein als Wegschotter. Als unterer Kellersandstein ist er seiner mächtigen Tondecke wegen (Forchheimer Keller-Berg, Wiesental) geschätzter als der obere (= „Rhät“-Werkstein). — Als Sand und Kies wird er am Haid- und Stein-Berg gegraben.

Neuerdings wurden im Lehen-Holz (Raths-Berg) die oberen, grauen Tone von der Ziegelei Spardorf (Gebr. Schultheiß) als Zuschlag zu dem heute nur noch aus Amaltheen-Mergelton gebildeten Ziegelgut abgebaut. Als Werkstone gehören sie zu den Lagerstätten unserer Gegend. Ihre Verwendung beruht auf ihrer halbfeuerfesten Eigenschaft. Man kann sie bis Kegel 6 (etwa 1200° C) brennen, während wirklich feuerfeste Tone, Chamotte-Tone, z. B. die tiefstliasischen Pflanzentone an der Wolfshöhe N. Schnaittach, eine Erhitzung bis Kegel 20 (etwa 1500° C) vertragen. Als Zusatz zum Lias-ton im Verhältnis 1 : 3 verbessern sie dessen Brennbarkeit derart, daß er hochwertige Erzeugnisse wie Wabensteine, Dachziegel u. a. liefert. Ob die Werkton-Fazies auch sonst am Raths-Berg vorkommt, wissen wir zwar nicht, können es aber auch nicht verneinen.

In wasserkundlicher Beziehung gilt von den R.-S. das, was früher vom K. ausgesagt wurde (1931, S. 59f.). In vielen Quellen tritt auf den Oberen Tönen das vom „Rhät“-Sandstein gespeicherte Wasser zutage. Ein weiterer Wasserhalter ist natürlich der Untere Sandstein. Aber aus verschiedenen Gründen (Gehängeschutt, Tieflage am NW.-Hang des Wiesent-Tales) haben wir nur wenige Wasseraustritte gesehen.

Bodengestalt.

Als Ganzes bilden die Rathsberg-Schichten unterhalb der Steilwand der Liassandsteine den oberen ziemlich schroffen Teil des Gehänges. Dies und ihre wesentlich tonige Natur im Verein mit den Schuttmassen, die vom alten Abbau des Gumbelschen Sandsteins herrühren, läßt sie zum gefährlichsten Rutsch- und Schlipfgelände unserer Gegend werden. Wo Lagerungsstörungen dazu kamen, waren erstere eine Hauptursache des einzigen Bergsturzes (N. Rathsberg), der uns aus dem Keuper und Lias des Regnitzbeckens bekannt ist. Ihre beiden Sandsteine tragen vielfach zur Gliederung des Hanges bei. Die Grüne Platte kann streckenweise als Hangleiste wirken, die nicht selten von Forstwegen benutzt wird. Der Hauptsandstein bedingt bei größerer Mächtigkeit, z. B. im Wiesent-Tal, einen bezeichnenden Steilhang und darüber einen Absatz, oder als schwächere Linsen

örtliche Verebnungen, wie am Remeis-Weg W. Bamberg oder O. Langensendelbach. Wo er die langgestreckten Knollenmergel-Rücken im NO. des Nürnberger Beckens, zwischen Buchen-Bühl und Billerbach-Tal, streckenweise krönt, verleiht er ihnen Tafelgestalt.

Die Kartierung können die R.-S. ihrer Schuttdecke wegen erschweren, wie ihre Untersuchung am Raths-Berg gezeigt hat. Da aber der praktisch genommen ihre Unterkante bildende Hauptsandstein erfahrungsgemäß mindestens ab und zu in Aufschlüssen oder bodengestaltlich hervortritt, ist ihre Mächtigkeit im großen gewöhnlich \pm sicher zu ermitteln. Auch für tektonische Untersuchungen ist ihre Ausscheidung in der Karte wichtig, da Lagerungsstörungen jetzt, wo die einstige sehr mächtige Knollenmergel-Stufe in zwei annähernd nur halb so starke Glieder (K. und R.-S.) zerfällt, natürlich leichter zu erkennen und ihrer Sprunghöhe nach zu beurteilen sind als früher.

Zusammenfassung.

- 1) Die Rathsberg-Schichten sind eine selbständige, auf den Blättern Erlangen-Nord und Forchheim, aber auch bei Bamberg und Bayreuth, 20 bis über 35 m mächtige Schichtenfolge zwischen dem eigentlichen Knollenmergel und Gümbels „Rhät“-Sandstein (= oberer Werk- und Kellersandstein). Südlich der Schwabachlinie (Erlangen) verringert sich ihre Stärke auf 12 m.
- 2) Sie bestehen aus mittelgrauen und bunten, tonigen und sandig-tonigen, karbonatfreien Gesteinen mit meistens Feldspat haltigen, nur streckenweise ausgebildeten Sandsteinlagen. Diese erlauben streckenweise eine Gliederung der R.-S.
Versteinerungen, fast nur in Gestalt der Konifere *Cheirolepis münsteri* Schenk, sind lediglich S. Erlangen an wenigen Fundorten vorzugsweise im Hauptsandstein bekannt.
- 3) Ausgeprägter, Korn, Farbe und Mächtigkeit betreffender Fazieswechsel aller Gesteinsglieder im großen und kleinen, waagrecht und senkrecht, dazu Karbonatmangel unterscheiden die R.-S. von dem faziell und petrochemisch einförmigen, karbonathaltigen Knollenmergel. Dieser wird

unter Ablehnung einer Löß-ähnlichen Entstehung als uferferne Schüttung in großen, wohl ziemlich schwach salzigen Seebecken unter einem im ganzen warmen, trockenen gleichmäßigen und pflanzenarmen Klima gedeutet. Die Rathsbach-Schichten sind eine stellenweise pflanzenreiche Süßwasserbildung unter kühlerem und feuchterem Klima durch verhältnismäßig wasserreiche, aber gefällsarme Flüsse, die nur zeitweise grobkörnigen Gebirgsschutt herantrugen (Sandsteine). Zur „Rhät“-Zeit war ihr Gefälle kräftiger. Der Ablagerungsraum der R.-Sch. war südlich der Schwabach-Linie flacher und teilweise landfest (Pflanzenfunde); nördlich davon sank er, wie schon zur Knollenmergel-Zeit, schneller ein, und hat viel mächtigere Sedimente aufgenommen. Im ältesten Lias („Rhät“) dürfte eine gewisse, im Norden kräftigere Hebung diese Reliefunterschiede nahezu ausgeglichen haben.

- 4) Stratigraphisch vertreten die R.-S. allem Anschein nach das Rhät im eigentl. Sinn. Für Gümbels „Rhät“ gilt folgendes. Sein oberer Teil (= Pflanzenschiefer u. a.) gehört bekanntlich sicher in den ältesten Lias; ob auch der untere Teil, ist zwar unbekannt. Da aber jetzt ein Äquivalent vielleicht des gesamten eigentlichen Rhäts in Gestalt der R.-S. gefunden sein dürfte, schlagen wir vor, in Zukunft aus praktischen Gründen den bisherigen „Rhät“-Werkstein vollständig zum Lias zu rechnen. In der Hauptsache ist das schon jetzt zweifellos richtig, und es vereinfacht den Gebrauch des Begriffes Rhät in willkommener Weise. Da für den bisherigen „Rhät“-Sandstein, um Verwechslungen zu vermeiden, eine stratigraphisch neutrale Bezeichnung erwünscht ist, schlagen wir vor, ihn Gümbelschen Sandstein zu nennen.

Schriftenverzeichnis.

- Benner, Beiträge zur Geologie und Agronomie des Schwabach-Tales bei Erlangen. — Diss. Erlangen. Lehesten 1898.
- Dehm, R., Beobachtungen im oberen Bunten Keuper Mittelfrankens. — Zentralbl. für Min. etc. 1935.
- Dorn, P., Geologischer Exkursionsführer durch die Frankenalb und einige angrenzende Gebiete. II. — Erlangen 1929.

- Dorn, P., Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern. 1 : 25 000. Blatt Erlangen-Süd. — München 1930.
- Fickenscher, K., Die geologischen Verhältnisse um Nürnberg in Gegenwart und Vergangenheit. — Nürnberg 1911.
- Erläuterungen zu der geologischen Karte des Stadtgebietes von Nürnberg. 1 : 25 000. — Nürnberg 1930.
- Finckh, A., Der Knollenmergel des oberen Keupers. — Württ. Jahreshfte. Bd. 68. 1912.
- Fischer, G., Zur Kenntnis der Entstehung der Steinmergel im fränkischen bunten Keuper. — N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. 51. 1925.
- Gothan, W., Die unter-liasische („rhätische“) Flora der Umgegend von Nürnberg. — Abhandl. Naturhist. Gesellsch. Nürnberg. Bd. 19. Heft 4. Nürnberg 1914.
- Gümbel, W., Über das Knochenbett (Bonebed) und d. Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Frankens. — Sitzgsber. Bayer. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl. München 1864.
- Geognostische Beschreibung von Bayern IV. Frankenjura. — Kassel 1891.
- Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Bamberg d. geognostischen Karte von Bayern (1 : 100 000). — München 1887.
- Hennig, E., Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern I. — Berlin 1922.
- Krumbeck, L., Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern. 1 : 25 000. Blatt Erlangen-Nord. — München 1931.
- Beiträge zur Geologie von Nordbayern. X. Zur Rätoliasstratigraphie und Geologie des Forchheimer Waldes (Regnitzbecken), sowie angrenzender Gebiete. — Diese Sitzgsber., Bd. 63/64 (1931/32). Erlangen 1933.
- Lang, R., Zur Stratigraphie des mittleren Keupers in Südwestdeutschland. — Württ. Jahresh. Bd. 75. Stuttgart 1919.
- Müller, A., Zur Kenntnis und chemischen Untersuchung der Mergel unter spezieller Berücksichtigung der Mergelbildungen der Keuperformation. Diss. Erlangen. — Stuttgart 1892 (?).
- Ostwald, W., Die Farne. — Leipzig 1922.
- Thürach, H., Übersicht über die Gliederung des Keupers im nordöstlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden. II. — Geognost. Jahresh., Jahrg. 2. — Cassel 1889.
-



Abb. 1.

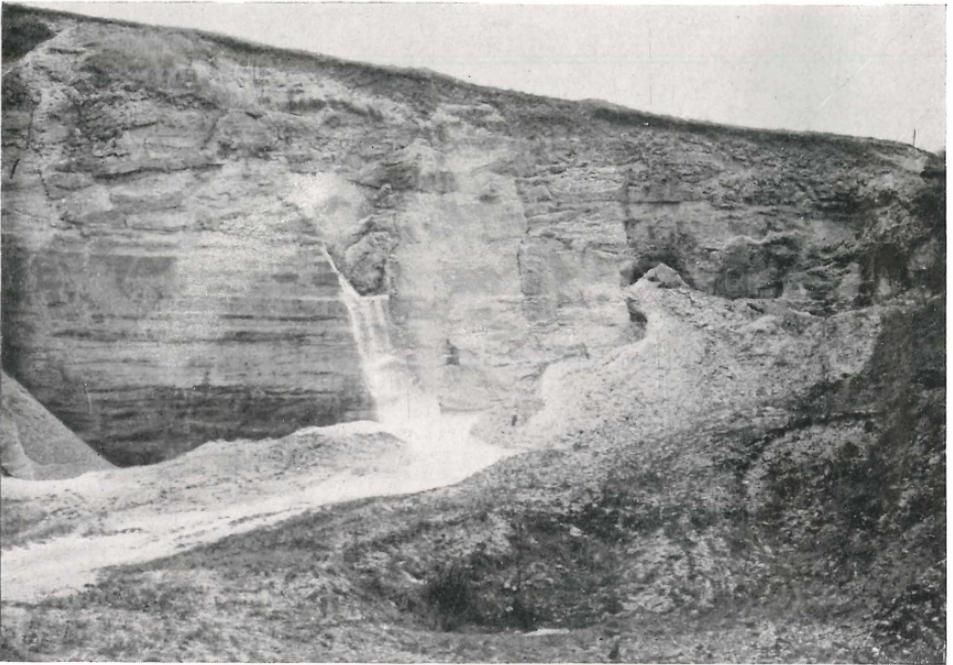
Oberer Ton (Werkton) d. Rathsberg-Schichten: Unten grob-, höher feibröcklich; zuoberst verlehmt. Papierstückchen umgrenzen den Schutt. — Westwand (nördl. Teil) der Lehenholz-Grube; vgl. S. 20.



Abb. 2.

Oberer Sandstein der R.-Sch. Linsenförmiger Querschnitt und plattig-bankige Absonderung des dem Sandton eingelagerten Gesteinskörpers. Sohlplatte (links unten) von Wassertümpel verdeckt. — Westwand (südl. Teil) der Lehenholzgrube; vgl. S. 21.

Tafel II.



Hauptsandstein der R.-S., etwa 10 m mächtig aufgeschlossen; Werkstein ziemlich regelmäßig gebankt an der ebenen Klufffläche (links). Höhere Sandsteinlagen und Kalksteinschotter nicht deutlich. — Keller-Steinbruch an der Straße S. Kirch-
ehrenbach; vgl. S. 36f.



Ausschnitt d. schuttbedeckten Südwand des Rollbahneinschnittes O. Spardorf. Im oberen Schurf entragen dem braunroten Knollenmergel massenhaft Knollen verschiedener Größe. In der hellen Lage ist er verfärbt durch Versitzwasser aus dem überlagernden diluvialen Haupt-Geschiebelager. — Im unteren Schurf (unterhalb des Geschiebeblockes) ist er knollenärmer bis -arm. Vgl. S. 49 f.

Tafel IV.

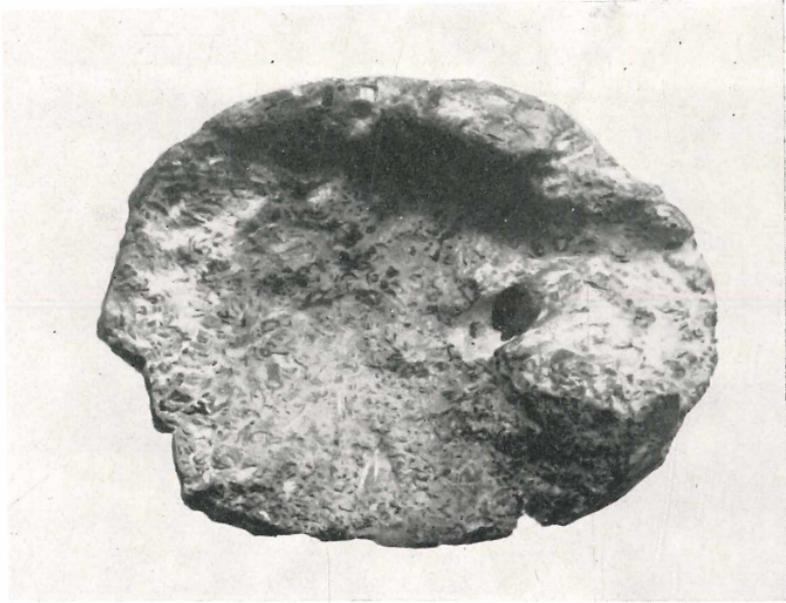


Abb. 1

Kolb fot.

„*Unio*“ *franconicus* Dehm 1·5:1. Linke Klappe von innen. Schalenränder zerbrochen einschließlich des ganzen Schloßrandes, mit Ausnahme des mittleren Teiles des Unterrandes; vgl. S. 51 f. — Urstück in d. Palaentolog. Staatssammlung zu München.



Abb. 2.

Kolb fot.

Die nämliche Klappe von oben. Schloßplatte zerbrochen, hinten vollständig abgebrochen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1935-1936

Band/Volume: [67-68](#)

Autor(en)/Author(s): Krumbek Lothar

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie von Nordbayern. XII. Die Rathsberg-Schichten, das jüngste Glied des Keupers in Franken. 15-62](#)