

Abhandlungen  
der Geologischen Landesuntersuchung  
am Bayerischen Oberbergamt

H e f t 9

---

Die  
Gliederung des Unterfränkischen  
Buntsandsteins

II. Der Obere Buntsandstein oder das Röt  
a. Die Grenzschichten  
zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein

Von  
Mattheus Schuster

Mit 9 Abbildungen und 2 Tafeln

---

Herausgegeben vom Bayerischen Oberbergamt  
M ü n c h e n 1933

# Inhaltsübersicht.

|   | Seite |
|---|-------|
| Einleitung . . . . .  | 5— 8  |
| Der „Bausandstein“ . . . . .  | 8—10  |
| Der Bausandstein bei Fulda . . . . .  | 9     |
| Der Bausandstein in Thüringen . . . . .   | 10    |
| Der „Chirotheriensandstein“ . . . . .   | 10—20 |
| Der historische Chirotheriensandstein . . . . .   | 11—12 |
| Die anderen Chirotheriensandsteine . . . . .  | 12—17 |
| F. SANDBERGER's Chirotheriumbank . . . . .  | 12    |
| Der „Fränkische Chirotheriensandstein“ . . . . .  | 12—14 |
| Die Chirotheriensandsteine C. W. GÜMBEL's . . . . .   | 14    |
| Der Chirotheriumsandstein L. VON AMMON's . . . . .  | 14—15 |
| Die Chirotherienhorizonte M. BLANCKENHORN's . . . . .   | 15—17 |
| Zusammenfassung . . . . .   | 17—19 |
| Die Karneol-Zone (Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten, bay.) . . . . .   | 20—49 |
| 1. Der „Thüringische oder Untere Chirotheriensandstein“ . . . . .   | 21—26 |
| Der Chirotheriensandstein der Gegend zwischen Hildburg-<br>hausen und Meiningen . . . . .   | 21—23 |
| Der Chirotheriensandstein bei Neustadt und Sonneberg NO.<br>von Coburg . . . . .  | 23—24 |
| Der Chirotheriensandstein in der östlichen Rhön und im Fulda-<br>ischen . . . . .   | 24—25 |
| Der Chirotheriensandstein im nördlichen Spessart und im<br>Kinziggebiet . . . . .   | 25—26 |
| 2. Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in Unterfranken . . . . .   | 26—49 |
| Das klassische Profil von Gambach am Main . . . . .   | 27—32 |
| Allgemeines Schichtprofil . . . . .   | 32—33 |
| Die Entwicklung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten<br>am Ostrand des Spessarts . . . . .  | 33—35 |
| Die Ausbildung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten<br>im Gebiete der Fränkischen Saale . . . . .   | 35—42 |
| a) Die Umgebung von Bad Kissingen (S. 36); — b) Die<br>Gegend von Burglauer und Niederlauer bei Neustadt<br>an der Saale (S. 40); — c) Die Gegend von Euerdorf<br>und Gräfendorf (S. 41). |       |
| Die Entwicklung in der südlichen und östlichen Vorrhön . . . . .  | 42—44 |
| a) Die Gegend von Detter-Schönderling-Thulba (S. 43); —<br>b) Die Gegend von Mellrichstadt (S. 43).   |       |
| Die Ausbildung in der nordöstlichen Rhön bei Fladungen . . . . .  | 44    |
| Die Entwicklung in der südwestlichen Rhön . . . . .   | 44—45 |
| a) Die Gegend von Brückenau-Geroda (S. 44); — b) Die Ge-<br>gend von Motten-Wildflecken-Bischofsheim (S. 44—45).  |       |
| Die Chirotherienschiefer . . . . .  | 45—49 |
| Streiflichter auf die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im<br>Schwarzwald und Odenwald . . . . .   | 49—52 |
| Die Grenze zwischen dem Mittleren und Oberen Buntsandstein . . . . .  | 52—55 |
| Zusammenfassung . . . . .   | 55    |
| Angeführte Schriften . . . . .  | 56—58 |
| Nachträge zur Abteilung I . . . . .   | 58    |

## Einleitung.

Das Heft 7 der „Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung“ beschäftigt sich mit der Gliederung des Unterfränkischen Unteren und Mittleren Buntsandsteins. In diesem und in einem der nächsten Hefte soll versucht werden, auch den Oberen Buntsandstein in Unterfranken zusammenfassend darzustellen und ihn zu gliedern. Er besitzt nur  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{9}$  der Mächtigkeit des gesamten Buntsandsteins und ist vielfach durch Steinbrüche erschlossen. In Hohlwegen und Schluchten steht er nicht selten gut an und dient zu einem großen Teile der Feldwirtschaft. So ist er dem Studium leichter zugänglich als der meist dem Walde überlassene, aufschlußarme, tiefere Buntsandstein. Die Zahl der Einzelbeobachtungen durch Geologen in ihm ist groß. Eine zusammenfassende Behandlung dieser Stufe aber durch einen im Gelände mit ihm vertraut gewordenen Forscher hat bisher gefehlt. Jetzt, wo durch die amtliche geologische Landesuntersuchung in Unterfranken der Obere Buntsandstein eingehend erforscht worden ist, kann an seine Gesamtdarstellung herangegangen werden.<sup>1)</sup>

Wie die vorhergehende Arbeit so soll auch dieser Teil zumeist gesteins- und schichtenkundlich sein; er soll die zahlreichen Mißverständnisse in der Schichtenzuteilung, die sich im Schrifttum eingeschlichen haben, beheben und die gewünschten Zusammenhänge zwischen den Gebieten der Verbreitung des Oberen Buntsandsteins in Unterfranken bringen. Aus der Erkenntnis der ihn aufbauenden Glieder ergibt sich auch seine palaeogeographische Bedeutung. Ihre eingehende Herausarbeitung ist aber nicht Aufgabe dieser Zeilen. Der Obere Buntsandstein Unterfrankens ist in dieser Hinsicht als Bestandteil des süddeutschen Buntsandsteins von A. STRIGEL (I, 1929) mitbehandelt worden.

Die Vorführung der stratigraphischen Verhältnisse, namentlich die Entwirrung und Richtigstellung irriger Begriffe, Vorstellungen, Meinungen und Vermutungen, ist schwer. Eine große Anzahl dieser Zeilen muß gerade dem letztgenannten Zwecke dienen. Die bildliche Darstellung soll dabei das geschriebene Wort ergänzen und durch Profilzeichnungen die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben. Sie sind die festen Anknüpfungspunkte für weitere geologische Studien, die, wie ich hoffe, den Oberen Buntsandstein noch mehr aufhellen werden, als dies hier und im letzten Teil der Arbeit in großen Zügen getan werden kann.

Wie die Abb. 1 des I. Teils dieser Arbeit zeigen soll, bildet der Obere Buntsandstein oder das Röt die 4. und 5. Stufe im Profil des

<sup>1)</sup> Im folgenden wird des öfteren auf Schriften aus dem Schriftenverzeichnis zum I. Teil hingewiesen werden. Das geschieht unter Beifügung eines I vor der Jahreszahl des Erscheinens der Arbeit, z. B. (I, 1920).

Unterfränkischen Buntsandsteins (4 = Plattensandstein-Stufe, 5 = Röt-Tone). In der Gesteinsausbildung sind sie gewissermaßen das Gegenüber zu der Stufe 1 des Unteren Buntsandsteins (1 = Bröckelschiefer), und 2 des Unteren Hauptbuntsandsteins (2 = Feinkörniger Buntsandstein). Der Buntsandstein wird von den roten Bröckelschiefern eingeleitet und von den ähnlichen Röt-Tonen abgeschlossen. In den beiden Tonablagerungen spielen Sandsteinabsätze eine Rolle, die sogar gesteinskundlich einander ähnlich werden können: in den Bröckelschiefern der Untere Tigrsandstein, in den Röt-Tonen der Obere oder Fränkische Chirotheriensandstein. Beide können mit den feinkörnigen Sandsteinen darüber (2) und darunter (4) in Berührung kommen. Landschaftlich ähneln sich Unterer und Oberer Buntsandstein in der flachen Geländeböschung.

Der Geländewinkel zwischen den Bröckelschiefern und den höheren Sandsteinschichten springt stumpf ein, zwischen diesen und dem Oberen

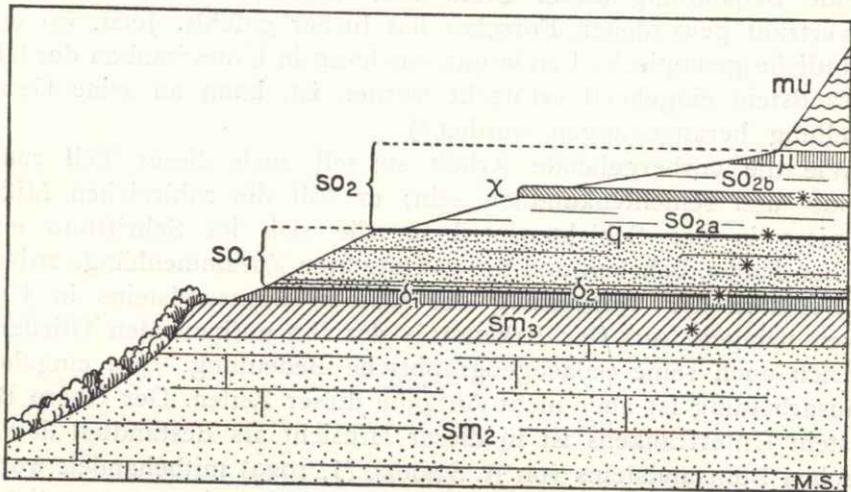


Abb. 1

Vereinfachte Darstellung des Oberen Hauptbuntsandsteins und des Oberen Buntsandsteins in Unterfranken.

$sm_2$  = Mittlerer Hauptbuntsandstein; —  $sm_3$  = Oberer Hauptbuntsandstein oder Felssandstein (Gebiet des Waldes); — Natürliche Obergrenze des Hauptbuntsandsteins = Oberkante des Felssandsteins; —  $\delta_1$  = Karneol-Dolomit-Schichten, nicht immer vorhanden.

$so_1 + so_2$  = Oberer Buntsandstein oder Röt; —  $so_1$  = Stufe des Plattensandsteins; —  $\delta_2$  = Chirotherienschiefer [Unterer Chirotheriensandstein unten (schwarze, dicke Linie), Chirotherienschiefer darüber].

$\delta_1 + \delta_2$  = Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten; —  $q$  = Grenzquarzit, Mittlerer Chirotheriensandstein, an der Grenze von  $so_1$  zu  $so_2$ .

$so_{2a}$  = Untere Röt-Tone, nach oben zu z. T. mit sandigen Einschaltungen; —  $\chi$  = Fränkischer oder Oberer Chirotheriensandstein; —  $so_{2b}$  = Obere Röt-Tone; —  $\mu$  = Myophorienschichten an der Grenze zum Unteren Muschelkalk; —  $mu$  = Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk ( $so_1 + so_2$  = Gebiet der Feldwirtschaft). — \* = Fahrtenhorizonte.

Buntsandstein springt er stumpf aus. Innerhalb des Oberen Buntsandsteins bedingt die häufige Zweiteilung in eine untere sandige und eine obere tonige Abteilung und die Einschaltung einer z. T. ansehnlichen Sandsteinbank in die letztere einige weitere Geländeknicke (vgl. auch Abb. 1 der vorstehenden Arbeit).

Auch der Unterschied in der Gesteinsausbildung des Oberen Buntsandsteins oder Röts gegenüber dem Hauptbuntsandstein ist augenfällig. Der Obere Buntsandstein baut sich aus Schiefertönen und meist tonigen, gut spaltbaren Sandsteinen auf; der Hauptbuntsandstein besteht fast nur aus vielfach kieselig gebundenen, schlecht spaltenden Sandsteinen und Schiefertonzwischenlagen. Im Röt herrscht, oft schlagartig über dem Geländeknick am Felssandstein beginnend, Ackerwirtschaft weitaus vor, der Hauptbuntsandstein ist fast ganz dem Walde überlassen. Es gibt demnach eine Anzahl Anzeichen für eine natürliche Abgrenzung des Oberen Buntsandsteins vom Mittleren. Im allgemeinen kann für Unterfranken gelten, daß die Grenze an den Geländeknick über dem Felssandstein gebunden ist. Aber sie fällt wissenschaftlich genau nicht immer mit dem Knick zusammen (Abb. 1).

Ursache ist die an manchen Orten zu findende Ausbildung eigenartiger Grenzschichten, die im Schrifttum als „Karneol-Zone“, „Karneol-Dolomit-Horizont“, „Karneol-Bank“, „Karneol-Schichten“ oder als „Unterer Dolomit-Horizont“ bekannt sind. Wir bezeichnen sie in Unterfranken als „Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten“, da sie in der Hauptsache aus mürben, bunten, karneol- und dolomitführenden Sanden bestehen und oben eine meist geringe Decke eines hellen, feinkörnigen Sandsteins, des Chirotheriensandsteins, tragen. Die sandigen Lagen, die in ihrer Ausbildung zum Mittleren Buntsandstein neigen, können sich über dem Felssandstein flach abböschern und so den leicht geböschten Oberen Buntsandstein einleiten (Abb. 1). Dieses Sichhineinfügen in das morphologische Bild des Oberen Buntsandsteins ist aber keine Gewähr, daß die Karneol-Dolomit-Chirotherienschichten auch wirklich zum Oberen Buntsandstein gerechnet werden dürfen.

Die Frage der Zugehörigkeit der genannten Schichten zum Mittleren oder Oberen Buntsandstein ist umstritten; sie steht auch in dieser Abhandlung im Mittelpunkt der Erörterungen.

Die tieferen sandigen, mürben Ablagerungen unserer Grenzschichten können ausfallen. Dann lagert der helle, plattige Chirotheriensandstein in flacher Böschung unmittelbar dem Felssandstein auf. Die Grenze zwischen dem Oberen Buntsandstein und dem Mittleren Buntsandstein ist hier scharf zwischen dem Felssandstein und dem Chirotheriensandstein zu legen. Sie fällt dann auch im Gelände genau mit dem Knick an der Oberkante des Felssandsteins zusammen. Der Chirotheriensandstein leitet hiernach den Oberen Buntsandstein ein. Die Berechtigung dieser Auffassung ist in den folgenden Zeilen darzutun (Abb. 9, S. 54).

Mit dem Oberen Buntsandstein oder dem Röt haben sich fast alle Forscher abgegeben, die auch den Hauptbuntsandstein des Spessarts und der Rhön bearbeitet haben (Schriftenverzeichnis zum I. Teil). Hierzu treten noch einige andere, die ihn in dem offeneren Saale-Main-Franken untersuchten. An sie schließen sich die Forschungsarbeiten weiterer Geologen im westlichen Thüringen und im Fuldaischen an.

Der vorliegende Teil der „Gliederung des Unterfränkischen Buntsandsteins“ befaßt sich mit den eben kurz umrissenen Grenzsichten zwischen dem Oberen und Mittleren Buntsandstein und mit dem sog. Bausandstein. Sie sollen ausführlich dargestellt werden. Organisch mit beiden ist ein Abschnitt verbunden, der sich mit dem Begriff des „Chirotheriensandsteins“ befaßt. Erst die Klärung der Fragen, die sich an die drei Gegenstände knüpfen, öffnet den Weg zum Verständnis der Schichtbildungen des Oberen Buntsandsteins.

### Der „Bausandstein“.

Am Schlusse des I. Teils dieser Arbeit wurde das Sockelgestein behandelt, auf welchem sich der Obere Buntsandstein unmittelbar aufbaut. Es ist unser Felssandstein (sm<sub>3</sub>) (Tafel 2, Fig. 1). Er soll hier im Zusammenhange mit seinen auflagernden Schichten angeführt werden. [Anm.: Die Angabe von O. M. REIS (1914<sup>2</sup>, S. 5), daß der Felssandstein bei Bad Kissingen nur 2,5—3 m stark ist, kann irrig gedeutet werden. Die Profile durch das geologische Kartenblatt Kissingen geben seine Mächtigkeit von etwa 25—30 m richtig an, die sich auch nach Norden fortsetzt. Im Aufschluß sind aber nur seine höchsten Schichten (2,5—3 m) gut erkennbar und vom Liegenden halbwegs abzutrennen.]

Der Felssandstein führt im Fuldaischen und in Thüringen nach v. KOENEN den Namen „Bausandstein“. Der Name ist nicht gut, denn er wird auch für andere Sandsteine des Buntsandsteins, so für den Miltenberger und Heigenbrücker Sandstein und für die geröllfreien Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins im württembergischen Schwarzwald gebraucht; auch der Untere Chirotheriensandstein, der Plattensandstein und der fränkische Chirotheriensandstein im Röt werden als „Bausandstein“ bezeichnet. Die Benennung hat nur bezirksweise Geltung (für den unterfränkischen Felssandstein fast gar nicht, da er wegen der kieseligen Bindung nur selten in Steinbrüchen gewonnen wird); auch in einem engeren Bezirke soll daher immer hervorgehoben werden, welcher Bausandstein gemeint ist. Am besten ist es, den Ausdruck ganz zu vermeiden und den Bausandstein jeweils mit dem Schichtennamen (z. B. Plattenbausandstein) oder mit dem Ortsnamen (Miltenberger Bau-

|                        |                 |                          |                 |                         |  |     |  |
|------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|--|-----|--|
| Röt                    |                 | Fulda                    |                 | Thüringen               |  | Röt |  |
|                        |                 | so                       |                 | so                      |  |     |  |
|                        |                 | so                       |                 | so                      |  |     |  |
|                        |                 | so                       |                 | so                      |  |     |  |
| Chirotherien-Sandstein | Chir.-S. i.e.S. | sm <sub>χ</sub>          | sm <sub>3</sub> | Thür.-Chir.-S. (Bau-S.) | Chirotherien-Sandstein<br>d. alt. Geologen |     |  |
|                        | Bausandstein    | sm <sub>2</sub><br>***** | sm <sub>2</sub> | Bausandstein            |  |     |  |
| Mittlerer Hpt.-B.-S.   |                 | sm <sub>1</sub>          | sm <sub>1</sub> | Mittlerer Hpt.-B.-S.    |  |     |  |

Abb. 2

Der fuldaische und der thüringische Bausandstein.

Die Abbildung gibt zugleich die Horizonte bei Fulda und bei Hildburghausen an, in denen Fußstapfen gefunden worden sind (\* \* \*). Die Horizonte und die Art der Fährten sind nicht gleich, haben aber doch zu Verwechslungen geführt. — Der thüringische Chirotheriensandstein wird in Thüringen gelegentlich auch mit sm<sub>χ</sub> bezeichnet. Sandiges Röt = punktiert.

sandstein) so zu benennen, daß eine Verwechslung mit anderen Bausandsteinen nicht mehr möglich ist.

Die Vorkommen, die Unterfranken am nächsten liegen, sind der „Bausandstein“ bei Fulda und der in Thüringen (Abb. 2).

**Der Bausandstein bei Fulda.** — In der Gegend von Fulda, SO. von Pilgerzell, ist der Sandstein durch alte Brüche und durch einige größere neuere Steinbrüche gut aufgeschlossen. Er wird dort in großen Quadern gewonnen. H. BÜCKING, der ihn (1911, S. 27) als „Pilgerzeller Sandstein“ beschreibt, faßt ihn als die untere Abteilung seines Chirotheriensandsteins auf (sm<sub>2</sub>). Die über ihn folgenden Schichten (sm<sub>χ</sub>) aber sind das eigentliche Äquivalent des Chirotheriensandsteins der nordöstlichen Rhön. Im Bausandstein finden sich kleine runde Karneolkörner und ab und zu weiße, abgerollte, glatte Kiesel von Erbsen- bis Walnußgröße.

Das Gestein entspricht im Profil ganz unserem Felssandstein. Die Bezeichnung Chirotheriensandstein gründet sich darauf, daß man die höheren Lagen, die den eigentlichen Chirotheriensandstein bilden, nicht von den tieferen trennen kann oder seinerzeit noch nicht hat trennen können. Im übrigen kommen gerade bei Fulda in den tieferen Lagen des Bausandsteins Handtierfährten vor (S. 17 und Abb. 2). — Der Chirotheriensandstein im weiteren Sinne wird bei Fulda noch zum Mittleren Buntsandstein gestellt. In der bayerischen Rhön konnte eine Trennung zwischen dem Felssandstein und dem nur schwach entwickelten Chirotheriensandstein darüber vorgenommen werden. Dieser gilt als die tiefste Bank des Oberen Buntsandsteins.

**Der Bausandstein in Thüringen.** — Auch hier entspricht unserem Felssandstein der Lage nach ein Bausandstein. Er ist aber feinkörniger und rot und ähnelt so dem in künstlichen Aufschlüssen oft roten Felssandstein Unterfrankens. Nach O. GRUPE (I, 1926, S. 143) nimmt in gewissen Gegenden Thüringens und des sächsischen Eichsfeldes dieser sonst düsterrote, feinkörnige und glimmerreiche Bausandstein unter Kalkaufnahme gegen die Hangendgrenze zu helle Farbtöne an. Er verschmilzt so unter Umständen — ganz wie bei Fulda — mit dem fährtentragenden hellen Chirotheriensandstein über ihm zu einer einheitlichen Bankfolge. Sie ist von den älteren Geologen gleichfalls als Chirotheriensandstein bezeichnet worden. In der Mehrzahl der Fälle aber läßt sich nach GRUPE doch der „Bausandstein“ als meist dunkelrote Sandsteinmasse von dem höheren eigentlichen Chirotheriensandstein (bezw. seiner faziellen Vertretung im Norden, den „Tonigen Grenzschichten“) abtrennen und sich so bis zum Hildesheimer Walde verfolgen (O. GRUPE und W. HAACK, 1914). Hier werden die Sandsteine des „Bausandsteins“ vorherrschend durch eine tonige Fazies vertreten.

Die von mir schon früher (I, S. 49) erwähnte gelegentliche Ähnlichkeit der obersten Schichten des Felssandsteins mit dem glimmerreichen, feinsandigen Plattensandstein (erst 1932 von mir auch in der Gegend von Lohr am Main beobachtet), wiederholt sich nach GRUPE (S. 143) auch beim „Bausandstein“; er wird gelegentlich feinkörnig, glimmerreich, dunkelrot, unter Annahme leichter Spaltbarkeit und ist in diesem Zustande auch mit dem Plattenbausandstein verwechselt worden. (Über den oberen Bausandstein in Hessen (Pr.) nach der bis 1925 bzw. 1927 vertretenen Auffassung M. BLANCKENHORN's vgl. S. 16.)

Ein anderer Bausandstein kommt in Südthüringen über dem bisherigen roten „Bausandstein“ vor. Es ist der eigentliche, weißliche bis gelbliche, feinkörnige Chirotheriensandstein, in dem vor 100 Jahren die berühmten Handtierfährten gefunden worden sind. Der unserem Felssandstein entsprechende eben erwähnte rote Bausandstein, die Unterlage des eigentlichen Chirotheriensandsteins, spielt hier technisch keine Rolle. Alle Brüche liegen im Chirotheriensandstein. — Der Chirotheriensandstein wird auch im Fuldaischen und Meiningischen stellenweise als „Bausandstein“ gewonnen, da er wesentlich fester als der sandig zerfallende Felssandstein sein kann. Verwechslungen der letztgenannten beiden übereinandergelegenen Bausandsteine sind sehr leicht möglich.

### Der Chirotheriensandstein.

Noch mehr als der Mittlere und Untere Buntsandstein ist der Obere Buntsandstein oder das Röt bis auf den heutigen Tag ein viel umstrittener Boden. In Unterfranken ist seit F. SANDBERGER's erster Röt-Profilaufnahme (1866/67) die Begriffsverwirrung ständig gestiegen. Auch

C. W. GÜMBEL (I, 1894) hat sich in mancherlei Hinsicht irrigen Vorstellungen hingegeben. Geradezu verhängnisvoll war die falsche Deutung eines Teils des Buntsandstein-Bohrprofils von Mellrichstadt durch L. v. AMMON (1901), die M. BLANCKENHORN (1916) zu seiner irrigen Gliederung des Oberen Buntsandsteins veranlaßte. An diese Forscher knüpften ihre Schüler und andere Geologen an. — Erst jetzt, nach beinahe vollendeter geologischer Aufnahme des unterfränkischen Buntsandsteins, im wesentlichen durch O. M. REIS und M. SCHUSTER, neuerdings durch E. HARTMANN, F. X. SCHNITTMANN und H. NATHAN, wird eine Klärung der Verhältnisse ersichtlich, die ich in den folgenden Zeilen, so gut es geht, vollenden möchte. — Damit man sich in den Irrgängen der Vorstellungen zurechtfindet, was nötig ist, um die Stratigraphie des Oberen Buntsandsteins zu begreifen, möge der Leser den Wortlaut stets mit der Abb. 1 und besonders Abb. 3 vergleichen!

### Der historische Chirotheriensandstein.

Im Mittelpunkt der Begriffsverwirrung steht der „Chirotheriensandstein“. Als ältester Träger des Namens ist der Handtierfährten führende Sandstein zu bezeichnen, der in Thüringen über dem roten, grobkörnigen Bausandstein, unserem Felssandstein ( $sm_3$ ), und unter den bunten Tönen und roten Sandsteinen des Röts (so, Oberen Buntsandsteins) gelegen ist. — Vor genau 100 Jahren entdeckte der Gymnasialdirektor SICKLER (s. d.) in Hildburghausen auf einer Gesteinsplatte die Fährten. Bei seiner Suche nach diesen in den Steinbrüchen der Umgebung half ihm eifrig der Kupferstecher C. BARTH. Nach diesem, nicht nach SICKLER, wie er es verdient hätte, benannte J. J. KAUP (1835) die in den Steinbrüchen bei Friedrichsanfang, Heßberg und Weitersrode zahlreich gefundenen Fußstapfen von einem Quadrumen, *Chirotherium barthii*, herrührend.

Wäre der Name „Chirotheriensandstein“ auf diesen fährtentragenden Sandstein allein beschränkt geblieben (die Fußstapfen finden sich nur in ihren obersten Schichten) so wäre vieles Unheil in der Schichtenkunde des Buntsandsteins vermieden geblieben. Aber die älteren Geologen dehnten diese Bezeichnung auch auf die unter dem Chirotheriensandstein gelegenen Bausandsteine (unserem Felssandstein entsprechend) aus, sowohl im Thüringischen wie im Fuldaischen. Dabei wurden sehr hohe Mächtigkeiten des Chirotheriensandsteins angegeben. — Das ist der Chirotheriensandstein im älteren Sinne.

Die neueren Geologen bemühen sich, den eigentlichen Chirotheriensandstein von den nicht zu ihm gehörigen Bausandsteinen zu trennen. Aber wir müssen jedenfalls auch heute noch unterscheiden zwischen einem Thüringischen Chirotheriensandstein der älteren Auffassung, in dem also noch ein Teil des (ausgebleichten) roten Bausandsteins verborgen ist und zwischen einem Thüringischen Chirotheriensandstein, der

über diesem liegt und in den obersten Lagen die altbekannten Fährten enthalten kann. Von seiner etwas größeren Mächtigkeit abgesehen, entspricht dieser in seiner Beschaffenheit ganz dem Chirotheriensandstein in Unterfranken, der über dem Felssandstein gelegen ist, bei Aura unterhalb Bad Kissingen gleichfalls Fährten des *Chirotherium barthii* (*Chirotherium vorbachi* KIRCHN.) enthält und den Oberen Buntsandstein einleitet.

Dieser eigentliche Thüringische Chirotheriensandstein, der an einer so auffälligen Grenze gelegen ist, muß gewissermaßen die feste Leitbank bilden, von der man bei einer prüfenden Betrachtung der Irrtümer ausgehen muß. Denn in Sandsteinen, die dem Thüringischen Chirotheriensandstein neuerer Auffassung sehr ähnlich werden können, die aber 30—80 m über diesem in der Schichtfolge auftreten, hat man ebenfalls Fährten gefunden, die jedoch anderen Handtieren angehören als dem *Chirotherium barthii*, und die auch den Namen Chirotheriensandstein oder Chirotheriumhorizont für jene veranlaßt haben.

#### Die anderen Chirotheriensandsteine.

**F. SANDBERGER'S Chirotheriumbank.** — Über 30 Jahre nach der Aufindung der Chirotherienfährten bei Hildburghausen fand F. SANDBERGER (1866/67, S. 133 und Taf. 8) bei der Profilaufnahme des Röts an der Gambacher Steige, zwischen Karlstadt und Gemünden am Main, als Bekrönung des Plattenbausandsteins des Unteren Röts eine 0,60 m starke Bank, in der ihm der Fund einer Chirotheriumfährte glückte. Er nannte diese Bank „Chirotheriumbank“. Über ihr setzen die roten Schiefertone des Röts ein. Den Thüringischen Chirotheriensandstein an der Untergrenze des Plattenbausandsteins führte er wörtlich nicht an. Lediglich 2,30 m Karneolschichten und 0,38 m Wellenplatten bezeichnen heute diesen Horizont. Diese Wellenplatten entsprechen dem Thüringischen Chirotheriensandstein im eigentlichen Sinne.

Wie schon H. KIRCHNER (1927, S. 185) hinweist, hat SANDBERGER die Chirotheriumbank mit dem Thüringischen Chirotheriensandstein verwechselt, auch noch 1882 (s. d.), kurz bevor W. FRANTZEN im Gambacher Profil den Thüringischen Chirotheriensandstein (im weiteren Sinne) wiedererkannt hat (I, 1884). — Die Chirotherienbank SANDBERGER'S bezeichnet die Bayerische Geologische Landesuntersuchung als „Grenzquarzit“, da sie in meist geringer Mächtigkeit überall in Unterfranken als höchste Plattensandsteinschicht oder als eine die Röt-Tone einleitende Lage in diesen auftritt. Karneol fehlt in ihr.

**Der „Fränkische Chirotheriensandstein“.** — W. FRANTZEN erkannte die Gefahr einer Verwechslung der SANDBERGER'Schen Chirotheriumbank mit dem eben von ihm nachgewiesenen Thüringischen Chirotheriensandstein im Profil von Gambach und wollte daher für die Chirotheriumbank den Namen „Fränkischer Chirotheriensandstein“ angewendet wissen, das

„Fränkische“ im Gegensatz zu dem „Thüringischen“ gebraucht. Beide Horizonte sind durch 30 m Plattenbausandsteine von einander getrennt. Merkwürdigerweise aber erkannte FRANTZEN bei seiner sonst guten Profilaufnahme an der Gambacher Steige die SANDBERGER'sche Chirotheriumbank als solche nicht, wengleich er die Bank als „Feste, dickere Sandsteinbank“ anführt. Vermutlich hielt er für diese Chirotheriumbank die 15 m höher, in den Röt-Tonen eingeschalteten, mehr als 6 m mächtigen, weißen quarzitischen Sandsteine, die an der Steige sehr schön felsig anstehen. Sie ähneln äußerlich sehr stark der SANDBERGER'schen Chirotheriumbank, sind aber 10mal so mächtig als diese.

SANDBERGER hatte die höchst auffällig den Röt-Tonen eingelagerten quarzitischen Sandsteine in seinem Profil — uns heute unverständlich — gar nicht erwähnt. (Anm.: Das Gleiche tat auch sein Schüler K. ZELGER, 1867.)

In einer irrigen Gedankenverbindung muß wohl FRANTZEN angenommen haben, es müsse die ja nicht zu übersehende, mächtigere Bank der SANDBERGER'schen Chirotheriumbank entsprechen. — Die merkwürdige Verwechslung der beiden Bänke durch FRANTZEN wirkte sich bis in das jüngere Schrifttum aus. Aus ihr erklären sich die unrichtigen Angaben in K. WILLRUTHS Arbeit (1918, S. 424).

Mit dem Beginn der amtlichen geologischen Kartierung Unterfrankens in Höhenschichtenblättern 1:25 000 (1911) wurde der irrtümliche Ausdruck FRANTZEN's leider übernommen. Nachträglich muß man nun aus der Not eine Tugend machen und für den in den Röt-Tonen eingelagerten „Röt-Quarzit“ zu beweisen suchen, daß er die ihm von Anfang an gar nicht zgedachte Hervorhebung „Fränkisch“ und die Bezeichnung „Chirotheriensandstein“ verdient.

Er führt, wenn auch in Unterfranken scheinbar sehr spärlich, Fußstapfen. Im nördlichen Baden heißt der Fränkische Chirotheriensandstein oder Röt-Quarzit „Chirotheriumsandstein“ schlechthin. Er liegt hier nahe über den Plattensandsteinen, die dort die unterfränkischen unteren Röt-Tone bis zu ihm herauf faziell vertreten. (Man stelle sich in Abb. 4, S. 27 die Röt-Tone ( $so_{2a}$ ) bis zum Oberen oder Fränkischen Chirotheriensandstein faziell durch Plattensandstein ersetzt vor.) Darum spielt er hier scheinbar die Rolle des unterfränkischen Grenzquarzites oder der Chirotheriumbank SANDBERGER's, die ja auch den Plattensandstein überlagert, in Baden aber in Wahrheit im Profil rd. 20 m tiefer liegt und hier innerhalb der Plattensandsteine eingelagert sein müßte.

Da im südwestlichen Schwarzwald ein, Fährten von Labyrinthodonten enthaltender, Sandstein über dem Karneol-Horizont vorkommt, der auch „Chirotheriumsandstein“ genannt wird und der unserem Thüringischen Chirotheriensandstein der Lage nach entspricht, ist hier gleichfalls eine Quelle der Verwechslungen vorhanden.

PH. PLATZ (1869, S. 65) hält unseren Fränkischen Chirotheriensandstein auf den Höhen über Wertheim „identisch mit der in Mittel- und Norddeutschland so verbreiteten Chirotheriumbank, die auch bei Würzburg von SANDBERGER gefunden wurde“. Beides ist unrichtig. Seine Angabe des Fundes von *Chirotherium barthii* KAUP aus dem Fränkischen Chirotheriensandstein „oberhalb des Gamburger Schlosses“ ist offenbar gleichfalls irrig. Auf PLATZ'ens unklare Mitteilungen stützte sich GÜMBEL.

**Die Chirotheriensandsteine C. W. GÜMBEL'S.** — Auch GÜMBEL gibt ein anscheinend genaues Profil durch das Röt bei Gambach am Main (I, S. 712). Aber es ist gerade in den dortigen drei Chirotheriensandstein-Horizonten unzutreffend. Den Thüringischen Chirotheriensandstein erwähnt er nicht, die Chirotheriumbank SANDBERGER's läßt er 2 m stark sein und als „weißen Sandstein mit Chirotherienfährten“ irrümlicherweise mit „intensiv roten Lettenschiefern“ wechsellagern. Dem Röt-Quarzit, FRANTZEN's irrigen Fränkischen Chirotheriensandstein, nach GÜMBEL „weißer Sandstein mit Chirotherium-Fußspuren“ gibt er nur 1,75 m Mächtigkeit [Anm.: GÜMBEL's Angaben hat auch KLUGHARDT (1915) übernommen].

Auch in der Deutung eines ähnlichen Profils bei Gamburg an der Tauber (unter Anlehnung an PLATZ) (S. 646) ist er nicht glücklich gewesen (vgl. E. HILDEBRAND, I, 1924, S. 14 u. 15). Die von dem Letzgenannten aus den Angaben GÜMBEL's und SANDBERGER's gezogenen Schlüsse treffen wegen der Unrichtigkeit der von diesen beiden Forschern aufgenommenen Profile bei Gambach nicht zu.

Zu weiteren Irrtümern aber führt, daß GÜMBEL als Chirotheriensandstein auch das Untere Röt, den Plattensandstein, bezeichnet, wie sich bei ihm ergibt auf S. 646 aus der Angabe „Platten- oder Chirotheriensandstein“ und in der Angabe der Führung von Nadelhölzern im Chirotheriensandstein = Plattensandstein auf S. 671.

**Der Chirotheriensandstein L. von AMMON'S.** — Als wahres Unheil wirkte sich bei der Beschreibung des Bohrprofils von Mellrichstadt durch L. von AMMON (1901, S. 149—193) die Angabe eines über 3 m mächtigen Fränkischen Chirotherium-Sandsteins über angeblichen Plattensandsteinen aus (S. 155), der in diesem Falle der SANDBERGER'schen Bank entsprechen würde. Er vergleicht damit den ähnlichen Chirotheriensandstein, den er im Arnshauser Bahneinschnitt bei Bad Kissingen über Plattensandsteinen entwickelt fand. — Aber dieser Sandstein bei Arnshausen ist in Wirklichkeit der Thüringische Chirotheriensandstein am Grund der Plattensandsteine, nicht der SANDBERGER'sche über diesen gelegene. Der Plattensandstein von AMMON's im Arnshauser Einschnitt ist in Wahrheit der Felssandstein des obersten Hauptbuntsandsteins, der hier z. T. plattensandsteinähnlich ausgebildet ist (s. a. Fig. 2, Taf. 2).

Und dennoch hatte v. AMMON mit dem Vergleich, freilich ohne daß er es selber wußte, recht. Denn sein 3 m starker Fränkischer Chiro-

theriensandstein des Bohrprofils ist in Wirklichkeit nichts anderes als der Thüringische, tiefere Chirotheriensandstein. O. M. REIS, der Buntsandsteingeologe, erkannte den Irrtum v. AMMON's und berichtigte 1917 (S. 38) das Bohrprofil in diesem Punkte und in einigen anderen.

**Die Chirotherienhorizonte M. BLANCKENHORN'S.** — Der Irrtum L. VON AMMON's war leider die Ursache für eine eigenartige Mißdeutung

|  |                  |   |  |  |
|--|------------------|---|--|--|
| Oberer Buntsandstein oder Röt.               | Röt-Tone         | Oberer Röt-Tone   | Oberer Buntsandstein oder Röt.   |  |
|  |                  | Oberer od. Fränkischer Chirotherien-Sandstein                             |  | Oberer } Röt<br>Mittlerer }<br>Unterer }             |
|  |                  | Untere Röt-Tone   |  |  |
| Oberer Buntsandstein                         | Plattensandstein | Mittl. Chirotherien-Sandst. Sandbergers Chiroth.-Bank Grenzquarzit        | Mittlerer Buntsandstein (Hauptbuntsandst.)<br>Bay.-Chiroth.-bzw. Platten-Volfs-Sandst. |  |
|  |                  | Plattensandstein  |  | Oberer Bausandstein (Platten-od. Voltzjen-Sandstein) |
|  |                  | Unterer Chiroth.-Sandst. + Kameol-Dolom-Schichten                         |  |  |
| Mittlerer Buntsandstein (Hauptbuntsandstein) |                  | Ob. Hauptbuntsandstein = Felssandstein = „Bausandstein thür.“ (zum Teil). | Unterer Bausandstein.  |  |
|  |                  |   |  | Unt. od. Hess. Chirotherien-Sandstein mit Karneol.   |
|  |                  | Mittlerer Hauptbuntsandstein  |  |  |
|  |                  | Bayern, nach Reis u. Schuster   | Hessen, (Pr) nach Blanckenhorn   |  |

Abb. 3

Die Gliederung des Oberen Buntsandsteins in Unterfranken, verglichen mit der Gliederung in Hessen (Pr.) nach M. BLANCKENHORN (1916—1925).

des Profils zwischen dem Felssandstein und den Röt-Tonen durch M. BLANCKENHORN (1916). Der verdiente Buntsandsteinforscher glaubte 1910 seine Darstellung der geologischen Verhältnisse in den Erläuterungen zu Blatt Ostheim v. d. Rhön — trotz eigener besserer Erkenntnis — „mit der so autoritativ ausgesprochenen Meinung v. AMMON's in Einklang bringen zu müssen“ (BLANCKENHORN, 1927, S. 94). Er hält den Chirotherium-Sandstein v. AMMON's für den Thüringischen, aber über den Plattensandsteinen gelegenen und bezeichnet ihn auch als Oberen

Chirotheriensandstein, im Gegensatz zu einem Unteren oder Hessischen Chirotheriensandstein, der z. B. in der Fuldaer Gegend in den unteren Teilen des Bausandsteins (= unseres Felssandsteins) vorkomme (Abb. 2 und 3). Der Hessische Sandstein falle mit den Karneol- und Chirotherienschiefern Süddeutschlands zusammen, deren stratigraphische Gleichstellung mit dem Hildburghäuser oder Thüringer Chirotheriensandstein er seltsamer Weise nicht erkannt hatte. Auf diese Art erhielt man zwei Chirotheriensandsteine mit Karneol, einen Oberen über den Plattensandsteinen gelegenen und einen Unteren im Bausandstein. Da der Thüringische Chirotheriensandstein auch nach BLANCKENHORN den Mittleren Buntsandstein nach oben zu abschließt, käme auf diese Art und Weise das Untere Röt, der Plattensandstein, als Oberer Bausandstein zum Mittleren Buntsandstein. — Die Vorstellungen BLANCKENHORN's habe ich in Abb. 3 auf deren rechter Seite dargestellt.

Die Verwirrung, welche das Ansehen BLANCKENHORN's in die Buntsandsteingliederung hineingetragen hat, wirkte sich selbst auf den ostthüringischen Buntsandstein aus. K. KOLESCH, der eine inhaltreiche Arbeit über ein Buntsandstein-Teilgebiet bei Jena geschrieben hat (1921), wendet die BLANCKENHORN'sche Gliederung so an, daß selbst ihr Urheber nicht mehr damit einverstanden ist. KOLESCH setzt nämlich den Bausandstein sm 3(o) gleich mit dem süddeutschen Kugelsandstein + Hauptkonglomerat (unserem Felssandstein) + Unterem (BLANCKENHORN'schem) Chirotheriensandstein + Plattensandstein. Den im Schichtgebäude aufwärts folgenden Chirotheriensandstein mit *Chirotherium barthii* KAUP muß er nun zwangsläufig mit dem Fränkischen Chirotheriensandstein in den Röt-Tönen horizontieren. Das schien selbst BLANCKENHORN „zu weit gegangen“ (1925, S. 272), wenn er auch „selbst früher in Verkennung des oberen Fränkischen Chirotheriensandsteins eine zeitlang eine ähnliche Meinung vertreten“ habe.

Mit den folgenden Sätzen hat dieser Forscher die 1916 nachdrücklich und in bewußtem Gegensatz zu GRUPE (I, 1912) aufgestellte Gliederung des Buntsandsteins in Hessen aufgegeben: „Der ostthüringische Chirotheriumhorizont entspricht zweifellos dem westlichen thüringischen Chirotherienhorizont von Hildburghausen und Meiningen, also nicht mehr dem Oberen Bausandstein von Hessen-Hannover“ (1925, S. 273). Vgl. Abb. 3 dieses Aufsatzes.

„Der Platten- und Voltziensandstein Süddeutschlands ist vom norddeutschen Bausandstein zu trennen und dem Oberen Buntsandstein bzw. dem Röt Norddeutschlands als Äquivalent zuzuweisen“ (1927, S. 96).

GRUPE's angegriffene Gliederung blieb also hier zu recht bestehen. BLANCKENHORN hatte nach seiner Mitteilung (1927, S. 94) schon bald nach Erscheinen seines Aufsatzes vom Jahre 1916 seine Auffassung von der Gliederung des Buntsandsteins verlassen, ohne dies aber nach außen hin der Fachwelt kundzutun. Daher kam es, daß seine Vorstellungen

auch in E. HENNIG'S „Geologie von Württemberg und Hohenzollern“ (I, S. 55) Eingang gefunden haben. Freilich weist ihr Verfasser auf die stark abweichende Grenzführung zwischen dem Oberen und Mittleren Buntsandstein in Hessen (Pr.) nach BLANCKENHORN und in Württemberg hin, ohne dazu eine Erklärung zu finden.

Im Jahre 1917 schon stellte O. M. REIS (s. d.) den Irrtum v. AMMON'S richtig und rückte dessen Chirotheriumsandstein an seinen richtigen Platz als Thüringischen Chirotheriensandstein, unter den Plattensandstein-Schichten, die bei Mellrichstadt stark tonig sind, und über dem Felssandstein, der hier recht plattensandsteinartig ausgebildet ist. Schon damals wurde also BLANCKENHORN'S Gliederung hinfällig: im Schrifttum blieb das aber scheinbar unbeachtet. — Wir haben demnach in Unterfranken das allgemeine Profil durch den Oberen Buntsandstein, wie sie die linke Seite der Abb. 3 wiedergibt.

Auf weitere Irrtümer und auf Einzelheiten in dem bisher Gesagten werde ich bei Besprechung der Schichtstufen und Horizonte einzugehen haben.

### Zusammenfassung.

Der Name „Chirotheriensandstein“, im Schrifttum so verschieden angewendet, daß es kaum möglich ist, sich in den abweichenden Gedankengängen zurechtzufinden, ist zu einem vieldeutigen Begriff geworden. Beschränken wir uns auf den Oberen Buntsandstein, so kennen wir in ihm bis jetzt drei leitende Horizonte, in denen Fährten von Handtieren oder ähnlichen Lebewesen gefunden worden sind. Aber auch den Plattenbausandstein selbst könnte man nach den nicht seltenen Stapfen darin als Chirotheriensandstein bezeichnen, mit demselben Recht, mit dem man ihn als Voltziensandstein bezeichnet hat. Darauf weist H. KIRCHNER (1929, S. 245) hin. (Anm.: GÜMBEL hat ihn so, aber irrtümlich, bezeichnet.)

Aber nicht nur im Oberen Buntsandstein, auch im unteren Teil des Felssandsteins (Bausandsteins) können Fährten vorkommen und sogar im Mittleren Buntsandstein (BLANCKENHORN, 1927, S. 95, GRUPE, I, 1927, S. 160). BLANCKENHORN möchte, wie 1916, den Fährtenhorizont im Bausandstein als Hessischen Chirotheriensandstein bezeichnen, der aber mit dem „Niederhessischen Chirotheriensandstein“ GRUPES nicht verwechselt werden dürfe. Dieser ist nichts anderes als der Thüringische Chirotheriensandstein. GRUPE hat (I, 1927, S. 161) den Namen wieder fallen lassen.

---

Mir scheint: Will man die Verwirrung in der Anwendung des Namens „Chirotheriensandstein“ und in der Einordnung desselben in bestimmte Horizonte nicht noch mehr steigern, so sollte man die Bezeichnung „Chirotheriensandstein“ auf die folgenden drei einander sehr ähnlichen,

meist hellen Sandsteineinschaltungen innerhalb der vorwiegend roten Schichten des Röts oder Oberen Buntsandsteins beschränken. Denn nur diese sind wirklich durchgehende Horizonte und keine örtlichen Bildungen.

Der Thüringische Chirotheriensandstein an der Untergrenze des Plattensandsteins ist der Untere Chirotheriensandstein (die bayerische Landesuntersuchung gebraucht den Ausdruck schon lange); die SANDBERGER'sche Chirotheriumbank an der Obergrenze des Plattensandsteins ist der Mittlere Chirotheriensandstein und der in den Röt-Tönen eingeschaltete Röt-Quarzit, der Chirotheriumsandstein Badens, ist der Obere oder Fränkische Chirotheriensandstein. Unter = Thüringisch und Ober = Fränkisch steht dabei in einem begründeten und leicht einprägsamen Gegensatz.

Damit ist die Gefahr einer Verwechslung der einander so ähnlichen Sandsteine kaum mehr möglich; sie ist jedenfalls viel geringer, als bei der Anwendung z. B. des Wortes „Bausandstein“ durch die norddeutschen und süddeutschen Geologen, wie schon dargetan worden ist.

Im Nachstehenden bringe ich eine Zusammenstellung der im Schrifttum vorkommenden Bezeichnung „Chirotheriensandstein“ und ähnlicher Namen und deren wirkliche Bedeutung:

Chirotheriumbank (SANDBERGER) = Grenzquarzit; Mittlerer Chirotheriensandstein (s. d.);

Chirotheriumsandstein (VON GÜMBEL) = teils Oberer oder Fränkischer Chirotheriensandstein, teils Plattensandstein;

Chirotheriumsandstein (VON AMMON) = Unterer Chirotheriensandstein (s. d.), mit der SANDBERGER'schen Chirotheriumbank verwechselt;

Chirotheriensandstein (in Baden) = entweder Oberer oder Fränkischer Chirotheriensandstein oder fährtentragender Sandstein im Südwestschwarzwald, hier dem Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandstein entsprechend;

Fränkischer Chirotheriensandstein (FRANTZEN, Ausdruck für die Chirotheriumbank SANDBERGER's gedacht) = Röt-Quarzit oder Oberer Chirotheriensandstein; liegt in Unterfranken meist in der Mitte der Röt-Tone, in Baden über den Plattensandsteinen, welche dort die Röt-Tone vom Grenzquarzit bis zum Röt-Quarzit faziell vertreten, entspricht in Oberfranken nach FRITZ HEIM dem „Bausandstein von Ruppen-Höfles“.

Fuldaischer Chirotherienhorizont (BLANCKENHORN) = Hessischer Chirotherienhorizont (BLANCKENHORN) (s. d.);

Hessischer Chirotherienhorizont (BLANCKENHORN) = Fährtenhorizont im Bausandstein (Felssandstein);

Mittlerer Chirotherienhorizont (BLANCKENHORN) = Thüringischer Chirotheriensandstein (s. d.);

Mittlerer Chirotheriensandstein (SCHUSTER) = Grenzquar-

zit, oberste helle Sandsteinbank des Plattensandsteins in Unterfranken oder knapp darüber in den Röt-Tonen lagernd;

Oberer Chirotheriensandstein (REIS, SCHUSTER) = Fränkischer Chirotheriensandstein (s. d.);

Oberer oder Fränkischer Chirotheriensandstein (BLANCKENHORN, 1916) = mit dem Thüringischen Chirotheriensandstein (s. d.) verwechselt; 1925 und 1927 berichtigt;

Niederhessischer Chirotheriensandstein (GRUPE, I, 1912) = Thüringischer Chirotheriensandstein (s. d.); Name 1927 aufgegeben;

Thüringischer Chirotheriensandstein = Unterer Chirotheriensandstein (s. d.);

Unterer Chirotheriensandstein (REIS, SCHUSTER) = Thüringischer Chirotheriensandstein; an der Grenze vom Mittlerem zum Oberem Buntsandstein um den Thüringer Wald, in Unterfranken vorkommend; in Oberfranken nach F. HEIM horizontgleich mit seinem „Karneol-Bausandstein“. Auch im südwestlichen Schwarzwald (Baden) als „Chirotheriumsandstein“ (s. d.) vertreten. — Nach älterer Auffassung in Thüringen und im Fuldaischen mit dem unterlagernden Bausandstein schwer abtrennbar verbunden; nach neuerer die höchsten plattigen fährtenführenden hellen Sandsteine;

Unterer Chirotherienhorizont (BLANCKENHORN) = Hessischer oder Fuldaischer Chirotherienhorizont (s. d.).

Eines ergibt sich aus dem bisher Gesagten: Der große Wert möglichst genauer und zahlreicher Aufnahmen gut aufgeschlossener Schichtprofile, mit Hervorhebung bezeichnender äußerer (nicht mikroskopischer) Merkmale. Diese Profile, in Verbindung mit einer genauen geologischen Kartierung, müssen die feste Grundlage bilden für die stratigraphische und palaeogeographische Erfassung von Horizonten und Schichtstufen. Die selbstlose hingebungsvolle Arbeit des Feldgeologen, der die tatsächlichen Grundlagen sammelt für weitere, oft von anderen geleistete wissenschaftliche Aufbauarbeit, sie kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Um so verhängnisvoller, wenn auch diese Grundlagen nicht wahrhaftig sind!

Ich hege die Hoffnung, daß wenn einmal alle Irrtümer erkannt und beseitigt worden sind, der von den Geologen bis jetzt ein wenig gemiedene unterfränkische Buntsandstein wieder einen Anreiz ausüben wird, sich mit ihm abzugeben. Der Buntsandstein ist keine Wüste, in der man vergeblich dahinwandert, ohne auf eine petrographische oder palaeontologische Oase zu stoßen: er erschließt sich aber in seinem Gesteinsreichtum, in seinem bezeichnenden morphologischen Verhalten, in seinen Versteinerungseinschlüssen, kurz in seiner geologischen Schönheit, erst demjenigen, der sich mit Liebe und Hingabe seinem Studium unterwirft.

### Die Karneol-Zone (Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten, bay).

Herrschte in Bezug auf den Begriff „Chirotheriensandstein“, wie dargetan, bisher Verwirrung, so befinden wir uns bei diesem Abschnitt in der Unsicherheit 1. der begrifflichen Erfassung der Karneol-Zone oder Karneol-Dolomit-Chirotherienschichten (bay), 2. ihrer stratigraphischen Stellung, ob zum Mittleren oder Oberen Buntsandstein. Die Meinung hierüber ist bis heute geteilt.

Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten Unterfrankens sind gebildet unten von wenigen Metern mächtigen Absätzen, die vorwiegend aus buntfarbigen, violetten bis dunkelblauen, auch roten, mürben, sandigen (bis tonigen) Schichten bestehen, überlagert von dem meist nicht sehr mächtigen Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandstein und darauf folgenden Chirotherienschiefern. Die tieferen Schichten weichen von den stratigraphisch gleichwertigen in Süddeutschland nicht ab. Sie schließen mehr oder minder reichlich Dolomit- und Karneolbildungen ein und neigen in ihrer Ausbildung zum Mittleren Buntsandstein; der Untere Chirotheriensandstein und die darauf folgenden Chirotherienschiefer, die auch Karneole führen können (der ehemalige Dolomitgehalt des Sandsteins ist verschwunden) schließen sich an den Oberen Buntsandstein an.

In Norddeutschland zählt man die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten (mit Ausnahme der in den Oberen Buntsandstein gestellten Chirotherienschiefer = graue Röt-Schiefer) zum Mittleren Buntsandstein; in Süddeutschland läßt man den Oberen Buntsandstein im allgemeinen mit der Karneol-Zone beginnen.

Der Ausdruck Karneol-Zone wird vielfach verschieden gehandhabt. In Süddeutschland bezeichnet man so die buntfarbigen karneol- und dolomithaltigen Sandsteine, die unmittelbar über dem Hauptkonglomerat liegen; enthält der Sandstein darüber, der stratigraphisch dem Thüringischen Chirotheriensandstein entspricht, auch Karneol, so wird die Bezeichnung auch auf ihn ausgedehnt. In Mitteldeutschland ist der karneolführende Chirotheriensandstein zum Teil unmittelbar dem groben Bausandstein (der stratigraphisch dem Hauptkonglomerat entspricht) aufgelagert. Dann führt er gleichfalls den Namen Karneol-Horizont, Karneol-Bank usw. — Um Verwechslungen zu vermeiden und zum Zwecke von stratigraphischen Vergleichen, ist es dringend nötig, den Karneol-Horizont in seine Bestandteile aufzuteilen, wie es für Unterfranken versucht werden soll.

Da die Behandlung der tieferen, in Unterfranken in der Hauptsache die Mineraleinschlüsse (Dolomit, Karneol, Quarz) bergenden Schichten (die ich nach S. 32 als Karneol-Dolomit-Schichten bezeichnen werde) nicht ohne die Heranziehung der höheren, die Chirotherienfußspuren enthaltenden Chirotheriensandsteine und -Schiefer, geschehen kann, ohne

die Folge dieser Grenz- und Übergangsschichten unnatürlich zu zerreißen, so sollen sie hier in einem eigenen Abschnitt zusammen behandelt werden.

Diese Behandlung ist vor allem ermöglicht worden durch einige günstige Aufschlüsse, die sich in Unterfranken ausnahmsweise finden. Denn gerade diese Schichten gehören zu den am seltensten erschlossenen des ganzen Buntsandsteins.

Der Schlüssel zum Verständnis der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in Unterfranken und ihrer weiteren Entwicklung über seine Grenzen hinaus liegt in der als „Thüringischer oder Unterer Chirotheriensandstein“ bezeichneten Sandsteinablagerung.

### 1. Der „Thüringische“ oder Untere Chirotheriensandstein.

Der Name „Chirotheriensandstein“ knüpft sich an meist helle Gesteine an der Obergrenze des Hauptbuntsandsteins, unter den roten Ablagerungen des Oberen Buntsandsteins bei Hildburghausen, in deren obersten Schichten seit 1833 die zahlreichen Fährten des Handtiers *Chirotherium barthii* gefunden worden sind.

Jenseits der unterfränkischen Landesgrenze streicht der Sandstein am Südwestrand und Südrand des Thüringer Waldes von Hildburghausen nach Südosten in die Gegend von Neustadt und Sonneberg, von wo er ins Oberfränkische hinaus verfolgbar ist. Die Ausbildung in Oberfranken steht hier nicht mehr zur Erörterung. Mit ihr wird sich DR. FRITZ HEIM in einer eigenen Abhandlung an dieser Stelle demnächst beschäftigen.

Auch von Hildburghausen nach NW. und W. zu und in Ost-Thüringen ist der Thüringische Chirotheriensandstein ein bezeichnendes Glied im Schichtenprofil.

**Der Chirotheriensandstein der Gegend zwischen Hildburghausen und Meiningen.** — Der Chirotheriensandstein, LORETZ's „heller feinkörniger Bausandstein mit Chirotherium ( $sm_3$ )“<sup>2)</sup> (1885, S. 39) ist ein heller, wenig toniger, gleichmäßig körniger Feinsandstein, der in dicken, nach oben dünnplattig werdenden Bänken bricht. Seine Festigkeit wechselt: frisch liefert er als ein geschätzter „Bausandstein“ gute Werksteine und Platten; er wird aber auch, z. B. bei Wasungen, NW. von Meiningen, unterirdisch als lockerer Sand gewonnen. Sein sandiger Zerfall ist die Folge einer Auslaugung seines ursprünglichen Karbonatgehaltes durch Wasser. Er ist nur selten rot; Tüpfelung (sog. Tigerung) durch Ausscheidung von Eisen- und Manganerzen, Resten ursprünglichen eisen- und manganhaltigen Dolomites, ist allgemein.

Die namengebenden Fußstapfen kommen bei Hildburghausen auf

<sup>2)</sup> Auf den neueren geologischen Karten Thüringens und der Rhön ist seine Signatur  $sm\chi$  (Abb. 2).

der höchsten Lage des Sandsteins vor. Sie enthält Wellenfurchen und Ausfüllungen von Eintrocknungsrisen, sog. Netzleisten. Über diese Gebilde schreiten die zahlreichen großen und kleinen Fährten des Handtiers hinweg. Der Fährten sandstein ist hierbei eine kaum 0,50 m dicke, durch eine schmale Mergeltonlage zertrennte Bank, die unter Mergeln und roten Sandsteinbänken liegt (PROESCHOLDT, 1892, S. 8). Die Steinbrüche, aus denen die Fährtenplatten gewonnen worden sind, liegen nahe Hildburghausen zwischen Weitersrode, Heßberg und Friedrichsanfang.

In Steinbrüchen der Eisfelder Gegend, bei Harras und Goßmannsrode, sind gleichfalls Fährten gefunden worden. Hier wird eine mehr als 1 m starke Bank gebrochen, über der dünne Sandsteinplatten mit grünlichen Lettenzwischenlagen liegen. Auf den Plattenunterflächen kommen außer Wellenfurchen und Netzleisten auch die Fährten von *Chirotherium barthii* vor.

Die Abgrenzung des unter den Fährtenplatten folgenden Chirotheriensandsteins gegen den roten, grobkörnigen Sandstein unter ihm ist bei Hildburghausen, Eisfeld, Meiningen, Themar und Mehliß unsicher. Denn er geht meist ohne scharfe Grenze in den grobkörnigen Sandstein darunter über; manchmal (LORETZ, 1885, S. 39—40) zuerst in roten feinkörnigen. Aber bei Harras wird der Chirotheriensandstein doch schon gelegentlich von sandigen, wasserführenden Schiefertönen unterlagert, die ihn von dem grobkörnigen Sandstein trennen. Die „roten Tone in unbestimmter Mächtigkeit“ im Chirotheriensandstein-Profil von Grimmelshausen bei Hildburghausen gehören auch hierher (PROESCHOLDT, 1892, S. 5).

Wie diese Schiefertöne, so stellen auch die allerdings nur schmalen karneolführenden grauen und hellen Letten unmittelbar unter dem plattigen Chirotheriensandstein bei Wölfertshausen (PROESCHOLDT, 1890, S. 4 bis 5) einen stratigraphisch wichtigen Einschnitt im Profil dar; sie entsprechen faziell den Karneol-Dolomit-Schichten in Unterfranken (S. 32).

Im Bezirk von Wasungen, N. von Meiningen, wird die brennendrote bis blaugraue Tonlage, welche den Chirotheriensandstein von dem grobkörnigen Sandstein trennt, 4 m mächtig, so am Wege von Wallbach nach dem Heiligen Berge (Schneeberge) (FRANTZEN, 1882, S. XI, und EMMRICH, BÜCKING und FRANTZEN, 1889a, S. 12). Auch ist sie eine fazielle Vertretung unserer unterfränkischen Karneol-Dolomit-Schichten.

Die Mächtigkeit des Chirotheriensandsteins ist nur dort zu messen, wo er sich durch sein eigentümliches Äußere und durch sein feines Korn von dem grobkörnigen Buntsandstein gut unterscheidet oder ganz sicher, wo er von diesem durch die Tonzwischenlagen abgesetzt ist. Sie ist bei Mehliß, NO. von Meiningen etwa 10 m (SCHEIBE und KÜHN, 1920, S. 10), bei Meiningen schwankt sie zwischen  $1\frac{1}{2}$  und 5 m (FRANTZEN, 1889, S. 10), im Wasunger Bezirk ist sie bei Wallbach 6,75 m. Von Hildburghausen und Eisfeld werden sichere Mächtigkeiten nicht angegeben.

Karneol wird aus dem Chirotheriensandstein mehrerer Orte erwähnt, z. B. NO. von Brüchs bei Fladungen, bei Metzel in der Nähe von Meiningen. FRANTZEN stellt daher den Sandstein (a. a. O., S. 10) in Parallele mit der sog. Karneol-Bank (nicht der Karneol-Dolomit-Bank in meinem Sinne) Süddeutschlands.

#### **Der Chirotheriensandstein bei Neustadt und Sonneberg NO. von Coburg.** —

In dieser Gegend, welche den Anschluß an die oberfränkische Ausbildung des Chirotheriensandsteins vermittelt, erreicht dieser die größte Mächtigkeit in Mittel- und Süddeutschland. FRANTZEN (1882, S. XI) und PROESCHOLDT (1887, S. 346) sprechen von Stärken von 30—50 m. Meist aber ist die Mächtigkeit viel geringer. Bei den hohen Mächtigkeitsangaben ist stets der Verdacht am Platze, daß ein Teil des grobkörnigen Sandsteins in den Chirotheriensandstein über ihm mit einbezogen worden ist. Die älteren Forscher haben dies nachweislich, mangels einer erkennbaren natürlichen Grenze, auch getan.

Die Grenze nach unten, zum grobkörnigen Buntsandstein, ist hier nur an gewissen Stellen wirklich sicher zu ziehen, nämlich durch ein Wasserstockwerk an der Unterseite des Chirotheriensandsteins, das sich in der Bildung sumpfiger Stellen und auch in starken Quellen äußert (LORETZ, 1885 a, S. 10). Der Grund liegt in dem größeren Tongehalt des grobkörnigen Sandsteins, in dessen reichlicheren tonigen Zwischenlagen und m. E. in dessen größerer Geschlossenheit überhaupt. — An anderen Stellen geht der grobkörnige Sandstein, wie in der Hildburghäuser Gegend, in den feinkörnigen Chirotheriensandstein über.

Der Sandstein ist ganz wie bei Hildburghausen als ein helles, feinkörniges, dunkel getüpfeltes Gestein entwickelt. Er ist selten rot, rotstreifig oder bunt. Stellenweise enthält er Kieselausscheidungen in Gestalt von Karneol, von hornsteinartigen Bildungen und von Quarz, der auch hohle Kristalldrusenkonkretionen bildet. Die Karneole gehen manchmal (PROESCHOLDT, 1887, S. 347) in den grobkörnigen Sandstein herunter.

Die Sandsteinbänke werden nur wenig durch tonige Zwischenlagen getrennt. In diesen oder auf wulstigen quarzitären Einschaltungen sammelt sich der dem Sandstein nur wenig beigemengte weiße Glimmer an. Die Bänke sind mit Wülsten, Rippen, Tongallen und tonigen Überzügen bedeckt.

Die Mächtigkeit des Chirotheriensandsteins nimmt nach Norden ab, wie aus den Zahlen im letzten Abschnitt hervorgeht. [Am Ostrand des Thüringer Waldes, bei Jena, ist der eigentliche Fährten enthaltende Chirotheriensandstein (Bockedra!), der dünnplattig ist und durch dünne lockere Schichten getrennt wird, nach S. PASSARGE (1891, S. 5) nur 0,50 bis 1,50 m stark.]

Mit der Abnahme der Stärke ist zugleich eine Zunahme der hier noch kaum nennenswerten Tonzwischenlagen der Sandsteinbänke an Zahl und Mächtigkeit verbunden. Es entwickeln sich nach W., gegen

die Rhön zu, die an Sandsteinbänken armen Chirotherienschiefer (meiner Bezeichnung) und nach Nordwesten, in das Gebiet von Hessen-Cassel, die „Tonigen Grenzschichten“ (nach GRUPE), die aus einer Wechselfolge von grauen Schiefertonen und Sandsteinbänken bestehen.

**Der Chirotheriensandstein in der östlichen Rhön und im Fuldaischen.**—

In der östlichen Rhön, im Gebiet von Helmershausen und Oberkatz, hat der — nunmehr besser Unterer Chirotheriensandstein zu benennende — Sandstein eine Stärke von 10—3 m. Er ist im allgemeinen wie bei Hildburghausen ausgebildet, ist ziemlich fest und eignet sich zu Werksteinen. Auch gelbe und rote Sandsteinschichten kommen vor, jedoch sind die höheren Lagen meist weiße, mangan- und eisengefleckte Sandsteine, die zu Reibsand zerfallen. Die Bänke sind oft ausgezeichnet plattig abgesondert, haben glatte Schichtflächen oder sind, ähnlich wie im weiteren Osten bei Sonneberg, mit Wellenfurchen und Wülsten bedeckt. Bläuliche, rötliche, violette oder grünlichgraue Schiefertone von 0,10—0,50 m, selten 1 m Stärke, trennen sie (BÜCKING, 1909 a, S. 16). Eine Lage von größerer Stärke ist auch am Grunde des Sandsteins (BÜCKING, 1899, S. 9). Damit ist die Untergrenze des Chirotheriensandsteins deutlich; er schließt sich hierin an die Entwicklung bei Wasungen an. — Ich möchte die Schichten unter dem Chirotheriensandstein in Parallele setzen mit den Karneol-Dolomit-Schichten in Unterfranken.

Anders ist die Entwicklung des Chirotheriensandsteins in der Gegend von Fulda. Hier hat man ihn mitsamt dem ihn unterlagernden Felsandstein zur „Zone des Chirotheriensandsteins“ oder als „Chirotheriensandstein“ schlechtweg zusammengefaßt (BÜCKING, 1911 a, S. 24). Dadurch erhält der Chirotheriensandstein wie am Südrand des Thüringer Waldes eine viel zu große Mächtigkeit, bis zu 50 m. Die tiefere Zone ist dabei der Pilgerzeller Bausandstein, der unserem Felsandstein entspricht (vgl. Abb. 2) und der wegen seiner Chirotherien- und anderen Fährten von BLANCKENHORN als Hessischer Chirotheriensandstein bezeichnet worden ist (vgl. S. 15). Über ihm (BÜCKING, S. 28) folgen die 2—7 m starken Chirotheriensandsteine im eigentlichen Sinne. Sie sind hellfarbig mürbe, bilden wenig starke Bänke und enthalten spärliche rote und bläuliche Tongallen und bei Urnshausen Karneol (Aufschluß W. vom Bahnhof Götzenhof bei Fulda, BÜCKING, I, 1916, S. 47).

Es werden auch hellrote bis graue, plattige Sandsteine erwähnt, dann Sandsteinschiefer, mit  $\frac{1}{4}$ —1 m dicken bläulichem, grauem, rötlichem bis violetter Schiefertone, der ein gutes Rohgut für Ziegelherstellung abgibt. — Auch hier liegt nahe, trotz der allgemein gehaltenen, zeichnerisch leider nicht unterstützten Beschreibung, diese vom Felsandstein wie vom Chirotheriensandstein abweichenden Schichten als gleichwertige Bildungen der „Karneol-Dolomit-Schichten“ anzusehen, die in Unterfranken zwischen den beiden Sandsteinen eingeschaltet sind. Karneol fand BÜCKING hier nicht.

In der Gersfelder Gegend treten zu diesen Schichten noch ton-  
gallenreiche oder zellige Feinsandsteine dazu (BÜCKING, 1909, S. 14) und  
vervollkommen das Bild unserer „Karneol-Dolomit-Schichten“. (Die  
von BÜCKING von Oberweißenbrunn erwähnten Hohlkugeln im Chiro-  
theriensandstein, wie sie im Mittleren Buntsandstein vorkommen, scheinen  
mir doch schon dem Pilgerzeller Sandstein unter ihm anzugehören; denn  
ich fand sie massenhaft im Felssandstein über dem Querbach-Hof bei  
Neustadt an der Saale, gleich unterhalb des Chirotheriensandsteins.)  
Aus der Fuldaer Gegend werden, eine Seltenheit, haselnußgroße Gerölle  
aus dem Chirotheriensandstein angegeben (BÜCKING, 1911, S. 26).

**Der Chirotheriensandstein im nördlichen Spessart und im Kinzig-  
gebiet.** — Den Chirotheriensandstein aus der Gegend von Salmünster  
erwähnt W. FRANTZEN (I, 1889, S. 252) nur ganz kurz als wenige Meter  
starke Ablagerung, die nicht selbständig ist wie bei Hildburghausen und  
Bad Kissingen, sondern nach unten in den grobkörnigen Sandstein über-  
geht. Die Erläuterungen zu den Blättern Salmünster (1912), Schlüchtern  
(1914), Altengronau (1914) und Steinau (1914) von E. VON SEYFRIED,  
sprechen von ihm nicht. Er scheint hier demnach bedeutungslos und  
vom Felssandstein nicht abtrennbar zu sein.

Erst weiter südwestlich im Kinziggebiet, bei Gelnhausen, wird der  
Chirotheriensandstein von BÜCKING (1891, S. 12) wieder als ein dünn-  
plattiger, feinkörniger, brauner oder rötlicher Sandstein erwähnt. Er  
lagert unmittelbar auf der obersten, weiß und rot gefärbten Werkstein-  
bank (Felssandstein), die zellig und diskordant parallel geschichtet ist  
und einzelne haselnußgroße Gerölle enthält. Solche werden auch aus  
einer feinkörnigen Chirotheriensandsteinbank (wie bei Fulda) angegeben.  
Erwähnenswert ist auch eine 0,40 m dicke Lage eines grünlich-blauen  
und roten Schiefertons unter einer 1,20 m starken Chirotheriensandstein-  
bank. Die braunen Bänke sind innen gelb mit braunen Flecken oder  
braun und weiß gebändert.

Auch in diesem Chirotheriensandstein-Profil scheinen mir Elemente  
verborgen zu liegen, die an die unterfränkischen Karneol-Dolomit-Schich-  
ten erinnern.

---

Dieser Schilderung der Chirotheriensandsteine unmittelbar jenseits  
der Grenze von Unterfranken seien noch einige andere Wesenszüge des  
Sandsteins beigefügt. Für den Chirotheriensandstein wird vielfach die  
Führung von Karneol als kennzeichnend angesehen. Wenn er auch oft  
in ihm fehlt, so ist er doch in manchen Gegenden in ihm bis zur  
Ansehnlichkeit eingestreut, teils an der unteren Grenze, teils an der  
oberen; manchmal ist er auch durch den ganzen Sandstein hin verteilt.  
Er kommt aber auch in den grauen Schiefertönen über ihm, in den  
Chirotherienschiefeln, vor.

Die Kieselsäureausscheidungen werden von LORETZ (1881, S. 142) genau geschildert als meist rötliche Knollen, wobei sie Quarzkörner umhüllen, oder als reinere, quarzkörperlose, derbe Stücke. Dabei können sie auch nur lagen- oder krustenweise aus Karneol bestehen und innen öfters Quarzkörner einschließen. Manchmal umhüllen dünne Rinden und Schalen von Karneol und anderen Silikaten mit losem Manganmulm angefüllte Hohlräume, manchmal durchtränkt die Kieselsäure als kieseliges Bindemittel ganze Bänke oder deren Teile gleichmäßig. — LORETZ sieht die Kieselsäure als ursprüngliche Bildung an, im Gegensatz zu den meisten neuzeitlichen Annahmen.

Eine feldgeologische Trennung zwischen dem Chirotheriensandstein und dem grobkörnigen Sandstein unter ihm ist wegen der schlechten Aufgeschlossenheit der Grenze oft eine aussichtslose Sache. — Neuerdings wird zur praktischen Grenzziehung der hohe Kalkgehalt des Chirotheriensandsteins gegenüber den kalkfreien oder -armen groben Bausandsteinen herangezogen. Der hohe Kalkgehalt des Chirotheriensandsteins ist nach KOLESCH (1921, S. 369) bezeichnender für diesen als die nur in den obersten Lagen des Sandsteins und nicht überall vorkommenden Handtierfährten.

Anstatt der an einzelnen Stellen den Chirotheriensandstein vom groben Sandstein scheidenden Schiefertone in Thüringen schiebt sich in Unterfranken an einigen Orten zwischen dem Chirotheriensandstein und dem Felssandstein die bezeichnende Folge der Karneol-Dolomit-Schichten ein.

## 2. Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in Unterfranken.

Der in Thüringen zum Teil ziemlich mächtige Chirotheriensandstein i. e. S. erreicht in Unterfranken nur eine Höchststärke von 2—3 m. In der Regel ist er viel schwächer, einige Dezimeter bis wenige Zentimeter stark. Man vermißt ihn aber bei eifrigem Suchen kaum. Er ist im übrigen ganz so wie in Thüringen entwickelt und die vorne vom Thüringischen Chirotheriensandstein gegebene Schilderung paßt auch auf ihn. In den zur Darstellung kommenden Schichtprofilen wird er gleichfalls geschildert, so daß eine eigene Beschreibung entfallen kann. Ähnliches gilt für die Karneol-Dolomit-Schichten, die ihn bis zum Felssandstein unterlagern können. Ihre Ausbildung ergibt sich gleichfalls aus den Schichtdurchschnitten.

Die Kenntnis unserer Schichten in Unterfranken stützt sich auf das klassische Profil durch sie in der Nähe von Gambach am Main. Von ihm aber ging auch der Irrtum in ihrer Erkenntnis aus. Darum hat H. KIRCHNER (1929, S. 244) gefordert, daß zur Beseitigung der Irrtümer im unterfränkischen Buntsandsteinprofil auf die klassische Stätte zurückgegriffen werden muß, an der F. SANDBERGER schon 1866 grundlegende

Beobachtungen gemacht hat. Eine Darlegung der Schichtverhältnisse am Gambacher Aufschluß bestand bei der Bayerischen Landesuntersuchung schon seit 1911; sie konnte aber, mangels genügender genauer

Kenntnis der Schichtverhältnisse im übrigen fränkischen Buntsandstein damals noch nicht verwirklicht werden (S. 29).

**Das klassische Profil von Gambach am Main.** — Etwa  $4\frac{1}{2}$  km N. von Karlstadt am Main prallt der Fluß an den Grain-Berg bei Gambach an. Er ist eine aus Wellenkalk mit einem Sockel von Oberem Buntsandstein aufgebaute Erhebung, 316 m ü. d. M., die nach Westen einen Landvorsprung entsendet. Diesen begrenzt der Main von Süden und eine von Gambach kommende Schlucht von Norden. Am Schluchtausgang ist das Profil sehr gut felsig entblößt. — Der Landvorsprung heißt „Roter Berg“. Plattensandsteine und Röt-Tone bauen ihn auf; seine Höhe bildet der u. a. am Abhang gegen den Main zu vortrefflich aufgeschlossene Fränkische oder Obere Chirotheriensandstein ( $\chi$ ).

F. SANDBERGER (1866/67), W. FRANTZEN (1884), C. W. GÜMBEL (1894) und M. SCHUSTER, in der jüngsten Zeit, haben das Gesamtprofil bis zum Wellenkalk hinauf geologisch aufgenommen. Die Abb. 4 gibt einen Begriff davon. Die höheren Schichten werden uns im Teil II b dieser Abhandlungsfolge beschäftigt.

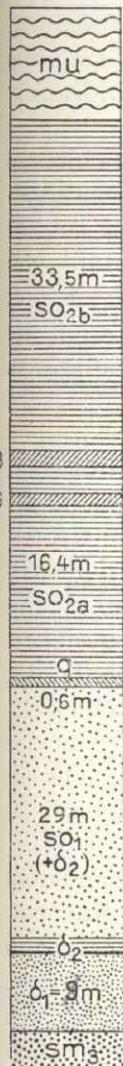


Abb. 4

Profil durch den Oberen Buntsandstein bei Gambach am Main, Aufstieg zum Grain-Berg.

Von M. SCHUSTER.

$sm_3$  = Fels sandstein (oberster Hauptbuntsandstein); —  $\delta_1$  = Karneol-Dolomit-Schichten; —  $\delta_2$  = Chirotherienschiefer; — dickgezeichnete Linie = eigentliche Fährtenbank; — darüber die Chirotherienschiefer, beide = unterste Schichten des Oberen Buntsandsteins oder Röt's; —  $so_1$  (+  $\delta_2$ ) = Plattensandsteinstufe (Unteres Röt) mit Grenzquarzit (q) oder Mittlerem Chirotheriensandstein (Chirotheriumbank SANDBERGER'S); —  $so_2$  = Stufe der Röt-Tone (Oberes Röt); —  $so_{2a}$  = Untere Röt-Tone; —  $\chi$  = Fränkischer Chirotheriensandstein (Oberer Chirotheriensandstein, Röt-Quarzit) = zwei Bänke mit Schiefertonzwischenlage; —  $so_{2b}$  = Obere Röt-Tone; —  $mu$  = Unterer Muschelkalk (Wellenkalk).

Der Aufschluß liegt am linken Ausgang des von Gambach kommenden Tälchens, am Fuße des Roten Berges, im Hofe des nahe am Bahngelände gelegenen hochgiebeligen Hauses und am Fußpfade, der die Bergnase zum Grain-Berg emporführt. Dieser geht unmittelbar am Hofraum des Hauses vorbei. — F. SANDBERGER hat die Schichten nur mit 2,30 m Stärke in sein Profil eingesetzt. Nach ihm sind sie gelagert auf einem „grobkörnigen, weißlichen oder fleischroten, durch grüne Lettenstreifen durchbrochenen und häufig grün gefärbten Sandstein“. Zu unterst bestehen ihm zufolge die Schichten aus

2 m violetter, lockerem Sandstein. Darauf folgt roter, feinkörniger Sandstein mit vielen tonigen Einlagerungen und mit Wellenfurchen an der Untergrenze. Auf Tafel VIII der SANDBERGER'schen Arbeit ist diese Lage mit 0,38 m Wellenplatten bezeichnet. (Sie ist der Untere Chirotheriensandstein, gegenüber Thüringen sehr verschwächt, M. S.) — 1882 verbesserte der Forscher die Mächtigkeitsangaben des „blauen, violetten und grünen Sandsteins mit Dolomitputzen und Karneol (Karneol-Bank)“ auf 6 m (1882, S. 7).

Eingehender hat sich erst W. FRANTZEN (I, 1884) mit diesen Schichten befaßt. Er nennt die aufgeschlossene Schichtfolge „Chirotheriensandstein“, noch im älteren Sinne verwendet. Er ist 5,70 m stark und besteht aus „einer einzigen mächtigen Sandablagerung ohne Einlagerung von Tonbänken. Von dem Vorkommen am Thüringer Walde unterscheidet sich die Bank (gemeint sind die Schichten) bei Gambach nur durch die rote oder violette Farbe des Gesteins und durch das etwas gröbere Korn. Nach der Korngröße würde die Zuteilung dieses Sandsteins zu den sehr feinkörnigen Voltziensandsteinen und ihre Abtrennung vom grobkörnigen Buntsandstein hier unnatürlich sein“ (S. 377). — Hier bezeichnet der Forscher die violetten Sandablagerungen merkwürdigerweise nicht als Karneol-Bank, sondern als Chirotheriensandstein.

Hingegen fand er in dem untersten Teile seines Chirotheriensandsteins auch ein paar Brocken Karneol, so daß die Übereinstimmung dieser Schichten mit der Karneol-Bank anderer Gegenden ihm gesichert war. Die für letztere bezeichnenden Knollen von Dolomit konnte der Forscher, wenn auch nicht so zahlreich wie bei Bad Kissingen ebenfalls nachweisen. Im übrigen sei die Karneol-Bank nicht so gut von der übrigen Sandmasse getrennt, als bei Bad Kissingen, wo FRANTZEN in einem ausgezeichneten Profil, besser als bei Gambach, die eigentliche Karneol-Bank herausgehoben hat (S. 36 dieser Zeilen).

C. W. GÜMBEL gibt in seinem Profil durch den Oberen Buntsandstein von Gambach trotz FRANTZEN's Untersuchungen (I, S. 712) die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten nur mit 4 m Stärke an. Den unteren 3 m mächtigen Anteil der ganzen Absätze rechnet GÜMBEL schon zu dem „weißen, harten, grobkörnigen Sandstein, wie auf den Höhen des Hochspessarts“, also zum Felssandstein der Bayerischen Geologischen Landesuntersuchung oder zum obersten Hauptbuntsandstein (Anm.: FRANTZEN hatte richtig als höchste Bank des Hauptbuntsandsteins eine heute noch aus dem Wiesenboden ragende mattrote, harte Felsbank bezeichnet). Die oberen 2 m unserer Schichten bestünden nach GÜMBEL aus einem „grobkörnigen, weißlichen, manganfleckigen, rotstreifigen Sandstein mit zahlreichen Dolomitknollen und -Butzen neben Karneolausscheidungen“; die untere Hälfte ist ein „intensiv blauroter, lettiger Sandstein, hellfleckig, mit Dolomitknollen, welche z. T. hohl sind und Kristalle von Quarz oder Karneolausscheidungen beherbergen“.

Rechnet man die unteren 3 m der Sandsteinfolge noch zu unseren Schichten, so würden für diese 7 m Mächtigkeit herauskommen. Die Kennzeichnung der Schichten durch GÜMBEL ist nur zum Teil richtig.

Das erste genaue Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten von Gambach verdanken wir O. M. REIS. Das Profil, bei dessen Zusammenstellung im Jahre 1911 M. SCHUSTER als Schriftführer mitwirkte, ist bisher nicht veröffentlicht worden. Es folgt nachstehend:

Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten, Felswand hinter dem Bahnhof von Gambach, Aufstieg zum Roten Berg (Von O. M. REIS, aufgenommen 1911).

Unter grau violetten, roten und grauen Schiefen des untersten Plattensandsteins folgen abwärts:

1. dünnplattiger, quarzitischer gebundener Sandstein mit Wellenrippen höchstens 0,10 m;
  2. ruppig verwitternder Sandstein mit grünen Schiefertönputzen, stark manganfleckig, mit zerstreuter dolomitischer Bindung . . . . . 0,25 m;  
(1 + 2 = Unterer Chirotheriensandstein, M. S.)
  3. roter, feinkörniger bis grobkörniger Sandstein, teilweise dolomitisch . . . 0,75 m;
  4. weißlicher bis rötlicher, feinkörniger Sandstein, massig, schlecht geschichtet, z. T. kieselig gebunden (hier: oberer blauer Pfeil an der Felswand); mit Manganputzen und vereinzelt Quarzgeröllen, nach unten zu stark diskordant geschichtet 1,05 m;
  5. dünne, grünliche Lettenlage und mürber, violett gefleckter Sand mit sandigen, fahlvioletten Dolomitknollen; bildet eine bezeichnende Hohlkehle (Karneol?). Darin erscheint Sandstein 4 wie eingenaagt. Der Sand geht aufwärts über in oben an Manganputzen reichen massigen, undeutlich wagrecht geschichteten Sandstein, rot und mit grauen, leicht verwitternden Anteilen (unterer blauer Pfeil und weißes Kreuz am Felsen); vereinzelt Quarzgerölle . . . . . 1,52 m;
  6. durch zwei Fugen getrennte Sandsteinmasse, oben quarzitischer, rot bis fahlviolett; in ganzer Höhe steil von breiten und schmalen *Spongeliomorpha*-artigen Bohrröhren durchsetzt . . . . . 1,20 m;
  7. fahlviolette Sande und Sandsteine mit dolomitischen und quarzitischer Ausscheidungen . . . . . 2,00 m;
  8. violett gesprenkelte Sandsteinbank, aufgeschlossen . . . . . 0,50 m.  
Beginn des Hauptbuntsandsteins.
- Gesamtmächtigkeit = 6,80 m.

Im Jahre 1931 und 1932 nahm ich gleichfalls das Profil durch diese Schichten auf, aber absichtlich unabhängig von dem REIS'schen Profil. Die Beschreibung, zu der die Abb. 5 gehört, folgt:

Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten an der Felswand hinter dem Bahnhof von Gambach a. Main (Von M. SCHUSTER, aufgenommen 1931 und 1932). (Abb. 5.)

1. Gehängeschutt; unter ihm kommen auf rd. 2 m graue bis violette, feinblättrige Schiefer vor mit einigen ein paar Zentimeter dicken Sandsteinbänkchen von grünlicher bis weißlicher Farbe, mit Steinsalzpsedomorphosen und rippenartigen Gebilden auf der Oberfläche; z. T. quarzitischer (a). Das Ganze = Chirotherienschiefer oder Psedomorphosen-Schiefer. — Darüber der Plattenbausandstein.
2. Sandsteinbank, im wesentlichen grau und feinkörniger als die unterlagernden Sand-

steine; nach unten in bräunlichen Sandstein übergehend; hier auch ganz mangan-  
geschwärzt; mit grünen und roten Tonschmitzen und -Gallen und kalkspaterfüllten  
Hohlräumen, im übrigen manganpunktiert. — Das ist der Untere Chirotherien-  
sandstein i. e. S.

(b) Hohlkehlenbildung: toniger Sand, durch Verwitterung der darüberliegenden  
Bank entstanden . . . . . 0,10 — 0,40 m;

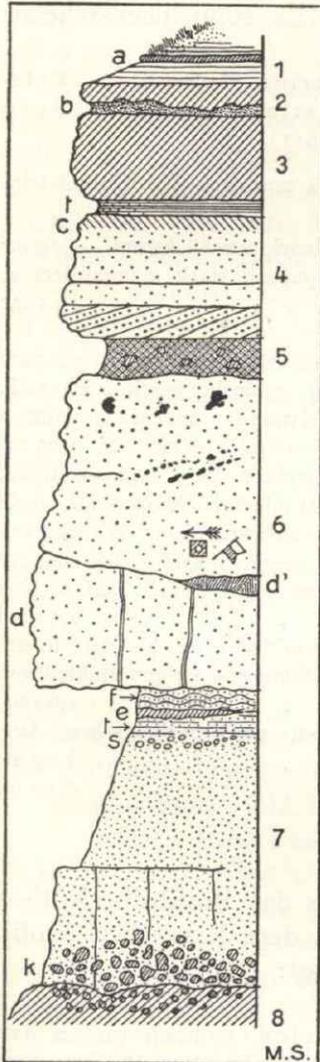


Abb. 5

Durchschnitt der Karneol-  
Dolomit-Chirotherien-  
Schichten bei Gambach am  
Main. (Von M. SCHUSTER).

Zum Profil nebenan.

3. braunroter Sandstein vom Korn des Mittleren Haupt-  
buntsandsteins, schlecht geschichtet; mit einer be-  
zeichnenden roten Toneinlagerung (t, 0,10 m dick,  
1 m von oben her) . . . . . 0,60 m—0,80 m;
4. (c) weißlicher bis rötlich-geflamter Sandstein,  
ähnlich wie bei 2 durch Mangan schwärzlich ge-  
sprenkelt, Korn wie die tieferen Sandsteine 0,15 m;
4. bräunlicher, ziemlich feinkörniger Sandstein, schlecht  
geschichtet, schön herausgewitterte Schrägschichtung  
mit Löcherreihen . . . . . 1,00 m;
5. Hohlkehle: bräunlichvioletter, meist leicht zerfal-  
lender Sandstein mit fahlrötlichen Dolomitknollen.  
Weiße Verwitterungsrinde, auch lichtgrünliche Ver-  
witterung. Zieht die Wand hindurch . bis 0,40 m;
6. schlecht geschichteter, ziemlich feinkörniger brauner  
Sandstein mit z. T. großen, unregelmäßigen Löchern  
und Löcherreihen (auf der Bank ein weißer Pfeil  
über dem alten verwischten im Profil von O. M. REIS,  
ein weiß-grünes Quadrat und eine weiß-grüne Fahne);  
(d) brauner, ziemlich feinkörniger Sandstein, über  
der Hohlkehle von 7 hinter dem Wohnhaus 1 m  
weit herausragend; die Unterseite ist sehr uneben,  
wulstig, enthält scharf umrissene und rundliche Löcher,  
nach Art der Tongallen. Leicht kieselig gebunden.—  
Am Aufstieg entlang der Felswand anstehend als  
1 m starke Bank, durch zwei Schichtfugen ge-  
trennt, mit senkrechten Bohrröhren. Unter der Mar-  
kierungsfahne zu einem sandigen, bräunlich-grünlich  
gesprenkelten Ton entwickelt (d') (Loch in die  
Wand) . . . . .  $6 + 6d = 2,30$  m;
7. unter dem dachartig vorspringenden Sandstein 6d  
(Hohlkehle!) folgt ein eigentümlich fahlbläulich-  
violetter Sand. Unten (1,40 m) mehr massig, senk-  
recht zerklüftet; Faltungserscheinungen; ganz zu  
unterst Anreicherung von Dolomitknollen und Dolo-  
mitasche von fahlgelblicher Farbe (k, 0,20—0,30 m).  
Die Knollen gehen in den unterlagernden Fellsand-  
stein hinüber. Im oberen (bis 0,30 m herabgehen-  
den) Anteil eigenartig scharf umgrenzte Putzen und  
Züge von losem, fahlgelblich-bräunlichem Sand,  
ehemals dolomitisch gebunden (s). Schichtung bzw.  
Ablösung nimmt nach oben hin zu. Darüber folgen  
0,10 m bräunlich-grünliche, magere Schiefer (t),  
über ihnen mit unebener Ober- und Unterfläche  
ein bräunlicher auskeilender Sandstein (e); dar-  
über braune gefaltete Tone (f) bis 0,10 m, das  
Ganze . . . . . 2,00 m;

8. rötlicher, weiß geflammter Sandstein, nach oben in lose gebundenen, dunkelroten klotzigen Sandstein übergehend. Mit Dolomitknollen aus 7 an der Obergrenze angereichert (Wand hinter dem Wohnhaus). Etwa in gleicher Höhenlage am Fuß der Felswand aus dem Wiesengrund nahe beim Gartenzaun als fleischfarbener Sandstein mit quarziger Bindung herausragend = Felssandstein (sm<sub>g</sub>).

Die ganze Schichtenreihe 2 mit 7 ist 6,80 m mächtig, dazu müßten die Chirotherienschiefer im Gehängeschutt (1 des Profils) mit rd. 2 m hinzugezählt werden, so daß die Schichten zwischen dem Plattenbaustein und dem Felssandstein eine Mächtigkeit von 8,80 oder rd. 9 m besitzen würden.

Ein Vergleich mit dem älteren Profil von O. M. REIS ergibt eine gute Übereinstimmung der beiden Profile. Mit Ausnahme von 5 und 6 ist die Nummernfolge die gleiche, obwohl das neue Profil ohne Zuhilfenahme des älteren aufgenommen worden ist. Auch die Mächtigkeit des Schichtenstoßes 2 mit 7 ist bei beiden Profilen die gleiche, nämlich 6,80 m. — Durch diese beiden Profile ist nun an einer klassischen Stelle in der Erforschung des Buntsandsteins die Schichtfolge zweimal und übereinstimmend festgestellt. Es ist so die Grundlage geschaffen für den wichtigen Vergleich mit anderen Profilen. — [Anm.: O. M. REIS hat 1897 (I. 1928 b, S. 10) im Kerntal-Graben bei Thüngersheim eine halbfelsige Sandsteinbank beobachtet (jetzt nicht mehr aufgeschlossen, M. S.), die er als oberste Schicht des Hauptbuntsandsteins betrachtete. Mit ihr fand er etwas verrutschte tonige Schichten mit fahrlötlichen Dolomitknollen der Karneol-Dolomit-Schichten, die Nr. 7 unseres obigen Profils entsprechen. Das ist das östlichste Vorkommen unserer Schichten bei Würzburg.]

Eine Betrachtung des Profils von Gambach lehrt, daß drei deutlich von einander unterschiedene Schichtbildungen das Profil zusammensetzen. Zu höchst die Schichten 1 und 2, die hellen Chirotherienschiefer oben und der gleichfalls helle Chirotheriensandstein unten. Die Schichten 1 und 2 heiße ich Untere Chirotherienschichten. — Darunter folgt ein vorwiegend roter Absatz von wenig festen Sandsteinen und eigentümlichen bläulichvioletten Sanden (3 mit 7). Die Dolomitführung macht sich besonders in der Bank 7 bemerkbar. Das ist die eigentliche Karneol-Dolomit-Bank (in der auch FRANTZEN seinen Karneolfund gemacht hat). Die Schichten mögen Karneol-Dolomit-Schichten heißen, Nr. 3 mit 6 nenne ich Karneol-Dolomit-Übergangsschichten. — Die letzte deutlich sich abhebende Lage ist Schicht 8, der Felssandstein, der wesentlich härter ist als die Bänke über ihm.

Ersetzen wir die Schichten 2 mit 7 durch einen hellen, etwas weniger grobkörnigen Sandstein, der teils oben, teils durch die ganze Ablagerung hindurch Karneol führt und geben wir diesen Schichten, die die ganze Felswand einnehmen, den Namen „Chirotheriensandstein“, dann haben

wir die Entwicklung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten bei Hildburghausen und am Südrand des Thüringer Waldes. Die eigentlichen bunten Karneol-Dolomit-Schichten sind ausgefallen und der Chirotheriensandstein ruht auf dem groben Bausandstein (hier Felssandstein) unmittelbar auf.

Die Schichtenfolge im Profil von Gambach wiederholt sich an mehreren Stellen in Unterfranken; an anderen Orten entfällt die eine oder andere Lage. Es läßt sich nun ein allgemeines Profil entwerfen, das für unser engeres Gebiet Geltung hat, von dem aber Fäden nach Mittel- und Süddeutschland ziehen.

**Allgemeines Schichtprofil.** — Das allgemein gültige Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten (s. unten 1—3) ist folgendes:

- |                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| Untere Chirotherien-Schichten | } | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (unter roten Schiefertönen und Sandsteinen des Plattensandsteins im allgemeinen) meist graue Schiefertöne mit Steinsalz pseudomorphosen (Chirotherienschiefer, Pseudomorphosenschiefer, -Tone);</li> <li>2. heller, plattiger Sandstein mit Chirotherienfußspuren zu höchst, Unterer Chirotheriensandstein im eigentlichen Sinne;</li> </ol> |
| Karneol-Dolomit-Schichten     | } | <ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Karneol-Dolomit-Übergangsschichten;</li> <li>3. Karneol-Dolomit-Bank im eigentlichen Sinne;</li> <li>4. Felssandstein (sm<sub>3</sub>) des obersten Hauptbuntsandsteins.</li> </ol>   |

Das allgemeine Schichtprofil kehrt mit gleicher Bezifferung in den sechs Profilen der Abb. 6 wieder. Die Profilmomente liegen fast auf einer Linie von SW. nach NO. Entfernung von a nach e = rd. 70 km.

In Unterfranken können die Karneol-Dolomit-Übergangsschichten (2 a) auskeilen, manchmal kann auch die Karneol-Dolomit-Bank (3) wegfallen, so daß dann die Unteren Chirotherienschichten (1 + 2), die sehr beständig sind, übrig bleiben.

Die Schichtenfolge ist bei vollständiger Entwicklung (1—3) als Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten zu bezeichnen; die Bezeichnung Untere Chirotherienschichten und Karneol-Dolomit-Schichten ergibt sich für unsere Schichten nach dem allgemeinen Profil durch den Ausfall von 2 a und 3 oder von 1 und 2. Wie schon einmal angedeutet, ist die Schichtenfolge im Schrifttum der Träger verschiedener anderer Bezeichnungen. Man hat die Schichten 2 mit 4 als „Chirotheriensandstein“ bezeichnet (ältere Auffassung), also die Karneol-Dolomit-Schichten in diesen Namen mit einbezogen, z. B. wie es FRANTZEN beim Gambacher Profil tat; man hat den Chirotheriensandstein i. e. S. (Nr. 2) zu Gunsten der Karneol-Dolomit-Schichten ganz vernachlässigt und bezeichnet nur diese als

Karneol-Horizont, -Schicht, -Bank, Karneol-Dolomit-Zone, Hauptkarneol-Horizont, Unterer Dolomit-Horizont usw.

Der Untere Chirotheriensandstein in Unterfranken ist nach O. M. REIS und M. SCHUSTER die Schicht 2, die mit bemerkenswerter Hartnäckigkeit durch ganz Franken und, viel mächtiger werdend, über dessen nördliche und nordöstliche Grenze hinaus zu verfolgen ist. Bei den Karneol-Dolomit-Schichten ist das Hauptgewicht auf die eigentliche Karneol-Bank 3 zu legen. Denn diese ist beständiger als die Karneol-Dolomit-Übergangsschichten 2 a es sind.

**Die Entwicklung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten am Ost- rand des Spessarts.** — Beziehen wir die untere Tauber noch mit in dieses Gebiet ein, so haben sich mit unseren Schichten E. HILDEBRAND (I, 1924) und O. M. REIS (I, 1928 b) abgegeben. Vorher hat sie PH. PLATZ (1869) und C. W. GÜMBEL (I, 1894, S. 646) beschrieben. Letzteren beiden sind verschiedene Irrtümer unterlaufen, die bis heute, besonders durch die Bedeutung GÜMBEL's, die Unsicherheit in der Schichtenkenntnis des unterfränkischen Buntsandsteins mitverursacht haben. Dieser ist doch wesentlich anders entwickelt als nach den Angaben GÜMBEL's von Gamburg an der Tauber.

HILDEBRAND hat ein genaues Profil (Profil 4 seiner Profilbeilagen) durch unsere Schichten bei Gamburg, am Weg von der Kapelle zum Neuberg, aufgenommen, das wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung in Wort und Bild wiedergegeben werden soll (mit unwesentlichen Änderungen). — Es hat auch in den Erläuterungen zu Blatt Wertheim der Geologischen Spezialkarte von Baden Aufnahme gefunden (ERB, L., I, 1928, S. 11).

Profil des „Karneol-Dolomit-Horizontes“ von Gamburg im Taubertal (Weg Kapelle — Neuberg (Von E. HILDEBRAND, 1924). (Abb. 6a)

- |   |         |
|---|---------|
| 1. feinkörnige, plattige, rote Sandsteine; viel Glimmer (Basis der Bausandsteinstufe) (= Plattenbausandstein, M. S.) . . . . .                    | 3,00 m; |
| 2. „grüne Grenzbank“ zwischen Karneol-Horizont und der Stufe der Plattensandsteine (Unterer Chirotheriensandstein, M. S.) . . . . .               | 2,00 m; |
| 2a. tonig-sandig-rote Schichten . . . . .   | 0,50 m; |
| oben plattig-glimmeriger Sandstein, darunter poröse Bänke mit viel Tongallen; Bindemittel z. T. kieselig . . . . .                                | 2,00 m; |
| 3. blauviolette, grob- und mittelkörnige, sandige Massen mit verkieselten Zwischenlagen und kleinen Geröllen; karbonatische Einschlüsse . . . . . | 1,90 m; |
| 4 u. 5. härtere, streifige, z. T. bunt geflammte Sandsteine, an der Basis härter werdend und hier z. T. verkieselt . . . . .                      | 1,90 m; |
| harte verkieselte Sandsteine (Typus: Kristallsandstein), doch noch bunt geflammt und gestreift . . . . .  | 1,50 m; |
| sehr harte, an Pseudomorphosen reiche, gleichmäßig weinrote Kieselsandsteine (Stufe der Kristallsandsteine).                                      |         |

Schicht 2, die „grüne Grenzbank“ im obigen Profil entspricht der viel weniger starken Schicht 2 im ausführlichen Profil von Gambach (Abb. 5). Sie ist der eigentliche fährtenführende Untere Chirotherien-

Karneol-Horizont, -Schicht, -Bank, Karneol-Dolomit-Zone, Hauptkarneol-Horizont, Unterer Dolomit-Horizont usw.

Der Untere Chirotheriensandstein in Unterfranken ist nach O. M. REIS und M. SCHUSTER die Schicht 2, die mit bemerkenswerter Hartnäckigkeit durch ganz Franken und, viel mächtiger werdend, über dessen nördliche und nordöstliche Grenze hinaus zu verfolgen ist. Bei den Karneol-Dolomit-Schichten ist das Hauptgewicht auf die eigentliche Karneol-Bank 3 zu legen. Denn diese ist beständiger als die Karneol-Dolomit-Übergangsschichten 2 a es sind.

**Die Entwicklung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten am Ost- rand des Spessarts.** — Beziehen wir die untere Tauber noch mit in dieses Gebiet ein, so haben sich mit unseren Schichten E. HILDEBRAND (I, 1924) und O. M. REIS (I, 1928 b) abgegeben. Vorher hat sie PH. PLATZ (1869) und C. W. GÜMBEL (I, 1894, S. 646) beschrieben. Letzteren beiden sind verschiedene Irrtümer unterlaufen, die bis heute, besonders durch die Bedeutung GÜMBEL's, die Unsicherheit in der Schichtenkenntnis des unterfränkischen Buntsandsteins mitverursacht haben. Dieser ist doch wesentlich anders entwickelt als nach den Angaben GÜMBEL's von Gamburg an der Tauber.

HILDEBRAND hat ein genaues Profil (Profil 4 seiner Profilbeilagen) durch unsere Schichten bei Gamburg, am Weg von der Kapelle zum Neuberg, aufgenommen, das wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung in Wort und Bild wiedergegeben werden soll (mit unwesentlichen Änderungen). — Es hat auch in den Erläuterungen zu Blatt Wertheim der Geologischen Spezialkarte von Baden Aufnahme gefunden (ERB, L., I, 1928, S. 11).

Profil des „Karneol-Dolomit-Horizontes“ von Gamburg im Taubertal (Weg Kapelle — Neuberg (Von E. HILDEBRAND, 1924). (Abb. 6a)

- |   |         |
|---|---------|
| 1. feinkörnige, plattige, rote Sandsteine; viel Glimmer (Basis der Bausandsteinstufe) (= Plattenbausandstein, M. S.) . . . . .                    | 3,00 m; |
| 2. „grüne Grenzbank“ zwischen Karneol-Horizont und der Stufe der Plattensandsteine (Unterer Chirotheriensandstein, M. S.) . . . . .               | 2,00 m; |
| 2a. tonig-sandig-rote Schichten . . . . .   | 0,50 m; |
| oben plattig-glimmeriger Sandstein, darunter poröse Bänke mit viel Tongallen; Bindemittel z. T. kieselig . . . . .                                | 2,00 m; |
| 3. blauviolette, grob- und mittelkörnige, sandige Massen mit verkieselten Zwischenlagen und kleinen Geröllen; karbonatische Einschlüsse . . . . . | 1,90 m; |
| 4. u. 5. härtere, streifige, z. T. bunt geflammte Sandsteine, an der Basis härter werdend und hier z. T. verkieselt . . . . .                     | 1,90 m; |
| harte verkieselte Sandsteine (Typus: Kristallsandstein), doch noch bunt geflammt und gestreift . . . . .  | 1,50 m; |
| sehr harte, an Pseudomorphosen reiche, gleichmäßig weinrote Kieselsandsteine (Stufe der Kristallsandsteine).                                      |         |

Schicht 2, die „grüne Grenzbank“ im obigen Profil entspricht der viel weniger starken Schicht 2 im ausführlichen Profil von Gambach (Abb. 5). Sie ist der eigentliche fährtenführende Untere Chirotherien-

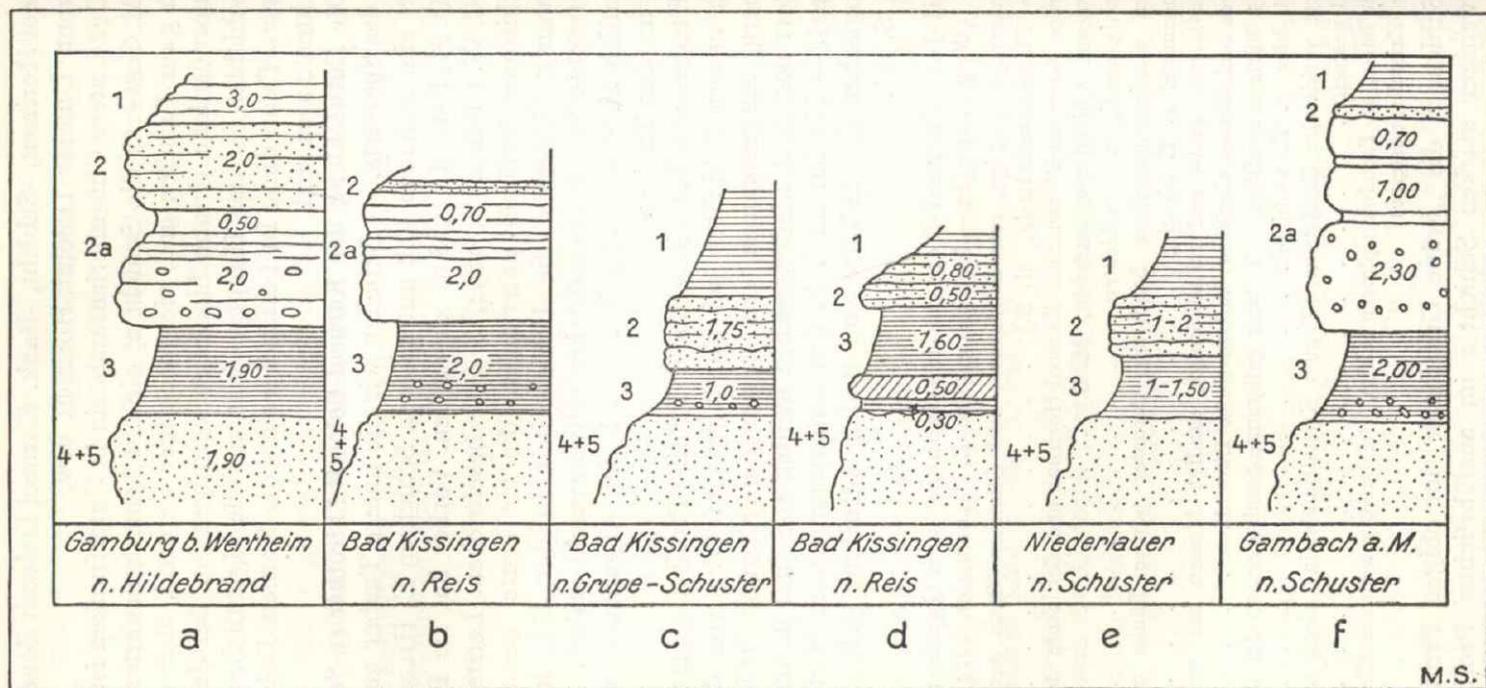


Abb. 6

Profile durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Saale-Main-Franken.

(a = S. 33; b = S. 39; c = S. 37; d = S. 38; e = S. 41; f = S. 29, vereinfacht.)

sandstein der anderen fränkischen Örtlichkeiten und wird von HILDEBRAND als unterste Schicht der Plattensandstein-Stufe aufgefaßt; die tieferen Schichten, also die Karneol-Dolomit-Schichten, zählt er zum Hauptbuntsandstein [Anm.: Schon PLATZ hat die von ihm als „weißen Sandstein, wechselnd mit roten und grünen Schiefertönen“ bezeichnete „grüne Grenzbank“ als Grenzmarke zwischen dem Mittleren und Oberen Buntsandstein“ (S. 64) angesehen. Der Umstand, daß er auch eine „weiße Bank“ ausgeschieden hat, in der *Chirotherium barthii* gefunden worden sei, die aber unser Röt-Quarzit in den Röt-Tönen ist, hat viel Durcheinander gestiftet.]

Die Schicht 3 im Gamburger Profil hat ihr Gegenüber im Gambacher ausführlichen Profil hinsichtlich Farbe und Mächtigkeit in der Schicht 7; in der Abb. 6 ebenfalls in der Lage 3 sämtlicher Profile. Sie ist die eigentliche Karneol-Dolomit-Bank, wenn sie auch hier, wie nicht selten anderswo, nur karbonatische Einschlüsse hat.

O. M. REIS, der verdienstvolle Erforscher der Rhön und des östlichen Buntsandstein-Spessarts, legt (I, 1928 b, S. 7) dar, daß sich im tieferen Spessart die untersten, in der Rhön über dem Felssandstein folgenden „dünnplattigen, hellweißlichen Wellenrippenquarzite mit grünlichen Tonzwischenlagen und selten fehlenden Chirotherien-Fußabdrücken“ nicht vorfinden. Seltener sind auch die im westlichen Spessart und Odenwald häufiger auftretenden Karneolausscheidungen (Fund im gerodeten Wald bei Haidenesel nahe Kreuzwertheim). Die Schichten seien wechselnd mächtig und veränderlich.

Der Forscher gibt ein Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten vom Fischerhäusl N. von Triefenstein bei Homburg a. M.: Es folgt, von oben nach unten: Unter 20 m halbfelsigen Plattensandsteinen liegen a = plattige Tone; hier und in Schicht b Wellenrippen und Pseudomorphosen nach Steinsalz; — b = plattige, tonige Sandsteine, 0,80 m; — c = bis 0,40 m allmählich regelmäßig schieferig-tonigsandige Schicht, fast dickplattig, mit einer Wellenrippenoberfläche endigend (Chirotheriensandstein, M. S.); — d = sehr nahe über dem Felssandstein unregelmäßig-schieferig-bankige Tone mit roten (z. T. grünlichen) sandigen Dolomitbrocken. In der Mitte eine Wellenrippenplatte mit Steinsalzpseudomorphosen, im ganzen 1,50 m.

Die letztgenannte Schicht entspricht (auch nach REIS) wohl der eigentlichen Karneol-Dolomit-Schicht. Das Vorkommen von Steinsalzpseudomorphosen darin ist beachtenswert, da sie eigentlich ein Kennzeichen der feinsandigen und tonigen Schichten des Unteren Röts sind.

**Die Ausbildung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Gebiete der Fränkischen Saale.** — In diesem Gebiete gewähren uns Einblicke in die Schichtenausbildung alte und neue Aufschlüsse in der Gegend von Bad Kissingen, solche nordöstlich davon, bei Niederlauer und südwestlich davon, bei Euerdorf und Gräfendorf. Die Profile bei Niederlauer,

Bad Kissingen und Euerdorf lassen neben dem Chirotheriensandstein zum mindesten noch die Karneol-Dolomit-Bank (3) erkennen; bei Gräfen-dorf ist sie mit der Lage 2a ausgekeilt.

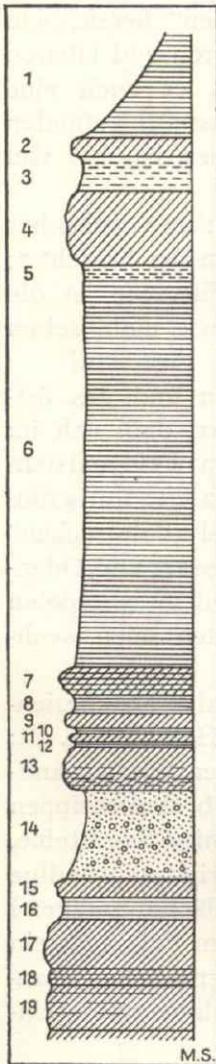


Abb. 7  
Schnitt durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Arnshausener Bahneinschnitt S. von Bad Kissingen. (Nach W. FRANTZEN, 1884). — Zum Profil nebenan.

#### a) Die Umgebung von Bad Kissingen.

Das Profil der Schichten bei Bad Kissingen beschreibt zum ersten Male ausführlich W. FRANTZEN (1884). Auch O. M. REIS hat sich bei der geologischen Aufnahme von Blatt Kissingen und Ebenhausen eingehend mit der Schichtfolge beschäftigt (1914, 1914a); O. GRUPE hat sie aufgenommen (I, 1926) und ich selbst habe sie zum Vergleiche mit dem Gambacher Profil nachgeprüft.

Die Schichten sind in dem Bahneinschnitt W. von Arnshausen und in den Steinbrüchen im Saaletal S. von Bad Kissingen gut aufgeschlossen. Der beim Bau der Bahn Kissingen — Ebenhausen geschaffene Einschnitt gab W. FRANTZEN Gelegenheit zur Aufnahme seines Profils. Im gleichen Einschnitt hat auch O. M. REIS die Schichtfolge gemessen. Ein Jahr später wurde der bemerkenswerte Einschnitt für den Bau der Bahn nach Gemünden bis in den Felssandstein hinein vertieft (vgl. Taf. 2, Fig. 2).

Das genaueste Profil gibt, dank der damaligen vortrefflichen Aufgeschlossenheit, W. FRANTZEN:

Profil durch die Schichten des Thüringischen Chirotheriumsandessteins, Bahneinschnitt S. von Bad Kissingen (Von W. FRANTZEN, 1884). (Abb. 7.)

(Das Profil wurde von mir umgestellt, im Wortlaut etwas vereinfacht und die Zeichnung darnach angefertigt.)

Von oben nach unten treten folgende Schichten auf:

- |   |         |
|---|---------|
| 1. vorwiegend hellfarbige Schiefertone . . . . .  | 2,00 m; |
| 2. roter Sandstein, wie Nr. 4 beschaffen . . . . .  | 0,30 m; |
| 3. roter Schiefertone . . . . .   | 0,70 m; |
| 4. dunkelroter Sandstein, sehr feinkörnig, stark tonig, durch zahlreiche Glimmerplättchen dünnplattig (Plattensandstein, M. S.) . . . . .                         | 1,40 m; |
| 5. roter Schiefertone . . . . .   | 0,20 m; |
| 6. hellfarbiger, mergeliger Ton, bei Gambach fast ganz durch die Plattensandsteine verdrängt (Chirotherienschiefer oder Pseudomorphosenschiefer, M. S.) . . . . . | 7,50 m; |
| 7. ganz dünne Sandsteinplättchen im Wechsel mit hellfarbigem Ton . . . . .  | 0,50 m; |
| 8. Ton . . . . .  | 0,35 m; |
| 9. Sandstein . . . . .  | 0,16 m; |
| 10. Ton . . . . .   | 0,01 m; |

11. Sandstein . . . . . 0,06 m;  
 12. Ton . . . . . 0,02 m;  
 13. Sandstein, unten auf 0,30 m hier und da zerfallend, oben fest und auf Klüften mit hartem Kalksinter überzogen . . . . . 0,82 m;  
 (7 mit 13 = Unterer Chirotheriensandstein, M. S.)  
 14. eigentliche Karneolbank; fein- bis mittelkörniger, glimmerreicher Sandstein, violett, in dieser Farbe bezeichnend für Süddeutschland, daneben etwas rot oder blau. Zahlreiche Dolomitknollen,<sup>3)</sup> ei- bis faustgroß, gelegentlich bis zur Dolomitbankbildung angereichert; kein Karneol, aber die Bank nach Lage und sonstigen Eigentümlichkeiten der Karneolbank des Schwarzwaldes und der Vogesen vollkommen gleich . . . . . 1,70 m;  
 15. roter, feinkörniger Sandstein, glimmerreich . . . . . 0,50 — 0,60 m;  
 16. roter nach oben hin etwas sandiger Ton . . . . . 0,50 m;  
 17. roter Sandstein, teils fest und hart, teils zerfallend . . . . . 0,83 m;  
 18. roter, glimmerreicher, schieferig aufblätternder Sandstein . . . . . 0,22 m;  
 19. blaßroter mittelkörniger Sandstein mit Überzügen von kohlenurem Kalk 0,80 m;  
 (15 mit 19 = Felssandstein, oben plattensandsteinartig, wie in den folgenden Profilen, M. S.).

Die aus neuerer Zeit stammenden, leider nicht mehr so gut erschlossenen Profile zeigen eine gute Übereinstimmung unter sich und mit dem eben gebrachten. Ich bringe nachstehend das Profil nach GRUPE (I, 1926, S. 139) und das meine, das ich absichtlich ohne Vergleich mit dem GRUPE'schen aufgenommen habe.

Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Eisenbahneinschnitt W. von Arnshausen bei Bad Kissingen.

(Vgl. Abb. 6c und Tafel 2, Fig. 2.)

Nach O. GRUPE (1926).

Von oben nach unten:

1. hellgraue und blaugraue, schieferige Tone und Mergel, gelegentlich mit hellen Lagen von Zellenmergel (= Gipsresiduen);
2. plattige bis bankige und löcherig-gefleckte (getigerte), sowie von grünlichen Tongallen durchsetzte Kalksandsteine in Wechsellagerung mit blaugrauen Tonen und Mergeln (Unterer Chirotheriensandstein, M. S.) 1,75 m;

Nach M. SCHUSTER (1932).

Von oben nach unten:

1. unter Plattensandstein graue, lettig verwitternde Schiefertone (Pseudomorphosen- oder Chirotherienschiefer);
2. gut plattige, graue Sandsteinbänke bis 0,30 m Dicke, nach unten zu bis 0,50 m stark werdend, untere Bank schlecht spaltbar. Graue Schiefertonzwischenlagen. Zahlreiche, reihenartig angeordnete Löcher (ausgelaugter Dolomit) und grüne flache Tongallen (Unterer Chirotheriensandstein) . . . . . 1,75 m;

<sup>3)</sup> Chemische Analyse einer Dolomitknolle nach FRANTZEN (S. 372):  $\text{CaCO}_3 = 52,49\%$ ;  $\text{MgCO}_3 = 40,88$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 1,60$ ; Sand und Ton  $3,58\%$ . — A. SCHWAGER (Geol. L.-U.) fand in einer solchen Knolle:  $\text{CaCO}_3 = 50,62\%$ ;  $\text{MgCO}_3 = 41,87$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 = 0,44$ ;  $\text{MnO} = 2,12$ ;  $\text{SiO}_2 = 4,92\%$ .

3. grünlichgraue, zu unterst rote, sandige Tone und schieferige Sandsteine, wiederholt ab- und anschwellende Lagen von gelblich-grauem Dolomit und Karneol einschließend, die sich vielfach in einzelne Knollen auflösen . 1,5—2,0 m, (Karneol-Dolomit-Bank, M. S.);
4. u. 5. rötliche, sandige Tone und sandige Schiefer, zum „Bausandstein“ gehörig . . . . . 0,50 m; massige, feinkörnige, mattrote bis düsterröte und glimmerreiche Sandsteinbänke von mäßiger Festigkeit, in einzelne dickere und dünnere Bänke, sowie auch in Platten abgesondert und vielfach kreuzgeschichtet. Daneben auch harte, kieselige und dann teilweise getigerte Sandsteinbänke. Nur gelegentlich rote und graue Schiefertonzwischenlagen von geringem, höchstens  $\frac{1}{2}$  m starkem Umfang.
3. grauer sandiger Ton, nach oben und unten in Sandstein (2 und 3 a) übergehend. Darin enthalten sind kleine, gelbe Dolomitknollen und seltene lichtbräunliche Karneolbrocken. Bildet eine Hohlkehle . . . . . 1,0 m, (Karneol-Dolomit-Bank);
- 3 a. Sandstein ähnlich Nr. 2, aufgeschlossenen . . . . . rd. 0,5 m;
4. u. 5. glimmerreicher, rotbrauner, gut spaltbarer, feinkörniger Sandstein, an Plattensandstein erinnernd, bis ein paar Meter mächtig; darunter der Felssandstein, als solcher in dem frischen Anbruch aber nicht erkennbar. Hauptfarbe rötlich, seltener weißlich, auch weißlich gefleckt. Zahlreiche Übergußschichten und Toneinschaltungen. Teils kieselig, teils tonig gebunden. Er bricht lagenweise in Blöcken aus den senkrechten Wänden des Einschnittes, die neben das Bahngleise fallen. Die Ausbruchstellen werden vermauert (Tafel 2, Fig. 2).

Das gleiche Profil (Von O. M. REIS, 1914) (Abb. 6d)

1. hellgrüngraue bis fahlgrüne Schiefertone, wechselnd mit weißen, quarzitischen Sandsteinplättchen mit Steinsalzpsedomorphosen . . . . . 0,80 m;
2. weiße, quarzitische Sandsteinplatten wie in 1, auf der Unterseite Netzleisten, Wellenrippen, Fließfurchen und Chirotherienfährten; Zwischenschaltungen: grüngraue Schiefertone (Unterer Chirotheriensandstein, M. S.) . . . . . 0,50 m;
3. entweder mürber, gelblich- bis dunkelrotbrauner, violett-gesprenkelter, toniger Sandstein mit Dolomitbrocken oder diagonal gelagerte Sande gleicher Art mit diagonal eingelagerten Dolomitbrocken . . . . . 1,60 m;
4. u. 5. rötlicher bis graugrüner plattensandsteinartiger Sandstein mit Wellenrippen . . . . . 0,50 m;  
rötliche Schiefertone . . . . . 0,30 m;  
hellrötlicher Felssandstein, etwas unregelmäßige Oberfläche, mit größerem Korn und gelegentlichen Quarzgeröllen.

Die vier Profile zeigen kleine Abweichungen in der Mächtigkeit und in der Ausbildung der einzelnen Schichten; das rührt her von der gerade in unseren Schichten rasch wechselnden Beschaffenheit der Absätze (unter Beibehaltung des Grundzuges des Profils) und von der persönlichen Auffassung des Profilaufnehmers.

Der rasche Wechsel der Schichtenbeschaffenheit kommt in dem nachstehenden im Wortlaut etwas veränderten Profil zum Ausdruck, das O. M. REIS in Steinbrüchen des Saaletales aufgenommen hat.

Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten, Steinbrüche im Saaletale, S. von Bad Kissingen (Von O. M. REIS, 1914). (Abb. 6b)

1. u. 2. gelblich- bis grünlichgraue Schiefertone und weiße quarzitishe Sandsteinplatten mit Wellenrippen und Fließfurchen (Thüringischer Chirotherien-Sandstein) 0,10 m;  
2a. rotbraune, kieselige, feinporöse Sandsteine mit grünen schwachen Schiefermitteln 0,70 m;

oben plattige, unten dickbankigere, dunkelrote, feinkörnige, kieselige Sandsteine, durch Mangan örtlich schwärzlichblau . . . . . 2,00 m;

3. sandig-tonige Lage, ziemlich weich, rötlich, fahlgrau bezw. blauviolett, auch grünlichgrau gesprenkelt. Nach unten: 1. fahlviolette, z. T. verkieselte Sandsteinlinsen mit runden Manganlöchern, 2. hellgelbe, sandige Dolomitknollen mit Ausscheidungen von rotem Jaspis und strahligem, hellem Quarz.

Die Schicht kann stellenweise ersetzt sein durch einen großblöcherigen Sandstein mit violetten Tonschmitzen und viel Mangan (Karneol-Dolomit-Bank, M. S.) 2,00 m;

4. u. 5. Felssandstein; mit seiner Oberfläche sind dolomitische Ausscheidungen (wie in 3.) verwachsen (vgl. Profil von Gambach nach M. SCHUSTER, M. S.).

Das Profil weicht von den anderen der Gegend einmal in der sehr geringen Mächtigkeit des Chirotheriensandsteins ab (0,10 m), dann aber durch das Erscheinen der roten Schicht 2 a, die nur in den weiterentfernten Profilen von Gamburg und Gambach gut entwickelt ist. In letzterem, wo auch die rote Farbe in den Sandsteinen über der Karneol-Dolomit-Lage (dort 7) vorherrscht, ist die Schicht 2 a in den Sandsteinen 3—6 gut vertreten.

Die Karneol-Dolomit-Übergangsschichten (2 a) sind nicht beständig. Sie erscheinen in keinem der folgenden Profile mehr.

Die Schichtlage 3 spielt in den bisherigen Profilen eine besondere Rolle. Sie ist in jedem Profil durch ihre besondere eigentümliche Färbung, durch ihren Reichtum an Dolomitausscheidungen und durch ihre Führung von Quarzkonkretionen und von Karneol-(Jaspis)-Knollen und -Brocken leicht als die Karneol-Dolomit-Bank zu erkennen (Karneol-Bank i. e. S. anderer Geologen). Sie ist eine hervorragende Leiterschicht und läßt sich auch durch den Buntsandstein des Schwarzwaldes bis zu seinem südlichen Ende verfolgen.

Zwar finden sich anderswo auch noch in höheren Schichten Dolomitknollen und auch Karneol (z. B. im Chirotheriensandstein und in den Chirotherienschiefern, vgl. S. 47). Sie treten aber mit wenigen Ausnahmen gegen die starken Anhäufungen wenigstens des Dolomits in der Lage 3 zurück oder die Schichtfolge ist dort faziell anders, ohne die Bank 3, entwickelt und somit nicht mit der hier beschriebenen unmittelbar vergleichbar.

Die Einschlüsse von Dolomit und Karneol sind übrigens für die Bank 3 nicht das Ausschlaggebende zu ihrer Erkennung. Oft genug fehlen sie ganz. Bezeichnend für die Karneol-Dolomit-Bank ist vielmehr das eigentümliche, im ganzen Buntsandstein nicht mehr wiederkehrende Aussehen der Bank und ihre Neigung zur Bildung einer von weitem schon sichtbaren Hohlkehle unter den Sandsteinen 2 a und 2. —

Die Bank ist ein ehemaliger Sandstein, offenbar reichlich mit dolomitischen Bindemittel durchsetzt, gewesen. In den meisten Fällen ist er zu einem nur mehr gering zusammenhaltenden mürben, glimmerigen, mittelkörnigen Sand zerfallen, in dem noch Brocken des Sandsteins enthalten sein können und der in die hangenden und liegenden Sandsteine übergehen kann. Die Farbe ist violett, indigoblau, schwärzlichblau, ganz abweichend von den Farben des Buntsandsteins, kann aber auch weißlich ausgebleicht sein. Auch braune oder rote Farben können vorkommen.

Die Karneol-Dolomit-Bank ist die tiefste Lage unserer Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten. Darunter folgt überall der Felssandstein des obersten Hauptbuntsandsteins. Die starke Anreicherung von Dolomit in der untersten Lage unserer Schichten und die bezeichnende Verwachsung der Knollen mit der Oberfläche des Felssandsteins (bei Gambach von mir, bei Bad Kissingen von REIS festgestellt) ist auffällig. Es ist die Folgerung erlaubt, daß in den tiefsten Schichten des Karneol-Dolomit-Horizontes über dem undurchlässigen Felssandstein eine sekundäre Ausscheidung von Dolomit und Karneol erfolgt ist, die aus höheren Ablagerungen der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten stammen. Diese enthalten, insbesondere der Chirotheriensandstein und die Chirotherienschiefer, örtlich reichlich Karneol, deren primäre Entstehung in manchen Fällen wohl wahrscheinlich ist. Der Chirotheriensandstein Unterfrankens selber ist ein Karbonat-Quarz-Sandstein, der seinen Karbonatgehalt oft durch Auslaugung verloren hat. (Im Gegensatz zu Thüringen, wo er einen auffallend hohen Kalkgehalt besitzt.) Er ist in bezeichnender Weise durch die Auslaugung porig geworden. — Selten ist ein tieferes Eindringen der sekundären Kieselsäure in den Felssandstein und eine Ausscheidung von Karneol in ihm.

b) Die Gegend von Burglauer und Niederlauer bei Neustadt an der Saale.

Die Ausbildung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten schließt sich nach meinen Untersuchungen in dieser Gegend an das Profil c der Abb. 6 von Bad Kissingen an. Der Chirotheriensandstein ist zwar nirgends im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Felssandstein abgeschlossen, aber es ist sicher, daß seine Liegendbank, die Karneol-Dolomit-Bank 3 unserer Profile, den genannten Sandstein unmittelbar überlagert. (Die Karneol-Dolomit-Übergangsschichten 2 a sind hier nicht mehr entwickelt.)

Vom Felssandstein ist der weißliche bis hell-schmutziggelbliche Chirotheriensandstein wohl unterschieden durch sein mürbes, feines Korn, dem eine eigentliche kieselige Bindung fehlt (Auslaugung?), durch den Mangel an Übergußschichtung, durch seine Bankung, seine leichte Spaltbarkeit, seinen Glimmerreichtum und die Führung von flachen, grünen Tongallen. Fast immer ist er feinflöcherig infolge Auslaugung ehemals

fein verteilter Dolomitmörchen. Verwittert ist er durch Eisen- und Manganoxyausscheidungen bräunlich oder schwärzlich punktiert. Die Oberfläche des Sandsteins ist wulstig-wellig und oft mit einem grünen Tonbelag überzogen.

In den sehr häufigen Aufschlüssen in den Hohlwegen über Niederlauer ist er stets ebenplattig entwickelt. Seine Mächtigkeit beträgt nur 1—2 m; sie ist aber stark genug, um ihn in breiter Fläche über Niederlauer, Burglauer und Reichenbach über der nach O. und NO. leicht geneigten Platte des Felssandsteins ausstreichen zu lassen. Von Niederlauer aus kann man ein paar Kilometer lang in Hohlwegen westwärts stets im Chirotheriensandstein emporwandern. Auf dem Gelände über Burglauer und Reichenbach ist die Grenze zwischen dem Felssandstein und dem Unteren Chirotheriensandstein durch eine leichte Geländewelle, besonders in den Straßengründen, bezeichnet. Über ihr streicht der Chirotheriensandstein aus. Sein grauer, bröckelreicher Verwitterungsboden ist von dem des Felssandsteins, der unter den Schuhen knirscht, leicht zu unterscheiden.

Der Sandstein ist, wie bei den übrigen Profilen, von den grauen Chirotherienschiefern überlagert, auf denen ein paar Meter magere rote Tone, endlich die Sandsteine der Plattensandstein-Stufe folgen.

Das Profil e der Abb. 6 ist entnommen einer Stelle über der Straßengabelung gleich W. von Niederlauer. Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten stehen hier sehr gut an. Graue Schiefertone der Chirotherienschiefer überlagern hier einen 1 m starken, hellen und glimmerreichen Chirotheriensandstein mit großen Wellenfurchen und merkwürdigen Leisten und Vertiefungen auf der Oberfläche; er wird unterlagert von grauem, glimmerigem Sand, der eine Hohlkehle unter ihm bildet und 1—1,5 m stark ist. Das ist die Karneol-Dolomit-Bank der anderen Profile, die hier ausnahmsweise hell gefärbt ist. Unmittelbar unter dem Chirotheriensandstein besteht diese Bank aus einem handbreiten, braunroten Ton, unter dem ein 0,10 m breiter, zu gelblichem Sand zerfallener Sandstein eingebettet ist.

Die Auflagerung der Karneol-Dolomit-Bank, in der ein Stückchen Karneol gefunden wurde, auf den Felssandstein, der im Straßengraben mit welliger Oberfläche ansteht, ist auch hier nicht sichtbar. [Anm.: Am Westausgang von Leutershausen W. von Neustadt a. d. Saale sind die Schichten nach M. SCHUSTER's Untersuchungen (1932) in ähnlicher Weise entblößt. Schicht 3 der Profile führt noch feste Sandsteinkerne und unregelmäßige Hohlräume, die ehemals Dolomit enthalten haben.]

### c) Die Gegend von Euerdorf und Gräfendorf.

Saaleabwärts, 9 km von Bad Kissingen entfernt, sind bei Euerdorf die Schichten im wesentlichen noch ähnlich wie bei Bad Kissingen ent-

wickelt. Die Karneol-Dolomit-Bank (3) ist in der Darstellung von O. M. REIS (1915, S. 7) gut zu erkennen. Nahe südlich unter der Kirche von Kloster Aura an der Saale bildet sie „eine etwa 1 m mächtige Zone eines fahrlötlichen und violetten tonreichen Sandsteins mit gelblichen Dolomitputzen und verkieselten Sandknollen“.

O. von Elfershausen werden am Saaletalrand die quarzitischen Platten des Chirotheriensandsteins in Steinbrüchen abgebaut. Er besteht (S. 7) aus „weißlichen, plattigen Sandsteinen und grünlichen Schiefertönen mit Wellenfurchen, Netzrippen und Chirotherienfußspuren, seltener Steinsalzpseudomorphosen auf der Liegendfläche“ [Anm.: Aus diesen Brüchen stammt auch die erste in Bayern gefundene Chirotheriumfährte (RUMPF, 1842). H. KIRCHNER hat diese Fährten nach ihrem Entdecker, dem Pfarrer Vorbach, *Chirotherium Vorbachi* genannt, 1927 a.]

Zwischen der Gegend von Euerdorf und Gräfendorf, saaleabwärts, schiebt sich die flache Mulde von Hammelburg ein, in der der Hauptbuntsandstein und die ihn überlagernden Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in die Tiefe versenkt sind.

Bei Gräfendorf sind die Schichtenverhältnisse geändert. Die Karneol-Dolomit-Bank (3), die bei Bad Kissingen und Euerdorf nur noch etwa 1 m stark war, ist hier (SCHUSTER, 1925, S. 13) ganz ausgekeilt. Man kann hier nur noch von „Unteren Chirotherienschichten“ (vgl. allgemeines Profil S. 32) sprechen. Nach Süden zu aber muß sich die Bank 3 allmählich wieder einstellen, denn bei Gambach, 13,5 km von Gräfendorf entfernt, ist sie in doppelter Stärke wieder vorhanden und wird von den gleichfalls wieder ins Profil eingeschalteten Karneol-Übergangsschichten (2 a) überlagert.

Der Chirotheriensandstein ist hier ein feinkörniger, weißlicher, lichtgrünlicher bis fahrlötlicher oder rötlich-weißer Sandstein, der oft bräunlich- oder schwärzlich-weiß gesprenkelt ist. Er ist reich an weißem Glimmer, manchmal quarzitisches und sehr reich an unregelmäßigen kleinen Hohlräumen. Plattige Absonderung ist bezeichnend. Seine Mächtigkeit ist hier nur 0,20—0,60 m. Chirotherienfährten fand ich in ihm nicht.

Über diesem Sandstein, der dem Felssandstein unmittelbar aufliegt, folgen 2—3 m graue Chirotherienschiefer. Hierbei ist der Sandstein beständiger als die Schiefer. — Die Schichtfolge ist entblößt NW. von Gräfendorf, an der „Kleinen Maß“ und an der Straße zur Neusert-Höhe; am Weg von Neuzenbrunn nach Michelau; an der Klapper-Mühle bei Weikersgrüben und am Aufstieg von der Hurzfurt-Mühle bei Gräfendorf auf den Pferds-Kopf.

**Die Entwicklung in der südlichen und östlichen Vorrhön.** — Es handelt sich hier um die Gegend SO. von Brückenau, bei Schönderling und Detter, bei Thulba (südliche Vorrhön) und um die Gegend von Mellichstadt (östliche Vorrhön).

### a) Die Gegend von Detter-Schönderling-Thulba.

Zwischen Thulba bei Hammelburg und Brückenau, in der Gegend von Schönderling, bei Weißenbach und Roßbach, schalten sich nach REIS (1924, S. 8) zwischen dem Chirotheriensandstein und dem Felssandstein 2—3 m Sandsteindünnschichten mit eingewachsenen und losen Stückchen von Karneol ein; die Karneol-Dolomit-Bank ist hier also recht gut vertreten. Aber schon O. von Thulba verringern sich die Schichten auf 0,40—0,50 m graue Schiefer mit Sandsteinbänkchen (SCHUSTER, 1921, S. 11 und 12). Diese Schichten sind sehr veränderlich, denn NW. von Thulba, am Weg nach Hetzlos, schieben sich zwischen der hier nur 0,04 bis 0,15 m starken Chirotheriensandsteinbank und dem Felssandstein 1,50—2,0 m vorwiegend rote Schiefertone mit einer 0,20 m dicken, roten, karbonatisch gebundenen Sandsteinbank ein. Dolomit und Karneol fand ich in dieser Schichtlage nicht.

### b) Die Gegend von Mellrichstadt.

In der östlichen Vorrhön ist die Schichtenfolge, ohne gut erschlossen zu sein, scheinbar derjenigen von Niederlauer ähnlich, aber in der Stärke vermindert. Durch die 1900 niedergegangene Tiefbohrung an der Aumühle bei Mellrichstadt (L. VON AMMON, 1901) wurde der Untere Chirotheriensandstein zu 3,14 m Stärke erschlossen. Sie schließt sich an die größere Mächtigkeit des Chirotheriensandsteins in der Meininger Gegend an. Nach REIS (1917, S. 7) sind dort „die Chirotheriensandsteine dünnplattige, durch dünne grüngraue Lettenschiefer-Einschaltungen getrennte, öfters stark quarzitisches Sandsteinbänkchen von weißer Farbe mit nie fehlender Wellenrippen-Oberfläche. In den unteren Lagen finden sich hie und da fahlviolettrote Letten mit quarzitischen gleichartig gefärbten Sandsteinbrocken, den Andeutungen der Karneolbank, welche auch M. BLANCKENHORN (Erl. z. Bl. Ostheim v. d. Rhön, S. 17) in einem Bruchstück (0,6 km NNW. von Frickenhausen) anführt“.

Die Lage ist unsere Karneol-Dolomit-Schicht (3). Bei der Beschreibung des Bohrprofils hält L. VON AMMON den Unteren Chirotheriensandstein für die SANDBERGER'sche Chirotheriumbank, die Schicht (3) ist aus seinen Angaben nicht zu entnehmen.

500 m S. von Braidbach, zwischen Mellrichstadt und Bischofsheim, werden die Chirotheriensandstein-Schichten nach den Beobachtungen von H. NATHAN (im Jahre 1932) in einigen flachen Gruben abgebaut. In der tiefst gelegenen Grube kann man von oben nach unten erkennen: weißen Sandstein 0,50 m; — Sand, eine Hohlkehle bildend, 0,20 m; — darunter weißer Sandstein 0,30 m. In den höher gelegenen Gruben ist Schutt von weißem Sandstein, vermengt mit grauen und roten Letten, gegraben worden. Das ist die Lage 2 unserer Profile; die Karneol-Dolomit-Bank (3) ist nicht erschlossen.

**Die Ausbildung in der nordöstlichen Rhön bei Fladungen.** — Die Kenntnis unserer Schichten stützt sich auf W. WAGNER (1909, S. 114). Ein eigentliches Profil teilt er nicht mit, da es offenbar, wie auch anderswo zumeist, an Aufschlüssen in diesen Schichten fehlt. Der Chirotheriensandstein wird mit dem unterlagernden Felssandstein (Bausandstein genannt) zum obersten Hauptbuntsandstein gestellt.

Der Felssandstein ( $sm_3$ ) ist zum Unterschied von seinem sonstigen Vorkommen hier ein vergängliches Gebilde. Die weißen feinkörnigen, kaolinreichen und mangangefleckten Sandsteine, die vereinzelt Kieselgerölle enthalten, zerfallen leicht. Auf diesen Schichten ruhen die weit festeren, bankigen und kieselig gebundenen, hellen Sandsteine, die dem Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandstein entsprechen. Hier also schon beginnt der Chirotheriensandstein seine Rolle als „Bausandstein“, die nach Osten zu immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Bei Brüchs und an anderen Punkten konnte eine Zone mit Karneolknollen nachgewiesen werden, wie sie bei Meiningen und Helmershausen gefunden worden ist. Die Karneolknollen kommen nach BÜCKING (1909a, S. 17) in bräunlichvioletten, mürben feinkörnigen Sandsteinen, und in weißen, tongallenreichen Sandsteinen vor, welche die Werksteinbänke von einander trennen. Man muß hier an die Karneol-Dolomit-Schichten der übrigen unterfränkischen Profile denken. — Die Mächtigkeit des Chirotheriensandsteins beträgt, in Übereinstimmung mit der letztgenannten Gegend, 5 m.

**Die Entwicklung in der südwestlichen Rhön.** — Die Ausbildung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten ist hier nicht einheitlich. Sie sind teils nach Art derjenigen von Bad Kissingen, teils nach der von Gräfendorf entwickelt.

#### a) Die Gegend von Brückenau-Geroda.

In dieser Gegend ergeben sich in der Ausbildung der Schichten nach REIS (I, 1923, S. 5) Übergänge zu deren Entwicklung bei Schönderling—Bad Kissingen—Niederlauer. Doch ist der Chirotheriensandstein im Profil am östlichen Hohlweg S. vom Bahnhof Brückenau nur mehr 0,50 m stark. Die Karneol-Dolomit-Schicht ist jedoch wieder mächtiger (1,50 m) und als violette, sandige Letten entwickelt. Sie enthalten quarzitische Konkretionen, vielleicht Pseudomorphosen nach Dolomit oder ursprüngliche Bildungen; an einer Stelle fand REIS auch Karneol.

#### b) Die Gegend von Motten—Wildflecken—Bischofsheim.

Das Gebiet steht bereits unter dem Einfluß der Ausbildung unserer Schichten aus der Gegend Fulda—Gersfeld (S. 24). Die Karneol-Dolomit-Schichten fehlen; man kann nur mehr von „Unteren Chirotherien-schichten“ sprechen. Die Ausbildung ähnelt ganz der von Gräfendorf. Der wenig mächtige, weiße, grünlich- bis rötlich-weiß gesprenkelte,

leicht spaltbare Chirotheriensandstein lagert unmittelbar auf dem Felsandstein. Durch seine dünnplattige Beschaffenheit läßt er sich von ihm gut unterscheiden. Er besteht (SCHUSTER, 1924, S. 10 u. 11) aus einer oberen 0,40 m und einer unteren 0,12 m dicken Lage; dazwischen liegen 0,15 m rote, nach unten weiß ausgebleichte, unregelmäßig brechende, glimmerig-tonige Sandschiefer (Straßengabelung bei der Sinn-Quelle, W. von Reussendorf). — Es muß zugegeben werden, daß es schwer fällt, aus den Angaben für die Ausbildung unserer Grenzschichten jenseits der Landesgrenze, eine Brücke zu den Verhältnissen in der Bayerischen Rhön zu schlagen. Hier müßten eingehende Untersuchungen und genaueste, auch zeichnerische, Profilaufnahmen einsetzen, um die Brücke herzustellen. Freilich ist recht wohl denkbar, daß bei dem raschen Wechsel in der Erscheinungsform unserer Grenzschichten, die Absatzverhältnisse im Fuldaischen plötzlich geänderte sind, ohne Übergang zu den bayerischen.

### Die Chirotherienschiefer.

In fast allen Aufschlußprofilen durch die oberen Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in Unterfranken und bei der geologischen Aufnahme sieht man den Unteren Chirotheriensandstein von ein paar Metern meist heller Schiefertone überlagert. Über ihnen folgt der Plattensandstein mit seinen dunkelroten Schiefertönen und Sandsteinen im scharfen Farbenwechsel.

Ich heiße die Schiefertone „Chirotherienschiefer“ und zähle sie noch zu den „Chirotherienschichten“, deren unterer Teil der Untere Chirotheriensandstein ist. Ihre Lage im Profil gibt besonders gut die Abb. 5<sup>7</sup> nach einem Profil von W. FRANTZEN.

Die Chirotherienschiefer sind grünlich-, bläulich- bis dunkelgraue, 2—8 m starke Schiefertone. Sie sind feinblättrig, mager und zerfallen zu einem Grus kleiner durch die Finger rieselnder Stückchen. Sie können sich örtlich ziemlich rasch verschwächen bis zum völligen Auskeilen (vgl. Profil von Gamburg an der Tauber, Abb. 6 a) und verwittern nach meinen Beobachtungen ledergelb und schließlich zu einem bräunlich-weißfleckigen Letten (z. B. bei Neuwirtshaus, W. von Thulba). Diese Letten geben einen Boden ab, ähnlich wie ihn der Lößlehm spendet (Mälm), und die Bestandteile davon verschwemmen sich weit über die vom Felssandstein in der Rhön und im Spessart gebildeten Hochflächen. Der Schiefertone eignet sich auch frisch als Ziegelgut und wird an einigen Stellen abgebaut (z. B. Ziegelei von Erbenhausen bei Fladungen).

Gelegentliche Reste von Zellenkalken als Bänkchen oder Knauern lassen auf ehemaligen Gipsinhalt der Schichten schließen, wie er in viel größerem Maße noch heute in gewissen Gegenden Mitteldeutschlands vorkommt. Versteinerungen scheinen zu fehlen. Sehr bezeichnend aber sind für den Schiefer scharfbegrenzte Steinsalzpseudomorphosen

aus grauem Ton, ein paar Millimeter bis über 1 Zentimeter groß, die an der Unterseite von fingerdicken, quarzitischen Sandsteinplättchen die glimmerig-tonig belegten Plättchen durchbrechen. Die Bänkchen ähneln sehr den wulstigen Schichtplatten des Chirotheriensandsteins, von dem WILLRUTH (S. 416) auch die Führung von Steinsalzpseudomorphosen berichtet. O. M. REIS hat (I, 1928, S. 25) die Chirotherienschiefer wegen ihres Reichtums an Steinsalznachkristallen „Pseudomorphosen-Tone“ (-Schiefer) benannt. Auch FRITZ HEIM, der gegenwärtig den oberfränkischen Buntsandstein feldgeologisch untersucht, bedient sich dieses Namens (vgl. auch Abb. 8). — Gelegentlich, wie bei Gräfendorf und zwischen Thulba und Hetzlos, schaltet sich in den unteren Teilen der Schiefertone eine bis handhohe Sandsteinbank ein. Sie ist stratigraphisch wichtig.

Die Chirotherienschiefer haben eine größere Bedeutung als nur die einer zufällig so entwickelten Schichtlage des Oberen Buntsandsteins. Sie sind nämlich in der gleichen hellen Farbe der ständige Begleiter des Unteren Chirotheriensandsteins vom Südrand des Thüringer Waldes bei Kronach bis ins Kinziggebiet nach Gelnhausen. In der Kronacher Gegend erscheinen sie einige Meter stark im Hangenden des Chirotheriensandsteins als „grünlichgraue, gelblich verwitternde Schiefertone, im Wechsel mit sandigeren, etwas wulstigen, ebenfalls glimmerigen Lagen“ („Mälmboden“) (LORETZ, 1895, S. 12). Zwischen Thüringer Wald und der Rhön erreichen sie an deren Ostrand, in der Gegend von Helmershausen und Oberkatz mit 20 m ihre größte Mächtigkeit. Hier nehmen sie auch gelbbraune und schwarze Farben an. Die von Unterfranken erwähnten dünnen Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen in den Schiefen fehlen hier ebensowenig wie in der Fuldaer Gegend. Bei Meiningen sind die Schiefer 1—5 m stark, von hier über die Fuldaer Gegend zum Spessart-Nord- und -Nordwestrand nimmt die Stärke der Schiefer bis zum Verschwinden ab. Bei Gelnhausen kommen in ihnen Brauneisenschalen vor (BÜCKING, 1891, S. 12).

Stärkere Sandsteineinschaltungen in den Schiefertönen, wie in Unterfranken, sind auch bekannt aus der Gegend von Hilders (BÜCKING, 1909 a, S. 17); die dazwischen liegenden Letten geben Ziegelgut ab; von Hildburghausen berichtet PROESCHOLDT (1892a, S. 9) ihr Vorkommen. Bei Harras, in der Eisfelder Gegend, lagert nach PROESCHOLDT (1887, S. 348) über der obersten Chirotherienbank mit Wellenfurchen 0,85 m schwefelkieshaltiger Chirotherienletten. Darüber folgt eine dem Chirotheriensandstein völlig ähnliche 0,45 m dicke gelbliche Sandsteinbank mit Steinsalzpseudomorphosen.

Bei Wallbach ist nach GRUPE (I, 1926, S. 134) zwischen grauen Schiefertönen 3—3,5 m heller und getigelter Kalksandstein eingelagert. Nach Osten nehmen die Sandsteineinschaltungen zu und können die Grenze zum Chirotheriensandstein unscharf machen (LORETZ, 1885, S. 40).

Das alles könnte man so auffassen, daß jeweils der örtlich unterlagernde Chirotheriensandstein oben Toneinschaltungen aufnehme, ein Vorgang, wie er ohne regionale Bedeutung haben zu müssen, häufig ist. Hier aber spricht alle Überlegung dafür, daß der Chirotheriensandstein vom Südrand des Thüringer Waldes aus, sich nach Westen gegen die Rhön und gegen Südhannover zu in einzelne durch Chirotherienschiefer getrennte Bänke auflöst. Das ist ein Vorgang von fazieller und regionaler Bedeutung, der durch das Verhalten des Chirotheriensandsteins in der Gegend zwischen Kronach und Kulmbach wesentlich bestärkt wird. Hierüber wird F. HEIM im Heft 11 dieser „Abhandlungen“ berichten.

Die Sandsteinbänke innerhalb der Chirotherienschiefer sind im Meiningischen, Fuldaischen und in Unterfranken selten bis ein paar Meter stark, nicht zahlreich und oft nur durch die Pseudomorphosenbänkchen angedeutet. In Niederhessen aber, im Gebiet des Sollings und Eichsfeldes, tritt die Auflösung des Chirotheriensandsteins in Sandsteinbänke und Schiefertone dazwischen viel besser zutage. Es bilden sich schließlich die „Tonigen Grenzschichten“ von O. GRUPE (I, 1926, S. 132), in denen nur noch einzelne Kalksandsteinbänke eingebettet sind. Diese 12—15 m starken Tonigen Grenzschichten bezeichnet GRUPE nur deshalb nicht als „Thüringischen Chirotheriensandstein“, weil sie hier handtierfährtenfrei sind und Chirotheriumspuren im tieferen Buntsandstein der dortigen Gegend gefunden worden sind (GRUPE, 1911, S. 32).

N. von Meiningen und Hildburghausen werden die Chirotherienschiefer durch kalkig-dolomitische Absätze verdrängt (PROESCHOLDT, 1887, S. 347). Den Anschluß an die Tonigen Grenzschichten weiter nördlich kennt man nicht.

Bedeutungsvoll ist das Vorkommen von Karneol in den Chirotherienschiefern der Hildburghäuser und Eisfelder Gegend, dicht unter den roten Ablagerungen des Oberen Buntsandsteins (PROESCHOLDT, 1892, S. 5 und 1892 a, S. 9). Im Eisfelder Bezirk treten daneben auch grellgelbe Dolomitknollen auf. Dieses für die Feldgeologie wichtige Vorkommen des leicht erkennbaren Karneols in den Chirotherien-Schiefern, der weiter südwärts sich in den Chirotherien-Sandsteinen eingelagert findet, gibt auch einen Hinweis, daß die Chirotherienschiefer gleichzeitig mit dem Chirotheriensandstein am Südrand des Thüringer Waldes entstanden sind. Sie sind mit ihnen gewissermaßen verzahnt (Abb. 8).

*oben sekundäre Sch. v. Karneol.*

Die eben genannte Abbildung läßt erkennen, daß von Süden her aus dem Main-Saale-Gau die roten Ablagerungen des Röts, im Süden Plattensandsteine (sandiges Röt), im Norden rote Tone (toniges Röt) über die Chirotherienschiefer transgredieren. Die sandigen Ablagerungen des Röts sind bei Meiningen noch durch ein paar Meter starke, dünn-

plattige Sandsteine vertreten, die aber bald nordwärts verschwinden und sich nach Osten hin verschwächen (WILLRUTH, S. 415).

Nach PASSARGE 1892, S. 72 soll das sandige Röt am Südrand des Thüringer Waldes bereits über dem Chirotheriensandstein transgredieren. Er vermutet, daß in der Gegend von Sonneberg der Strand sich befunden hätte, von dem aus der Chirotheriensandstein um den Thüringer Wald sich gebildet habe. Diese Annahme hätte zur Voraussetzung, daß die Chirotherienschiefer hier ausgekeilt wären. Das ist aber nicht der Fall. Wie F. HEIM in dieser Zeitschrift dartun wird, tritt Auskeilen bezw.

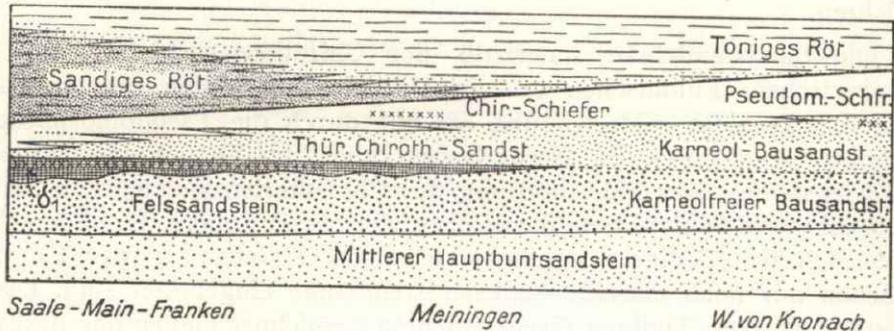


Abb. 8

Schematisches Profil durch die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten zwischen dem südlichen Thüringer Wald, der Gegend von Meiningen und Saale-Main-Franken.

$\delta_1$  = Karneol-Dolomit-Schichten; — x x x x x = Vorkommen von Karneol in  $\delta_1$  und den Chirotherienschiefern, in den Thüringischen Chirotheriensandstein sich fortsetzend. Die tieferen Karneoleinschlüsse in diesem sind nicht eingetrag.

Versandung der Chirotherienschiefer zum Chirotheriensandstein (oder Karneol-Sandstein, wie ihn HEIM nennt), erst in der Kulmbacher Gegend ein. — Erst die dortigen Verhältnisse machen es klar, daß unsere Chirotherienschiefer eine Fazies des Thüringischen Chirotheriensandsteins sind, ähnlich wie es die Tonigen Grenzschichten Niederhessens und Südhannovers sind.

In verschiedenen Gegenden Mitteldeutschlands lagern innerhalb der grauen Chirotherienschiefer auf dem Chirotheriensandstein Gipsstöcke, manchmal durch eine schmale Lettenlage von ihm getrennt (WILLRUTH, S. 414). Man kennt sie von Jena, Treffurt, Meiningen usw. Im Leine- und Wesergebiet kommen auch Zellenkalkklötze vor, als Reste ehemaliger Gipslager. In Unterfranken erinnern nur geringe Reste von Zellenkalk an die Gipsführung der Chirotherienschiefer, deren graue Farbe übrigens völlig mit den sog. Gipsletten des fränkischen Keupers übereinstimmt.

## Streiflichter auf die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Schwarzwald und Odenwald.

Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten sind in mustergültiger Ausbildung in Unterfranken und Mitteldeutschland entwickelt, wobei die Karneol-Dolomit-Schichten (also ohne die überlagernden Chirotherien-schichten) besonders ausgeprägt in Unterfranken gefunden worden sind, während der Chirotheriensandstein seine bezeichnendste Ausbildung um den Thüringer Wald hat. Die mürben sandigen Karneol-Dolomit-Schichten sind im Thüringischen und Fuldaischen, örtlich auch in Unterfranken, durch bunte Schiefertone ersetzt, die sich über Eisfeld südostwärts verlieren. Am Südrande des Thüringer Waldes bildet daher der mächtig gewordene Chirotheriensandstein mit den grobsandigen Bau-sandsteinen unter ihm eine einzige Schichtfolge (Abb. 8).

Es ist bekannt, daß die so auffallenden Karneol-Dolomit-Schichten als Karneol-Zone oder -Schicht oder -Bank vom Südrand des Schwarzwaldes bis nach Thüringen eine bezeichnende Rolle spielen. Sie sind ein leitender Horizont. Aber auch unser Chirotheriensandstein kehrt dort mit wechselndem Gesicht zwar, doch meist unverkennbar, wieder. Nur im Südwest-Schwarzwald wurden in ihm Chirotherienfährten gefunden, so daß er für das übrige Süddeutschland weniger ein palaeontologischer als stratigraphischer Begriff geworden ist.

Eigenartigerweise ist gerade der Südrand des Schwarzwaldes ein gutes Gegenbeispiel zu den unterfränkischen Verhältnissen. Nach STRIGEL (I, S. 318 und 320) kommt im Liegenden des Plattensandsteins bei Dogern (in der Waldshuter Gegend, nahe dem Rhein) ein blauer und violetter Sandstein mit Dolomit und Karneol vor. Er bildet, gleichfalls wie in Unterfranken, eine Hohlkehle unter dem gesimsartig vorspringenden harten, quarzitischen, ziemlich grobkörnigen Sandstein mit zahlreichen Karneoleinschlüssen, der stratigraphisch dem Thüringischen oder Unteren Chirotheriensandstein entspricht. Darüber folgen mehrere Meter sandig-mergelige Schichten des Röts bis zum Muschelkalk.

Im südwestlichen Schwarzwald, NO. von Basel, hat schon 1893 FR. PFAFF (s. d.), nach ihm BROMBACH (1903) und R. NEUMANN (1911) über unseren Karneol-Dolomit-Schichten einen 0,5—3,0 m starken „Chirotheriumsandstein“ nachgewiesen. Der harte, plattige, graue, feinkörnige und glimmerfreie Sandstein enthält an einigen Stellen Fährten von Labyrinthodonten. Den gleichen Sandstein fand weiter nördlich, in der Buntsandsteinscholle von Emmendingen—Lahr, auch J. L. WILSER (1914).

In ähnlicher Weise werden auch am östlichen Schwarzwald bei Rottweil die Karneol, Quarzdrusen und Dolomit enthaltenden Karneol-Dolomit-Schichten von einem quarzitischen, arkoseartigen Werk-sandstein überlagert (STRIGEL, I, S. 317 nach F. SCHALCH).

W. FRANTZEN beobachtete (I, 1884, S. 380) an der Nagoldbrücke zwischen Emmingen und Nagold die Karneol-Dolomit-Schichten in einer Be-

schaffenheit, „daß die Beschreibung der Karneolbank zu Kissingen ganz genau auf die Bank bei Nagold passen würde“. Hier aber fehlt der weiße Sandstein der südlicheren Profile. Er ist ersetzt durch einen plattensandsteinartigen Sandstein, in dem 7 m über der Karneol-Dolomit-Schicht eine zweite Dolomitknauerbank eingelagert ist. FRANTZEN zieht daher, und ich stimme ihm bei, diesen Sandstein noch zu den Schichten, die von ihm dem Thüringischen Chirotheriensandstein gleich gestellt werden. — Ich halte ihn für eine fazielle Entwicklung des bisherigen weißen Sandsteines.

Unsere Karneol-Dolomit-Schichten, der „Hauptkarneolhorizont“, bestehen aus vorwiegend blauvioletten, braunen, gelblichen und weißen mürben Sandsteinen und Sanden, welche durch ein dolomitisches Bindemittel zusammengehalten werden. Durch Infiltration von Kieselsäure wird der Dolomitgehalt verdrängt und Karneol bildet sich in Adern, Schnüren und Knauern (M. BRÄUHÄUSER, 1909, S. 50).

Zwischen Liebenzell bei Calw bis nach Schramberg erscheinen unsere Schichten nach meiner Auffassung in einer anderen, aber immer noch unverkennbaren Entwicklung. Sie sind hier verringert auf eine handhohe, violette, gelbbraune, schwarzfleckige, Sandsteinbrocken-Bank, die örtlich auf  $\frac{3}{4}$  m Höhe linsenartig anschwellen kann und in den Linsen besonders zahlreiche Knochenreste von Labyrinthodonten enthält. Ihr Dolomitgehalt ist ausgelaugt. Daher ist sie mürbe und bildet eine in jedem Steinbruch leicht erkennbare Hohlkehle („faule Bank“) (A. SCHMIDT, 1911, S. 15).

Diese „Saurierschicht oder bunte Grenzschieht“ kommt nach M. BRÄUHÄUSER und A. SCHMIDT, 1908, S. 23 nahe an der unteren Grenze des Plattensandsteins in Linsen vor. „Zum Teil bilden sie geradezu die Grenzschieht gegen das Hauptkonglomerat.“ Über dieser Schicht folgt der Untere Chirotheriensandstein entweder in der schon von Nagold erwähnten plattensandsteinartigen Entwicklung, wobei in ihm dolomitische Schichten und Karneole vorkommen, oder als „glitzernder Sandstein“, der allmählich nach oben in den richtigen Plattensandstein übergeht. Auch in diesem Sandstein sind Karneole bis etwa zu seiner Obergrenze eingestreut. In dieser Zone kommen auch die eigenartigen Löcherbauten von *Corophioides* vor, die im Zusammenhang mit den unterfränkischen Funden im letzten Teil der Gesamtarbeit besprochen werden. Auch diese Spuren sprechen dafür, daß wir uns hier im Horizont des Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandsteins befinden. — Die Annahme, daß es sich bei der „Saurierschicht“ um die stark verminderten Karneol-Dolomit-Schichten meiner Auffassung handelt, erhält eine Stütze in dem Umstand, daß, wo in den Erläuterungen zu den württembergischen Kartenblättern von der „Saurierschicht“ gesprochen wird, die auffallend entwickelten, dem Feldgeologen kaum entgehenden Karneol-Dolomit-Schichten nicht erwähnt werden.

Der „glitzernde Sandstein“, den ich als Gleichbildung mit unserem Chirotheriensandstein auffasse, liegt über der Saurierschicht. Nach F. SCHALCH, 1897, S. 33) aber entwickeln sich diese „geröllfreien, hellfarbigen, glitzernden Sandsteine“ aus dem Hauptkonglomerat. Sie werden deshalb noch zum obersten Hauptbuntsandstein gestellt. Die Karneolbank folge über ihm und darüber erst kämen die Plattensandsteine des Röts; hier besteht also zu der württembergischen Angabe ein Widerspruch. — In den Erläuterungen zu Blatt Ettlingen (Nr. 57) der Geologischen Spezialkarte von Baden von R. BRILL (1931) erscheint hingegen der „glitzernde Sandstein“ wiederum über dem Karneolhorizont (unseren Karneol-Dolomit-Schichten). Der z. T. mangangefleckte weiße Sandstein ähnelt also auch äußerlich unserem Unteren Chirotheriensandstein (S. 13, Ettlingen liegt S. von Karlsruhe, am Westrand des Schwarzwaldes).

Der „glitzernde Sandstein“ ist im Württembergischen und im Badischen indes nicht überall entwickelt und wohl durch die plattensandsteinartigen, karneolführenden Schichten faziell ersetzt.

Im Odenwald scheint der „glitzernde Sandstein“ gewissermaßen durch den „Basissandstein“ vertreten. Nach HOPPE (I, 1925, S. 75) ist hier über dem Hauptkonglomerat ein einige Meter starker plattiger Sandstein entwickelt, der den Oberen Buntsandstein einleitet und von dem nicht plattigen Sandstein des „Karneolhorizontes“ überlagert wird. Der Karneol tritt nur in einer durchstreichenden Lage auf, in Knollen, Brocken, Schnüren, Zügen und verästelten Fasern, ein Zeichen für seine nachträgliche Bildung. Ich glaube nicht, daß es sich bei dieser Karneolbank um unsere Karneol-Dolomit-Schichten handelt, sondern um einen, unserem Unteren Chirotheriensandstein gleichwertigen, Sandstein, der in einer gewissen Lage genau so reichlich Karneol führt, wie das in Mitteldeutschland stellenweise der Fall ist. FRANTZEN erwähnt (I, 1884, S. 352 und 363) z. B. ansehnliche Vorkommen von Karneolen W. von Metzels bei Meiningen, von Eschwege, wo der Karneol richtige massige Bänke in den oberen Teilen des Chirotheriensandsteins bildet, und von den „Feuersteinen“ bei Rambach.

Der Basissandstein und die Karneol-Bank sind in Hessen die unterste Abteilung der sog. Zwischenschichten (auf Tafel IV der I. Abteilung dieser Arbeit ist nur die Karneolbank eingetragen). Die Zwischenschichten haben in Hessen eine andere Bedeutung als in der Pfalz und können daher gleichfalls zu Verwechslungen führen, wie sie im Oberen Buntsandstein leider so häufig sind. Ihre Besprechung erfolgt in der nächsten Abteilung.

Die Chirotherienschiefer sind — als eine auf Mitteldeutschland beschränkte, gipsführende Faziesbildung des Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandsteins — in Süddeutschland nirgends entwickelt.

Es mag verwunderlich sein, daß eine so wenig mächtige Schichtenfolge, wie es die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten sind, daß ferner

der Untere Chirotheriensandstein, wenn auch örtlich anders gestaltet, durch ganz Mitteldeutschland (mit Ausnahme von Oberhessen, nach DIENEMANN I, 1915, S. 339) und Süddeutschland zu verfolgen ist. Darauf einzugehen, kann hier leider nicht geschehen. Eine allgemeine klimatische Ursache muß für die Bildung der Karneol-Dolomit-Schichten verantwortlich gemacht werden (HILDEBRAND, 1929, S. 49) und die Bildung des Chirotheriensandsteins kann nicht allein aus der Annahme verschiedener Hochgebiete erklärt werden. — Die Tatsachen sind eben so wunderbar, wie daß der Fränkische oder Obere Chirotheriensandstein im höheren Röt in einer beharrlich gleichbleibender Entwicklung sich aus Süddeutschland bis nach der Meininger Gegend und nach F. HEIM nach Oberfranken hinein zieht.

### Die Grenze zwischen dem Mittleren und Oberen Buntsandstein.

Von jeher ist die Grenze zwischen dem Mittleren und Oberen Buntsandstein umstritten gewesen. In Süddeutschland pflegt man im allgemeinen nach H. ECK den Oberen Buntsandstein mit dem Karneolhorizont beginnen zu lassen, wobei bei der Anwendung des Begriffes eine gewisse Spielfreiheit bestand. Auch die bayerische Landesaufnahme handelte nach diesem Grundsatz. Da aber in Unterfranken die Karneol-Dolomit-Schichten nur im Aufschlußprofil hervortreten und auch bei der Feldaufnahme nirgends festgestellt werden konnten, so zog man praktisch die Grenze zwischen den groben, klotzigen Felssandstein des obersten Hauptbuntsandsteins und den feinkörnigen, plattigen Chirotheriensandstein. Ich habe in dieser Arbeit die Berechtigung der Auffassung des Unteren Chirotheriensandsteins als Einleitung des Plattensandsteins gleichfalls vertreten. Daß in Süddeutschland Abweichungen im einzelnen bestehen, habe ich im vorigen Abschnitt mitgeteilt.

HILDEBRAND (I, 1924, S. 12) hat die süddeutsche Auffassung der Grenze zuerst verlassen und zieht diese durch den oberen Teil seiner Karneolzone. Die Karneol-Dolomit-Schichten zählt er zum Mittleren Buntsandstein, den Unteren Chirotheriensandstein, seine „grüne Grenzbank“ aber zum Plattensandstein. Sein Vorläufer war schon PH. PLATZ (1869) gewesen. Dadurch nähert HILDEBRAND sich (entgegen GRUPE's Meinung, I, 1927, S. 163) nur scheinbar der norddeutschen Auffassung, welche die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten zum Mittleren Buntsandstein rechnet. H. ECK, der in den Siebziger Jahren am Rande des Thüringer Waldes geologisch aufnahm, verließ bald diesen Standpunkt und betrachtete den Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandstein als den Anfang des Oberen Buntsandsteins.

In Unterfranken ging O. M. REIS seit 1911 mit der Zuteilung des Chirotheriensandsteins zum Oberen Buntsandstein voran. Im oberfränkischen Buntsandstein aber läßt P. DORN (I, 1931, S. 24) die 3—9 m

starke Karneolzone, die nach ihrer Ausbildung der Thüringische Chirotheriensandstein ist, den Mittleren Buntsandstein, als „Grenzzone“ zum Oberen Buntsandstein, abschließen. Der Obere Buntsandstein beginnt mit seinen „Bausandsteinen“. Zu dieser Gliederung wird sich F. HEIM im 11. Heft der „Abhandlungen“ äußern.

Die in den Chirotherienschiefern eingelagerten Gipsstöcke, die sog. „unteren Gipse“, die ohne Zweifel in den Oberen Buntsandstein gestellt werden müssen, beweisen neben der marinen Entstehung der genannten Schiefer (Steinsalzpseudomorphosen!) als Faziesbildungen die Zugehörigkeit des Thüringischen oder Unteren Chirotheriensandsteins zum Oberen Buntsandstein oder Röt und nicht wie vielfach angenommen wird, zum Mittleren Buntsandstein. Dafür spricht auch das Hinabreichen der Röt-fossilien bis unter die „unteren Gipse“ in die obersten Sandsteinbänke der Tonigen Grenzschichten, GRUPE's „Grenzsandsteine“ (I, 1926, S. 141). Der eben genannte Forscher bezeichnet den Chirotheriensandstein übrigens ebenfalls als Übergangsglied zum Röt, wegen seiner nach Norden immer mehr zunehmenden tonigen Einschaltungen (I, 1926, S. 132).

Die Ergebnisse der Untersuchung des Röts im östlichen Thüringen durch S. PASSARGE (1892) sind leider zu wenig im Schrifttum bekannt geworden. Ich stimme ihm im allgemeinen bei, wenn er (S. 72) sagt: „Wer aber den Hauptbuntsandstein als Dünen- und Flugsandbildung auffaßt, wird das Röt mit der ersten Meeresablagerung beginnen lassen. Chirotheriumsandstein, Gips und Mergel (meine Chirotherienschiefer, M. S.), welche das untere Röt zusammensetzen, wären dann Faziesbildungen, indem ersterer das Strandprodukt bildet, der Gips aber in Strandseen und die Mergel weiter im Meere zur Ablagerung gelangten.“

In der Tat bezeichnet der eigentliche Chirotheriensandstein, nicht der Chirotheriensandstein der älteren Geologen, den Beginn einer neuen Zeit in der Geschichte des Buntsandsteins. Der Thüringische Chirotheriensandstein ist die erste regional verbreitete, vom Mittleren Buntsandstein sowohl durch die Karneol-Dolomit-Schichten wie im Aussehen, Karbonat- und Karneolgehalt getrennte Ablagerung eines sehr flachen feinsandigen Unterwasserschuttkegels hinein in ein seichtes Meer. Dieses begann in anfänglich noch wechselnden Vorstößen und Rückzügen eine wachsende Rolle zu spielen, bis mit der Muschelkalkzeit die Meeresherrschaft unbestritten war. Die Wellenfurchen auf den Sandsteinen, die Steinsalz-pseudomorphosen, die Wurm- oder Krebsbauten, die versteinerten Risse des gelegentlich trocken gelegten Strandbodens, die Fußstapfen der Handtiere in seinen verschiedenen Höhenlagen, dann die gleichzeitige Bildung der grauen Schiefertone mit ihren Röt-fossilien in Mitteldeutschland und der Niederschlag von Gips und Steinsalz in diesen — sie sind Zeugen einer neuen Zeit.

Für uns in Unterfranken kann nur der Untere Chirotheriensandstein

die einzige leitende Bank für die Grenzziehung sein. Denn nur er ist auf größere Entfernungen hin als ein Meeresabsatz entwickelt, indes die Karneol-Dolomit-Schichten als wahrscheinliche Landbildung da und dort aus dem Profil verschwinden, so daß der Chirotheriensandstein unmittelbar auf dem Felssandstein aufruht. Da der erstere wenig mächtig, meist plattig entwickelt ist und von den Chirotherienschiefern und den weichen Schichten des übrigen Plattensandsteins überlagert wird, so hebt sich

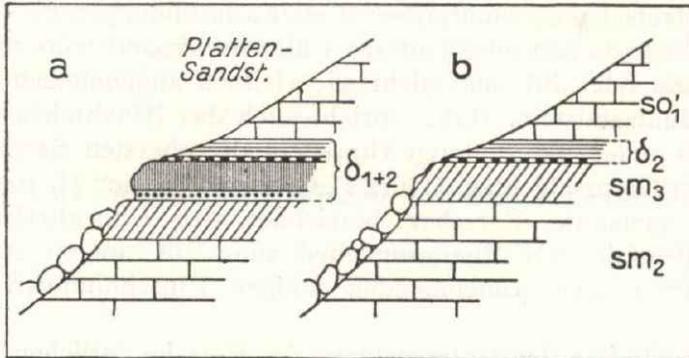


Abb. 9

Die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten ( $\delta_1 + 2$ )  
in Unterfranken.

a) Vollkommene Entwicklung der Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten ( $\delta_1 + 2$ ), nach dem Muster von Gambach am Main.

$\delta_1$  = Karneol-Dolomit-Schichten, mit der eigentlichen Karneol-Dolomit-Bank gleich über dem Felssandstein ( $sm_3$ ), eine Hohlkehle bildend; —  $\delta_2$  = Chirotherienschiefern: unten, schwarz-weiße Bank = Chirotheriensandstein mit Fährten; darüber (wagrecht gestrichelt) die Chirotherienschiefer.  $\delta_1$  nur im künstlichen Aufschluß steil gebösch. Auf natürliche Weise böschten sich die Schichten über dem Felssandstein sanft ab.

b) Unvollkommene Entwicklung der gleichen Schichten. Durch Ausfall der Karneol-Dolomit-Schichten ( $\delta_1$ ) sind nur mehr die Chirotherienschiefern ( $\delta_2$ ) vorhanden. Beispiel: Gräfendorf. — Der Chirotheriensandstein lagert unmittelbar auf dem Felssandstein; —  $so'_1$  = Plattensandsteine.

der Obere Buntsandstein mit dem Beginn des Chirotheriensandsteins als ein flach geböschtes Gelände über dem steil aufsteigenden Mittleren Buntsandstein auch morphologisch ab (vgl. Abb. 1 und 9 und Tafel 2, Fig. 1).

Schwierig, das muß zugegeben werden, ist die Grenzziehung da, wo der Chirotheriensandstein (und seine faziellen Ausbildungen als anders geartete Sandsteine) in den grobkörnigen Buntsandstein unter ihm übergeht, wo also die Karneol-Dolomit-Schichten fehlen. Am Südrand des Thüringer Waldes bildet der hier am stärksten entwickelte Chirotheriensandstein die Kronen der Berge, ganz so wie es im Spessart, Odenwald und Schwarzwald der Felssandstein bzw. das Hauptkonglomerat macht. In den letztgenannten beiden Gebirgen können der

„glitzernde“ Sandstein, der karneolführende „plattensandsteinartige Sandstein“ und der Basissandstein, die ich als Gleichbildungen des Chirotheriensandsteins auffasse, auch landschaftlich die Grenze verwischen. Hier also wird die wissenschaftliche Grenze nicht von der Natur morphologisch bestätigt.

GÜMBEL und THÜRACH suchten für die Rheinpfalz die landschaftliche Gestaltung mit der Grenzziehung in Einklang zu bringen. Beide lassen den Oberen Buntsandstein mit den Karneolschichten beginnen, wie aus Tafel I im I. Teil dieser Arbeit ersichtlich ist. — Diese Tafel aber drückt nicht die hier vorgetragene Überzeugung aus: Der Mittlere Buntsandstein schließt mit den Karneol-Dolomit-Schichten meiner Auffassung ab; wo sie nicht entwickelt sind, bildet der darunter liegende Felssandstein (das Hauptkonglomerat oder der rote, grobkörnige Bausandstein) die höchste Stufe. Der Thüringische oder Untere Chirotheriensandstein bzw. die ihn im Süden vertretenden Sandsteinbildungen sind die tiefsten Schichten des Oberen Buntsandsteins.

### Zusammenfassung.

Mehr als der Mittlere und Untere Buntsandstein ist der Obere Buntsandstein oder das Röt ein Gebiet geologischer Irrtümer. Insbesondere sind die in ihm eingeschalteten drei Chirotherien-Sandsteinlagen seit langer Zeit verwechselt worden. Die Irrtümer werden dargelegt und daran anschließend die sog. „Karneol-Zone“, d. s. die Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten in Unterfranken erörtert und in Profilen dargestellt. Die Karneol-Dolomit-Schichten sind in Mitteldeutschland wenig entwickelt, dafür hier stärker der Chirotheriensandstein. Dieser ist ein wichtiger stratigraphischer Horizont. In Nordbayern und Thüringen ist er ein flacher Unterwasserschuttkegel, dessen größte Mächtigkeit zwischen Thüringer Wald und Frankenwald liegt. In Mitteldeutschland und in Unterfranken sind die Chirotherienschiefer, die Gipslager darin und die Tonigen Grenzschichten Faziesbildungen des Chirotheriensandsteins. Auch in Süddeutschland erscheint er bei unbekanntem Einzugsgebiet in den meist hellen karneolführenden Sandsteinen über dem Hauptkonglomerat als stratigraphisch gleichwertiger Horizont wieder.

Mit dem Unteren oder Thüringischen Chirotheriensandstein beginnt der unterfränkische Obere Buntsandstein.

11. Januar 1933.

## Angeführte Schriften.

### II.\*

- AMMON, L. VON: Über eine Tiefbohrung durch den Buntsandstein und die Zechsteinschichten bei Mellrichstadt an der Rhön. — *Geogn. Jh.* 13, 1900, S. 149—193, München 1901.
- BLANCKENHOORN, M.: Blatt Ostheim v. d. Rhön der Geol. Karte von Preußen 1:25000. Mit Erläuterungen, Berlin 1910.
- Über organische Reste im Mittleren Buntsandstein. — *Sitz.-B. Ges. f. Fördg. d. gesamt. Naturw.*, S. 21—43, Marburg 1916.
- Über Fossil- und Fährtenhorizonte im Buntsandstein. — *Z. deutsch. Geol. Ges.*, 76, Mon.-Ber., 1924, S. 269—278, Berlin 1925.
- Über den hessischen Chirotherien-Sandstein. — *C. f. Min. usw. Abt. B*, S. 94—96, Stuttgart 1927.
- BÄRHAUSER, M.: Blatt Schramberg (Nr. 129) der Geol. Spezialkarte von Württemberg 1:25000. Mit Erläuterungen, Stuttgart 1909.
- BÄRHAUSER, M. & SCHMIDT, A.: Blatt Simmersfeld (Nr. 79) der Geol. Spezialkarte von Württemberg 1:25000. Mit Erläuterungen, Stuttgart 1908.
- BROMBACH, F.: Beitrag zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwalde. — *Mitt. Bad. Geol. L.-A.*, 4, S. 429—485, Heidelberg 1903.
- BÜCKING, H.: Blatt Gelnhausen der Geol. Karte von Preußen 1:25000. Mit Erläuterungen, Berlin 1891.
- Blatt Helmershausen. Mit Erläuterungen, Berlin 1899.
- Blatt Gersfeld. Mit Erläuterungen, Berlin 1909.
- Blatt Hilders. Mit Erläuterungen, Berlin 1909. — (1909a).
- Blatt Fulda. Mit Erläuterungen, Berlin 1911.
- Blatt Weyhers. Mit Erläuterungen, Berlin 1911. — (1911a).
- EMMICH, H., BÜCKING, H. & FRANTZEN, W.: Blatt Oberkatz der Geol. Karte von Preußen 1:25000. Mit Erläuterungen, Berlin 1889.
- Blatt Wasungen. Mit Erläuterungen, Berlin 1889. — (1889a).
- FRANTZEN, W.: Übersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen, Berlin 1882.
- Blatt Meiningen der Geol. Karte von Preußen 1:25000. Mit Erläuterungen, Berlin 1889.
- GRUPE, O.: Zur Stratigraphie der Trias im Gebiet des oberen Wesertales. — *IV. Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver.*, S. 1—102, Hannover 1911.
- GRUPE, O. & HAACK, W.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Hildesheimer Waldes. — *VII. Jahrb. Niedersächs. Geol. Ver.*, Hannover 1914.
- HILDEBRAND, E.: Die stratigraphische Stellung des Karneolhorizontes. — *C. f. Min. usw.*, Abt. B, Nr. 2, S. 41—49, Stuttgart 1929.
- KAUP, J. J.: Kurze Bemerkung zu den „Quadrumenten-Fußstapfen“ von Hildburghausen (Nicht Titel!). — *N. Jb. f. Min. usw.*, S. 327, Stuttgart 1835.
- KIRCHNER, H.: Zur Stratigraphie der sog. Chirotheriensichten in Franken. — *Z. deutsch. Geol. Ges.*, 78, Mon.-Ber., 1926, S. 184—192, Berlin 1927.
- Über die Tierfährten im oberen Buntsandstein Frankens. — *Pal. Zschr.*, 9, S. 112—120, Berlin 1927. — (1927a).
- Über „Chirotheriensichten“. — *Z. deutsch. Geol. Ges.* 80, Mon.-Ber., S. 242—250, 1928, Berlin 1929.

\* Schriften, auf welche im Texte mit (I, S. . . .) hingewiesen wird, sind im Schriftenverzeichnis zum I. Teil dieser Arbeit angeführt.

- KLUGHARDT, A.: Die Lagerungsverhältnisse des Buntsandsteins und der übrigen Triasschichten bei Thüngersheim. — Verh. phys.-med. Ges., 44, Würzburg 1915.
- KOLESCH, K.: Beitrag zur Stratigraphie des Mittleren Buntsandsteins im Gebiet des Blattes Kahla. — J. pr. Geol. L.-A. f. 1919, S. 307—382, Berlin 1921.
- LORETZ, H.: Notizen über Buntsandstein und Muschelkalk in Süd-Thüringen. — J. Pr. Geol. L.-A. u. Bergak. f. 1880, S. 137—148, Berlin 1881.
- Blatt Eisfeld der Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Mit Erläuterungen, Berlin 1885.
- Blatt Neustadt a. d. Heide. Mit Erläuterungen, Berlin 1885. — (1885 a).
- Blatt Steinach. Mit Erläuterungen, Berlin 1895.
- NEUMANN, R.: Geologische Untersuchungen am Schwarzwaldrande zwischen Kandern und Wehr. — Mitt. Bad. Geol. L.-A., 6, S. 701—733, Freiburg i. B. 1911.
- PASSARGE, S.: Das Röt im östlichen Thüringen. — Diss., Jena 1891.
- PFAFF, FR.: Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse zwischen Kandern und Lörrach im badischen Oberlande. — Ber. naturf. Ges. z. Freiburg i. Br., 7, S. 117—152, Freiburg 1893.
- PLATZ, PH.: Die Triasbildungen des Taubertals. — Verh. naturw. Ver. Karlsruhe, 3, Karlsruhe 1869.
- PRÜSCHOLDT, H.: Über die Gliederung des Buntsandsteins am Westrand des Thüringer Waldes. — Z. deutsch. Geol. Ges., 39, 1887, S. 343—359, Berlin 1887.
- Blatt Rentwertshausen der Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Mit Erläuterungen, Berlin 1890.
- Blatt Dingsleben. Mit Erläuterungen, Berlin 1892.
- Blatt Hildburghausen. Mit Erläuterungen, Berlin 1892. — (1892 a).
- REIS, O. M.: Blatt Kissingen (Nr. 41) der Geol. Karte von Bayern 1:25 000. Mit Erläuterungen, München 1914.
- REIS, O. M. & PFAFF, F. W.: Blatt Mellrichstadt v. d. Rhön (Nr. 22) der Geol. Karte von Bayern 1:25 000. Mit Erläuterungen, München 1917.
- REIS, O. M. & SCHUSTER, M.: Blatt Ebenhausen bei Bad Kissingen (Nr. 67) der Geol. Karte von Bayern 1:25 000. Mit Erläuterungen, München 1914.
- Blatt Euerdorf bei Bad Kissingen (Nr. 66). Mit Erläuterungen, München 1915.
- Blatt Schönderling bei Brückenau (Nr. 39). Mit Erläuterungen von O. M. REIS, München 1924.
- RUMPF: Mitteilung über den Fund von Fährtenabdrücken aus dem Bunten Sandstein zu Aura an der Saale (Kein Titel!). — N. Jb. f. Min. usw., S. 450—451, Stuttgart 1842.
- Fährten bei Aura im Saaletal (Kein Titel!). — N. Jb. f. Min. usw., S. 705 u. 706, Stuttgart 1843.
- SANDBERGER, F.: Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Äquivalente. — Würzbg. naturw. Zschr., 5, S. 204, Würzburg 1864.
- Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Äquivalente. — Würzbg. naturw. Zschr., 6, Würzburg 1866/67.
- Die Triasformation im unteren Maingebiete. — Gemeinnütz. Wochenschr., 32, Würzburg 1882.
- SCHALCH, F.: Blatt Königsfeld-Niedereschach (Nr. 101/102) der Geol. Spezialkarte 1:25 000 von Baden. Mit Erläuterungen, Freiburg 1897.
- SCHIEBE, R. & KÜHN, B.: Blatt Mehliß der Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Mit Erläuterungen, Berlin 1920.
- SCHMIDT, A.: Blatt Dornstetten (Württ. Nr. 106) und Dettingen (preuß. Nr. 3630) der Geol. Spezialkarte von Württemberg 1:25 000. Mit Erläuterungen, Stuttgart 1911.
- SCHUSTER, M.: Blatt Hammelburg-Nord (Nr. 65) der Geol. Karte von Bayern 1:25 000. Mit Erläuterungen, München 1921.
- Blatt Motten-Wildflecken (Nr. 9/10). Mit Erläuterungen, München 1924.
- Blatt Gräfendorf (Nr. 64). Mit Erläuterungen, München 1925.

- SEYFRIED, E. VON: Blatt Salmünster der Geol. Karte von Preußen 1:25 000. Mit Erläuterungen, Berlin 1912.
- Blatt Altengronau. Mit Erläuterungen, Berlin 1914.
- Blatt Schlüchtern. Mit Erläuterungen, Berlin 1914. — (1914a).
- Blatt Steinau. Mit Erläuterungen, Berlin 1914. — (1914b).
- SICKLER, F. K. L.: Sendschreiben an J. F. BLUMENBACH über die höchst merkwürdigen, vor einigen Monaten erst entdeckten Reliefs der Fährten urweltlicher großer und unbekannter Tiere in den Heßberger Sandsteinbrüchen bei der Stadt Hildburghausen, Hildburghausen 1834.
- WAGNER, W.: Geologische Beschreibung der Umgebung von Fladungen v. d. Rhön. — Jb. Pr. Geol. L.-A. f. 1908, 32, Tl. 2, Berlin 1909.<sup>12</sup>
- WILSER, J. L.: Die Rheintalflexur NO. von Basel zwischen Lörrach und Kandern und ihr Hinterland. — Mitt. Bad. Geol. L.-A., 7, S. 483—641, Freiburg i. B. 1914.
- WILLRUTH, K.: Die Fährten von Chirotherium. — Zschr. f. Naturw. 86, S. 395—433. Halle 1918.
- ZELGER, K.: Geognostische Wanderungen in der Trias Frankens, Würzburg 1867. — (Unveränderter Neudruck, 1910 bei Stürtz, Würzburg.)

## Nachträge zur Abteilung I:

Zu S. 43: Im Sommer 1932 konnte ich, unterstützt von Bergreferendar G. BARTE, in der Gegend zwischen Lohr, Rieneck und Gemünden ungefähr 100 m unterhalb des Felssandsteins eine diesem sehr ähnliche, aber nur ein paar Meter dicke Sandsteinbank nachweisen, welche im Gelände als Nase und Schulter vorspringt oder die Scheitel von Erhebungen bildet. Die Ruine Schönrain steht auf ihr (schöner Aufschluß im Keller); sie bildet auch die Höhe des kegelartigen Einmal-Berges bei Gemünden. Diese „dicke Bank“ hat Bedeutung für die Erkenntnis des Gebirgsbaues in dem eintönigen Buntsandsteingebiet.

Zu S. 58: Das bei der Tiefbohrung von Groß-Wallstadt bei 159 m Tiefe unter Tag (nach den Angaben des Auftraggebers der Bohrung bei 182 m) erschlossene gespannte Wasser (14° C), das aus dem Bohrloch abfloß, enthielt nach den Ergebnissen der Staatl. Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel in Würzburg (9. August 1928) in 1 Liter in mgr: 1680,0 Trockenrückstand, 5,7 Organ. Substanz, 680,0 Chlor, 36,0 Salpetersäure-Anhydrid, 192,0 Kalk, 64,4 Magnesia, 83,8 Schwefelsäure-Anhydrid. — Deutsche Härtegrade: 28,2. Das Chlor ist an Kalk und Magnesia gebunden; die Chloride entstammen dem Zechstein.

S. 14, Zeile 2 von unten: statt „Heigenberger Sandstein“ lies „Heigenbrücker Sandstein“.

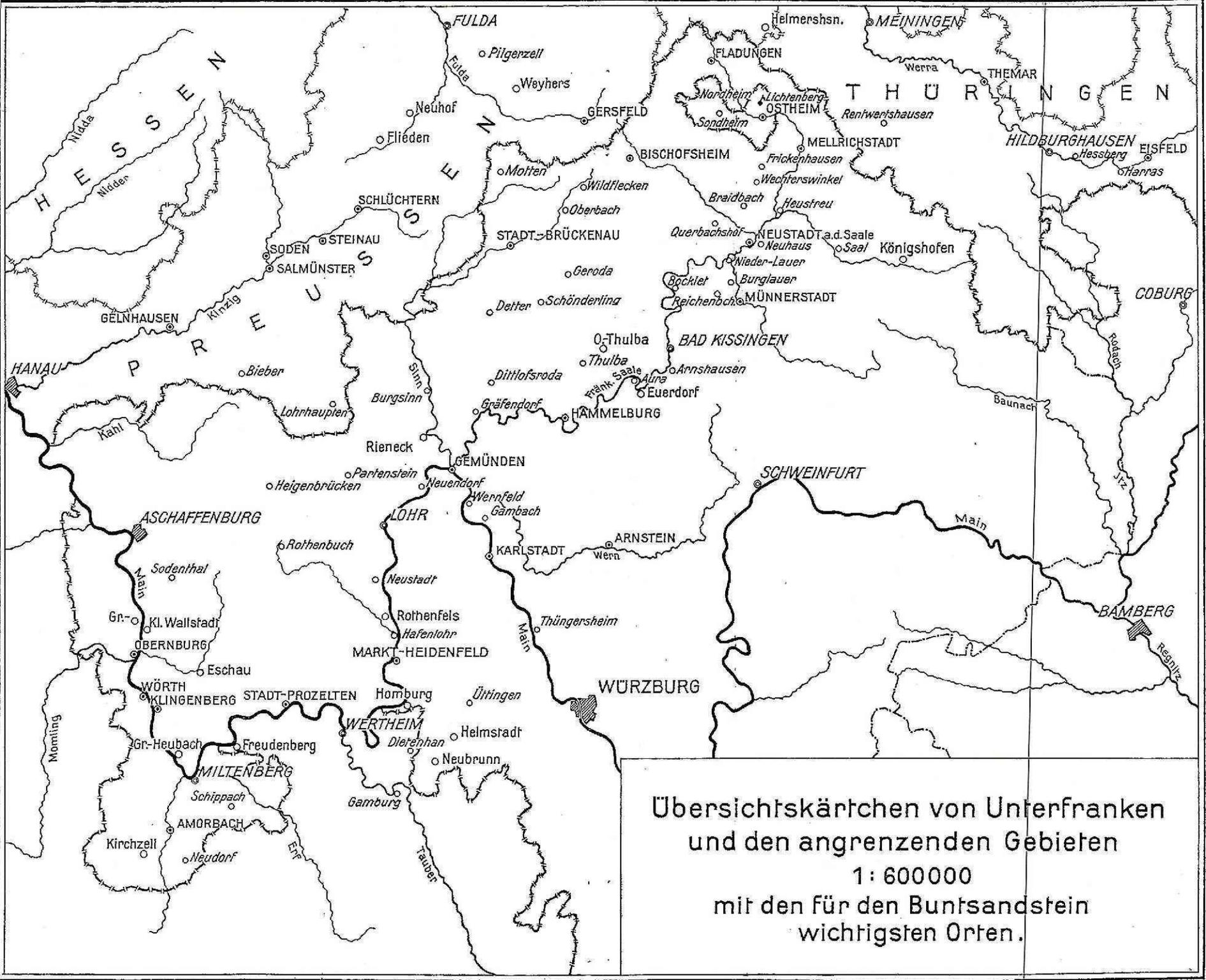
S. 23, Zeile 9 von oben: statt „südöstlich“ muß es heißen „östlich bzw. nordöstlich“.

S. 58, Zeile 18 von oben: statt 150 m Oberrotliegendes setze 162 m.

S. 58, Zeile 20 von oben: statt „unter Tag“ setze „unter dem Meeresspiegel“.

### Druckfehler:

S. 36 und 37: Unter der Lage 14 folgt: roter, feinkörniger Sandstein (0,30 m) und darunter ziemlich hellfarbiger, feinkörniger Sandstein (0,15 m). Die Bänke sind die obersten Lagen des Felssandsteins.



Übersichtskärtchen von Unterfranken  
und den angrenzenden Gebieten  
1:600000  
mit den für den Buntsandstein  
wichtigsten Orten.





Fig. 1

Aufn. v. M. Schuster.

Blick auf das Blockmeer von abgeglittenen Trümmern des Felssandsteins und auf die Bergkante rechts oben als natürliche Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein. SO. von Amorbach.



Fig. 2

Aufn. v. M. Schuster.

Aufschluß in den Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Bahneinschnitt von Arnshausen, S. von Bad Kissingen.

Die obersten Lagen des Hauptbuntsandsteins werden vom Felssandstein gebildet, der um die Kanten der Berge zieht. Er stürzt steil und felsig ab und löst sich in große Trümmer auf, die auf den Hängen bis zum Tal liegen. Sie sind meist weiß und oft mit dunklem Moos und Flechten überzogen. Gleich über der Bergkante beginnt der Obere Buntsandstein mit Ackerwirtschaft. (Das Bild erläutert auch S. 47 oben der Abt. I.)

Die bewachsene Böschung ist der Bereich der Chirotherienschiefer (a rechts im Bild). — Mit scharfem Knick setzt dagegen der Untere oder Thüringische Chirotheriensandstein ab (b). Er ist plattig. Darunter die Karneol-Dolomit-Schichten (c); Hohlkehle unter b! (z. B. gleich über dem Buchstaben c). — Unterste Lagen (d) grobklotziger Felssandstein; etwa 1,5 m unter der Obergrenze vermauert, da diese Lage gerne ausbricht; neue weiße Mauerstelle am Bild unten.



Fig. 1

Aufn. v. M. Schuster.

Blick auf das Blockmeer von abgeglittenen Trümmern des Felssandsteins und auf die Bergkante rechts oben als natürliche Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein. SO. von Amorbach.



Fig. 2

Aufn. v. M. Schuster.

Aufschluß in den Karneol-Dolomit-Chirotherien-Schichten im Bahneinschnitt von Arnshausen, S. von Bad Kissingen.

Die obersten Lagen des Hauptbuntsandsteins werden vom Felssandstein gebildet, der um die Kanten der Berge zieht. Er stürzt steil und felsig ab und löst sich in große Trümmer auf, die auf den Hängen bis zum Tal liegen. Sie sind meist weiß und oft mit dunklein Moos und Flechten überzogen. Gleich über der Bergkante beginnt der Obere Buntsandstein mit Ackerwirtschaft. (Das Bild erläutert auch S. 47 oben der Abt. I.)

Die bewachsene Böschung ist der Bereich der Chirotherienschiefer (a rechts im Bild). — Mit scharfem Knick setzt dagegen der Untere oder Thüringische Chirotheriensandstein ab (b). Er ist plattig. Darunter die Karneol-Dolomit-Schichten (c); Hohlkehle unter b! (z. B. gleich über dem Buchstaben c). — Unterste Lagen (d) grobklotziger Felssandstein; etwa 1,5 m unter der Obergrenze vermauert, da diese Lage gerne ausbricht; neue weiße Mauerstelle am Bild unten.