

lich verkohlter Pflanzenhäcksel (verhältnismäßig starker Kernverlust);
24 m Zone des Mittelrätsandsteins und der unteren Mittelrätschiefer
Mittelrät 29 m

- 1) lichtgrauer, z. T. etwas olivfarbener Tonmergelstein;
0,2 m erschlossen
- Unterrät
Unterrät > 0,2 m

Schriften

- V. ENGELHARDT, W.: Untersuchungen an den Schwermineralen des nordwestdeutschen Rät. — *Ol und Kohle*, 38. Jahrg., S. 259—264, Berlin 1942.
- JÜNGST, H.: Rät, Pylonoten- und Schlotheimienschichten im nördlichen Harzvorlande. — *Geol. u. Pal. Abh. N. F.* 16, Heft 1, S. 1—194, Jena 1928.
- : Zur vergleichenden Stratigraphie des Rät zwischen Harz und Elsaß. — *Habilitationsschrift*, Darmstadt 1929.
- NAUMANN, E.: Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Blatt Hessisch-Oldendorf, Lief. 251, Berlin 1927.
- NAUMANN, E. & BURRE, O.: Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Blatt Hameln, Lief. 251, Berlin 1927.
- RICHTER, WOLFGANG: Die Ergebnisse der neueren Erdölaufschlußbohrungen für die Paläogeographie des nordwestdeutschen Rät. — *Ol und Kohle*, 36. Jahrg., Heft 37, S. 337—339, Berlin 1940.
- RÜGER, L.: Versuch einer Paläogeographie der süddeutschen Länder an der Trias-Jura-Wende. — *Verh. d. Naturhist.-Mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F.* 15, 2. Heft, S. 95—184, Heidelberg 1924.
- WICHER, C. A.: Mikrofaunen aus Jura und Kreide, insbesondere Nordwestdeutschlands. — 1. Teil: Lias. — *Abh. preuß. Geol. L.-A., N. F.*, H. 193, Berlin 1938.

„Sangerhäuser Anhydrit“, eine Sondererscheinung im Zechsteinprofil des Südostharzes

VON GERHARD RICHTER, Berlin

(Mit 1 Abbildung.)

Im Zechsteinprofil bedeutet die Grenze zwischen Staßfurt- und Niedersachsen-Serie nur scheinbar einen scharfen Schnitt. Zwar liegen die beiden Extreme: Kalilager Staßfurt als Endglied der älteren und Grauer Salzton als Anfangsglied der jüngeren Ablagerungsserie dicht übereinander. Doch sind beide Zyklen durch mehrere Phasen einer rückläufigen Abscheidungsfolge miteinander verbunden. So folgt über dem Kalisalz zunächst eine Steinsalzbank, die mit einer Stärke von rund 1 m allgemeine Verbreitung hat und als „Decksteinsalz“ (FULDA 1925) bezeichnet wird. Auch darüber setzt der typische Graue Salzton noch nicht plötzlich ein; vielmehr folgt vorerst noch ein anhydritisches Sediment. Wegen des meist sehr deutlichen Wechsels zwischen hellen und dunklen Schichten heißt dieses Gestein bei den thüringer Geologen seit langem „Gebänderte Anhydrit“. Oft ist dieser Anhydrit durch Tonzwischenlagen gegliedert, weshalb LORZE (1938) von „Tonanhydrit“ spricht; damit soll sein Überleiten zum Grauen Salzton angedeutet werden. Der Gebänderte Anhydrit ist über große Teile des Zechsteinbeckens hin wiederzuerkennen

(vgl. LOTZE, 1938, S. 469). In der Abscheidungsfolge verhält er sich zum Decksteinsalz wie dieses zum Kalilager. Er ist somit etwa die spiegelbildliche Wiederholung des Basalanhydrites. Seine Stärke schwankt im allgemeinen zwischen 1 und 3 m.

Allein in der Umgebung des Südostharzes nimmt ein zwischen Flöz Staßfurt und Grauem Salzton liegender Anhydrit eine ganz ungewöhnliche Mächtigkeit an. Insbesondere im weiteren Gebiet von Sangerhausen wurden Werte von 20 bis 30 m und darüber hinaus erbohrt. Daher die Benennung als „Sangerhäuser Anhydrit“.

Stratigraphische Stellung

In den fraglichen Gebieten, wo die Salze der Niedersachsen-Serie fast stets, selbst das Staßfurt-Salz teilweise abgelauget wurden, galt es meist als selbstverständlich, daß der über dem Salz erbohrte Anhydrit, bzw. Gips als Ablaugungsrückstand anzusehen sei. So schenkte man dem Sulfat über dem Salz bisher wenig Beachtung. Die in letzter Zeit bei Sangerhausen usw. in größerer Anzahl niedergebrachten Tiefbohrungen trugen zur Aufklärung wesentlich bei. Ihr Ergebnis veranlaßte mich zu einer Nachprüfung auch der benachbarten Bohrprofile.

So hatte z. B. die ältere Bohrung Mansfeld 59 bei Bornstedt (1)* für die fraglichen Horizonte folgendes Resultat:

unter Buntsandstein und Ablaugungsresten der jüngeren Zechsteinschichten:

19,3 m	Hauptanhydrit
6,0 m	grauer Ton
9,0 m	dünnpaltiger Anhydrit mit Ton
25,1 m	Anhydrit, und zwar meist „hellgrau, sehr gleichmäßig feinkörnig, rein, frei von Ton, Magnesit und Gips“; unten 1 m „grobspätigkörniger Gips“
337,6 m	„Älteres Steinsalz, Kalisalze nicht angegeben“
usw.	(, „ nach ZIMMERMANN).

Die Bearbeitung der Bohrung erfolgte durch E. ZIMMERMANN 1904. Er faßte dabei die von mir nach seinen Beschreibungen getrennten Schichten unter dem Hauptanhydrit als „15 m Grauer Salzton“ zusammen. Es ist aber eindeutig, daß sie in 6 m Grauen Salzton und 9 m Gebänderten Anhydrit aufzugliedern sind. Neben die Beschreibung des Anhydrites von 25,1 m Mächtigkeit schrieb er damals in das Schichtenverzeichnis: „mir bisher in diesem Horizont ganz unbekannt“, ein Zeichen, daß dieses Schichtglied tatsächlich etwas Ungewöhnliches darstellt.

Eine besonders klare Schichtenfolge zeigen zunächst einige neuere Bohrungen südlich Sangerhausen, deren Profile für die fraglichen Horizonte hier mitgeteilt werden sollen.

*) Die eingeklammerten Zahlen (1)–(34) entsprechen der Bezeichnung der Bohrungen in der Abbildung.

Bohrung Kyffhäuser 4 bei Niederröblingen (2) (Bearbeiter G. RICHTER 1941)

unter 46 m Hauptanhydrit folgen

2,0 m	Ton, dunkelgrau, milde, feinflasrig geschichtet
0,9 m	Ton, hellgrünlichgrau, in den unteren 20 cm mit hellgrauen, fein kreuzgeschichteten Sandflasern
0,4 m	milder Ton, dunkelrot gefleckt
3,2 m	hellgrauer, feinkristalliner Anhydrit und dunkelgrauer Ton miteinander wechselnd in unregelmäßiger Folge und Mächtigkeit von je 1–10 cm dicken Lagen
20,0 m	kompakter Anhydrit, oben noch mit einzelnen dünnen Tonbestegen, dann reiner und gleichmäßig feinkörnig; örtlich, besonders unten, Schichtung gut ausgeprägt durch Lagen größerer Gipskristalle, bzw. Marienglasschichten, die im feinkörnigen Anhydrit liegen
257,0 m	Staßfurtsalze (über die hangenden Schichten infolge Kernverlustes keine Beobachtungen) usw.

Bohrung Kyffhäuser 5 (3) (Bearbeiter G. RICHTER 1942)

unter Hauptanhydrit:

5 m	milder grauer Ton
3 m	Anhydrit und Ton in enger Wechsellagerung
8 m	kompakter Anhydrit bzw. schuppiger Gips, unregelmäßige Schichtung durch feine Tonbestege

dann Staßfurtsalze usw.

Bohrung Othäl (4) (Bearbeiter FULDA 1937)

unter Hauptanhydrit:

3,9 m	hellgrauer Mergel mit Salzgeschmack
3,5 m	grauer Ton mit Gipslagen und Salzgeschmack
8,2 m	grauer Anhydrit
16,5 m	grauer und weißer Gips

dann Staßfurtsalze usw.

Bohrung Kyffhäuser 1 bei Oberröblingen—Helme (5) (Bearbeiter G. RICHTER 1940)

unter Hauptanhydrit:

2,6 m	Ton, bräunlichgrau mit feinen schwarzen Schlieren, sehr milde
4,0 m	Anhydrit und Ton, wechselnd in Schichten von 10–30 cm Dicke
1,6 m	grauer, fein- bis grobkristalliner Gips mit wenigen dünnen Tonlösern
1,5 m	milder grauer Ton
7,5 m	grauer Gips, grobkristallin, oben mit dünnen unregelmäßigen Schichten von grauem Ton

dann Staßfurtsalze (oben Kernverlust)

Bohrung S o t t e r h a u s e n (6) (Bearbeiter F U L D A 1938)

unter Hauptanhydrit:

7,1 m Grauer Salzton

18,8 m grauer geschichteter Anhydrit

dann Staßfurtsalze

Bohrung S a n g e r h a u s e n 15 (7) (Bearbeiter G. R I C H T E R 1940)

unter stark gestörtem grauem, rotem und grünem Ton:

2,0 m Ton und Gips

13,0 m Anhydrit und Gips

dann Staßfurtsalze

Aus allen diesen Profilen ergibt sich als gemeinsame Gliederung:
Hauptanhydrit

3—5 m echter Grauer Salzton

3—4 m Gebänderter Anhydrit (Wechsel Anhydrit und Ton)

x m kompakter Deckanhydrit = „S a n g e r h ä u s e r A n h y d r i t“
Decksteinsalz
Kaliflöz Staßfurt usw.

Dabei ist die Abgrenzung des Gebänderten Anhydrites von dem Sangerhäuser Anhydrit zwar manchmal zweifelhaft, wenigstens wenn sich in dieses Sulfatpaket noch Ton einschaltet, wie etwa in der Bohrung Kyffhäuser 1, oft aber auch sehr klar. Der Sangerhäuser Anhydrit gehört stratigraphisch ohne Zweifel in die Staßfurt-Serie, ist deren „Deckanhydrit“. Die Grenze zur Niedersachsen-Serie ist im einzelnen verschwommen, wie das aus dem Oszillieren zwischen Ton und Anhydrit zum Ausdruck kommt. Für den praktischen Gebrauch wird es dabei ratsam sein, den Gebänderten Anhydrit mit dem Grauen Salzton zusammen schon in die Niedersachsen-Serie zu stellen.

Mächtigkeit

Die Mächtigkeit des Deckanhydrites schwankt erheblich, wie die folgenden Bohrungen der weiteren Nachbarschaft zeigen:

(Hangendes jeweils Hauptanhydrit)

Bohrung Mansfeld 62 (8) und Mansfeld 63 (9) bei Wallhausen

6,0 m Ton

7,0 m Ton

22,0 m Anhydrit

17,0 m Anhydrit

Staßfurtsalz

Staßfurtsalz

Bohrung R i n g l e b e n*(10)

7,0 m Ton + Anhydrit (Gr. T. + Geb. Anh.)

18,0 m Anhydrit (Sang. Anh.)

Staßfurtsalz

Bohrung Esperstedt (11)

12,0 m Ton (Gr. T. inklus. Geb. Anh.)

18,0 m Anhydrit (Sang. Anh.)

Staßfurtsalz

Bohrung Nienstedt (12)

3,0 m grauer Ton (Gr. T.)

15,0 m Anhydrit und Gips
(Geb. Anh. + Sang. Anh.)

Staßfurtsalz

Bohrung M 58/Gr. Osterhausen (13)

3,0 m grauer Ton (Gr. T.)

56,0 m Anhydrit + Gips (Geb. Anh. + Sang. Anh.)
Staßfurtsalz

Bohrung Gr.-Osterhausen (14)

5,0 m Ton (Gr. T.)

3,0 m Ton + Anhydrit (Geb. Anh.)

20,0 m Anhydrit + Gips (Sang. Anh.)

Staßfurtsalz

Bohrung Grabmühle/Eisleben (15)

3,5 m Ton (Gr. T.)

16,0 m Anhydrit (Geb. Anh.
+ Sang. Anh.)

Staßfurtsalz

Der Betrachtung würden hier solche Bohrungen vorangestellt, in denen das Staßfurtsalz stets in großer Mächtigkeit angetroffen wurde, wo es also nicht zugänglich ist, den Anhydrit bzw. Gips als Ablagerungsrückstand zu deuten. Beispiel dafür bieten fast alle Bohrungen, am klarsten wohl die Bohrung Mansfeld 58 bei Gr.-Osterhausen, wo unter der großen Anhydritmächtigkeit von 56 m das Staßfurtsalz mit 601 m und der nach der durchbohrten Mächtigkeit etwa söhlig gelagerte Basalanhydrit festgestellt wurden. So können wir es wagen, auch über das Gebiet der heutigen Salzerhaltung hinaus Daten über den fraglichen Anhydrit zu sammeln. Dafür sind folgende Bohrungen wichtig:

(jeweils unter Hauptanhydrit)

Bohrung Sangerhausen 13 (16) (Bearbeiter G. RICHTER 1940)

8,0 m Ton, z. T. mit aschigem Dolomit und Gips (Gr. T. + Geb. Anh.)

16,3 m Anhydrit, flasrig; letzte 1,2 m feinschichtig durch Dolomit-
u. Tonbestege (Sang. Anh.)

scharfe Grenze

2,0 m grobschlieriger Anhydrit (Basalanhydrit)

dann Stinkschiefer usw.

Bohrung Sangerhausen 9 (17)

7,0 m Ton
 10,0 m Anhydrit
 10,0 m Gips
 2,0 m Anhydrit (Bas. Anh.)
 Stinkschiefer usw.

Bohrung 70 bei Uftrungen (18)

12,0 m Ton (Gr. T. + Geb. Anh.)
 49,0 m Gips (= Sang. Anh.)
 2,0 m Anh. (Bas. Anh.)
 Stinkschiefer usw.

Bohrung Emseloh 3 (19) (Bearbeiter FULDA 1937)

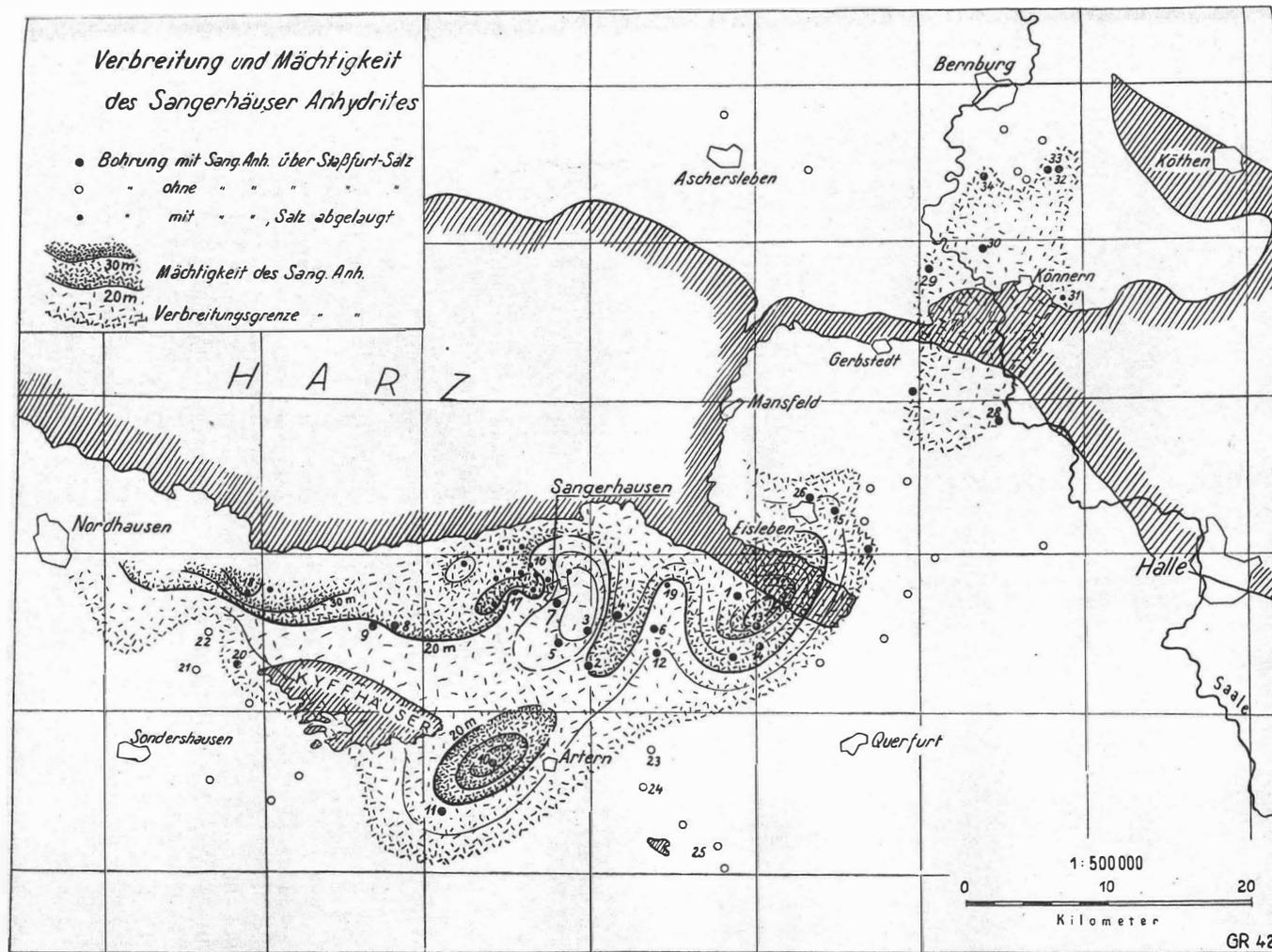
8,0 m grünlichgrauer Ton mit Salzgeschmack, zuletzt mit Gipslagen
 (Gr. T. + Geb. Anh.)
 19,65 m grauer Anhydrit (Sang. Anh. + Bas. Anh.)
 Stinkschiefer

Aus diesen Profilen ergibt sich also ebenfalls die Möglichkeit, den Sangerhäuser Anhydrit zu erkennen. Man muß dazu den Basalanhydrit des Staßfurtsalzes, der ja bei dessen Ablaugung in unmittelbarem Kontakt mit dem Hangenden kommt, an dem Hiatus in der Gesteinsbeschaffenheit abgliedern.

Bei einer großen Anzahl weiterer in der nördlichen Umgebung von Sangerhausen stehender Bohrungen sind zwischen Grauem Salzton und Stinkschiefer im allgemeinen 25–35 m Anhydrit angetroffen worden. Davon wäre dann zur Ermittlung der Mächtigkeit des Sangerhäuser Gesteins der Normalbetrag 2 m für den Basalanhydrit und nochmal etwa ebensoviel für abgelaugtes Salz bzw. dessen Rückstand abzurechnen. Damit ergäbe sich für 12 Bohrungen ein bemerkenswert gleichbleibender Mächtigkeitswert von 20–30 m für den Sangerhäuser Anhydrit. Vgl. hierzu auch die Abb. 1.

Verbreitung

Für das Gebiet von Sangerhausen und Umgebung ist somit eine mächtige Sulfatbildung nachweisbar, die über dem Decksteinsalz als Deckanhydrit die rückläufige Abscheidungsfolge der Staßfurt-Serie charakterisiert. Es zeigt sich nun, daß diese Anhydritsedimentation nur in ganz bestimmten Grenzen vor sich ging. Denn der Verbreitung des Sangerhäuser Anhydrites ist eine Grenze gesetzt durch folgende im weiteren Umkreise stehenden Bohrungen: im Westen: Auleben 3 (21) mit 17 m Ton über Salz, Auleben 2 (22) mit 5 m Ton über Salz (wie das etwa auch für die Bohrungen und Schächte bei Sondershausen gilt); im Süden: Mönchpffiffel/Allstedt (23) mit 10 m Ton und 1 m Anhydrit über Salz, Gute Hoffnung/Schönewerda (24) mit 9 m Ton über Salz und Roßleben (25) mit 11–15 m Ton (inkl. Gebänderten Anhydrit) über Salz; im Osten dagegen lassen die Bohrungen 26 bei Eisleben (26) mit (unter Hauptanhydrit) 15 m Asche und 9 m Anhydrit über Salz und M 11/Lüttchendorf (27) mit (unter Hauptanhydrit) 5 m Asche und 38 m



„Sangerhäuser Anhydrit“ usw.

Abb. 1.

Vorkommen und Verbreitung des „Sangerhäuser Anhydrites“.
 Die Zahlen an den Bohrpunkten entsprechen den eingeklammelter Bohrprofilen
 im Text. — Gradnetz nach Grenzen der Meßtischblätter.

Gips über Salz durchaus den Verdacht auf mächtigeren Sangerhäuser Anhydrit aufkommen.

In diesem Zusammenhange ist es von größtem Interesse, daß sich in nordöstlicher Richtung — abweichend von der beiderseitigen Normalentwicklung — in einigen weiteren Bohrungen noch Anzeichen bevorzugter Anhydritsedimentation erkennen lassen. So erbrachten die Bohrungen: Johanna 2/Kloschwitz (28) 14 m Ton mit Anhydrit über Salz, Schlackenbach/Könnern (29) 9 m blaugrauen Ton + Anhydrit und 2 m Anhydrit über Salz, Mödewitz 2 bei Könnern (30) 3 m Ton und 7 m feinkörnigen Anhydrit über Salz, M 76/Golbitz (31) 22 m grauen Ton, z. T. mit Gipslagen und Asche über Basalanhydrit, Solvay 9/Plömnitz (32) 4 m Ton und 10 m Anhydrit über Salz, Solvay 5/Kl. Wirschleben (33) 17 m Ton + Anhydrit und 5 m Anhydrit über Salz und Custrana (34) 7,5 m Ton und 2,5 m Anhydrit über Staßfurtsalz.

Im Nordwesten dagegen, schon in den Bohrungen bei Hettstedt, Aschersleben, Kl. Schierstedt, Solvayhall usw. ist der Graue Salzton (inkl. des wenig deutlich abgesetzten Gebänderten Anhydrites) nur 5—7 m, im Südosten von Roßleben bis Halle dann 10—15 m mächtig. Doch zeigen sich nirgends auffallende Anhydritanreicherungen. Diese häufen sich vielmehr allein in einer von Eisleben etwa in Richtung auf Könnern und darüber hinaus verlaufenden schmalen Zone.

Paläogeographische Stellung

Bei einer regionalen Betrachtung des Vorkommens fällt folgendes auf. Die größten Mächtigkeiten des Sangerhäuser Anhydrites liegen in einer bzw. zwei bestimmten Zonen. Das ist einmal die unmittelbare Umgebung des Unterharzes zwischen Nordhausen und Sangerhausen, dann eine Zone, die sich vom Ostende des Kyffhäusers nach Bornstedt—Eisleben erstreckt und in den demgegenüber zwar geringeren, aber absolut doch beachtlichen Anhydritvorkommen bis über Könnern hinaus fortsetzt.

Ganz allgemein beobachten wir große Anhydritmächtigkeiten meist am Saum von Schwellen, bzw. in Flachwasserbereichen des Zechsteinbeckens, wo die Sulfatbildung riffartig anwachsen kann (vgl. Lotze 1938, G. Richter 1941). So können wir aus dem Vorkommen und der Mächtigkeit des „Sangerhäuser Anhydrites“ darauf schließen, daß im Bereiche des heutigen Unterharzes ein solches Flachgebiet zu einer Zeit gelegen hat, wo in der Nachbarschaft noch Salze oder vielleicht schon wieder Ton der Normalfolge zur Ablagerung kamen; denn auffällig ist die Position dieser Anhydritzone als Scheide zwischen gering entwickeltem Salzton im Nordwesten und mächtigem Ton im Südosten. Zu einem genauen Faziesvergleiche reicht jedoch unser Beobachtungsmaterial noch nicht aus.

Bemerkenswert ist das Aufsitzen der Spitzenmächtigkeiten des Anhydrites auf einer fast geraden Linie Ringleben—Könnern, die in ihrer Position etwa der Lage der alten Kristallin-Achse Spessart—Kyffhäuser—Dessau entspricht. Es ist somit anzunehmen, daß an dieser älteren Schwellenzone auch an der Wende von Staßfurt- zu Niedersachsen-Zyklus die aufwärtige Bewegung wieder einmal schwach aufgelebt ist. Andererseits liegen innerhalb dieser Zone wieder die Maximalwerte bei

Ringleben und Bornstedt, d. h. gerade dort, wo die NO verlaufenden Strukturen von herzynisch streichenden Hochschollen (Kyffhäuser—Bottendorf sowie Hornburger Sattel) gequert werden. Somit deuten sich für die Zeit, in welcher der Sangerhäuser Anhydrit zur Ablagerung kam, richtungsgemäß verschiedene Bewegungen an: ältere, noch nicht zur Ruhe gekommene aus der variszischen Ära und jüngere, welche die saxonische Tektonik erst einleiten.

Angeführte Schriften

FULDA, E.: Zur Stratigraphie des jüngeren Salzgebirges. — Ztschr. „Kali“ **19**, Halle 1925.

LOTZE, F.: Steinsalz und Kalisalze. In STUTZER: Lagerstätten der Nichterze **3**, 1, Berlin 1938.

RICHTER, GERHARD: Zur vergleichenden Stratigraphie des Zechsteins in Mitteldeutschland. — Ztschr. „Kali“ **35**, H. 12 u. **36**, H. 1, Halle 1941, bzw. 1942.

Gliederung des Tschenschauer Juras

Von JOSEF LANGER, Wien

I. Vorwort

Herr FRANZ VILHAR aus Tschenschau hatte die Güte, mich im Laufe des letzten Jahrzehntes wiederholt durch Zusendung gut gewählter Fossilien aus dem dortigen Juragebiete zu erfreuen, wofür ich ihm bestens danke. Diese Fundstücke sind jetzt im Reichsamt für Bodenforschung, Zweigstelle Wien, hinterlegt. Im verflossenen Halbjahr fand sich Gelegenheit, sie zu bearbeiten und mit den Baliner Objekten zu vergleichen. Der Mangel an Schichteneinsicht mußte zum Teil durch genaueres Studium der einschlägigen Literatur, zum Teil durch vergleichende Verwertung des anhaftenden Muttergesteins ersetzt werden. Es zeigte sich, daß diese östlichen Ablagerungen manches mit den nordwestdeutschen — (Unter-Oolith bis Ober-Bathonien), manches mit den südwestdeutschen — (Callovien und Ober-Oolith) gemein haben, daß jedoch auch Unterschiede bestehen, die nicht gelegnet werden dürfen. Auf diese Unterschiede, die sich im wesentlichen auf die Ausbildung der Fazies beziehen, näher einzugehen, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit. Ein Hinweis auf die Arbeit BUKOWSKI'S (1887, S. 163) sei gestattet. Weit günstiger erwies sich die Beurteilung solcher Schichten, deren Belegstücke für bestimmte Zonen leitend sind, wie z. B. *Stephanoceras humphriesianum* SOW. für die *Humphriesianus*-Zone. Damit wäre der Zweck dieser Arbeit festgelegt, wobei der Autor voraussetzt, daß einzelne Ergebnisse nicht schon der Literatur angehören.

Dank sei dem Herrn Direktor des Naturhistorischen Museums in Wien, Prof. Dr. FRIEDRICH TRAUTMANN, der dem Autor in liebenswürdigster Weise drei Ammoniten, und zwar *Stephanoceras humphriesianum* SOW. var. *plicatissimum* QUENST., *Macrocephalites macrocephalus* var. *rotundus* HERV. und *Perisphinctes convolutus* var. *dilatatus* QUENST. bestimmte.

II. Schichtenfolge

Um einer zu weitgehenden Aufspaltung der Gliederungstabelle zu begegnen, sei festgestellt, daß sie nur allgemeiner Bedeutung sein kann und daß Horizonte aufscheinen, die wohl andernorts vorhanden sind, aber hier noch nicht nachgewiesen werden konnten, wie z. B. die *Opalinus*-Zone.