

## Zur Genese und petrofaziellen Gliederung der Süßwasserkalke des Thüringer Beckens

HEINRICH GESANG, Erfurt

### 1. Vorbemerkungen

Die Süßwasserkalke des Thüringer Beckens haben als Sedimente des fluviatilen und limnischen Bereiches auf Grund ihrer Bindung an die rezenten Oberflächenformen, der eigenartigen Ausbildung und der praktischen Verwertbarkeit schon immer das Interesse des Menschen erregt. Vom vorgeschichtlichen Lagerplatz (Ehringsdorf) über die Baustoffgewinnung des Mittelalters (Bad Langensalza, Mühlhausen) bis zum Industrierohstoff der Gegenwart (Bad Langensalza, Herbsleben) sind mit diesen Gesteinen interessante Details der menschlichen Entwicklungsgeschichte verknüpft. Besonders die umfassende Nutzung der letzten Jahrzehnte führte zu großen Bruch- und Grubenaufschlüssen, die die Voraussetzung für zahlreiche neue wissenschaftliche Untersuchungen dieser Gesteine sowie ihrer Deck- und Liegendschichten bildeten.

### 2. Regionalgeologische Faktoren für die Entstehung der Süßwasserkalke

Genetisch stehen die Süßwasserkalke des Thüringer Beckens meist im engen Zusammenhang mit starken Karstquellen, die besonders an der NE – Flanke der herzynisch streichenden Struktur des Fahner Gewölbes zutage treten. Die Verkarstung in der salinaren Folge des Mittleren Muschelkalkes wandert dabei ausgehend von den Kluftzonen im Scheitelpbereich der Strukturen abwärts in die Flanken; die Erdfälle, die die aktive Auslaugungsfront kennzeichnen, bilden die Austrittsstellen der stark kalkhaltigen Wässer, die sich in den morphologisch höher gelegenen verkarsteten Gebieten des Muschelkalkes sammeln. Der in den Quellwässern gelöste Kalk wurde in klimatisch günstigen Zeitabschnitten des Pleistozäns und Holozäns in Abhängigkeit von den Temperaturerhöhungen in der fließenden Welle und der damit parallel laufenden Abnahme des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in bestimmten Sedimentationsräumen ausgeschieden. Vom Quellgebiet bis in die Flußauen läßt sich eine Gliederung in bestimmte Faziesbereiche der Süßwasserkalke durchführen, die sich in den bekannten Vorkommen meist miteinander verzahnen.

### 3. Faziesbereich der Travertine

An die Quellbereiche oder an die oberen Talabschnitte bei starken Quellschüttungen (z. B. Karstquellen Golken bei Bad Langensalza), die wesentliche Temperaturerhöhungen erst nach einer gewissen Fließstrecke ergeben, ist die Bildung der festen bankigen Travertine gebunden. Da die Lokalisierung der Gebiete mit hohen Bankmächtigkeiten besonders für die Werksteinerkundung von großem praktischen Interesse ist, wurden alle Vorkommen des Thüringer Beckens auf die Gesetzmäßigkeiten ihrer Verbreitung untersucht. Speziell die umfangreichen Bruchaufschlüsse im Stadtgebiet von Bad Langensalza zeigen, daß sich der überwiegende Teil der festen Travertine in den flachen Wasserbecken hinter Kalksinterterrassen gebildet hat, die stufenförmig auf der Talsohle angeordnet waren und über die die Quellwässer kaskadenförmig abflossen. Das Wasser erwärmte sich dabei, der  $\text{CO}_2$ -Gehalt wurde – auch durch das Pflanzenwachstum – redu-

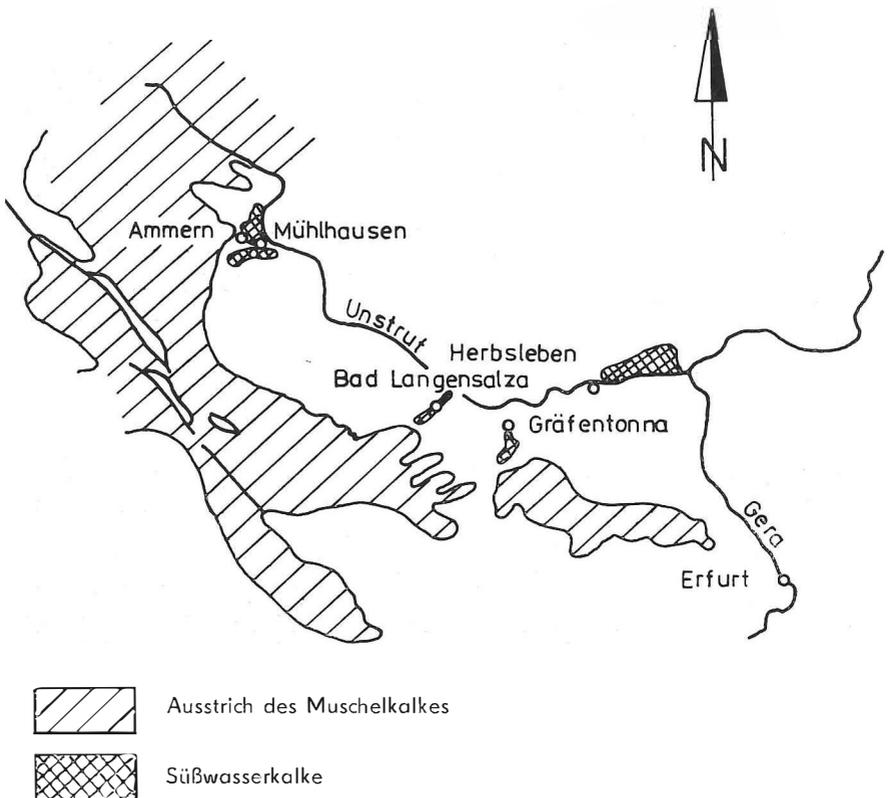


Abb. 1  
Übersichtskarte der wichtigsten Süßwasserkalkvorkommen im westlichen Thüringer Becken



Abb. 2  
Schnitt durch die massige Kaskadenstirn und den hangaufwärts gelegenen geschichteten Flachwassertravertin  
Foto: G.-R. Riedel



Abb. 3  
Bruchwand im massigen Travertin der Kaskadenstirn (Wand quer zum Tal)  
Foto: G.-R. Riedel

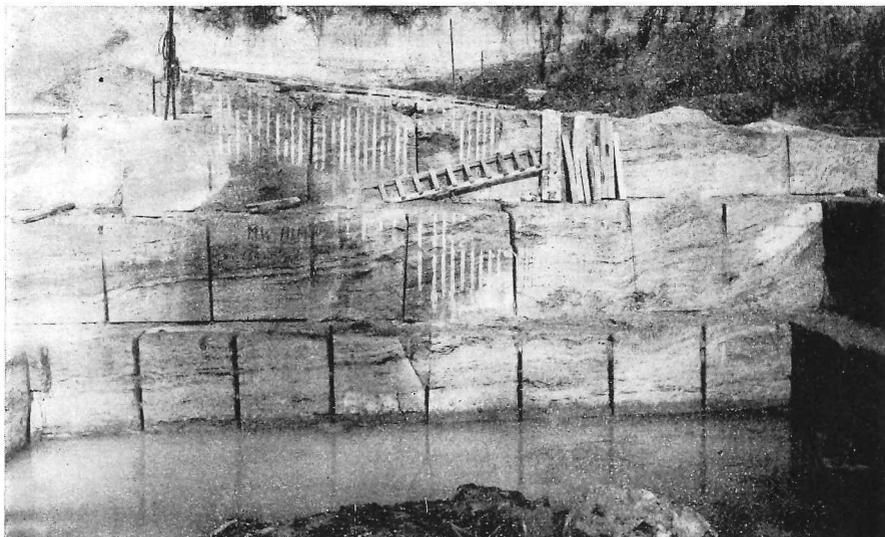


Abb. 4  
Geschichtete Travertine in wechselnder Gesteinsausbildung  
Foto: G.-R. Riedel

ziert und somit die Kalkausscheidung gefördert. Für diese Bildungsbedingungen spricht die deutlich horizontale Schichtung in den mächtigen Travertinbänken, die bei günstigen Aufschlußverhältnissen auf engstem Raum in die massige ungeschichtete Ausbildung der Kaskadenstirn übergeht.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen Bankzonen des holozänen Travertins von Bad Langensalza im Bereich der Kaskadenstirn. Die scharfe Grenze zwischen der massigen Gesteinsausbildung des Stirnbereiches und dem horizontalgeschichteten Travertin des Flachwasserbeckens ist deutlich zu erkennen (Abb. 2). Dank der Überlagerung durch lockere klastische Kalksedimente (Kalkarenite) zeichnet sich nach deren Beseitigung die talabwärts gelegene tiefere Terrassenstufe im Bruchgelände auch morphologisch ab. Die wesentlichen Unterschiede in der Gesteinsausbildung (kavernöse Blättertravertine — dichte bis schwachporöse Travertine in Werksteinqualität) kommen in den Anschnitten ebenfalls gut zum Ausdruck.

Bei Prüfung aller Faktoren ergeben sich keine Hinweise, die auf eine spätere Veränderung des ursprünglich abgelagerten Gesteins durch weitreichende sekundäre Versinterung im Sinne einer „Travertinisierung“ schließen lassen.

Die Bedeutung der lokalen geologischen Bedingungen — neben klimatischen — für die Travertinbildung kommt auch in der Tatsache zum Ausdruck, daß meist holozäne und pleistozäne Travertine räumlich dicht nebeneinander auftreten.

Die pleistozänen Travertine lagern lediglich ca. 20—40 m höher als die holozänen, da die Verkarstung und somit die Quellaustritte zu dieser Zeit noch auf den oberen Flankenbereich der Strukturen begrenzt und die Taleinschneidung noch nicht so weit fortgeschritten waren.

#### **4. Faziesbereich der Kalkarenite**

Gleichzeitig mit der Bildung der Travertine setzte auch ihre Abtragung ein, die sich besonders auf die porösen Bereiche mit inkrustierten Stengeln der Wasser- und Uferpflanzen konzentrierte. Die entstandenen klastischen Kalksedimente in Sand- und Kieskörnung, die auf Grund der meist geringen Umlagerungsentfernungen nur eine schwache Abrundung aufweisen, wurden von ZIEGENHARDT als Kalkarenite bezeichnet. Sie treten in den für die Werksteingewinnung genutzten Travertinlagerstätten meist nur im hangenden Teil der Abfolge auf. Im größten Teil der als Travertin kartierten Süßwasserkalke des Thüringer Beckens sind diese sandig — grusigen Ablagerungen jedoch in Wechsellagerung mit den festen Bankzonen über die gesamte Abfolge verteilt, wobei sie als Abtragungsprodukt, wiederum genetisch bedingt, in den Hangendpartien und besonders in den talabwärts gelegenen Bereichen häufig zum überwiegenden Sediment werden. Die klastischen Lockergesteine weisen als Zeichen fluviatilen Transports meist eine deutliche Schrägschichtung auf; mit der Entfernung vom Abtragungsgebiet nimmt die Zurundung zu und die durchschnittliche Korngröße ab. Ganz vereinzelt treten noch dünnbankige, meist stark kavernöse Travertine auf. Der typische Faziesbereich reicht vom tieferen Teil der Nebentäler (Salzatal bei Langensalza) bis in die großen Flußauen hinein. Auch das Unstruttal im Raum Mühlhausen — Ammern, das sich beim Austritt aus dem Muschelkalk in den Bereich des Keupers

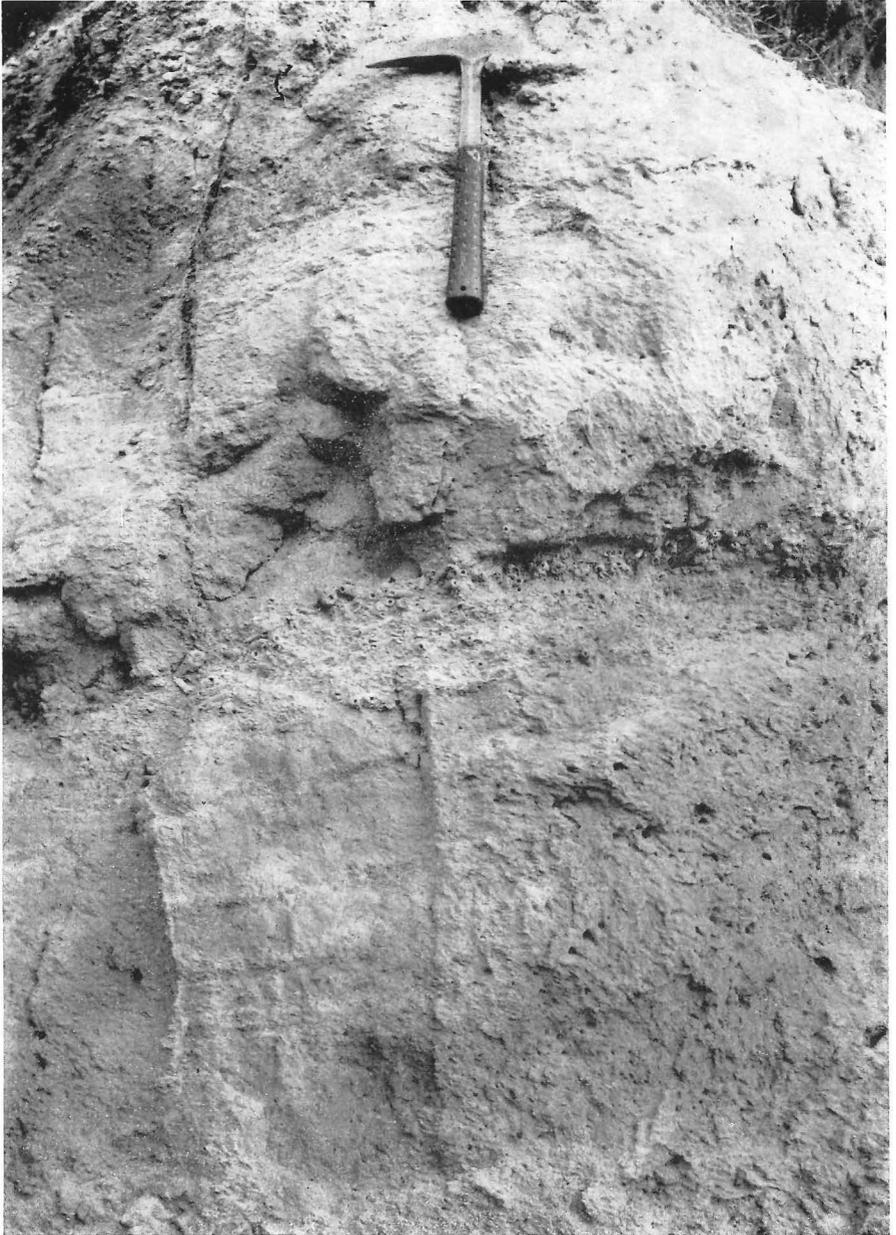


Abb. 5  
Lage mit Stengelbruchstücken im feinkörnigen Kalkarenit (Burgtonna)

Foto: G.-R. Riedel

beträchtlich weitet, zeigt den deutlichen Sedimentationswechsel. Im Engtal des Muschelkalkes sind Travertine verbreitet, deren Abtragungsprodukte in Form der Kalkarenite in dem sich weitenden nördlichen Teil der Aue abgelagert wurden und hier das typische Sediment bilden. Gleichzeitig erlahmte die Transportkraft des Flusses, das Wasser stagnierte in seeartigen Ausuferungen. Diese Gebiete gehören bereits zum

## 5. Faziesbereich der Seekreiden

In den Flachwasserbereichen war durch Erwärmung und Pflanzenwachstum die Voraussetzung für eine erneute chemische Kalkausfällung gegeben. Die lockeren hellgelbgrauen bis gelblichweißen Sedimente – die Seekreiden – sind Kalkschluffe bis Kalksande mit einem hohen Anteil an gebleichten Schneckenschalen. In typischer Ausbildung steht die Seekreide in dem ausgedehnten Grubengelände des Kalkwerkes Herbsleben an. Die Sedimentation erfolgte hier in einem Flachwassersee in der 2–3 km breiten Unstrutau; sie verlief in den einzelnen Teilbereichen sehr unterschiedlich. An den Beckenrändern herrschte starker Pflanzenwuchs, die Seekreide weist deshalb in ihrer gesamten Abfolge zahlreiche Torfeinlagerungen auf. Im zentralen Teil des Sees kam es im tieferen Wasser zur Ausscheidung der reinen Seekreiden. Die darin nur vereinzelt auftretenden schwach torfhaltigen Lagen markieren Zeiten extrem niedriger Wasserstände, die ein kurzzeitiges Pflanzenwachstum zuließen.

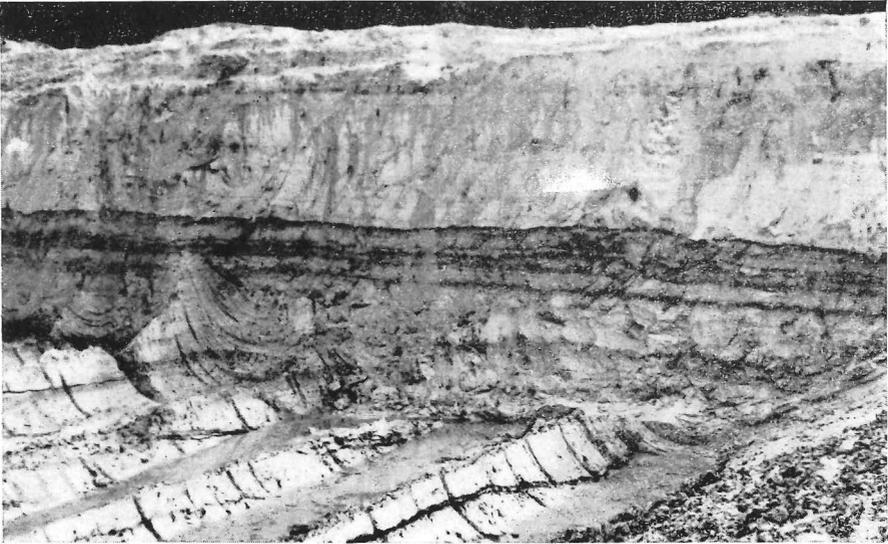


Abb. 6  
Seekreide mit Torfeinlagerungen im Liegendteil (Herbsleben)  
Foto: H. Gesang

## 6. Bemerkungen zur stratigraphischen Einordnung

Die Faziesbereiche gehen in den einzelnen Vorkommen ineinander über (Travertin – Kalkarenit in Burgtonna und Bad Langensalza, Travertin – Kalkarenit – Seekreide in Ammern); nur die Seekreide tritt in den Flußauen meist allein in ihrer typischen Fazies auf (Herbsleben). Für eine sichere vergleichende stratigraphische Einordnung der petrofaziell abgegrenzten Gesteinskomplexe reichen bei vielen Vorkommen die vorliegenden Untersuchungen nicht aus. Die genauesten Datierungen sind bei den holozänen Seekreiden möglich, die in größere, durch Pollenanalysen gesicherte stratigraphische Einheiten eingebettet sind (LANGE 1965). Ihre Ablagerung erfolgte im Atlantikum, z. T. auch bereits im ausklingenden Boreal. In Herbsleben unterlagert die Kalkabfolge eine Torfschicht (Präboreal – Boreal), die zum Hangenden in die Seekreide mit Torfeinlagerungen (Boreal – Atlantikum) übergeht. Die reine Seekreide des Beckenzentrums dürfte ausschließlich Atlantikum repräsentieren. Auch bei den Travertinen sind einzelne Profile in verschiedenen Vorkommen (z. B. Burgtonna) mit Hilfe von Mollusken biostratigraphisch gesichert (MANIA). Neuere Ergebnisse absoluter Altersbestimmungen mit Hilfe der Radiocarbon-Methode ergaben mit 9000 bis 12 000 Jahren für die holozänen Travertine (z. B. Bad Langensalza) ein unerwartet hohes Alter und weichen somit beträchtlich von den biostratigraphisch gewonnenen Vorstellungen ab.

Aus Untersuchungen über die Sedimentationsgeschwindigkeit der Travertine (STEINER) ist die relativ kurzzeitige Entstehung dieser Gesteine bekannt (Bänke von 0,5–2,6 m Mächtigkeit in 20–100 Jahren). Selbst wenn man davon ausgeht, daß die Zeiträume zwischenzeitlicher Abtragung und Umlagerung der Travertine gegenüber der Dauer des Gesteinswachstums deutlich überwiegen, ergeben sich nur kurze Zeitabschnitte der Karbonatsedimentation in den jeweiligen Holozän- und Pleistozänabfolgen. Da nur klimatische Faktoren Ursache der erhöhten Wassertemperaturen und des verstärkten Pflanzenwachstums sein können, die die Karbonatausscheidung auslösten, ist eine weitgehend gleichzeitige Entstehung der Süßwasserkalke des Thüringer Beckens in den verschiedenen Faziesbereichen anzunehmen. Unabhängig von dieser berechtigten Annahme sollte jedoch der Präzisierung der stratigraphischen Einordnung mit paläontologischen und physikalischen Methoden auch in Zukunft größte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Nur so wird es möglich sein, eine umfassende Klärung der genetischen Probleme der Süßwasserkalke als Grundlage der bedeutenden praktischen Nutzung dieser Gesteine zu erreichen.

## Literatur

GESANG, H.:

Zur Geologie des Travertins von Burgtonna in Thüringen  
Quartärpaläontologie 3, Berlin 1978

JÄGER, K.-D.:

Beobachtungen und Untersuchungen zum Übergang vom Pleistozän zum Holozän im  
Thüringer Becken

Wiss.-Zeitschr. d. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Math.-Naturw. 14 (1965) H. 4

LANGE, E.:

Zur Vegetationsgeschichte des zentralen Thüringer Beckens

Diss. Jena 1965

MANIA, D.:

Die Molluskenfauna aus den Travertinen von Burgtonna in Thüringen

Quartärpaläontologie 3, Berlin 1978

STEINER, W.:

Stratigraphie und Sedimentationsgeschwindigkeit der Travertine von Burgtonna und  
Ehringsdorf

Geologie 19, 8, Berlin 1970

ZIEGENHARDT, W.:

Sedimentologische und fazielle Untersuchungen am eeminterglazialen Travertin von  
Taubach bei Weimar

Geologie 11, 9, Berlin 1962

Anschrift des Verfassers:

Heinrich Gesang

5060 Erfurt

Riethstraße 23

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Gesang Heinrich

Artikel/Article: [Zur Genese und petrofaziellen Gliederung der Süßwasserkalke des Thüringer Beckens 55-63](#)