

## Zum Problem der Dolomitsandbildung auf der südlichen Frankenalb

VON

WALTER ALEXANDER SCHNITZER

Zu sehr charakteristischen Verwitterungsbildungen in den großen Dolomitgebieten unserer fränkischen Alb gehören jene weißen oder gelblich gefärbten Dolomitaschen oder Dolomitsande. Ihre Verbreitung ist sehr unterschiedlich. In manchen Gebieten der Frankenalb fehlen sie fast völlig, in anderen Arealen sind sie flächenhaft verbreitet und das Ausgangsgestein ist tiefgründig verwittert. Manchmal sind sie nur in einzelnen Schlotten zu finden. Eine Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung der Dolomitasche läßt sich zunächst kaum feststellen. Man kann das Problem rein chemisch-petrographisch betrachten oder auch versuchen, eine Lösung auf dem Wege paläogeographischer Forschung zu erzielen. Im folgenden soll hier versucht werden, der Bildung der Dolomitasche mit den Methoden der paläogeographischen Forschung näher zu kommen, wobei aber auch die chemische Beschaffenheit der Dolomite bis zu einem gewissen Grad berücksichtigt werden muß. Viele Dolomite in unserer Frankenalb sind chemisch-petrographisch gesehen keine reinen Dolomite, sondern sehr stark dolomitische Kalke. Die stöchiometrische Zusammensetzung des Dolomites wird oft nicht erreicht. Viele Dolomite haben einen Überschuß an  $\text{CaCO}_3$ . Dieser Calcit kann als Matrix vorhanden sein und die einzelnen Dolomithomboeder miteinander als Zement verkitten. Wird der Calcit herausgelöst, so reichern sich die Dolomithomboeder als Dolomitasche an. Manche Dolomitaschen mögen vielleicht auf diese Art und Weise entstanden sein. Tatsächlich erscheint aber die Bildung der Dolomitsande unvergleichlich komplizierter zu sein. Ohne umfangreiche chemische und petrographische Untersuchungen lassen sich die Verwitterungsvorgänge und der Chemismus der zur Dolomitaschebildung führt nicht erfassen. Einige chemische Analysen von Dolomiten im Altmühltal zeigen aber bereits, daß sowohl Dolomite, die in ihrem Magnesium-Calciumverhältnis der theoretischen Zusammensetzung nahe kommen, genauso zu Dolomitasche verwittern können wie solche, die Calcitüberschuß haben. Man hat den Eindruck, daß die chemische Zusammensetzung des Ausgangsdolomites nicht allein für die Neigung zur Dolomitaschebildung verantwortlich zu machen ist. Dazu seien einige Analysen von Dolomiten angeführt, wobei die einen sehr stark zur Aschebildung neigen, während die anderen auch heute im Anstehenden völlig frisch erscheinen.

	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
Zur Aschebildung neigender Dolomit von Pfahldorf	57,0 %	43,0 %
Zur Aschebildung neigender Dolomit von Gungolding	62,0 %	38,0 %
Zur Aschebildung neigender Dolomit aus dem Malm $\delta$ von Kipfenberg	56,5 %	43,5 %
Nicht zur Aschebildung neigender Dolomit aus dem Malm $\varepsilon$ von Altenberg	60,5 %	39,5 %

Aus den Analysen erkennt man, daß Dolomite mit Calcitüberschuß völlig frisch sein können und nicht zur Dolomitsandbildung Anlaß geben, während andererseits Dolomite mit sehr hohem MgCO<sub>3</sub>-Gehalt versanden können. Auch der resultierende Dolomitsand bzw. die Dolomitasche hat keine einheitliche chemische Zusammensetzung. Einige Dolomitsande entsprechen der Zusammensetzung des reinen Dolomites, andere wiederum haben nach der chemischen Analyse zuviel CaCO<sub>3</sub>.

	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
Dolomitsand auf der Höhe des Anlautertales im Malm $\delta$	60,0 %	40,0 %
Dolomitsand an der Straße nach Pfahldorf	63,5 %	36,5 %
Dolomitsand an der Straße Pfahldorf — Gungolding	56,0 %	44,0 %
Dolomitsand aus dem Malm $\delta$ bei Gungolding	56,6 %	43,4 %

Selbstverständlich kann man aus den wenigen Analysen noch keine endgültigen Schlüsse ziehen. Die Vermutung liegt jedoch nahe, daß die chemische Zusammensetzung der Dolomite allein nicht für die Dolomitaschebildung ausschlaggebend ist. Auch die mürben Dolomite als Bindeglied zwischen den festen, unverwitterten und den in unmittelbarer Nähe anstehenden Dolomitsanden sind in ihrer chemischen Zusammensetzung recht variabel. Viele solcher mürben Dolomite weisen einen Überschuß von CaCO<sub>3</sub> auf, andere entsprechen in ihrer Zusammensetzung nahezu den geforderten Ca/Mg-Verhältnissen des Dolomites. Mürbe Dolomite, die zur Sandbildung sehr stark neigen, wurden aus dem Anlautertal analysiert. Sie wiesen 55,8 % CaCO<sub>3</sub> und 44,2 % MgCO<sub>3</sub> auf. Ähnliche Gesteine aus dem dolomitisierten Malm  $\delta$  des Altmühltals ergaben hingegen 65,0 % CaCO<sub>3</sub> und nur 35 % MgCO<sub>3</sub>. Die Variabilität des Ca/Mg-Verhältnisses von Dolomiten und Dolomitsachen ließe sich noch mit vielen anderen Analysen belegen.

Die paläogeographische Situation der südlichen Frankenalb im Obermiozän ergibt nun einige auffällige Zusammenhänge zwischen der Verbreitung der Dolomitsande und der des sedimentären Tertiärs. Grundlage für die hier aufzuzeigenden Korrelationen war die Kartie-

rung der Überdeckungsbildungen im Gebiet Denkendorf-Kösching, also der mittleren südlichen Frankenalb zwischen Altmühl und Donau (SCHNITZER 1951, 1956). Um die Zusammenhänge besser verstehen zu können, sei die Paläogeographie des Raumes im Obermiozän kurz dargestellt.

Im Obermiozän wurden große Teile der südlichen Frankenalb von einem Süßwassersee bedeckt als Folge der kräftigen Absenkung der südlichen Alb in jener Zeit. Die Küstenlinie des Sees lag im Norden im Bereich des heutigen Altmühltals, während im Süden das Seengebiet zeitweise mit dem Molassetrog in Verbindung stand. In diesem obermiozänen See wurden Süßwasserkalke sehr unterschiedlicher Fazies sedimentiert. Es kommen Algenknollenkalke vor, die von ANDRES (1951) erstmals beschrieben wurden, Tithonbreccienkalke, rote und gelbe Süßwasserkalke mit Bohnerzeinschlüssen, gestreifte Süßwasserkalke und schließlich Süßwassermergel. Alle beschriebenen Fazies können Land- und Süßwasserschnecken führen. Die Fauna weist darauf hin, daß diese Kalke in einem großen Süßwassersee abgelagert wurden. Bei Denkendorf werden diese Ablagerungen bis zu 20 m mächtig, während sie sonst oft nur als geringmächtige Relikte aufzufinden sind. Im Gebiet von Denkendorf wurden in diesen Ablagerungen zahlreiche Süßwasserschnecken und Landschnecken gefunden. An Süßwasserschnecken wurden *Coretus cornu matelli* DUNKER, *Radix socialis dilatata* NOULET und an Landschnecken *Cepaea silvana* KLEIN und *Trophidomphalus incrassatus* KLEIN vom Verf. festgestellt. C. DORN (1939) konnte beim Bau der Autobahn eine viel reichhaltigere Fauna aus diesen Sedimenten auffinden, die für ein tortonisches Alter der Süßwasserkalke und -mergel in diesem ganzen Gebiet spricht. Solche fossilführenden Kalke kommen nicht nur bei Denkendorf vor, sondern reichen fast bis zur Donau. Über den eben geschilderten Süßwasserkalken und -mergeln folgen im Hangenden Sande und Kiese, die vor allem durch ihren Glimmergehalt ausgezeichnet sind. Sie werden allgemein als Flinzsande bezeichnet und entsprechen petrographisch den Flinzsanden des Alpenvorlandes. Die Schwerminerale in diesen Sanden beweisen ihre Herkunft aus dem Süden, also aus dem Molassetrog. Vor allem sind es Hornblende und Epidot, Mineralien, die im Tertiär des Alpenvorlandes weit verbreitet sind und in Keuper- und Jurasedimenten fehlen. Es muß also im Obermiozän eine Verbindung unseres Süßwassersees mit dem Alpenvortief bestanden haben. Die südliche Frankenalb lag im Sedimentationsbereich des Molassebeckens. Einschwemmungen aus dem im Norden des Süßwasserbeckens gelegenen Festlandes geben sich an Bohnerzen in den Süßwasserkalken zu erkennen. Der Hauptteil der Glimmersande stammt jedoch aus dem Süden (vgl. SCHNITZER 1953). Dieser kurze paläogeographische Abriß mag genügen, um das hier in Betracht kommende Problem der Dolomitsandbildung näher zu umreißen. Die Abb. 1 zeigt einen Rekonstruktionsversuch für die Obermiozänzeit, in welchem die obermiozänen Süßwasserkalke, Flinzsande und die Küstenlinie dargestellt sind. Die mutmaßliche Küstenlinie des Süßwasserbeckens läßt sich aus den im Norden fehlenden Süßwasser-

kalken und Glimmersanden rekonstruieren. Charakteristisch für die unmittelbare Küste sind zahlreiche verkieselte jurassische Gesteine, wie KRAM (1952) nachgewiesen hat. Auch in dem östlich anschließenden Gebiet ist die Grenze des Süßwassersees festzulegen. Herr DR. BAUSCH,

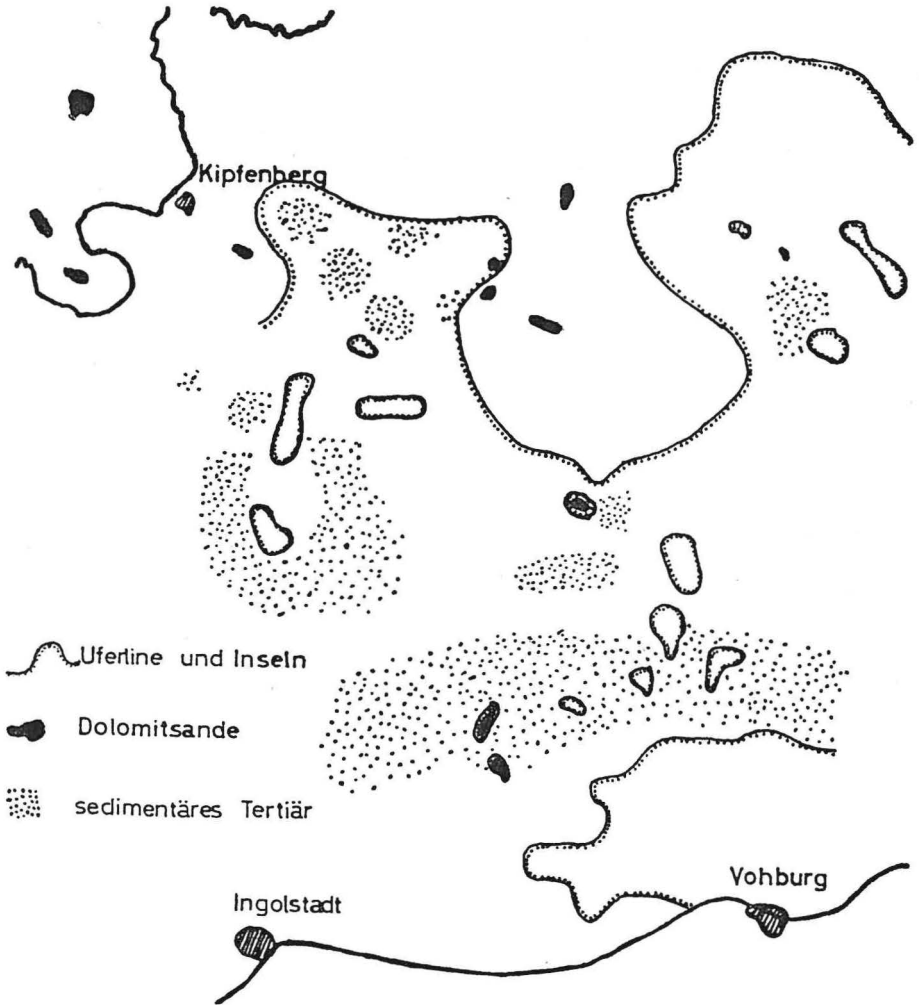


Abb. 1

Min. Inst. der Universität Erlangen-Nürnberg, war so freundlich, mir seine Ergebnisse mitzuteilen: Die mutmaßliche Küstenlinie legte er nach folgenden Gesichtspunkten fest: a) morphologisch tritt sie als meist gut verfolgbare Steilhang in Erscheinung; sie folgt ziemlich genau der

500 m-Höhenlinie; b) nördlich von ihr liegt „normale“ Albüberdeckung mit stellenweise sehr reichlichen Verkieselungen. Südlich von ihr treten diese zurück, während sich Süßwasserkalke und Flinzsande einstellen; c) nördlich der Küstenlinie finden sich sehr viele Dolinen, südlich von ihr fehlen sie fast ganz; d) die Uferlinie selbst ist fast durchgehend mit massenhaften Verkieselungen jurassischer Gesteine markiert.

All diese Argumente stimmen durchaus mit den Untersuchungsergebnissen des Verf. und jenen von R. KRAM (1952) überein. Aus der Höhenlage und der Verbreitung der Süßwasserkalke und der Glimmersande läßt sich nicht nur die Küstenlinie rekonstruieren, sondern es lassen sich auch viele Inseln und Untiefen innerhalb des Sees erkennen (vgl. Abb. 1). Insgesamt gesehen findet man also im Obermiozän der südlichen Frankenalb ein durch Inseln und Landvorsprünge reich gegliedertes Seebecken, in welchem zuerst Süßwasserkalke und Mergel und später von Süden geschüttete Glimmersande sedimentiert wurden.

Vergleicht man die Verbreitung der flächenhaft vorhandenen Dolomitsandvorkommen in diesem Gebiet mit der Paläogeographie des gleichen Raumes im Obermiozän, so ist die Verbreitung der Dolomitasche augenscheinlich abhängig von dem paläogeographischen Bild im Obermiozän. Tiefgründig verwitterter Dolomit und flächenhaft vorhandene Dolomitasche finden sich vornehmlich außerhalb des Süßwassersees oder auf Inseln und Untiefen innerhalb der Tertiärbeckens (vgl. Abb. 1). Die Gebiete, die noch vom sedimentären Tertiär bedeckt waren, zeigen, bis auf wenige Ausnahmen, recht frischen Dolomit, unabhängig von seiner stratigraphischen Lage. Die aufgezeigten Zusammenhänge dürften kaum zufällig sein. Man darf vielleicht daraus schließen, daß die Dolomitaschebildung keine rezente Verwitterung darstellt, sondern eine fossile, die eventuell bis in das Jungtertiär zurückreichen kann. Weitere paläogeographische, chemische und petrographische Untersuchungen sind allerdings notwendig um die hier aufgezeigten Zusammenhänge zu bestätigen.

#### Literatur

- ANDRES, G.: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Hofstetten-Gaimersheim-Wettstetten nördlich von Ingolstadt. — *Geologica Bavarica*, 7. München 1952.
- BIRZER, F.: Verwitterung und Landschaftsentwicklung in der südlichen Frankenalb. — *Zt. dtsh. geol. Ges.*, 91, S. 1—57, Hannover 1939.
- DORN, C.: Die obermiocänen Süßwasserablagerungen von Denkendorf. — *Zbl. Mineral. usw.* 1939, Abt. B., S. 160—181. Stuttgart 1939.
- KRAM, R.: Die nachjurassische Entwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet von Kelheim-Steinsdorf. — *Diss. Erlangen* 1952 (Maschinenschrift).
- SCHNITZER, W. A.: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Denkendorf-Kösching, nördlich Ingolstadt. — *Diss. Erlangen* 1951 (Maschinenschrift) und *Geologica Bavarica*, 28. München 1956.
- : Sedimentpetrographische Untersuchungen an den postjurassischen Überdeckungsbildungen der mittleren, südlichen Frankenalb. — *Geol. Bl. NO-Bayern*, 3, S. 121—134. Erlangen 1953.