

wickeln. Die zunehmende wassertiefe, die Normalisierung des Salzgehaltes und eventuell auch die bessere Durchlüftung sind dafür verantwortlich zu machen.

Am besten untersucht und z.T. statistisch ausgewertet wurden die Foraminiferen. Die Foraminiferen-Vergesellschaftung im Plattenkalk-Niveau ist am zutreffendsten als Ammodisciden-Textulariiden-Archaedisciden-Komplex zu bezeichnen. Da diese Faunengemeinschaft ständige Wasserbedeckung erfordert, unterstreicht sie die lithofazielle Aussage über das vorwiegend subtidale Bildungsmilieu des Plattenkalk-Niveaus. Das Auftreten von *Glomospira*, *Glomospirella* und *Frondicularia* in inter- und sogar supratidalen Lithotypen des Hauptdolomites dürfte auf postmortale Verdriftung zurückzuführen sein. Der Hauptdolomit ist Faziesrepräsentant für äußerst schlechte Lebensbedingungen. Im Plattenkalk-Niveau verbessern sich diese zusehends, was vor allem in der Faunenverteilung seinen Niederschlag findet.

### Zur Paläogeographie

Von grundlegender Bedeutung als Basis für regionale paläogeographische Aussagen ist die von ZANKL (1967) getroffene Feststellung, daß der Ablagerungsraum der Obertrias keine alpine Geosynklinale, sondern ein alpiner Schelf war. Dieser Schelf senkte sich ab dem Oberror stufenweise ab.

Die Ausbildung von Becken und Schwellen im Rhät (Kössener bzw. Riffkalkfazies) wird im Plattenkalk-Niveau des Arbeitsgebietes bereits vorweggenommen.

Offenbar sind die Klostertaler Alpen der Bereich einer Einmuldung im oberen Nor, die sich wieder in kleinere, untergeordnete Schwellen gliedert.

Die "Schwelle" im Bereich des Rüfikopfes ist das Ergebnis der ansonsten allein schwellen- und muldenbildenden Bodenbewegungen in der Obertrias im Zusammenhang mit der altkimmerischen Orogenphase und dem relikthischen Vorhandensein einer "präkarnischen Insel".

### Über die Grundwasserverhältnisse im Vorarlberger Bodenseerheintal, unter besonderer Berücksichtigung der Flußwasserinfiltration

von Peter Starck  
(Innsbruck, 1970)

Im Untersuchungsgebiet treffen wir auf einen bis 400 m mächtigen Verlandungskörper eines spät- und postglazialen Rheintal-sees, der aus groben Ablagerungen der Flüsse und feinen Seeablagerungen aufgebaut ist.

Die Schwemmfächer der Flüsse reichen nur mit ihren Schwemmfächerkernen nahe dem damaligen Seeufer bis auf den ehemaligen

Seegrund hinab. Die Basis steigt mit der Entfernung vom Rheintalrand an. Die Schwemmfächer verzahnen sich an ihrer Stirn horizontal und vertikal mehr oder weniger stark mit den feinen Seesedimenten.

Nur die Grobablagerungen der Flüsse und Bäche führen Grundwasser in ausbeutbaren Mengen, da die feinen Seeablagerungen nahezu völlig wasserundurchlässig sind. Dort, wo sich die Schwemmfächer mit den Seeablagerungen verzahnen, treffen wir mehrere, völlig voneinander abgedichtete Grundwasserstockwerke, in denen das Grundwasser oft unter hohem artesischem Druck steht.

Mit Hilfe des Grundwasserchemismus lassen sich in den einheitlich aufgebauten Schwemmfächerteilen meist sehr genaue Aussagen über Herkunft und damit auch Ergiebigkeit des Grundwassers geben. Besonders geeignet hierzu sind folgende, sogenannte Tracerionen: der Sulfatgehalt in den Grundwasserfeldern entlang von Rhein und Ill, der Eisengehalt in der Nähe von Torfgebieten, Vererzungszonen des Rheintalrandes und in Schichten mit hohem Lehmanteil, vor allem aber auch die Karbonathärte im unmittelbaren Einflußbereich der Oberflächengewässer. Weiterhin die Verschmutzungsindikatoren wie Chlorid-, Ammoniak-, Nitrit-, Nitrat-, Phosphat- und Urochromgehalt des Grundwassers in Konzentrationen, die durch natürliche Gegebenheiten nicht bedingt sein können. Meist tritt bei Grundwasserunreinigungen auch eine hohe Permanganatzahl auf.

Als weiterer Indikator kann entlang von Ill und Rhein der Strontiumgehalt des Grundwassers verwendet werden, der aufgrund der Untersuchungen von G. MÜLLER (Vortrag am Geol.-Paläontolog. Institut der Universität Innsbruck) und seinen Mitarbeitern im Wasser von Ill und Rhein überdurchschnittlich hoch ist. Wasseranalysen bezüglich Strontium- und Urochromgehalt konnten vom Verfasser nicht durchgeführt werden und standen zur Auswertung auch nicht zur Verfügung.

Durch den hohen Mineralisationsgrad des Grundwassers, durch lokale Verschmutzungszentren und durch die zunehmende Überbauung der Grundwasserfelder werden die noch nutzbaren Grundwassergebiete stark eingeengt, sodaß man im Vorarlberger Bodenseerheintal nur noch folgende Grundwasserreserven ohne kostspielige Aufbereitungsanlagen ausbeuten kann:

- 1) Schwemmfächerkerne (nur nach langem Abpumpen)
- 2) Grundwasserbegleitströme der Flüsse und Bäche, die aufgrund der besseren Wegsamkeit des Untergrundes verhältnismäßig schnell fließendes, wenig mineralisiertes Grundwasser führen (Bregenzer Ache, Dornbirner Ache, Ill und die Grundwasserfelder Koblach und Mäder).
- 3) Felsuntergrund des Rheintales.