

## **50 Jahre Forschung in der Flyschzone der Ostalpen 1960-2010: Was wissen wir nun und was bleibt offen.**

W. SCHNABEL

### **Der Stand der Forschung bis etwa 1960**

Die Flyschzone gehört nicht zu den von den Geologen besonders geschätzten Einheiten der Ostalpen. Ihre scheinbare Eintönigkeit, das begrenzte Alter der bei weitem dominierenden Gesteine von der Kreide in das „Alttertiär“, die Fossilarmut, schlechte Aufgeschlossenheit und die Armut an nutzbaren Gesteinen waren nie sehr einladend für eine schwerpunktmäßige Beschäftigung. Nur die untergeordnet als „Klippen“ auftretenden älteren, fossilreichen Gesteinszüge von Obertrias-, hauptsächlich aber Jura- bis Unterkreidealter, erweckten besonderes Interesse wegen ihrer eigenartigen Position inmitten der dominierenden Flysche. Dass sie fazielle Ähnlichkeit mit den kalkalpinen Gesteinen zeigen, trug lange nicht zur Klärung ihrer Stellung im Alpenbau bei, sondern führte ganz im Gegenteil zu lange bestehenden Fehlannahmen. Das hier vereinzelt auch „exotische“ kristalline Vorkommen vorhanden sind, machte die Sache nicht einfacher und führte zu vielerlei unterschiedlichen Schlüssen. Begriffe wie Flyschzone, Klippenzonen mit „Klippenhüllen“ etc., waren nie klar definiert oder auf räumlich beschränkte Bereiche bezogen. Zu einer Zeit, als die Kalkalpen schon detailliert gegliedert waren – sowohl stratigrafisch als auch tektonisch – wurde in der Flyschzone noch mit Begriffen wie „Wiener Sandstein“, „Glaukoniteozän“, „Seichtwasserkreide“ und „Inoceramenmergel“ gerungen. Weil eine große fazielle Gleichförmigkeit besteht, wurden Formationen, die mit über 1.500 m Mächtigkeit zu den mächtigsten der Alpen zählen und sich 500 km weit von Westen nach Osten erstrecken, nach der Fazies einzelner Steinbrüche wie dem in Muntigl bei Salzburg charakterisiert.

Die detaillierte Erforschung der Flyschzone der Ostalpen ging gleichsam in einem „Zangenangriff“ vor sich. Vom Westen her hatte sich ab den 1940er Jahren, von den Verhältnissen in Vorarlberg, Oberbayern und Salzburg ausgehend, die Gliederung der Flyschzone in zwei großtektonische Einheiten bis etwa 1960 durchgesetzt, nämlich die Abgrenzung des Helvetikums und Ultrahelvetikums vom eigentlichen „Flysch“. Letzterer soll hier in Anlehnung an einen Vorschlag von OBERHAUSER (1968) als „Rhenodanubische Flyschdecke“ bezeichnet werden. Als tektonisch hangende Einheit überwindet sie das liegende „Helvetikum“ im Raum von Oberösterreich, das als gegen Osten in immer südlicher gelegenen „Streifenfenstern“ nur mehr unzusammenhängend an der Oberfläche erscheint. Der Einsatz der Mikropaläontologie ermöglichte eine detaillierte Stratigrafie beider Einheiten. Die Fortsetzung der tektonischen Einheiten nach Niederösterreich wurde durch PREY (1957) im Raum Scheibbs mit der Arbeit über das Molassefenster von Rogatsboden offen gelegt und zugleich die Gresten-Klippenzone im weitesten Sinn als zum Helvetikum zugehörig betrachtet.

Im Osten, im Bereich des Wienerwaldes ist der Forschungsstand um 1960 im Wesentlichen in der Geologischen Karte der Umgebung von Wien 1:75.000 zusammengefasst (GÖTZINGER et al., 1952, 1954). Sie reicht im Westen bis zur Blattgrenze des heutigen ÖK Blattes 57 Neulengbach und zeigt die drei klassischen Decken des Wienerwaldflysches, die Greifenstein-, Kahlenberg- und Laab-Decke sowie die „Nordzone“ und die beiden Klippenzonen, die sogenannte „Hauptklippenzone“ und die Klippenzone von St. Veit (= „Tiergarten-Klippenzone“). Die zusammenhängende Kenntnis zwischen den westlichen und östlichen Bereichen der Flyschzone Niederösterreichs, also zwischen dem Erlauftal und der Blattgrenze ÖK 56 St. Pölten und ÖK 57 Neulengbach, blieb bis vor kurzem beim Stand der Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie 1:75.000, Blatt St. Pölten (BITTNER et al., 1907), wenn man vom Bereich des „Inneralpinen Schliers“ (Texing) und seiner Umgebung absieht, der in den 1930er Jahren durch VETTERS kartiert und in Manuskriptkarten dargestellt wurde.

### **Die Forschung ab etwa 1960**

In den 1950er Jahren waren aus praktischen Gründen rezente Flyschsedimente der Tiefsee plötzlich zu zentralen Themen der Sedimentpetrografie geworden und haben in der Folge geradezu einen internationalen Boom der Flyschforschung ausgelöst. Der Boom hat auch Österreich ergriffen. An den Universitäten wurden ab 1960 vermehrt Forschungsarbeiten zugeteilt, die sich sowohl sedimentologisch als auch regional der Flyschzone gewidmet haben. Sie trafen zusammen mit Großbauvorhaben, besonders im Rahmen des Autobahnbaues, die in der Flyschzone Riesenaufschlüsse geschaffen haben. Erstmals wurden nicht nur punktuell ausgewählte Stellen, wie Steinbrüche erschlossen, sondern auch zusammenhängende Schichtfolgen und tektonische Kontakte sichtbar. In der Folge dieser Forschungsarbeiten erschien eine sehr große Zahl von Veröffentlichungen, die hier nicht alle angeführt werden können.

Im Bereich des Wienerwaldes war die erste wesentliche Erkenntnis, dass sich die Kahlenberg-Decke nicht gegen Westen fortsetzt, wie das noch die Karte GÖTZINGER et al. (1952) gezeigt hatte, sondern auf das Gebiet des Wienerwaldes beschränkt bleibt. Mit umfangreichem Einsatz der Methoden der Mikropaläontologie und der Sedimentologie konnte die Gliederung der Schichtfolgen verfeinert und damit auch die tektonischen Verhältnisse detaillierter aufgeschlüsselt werden. Mikropaläontologisch erwiesen sich zu den bereits etablierten Foraminiferenbestimmungen vermehrt die kalkigen Nannofossilien als sehr hilfreich, sedimentologisch ergaben die Schwermineralbestimmungen und Strömungsrichtungen wertvolle neue Erkenntnisse.

Im Westen Niederösterreichs bzw. dem Ober-Niederösterreichischen Grenzgebiet waren es Ergebnisse der Forschungen in der Klippenzone, die wesentliche Neuerkenntnisse brachten. Die fazielle Differenzierung der „Klippen“ des Jura und der Unterkreide in eine Flach- und eine Tiefwasserentwicklung führte zu einer Aufsplitterung dieser „Klippen“ mit paläogeografisch gänzlich verschiedener Herkunft. Eine Tiefwasserentwicklung ab dem mittleren Jura mit Resten ophiolithischen Materials mit einer „flyschoiden“ Unterkreide und typischen Flyschfazies der Oberkreide als „Klippenhülle“ wurde als Ybbsitz-Klippenzone neu aufgestellt. Sie ist mit

hoher Wahrscheinlichkeit Teil des Südpenninikums. Ihr steht die klassische Gresten-Klippenzone gegenüber mit einer i.W. Flachwasserentwicklung ab der obersten Trias über Jura (Grestener Schichten) und Unterkreide mit einer „Hülle“ aus Buntmergelerde bis zum Eozän. Sie ist Teil des Helvetischen Faziesraumes im weitesten Sinn und stammt vom Südrand der Europäischen Platte. Die Verfolgung der Ybbsitz-Klippenzone gegen Osten zeigte, dass die ehemals als „Kieselkalkzone“ bezeichnete Zone am Kalkalpenrand nicht kalkalpin ist, sondern zur Ybbsitz-Klippenzone gehört. Sie ist deren östliche Fortsetzung.

### **Die Bedeutung der Flyschzone im Abschnitt der Blätter ÖK 55 Ober-Grafendorf und ÖK 56 St. Pölten**

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass die wesentlichen Fortschritte der Forschungen in der Flyschzone Niederösterreichs nicht im Abschnitt des Raumes gemacht wurden, der Thema dieser Tagung ist. Wir sehen, dass die Flyschforschung in unserem Segment von St. Pölten bis etwa 1980 am Stand vor dem Zweiten Weltkrieg verblieben ist, wenn man von der Beschäftigung mit gewissen Phänomenen, wie den Serpentiniten von Kilb und den exotischen Geröllen, absieht. Natürlich hat man sie in großregionale Betrachtungen einbezogen, aber noch die Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 (SCHNABEL et al., 2002) zeigte die erheblichen Lücken in der Bearbeitung gegenüber anderen Gebieten. Das Gebiet war nicht modern flächig bearbeitet und neu kartiert, und so blieb es bis jetzt stellenweise eine „Black Box“. Insofern füllen ÖK 55 Ober-Grafendorf und ÖK 56 St. Pölten eine empfindliche Lücke.

Diese Lücke kann nun geschlossen werden und es hat sich gezeigt, dass dieser Abschnitt der Flyschzone zu Unrecht vernachlässigt wurde, denn er weist die entscheidende Schnittstelle zwischen der westlichen und östlichen Flyschzone auf. Eine ganz besondere Rolle spielt dabei die Kilb-Störung (EGGER, 1997), welche eine markante und erst jetzt erkannte Grenze zwischen der westlichen Flyschzone und dem „Wienerwaldflysch“ im Osten bildet. Sie reicht mit ihrem östlichsten Ende gerade noch auf Blatt ÖK 55 Ober-Grafendorf. Hier ist die westliche „Flysch-Hauptdecke“ nur etwa 2 km breit und wird gegen Osten von der Greifenstein-Decke des Wienerwald-Flysches abgelöst, die bei Wien bis zu 16 km Breite erreicht. An dieser Kilb-Störung beginnt gegen Osten auch die Tulbingerkogel-Schuppe.

Eine weitere Neuerkenntnis ist, dass die Hauptklippenzone des Wienerwaldes nicht im Raum Bernreith im Gölsental endet, sondern offenbar unter der jungen Talfüllung der Gölsen weiterstreicht, westlich des Traisentalles ihre Fortsetzung findet und über eine deutliche morphologische Senke über Steubach in das Plambachtal führt. Es ist damit eine ununterbrochene Verbindung der Hauptklippenzone des Wienerwaldes mit der Gresten-Klippenzone weiter im Westen an der Oberfläche (oder nahe darunter) vorhanden.

Parallel dazu hat sich gezeigt, dass auch die Laab-Decke als schmaler Streifen südlich der Hauptklippenzone/Gresten-Klippenzone weiter gegen Westen vorhanden ist und diese über das ganze Blatt Ober-Grafendorf begleitet. Sie dürfte erst auf Blatt 54 Melk ihr Ende an der Oberfläche finden.

Schließlich vollzieht sich auf dem Blatt Ober-Grafendorf offenbar auch der fazielle Übergang der Ybbsitz-Klippenzone zur Klippenzone von St. Veit. Das leider sehr schlecht aufgeschlossene Gebiet bei Eschenau bedarf in Zukunft noch eingehender Untersuchungen. Hier tritt die im westlichen Abschnitt dominierende Glosbach-Formation der Unterkreide zugunsten des jüngeren Flysches der Oberkreide zurück und die „Zementmergelserie“ des Buchberges bei Traisen könnte bereits als „Kahlenberg-Formation“ des Wienerwald-Flysches der Kahlenberg-Decke bezeichnet werden.

### **Wesentliche Fragen, die offen bleiben**

Hier sollen nicht einzelne Details erwähnt sein, die natürlich in großer Zahl weiter offen sind, sondern einige wesentliche Fragen zur Flyschzone der Ostalpen, im Besonderen deren östlichen Abschnitts aufgeworfen werden. Als weitgehend geklärt kann die Herkunft der Gresten-Klippenzone bzw. Hauptklippenzone vom Südrand der Europäischen Platte gelten, die hier nicht weiter erläutert werden muss. Offene Fragen grundlegender Art gelten den eigentlichen Flyschdecken, an deren Herkunft aus dem Penninischen Raum nicht gezweifelt wird. Auf diese Fragen wird im Vortrag kurz eingegangen werden:

1. Wo wurzeln die Decken des Rhenodanubischen Flysches im Penninikum?
2. Wie ist deren Beziehung zur Ybbsitz-Klippenzone?
3. Wie hängt die Ybbsitz-Klippenzone mit der St. Veit-Klippenzone zusammen und wie ist deren Verhältnis zur Kahlenberg-Decke?
4. Woher stammt die Laab-Decke und mit welchen Einheiten im Osten wie im Westen kann sie verglichen werden? Gehören die Kaumberger Schichten zur Laab-Decke oder bilden sie eine eigenständige tektonische Einheit?
5. Wie kann die Tulbingerkogel-Decke mit anderen Decken der Flyschzone in Beziehung gebracht werden?

### **Literatur**

BITTNER, A., PAUL, C.M., ABEL, O. & SUESS, F.E. (1907): Geologische Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie 1:75.000, Blatt St. Pölten (SW-Gruppe Nr. 6). - Geol. R.-A.

EGGER, H. (1997): Das sinistrale Innsbruck-Salzburg-Amstetten-Blattverschiebungssystem: ein weiterer Beitrag für die miozäne laterale Extrusion der Ostalpen. - Jb. Geol. B.-A. 140, 47-50.

GÖTZINGER, G., GRILL, R., KÜPPER, H. & VETTERS, H. (1952): Geologische Karte der Umgebung von Wien 1:75.000. - Geol. B.-A.

GÖTZINGER, G., GRILL, R., KÜPPER, H., LICHTENBERGER, E. & ROSENBERG, G. (1954): Erläuterungen der Geologischen Karte der Umgebung von Wien 1:75.000. - Geol. B.-A.

OBERHAUSER, R (1968): Beiträge zur Kenntnis der Tektonik und der Paläogeographie während der Oberkreide und dem Paläogen im Ostalpenraum. - Jb. Geol. B.-A., 111, 115-145.

PREY, S. (1957): Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (NÖ.). - Jb. Geol. B.-A., 100, 299-358.

SCHNABEL, W., BRYDA, G., EGGER, H., FUCHS, G., MATURA, A., KRENMAYR, H.-G., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S. & WESSELY, G. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. - 47 S., Land Niederösterreich und Geol. B.-A.