

Teilprojekt 15/12:

GEOLOGISCHE STUDIEN IM UNTERENGADINER FENSTER

W.FRISCH, Tübingen

Im Unterengadiner Fenster wurden Untersuchungen mit dem Ziel begonnen, die Bündner Schiefer-Folgen und ihre Begleitgesteine mit jenen des Tauernfensters zu vergleichen. Obwohl die meisten Autoren, so auch der Verfasser, die große zentrale Masse der Bündner Schiefer des Unterengadiner Fensters als nordpenninisch, die Bündner Schiefer der Glocknerdecke des Tauernfensters aber als südpenninisch betrachten, ergeben sich nach ersten Untersuchungen große sedimentologische Ähnlichkeiten zwischen beiden Schichtgruppen.

Die Untersuchungen konzentrierten sich im Berichtsjahr vor allem auf den österreichischen Anteil des Unterengadiner Fensters nahe der Staatsgrenze. Die im folgenden gezogenen Schlußfolgerungen haben vorläufigen und noch recht hypothetischen Charakter. Als Grundlage dienen vor allem die Karten und die Arbeit von HAMMER (1914, 1922, 1923) sowie die Arbeiten von THUM (1970) und OBERHAUSER (1980).

Zur Situation am Südostrand des Fensters bei Nauders

Um die Norbertshöhe westlich von Nauders finden sich in der Zone, die von THUM (1970) als Saderer Joch-Serie bezeichnet wurde und zweifellos Teil der zentralen Bündner Schiefer-Masse des Fensters ist, quarzitische Bündner Schiefer mit rhythmischen Schwarzphyllitlagen. Schon THUM vermutete hier Flyschbildung-

gen. Dieser Eindruck bestätigt sich, wenn man die hangend davon, im Nordgehänge des Kohlstättkopfes auftretenden mehr schiefrigen, kalkarmen Bündner Schiefer mit ihrem charakteristischen Wechsel mit Schwarzphyllit-Zwischenlagen betrachtet. Auch diese Schiefer stehen ganz offensichtlich mit den quarzitischen Bündner Schiefen der Norbertshöhe in sedimentärem Verband. Dies wird auch durch Einschaltungen quarzreicher Horizonte bestätigt.

Die sandigen (quarzitischen) Bündner Schiefer der Norbertshöhe haben große lithologische Ähnlichkeit mit den quarzreichen Bündner Schiefen, die der Verfasser aus dem Nordwestteil des Tauernfensters beschrieben hat (FRISCH, 1980: 54f: "third member", und Fig.1a und 2). Die mehr schiefrigen Bündner Schiefer darüber sind lithologisch dem "fourth member" (l.c.) vergleichbar. Die mächtigen Bündner Schiefer der Pfundser Serie liegend von der Norbertshöhe sind kalkreich entwickelt ("Graue Bündner Schiefer") und entsprechen in ihrer Ausbildung dem "second member". Horizonte mit feinem Dolomitgrus, wie sie in den Grauen Bündner Schiefen auftreten (z.B.. Straße Pfunds - Nauders, 200 m N P. 1188) treten in den Bündner Schiefen des Tauernfensters ebenfalls immer wieder auf.

Es sei hier betont, daß mit den lithologischen Vergleichen zwischen Unterengadiner Fenster und Tauernfenster vorerst keinerlei altersmäßige Korrelation vorgenommen wird. In beiden Gebieten ist die lithostratigraphische Abfolge noch zu wenig bekannt. THUM (1970) sieht in der Saderer Joch-Serie eine Fortsetzung der "Bündnerschieferkreide von Raschvella", der aufgrund mikropaläontologischer Funde Campan-Maastricht-Alter zugewiesen wird. Ein derartig junges Alter würde im Tauernfenster auf Widersprüche stoßen.

Die Bündner Schiefer-Folge des beschriebenen Profils Norbertshöhe-Kohlstättkopf wird von einem geringmächtigen Horizont dunklen Kalkmarmors und grünlichen Quarzitschiefers abgeschlossen. Darüber folgt eine mächtige Masse von Metabasalt (Gipfel und Südhänge des Kohlstättkopfes), dem sich südlich ein Serpentinikörper anschließt. Metabasalt und Serpentin sind aber durch eine geringmächtige Zone von Metasedimentgesteinen getrennt. Hier treten bei Riatsch südlich von Nauders Flysche mit bis zu 2 m mächtigen sandig-kalkigen Bänken mit Feinbrekzien an der Basis und deutlicher Gradierung auf. Die Spatkalk-Kristalle enthaltenden Schichten entsprechen den von HAMMER (1923) ausgeschiedenen "crinoidenführenden kalkigen Brekzien". Sie sind mit typischen Bündner Schiefern vergesellschaftet. THUM (1970) stellte diese Folge zur Tasna-Serie. Bündner Schiefer (Kalkschiefer, Phyllite mit rhythmischen sandig-kalkigen Lagen) finden sich auch zwischen Tiefhof und Schwarzem See südlich des Serpentinikörpers, also über diesem.

Die Grüngesteine von Nauders liegen in der Fortsetzung der Zone von Ramosch. Sie finden sich im Südwestteil des Fensters aber in verschieden hoher Position, so auch über bzw. innerhalb Gesteinen der Tasna-Decke.

#### Kamm Blauwand - Gmairer Kopf

Der Kamm Blauwand - Gmairer Kopf nordwestlich von Pfunds gibt ein Profil durch die hohen Anteile des Unterengadiner Fensters an dessen Nordwestrand. THUM (1970) gliedert hier von Liegend zu Hangend in Pfundser Serie, Pezid-Serie (Zone von Champatsch) und Tasna-Decke (Zone von Prutz).

Das Profil besteht aus einer wechselvollen Bündner Schiefer-Abfolge mit zahlreichen Einschaltungen von permotriadischen Gesteinen. Diese wurden bisher meist als Deckenscheider angesehen. OBERHAUSER (1980) er-

wägt allerdings auch die Möglichkeit von Eingleitungen als Olisthothrymata. Ihr schollenartiges Auftreten in einer bunten Bündner Schiefer-Masse mit z.T. deutlichen Flyschmerkmalen machen es tatsächlich mehr als wahrscheinlich, daß es sich um Großeingleitungen handelt. Das Auftreten von Brekzien, die als Komponenten das gleiche Material wie die Großschollen enthalten, unterstützt diese Deutung. Vom Sedimenttyp ergeben sich wieder Parallelen zum Tauernfenster, und zwar zur "Nordrahmenzone", obwohl auch hier keine prostratigraphische Korrelierung vorgenommen werden soll. Es ist aber zumindest ein Hinweis auf gleichartigen Sedimentationsmechanismus an einem übersteilten, aktiven Kontinentalrand (s. vorjährigen Bericht).

Eine isolierte größere Linse von konglomeratischer Dolomitbrekzie mit Komponenten bis zu 10 cm Durchmesser befindet sich SW der Blauwand und war HAMMER (1923) bereits bekannt. Es dürfte sich dabei um eine Eingleitung als Brekzie handeln, ähnlich wie dies in den Bündner Schiefern des Tauernfensters oder in der Reckner-Formation der Tarntaler Berge vorkommt. Es fällt nämlich auf, daß das massige Gestein kein Bindemittel und keine Zwischenlagen enthält, die den umgebenden Bündner Schiefern entsprechen. Dieser Umstand und das linsenförmige Auftreten legen eine Deutung als eingeglittene Großscholle nahe.

Wenig höher in der Schichtfolge, am Nordabfall der Blauwand und im anschließenden Sattel, treten stark sandige Bündner Schiefer mit schiefrigen Zwischenlagen auf, die an die Folge der Norbertshöhe bei Nauders erinnern, obwohl sie dort weniger häufig chloritische Horizonte führen. Sie besitzen deutlichen Flyschcharakter.

Darüber folgt eine erste mächtige Scholle aus Dolomit und einer Reihe von Begleitgesteinen, in denen THUM (1970) eine Abfolge der Trias als Basis der Pezid-Serie sieht. Die Scholle ist gut 1 km im Streichen zu verfolgen, löst sich in der Fortsetzung aber in kleinere Schollen auf. Eine ähnliche Position besitzen die Trias-Schollen des Burgschrofen bei Ried am Nordostende des Fensters. OBERHAUSER (1980) weist darauf hin, daß der Dolomit des Burgschrofen im Verband mit "quarzitischem Jura" steht, der jenem der Stammerspitz entspricht. Tatsächlich haben beide Vorkommen etwa die gleiche Position in der Abfolge. Bereits PAULCKE (1912) hat Stammerspitz und die Schollen N Munt da Chierns (siehe unten) und Blauwand im Zusammenhang gesehen. Hier ist von Interesse, daß das erwähnte Triasvorkommen nördlich der Blauwand schwarze Tonschiefer mit Dolomit- und Kalkzwischenlagen enthält, die vermutlich Kössener Schichten darstellen, wie sie auch auf der Stammerspitz auftreten. OBERHAUSER (1980) schließt die Schichtfolge der Stammerspitz aus faziellen Gründen an die unterostalpine Bernina-Decke an. Ein direkter Zusammenhang mit dem Unterostalpin ist aufgrund der tektonisch viel zu tiefen Position aber nicht möglich. Synsedimentäre Eingleitung, für die hier deutliche Hinweise gesehen werden, würde bedeuten, daß beide Zonen benachbart waren oder die Eingleitungen von einer intrapenninischen Schwelle erfolgten. Das Problem der Tasna-Decke wird noch weiter unten gestreift; im Nordostteil des Unterengadiner Fensters gibt es jedenfalls keinen zweifelsfreien Hinweis für eine intrapenninische Schwelle, da alle den Bündner Schiefern fremden Gesteine als Gleitschollen gedeutet werden können. In der verlängerten Position der Tasna-Decke finden sich aber ebenfalls Schollenreihen.

Über dem beschriebenen Triasschollen-Horizont, der nördlich der Blauwand durchzieht, folgen wieder Bündner Schiefer, die einen ständigen Wechsel von sandigen und kalkigen Lagen mit zwischengeschalteten Schwarzphylliten aufweisen.

Der Nordabfall des Frudiger Kopfes - gemeint ist der Frudiger Kopf auf Bl. 144 der ÖK; am selben Kamm, südlich der Blauwand, gibt es noch einen weiteren Frudiger Kopf, der aber auf Bl. 171 liegt - wird von einer weiteren mächtigen Dolomitscholle gebildet, die sich seitlich wieder bald in Schollenreihen auflöst. In der Scharte N des Frudiger Kopfes tritt an der Hangendgrenze des Dolomits Gips zutage.

Anschließend folgt wieder eine quarzreiche Bündner Schiefer-Entwicklung mit deutlichem Flyschcharakter, die bis an die Hangendgrenze des Pennins unterm Gmairer Kopf anhält. Zirka 150 m südlich des Sattels unterm Gmairer Kopf befindet sich aber nochmals eine diesmal kleinere Scholle von Triasdolomit, der im Liegenden von Gips (?), Prasiniten mit violetten Schiefen, und grobsandigen Quarzitschiefern mit rötlichen Quarzklasten und violetten Tonschieferschollen begleitet wird. Bei den Quarzitschiefern handelt es sich sicher um permische Schichtglieder.

In dem Abschnitt über dieser letzten Permotrias-Einschaltung finden sich Lagen und Schollen von Brekzien innerhalb der Bündner Schiefer. Auffallend sind eine Dolomitbrekzie mit kalkigem Bindemittel und Komponenten meist unter 1 cm, die den Tristelschichten ähnlich sind, und dünnschichtige hellgraue mikritische Kalke, die an Couches rouges erinnern. Die Position dieser Gleitschollen entspricht in etwa dem Horizont der Tasna-Decke weiter im SW bzw. der Schollen mit Steinsberger Lias, die in den westlich benachbarten Kämmen auftreten (s.u.).

Die gesamte Folge nördlich des Frudiger Kopfes, beginnend mit dem Dolomithorizont an dessen Nordabfall, rechnet THUM (1970) zur Prutzer Serie, die er der Tasna-Decke gleichstellt. Aufgrund der durchgehenden Bündner Schiefer-Entwicklung und der Deutung der permotriadischen und posttriadischen Schollen als synsedimentäre Eingleitungen, sieht der Verfasser in diesem Profil keinen Anhaltspunkt, eine Trennung in verschiedene tektonische Einheiten vorzunehmen, obwohl in der Bündner Schiefer-Folge durchaus tektonische Trennflächen verborgen sein können. Vor allem wäre ein Schuppenbau, wie er von Anwachskeilen an aktiven Plattenrändern bekannt ist, denkbar.

#### Kamm Munt da Chierns - Grübelekopf

Der Kamm Munt da Chierns - Grübelekopf im Samnaun nordwestlich von Spiß gibt nochmals ein Profil durch die hohen Anteile des Pennins. Über der bereits erwähnten Triassscholle am Nordabfall des Munt da Chierns folgen wieder die bunten, quarzreichen Bündner Schiefer mit unverkennbarem Flyschcharakter. Im Schutt am Hauptkamm um den Malfragkopf wurden in den höchsten Anteilen der Bündner Schiefer, die im Verband mit den dort eingelagerten und mit dem nahen Bürkelkopf-Komplex zu parallelisierenden Metabasiten stehen, Sohlmarken und Kriechspuren gefunden. Ähnliches berichtet THUM (1970). Er betrachtet diese Schichten als Tasnaflysch.

Auch im Profil Munt da Chierns - Grübelekopf finden sich zahlreiche Schollen verschiedenen Ausmaßes eingelagert. Neben permischen und triadischen Gesteinen sind auch posttriadische beteiligt (HAMMER, 1914, 1922, 1923; THUM, 1970). THUM (1970) konnte die bekannten Vorkommen von Steinberger Lias durch eine Fauna belegen. Der Verfasser fand um P. 2714 kleine Schollen eines gelblichen mikritischen Kalkes (Malm?) und im Sattel nördlich davon in schwarzen Schiefen (Lias?)

eine 10 cm mächtige Feinbrekzienlage mit Belemniten.

Für eine Schieferfolge unmittelbar über dem Vorkommen von Steinsberger Lias wurde aufgrund einer Mikrofauna aus Komponenten einer Feinbrekzie von THUM (1970) auf neokomes Alter geschlossen. Diese Alterseinstufung hat für eventuelle Eingleitvorgänge Bedeutung. Bei dem großen Liasvorkommen in Steinsberger Fazies ist ein tektonischer Zusammenhang mit der Tasna-Decke möglich, doch wird auch hier eine Eingleitung für wahrscheinlich gehalten (s. auch die anschließende Diskussion).

#### Diskussion

Die bisherigen Untersuchungen zeigen sehr deutlich, daß in den höheren, randlichen Anteilen des Unterengadiner Fensters eine Folge von Bündner Schiefern mit Flyschcharakter (Gradierungen, Sohlmarken, Grabspuren, rhythmische Wechsel) vorliegt, in der sich Schollen vom Meter- bis in den Kilometer-Bereich aus altpaläozoischen (Quarzphyllit und Eisenkarbonate im Nordteil des Fensters), permotriadischen und post-triadischen Gesteinen eingelagert finden. Das Auftreten dieser Gesteine in Schollenreihen oder isolierten Schollen und das Vorkommen von gleichartigem klastischen Material in den begleitenden Bündner Schiefern (Dolomitgrus, Dolomitbrekzien, Spatkalksand) lassen eine andere Deutung als die von syn-sedimentären Eingleitungen kaum zu (vgl. OBERHAUSER, 1980). Damit würden aber die tektonischen Konzepte ihrer Grundlage beraubt, die die Schollenreihen als Deckenscheider ansehen.

Es ist besonders auffallend, daß die Schollen faziell deutlich Anklänge an den ostalpinen Raum, bei den post-triadischen Gliedern vor allem die Err-Bernina-Einheit, aufweisen.



Altpaläozoische Quarzphyllite und Eisenkarbonate sind im Ostalpin häufig. Die Triasschollen mit Mitteltrias-Karbonaten (mit tuffitischen Einschaltungen; THUM, 1970), Obertrias-Dolomit (Hauptdolomit) und Kössener Schichten weisen faziell ebenfalls ins Ostalpin. Lias, der dem Lias in Steinsberger Fazies entspricht, ist in der Bernina-Decke bekannt, wie auch im Err-Bernina-Gebiet posttriadische Brekzien häufig sind und in der Oberkreide pelagische Kalkmergel in Couches rouges-Fazies vorkommen. All diese Gesteine finden sich als Schollen in den höheren Anteilen der Bündner Schiefer des Unterengadiner Fensters. Die Analogie der Stammerspitz-Scholle mit der Bernina-Einheit wurde vielfach betont (s. OBERHAUSER: 1980).

Die Gleitschollen treten zu einem guten Teil in Horizonten unterhalb der Tasna-Decke auf (Stammerspitz u.a.). Sieht man nun die Tasna-Decke als intrapenninische Schwelle an, ist eine Herleitung der Gleitschollen aus dem Unterostalpin unmöglich (vgl. OBERHAUSER, 1980: 296). Die Alternative wäre, die Tasna-Decke nicht als mittelpenninische Schwellenzone zu betrachten.

Auch die schollenartigen Vorkommen von Steinsberger Lias, pelagischen Malmkalken (?), Couches rouges (?) und posttriadischen Brekzien nahe dem Nordwestrand des Unterengadiner Fensters in der Verlängerung der unweit westlich ausgehenden Tasna-Decke, die in ihrem Verband die gleichen Gesteine beherbergt, und ihre Deutung als Gleitschollen werfen die Frage nach Natur und Herkunft der Tasna-Decke auf. Es hat den Anschein, als würde sich die Tasna-Decke gegen NE in eine Schollenreihe auflösen. Der Verfasser möchte vorerst nicht auf diese Problematik näher eingehen, möchte aber - wie viele vor ihm - auch auf die Analogie des Tasnagranites mit Graniten der Err-Bernina-Einheit hinweisen. Die mesozoische Schichtfolge der Tasna-Decke zeigt wie die schon beschriebenen Schollen ebenfalls Beziehungen zu dieser Einheit.

Im Zusammenhang mit dem randlichen Auflösen der Tasna-Decke in Schollen ist die Feststellung von CADISCH (1953: 412) interessant, daß "gleichzeitig mit der normalen Sedimentation (der Tasnaserie) Schollen des kristallinen Untergrundes in submarine Furchen abrutschen". Weiters verweist derselbe Autor (l.c.) auf eine über mehrere hundert Meter aufgeschlossene Granitscholle an der Basis des Tasnaflysches, der von OBERHAUSER (1980) als südpenninische Bündner Schiefer (der Arosazone zugehörig) ausgewiesen wird. Es gibt weitere, kleinere Schollen von Tasnagranit in dieser Position (z.B. SPAENHAUER et al., 1940). Der darüberfolgende Bündner Schiefer-Flysch ist jener Horizont, in dem z.B. auch die oben beschriebene Großscholle von Steinsberger Lias oberhalb Spiß und zahlreiche andere Gleitschollen schwimmen.

Durch OBERHAUSER (1980) wurden im Gebiet Idalpe Südpennin nachgewiesen und der Höllentalflysch als Mittelkreide datiert. Die Oberkreide von Roschvella liegt in einem weit tieferen Horizont. Es ist daher anzunehmen, daß in dem dazwischenliegenden Gleitschollenpaket tektonische Trennflächen liegen. Eine Anschoppung in einem Anwachskeil über einer Subduktionszone ist ein möglicher Entstehungsmechanismus. Das Auftreten von Ophiolithen in verschiedenen Niveaus steht damit in Einklang.

#### Literatur:

- CADISCH, J. 1953: Geologie der Schweizer Alpen.- 480 pp., Wepf-Verlag, Basel.
- FRISCH, W. 1980: Post-Hercynian formations of the western Tauern window: sedimentological features, depositional environment, and age.- Mitt.österreich. geol. Ges., 71/72, 49-63.
- HAMMER, W. 1914: Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal.- Jb.Geol.Reichsanst.Wien, 64, 441-566.

- HAMMER, W. 1922: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000, Blatt 5145, Landeck.- Geol. Bundesanst.Wien.
- 1923: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000, Blatt 5245, Nauders.- Geol. Bundesanstalt Wien.
- OBERHAUSER, R. 1980: Das Unterengadiner Fenster.- In: Geol. Bundesanst. (Hrsg.): Der Geologische Aufbau Österreichs, 291-299, Springer-Verlag, Wien-New York.
- PAULCKE, W. 1912: Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, III: Unterengadin.- Geol.Rundschau 3, 438-449.
- SPAENHAUER, F., BEARTH, P., CADISCH, J. & WENK, E.  
1940: Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25.000, Bl. 420 Ardez.- Schweiz.Geol.Kommission, Bern.
- THUM, I. 1970: Neuere Daten zur Geologie des Unterengadiner Fensters.- Mitt.Geol.Ges.Wien, 62, 55-77.