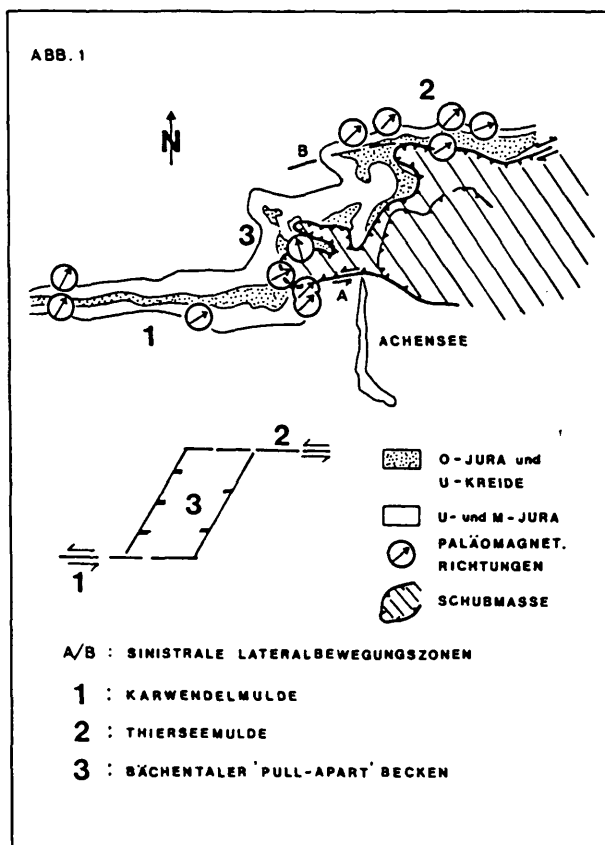


## VOM JURASSISCHEN PULL-APART BECKEN ZUR WESTÜBERSCHIEBUNG DER ACHENTALER SCHUBMASSE (TIROL, ÖSTERREICH)

A. Spieler & R. Brandner, Innsbruck

Mit dem Zerbrecen der obertriassischen Karbonatplattformen entstand im Bereich der östlichen Karwendelmulde bereits im Rhät ein ca. N-S-streichender Absenkungsbereich mit oberrhätischen Riffkalken im E und siliziklastisch beeinflussten Beckensedimenten der Kössener Schichten im W (FABRICIUS, 1966). Das Becken besteht den gesamten Jura hindurch, wobei sich die obertriassische Faziesanordnung insbesondere noch im Lias durchpaust (3 in Abb. 1, "Bächtentaler Becken").



Zur detaillierten Herausarbeitung der Beckenkonfiguration im Lias dienten die räumliche Anordnung folgender Faziesbereiche und lithostratigraphischer Leithorizonte:

(1) Adneter-Fm. (Ob. Hettang - Ob. Toarc), kondensierte Rotkalken der Tiefschwellenfazies.

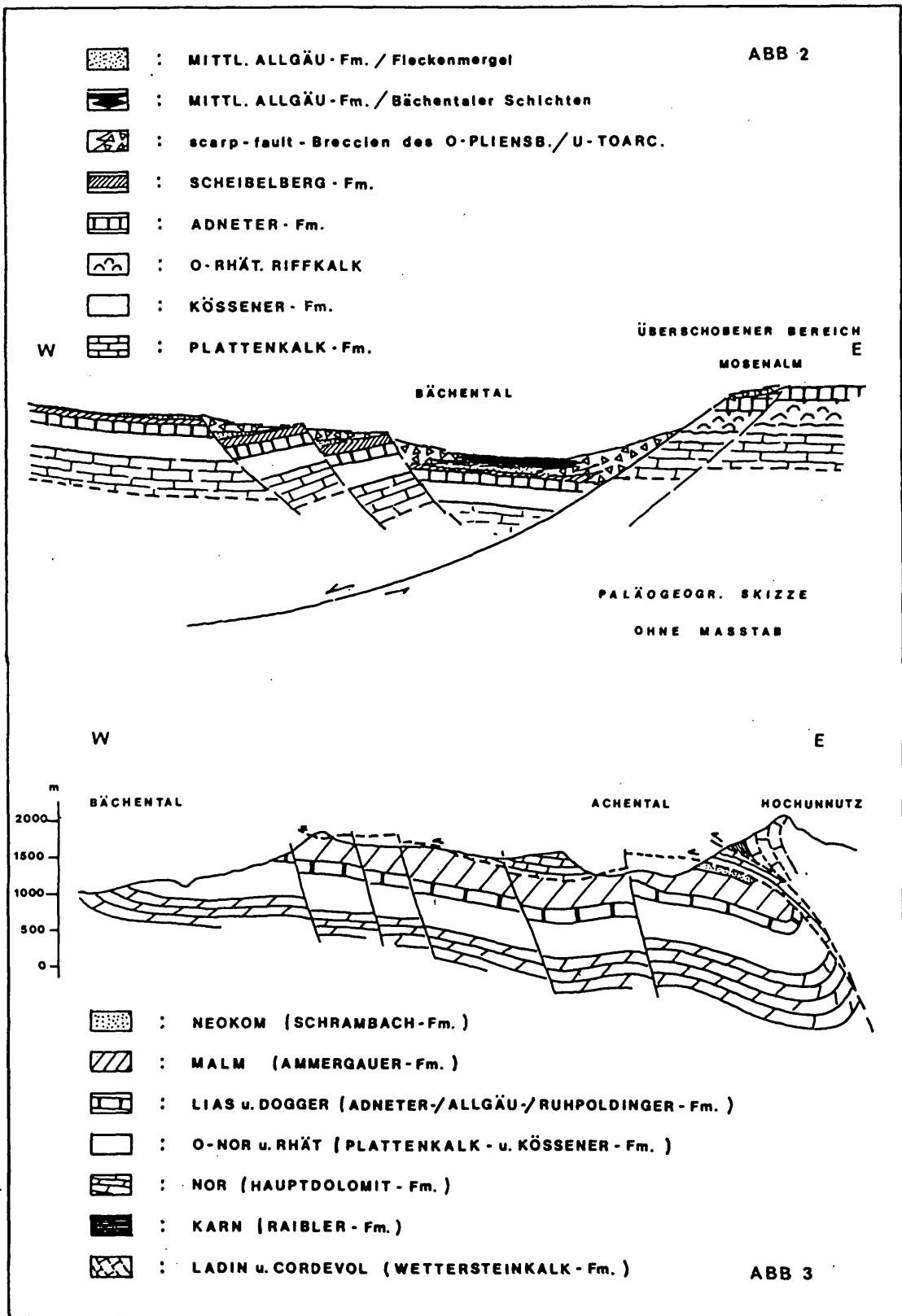
(2) Scheibelberg-Fm. (Ob. Hettang - Unt. Toarc), spiculitische Graukalke des Beckenrand-Abhanges (slope)

(3) Ältere-Allgäu-Fm. (Ob. Hettang-Ob. Pliensbach), Graukalke in Kalk/Mergel Zyklen des tieferen Beckens. Im Bächtentaler Halbgraben meist nur als 10-15 m mächtige Einschaltung innerhalb der Scheibelberg-Fm. entwickelt.

(4) Gravitative scarp-fault-Breccien und debris flows mit vektorialen Gefügen; eingeschaltet in 2), 3) und 5) (Ob. Pliensbach-Unt. Toarc).

(5) Mittlere Allgäu-Fm. (anoxic event des Unt. Toarc). Verbreitung im Falle der Bächtentaler Schichten nur im tiefsten, bedingt durch tektonische Verkippungen mangelhaft durchlüfteten Beckenbereich. Charakteristisch für die Bächtentaler Schichtabfolge ist eine fining-upward-Sequenz mit grobklastischen Scheibelbergkalk-Debiten an der Basis und zunehmend distalen Turbiditen am Top. Daneben treten vereinzelt Strömungsereignisse in Form von eingeregelt *Bositra*-Lumachellen auf. Zyklische Radiolarienblüten im Abstand von ca. 0,5 cm bilden neben Phytoplanktonresten (LOBITZER et al., 1988) und siliziklastischem Detritus die background-Sedimentation. Das anoxic event der Bächtentaler Schichten ist sowohl mit den Mangan- und Sachranger Schieferen der Lechtaler- und Chiemgauer Alpen korrelierbar als auch mit den *Bositra*-reichen, roten Mergelkalken der Tiefschwellenzonen und proximalen Beckenränder (z. B. Fonsjoch). Es handelt sich um ein globales anoxic event (JENKYNS, 1988), möglicherweise ausgelöst durch einen drastischen Temperaturanstieg (FISCHER & ARTHUR, 1977) der sich mit einer Herabsetzung der Wasserzirkulation insbesondere in isolierten, tieferen Beckenzonen auswirkt.

(6) (Untere-) Jüngere Allgäu-Fm. (Ob. Toarc). Im Hangenden der Bächtentaler Schichten folgt ein relativ abrupter Übergang zu grauen Kalk/Mergel-Zyklen der unteren, Jüngeren Allgäu-Fm. Bessere Durchlüftung des bodennahen Wassers mit Wiederaufblühen des Benthos deutet auf eine weiträumige Verbesserung der Wasserzirkulation.



tion hin, die möglicherweise wiederum in Verbindung mit einer neuerlichen Temperaturabnahme steht.

### **Impulsartige tektonische Ereignisse**

1) Ob. Hettang - Sinemur: Im Bereich der Nördlichen Kalkalpen tektonisch geprägter, markanter Sedimentationsumschwung in Verbindung mit einer deutlichen relativen Meeresspiegelhebung ("Adneter Wende", SCHLAGER & SCHÖLLNBERGER, 1973). In der östlichen Karwendelmulde Herausgestaltung des Bächentaler Halbgrabenbeckens mit vermutlich westlichem Einfallen von Abschiebungsflächen (vgl. Abb. 2).

2) Ob. Pliensbach/Unt. Toarc: Nach einem Zeitabschnitt relativer tektonischer Ruhe mit ungestörten Sedimentationsverhältnissen folgt eine Phase verstärkter tektonischer Subsidenz gekoppelt mit einem eustatischen Meeresspiegelanstieg (liassisches Transgressionsmaximum, HALLAM, 1981). Charakteristisch für diesen Abschnitt sind mass flow-Sedimente und scarp-Breccien an instabilen Beckenflanken und die überregionale Verbreitung von Schwarzschiefern in "restricted basins" (Abb. 2).

3) Ob. Toarc - Ob. Callovien/Oxford: Nach einem Abschnitt stark herabgesetzter Sedimentation im Dogger folgt mit der "Ruhpoldinger Wende" (SCHLAGER & SCHÖLLNBERGER, 1973) eine weitere tektonisch aktive "Phase" mit starker Absenkung und Ausbreitung von Radiolariten über faziell verschiedenartigen Bereichen. Dieses Ereignis ist gut korrelierbar mit einer stark erhöhten Ozeanboden-Spreizungsrate im Nordatlantik (SHERIDAN, 1987).

4) Malm/Unterkreide: Lokale Transpression mit syn- bis postsedimentärer Faltung und Breccienbildung (z. B. Fonsjoch, Rofan-Hornsteinbreccie). Der auffallende Umschwung von Transtension zu Transpression impliziert eine regionale Änderung des Stressfeldes. Die W-vergente Überschiebung der Achentaler Schubmasse erfolgte zu postneokomer - prägosauischer Zeit und könnte möglicherweise mit dem "Roßfeld/Tannheimer Ereignis" (SCHLAGER & SCHÖLLNBERGER, 1973) der mittleren Nördlichen Kalkalpen korreliert werden. Eine genaue Datierung war bisher noch nicht möglich. Hervorzuheben ist jedoch der Umstand, daß die W-vergente Überschiebung älter ist als die generelle N-S-Einengung, belegt durch die Miteinbeziehung der Achentaler Schubmasse in den E-W-streichenden Faltenbau.

### **Geodynamische Entwicklung des Gebietes zwischen Thiersee- und Karwendelmulde**

Von den heutigen Lagerungsverhältnissen ausgehend, sind Karwendel- und Thierseemulde zwei parallel verlaufende, E-W-streichende jedoch unabhängig voneinander entwickelte Synklinen (QUENSTEDT, 1951; NAGEL, 1974). Das bei erster Betrachtung scheinbare, zweimalige knickförmige "Umbiegen" der Karwendel- in die Thierseemulde (AMPFERER, 1941) wird durch die postneokome/prägosauische, W-vergente Aufschubung der Achentaler Schubmasse bewirkt (damit Abscherung und Überschiebung eines großen Anteils des östlichen Bächentaler Jurabeckens, vgl. Abb. 1 und 3).

Zwischen den Sedimentationsbereichen der Karwendelmulde im S (1 in Abb. 1) und der Thierseemulde im N (2 in Abb. 1) vermittelt das obertriassisch/unterliassisch angelegte Bächentaler Becken mit heute NE-SW-streichender Halbgrabenstruktur, Kippschollentektonik und antithetischen Staffelbrüchen, die sich gegen N verstärken (3 in Abb. 1, Abb. 2). Die stärkere Absenkung im N macht sich durch zunehmende Beteiligung von resedimentierten Anteilen der Kössener Fm. in den mass-flows der Beckenflanken bemerkbar (z. B. Juifen).

Zusätzlich zur Fazieskartierung wurde die heutige, jurassische NE-SW-Streichrichtung des Bächentaler Beckens durch die Analyse der paläomagnetischen Richtungen in den verschiedenen Krustenabschnitten in Zusammenarbeit mit Dr. Jim Channell belegt (CHANNELL et al., 1989). Die gleiche Anordnung der paläomagnetischen Richtungen in der Karwendel-Synklinale 1, dem Bächentaler-Querbecken 3 und in der Thiersee-Mulde 2 (siehe Abb. 1) verweisen auf ein und denselben Ablagerungsraum. Einzige Ausnahme zeigt das Profil Kleekopf, wo eine Rotation gegen den Uhrzeigersinn die postneokome Aufschubungstektonik der Achentaler Schubmasse bezeugt. Die Lateralbewegungszone A und B sind als alte, jurassisch angelegte sinistrale Blattverschiebungen interpretierbar, die in Beziehung zur pull-apart-Beckenentwicklung stehen. Diese primären, tektonischen Schwächezone werden in prägosauischer Zeit reaktiviert und dienen als "Rahmenscharniere" für die lokal auf diesen Bereich beschränkte Überschiebung der Achentaler Schubmasse. Als Überschiebungsfläche könnten rotierte jurassische Abschiebungsbrüche gedient haben. Eine ähnliche Art der Tektonik (Umfunktionierung von scarp faults zu Aufschubungsflächen) ist auch aus Vorlandbecken des Apennin bekannt (PESCATORE & SENATORE, 1986).

## Literatur

- AMPFERER, O. (1941): Tektonische Nachbarschaft Karwendel - Sonnwendgebirge. - Sitzber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, **150**, 181–199.
- CHANNELL, J. E. T., SMATHERS, N., BRANDNER, R. & SPIELER, A. (1989): Were the Northern Calcareous Alps part of the southern margin of the Jurassic Tethys? Evidence from paleomagnetism and facies analysis. - In Druck, 28<sup>th</sup> Int. Geological Congress, Washington D.C..
- FABRICIUS, F. (1966): Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. - Internat. sedim. petrogr. series, **9**, 143 S., Leiden.
- FISCHER, A. G. & ARTHUR, M. A. (1977): Secular variation in the pelagic realm. - SEPM, Spec. Publ. **25**, 19–50.
- HALLAM, A. (1981): A revised sea-level curve for the early Jurassic. - J. Geol. Soc. London, **138**, 735–743.
- JENKYN, H. C. (1988): The early Toarcian (Jurassic) anoxic event: stratigraphic, sedimentary and geochemical evidence. - Am. J. Sc., **288**, 101–151.
- LOBITZER, H. et al. (1988): An organic geochemical study of Austrian bituminous rocks. - Jb. Geol. B.-A., **131**, 2, 291–300.
- NAGEL, K. H. (1974): Der Bau der Thiersee- und Karwendelmulde (Tirol) interpretiert mit Hilfe statistischer Verfahren. - Geotekton. Forsch. **48**, 1–136.
- QUENSTEDT, W. (1951): Geologische Exkursion in das Achantalgebiet (Tirol). - Geologica Bavarica, **6**, 55–64.
- PESCATORE, T. & SENATORE, M. R. (1986): A comparison between a present-day (Taranto Gulf) and a Miocene (Irpinian Basin) foredeep of the Southern Apennines (Italy). - Spec. Publ. IAS, **8**, 169–182.
- SCHLAGER, W. & SCHÖLLNBERGER, W. (1973): Das Prinzip stratigraphischer Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. - Mitt. Geol. Ges. Wien, **66**, 166–193.
- SHERIDAN, R. E. (1987): Pulsation tectonics as control of continental break up. - Tectonophys., **143**, 59–73.
- WÄCHTER, J. (1987): Jurassische Massflow- und Internbreccien und ihr sedimentär-tektonisches Umfeld im mittleren Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen. - Bochumer geol. u. geotechn. Arb., **27**, 239 S.