

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 86 (1993)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Towards a better definition of the Anisian/Ladinian boundary : new biostratigraphic data and correlations of boundary sections from the Southern Alps  
**Autor:** Brack, Peter / Rieber, Hans  
**Kapitel:** Abstract = Zusammenfassung = Riassunto  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-167250>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

<b>6. Additional information on chronostratigraphy and time-scales</b> .....	455
6.1. The calibration of the stratigraphic scheme (Fig. 2) .....	455
6.2. The numerical time-scale and duration of the Ladinian .....	457
<b>7. Conclusions</b> .....	459
<b>8. Systematic descriptions</b> .....	460
8.1. Class CEPHALOPODA .....	460
8.1.1. Family Hungaritidae WAAGEN, 1895 .....	460
<i>Hungarites</i> MOJSISOVICS, 1879 .....	460
8.1.2. Family Ceratitidae MOJSISOVICS, 1879 .....	465
<i>Parakellnerites</i> RIEBER, 1973 .....	465
<i>Lardaroceras</i> BALINI, 1992 .....	467
<i>Stoppaniceras</i> RIEBER, 1973 .....	469
<i>Kellnerites</i> ARTHABER, 1912 .....	469
<i>Reitziites</i> n. gen. ....	471
8.1.3. Family Danubitidae SPATH, 1951 .....	473
<i>Ticinites</i> RIEBER, 1973 .....	473
<i>Latemarites</i> n. gen. ....	475
8.1.4. Family Aplococeratidae SPATH, 1951 .....	478
<i>Aplococeras</i> HYATT, 1900 .....	478
8.1.5. Family indet. ....	479
<i>Nevadites</i> SMITH, 1914 .....	479
8.1.6. Family Arpaditidae HYATT, 1900 .....	484
Protrachyceratinae TOZER, 1971 .....	484
8.2. Class BIVALVIA .....	487
8.2.1. Family Posidoniidae .....	487
<i>Daonella</i> MOJSISOVICS, 1874 .....	487
<b>Acknowledgments</b> .....	490
<b>References</b> .....	490

## ABSTRACT

Stratigraphic sections of basinal "Buchenstein Beds" in the northwestern Dolomites and eastern Lombardy are correlated on the basis of the distribution of macrofossils (ammonoids, Daonellas) and volcanoclastic layers. In Lombardy, these strata are bracketed by other Middle Triassic basinal sediments (Prezzo Lst., "Wengen Beds"), and the entire succession hosts a clear macrofossil (ammonoids, Daonellas) record ranging from the Late Anisian to the Late Ladinian. In the Anisian/Ladinian boundary interval this record appears to be relatively coherent when compared to equivalent standard sections in the western Tethys area. It allows the full integration of rich faunas from isolated localities in coeval platform carbonates (Latemar and Cenera) and intra-platform deposits (Monte San Giorgio). The combined series of fossils includes successive levels with key species of *Judicarites*, *Paraceratites*, *Kellnerites*, *Hungarites*, *Reitziites*, *Parakellnerites*, *Aplococeras*, *Ticinites*, *Halilucites*, *Stoppaniceras*, *Nevadites*, *Chieseiceras*, *Eoprotrachyceras*, *Arpadites* and *Protrachyceras* among other ammonoids and Daonellas. The non-condensed ammonoid succession is suitable for a partial revision of the Tethyan zonal subdivision. It also indicates a slightly, but distinctly diachronous base of the "Buchenstein Beds" or its single members. Thus the original location of the Anisian/Ladinian boundary at the base of the "Buchenstein Beds" (Bittner 1892) is ambiguous. The boundary between the Nevadites Zone and the Curionii Zone is at present the best constrained alternative. Not only can this marker be pinpointed in stratigraphic columns in the Southern Alps (i.e. the original "type-area" of the stage boundary) but it can also be traced to sections further afield in western Tethys and in North America.

Radiometric age data are available on volcanoclastic rocks within the studied sections but do not yet allow a conclusive correlation of the Ladinian Stage with the numerical time-scale. The best estimate at present is from 232 to 225 Ma. These values are in conflict, however, with other current estimates.

The recognition of corresponding levels in starved basinal sediments and carbonate platforms with clear large-scale architectures promises a detailed calibration and comparison of the individual platform to basin evolution histories. For the Upper Anisian to Ladinian platforms in the western Dolomites our data suggest a period of initially rapid but then decreasing up- and outbuilding at Latemar (Reitzi/Kellnerites Zone to Gredleri Zone) followed by a short phase of distinct lateral progradation (late stage at Rosengarten). Even higher rates of creation of accommodation space at Cernera in the central Dolomites prevented any significant progradation of this platform before its ultimate drowning close to the Anisian/Ladinian boundary.

Based on new fossil collections the generic and specific assignments of several ammonoids and Daonellas are revised in the paleontological part. This includes a description of the new genera *Reitziites* and *Latemarites* and of the new species *Kellnerites bagolinensis* n. sp., *Latemarites latemari* n. sp., *Parakellnerites zoniaensis* n. sp., *Ticinities brescianus* n. sp., *Ticinities dolomiticus* n. sp., *Stoppaniceras evolutum* n. sp., *Nevadites avenonensis* n. sp., *Nevadites bittneri* n. sp., *Nevadites secedensis* n. sp., *Nevadites crassiornatus* n. sp. and *Daonella cerneraensis* n. sp., *Daonella sotschiadensis* n. sp.

## ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund der Verteilung von Makrofossilien (Ammonoideen, Daonellen) und vulkanoklastischer Lagen lassen sich stratigraphische Profile der pelagischen «Buchensteiner Schichten» in den nordwestlichen Dolomiten mit solchen in der Ostlombardei und Judikarien detailliert korrelieren. In den beiden letztgenannten Gebieten werden diese Schichten von fossilreichen Beckensedimenten unter- und überlagert (Prezzokalk, «Wengener Schichten»). Die gesamte pelagische Schichtfolge enthält eine Makrofossilsukzession, die vom späten Anis bis ins späte Ladin reicht. Überdies lassen sich Fossilien von isolierten Fundpunkten in gleichaltrigen Plattformkarbonaten (Latemar, Cernera) und in Ablagerungen plattforminterner Depressionen (Monte San Giorgio) integrieren. Gemessen an anderen Standardprofilen im westlichen Tethysgebiet ist die Fossilfolge insbesondere im Anis/Ladin-Grenzabschnitt recht kohärent.

Die nicht-kondensierte südalpine Ammonoideensukzession eignet sich für eine partielle Revision des Zonenschemas sowie der Anis/Ladin-Grenzziehung in der westlichen Tethys. Die Basis der «Buchensteiner Schichten» in den Dolomiten ist biostratigraphisch schlecht erfasst aber sicher leicht diachron und Bittner's (1892) ursprüngliche Auffassung der Anis/Ladin-Grenze deshalb zweideutig. Als Alternative für die Festlegung der Stufengrenze wird die Grenze zwischen der Nevadites- und der Curionii-Zone vorgeschlagen. Letztere lässt sich als Zeitmarke durch zahlreiche stratigraphische Profile der Südalpen sowie anderer Gebiete der westlichen Tethys und Nordamerikas verfolgen.

Radiometrische Altersdatierungen lassen noch keine abschliessende Beurteilung der Alterslimiten für das Ladin zu. Die Werte von 232 Ma und 225 Ma sind mit den meisten aus den Südalpen erhältlichen Daten vereinbar, weichen aber von anderen Abschätzungen für die Ladinische Stufe ab.

Die Funde entsprechender «pelagischer» Fossilien in Beckensedimenten und gleichaltrigen, zum Teil benachbarten Karbonatplattformen versprechen eine bessere Beurteilung und Eichung der Plattform-Becken-Entwicklung insbesondere in den Dolomiten. Unsere Daten weisen auf eine Phase raschen anfänglichen Vertikalwachstums der oberanisisch-ladinischen Plattformen hin. Plattformen in den östlichen Dolomiten konnten den hohen Raten des relativen Meeresspiegelanstiegs zum Teil nicht folgen und ertranken noch im Anis/Ladin-Grenzabschnitt (z. B. Cernera). Nach dem Abklingen der hohen Vertikalwachstumskomponente in den westlichen Dolomiten folgte eine Phase rascher Progradation (z. B. Rosengarten).

Aufgrund des neuen Materials an Makrofossilien wird die generische und spezifische Beurteilung einiger Ammonoideen und Daonellen im paläontologischen Teil revidiert. Neu beschriebene Genera und Spezies umfassen: *Reitziites* n. gen., *Latemarites* n. gen., *Kellnerites bagolinensis* n. sp., *Latemarites latemari* n. sp., *Parakellnerites zoniaensis* n. sp., *Ticinities brescianus* n. sp., *Ticinities dolomiticus* n. sp., *Stoppaniceras evolutum* n. sp., *Nevadites avenonensis* n. sp., *Nevadites bittneri* n. sp., *Nevadites secedensis* n. sp., *Nevadites crassiornatus* n. sp. und *Daonella cerneraensis* n. sp., *Daonella sotschiadensis* n. sp.

## RIASSUNTO

Sezioni stratigrafiche degli «Strati di Buchenstein» nelle Dolomiti nord-occidentali e nella Lombardia occidentale vengono correlate in base alla distribuzione di macrofossili (ammonoidi, daonelle) e livelli vulcanoclastici.

In Lombardia gli «Strati di Buchenstein» sono posti tra altri strati bacinali Medio-triassici (Calcare di Prezzo, Formazione di Wengen). L'intera successione contiene una ricca fauna di ammonoidi e daonelle comprendente l'Anisico superiore fino al Ladinico superiore. L'intervallo comprendente il limite Anisico/Ladinico, se paragonato ad altri equivalenti sezioni di riferimento nella parte occidentale della Tetide, appare abbastanza coerente e permette di integrare le ricche faune di località isolate di piattaforme carbonatiche (Latemar e Cernerà) e di depositi intra-piattaforma (Monte San Giorgio). Le serie di fossili includono livelli successivi ben definiti con varie specie di *Judicarites*, *Paraceratites*, *Kellnerites*, *Hungarites*, *Reitziites*, *Parakellnerites*, *Aplococeras*, *Ticinites*, *Halilucites*, *Stoppaniceras*, *Nevadites*, *Chieseiceras*, *Eoprotrachyceras*, *Arpadites* e *Protrachyceras*. La successione ad ammonoidi non condensata è adatta ad una parziale revisione della suddivisione delle zone nella Tetide e indica inoltre una leggera ma distinta diacronità della base degli «Strati di Buchenstein». La definizione originale del limite Anisico/Ladinico alla base degli «Strati di Buchenstein» (Bittner 1892) è pertanto ambigua. Al momento la migliore alternativa è di localizzare il limite Anisico/Ladinico tra la Zona a *Nevadites* e quella a *Curionii*. Il limite basato su questa definizione può essere localizzato non solo nelle sezioni del Sudalpino (cioè nell'originale «area tipo») ma può essere anche riconosciuto in altre sezioni della Tetide occidentale come pure in Nordamerica.

Datazioni radiometriche di rocce vulcanoclastiche nelle sezioni studiate sono disponibili, ma non permettono tuttavia una correlazione definitiva del Ladinico con la scala numerica delle età. Al momento la stima migliore pone i limiti del Ladinico tra i 232 ed i 225 milioni di anni. Per ora questi valori sono in conflitto con le stime generalmente accettate.

Il ritrovamento di livelli corrispondenti in sedimenti bacinali e piattaforme carbonatiche con chiare strutture a larga scala promette una calibrazione e una correlazione dettagliata dell'evoluzione temporale delle piattaforme e dei bacini. Per le piattaforme dell'Anisico sommitale e del Ladinico nelle Dolomiti occidentali (p. es. al Latemar e al Catinaccio/Rosengarten) i nostri dati suggeriscono un periodo iniziale di rapida crescita verticale (dalla Zona a *Reitzi/Kellnerites* alla Zona a *Gredleri*). Alcune piattaforme nelle Dolomiti centrali ed orientali non riuscirono a seguire la rapida crescita del livello relativo del mare e furono annegate al limite Anisico/Ladinico (p. es. alla Cernerà). Alla fine della crescita prevalentemente verticale fa seguito nelle Dolomiti occidentali una fase di veloce progredazione (p. es. al Rosengarten).

Sulla base dei nuovi ritrovamenti di fossili proponiamo una revisione delle designazioni di generi e specie di alcune forme di ammonoidi e di daonelle. Vengono inoltre descritti i seguenti nuovi generi e specie: *Reitziites* n. gen., *Latemarites* n. gen., *Kellnerites bagolinensis* n. sp., *Latemarites latemari* n. sp., *Parakellnerites zonianensis* n. sp., *Ticinites brescianus* n. sp., *Ticinites dolomiticus* n. sp., *Stoppaniceras evolutum* n. sp., *Nevadites avenonensis* n. sp., *Nevadites bittneri* n. sp., *Nevadites secedensis* n. sp., *Nevadites crassiornatus* n. sp. e *Daonella cernerensis* n. sp., *Daonella sotschiadensis* n. sp.

## 1. Introduction

The Middle Triassic sediments of the Southern Alps are classical representatives of a mediterranean "Tethyan" Triassic and have been the subject of intensive geological research for more than a century. The Ladinian Stage and names of various substages (Fassanian, Longobardian, Cordevolian, Julian) used in current time scales (e.g. Zapfe 1983; Tozer 1984) are derived from this area. However, due to complex stratigraphic patterns and the uneven occurrence of biostratigraphically relevant fossils, the original definitions of these time intervals are vague and in some cases inappropriate. Clearly outlined type sections exist neither for the single time units nor for the majority of their boundaries. As a consequence modern schemes of Middle Triassic ammonoid zones (e.g. Krystyn 1983; Tozer 1984) are based mainly on fossils from more straightforward sediment successions in other parts of the Triassic Tethys area and in North America.

Despite its stratigraphic complexity, the Middle Triassic of the Southern Alps will continue to be of biostratigraphical importance. This is especially true as numerous studies have already shed light on many former stratigraphical uncertainties and there is great potential for further discoveries. Reinvestigations were carried out over the last three decades mainly on classical sections and fossil localities (Fig. 1) and provided well documented data on macrofauna, in particular ammonoids and Daonellas. These studies