

# Hohe Warte Formation

KLAUS BANDEL, BERNHARD HUBMANN, ERIKA KIDO, SUSANNE M.L. POHLER, HANS-PETER SCHÖNLAUB,  
LUCA SIMONETTO & THOMAS J. SUTTNER

Österreichische Karte 1:50.000  
Blatt BMN 197 Kötschach

Carta Topografica d'Italia 1:50.000  
Foglio 018 Passo di Monte Croce Carnico

Blatt UTM 3109 Oberdrauburg

## Definition

Massive light-gray limestones with common crinoid bioclasts and reef debris (grainstone, rudstone, framestone).

## Description

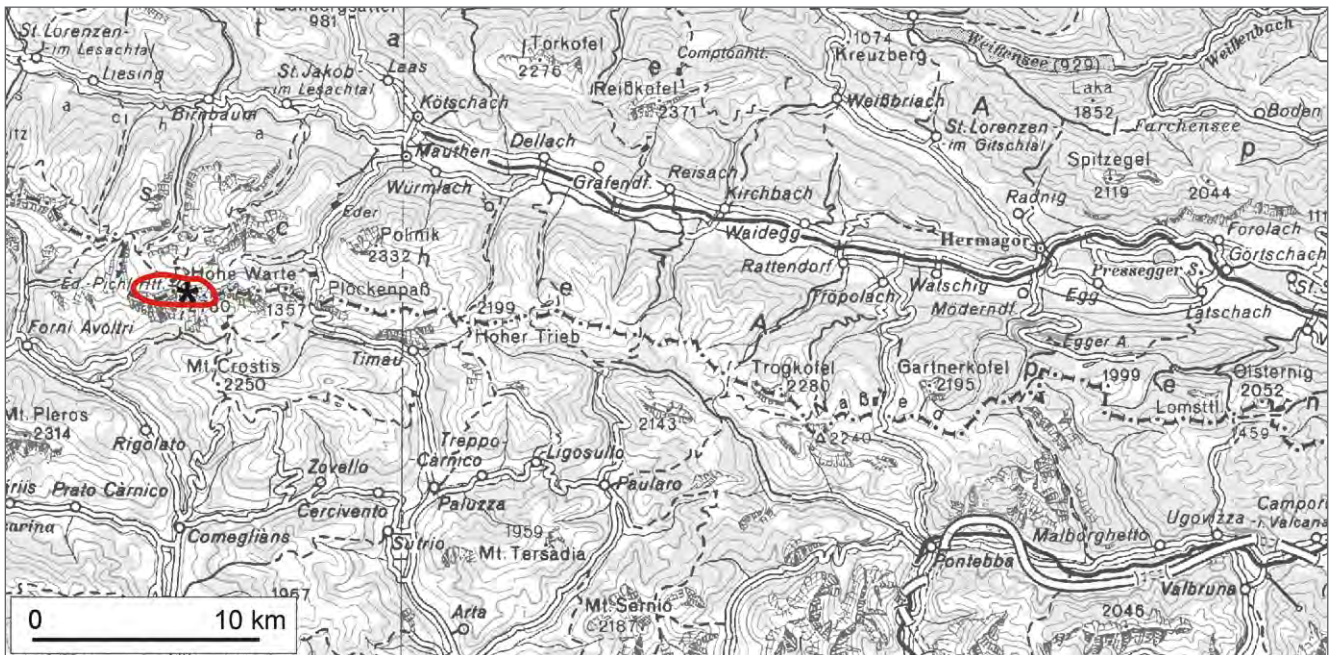
The Hohe Warte Formation consists of thick-bedded echinoderm-rich grainstone and rudstone in the lower part and massive reefal limestone interbedded with crinoid grainstone and rudstone in the upper part. Large crinoid fragments are rock-forming in the lower part of the unit; tabulate and rugose corals along with stromatoporoids characterize the massive upper part.

## Fossil content

Brachiopods, bryozoans, calcareous algae, calcimicrobes, conodonts, rugose and tabulate corals, crinoids, dactyloconarids, gastropods, lamellibranchiates, stromatoporoids, trilobites.

## Depositional environment

The depositional environment was reconstructed by BANDEL (1969). It was characterized by dense forests of crinoids with small coral thickets and stromatoporoid growths between them. The paleoenvironment was shallow water with strong currents and fresh sea-water rich in planktonic life. Some reefs composed of stromatoporoids, corals and calcareous green algae grew on the platform as well. The water was shallow throughout deposition of the Hohe Warte Formation.



Areas of outcrop of the Hohe Warte Formation with indication of the stratotype (asterisk).



The Seewarte Section. a) simplified log of the succession on the SW flank of Mt. Seewarte (adopted from SUTTNER, 2007). Numbers included in the lithological column correspond to BANDEL (1969) and are still visible in field; b) panoramic view of the Lower Devonian units at Mt. Seewarte (photo C. CORRADINI). The dark gray band of the Seewarte Formation separates the Hohe Warte Formation below from the Lambertenghi Formation above.

## Stratotype

Seewarte section (VAI, 1963; BANDEL, 1969; SUTTNER, 2007), located at the base of Mt. Seewarte, near Lake Wolayer at coordinates N 46°36'44.5", E 12°52'21.4".

## Reference sections -

### Type area

Central Carnic Alps.

### Main outcrop areas

The Hohe Warte Formation crops out mainly in the Central Carnic Alps. It is present at the southern continuation of Mt. Seekopf, Biegengebirge (BANDEL, 1969; KREUTZER, 1992; SCHÖNLAUB et al., 2004), and base of Gamskofel (KREUTZER, 1992).

### Thickness

263 m at Seewarte (BANDEL 1969) to 300 m at Mt. Hohe Warte (SCHÖNLAUB & FLAJS, 1975).

### Boundaries

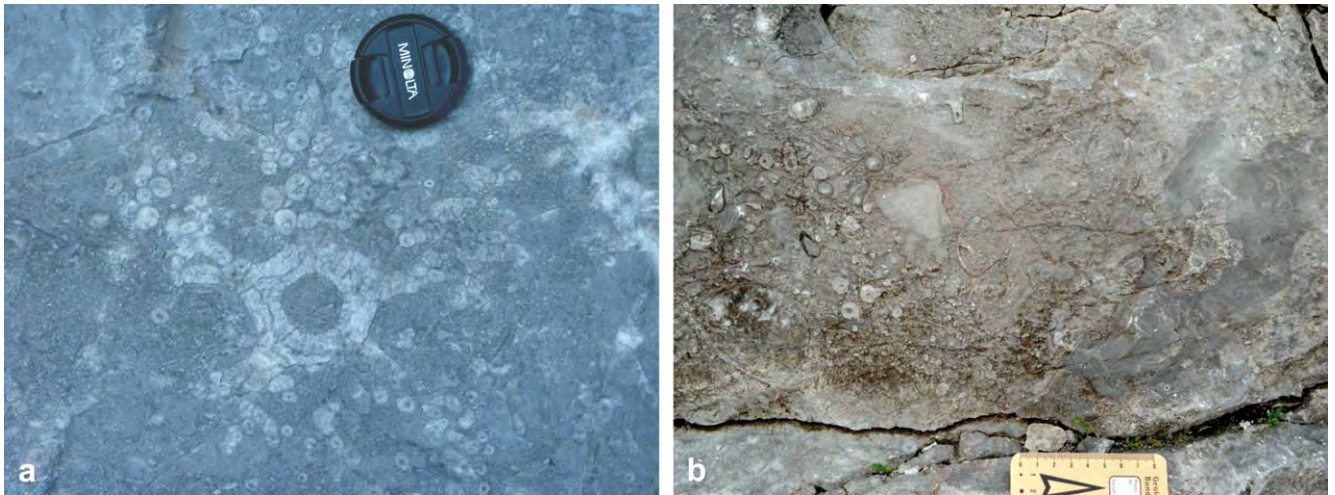
*Underlying units* – Seekopf Formation (unconformable/paraconformable contact).

*Overlying units* – Seewarte Formation (conformable gradual contact).

*Lateral units* – Kellerwand Formation, Polinik Formation.

### Derivation of name

Suggested by KREUTZER (1992: 270) after Mt. Hohe Warte, the highest mountain in the Central Carnic Alps.



Typical macrofacies of the Hohe Warte Formation. a) at base of Mt. Hohe Warte are large boulders from the Hohe Warte Formation accumulated which show cross-sections of crinoid calyces (photo H.P. SCHÖNLAUB); b) crinoid stem plates, brachiopods and large stromatoporoid colonies overgrowing tabulate corals are common bioclasts in the Hohe Warte Formation (photo T.J. SUTTNER).

## Synonymy

Riffkalk-Facies der Stockwerke H-G-H [partim]: STACHE (1884).  
 Korallenriffkalk am Wolayer u. Seekopf-Thörl [partim]: FRECH (1887).  
 Unterdevonischer Riffkalk [partim]: FRECH (1894).  
 Calcari con *Karpinskya conjugula*: GORTANI (1913).  
 Riffkalk mit *Karpinskya conjugula*: GAERTNER (1931).  
 Graue, organo-detritische Kalke: ERBEN et al. (1962).  
 ZONA A *KARPINSKYA conjugula*: SELLI (1963).  
 Schichten mit *K. conjugula*: PÖLSLER (1967).  
 Liegende graue Kalke: JHAVERI (1969).  
 Helle Crinoiden-Kalke: BANDEL (1969).  
 Helle Crinoidenschuttkalke mit *Karpinskya conjugula* und Riffkalk: BANDEL (1969), SCHÖNLAUB (1971–1973).  
 Bioclastic Ist.: SCHÖNLAUB (1980).  
 Heller Crinoidenschuttkalk mit *Karpinskya conjugula*: SCHÖNLAUB (1985).  
 Riffkalke des Prag: SCHÖNLAUB (1985).  
 Heller Crinoidenschuttkalk: KREUTZER (1990).  
 Riffkalk: KREUTZER (1990).  
 Hohe Warte Formation: SUTTNER (2007).

## Chronostratigraphic age

Devonian: Pragian; possibly to earliest Emsian.

## Biostratigraphy

*Brachiopods.* – SCUPIN (1906), PLODOWSKI (1971), LATZ (1989).

Typical Pragian species are: *Kyrtatrypa canalibalda*, cf. *Linguopugnoides remissus*, *Oglu havan*, *Punctatrypa (Fossatrypa) paradoxa*.

*Conodonts.* – From the ? *P. serratus* to the *I. celtibericus* Zones (SUTTNER, 2007).

*Dacryoconarids.* – VAI (1973) found *Nowakia acuaria*.

*Trilobites.* – ERBEN et al. (1962), ELLERMANN (1989).

Many species of trilobites found in the Hohe Warte Formation are not suitable for precise biostratigraphy, because of their long range. However, some are indicative of Pragian age: e.g. *Acanthopyge parva parva*, *Coniproetus eurystheneus obscurus*, *Lioharpes venulosus venulosus*, *Otarion (Otarion) convexum*, *Otarion (Cyphaspis) hydrocephalum barrandei*.

## Complementary references

*Paleontology.* – MAY & POHLER (2009).

*Sedimentology.* – POHLER et al. (2007).

## Remarks

BANDEL (1969) measured the section in detail beginning with the Lochkovian Seekopf Formation (his units 0a-0g and 1, 2). SUTTNER (2007: 6) shows the base of the Hohe Warte Formation above a dolomitized fault zone, consequently the Hohe Warte Formation begins at the base of Bandel's unit 3. BANDEL (1972: 31) noted the similarity of lower Devonian crinoidal limestones at western flank of Mt. Polinik to those of Hohe Warte and Seewarte.

The Hohe Warte Formation was assigned to the Pragian already by VAI (in SCHÖNLAUB, 1980).

## References

- BANDEL, K. (1969): Feinstratigraphische und biofazielle Untersuchungen unterdevonischer Kalke am Fuß der Seewarte (Wolayer See: zentrale Karnische Alpen). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **112**, 197–234, Wien.
- BANDEL, K. (1972): Palökologie und Paläogeographie im Devon und Unterkarbon der zentralen Karnischen Alpen. – *Palaeontographica Abteilung A*, **141/1–4**, 1–117, Stuttgart.
- ELLERMANN, I. (1989): Trilobiten aus dem Unterdevon der Karnischen Alpen/Österreich. – Dissertation, Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität, Bonn, 1–150, Bonn.
- ERBEN, H.K., FLÜGEL, H. & WALLISER, O.H. (1962): Zum Alter der Hercynellen führenden Gastropoden-Kalke der zentralen Karnischen Alpen. – II. International Symposium Silur/Devon, 71–79, Stuttgart.
- FRECH, F. (1887): Über das Devon der Ostalpen, nebst Bemerkungen über das Silur und einen palaeontologischen Anhang. – *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **39**, 659–738, Berlin.
- FRECH, F. (1894): Über das Devon der Ostalpen III. – *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **46**, 446–479, Berlin.
- GAERTNER, H.R. von (1931): Geologie der Zentralkarnischen Alpen. – *Denkschrift der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung 1*, **102**, 113–199, Wien.
- GORTANI, M. (1913): La serie devoniana della giogaia del Coglians (Alpi Carniche). – *Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia*, **43/3–4**, 235–280, Roma.
- JHAVERI, R.B. (1969): Unterdevonische Gastropoden aus den Karnischen Alpen. – *Palaeontographica, Abteilung A*, **133**, 146–176, Stuttgart.
- KREUTZER, L.H. (1990): Mikrofazies, Stratigraphie und Paläogeographie des Zentralkarnischen Hauptkammes zwischen Seewarte und Cellon. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **133/2**, 275–343, Wien.
- KREUTZER, L.H. (1992): Photoatlas zu den variszischen Karbonat-Gesteinen der Karnischen Alpen (Österreich/Italien). – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **47**, 1–129, Wien.
- LATZ, S. (1989): Unterdevonische Brachiopoden aus dem Hellen Crinoidenschutt- und Riffkalk der Seewarte (Zentrale Karnische Alpen, Kärnten, Österreich). – Dissertation, Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität, Bonn, 1–127, Bonn.
- MAY, A. & POHLER, S.M.L. (2009): Corales y estromatopóridos de Devónico Inferior de los Alpes Cárnicos. – In: PALMQVIST, P. & PÉREZ-CLAROS, J.A. (eds.): *Libro de Resúmenes; XXV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología; "Darwin, la Teoría de la Evolución y la Paleontología"* y simposios de los proyectos PICG 493, 499 y 506, Universidad de Málaga, 287–290, Málaga.
- PŁODOWSKI, G. (1971): Revision der Brachiopoden-Fauna des Ober-Siluriums der Karnischen Alpen, 1: Glattschalige Atrypacea aus den Zentralkarnischen Alpen und aus Böhmen. – *Senckenbergiana lethaea*, **52/4**, 285–313, Frankfurt am Main.
- POHLER, S., MAY, A. & SCHÖNLAUB, H.P. (2007): Pragian-Emsian crinoidal sand banks and stromatoporoid-hydrozoan buildups, Carnic Alps, Austria. – In: VENNIN, E., ARETZ, M., BOULVAIN, F., MUNNECKE, A. & VACHARD, D. (eds.): *Atlas of facies from Palaeozoic reefs and bioaccumulations*. – *Musée National d'Histoire Naturelle*, **195**, 175–177, Paris.
- PÖLSLER, P. (1967): Geologie des Plöckentunnels der Ölleitung Triest-Ingolstadt (Karnische Alpen, Österreich/Italien). – *Carinthia II*, **77**, 37–58, Klagenfurt.
- SCHÖNLAUB, H.P. (1971–1973): Geologische Detailkarte des Gebietes um Wolayer See, Rauchkofel und Hohe Warte. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (1991): *Vom Urknall zum Gailtal – 500 Millionen Jahre Erdgeschichte in der Karnischen Region*. – Verlag der Geologischen Bundesanstalt, 3. Auflage, 169 p., Hermagor.
- SCHÖNLAUB, H.P. (1980): Carnic Alps. Field Trip A. with contributions from JAEGER, H., HOUSE, M.R., PRICE, J.D., GÖDDERTZ, B., PRIEWALDER, H., WALLISER, O.H., KRÍŽ, J., HAAS, W. & VAI, G.B. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (ed.): *Second European Conodont Symposium, ECOS II, Guidebook, Abstracts*. – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **35**, 5–57, Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P. (1985): Das Paläozoikum der Karnischen Alpen. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (ed.): *Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1985 Kötschach-Mauthen, Gailtal – Geologische Bundesanstalt*, 34–52, Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P. & FLAJS, G. (1975): Die Schichtfolge der Nordwand der Hohen Warte (Mt. Coglians) in den Karnischen Alpen (Österreich). – *Carinthia II*, **165/85**, 83–96, Klagenfurt.
- SCHÖNLAUB, H.P., HISTON, K. & POHLER, S. (2004): The Palaeozoic of the Carnic Alps. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (ed.): *Field Trip Carnic Alps Guidebook. June 23–24, 2004, Carinthia, Austria*. – *Geologische Bundesanstalt*, 2–32, Wien.
- SCUPIN, H. (1906): Das Devon der Ostalpen. IV: Die Fauna des devonischen Riffkalkes II: Lamellibranchiaten und Brachiopoden. Fortsetzung (Brachiopoden). (Tafeln XI–XVII und 33 Text-Fig.). – *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **58**, 213–306, Berlin.
- SELLI, R. (1963): Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali. Scala 1:100.000. – *Giornale di Geologia*, **30**, 1–136, Bologna.
- STACHE, G. (1884): Über die Silurbildungen der Ostalpen nebst Bemerkungen über die Devon-, Carbon- und Permsschichten dieses Gebietes. – *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **36**, 277–378, Berlin.
- SUTTNER, T.J. (2007): Conodont Stratigraphy, Facies-Related Distribution Patterns and Stable Isotopes (Carbon and Oxygen) of the Uppermost Silurian to Lower Devonian Seewarte Section (Carnic Alps, Carinthia, Austria). – *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **59**, 1–111, Wien.
- VAI, G.B. (1963): Ricerche geologiche nel gruppo del M. Coglians e nella zona di Volaia (Alpi Carniche). – *Giornale di Geologia*, **30**, 137–198, Bologna.
- VAI, G.B. (1973): Rasprostanenie predstavitelei roda Karpinskia v nizhnem devone gory Coglians (Karnijske Alpy). – *Granitsa silura I devona i biostratigrafiya silura. Trudy III Mezhdunarodnogo Simpoziuma Silura/Devona*, **2**, 75–79, Leningrad.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Bandel Klaus, Hubmann Bernhard, Kido Erika, Pohler Susanne M.L., Schönlaub Hans-Peter, Simonetto Luca, Suttner Thomas

Artikel/Article: [Hohe Warte Formation 85-88](#)