

<i>Bollettino della Società Paleontologica Italiana</i>	37 (2-3), 1998	ISSN 0375-7633	547-557	–	Modena, Novembre 1999
---	----------------	----------------	---------	---	-----------------------

The Carboniferous of Nötsch / Carinthia (Austria): compilation of fossil data and history of scientific publications

Gunnar SCHRAUT
Forschungs-institut Senckenberg
Frankfurt am Main

KEY WORDS – *Fossil record, Carboniferous, Nötsch, Carinthia.*

ABSTRACT – *A compilation of fossil data from the Carboniferous of Nötsch, Carinthia (Austria), amassed during the past 190 years is presented. Several new fossil groups found during the last decade of research are listed. A complete list of taxa of higher rank is given together with comments on their diversity, abundance and date first mentioned in the literature. A historical view of scientific work since 1807 is tabulated including remarks on interpretation of age.*

RIASSUNTO – [Il Carbonifero di Nötsch/Carinzia (Austria): elenco dei dati sui fossili e storia delle pubblicazioni scientifiche] – *Viene presentato un riepilogo dei dati provenienti da quasi due secoli di ricerche scientifiche sui fossili carboniferi dell'area di Nötsch, in Carinzia (Austria). Particolare risalto è dato ai numerosi gruppi fossili segnalati solo nell'ultimo decennio. Viene fornita una lista completa dei taxa di alto rango tassonomico con commenti sulla loro diversità e abbondanza, insieme alla loro prima segnalazione in letteratura. Una tabella riporta tutti i lavori scientifici sull'area di Nötsch a partire dal 1807, con commenti sulla loro interpretazione dell'età delle rocce.*

ZUSAMMENFASSUNG – [Das Karbon von Nötsch/Kärnten (Österreich): Kompilation der Fossildaten und der Erforschungsgeschichte] – *In dieser Arbeit werden die paläontologischen und geologischen Daten möglichst aller Publikationen, welche sich mit dem Karbon von Nötsch beschäftigt haben, kompilatorisch zusammengestellt. Dabei werden auch etliche neue Fossilgruppen, welche in der vergangenen Dekade der Erforschung entdeckt wurden, aufgelistet. Weiterhin wird eine vollständige Liste der taxonomisch höherrangigen Gruppen mit Kommentaren zur Diversität, Häufigkeit und dem Datum der Erstnennung in der Literatur gegeben. In einer weiteren Tabelle werden die meisten wissenschaftlichen Arbeiten seit 1807 aufgeführt und die jeweilige Interpretation der Stratigraphie wiedergegeben.*

INTRODUCTION

Carboniferous outcrops in the vicinity of Nötsch are located in the southern part of the Eastern Alps, approximately 30 km west of the town of Villach in the northern part of the Gailtal Valley in Carinthia (Austria). Triangular in shape, the area extends about 9 km east-west and approximately 1.5 to 2 km in a north-south direction. Boundaries in the north and east are marked by faults against carbonates of Triassic or Permo-Scythian age. Margins in the south and west are marked by faults against the "Granite of Nötsch" and the "Gailtalkristallin" (see Krainer 1992, fig. 1; Text-fig. 1 this paper). The Carboniferous of Nötsch is divided into three: the Erlachgraben, Badstüb, and Nötsch formations. All are considered to be Carboniferous, but opinions as to their precise ages are presently being discussed (i.e., Schönlaub, 1985, pp. 677, 679, 682; Schraut, 1996a, pp. 303-304 and tab. 1).

FOSSIL RECORD AND SCIENTIFIC RESEARCH DURING THE PAST TWO CENTURIES

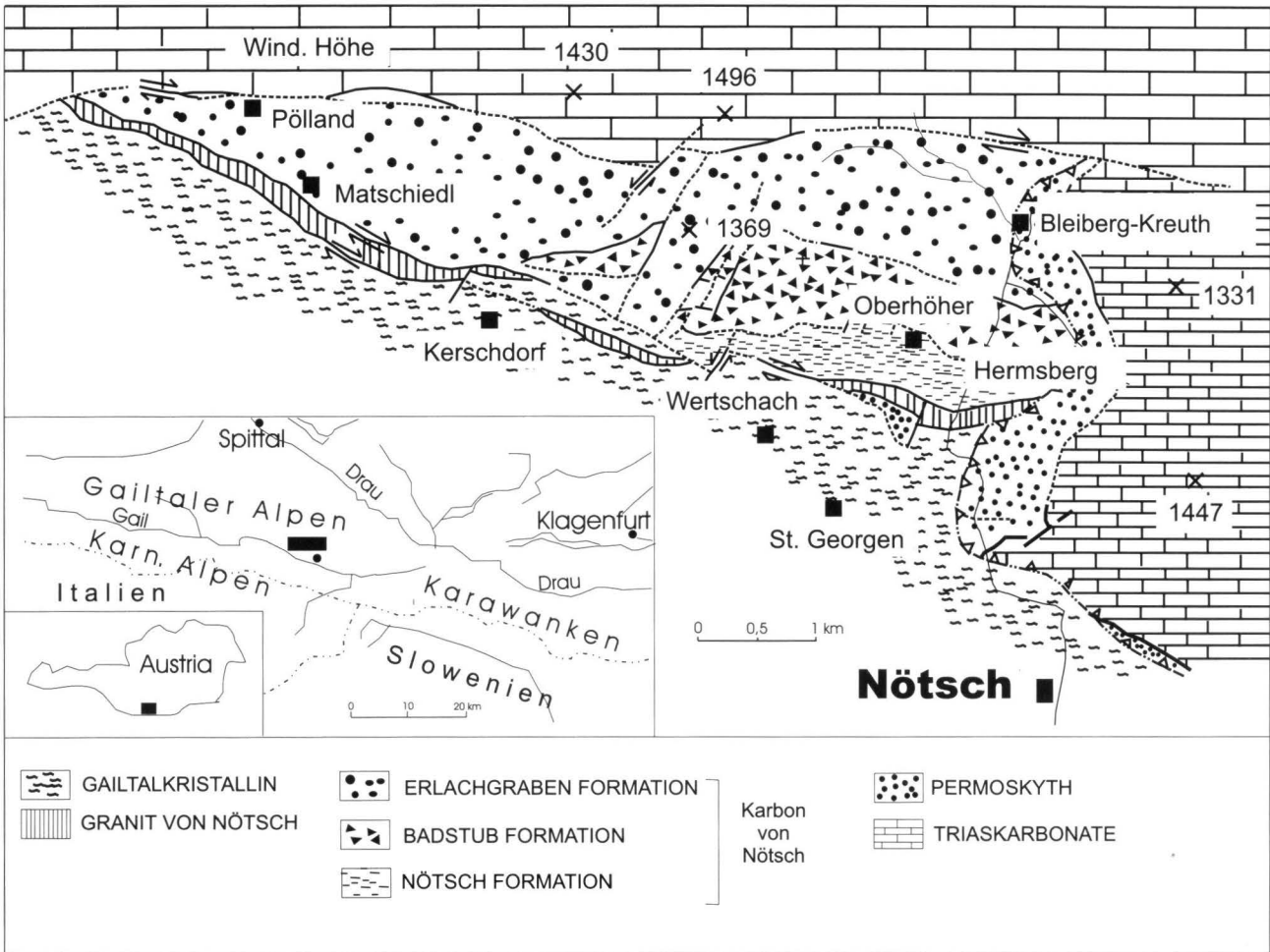
From the time Von Buch (1824) published the first geological map of the area and mentioned for the first time fossils from the region, many scientists have

worked on the geology and/or palaeontology of the Carboniferous of Nötsch. Many fossil groups were discovered and documented culminating in a comprehensive monograph by De Koninck (1873). For geologists, the Carboniferous of Nötsch was an important locality within the Eastern Alps as it was the only one known for a long time (Geyer, 1879, p. 215; Diener, 1903, p. 476). An overview of all known taxa, number of species, and abundance at the two main localities in the Nötsch area, localities Schönlaub 1 and Kods 1, are given in Text-fig. 2.

A list of last century dates as to when new fossil groups were first mentioned from the Nötsch region is given in Text-fig. 3. All fossil groups are macrofossils.

At the beginning of the twentieth century, some revisions of important fossil groups were undertaken, for example, brachiopods and cephalopods by Aigner & Heritsch (1930, 1931) while new taxa continued to be described. During the 1990s many previously unknown fossil groups were able to be added to the list as much better outcrops were available within the Nötsch Formation near the "Fischerhube".

It is obvious that more research on the Carboniferous of Nötsch will increase the number of species already known from the area and will give more



Text-fig. 1 - Map showing the geographical location of the Carboniferous of Nötsch, Carinthia (Austria), and the associated geology of the area (after Krainer 1992: fig. 1).

Fossil Groups	No. of species (all loc.)	loc. Schönlaub 1		loc. Kotsi 1	
		spec.	abund.	spec.	abund.
* Fishes	2?	1	vr	0	—
Conodonts	3	0	—	0	—
* Ophiocistioids	3	2	vr	1	vr
* Echinoids	1+?	1+?	vc	1	r-c
Crinoids	2	2	vc	1	r-c
Brachiopods	23	7+?	vc	2+?	r-c
Bryozoans	3	3	c	1+?	r-c
* Phyllocarids	1	1	vr	1	vr
* Ostracods	80	68	vc	12	r-c
Trilobites	16	13	vc	3	r-c
Annelids	1	—	—	—	—
Tentaculites	1	1	vr	1	—
Goniatites	3	1	vr	1	vr
Nautiloids	8	3	c	1+?	r-c
Scaphopods	1	1	vr	0	—
Bivalves	26	3+?	vc	1+?	c
Gastropods	6	6	r-c	1+?	c
Monoplacophores	1	1	vr	0	—
Corals	8	1+?	r-c	?	—
Foraminifera	3	2-3	vr	—	—
Plants (incl. Algae)	14	1	vr	1	—

Text-fig. 2 - Fossil groups from all localities and from the two main localities of Nötsch compiled from the literature and from own data. Abbreviations: * = found first by author; 0, 1, 2 = number of species/subspecies; vr = very rare (less than 5 specimens); r = rare (less than 10 specimens); c = common (11-20 specimens); vc = very common (more than 20 specimens); — = no specimens present; loc. = locality; spec. = species; abund. = abundance.

date	author(s)	fossil group	other new information
1807	MOHS	—	First description on the area of Nötsch & Bleiberg. First geological map
1824	VON BUCH	Crinoids Brachiopods	
1831	SEDGWICK & MURCHISON	Bivalves	
1868	SUESS	Bryozoans Corals Plants	
1871	STUR	? Trilobites*** Gastropods*** Cephalopods (Nautiloids)*** Monoplacophores***	
1873	DE KONINCK	Gastropods Cephalopods (Nautiloids) Monoplacophores ? Trilobites*	
1894	FRECH	? Trilobites**	

Text-fig. 3 - Dates of first published new fossil groups within the Carboniferous of Nötsch during the nineteenth century. Abbreviations: ? = uncertainty of correct identification; * = figure is not a trilobite; ** = occurrence only mentioned; *** mentioned by Stur (1871) as data give by De Koninck, whose publication was deleted under "uncertain circumstances" (war between France and "Germany" 1870-71) after Stur, 1871 in 1873.

date	author(s)	fossil group	other new information
1930	HERITSCH	Trilobites	
1930	AIGNER & HERITSCH	Goniatites	
1955	SCHMIDT, W.J.	Annelids (incl. trace fossils)	
1965	FLÜGEL, H.W.	Tentaculites (reworked) Foraminifera Algae	
1985	SCHÖNLAUB	Conodonts	New geological map
1990	SCHRAUT	Ostracods Echinoids Vertebrates (fishes)	
1992	KRAINER	Radiolarians (?)	
1992	SCHRAUT	Ophiocistioids (goniodonts)	
1993	YOCHELSON & SCHÖNLAUB	Scaphopods (?)	
1996	SCHRAUT	Scaphopods	
1996	SCHRAUT	Phyllocarids	

Text-fig. 4 - Dates of first publication of newly discovered fossil groups within the Carboniferous of Nötsch during the twentieth century. ? = uncertainty of correct determination.

information regarding the biostratigraphy, palaeoecology and palaeobiogeography. A summary of higher rank taxa described or mentioned in the literature is given in Text-fig. 5.

It should be noted that the majority of authors appearing in Text-fig. 5 mentioned the various fossil groups and species names in the course of geologic, ecologic, stratigraphic and palaeobiogeographic

investigations; very few were concerned with the taxonomy of the fossils. Text-fig. 6 gives a break-down of the number of publications for each fossil group and the listing of authors who published on their taxonomy. Note there are some fossil groups without any taxonomic publication suggesting that future taxonomic revisions might be necessary for accurate interpretations to be made.

Group	no. of species	publications
Fishes	1+?	SCHRAUT 1990, 1996a, 1996b, 1996c, 1998a, 1998b
Conodonts	3	SCHÖNLAUB 1985, E. FLÜGEL & SCHÖNLAUB 1990, KRÄINER & MOGESSIE 1991, SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1995a, 1996a, 1996b, 1996c, 1998a
Ophiocistoids	3	SCHRAUT 1992a*, 1993a*, 1993b, 1995a*, 1996a, 1996b, 1996c, 1998a, 1998b
Echinoids	1	SCHRAUT 1990, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Crinoids	1-2	VON BUCH 1824, SUESS 1868, DE KONINCK 1873, PIA 1924, HERITSCH 1943a, ANDERLE 1965, KODSI 1967, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, TESSENHORN 1972, SCHÖNLAUB 1973, 1982, 1985, KRÄINER 1989, E. FLÜGEL & SCHÖNLAUB 1990, SCHRAUT 1990, KRÄINER & MOGESSIE 1991, SCHRAUT 1992a, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Brachiopods	>23	VON BUCH 1824, STUDER 1829, SEDGWICK & MURCHISON 1831, PETERS 1856, SUESS 1868, STUR 1871, DE KONINCK 1873*, STACHE 1874, FRECH 1894, HERITSCH 1918*, PIA 1924, AIGNER 1930*, 1931*, AIGNER & HERITSCH 1931*, SIMIC 1932, FELSER 1935, 1936a, HERITSCH 1939, 1943a, 1943b, FLÜGEL 1964, ANDERLE 1965, SIEBER 1965, KODSI 1967, FLÜGEL & KODSI 1968, FLÜGEL 1970, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, TESSENHORN 1972, SCHÖNLAUB 1973, BÖGEL & SCHMIDT 1976, RATHORE et al. 1977, SCHÖNLAUB 1979, 1980c, 1982, 1985, KRÄINER 1989, SCHRAUT 1990, KRÄINER & MOGESSIE 1991, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, SCHRAUT 1992a, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Bryozoans	3	SUESS 1868, STUR 1871, DE KONINCK 1873*, HERITSCH 1943a, KODSI 1967, FLÜGEL 1970, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, SCHÖNLAUB 1979, 1982, 1985, KRÄINER 1989, E. FLÜGEL & SCHÖNLAUB 1990, SCHRAUT 1990, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, SCHRAUT 1992a, 1993a, 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Phyllocarids	1	SCHRAUT 1996a, 1996b, 1996c*, 1998a, 1998b
Ostracods	80	SCHRAUT 1990, SCHÖNLAUB 1992, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b*, 1998a, 1998b
Trilobites	16	STUR 1871, DE KONINCK 1873*, FRECH 1894, HERITSCH 1930*, 1943a, KODSI 1967, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, HAHN & HAHN 1973*, 1975*, FELSER & FLÜGEL 1975, SCHÖNLAUB 1979, 1980c, 1982, 1985, HAHN & HAHN 1987*, KRÄINER 1989, SCHRAUT 1990*, KRÄINER & MOGESSIE 1991, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, SCHRAUT 1992a, 1992b, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1993c, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b*, 1998a, 1998b
Annelids	1	SCHMIDT 1955
Tentaculites	1	FLÜGEL 1965, SCHÖNENBERG 1970, SCHRAUT 1990, 1996b
Goniatites	2	AIGNER & HERITSCH 1930*, FELSER 1935, HERITSCH 1939, 1943a, 1943b, FLÜGEL 1965, KODSI 1967, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SCHÖNLAUB 1985, KRÄINER 1989, SCHRAUT 1990, 1996b, 1998a, 1998b
Nautiloids	6	STUR 1871, DE KONINCK 1873*, FRECH 1894, AIGNER & HERITSCH 1930*, FELSER 1935, HERITSCH 1939, 1943a, SIEBER 1972, SCHÖNLAUB 1980c, 1985, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1992a, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Scaphopods	1	YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1996a, 1996b, 1996c*, 1998a, 1998b, 1998b
Bivalves	26-32	SEDGWICK & MURCHISON 1831, STUR 1871, DE KONINCK 1873*, FRECH 1894, HERITSCH 1918*, SIMIC 1932, FELSER 1936a, PAUL 1941, HERITSCH 1943a, SIEBER 1965, SIEBER 1966, KODSI 1967, SIEBER 1969, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, SCHÖNLAUB 1973, 1979, 1982, 1985, KRÄINER 1989, SCHRAUT 1990, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1992a, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Gastropods	6	STUR 1871, DE KONINCK 1873*, FRECH 1894, HERITSCH 1918, 1943a, KODSI 1967, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SIEBER 1972, SCHÖNLAUB 1985, KRÄINER 1989, KRÄINER & MOGESSIE 1991, KRÄINER 1992, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1992a, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993*, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1995a, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Monoplacophores	1	STUR 1871, DE KONINCK 1873*, HERITSCH 1918*, 1943a, KODSI 1967, FLÜGEL & KODSI 1971, YOCHELSON & SCHÖNLAUB 1993*, SCHRAUT 1996a, 1998a, 1998b
rugose Corals	8	SUESS 1868, DE KONINCK 1873*, HERITSCH 1918*, PIA 1924, KUNTSCHNIG 1926*, FELSER 1936a, HERITSCH 1939, 1943a, 1943b, FLÜGEL 1964, 1965*, ANDERLE 1965, KODSI 1967, FLÜGEL & KODSI 1968, FLÜGEL 1970, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, FLÜGEL 1972a*, FELSER & FLÜGEL 1975, BÖGEL & SCHMIDT 1976, SCHÖNLAUB 1979, 1980c, 1982, 1985, KRÄINER 1989, SCHRAUT 1990, KRÄINER & MOGESSIE 1991, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1993a, 1993b, 1996a, 1996b, 1998a, 1998b
Foraminifera	2	FLÜGEL 1965, KODSI 1967, FLÜGEL & KODSI 1968, FLÜGEL 1970, KODSI & FLÜGEL 1970, FLÜGEL & KODSI 1971, SCHÖNLAUB 1982, KRÄINER 1989, E. FLÜGEL & SCHÖNLAUB 1990, KRÄINER & MOGESSIE 1991, VAN AMEROM & SCHÖNLAUB 1992, KRÄINER 1992, SCHÖNLAUB 1992, SCHRAUT 1995a, 1996a, 1996b, 1996c, 1998a, 1998b

Group	no. of species	publications
Plants	>14	Suess 1868, Stur 1871, De Koninck 1873*, Stache 1874, Vinassa de Regny & Gortani 1912, Pia 1924*, Heritsch 1939, 1943a, Schwiner 1951, Flügel 1965, Anderle 1966, Kodsí 1967, Flügel & Kodsí 1968, 1971, Flügel 1970, Kodsí & Flügel 1970, Flügel & Schönlaub 1972, Sieber 1972, Schönlaub 1973, 1979, 1980c, 1982, 1985, Krainer 1989, Schraut 1990, E. Flügel & Schönlaub 1990, Krainer & Mogessie 1991, Van Ameron & Schönlaub 1992*, Krainer 1992, Schönlaub 1992, Schraut 1992a, Yochelson & Schönlaub 1993, Schraut 1993a, 1996a, 1996b, Kabon 1997*, Schraut 1998a, 1998b
Trace fossils	4	Kodsí 1967, Flügel & Kodsí 1968, Kodsí & Flügel 1970, Flügel 1970, Flügel & Kodsí 1971, Tessensohn 1972, Schönlaub 1979, 1980c, 1982, 1985, Krainer 1989, Schraut 1990, Van Ameron & Schönlaub 1992, Krainer 1992, Schraut 1996b

Text-fig. 5 - Number of species for each fossil group and reference to publications either mentioning their occurrence or dealing with taxonomy. For authors referring to groups of higher taxonomic rank, the year of publication is printed non-bold. For authors referring to genera and species without taxonomic description, the year of publication is printed bold. For authors dealing with taxonomy (including determinations, description and comparisons), the year of publication is printed bold and is marked with an asterix (*)

HISTORY OF BIOSTRATIGRAPHIC PUBLICATIONS

A descriptive history of scientific research on the geology and palaeontology of the area has already been given in Schönlaub (1985) and Schraut (1996b). Text-fig. 7 lists the most important biostratigraphic publications between 1807 and 1998 including several papers on geology and petrology. The first age suggested for the Nötsch area was given by Von Buch (1824, p.428) who compared the fossils with those from the Carboniferous of Belgium ("Belgischer Kohlenkalk" = Lower Carboniferous in later versions). Not all authors agreed with this interpretation as is shown in Text-fig. 7.

Today it is apparent that both Lower and Upper Carboniferous are represented in the area. A recent publication of Kabon (1997) concerning plants in the Erlachgraben presents good evidence for Upper Carboniferous (Namurian), while publications such as those by Hahn & Hahn (1987), and Schraut (1996b) on trilobites and ophiocistioids found at the "Fischerhube" show these horizons to be Lower Carboniferous (uppermost Viséan, V3b). Further investigations on cephalopods, bivalves, bryozoans and other fossil groups are planned, as some are not well known and some, documented more than 60 years ago, are in need of revision.

Group (no. of publications)	publications on taxonomy
Fishes (6)	—
Conodonts (10)	—
Ophiocistioids (9)	Schraut 1992a, 1993a, 1995a
Echinoids (10)	—
Crinoids (30)	—
Brachiopods (52)	De Koninck 1873, Heritsch 1918, Aigner 1930, 1931, Aigner & Heritsch 1931
Bryozoans (26)	De Koninck 1873
Phyllocarids (5)	Schraut 1996c
Ostracods (13)	Schraut 1996b
Trilobites (34)	De Koninck 1873, Heritsch 1930, Hahn & Hahn 1973, 1975, 1987, Schraut 1990, 1996b
Annelids (1)	Schmidt 1955
Tentaculites (4)	—
Goniatites (15)	Aigner & Heritsch 1930
Nautiloids (13)	De Koninck 1873, Aigner & Heritsch 1930
Bivalves (32)	De Koninck 1873, Heritsch 1918
Gastropods (24)	De Koninck 1873, Yochelson & Schönlaub 1993
Monoplacophores (10)	De Koninck 1873, Heritsch 1918, Yochelson & Schönlaub 1993
rugose Corals (36)	De Koninck 1873, Heritsch 1918, Kuntschnig 1926, Flügel 1965, Flügel 1972a
Foraminifera (19)	—
Plants (38)	De Koninck 1873, Pia 1924, Van Ameron & Schönlaub 1992, Kabon 1997
Trace fossils (15)	—

Text-fig. 6 - Main fossil groups with number of publications pertaining to them shown in brackets and reference to papers involving taxonomy (species names, descriptions, figures, etc.).

Historical review of publications from Nötsch

age	author(s)	Lower / Upper Carboniferous	fossils used for strat.
1807	MOHS	—	—
1824	VON BUCH	Lower (Belgischer Kohlenkalk)	Brachiopods
1829	STUDER	“Übergangsgebirge”	Brachiopods
1831	SEDGWICK & MURCHISON	Carboniferous	—
1856	PETERS	Carboniferous	—
1868	SUESS	Lower (Kulm)	Bryozoans
1870	TIETZE	Carboniferous	—
		Upper (Steinkohlenformation)	Plants
1871	STUR	Lower (Kohlenkalk) or	Brachiopods
		Upper (Steinkohlenformation)	Plants
1873	DE KONINCK	Lower (Belgischer Kohlenkalk)	Brachiopods
1874	STACHE	Lower (Belgischer Kohlenkalk, Viséan) & „Spuren einer Culmflora“	Brachiopods Plants
1894	FRECH	Lower (Belgischer Kohlenkalk, Viséan)	Brachiopods
1897	GEYER	Lower („marines Unterkarbon“)	—
1901	GEYER	Lower („marines Unterkarbon“)	—
1903	DIENER	Lower („marines Unterkarbon“)	—
1912	VINASSA DE REGNY & GORTANI	Lower (only partly) & Upper	— Plants
1918	HERITSCH	Lower (Belgischer Kohlenkalk, Viséan)	Brachiopods, Corals
1924	PIA	Upper	Plants
1926	KUNTSCHNIG	Lower („unterer Kohlenkalk“)	Corals
1927	HERITSCH	Lower (upper part) & Upper (lower part)	— Plants (=> P1A)
1930a	HERITSCH	Lower	—
1930b	HERITSCH	Lower (marine part) & Upper	— —
1930	AIGNER	Lower (Viséan; D ₂ -D ₃) (probably present in the Upper)	Brachiopods
1930	AIGNER & HERITSCH	Lower (Belgischer Kohlenkalk, Viséan)	Nautiloids, Goniatites
1931	AIGNER & HERITSCH	Lower	Brachiopods
1931	AIGNER	Carboniferous	—
1931	VON GAERTNER	Lower („shurely Viséan“)	—
1932	SIMIC	Lower	Brachiopods
1932	ANGEL	—	—
1934	HERITSCH	Lower (Viséan, <i>Dibunophyllum</i> -Zone) & (probably Upper)	Plants (=> P1A)
1935	FELSER	Lower (upper Tournaisian) & Upper (begins in the north)	Brachiopods, Goniatites
1936a	FELSER	Lower & Upper	—
1936b	FELSER	Lower	—
1936	HERITSCH	Lower	—
1938	FELSER	Lower & Upper	— Plants
1939	HERITSCH	Lower („Kohlenkalk“, Ober Tournaisian-Viséan)	Brachiopods, Goniatites
1941	PAUL	Lower	Brachiopods
1943a	HERITSCH	Lower & Upper	Brachiopods
1943b	HERITSCH	Lower (Viséan, <i>Dibunophyllum</i> -Zone) Upper (?Moscow-Stage)	Brachiopods, Goniatites Plants
1951	HERITSCH & KÜHN	Lower & Upper	— —
1951	SCHRIEL	Lower (Tournaisian - Viséan) & ?Upper	— —
1951	SCHWINNER	Lower (Viséan) & Upper (up to Westfalian)	— —
1952	METZ	Lower (Viséan)	—
1955	SCHMIDT	Carboniferous	—
1956	KIESLINGER	Lower	—
1961	VAN BEMMELEN	Carboniferous	—
1964	FLÜGEL	Lower (upper Tournaisian - Viséan; D ₂) & Upper	Brachiopods, Corals Plants (=> P1A)

Historical review of publications from Nötsch

age	author(s)	Lower / Upper Carboniferous	fossils used for stratigraphy
1965	ANDERLE	Lower (Viséan) & Upper	Brachiopoden Plants
1965	SIEBER	Lower (Viséan) & Upper (not Westfalian => Namurian)	Bivalves, Brachiopods Plants
1965	FLÜGEL	Lower	—
1966	ANDERLE	Upper	Plants
1966	SIEBER	Lower	—
1967	KODSI	Carboniferous	—
1968	FLÜGEL & KODSI	Lower (Nötsch-Formation) & Upper (Erlachgraben-, Pölland-Formation)	—
1969	SIEBER	Lower (Viséan)	Plants (=> PIA)
1970	FLÜGEL	Lower (Viséan) & Upper (Namurian)	Bivalves Bivalves (=> SIEBER) Plants (=> PIA)
1970	KODSI & FLÜGEL	Lower (Tournaisian - Viséan) Upper (Namurian - Westfalian)	Goniatites Plants
1970	SCHÖNENBERG	Lower (D ₂)	—
1971	FLÜGEL & KODSI	Lower (cu II - cu III) & Upper (Namurian - Westfalian C)	Goniatites —
1972a	FLÜGEL	Lower (upper <i>Dibunophyllum</i> -Zone)	Corals
1972b	FLÜGEL	Lower (Tournaisian - Viséan) & Upper (Namurian - Westfalian)	Goniatites —
1972	FLÜGEL & SCHÖNLAUB	Lower & Upper (Namurian, Westfalian to Stefanian)	— Plants
1972	SIEBER	Lower (Viséum)	Brachiopods, Corals, Bivalves
1972	TESSEN SOHN	Carboniferous (?Upper)	trace fossils
1973	SCHÖNLAUB	Lower (upper Viséan) & Upper (Namurian)	— Plants
1973	EXNER	Lower	—
1973	HAHN & HAHN	Lower (lower Viséan, cu II γ)	Trilobites
1975	HAHN & HAHN	Lower (upper Tournaisian)	Trilobites
1975	FELSER & FLÜGEL	Lower (upper Viséan)	Corals, Trilobites
1976	BÖGEL & SCHMIDT	Lower (Viséan) & Upper (up to Westfalian)	Brachiopods —
1977	ANDERLE	Carboniferous	—
1977	BRINKMANN	Lower & Upper	—
1977	FLÜGEL	Lower (upper Viséan)	—
1977	HAHN & HAHN	Lower (lower Viséan, cu II)	Trilobites
1977	RATHORE et al.	Carboniferous	—
1978	STREHL	Lower	—
1979	SCHÖNLAUB	Lower (upper Viséan) & ?Upper	Goniatites (=> FLÜGEL)
1980	FLÜGEL	Carboniferous	—
1980	HEINZ & MAURITSCH	Carboniferous	—
1980	TENCHOV	Upper (Namurian - Westfalian)	Plants
1980a	SCHÖNLAUB	Lower / Upper	—
1980b	SCHÖNLAUB	Lower & Upper	—
1980c	SCHÖNLAUB	Lower (Viséan) & Upper (Namurian to Stefanian)	Corals, Trilobites Plants (=> PIA)
1980	SCHARBERT & SCHÖNLAUB	Lower (Dinantian) & Upper (Namurian to Westfalian)	— Conodonts
1982	SCHÖNLAUB	Lower (upper Viséan) & Upper (Namurian, Westfalian - Stefanian)	— —
1982a	TEICH	Carboniferous	—
1982b	TEICH	Lower (Viséan) & Upper (Namurian - Westfalian)	— —
1983	EXNER	Carboniferous	—
1984	RATSCHBACHER	Carboniferous	—
1985	EXNER	Carboniferous	—
1985	SCHÖNLAUB	Lower (upper Viséan) & Upper (Namurian - Stefanian)	— —
1986	TOLLMANN	Lower (Viséan) & Upper	—
1987	HAHN & HAHN	Lower (uppermost Viséan)	Trilobites
1989	KRAINER	Lower (upper Viséan) & Upper (earlier authors)	Brachiopods, Trilobites —
1990	SCHLÖSER et al.	Lower (Viséan)	Corals
1990	SCHRAUT	Lower (uppermost Viséan)	Trilobites

Historical review of publications from Nötsch			
age	author(s)	Lower / Upper Carboniferous	fossils used for strat.
1990	FLÜGEL, E. & SCHÖNLAUB	Upper (lower Namurian, Serphukov)	Forams, Conodonts
1991	BRINKMANN	Lower & Upper	—
1991	KRAINER & MOGESSIE	Lower (uppermost Viséan)	—
1992	KRAINER	Lower (upper Viséan)	— (=> HAHN & HAHN)
1992	VAN AMEROM & SCHÖNLAUB	Lower (uppermost Viséan) or Upper (probably Namurian)	Plants
1992	SCHÖNLAUB	Lower (uppermost Viséan) & Upper	Plants
1992a	SCHRAUT	Lower (upper Viséan)	Trilobites
1992b	SCHRAUT	Lower (upper Viséan)	Trilobites
1993	SCHÖNLAUB	Carboniferous	—
1993	YOCHELSON & SCHÖNLAUB	Carboniferous	Gastropods
1993a	SCHRAUT	Lower	Trilobites
1993b	SCHRAUT	Lower	Trilobites
1995a	SCHRAUT	Lower (uppermost Viséan)	Ophiocistoids
1995b	SCHRAUT	Lower (upper Viséan)	Trilobites
1996a	SCHRAUT	Lower (uppermost Viséan, V3b)	Trilobites
1996b	SCHRAUT	Lower (uppermost Viséan, V3b)	Trilobites
1996c	SCHRAUT	Lower (upper Viséan)	Trilobites, Ophiocist.
1997	KABON	Upper (lower Namurian)	Plants
1998a	SCHRAUT	Lower (upper Viséan, V3b, cuIII α)	Trilobites, Ophiocist.
1998b	SCHRAUT	Carboniferous	—

Text-fig. 7 - Listing of publications (1807-1998) concerning the interpretation of stratigraphy of the Carboniferous of Nötsch. Abbreviations: Ophiocist. = Ophiocistoids; — = no fossils used for stratigraphic interpretation.

REFERENCES

- AIGNER, G., 1930, Die Brachiopoden des Karbons von Nötsch im Gailtal. 1. Teil: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 66: 9-42, 4 tab., 6 pls.; Graz.
- AIGNER, G., 1931, Die Brachiopoden des Karbons von Nötsch im Gailtal. 2. Teil: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 68: 3-15, 3 tab., 1 pl.; Graz.
- AIGNER, G. & HERITSCH, F., 1930, Cephalopoden aus dem Unterkarbon von Nötsch: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 66: 43-50, 3 figs., 1 pl.; Graz.
- AIGNER, G. & HERITSCH, F., 1931, Das Genus *Isogramma* im Carbon der Südalpen: Denkschrift der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 102: 303-316, 5 pls.; Wien.
- AMEROM, H.W.J. VAN & SCHÖNLAUB, H.P., 1992, Pflanzenfossilien aus dem Karbon von Nötsch und der Hochwipfel-Formation der Karnischen Alpen (Österreich). In Schönlaub, H.P. & Daurer, A (eds.), Neuere Ergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen: Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 135 (1): 195-216, 5 figs., 7 pls.; Wien.
- ANDERLE, N., 1965, Bericht 1964 über geologische Aufnahmen auf Blatt Arnoldstein (200) und Villach (201): Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt: A14-A16; Wien.
- ANDERLE, N., 1966, Bericht 1965 über geologische Aufnahmen auf Blatt Arnoldstein (200) und Villach (201): Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt: A12-A14; Wien.
- ANDERLE, N., 1977, Bericht 1976 über ergänzende Untersuchungen auf den Blättern 200, Arnoldstein und 201, Villach: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt (1): A158-A161; Wien.
- ANGEL, F., 1932, Diabase und deren Abkömmlinge in den Ostalpen.: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 69: 5-24; Graz.
- BEMMELEN, R.W. VAN, 1961, Beitrag zur Geologie der Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich) 2. Teil: Die zentralen Gailtaler Alpen: Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 104: 213-237, 4 figs.; Wien.
- BÖGEL, H. & SCHMIDT, K., 1976, Kleine Geologie der Ostalpen. Allgemein verständliche Einführung in den Bau der Ostalpen unter Berücksichtigung der angrenzenden Südalpen: Ott Verlag Thun: 1-231, 101 figs., 8 tab., 8 pls.; Schweiz.
- BRINKMANN, R., 1977, Brinkmanns Abriß der Geologie, Zweiter Band, Historische Geologie: 10/11 Auflage, Enke-Verlag: 1-400, 70 figs., 21 tab., 63 pls.; Stuttgart.
- BRINKMANN, R., 1991, Brinkmanns Abriß der Geologie, Zweiter Band, Historische Geologie.: 14 Auflage, Enke-Verlag: 1-400, 70 figs., 21 tab., 63 pls.; Stuttgart.
- BUCH, L. VON, 1824, Ueber die Karnischen Alpen: Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch für die gesamte Mineralogie 18: 396-437, 1 geol. map; Frankfurt am Main.
- DIENER, C., 1903, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. In Suess, E. (ed.), Bau und Bild Österreichs: 327-646; Wien - Leipzig.
- EXNER, C., 1973, 1. Die periadriatischen Massive im Gailtal und ihre Verbindung zu den Ostkarawanken. In Exner, C. & Schönlaub, H.P. (eds.), Neue Beobachtungen an der Periadriatischen Narbe im Gailtal und im Karbon von Nötsch: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1973 (3): 357-359; Wien.
- EXNER, C., 1983, Zur Petrographie von Gneisgeröllen im Karbon von Nötsch (Kärnten): Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 126 (2): 215-217; Wien.
- EXNER, C., 1985, Petrographie und Tektonik des Granitzuges von Nötsch (Kärnten): Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 127 (4): 557-570, 4 figs.; Wien.
- FELSER, K.O., 1935, Vorbericht über die Neuaufnahme des Unterkarbons von Nötsch, Gailtal: Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1935 (19): 203-204; Wien.
- FELSER, K.O., 1936a, Die Badstub-Brekzie der Karbonscholle von Nötsch im Gailtal (Kärnten): Zentralblatt der Mineralogie, Geologie und Paläontologie, B. 8: 305-308, 1 fig.; Stuttgart.
- FELSER, K.O., 1936b, Der Granit von Nötsch im Gailtal und seine Begleitgesteine: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 10: 182-187, 2 figs.; Wien.
- FELSER, K.O., 1938, Die NO-Verwerfer der Karbonscholle von

- Nötsch (Gailtal) - Carinthia, II 128: 54-61, 3 figs., 1 geological map; Klagenfurt.
- FELSER, K. & FLÜGEL, H.W., 1975, Nachweis von *Hexaphyllia* sp. in den Visé-Kalken der Magnesitlagerstätte Veitsch (Steirische Grauwackenzone): Anzeiger mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1975 (9): 1-3; Wien.
- FLÜGEL, E. & SCHÖNLAUB, H.P., 1990, Exotic limestone clasts in the Carboniferous of the Carnic Alps and Nötsch. In Venturini, C. & Krainer, K. (eds.), Field Workshop on Carboniferous to Permian sequence of the Pramollo-Naßfeld Basin (Carnic Alps): Proceedings: 15-19; Bologna.
- FLÜGEL, H.W., 1964, Das Paläozoikum in Österreich: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 56 (2) (1963): 401-443, 5 figs., 6 tab.; Wien.
- FLÜGEL, H.W., 1965, Neue Beobachtungen im Unterkarbon von Nötsch (Kärnten): Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche, Klasse 1965: 35-37; Wien.
- FLÜGEL, H.W., 1970, Fortschritte in der Stratigraphie des ostalpinen Paläozoikums (1964-1969). 5. Das Karbon von Nötsch: Zentralblatt für Geologie und Paläontologie I, 1970 (4): 668-669; Stuttgart.
- FLÜGEL, H.W., 1972a, Revision der von F. Heritsch 1918, 1934 und A. Kuntzsch 1926 aus dem Unterkarbon von Nötsch (Nötschgraben-Gruppe) beschriebenen Rugosa: Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche, Klasse 1972 (2): 43-50; Wien.
- FLÜGEL, H.W., 1972b, Das Karbon von Nötsch. - Exkursionsführer für die Tagung der Paläontologischen Gesellschaft (Hrsg. H.W. Flügel): 9-17, 3 figs.; Graz.
- FLÜGEL, H.W., 1977, Paläogeographie und Tektonik des alpinen Variszikums: Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 1977: 659-674, 4 figs.; Stuttgart.
- FLÜGEL, H.W., 1980, Alpines Paläozoikum und alpine Tektonik: Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, 71/72: 25-36, 3 figs., 1 tab.; Wien.
- FLÜGEL, H.W. & KODSI, M.G., 1968, Lithofazielle Untersuchungen im Karbon von Nötsch (Kärnten): Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche, Klasse 1968 (1): 1-5, 1 tab.; Wien.
- FLÜGEL, H.W. & KODSI, M.G., 1971, Das Karbon von Nötsch im Gailtal (Kärnten). In Exkursion V, Karbon und Perm der Ostalpen in Österreich (Kärnten), Italien und Jugoslawien: Marines Unterkarbon (Visé), limnisches und marines Oberkarbon, marines Perm.: Internationaler Kongress für Stratigraphie und Geologie des Karbons: 6-11, 5 figs., 2 tab.; Krefeld.
- FLÜGEL, H.W. & SCHÖNLAUB, H.P., 1972, Geleitworte zur stratigraphischen Tabelle des Paläozoikums von Österreich.: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1972 (2): 187-198, 1 pl.; Wien.
- FRECH, F., 1894, Die Karnischen Alpen: Max Niemeyer Verlag: 1-514, 86 figs., 24 pl.; Halle.
- GAERTNER, H.R. VON, 1931, Geologie der Zentralkarnischen Alpen: Denkschriften der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche, Klasse 102: 113-199; Wien.
- GEYER, G., 1897, Ueber die geologischen Verhältnissen im Pontafeler Abschnitt der Karnischen Alpen: Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, 46 (1896): 127-233, 9 figs., 1 geol. map; Wien.
- GEYER, G., 1901, Zur Tektonik des Bleiberger Thales in Kärnten: Verhandlungen der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, 15: 338-359, 4 figs.; Wien.
- HAHN, G. & HAHN, R., 1973, Trilobiten aus dem Unter-Karbon (Dinantium) von Nötsch (Österreich): Geologica et Palaeontologica, 7: 135-146, 17 figs., 1 tab., 1 pl.; Marburg/Lahn.
- HAHN, G. & HAHN, R., 1975, Die Trilobiten des Oberdevon, Karbon und Perm: Leitfossilien (Verlag Gebrüder Borntraeger, 2. Auflage, Ed. K. Krömmelbein) 1: 1-VIII, 1-127, 4 fig., 5 tab., 12 pls.; Berlin - Stuttgart.
- HAHN, G. & HAHN, R., 1977, Trilobiten aus dem Unter-Karbon der Veitsch (Steiermark, Österreich): Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 1977 (3): 137-143, 9 figs.; Stuttgart.
- HAHN, G. & HAHN, R., 1987, Trilobiten aus dem Karbon von Nötsch und aus den Karnischen Alpen Österreichs: Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 129 (3+4): 567-619, 29 figs., 7 tab., 5 pls.; Wien.
- HEINZ, H. & MAURITSCH, H.J., 1980, Paläomagnetische Untersuchungen an der „Periadriatischen Naht“: Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, 71/72 (1978/1979): 269-274, 2 figs., 1 tab.; Wien.
- HERITSCH, F., 1918, Fossilien aus dem Unter-Karbon von Nötsch: Carinthia II, 108 (28): 39-49; Klagenfurt.
- HERITSCH, F., 1927, Die vormesozoischen Gebirgsbildungen in den Ostalpen: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 79 (1927), Monatsbericht Nr. 8-10: 217-231, 2 tab.; Hannover.
- HERITSCH, F., 1930a, Trilobitenreste aus dem Unterkarbon von Nötsch: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 66: 51-54, 1 pl. (7); Graz.
- HERITSCH, F., 1930b, Granitgang im Unterkarbon von Nötsch am Dobratsch: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1930 (8): 194-196; Wien.
- HERITSCH, F., 1934, Rugose Korallen aus dem Unterkarbon von Nötsch im Gailtal (Kärnten): Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilagen-Band 71 (1933), Abteilung B: 139-164, 2 pls.; Stuttgart.
- HERITSCH, F., 1936, Die Karnischen Alpen. Monographie einer Gebirgsgruppe der Ostalpen mit variszischem und alpidischem Bau: Geologisches Institut der Universität Graz: 1-205, 7 tab., 4 geol. maps and profiles; Graz.
- HERITSCH, F., 1939, Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa: Geologische Rundschau, 30: 529-588, 6 tab.; Stuttgart.
- HERITSCH, F., 1943a, Das Paläozoikum. In Heritsch, F. & Kühn, O. (eds.), Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen, Band I: Verlag Gebrüder Borntraeger: 1-681, 14 figs.; Berlin.
- HERITSCH, F., 1943b, Die Südalpen. In Schaffer, F.X. (ed), Geologie der Ostmark: Verlag Franz Deuticke: 136-201, 15 figs.; Wien.
- HERITSCH, F. & KÜHN, O., 1951, Die Südalpen. In Schaffer, F.X. (ed), Geologie von Österreich: Verlag Franz Deuticke: 233-300, 24 figs., 1 map; Wien.
- KABON, H., 1997, Eine fossile Flora aus dem Nötscher Karbon: Carinthia II, 187/107: 479-487, 14 figs., 1 tab.; Klagenfurt.
- KIESLINGER, F., 1956, Die nutzbaren Gesteine Kärntens: Carinthia II (Sonderheft 17): 1-384, 72 figs.; Klagenfurt.
- KODSI, M.G., 1967, Die Lithofazies des Karbons von Nötsch (Gailtal, Kärnten): Unveröffentlichte Dissertation, 3. Teil, Geologisches Institut der Universität Graz: 58-102, 15 tab., 3 profiles, 1 geol. map; Graz.
- KODSI, M.G. & FLÜGEL, H.W., 1970, Lithofazies und Gliederung des Karbons von Nötsch: Carinthia II, 160 (80): 7-17, 2 figs., 3 tab.; Klagenfurt.
- KONINCK, L.-G. DE, 1873, Recherches sur les animaux fossiles; 2.: Monographie des fossiles Carbonifères de Bleiberg en Carinthie: F. Hayez, Imprimeur de l'Académie Royale de Belgique: 1-116, 4 pls.; Bruxelles - Bonn.
- KRAINER, K., 1989, Das Karbon in Kärnten: Carinthia II 179./99. (1): 59-109, 33 figs., 2 tab., 1 map; Klagenfurt.
- KRAINER, K., 1992, Fazies, Sedimentationsprozesse und Paläogeographie im Karbon der Ost- und Südalpen. In Schönlaub, H.P. & Daurer, A. (eds.), Neueregebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen: Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 135 (1): 99-193, 40 figs., 5 tab., 7 pls.; Wien.
- KRAINER, K. & MOGESSIE, A., 1991, Composition and Significance

- of Resedimented Amphibolite Breccias and Conglomerates („Badstubbrecia Complex“) in the Carboniferous of Nötsch (Eastern Alps, Carinthia, Austria): *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 134 (1): 65-81; Wien.
- KUNTSCHNIG, A., 1926, Neuer Korallenfund aus dem Unterkarbon von Nötsch in Kärnten: *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark*, 62: 3-9, 1 fig., 1 pl.; Graz.
- METZ, K., 1952, Zur Frage der voralpidischen Bauelemente in den Alpen: *Geologische Rundschau*, 40: 261-275, 3 figs.; Stuttgart.
- MOHS, F., 1807, Die Villacher Alpe und die dieselbe zunächst umgebenden Gegenden, eine geognostische Skizze: *Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde* (Hrsg. C.E. Freiherr von Moll) 3: 161-228; Nürnberg.
- PAUL, H., 1941, Lamellibranchiata Infracarbonica. In Quenstedt, W. (ed.), *Fossilium Catalogus I, Animalia*, 91: 1-347; Verlag Gustav Feller: Neubrandenburg.
- PETERS, K., 1856, Die Umgebung von Deutsch-Bleiberg in Kärnten: *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt*, 7: 67-89, 6 figs.; Wien.
- PIA, J., 1924, Über einen merkwürdigen Landpflanzenrest aus den Nötscher Schichten (Carbon der Gegend von Bleiberg in den östlichen Gailtaler Alpen): *Sitzungsbericht der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Abteilung I*, 133: 543-558, 1 pl.; Wien.
- RATHORE, J.S., HEINZ, H. & MAURITSCH, H., 1977, Erste Untersuchungen der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropie im Bereich der Gaillinie (Naßfeldpaß bis Nötsch): *Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, 114: 90-93, 1 fig.; Wien.
- RATSCHBACHER, L., 1984, Beitrag zur Neugliederung der Veitscher Decke (Grauwackenzone) in ihrem Westabschnitt (Obersteiermark, Österreich): *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 127 (3): 423-453, 14 figs., 2 tab., 14 profiles; Wien.
- SCHARBERT, S. & SCHÖNLAUB, H.-P., 1980, 1.1. Das Prävariszikum und Variszikum (Die geologische Entwicklung vom Beginn der Überlieferung durch das Paläozoikum bis zum Ende der variszischen Zeit im Oberkarbon). In Oberhauser, R. (ed.), *Der Geologische Aufbau Österreichs*: Springer Verlag: 3-20, 8 figs.; Wien.
- SCHLÖSER, H., KULLMANN, J. & LOESCHKE, J., 1990, Korallenführendes Unterkarbon auf der Brunnockhöhe (Nockgebiet, Gurktaler Decke, Österreich): *Carinthia II*, 180/100 (2): 643-650, 2 figs.; Klagenfurt.
- SCHMIDT, W.J., 1955, Karbone Wohnröhren aus Kärnten: *Carinthia II* (65): 97-99, 1 fig.; Klagenfurt.
- SCHÖNENBERG, R., 1970, Das variszische Orogen im Raume der Südost-Alpen: *Geotektonische Forschungen* 35: 1-22, 2 figs.; Stuttgart.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1973, 2. Zur Kenntnis des Nord-Süd-Profiles im Nötschgraben westlich Villach. In Exner, C. & Schönlaub, H.P. (ed.), *Neue Beobachtungen an der Periadriatischen Narbe im Gailtal und im Karbon von Nötsch*: *Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, 1973 (3): 359-365, 1 fig.; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1979, Das Paläozoikum in Österreich: *Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, 33: 1-124, 79 figs., 4 tab., 7 pls.; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1980a, Field Trip A Carnic Alps. In Schönlaub, H.-P. (ed.), *Second European Conodont Symposium ECOS II Guidebook Abstracts*: *Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, 35 (1): 5-57; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.-P., 1980b, 3.9.4. Die Kreuzeck- und Sadniggruppe. In: Oberhauser, R. (ed.): *Der Geologische Aufbau Österreichs*: Springer Verlag: 352-355, 1 fig. (94), 1 profile (8-1 bei fig. 19); Wien.
- SCHÖNLAUB, H.-P., 1980c, 3.10.2. Das Karbon von Nötsch. In Oberhauser, R. (ed.): *Der Geologische Aufbau Österreichs*: Springer Verlag: 411-413, 1 fig. (114); Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1982, Karbon von Nötsch. In Hauser, C. (ed.), *Erläuterungen zu Blatt 200 Arnoldstein*: 24-25; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1985, Das Karbon von Nötsch und sein Rahmen: *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 127 (4): 673-692, 7 fig., 1 pl.; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1992, Stratigraphy, Biogeography and Paleoclimatology of the Alpine Paleozoic and its Implications for Plate Movements. In Schönlaub, H.P. & Daurer, A. (eds.), *Neuergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen*: *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 135 (1): 381-418, 16 figs.; Wien.
- SCHÖNLAUB, H.P., 1993, The Alpine Carboniferous - Revised Subdivision and Correlation. In *Early Carboniferous Stratigraphy. Meeting Program and Abstracts: SCCS meeting sessions, 8-10 June 1993 from the International Union of Geological Sciences Commission on Stratigraphy, Subcommission on Carboniferous Stratigraphy (SCCS), Commission internationale de microflore du Paléozoïque (CIMP)*: 27-28; Liège.
- SCHRAUT, G., 1990, Neue Trilobiten und andere Fossilien aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich): *Unveröffentlichte Diplom-Arbeit am Fachbereich 18 (Geowissenschaften) der Philipps-Universität Marburg*: 1-56, 20 figs., 7 tab., 2 pls.; Marburg.
- SCHRAUT, G., 1992a, Ein Winkelzahn (Ophiocistioide) aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/Österreich): *Carinthia II*, 182/102: 489-495, 4 figs.; Klagenfurt.
- SCHRAUT, G., 1992b, Das Karbon von Nötsch - Eine paläologische und paläogeographische Untersuchung an Hand der Trilobiten: *Terra Nostra* (62. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Berlin vom 21-26 September 1992, Kurzfassungen der Vorträge und Poster): 38; Berlin.
- SCHRAUT, G., 1993a, Winkelzähne aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich): *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 136 (1): 271-275, 3 figs., 1 pl.; Wien.
- SCHRAUT, G., 1993b, Ophiocistioide-Reste aus dem Unter-Karbon von Nötsch/Kärnten (Österreich): *Terra Nostra* (63. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Prag vom 21-26 September), Abstrakte: 20; Prag.
- SCHRAUT, G., 1995a, *Anguloserra carinthiaca* n. sp., eine neue Ophiocistioideen-Art (Echinodermata) aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich): *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 138 (1): 123-129, 6 figs., 2 tab.; Wien.
- SCHRAUT, G., 1995b, Trilobita versus Ostracoda - wessen Larven schwammen weiter?: *Terra Nostra* (65. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Hildesheim vom 25-30 September 1995, Kurzfassungen der Vorträge und Poster): 51; Hildesheim.
- SCHRAUT, G., 1996a, Stratigraphische Untersuchungen im Karbon von Nötsch/Kärnten (Österreich): *Giessener Geologische Schriften (Festband Knoblich)*, 56: 301-315, 3 figs., 3 tab.; Giessen.
- SCHRAUT, G., 1996b, Die Arthropoden aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/Österreich): *Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, 51: 1-193, 138 figs., 37 tab., 12 pls.; Wien.
- SCHRAUT, G., 1996c, Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 1: Scaphopoda, Crustacea (Phyllocarida), Vertebrata: *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, 139 (2): 233-245, 4 figs., 1 pl.; Wien.
- SCHRAUT, G., 1998a, Short compiled notes on the Lower Carboniferous of Nötsch, Carinthia (Austria). In Feist, R. (ed.), *Second International Conference on North Gondwanan Mid-Palaeozoic Biodynamics (IGCP Project 421 North Gondwanan Mid-Palaeozoic bioevent/biogeography patterns in relation to crustal dynamics), Meeting Program and Abstracts*: 98-100, 1 tab.; Bologna.
- SCHRAUT, G., 1998b, Das Karbon von Nötsch: Faunistische und

- ökologische Ergebnisse der letzten Jahre: Terra Nostra (68. Jahrestagung der Geologischen und Paläontologischen Gesellschaft in Berlin vom 06-09 Oktober 1998, Kurzfassungen der Vorträge und Poster): V313, 1 tab.; Berlin.
- SCHRIEL, W., 1951, Der tektonische Rahmen der Bleiberger Erzlager-Stätte in Kärnten: Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 93: 145-176, 11 figs., 4 pls. (10-13); Stuttgart.
- SCHWINNER, R., 1951, Die Zentralzone der Ostalpen. In Schaffer, F.X. (ed.), Geologie von Österreich: Verlag Franz Deuticke (2. unveränderte Auflage): 105-232, 17 figs.; Wien.
- SEDGWICK, A. & MURCHISON, R.I., 1831, A sketch of the Structure of the Eastern Alps; with Sections through the Newer Formations on the Northern Flanks of the Chain, and through the Tertiary Deposits of Styria & c. & c.: Transaction of the Geological Society of London, Second Series, 3 (2), 1835: 301-420, 1 map; London.
- SIEBER, R., 1965, Bericht 1964 über paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen zu geologischen Arbeiten in Nordtirol und Kärnten.: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1965 (3), Amtliche Mitteilungen: A63-A65; Wien.
- SIEBER, R., 1966, Bericht 1965 über paläontologisch-stratigraphische Arbeiten im Paläozoikum und Mesozoikum von Tirol und Kärnten: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1966 (3): A66-A67; Wien.
- SIEBER, R., 1969, Bericht 1968 über paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen zu geologischen Kartierungen in Kärnten und Vorarlberg: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1969 (3), Amtliche Mitteilungen: A90-A91; Wien.
- SIEBER, R., 1972, Zur Paläoökologie der unterkarbonischen Bivalvenfauna von Nötsch (S Bleiberg) in Kärnten: Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, 76: 491-998; Wien.
- SIMIC, V., 1932, Zusammenfassung: Beitrag zur geologischen Kenntnis von Westserbien: Bulletin of the geological Service of Yugoslavia, 1: 41-54; Belgrad.
- STACHE, G., 1874, Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen (1): Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, 24 (2): 135-274, 2 tab., 1 geol. map; Wien.
- STREHL, E., 1978, Zur Geologie der Südseite des Dobratsch (Villacher Alpe) in den östlichen Gailtaler Alpen, Kärnten: Carinthia II, 168/88: 135-142, 4 figs.; Klagenfurt.
- STUDER, B., 1829, Ueber die Gebirgsverhältnisse am südöstlichen Rande der Alpen-Kette: Taschenbuch der Mineralogie, 23: 730-778; Heidelberg.
- STUR, D., 1871, Geologie der Steiermark: Geognostisch-montaner Verein Steiermark: 1-654; Graz.
- SUESS, E., 1868, Über die Äquivalente des Rotliegenden in den Südalpen: Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 57 Abt. I (2): 230-277; Wien.
- TEICH, T., 1982a, Zur Petrographie der Augengneise bei Nötsch in Kärnten: Carinthia II, 172/92: 77-90, 6 figs., 3 tab.; Klagenfurt.
- TEICH, T., 1982b, Zum Chemismus der Badstub-Brekzie im Unterkarbon von Nötsch in Kärnten: Carinthia II, 172/92: 91-96, 1 tab.; Klagenfurt.
- TENCHOV, Y., 1980, Die paläozoische Megaflora von Österreich: Verhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 1980 (2): 161-174, 2 fig.; Wien.
- TESSENHORN, F., 1972, Einige neue Beobachtungen im Karbon von Nötsch, Kärnten: Carinthia II, 162 (82): 143-147; Klagenfurt.
- TIETZE, E., 1870, Beiträge zur Kenntnis der älteren Schichtgebilde Kärnthens: Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 20: 259-272, 4 figs.; Wien.
- TOLLMANN, A., 1986, Geologie von Österreich Band 3: Verlag Franz Deuticke: I-X, 1-718, 145 figs., 8 tab., 3 pls.; Wien.
- UCIK, H.F., 1967, Neue Aufschlüsse im Unterkarbon von Nötsch (unveröffentlicht). - Zitat in Sieber, R. (1972), Zur Paläoökologie der unterkarbonischen Bivalvenfauna von Nötsch (S Bleiberg) in Kärnten: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 76: 497; Wien [this cited publication doesn't exist; Dr. Ucik from the 10th. of October, 1993, pers. comm.].
- VINASSA DE REGNY, P. & GORTANI, M., 1912, Le paléozoïque des Alpes Carniques: Compte Rendu Congrès Géologique, 1910 (2): 1005-1012, 1 fig., 1 tab.; Stockholm.
- YOCHELSON, E.L. & SCHÖNLAUB, H.P., 1993, Gastropods from the Carboniferous of Nötsch: Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 136 (1): 277-283, 2 figs., 2 pls.; Wien.

(manuscript received August 4, 1998
accepted March 10, 1999)

Gunnar SCHRAUT

Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main
and
Institut für Angewandte Geowissenschaften
der Justus-Liebig-Universität
Diezstraße 15, D-35390 Giessen
e-mail: Gschraut@sngkw.uni-frankfurt.de