

Stellungnahme zu einigen Schichtennamen der nordalpinen Mitteltrias („Diploporen“-Gesteine)

Mit einer Abbildung

Herbert Summesberger

Anschrift:
Naturhistorisches Museum
Wien I,
Burgring 7

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.	16. Bd.	1965	S. 71—83	Wien, Jänner 1966
-------------------------------	---------	------	----------	-------------------

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	73
Summary	73
Einleitung	73
1.) Steinalmkalk	73
2.) Steinalm-Wettersteinkalk	75
3.) Gamssteinkalk	75
4.) Ramsaukalk	75
5.) Ziller Kalk	75
6.) Partnachkalke	75
7.) Ramsaudolomit	76
8.) Steinalmdolomit	77
9.) Steinalm-Ramsaudolomit Steinalm-Wettersteindolomit	77
10.) Muschelkalkdolomit	77
11.) Unterer Dolomit	77
12.) Mandling-Dolomit	77

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Notwendigkeit aufgezeigt, die Nomenklatur der mitteltriadischen „Diploporen“gesteine von unbrauchbaren und überflüssigen Ausdrücken zu befreien. Folgende Namen erwiesen sich als Synonyma der gut definierten Begriffe „Wettersteinkalk“ und „Wettersteindolomit“ (GÜMBEL, 1861): Steinalmkalk, Steinalm-Wettersteinkalk, Gamssteinkalk, Ramsaukalk, Ziller Kalk, Partnachkalk, Ramsaudolomit, Steinalmdolomit, Steinalm-Ramsaudolomit, Steinalm-Wettersteindolomit, Unterer Dolomit und Mandling-Dolomit.

Summary

The geological mapping of an area around Gutenstein (Lower Austria) in the Northern Limestone-Alps afforded the elimination of some obscurities in the nomenclature of the middletriassic limestones and dolomites in the facies of dasycladaceae. Regarding their lithological and stratigraphical definition all names and termini used up to now were examined, also their usefulness for mapping and the existence of synonyma prior to them. Such a parallelism of nomenclature must be avoided and the exact terminology in the geology of the Northern Limestone-Alps which has been employed for more than a century (GÜMBEL, 1861) should be strictly used (Wettersteinkalk, Wettersteindolomit).

Einleitung

Im Zuge einer Kartierungsarbeit in den Gutensteiner Kalkvoralpen (Diss. phil. 1966 am Geol. Inst. Wien) ergab sich die Notwendigkeit, einige Unklarheiten in der Nomenklatur der mitteltriadischen „Diploporen“kalke und -dolomite zu bereinigen.

Für größtes Entgegenkommen und fachliche Aussprachen während meiner Arbeitszeit an der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien danke ich den Herren Direktor Dr. H. Zapfe sowie Prof. Dr. F. Bachmayer. Auch meinen Kollegen Dr. W. Schlager, Dr. G. Hertweck und Dr. H. A. Kollmann bin ich für wertvolle Ratschläge dankbar. Vor allem aber gilt mein Dank meinem Lehrer Prof. Dr. E. Clar, der mir mit fachlicher Beratung und persönlicher Anteilnahme zur Seite stand.

Es wurden in Gelände- und Literaturstudien die vorhandenen Namen auf ihre lithologische und stratigraphische Definition, auf ihre Verwendbarkeit bei der Kartendarstellung und auf das Vorhandensein älterer Synonyme untersucht. Es wird empfohlen, unnötige Mehrfachbezeichnungen fallen zu lassen und eine stark reduzierte Namengebung zu benutzen, die im übrigen seit über 100 Jahren bewährt ist (Wettersteinkalk, Wettersteindolomit).

In Ermangelung bindender Regeln für die stratigraphische Nomenklatur wurde — bei unanfechtbarer Originaldefinition — das Prioritätsprinzip angewendet.

1) Steinalmkalk (PIA, 1923, S. 45—47)

PIA (1923) fand auf der Steinalm bei Saalfelden einen hellen Diploporenkalk, der sich auf Grund seiner Fossileinschlüsse (Dasycladaceen) und seiner Lagerung als zum Anis gehörig erwies. Pia nannte diesen Kalkkörper —

S. 46 „Der Gesteinskörper scheint nur die Gestalt einer großen Linse zu haben“. — „Steinalmkalk“ und wollte, ausgehend von den guten Bedingungen seiner Typlokalität, diesen Namen prinzipiell auf die gesamten Nördlichen Kalkalpen angewendet wissen. Nun sind aber die Bedingungen, die die Trennung anisischer von ladinischen „Diploporen“ kalken ermöglichen (gute Fossilführung, trennende Leithorizonte [PIA, 1930]), fast nirgends gegeben. In der Regel verläuft die Anis/Ladinggrenze unkenntlich durch das Gestein.

Die einzige Lösung diesen Schwierigkeiten zu begegnen, ist die, den Namen „Steinalmkalk“ einzuziehen und den Begriff „Wettersteinkalk“ im ursprünglichen Sinne (GÜMBEL, 1861)*), also nicht auf die ladinische Stufe beschränkt, zu verwenden. PIA selbst weist den Weg zu dieser Lösung (1925; Über geologische Karten. Vortrag 1923). S. 66: „Was zunächst den stratigraphischen Umfang betrifft, für den ein Gesteinsname gelten soll, so wird er größtenteils durch die tatsächlichen Verhältnisse vorgeschrieben. Viel entscheidender als bei den Stufen ist hier auf den Satz zu achten, daß die Grenzen nicht oder doch nur ganz ausnahmsweise durch einen einheitlichen Gesteinskörper durchgehen dürfen.“

Daß einige Autoren diesen Weg bereits eingeschlagen haben, beweisen die folgenden Literaturzitate:

SPENGLER (1928, S. 63, Fußnote 2): „Da es auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd. ebenso wie im Hochschwabgebiete unmöglich ist, die anisische und ladinische Stufe kartographisch zu trennen, wird die Bezeichnung „Wettersteinkalk“ immer nur als Faziesbegriff verwendet (helle, mehr oder minder massige, nicht selten Diploporen führende Kalke), ohne Rücksicht darauf, ob diese Kalke der anisischen oder ladinischen Stufe angehören.“

SPENGLER (1931, S. 30/31): „P i a (111)¹⁾ schlägt vor, den Namen Wettersteinkalk nur auf den ladinischen Anteil der hellen, massigen Diploporenkalken zu beschränken, den anisischen jedoch „Steinalmkalk“ zu nennen. Ich halte diesen Vorschlag praktisch nicht für durchführbar, da nur ausnahmsweise ein deutlicher petrographischer Unterschied zwischen beiden Stufen vorhanden ist. Auf Blatt „Schneeberg—St. Ägyd“ wäre zwar vielleicht eine solche Trennung möglich, ganz ausgeschlossen aber wäre sie meiner Ansicht nach z. B. im Hochschwabgebiet, wo die tieferen Teile *Diplopora annulatissima*, die höheren *Teutloporella herculea* geliefert haben. Überdies gibt P i a selbst aus den Wettersteinkalken des Mariahilferberges bei Gutenstein (Göllerdecke) sowohl anisische als ladinische Diploporen an (100)¹⁾.“

CORNELIUS (1952) S. 26: „Unter Wettersteinkalk werden hier alle hellen, massigen Kalke der Mitteltrias verstanden, also nicht nur die des Ladins, sondern auch des Anis; das ist deshalb erforderlich, weil es bisher nur in verhältnismäßig wenigen Fällen möglich ist, den Anteil der beiden Hauptstufen

*) Siehe hier, S. 78

¹⁾ Die Zahlen (111), (100) beziehen sich auf das Literaturverzeichnis Spenglers. Pias Arbeiten (1927 und 1930) sind gemeint.

gegeneinander einigermaßen sicher abzugrenzen. Analoges gilt für Wettersteindolomit.“

THENIUS (1962) S. 52: „Wie fossile Kalkalgen zeigen, bildete sich Wettersteinkalk bzw. -dolomit (s. 1.) nicht nur in der ladinischen, sondern stellenweise bereits in der anisischen Stufe.“

Um in eindeutigen Fällen (Fossilbeleg) dennoch eine genauere Aussage machen zu können, ist es notwendig, die Hauptstufen- bzw. Stufen- oder Unterstufenbezeichnung voranzusetzen. Es wird also folgende Schreibweise empfohlen: anisischer Wettersteinkalk oder illyrischer Wettersteinkalk oder oberillyrischer Wettersteinkalk, je nach der Einstufungsmöglichkeit mit Hilfe von Fossilien.

2) Steinalm-Wettersteinkalk (PIA, 1930):

Der Name „Steinalm-Wettersteinkalk“ erübrigt sich bei Berücksichtigung des oben Gesagten von selbst. Auch hat er, ebenso wie „Steinalmkalk“, nur geringen Eingang in die Literatur gefunden. Seit Pia verwendet ihn ROSENBERG (1952, 1959) tabellarisch. KÜHN (1962; Lex. strat.) schreibt (S. 454): „Der Ausdruck hat sich bisher nicht durchgesetzt, die meisten Autoren sprechen auch in solchen Fällen wie früher von Wettersteinkalk.“

3) Gamssteinkalk (BITTNER, 1891):

Im gleichen Sinn soll auch der Name „Gamssteinkalk“ eingezogen werden. Nach Bittner wurde dieser Name von GEYER (1908) verwendet und von ROSENBERG (1952, 1959) und KÜHN (1962) angeführt.

4) Ramsaukalk: ROSENBERG (1952, 1959) verwendet tabellarisch auch noch die Namen „anisischer“ und „ladinischer Ramsaukalk“. Da der Name „Ramsaukalk“ nichts anderes ist, als ein Synonym für Wettersteinkalk, analog zu „Ramsaudolomit“ gebildet, ist auch dieser einzuziehen.

5) Zillerkalk (SCHLOSSER, 1898) oder auch Zillkalk lautete die Bezeichnung für ein lokal sehr beschränkt vorkommendes Gestein (Hallein—Berchtesgaden), einen „weißen, klotzigen, sehr undeutlich geschichteten Kalk“ (SCHLOSSER, 1898) dessen Alterseinstufung lange Zeit große Schwierigkeiten bereitete. PLÖCHINGER (1953) konnte durch Diploporenfunde mitteltriadisches Alter belegen:

Diplopora annulata SCHAFFH.

beweist Mitteltrias. Damit ist die Äquivalenz von „Ziller Kalk“ mit Wettersteinkalk gesichert; ersterer Name ist einzuziehen.

6) Partnachkalke (AMPFERER & HAMMER, 1899)

Nach der überzeugenden Darlegung MILLERs (1962, S. 21—24) werden auch die „Partnachkalke“ im Sinne von AMPFERER & HAMMER (1899) zum Wettersteinkalk gezählt. Ampferer & Hammer trennten den unteren, dunkleren Teil des Wettersteinkalkes von der Hauptmasse ab und begründeten dies damit, daß diese „Partnachkalke“ auf Grund des Fossilinhaltes Äquiva-

lente der Partnachsichten seien. Diese Abtrennung kann keine Gültigkeit haben, da heute bekannt ist, daß Wettersteinkalk und Partnachsichten zwei Entwicklungen darstellen, die einander in der Zeitspanne des gemeinsamen Vorkommens vollständig vertreten können (MYLIUS, 1916). Auch BODEN (1914) weist schon auf diese Möglichkeit hin.

7) Ramsaudolomit (BÖSE, 1895)

Dem Namen „Wettersteindolomit“ (GÜMBEL, 1861) gebührt der Vorzug vor „Ramsaudolomit“ aus Prioritätsgründen einerseits, andererseits beschränkt Gumbel den Umfang des Wettersteindolomites auf die dolomitischen Partien zwischen „Muschelkalkdolomit“ und Hauptdolomit auch wenn Zwischenschichten fehlen, während Böse im Falle des Fehlens von Zwischenschichten den „Ramsaudolomit“ bis an den Dachsteinkalk reichen läßt, eine Praxis, die sich allein deshalb nicht durchführen ließe, weil sie den älteren Begriff „Hauptdolomit“ (GÜMBEL, 1857) vollständig ausschalten würde. Die Definition des Wettersteindolomites ist also bereits enger gefaßt, als die des späteren Ramsaudolomites.

In der Literatur wurden bisher beide Begriffe nebeneinander verwendet, wobei „Ramsaudolomit“ eine Bezeichnung war, die von den Autoren mit den verschiedensten Begriffsinhalten verbunden wurde, ohne die Originaldefinition zu berücksichtigen.

ARTHABER (1906) interpretiert den Böse'schen Begriff abweichend von der Urdefinition und erwähnt beiläufig, daß der Name „zumeist zur Bezeichnung des anisischen Dolomites“ gebraucht wird (S. 269). GEYER (1911) verwendet „Ramsaudolomit“ und Wettersteindolomit in durchaus gleichwertiger Bedeutung. 1916 benutzt er nur „Ramsaudolomit“, während er 1918 wieder beide Begriffe gebraucht, PIA (1923) engt „Ramsaudolomit“ auf die Mitteltrias ein. SPENGLER (1926, 1928, 1931, 1951) betont, daß beide Begriffe vollkommen gleichwertig sind. 1926, S. 49: „Wetterstein- oder Ramsaudolomit (twd). (Anisische und ladinische Stufe.) In großen Teilen des Kartengebietes ist der Wettersteinkalk in Wettersteindolomit (Ramsaudolomit) verwandelt.“ 1951: S. 309: „Wettersteindolomit = Ramsaudolomit“. KLEBELSBERG (1933) nennt „Ramsau-Dolomit“ als Vertreter des Wettersteinkalkes. 1935 benutzt er „Ramsau-Dolomit“ für Dolomite des höheren Anis und des Ladins. Daneben verwendet er noch „Wetterstein-Dolomit“ (= dolomitische Partien des Wettersteinkalkes). THENIUS (1955) nennt dolomitisierten Wettersteinkalk „Ramsaudolomit“. 1962 verwendet er neben „Ramsaudolomit“ auch Wettersteindolomit. Sein Wettersteindolomit ist umgewandelter Wettersteinkalk, während er hier den Namen „Ramsaudolomit“ auf die hochalpinen Decken beschränkt. TOLLMANN (1960; S. 42, 60, 71) engt seinen „Ramsaudolomit“ auf die ladinische Stufe ein. Ob sein „Gutensteiner Dolomit“ (S. 71) ebenfalls als Wettersteindolomit angesprochen werden muß, kann auf Grund der vorliegenden Gesteinsbeschreibung nur vermutet, aber nicht entschieden werden. Letztlich führt HERTWECK (1961) wieder beide Begriffe in seiner Schichtfolge. Sein Wettersteindolomit ist hellgrau bis weiß und massig, sein „Ramsaudolomit“ dagegen

mittel- bis dunkelgrau und gebankt. Diese Ausbildung ist in der Definition des „Ramsaudolomites“ nicht enthalten.

Die Uneinheitlichkeit in der Verwendung ist mit ein Grund, den Namen „Ramsaudolomit“ einzuziehen und nur Wettersteindolomit zu gebrauchen. Nur wenige Autoren halten sich an diese Bezeichnung Gumbel's und lehnen alle späteren Benennungen ab (AMPFERER, CORNELIUS, HAUERSTEIN 1964, MOJSISOVICS).

In dieser Zusammenstellung über den Gebrauch des Namens „Ramsaudolomit“ konnten selbstverständlich nicht alle Autoren und Arbeiten genannt werden. Das reichhaltige Literaturangebot hätte den Rahmen des kurzen Absatzes bei weitem gesprengt.

8) Steinalmdolomit (ROSENBERG, 1952):

Aus den gleichen Gründen, die schon bei „Steinalmkalk“ angeführt sind, muß auch dieser Name eingezogen werden. Nach Rosenberg verwenden ihn KRISTAN (1958 a, b) und PLÖCHINGER (1964).

9) Auch die Namen Steinalm-Ramsaudolomit und Steinalm-Wettersteindolomit (ROSENBERG, 1959) sind durch den einfachen Ausdruck Wettersteindolomit zu ersetzen.

10) Der Name Muschelkalkdolomit (SPITZ, 1919) ist vom Autor nicht als Schichtenname eingeführt worden. Er sollte als Sammelbezeichnung für mitteltriadische (Muschelkalk=Anis/Ladin) Dolomite dienen. Jedoch könnte die Darstellung in den Triastabellen ROSENBERG's (1952, 1959) zu Irrtümern Anlaß geben. Dem soll hier vorgebeugt werden.

11) Unterer Dolomit (GEYER, 1889, S. 738)

Diesen heute völlig ungebräuchlichen Namen ersetzte schon CORNELIUS (zuletzt 1952) durch den Ausdruck „Wettersteindolomit“ (siehe auch KÜHN, 1962, S. 491).

12) Mandling-Dolomit (UHLIG, 1906):

TRAUTH (1926) setzt „Mandling-Dolomit“ gleich „Ramsaudolomit“ + „oberer Dolomit“ (Karn/tieferes Nor). Er hat also einen stratigraphischen Umfang wie der „Ramsaudolomit“ im ursprünglichen Sinne. Wie im folgenden noch genauer ausgeführt werden wird, ist der anisisch/ladinische Teil als Wettersteindolomit, der karnisch/norische als Hauptdolomit anzusprechen.

Es ist also für mitteltriadische Dolomite originaldefinitionsgemer Beschaffenheit (GÜMBEL; 1861, S. 222) ausschließlich der Name Wettersteindolomit zu verwenden.

Die natürliche Obergrenze des Wettersteinkalkes bzw. -dolomites bilden die Lunzer Schichten im Osten; im mittleren Teil und im Westen der Nördlichen Kalkalpen sind die Carditaschichten der trennende Leithorizont ge-

gen die lithologisch ähnliche oder gleichartige Dachsteinkalk- bzw. Hauptdolomitentwicklung.

Um die nomenklatorische Vereinfachung in allen Gebieten anwenden zu können, muß auch der Ausnahmefall berücksichtigt werden, daß die mitteltriadische Kalk- bzw. Dolomitentwicklung ohne Trennhorizont in den Dachsteinkalk bzw. Hauptdolomit überführt. Schon BÖSE (1895) gibt solche Lokalitäten bekannt.

Es muß in jedem Fall danach getrachtet werden, mit Hilfe von Fossilien und des meist vorhandenen lithologischen Unterschiedes eine Trennung in Mitteltrias- und Obertriasanteile durchzuführen. Gelingt dies nicht, muß eine hypothetische Grenze angenommen werden, um zu vermeiden, den Gesamtkomplex mit einem Namen zu belegen, der nur für einen Teil gelten kann.

Karnische Kalk- und Dolomitanteile vom Typus Dachsteinkalk und Hauptdolomit fallen diesen Begriffen zu.

Sollte jedoch die Wettersteinkalk- bzw. -dolomitentwicklung nur zu einem Teil ins Karn reichen und dann ein Trennhorizont folgen, so muß dieser Anteil dem „Wettersteinkomplex“ zugerechnet werden.

Zusammenfassend sei gesagt, daß die Namen Wettersteinkalk und Wettersteindolomit dann angewendet werden sollten, wenn mitteltriadische Gesteine originaldefinitionsgemäßer Beschaffenheit vorliegen. Als Ausnahme gilt der Fall, der im vorhergehenden Absatz erörtert wurde.

Um den Überblick zu erleichtern, sollen die Originaldefinitionen von „Wettersteinkalk“ und „Wettersteindolomit“ sowie eine Übersichtstabelle folgen.

GÜMBEL, C. W., 1861, S. 221: „1) Wettersteinkalk, ein dichter, weisser, ziemlich reiner, in großen Bänken abgesonderter Kalk, bildet im mittleren Theile der Ostalpen zu mächtigen Gebirgsstöcken sich aufthürmend (Wettersteingebirge, Zugspitze) die Hauptmasse der unteren Keupergruppe. Selten neigt er sich zur krystallinisch-körnigen Beschaffenheit, häufiger dagegen spielt seine Farbe vom Weissen ins Röthliche und geht ohne bestimmte Grenze in intensiv rothe und gelbe Nüancen über. Durch Aufnahme von Bittererde nähert sich der Kalk dem Dolomite und verläuft endlich in ein Gestein von halbdolomitischer Beschaffenheit. Eigentümlich verschlungene Zeichnungen, welche beim Verwittern an der Oberfläche sichtbar werden, sind für diesen Kalk sehr charakteristisch. Selten nimmt er eine oolithische Struktur an, häufiger wird eine in's Grosse gehende, schalenartige Zusammensetzung beobachtet. Bei vollständiger Entwicklung dieser Neigung zur kugeligen Absonderung tritt ein sehr vollkommener Oolith hervor, von theils sehr kleinem, theils sehr grobem Korne. Wegen der Größe mancher dieser Oolithe hat Escher solchen Abänderungen den Namen Riesenoolith beigelegt. Diese Varietät findet sich sehr ausgezeichnet am Lech, Weissbach gegenüber.“

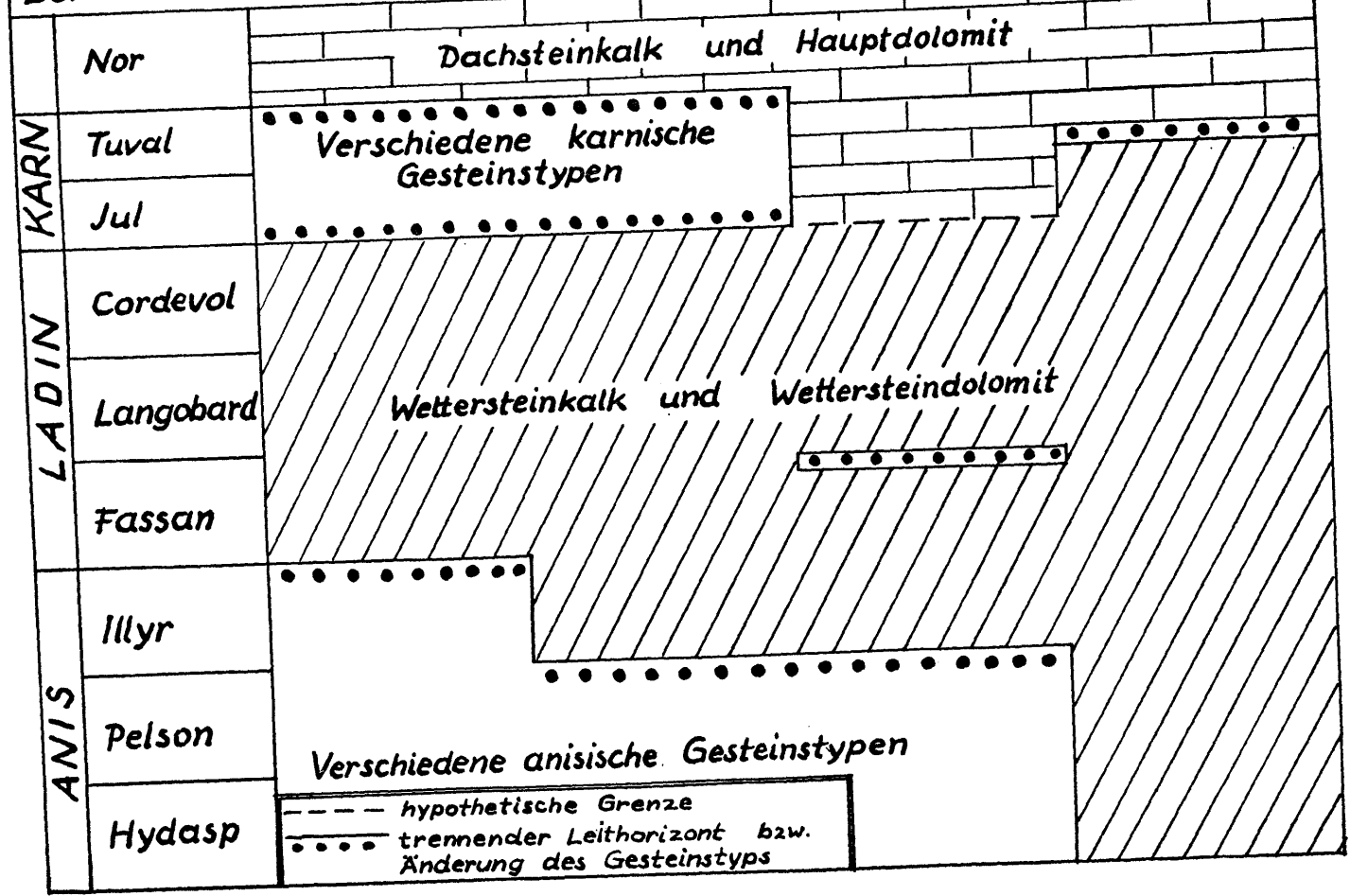
GÜMBEL, C. W., 1861, S. 222: „2) Weisser oder Wetterstein-Dolomit ist ein durch sein Zerfallen in kleine Stückchen, welches durch sehr starke

Summesberger: Mitteltriadische Dipoplorengesteine

Zerklüftung bedingt wird, und durch das Bilden von großen Schutthalden vor dem vorigen schon aus der Ferne unterscheidbares Gestein mit mehr oder weniger dolomitischer Zusammensetzung. Es vertritt an manchen Orten die Stelle des Wettersteinkalkes und schließt sich, wo Zwischenschichten fehlen, mit dem unterlagernden Muschelkalkdolomit und dem auflagernden Hauptdolomite an einigen Punkten zu einer scheinbar untrennbaren Dolomitmasse zusammen.

Zeichnet sich auch der Wettersteindolomit in seiner grössten Verbreitung durch seine helle, weisse Färbung aus, so treten doch auch dunkle Nüancen hinzu und die Bindeglieder nach oben und unten machen seine Unterscheidung vom Hauptdolomite in Handstücken wohl schwierig, können aber bei Beobachtungen in der Natur kaum Veranlassung zu Verwechslungen geben.“

Der Gebrauch von „Wettersteinkalk“ u. „dolomit“ im stratigraphischen Schema



Literaturverzeichnis

- ALMA, Fr. H.: 1926. Eine Fauna des Wettersteinkalkes bei Innsbruck. — Ann. Nat. hist. Mus., **40**, 111—129, 1 Taf., Wien.
- AMPFERER, O.: 1935. Geologischer Führer durch die Gesäuseberge. — Geol. B. A. 177 S., 16 Taf., Wien.
- AMPFERER, O. & HAMMER, W.: 1899. Geologische Beschreibung des südlichen Theiles des Karwendelgebirges. — Jb. kk. Geol. R. A., **48/2**, 290—374, 2 Taf., Wien.
- AMPFERER, O. & OHNESORGE, Th.: 1924. Erl. zur geol. Spezialkarte der Rep. Österreich. Blatt Zirl—Nassereith (5046). Wien.
- AMPFERER, O. & OHNESORGE, Th.: 1912. Geol. Spezialkarte d. Rep. Österr. 1 : 75000, Blatt Zirl—Nassereith (5046). Wien.
- ARTHABER, G. v.: 1905. Die alpine Trias des Mediterrangebietes. in: FRECH, F.: Lethaea geognostica, II: Das Mesozoikum, **1**, Trias, 223—475. Stuttgart.
- BITTNER, A.: 1891. Zur Geologie des Erlafgebietes. — Verh. Geol. R. A. **25**, 317—324, Wien.
- BODEN, K.: 1914. Geologische Aufnahme der Tegernseer Berge im Westen der Weissach. — Geogn. Jh., **27**, 173—214, 2 Beil., München.
- BÖSE, E.: 1894. Zur Gliederung der Trias im Berchtesgadener Lande. — Neues Jahrb. Min. Geol. Pal., 1891/I, 218—220, Stuttgart.
- BÖSE, E.: 1898. Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. I. Die Berchtesgadener Trias und ihr Verhältnis zu den übrigen Triasbezirken der nördlichen Kalkalpen. — Zs. Dt. geol. Ges., **50**, 468—586, 1 Taf., Berlin.
- CORNELIUS, H. P.: 1951. Die Geologie des Schneeberggebietes (Erl. z. geol. Karte d. Schneeberges 1 : 25.000). — Jahrb. Geol. B. A. Sonderbd. **2**, 1—111, 1 Karte, 1 Profiltaf., 25 Abb., Wien.
- CORNELIUS, H. P.: 1952. Die Geologie des Mürztalgebietes (Erl. zu Blatt Mürzzuschlag 1 : 75000). — Jahrb. Geol. B. A. Sonderbd. **4**, 1—94, Wien.
- DEL NEGRO, W.: 1950. Geologie von Salzburg. 1—148, 16 Abb., Innsbruck.
- FUGGER, E.: 1907. Erl. z. geol. Karte d. Öst. Ung. Mon. SW-Gruppe Nr. 18, Hallein—Berchtesgaden. Wien.
- GEYER, G.: 1889. Beiträge zur Geologie der Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. — Jahrb. Geol. R. A. **39**, 497—784, 1 Taf., Wien.
- GEYER, G.: 1908. Erl. zu dem Kartenblatt Gaming—Mariazell von A. BITTNER. 1—34, Wien.
- GEYER, G.: 1911. Erl. zur geol. Karte d. Österr. Ung. Mon. SW-Gruppe Nr. 12, Blatt Weyer, Wien.
- GEYER, G. in VACEK u. GEYER: 1916. Erl. zur geol. Karte d. Österr. Ung. Mon. SW-Gruppe Nr. 20, Liezen: Kalkalpiner Teil. Wien.
- GEYER, G. & ABEL, O.: 1918. Erl. zur geol. Karte d. Österr. Ung. Mon. SW-Gruppe Nr. 11, Blatt Kirchdorf. Wien.
- GÜMBEL, C. W.: 1861. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. 1—950, Gotha.

- HAUERSTEIN, G.: 1964. Zur Stratigraphie der Mitteltrias südwestlich der Kampenwand (Chiemgauer Alpen). — Mitt. Bayer. Staatssammlung f. Pal. u. histor. Geol. **4**, 71—92, 1 Taf., München.
- HERTWECK, G.: 1961. Die Geologie der Ötscherdecke im Gebiet der Triesting und der Piesting und die Frage der alpin-karpatischen Abbiegung in den niederösterreichischen Kalkalpen. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **12**, 3—84, Wien.
- HUCKRIEDE, R.: 1959. Trias, Jura und tiefere Kreide bei Kaisers in den Lechtaler Alpen (Tirol). — Verh. Geol. B. A., Jg. 1959/1, 44—92, Wien.
- HUCKRIEDE, R.: 1959. Die Eisenspitze am Kalkalpensüdrand (Lechtaler Alpen, Tirol). — Zs. Dt. Geol. Ges. **111**, 410—433, Hannover.
- KLEBELSBERG, R. v.: 1933. Grundzüge der Geologie Tirols. — Aus „Tirol“ Dt. u. Ö.A.V. 25—91. München.
- KLEBELSBERG, R. v.: 1935. Geologie von Tirol. 1—872. Berlin.
- KRISTAN, E.: 1958. Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (Niederösterreich). — Jahrb. Geol. B. A. **101**, 249—291, Wien.
- KÜHN, O.: 1962. Lex strat. internat., 1/Europe, 8/Autriche, 1—646, Paris.
- LEBLING, C.: 1935. Zusammen mit G. HABER, N. HOFFMANN, J. KÜHNEL, E. WIRTH. Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königs-See. — Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, **20**, 1—46, 1 geol. Karte, 1 Profiltaf., 7 Abb., München.
- MILLER, H.: 1962. Zur Geologie des westlichen Wetterstein- und Mieminger Gebirges (Tirol) (Strukturzusammenhänge am Ostrand des Ehrwalder Beckens). — Inaugural-Dissertation, Ludwig-Maximilian Univ. München.
- MOJSISOVICS, E. v.: 1905. Erl. zur geol. Karte d. Öst. Ung. Mon. SW-Gruppe Nr. 19, Blatt Ischl und Hallstatt. Wien.
- MYLIUS H.: 1916. Ein Beitrag zum geologischen Bau des Wettersteingebirges. — N.Jb. Min., Geol. u. Pal. 1916/1, 10—40, Taf. 3—4, Stuttgart.
- PIA, J. v.: 1924. Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. — Sber. Ak. Wiss., math.-nat. Kl. Abt. I, **132/1923**, 35—79, Wien.
- PIA, J. v.: 1925. Über geologische Karten. (Vortrag 1923). — Mitt. Geol. Ges. **17**, 47—75. Wien.
- PIA, J. v.: 1927. Neue Beobachtungen über die geologische Verbreitung fossiler Kalkalgen. — Anz. Öst. Ak. Wiss., math.-nat. Kl., **14**, 92—96, Wien.
- PIA, J. v.: 1930. Grundbegriffe der Stratigraphie. Mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. 1—252, 3 Abb., Wien/Leipzig.
- PLÖCHINGER, B.: 1953. Aufnahmen 1952 auf Blatt Hallein-Berchtesgaden. Verh. Geol. B. A. 50—54. Wien.
- PLÖCHINGER, B.: 1964. Geol. Karte des Hohe Wandgebietes. — Geol. B. A. Wien.

- REIS, O. M.: 1911. Erl. zur geol. Karte des Wettersteingebirges. I. Kurze Formationsbeschreibung, allgemeine tektonische und orogenetische Übersicht. — Geogn. Jh. **23**/1910, 61—114, München.
- REIS, O. M.: 1926. Die Fauna des Wettersteinkalkes. III. Teil: Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden etc. — Geogn. Jh. **39**, 87—138, 10 Taf., München.
- ROSENBERG, G.: 1952. Vorlage einer Schichtennamentabelle der Nord- und Südalpinen Mitteltrias der Ostalpen. — Mitt. Geol. Ges. **42/43**, Jg. 1949/50, 235—247, 3 Taf. Wien.
- ROSENBERG, G.: 1959. Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B. A. **102**, 477—479, 3 Taf. Wien.
- SCHLOSSER, M.: 1898. Das Triasgebiet von Hallein. — Zs. dt. geol. Ges. **50**, 333—384, 2 Taf. Berlin.
- SPENGLER, E. & STINY, J.: 1926. Erl. zur geol. Spezialkarte d. Rep. Österr. Blatt Eisenerz, Wildalpe und Aflenz. 1—100, 1 Taf. Wien.
- SPENGLER, E.: 1928. Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentalen und des oberen Pielachgebietes (mit 2 petrographischen Beiträgen von H. P. CORNELIUS). — Jahrb. Geol. B. A., **78**, 53—144, 2 Taf, 14 Abb., Wien.
- SPENGLER, E.: 1931. Erl. zur geol. Spezialkarte der Rep. Österr. Blatt Schneeberg—St. Ägyd, 1—108, 1 Taf. Wien.
- SPENGLER, E.: 1951. Die nördlichen Kalkalpen, die Flyschzone und die helvetische Zone. — In : SCHAFFER, F.: Geologie von Österreich. 2. Auflage., 302—413, 1 Karte. Wien.
- SPITZ, A.: 1919. Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- u. Triestingbach. — Mitt. Geol. Ges., **12**, 1—115, 1 geol. Karte und 2 Taf. Wien.
- THENIUS, E.: 1955. Niederösterreich im Wandel der Zeiten. 1—124, 1 Tab. Wien.
- THENIUS, E.: 1962. Niederösterreich. — Verh. Geol. B. A. Bundesländerserie, Heft Niederösterreich, 2—125, 9 Tab., 7 Taf., 1 Karte, 2 Profile. Wien.
- TOLLMANN, A.: 1960. Die Hallstätterzone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. — Jahrb. Geol. B. A., **103**, 37—131, 3 Taf., 4 Abb., Wien.
- TOLLMANN, A.: 1962, in O. KÜHN, Lex. strat. int., 1/Europe, 8 Autriche, 282—283, Mandling-Dolomit. Paris.
- TRAUTH, F.: 1926. Geologie der nördlichen Radstädter Tauern und ihres Vorlandes. I. Teil. — Denk. Ak. Wiss., math.-nat. Kl. **100**, 101—212, 5 geol. Karten. Wien.
- UHLIG, V.: 1906. Aus dem mesozoischen Gebiete der Radstädter Tauern. — Sber. Ak. Wiss., math.-nat. Kl. Abt. I, **115**, 1732—1733, Wien.