

Die Fazies des Partnachkalkes und seiner Äquivalente an der Basis des Wettersteinkalkes (Mitteltrias der Nördlichen Kalkalpen)

Von HUBERT MILLER¹⁾

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

An 14 Lokalitäten der Nördlichen Kalkalpen wurden Profile des Partnachkalkes unter besonderer Berücksichtigung mikrofazieller Analysen untersucht. Es ergaben sich deutliche Unterschiede in der Mikrofazies regional abgrenzbarer Einheiten. Die häufig unmittelbar im Liegenden des Wettersteinkalkes vorkommenden Bankkalke unterscheiden sich nur durch höheren Lithoklast- und Spatitanteil von den Partnachkalcken i. e. S. Diese Differenz ist so geringfügig, der Unterschied zum Wettersteinkalk dagegen so groß, daß die vom Verfasser schon früher getroffene Zuordnung dieser Bankkalke zu den Partnachschichten nach wie vor als richtig erscheint.

Abstract

Cross sections through the Partnach Limestone in 14 localities of the Northern Limestone Alps were investigated whereby special attention was given to microfacies analyses. Distinct differences in the micro-facies of definable regional units were found. The stratified limestone commonly occurring at the base of the Wetterstein Limestone differs from the Partnach Limestone only by higher lithoclast and spatite content. These differences are so slight, whereas the differences from the Wetterstein Limestone are so great that the author's past conclusions concerning the consignment of these limestones to the Partnach Series still appear to be correct.

A. Einleitung

Die Partnach-Schichten, von GÜMBEL (1858, 1861) erstmals so benannt, stellen eine Folge von eintönigen Tonmergeln mit wechselndem Kalkgehalt einerseits und auf den ersten Blick gleichförmigen, grauen bis graubraunen, dichten Kalksteinen andererseits dar. Diese Kalke sind landläufig als Zwischenlagerungen der vorherrschenden Tonmergel-Fazies bekannt; sie wurden aber verschiedentlich auch als höch-

¹⁾ Univ.-Doz. Dr. H. MILLER, Institut für allgemeine und angewandte Geologie und Mineralogie, 8 München 2, Luisenstraße 37; z. Z. Instituto de Geología y Geografía, Casilla 1020, Valdivia/Chile.

ste Bank der Partnach-Schichten unmittelbar unter dem Wettersteinkalk beschrieben (REIS 1911, S. 66; REUM 1962, S. 510 f., 519).

AMPFERER & HAMMER (1899, S. 310 ff.), SCHMIDEGG (1951, S. 166) und SCHNEIDER (1953, S. 23 f.) bezeichneten auf Grund des Alters und der dunklen Farbe auch die Riffgesteine des tieferen Ladins als „Partnachkalk“. Diesem Vorgehen wurde vom Verfasser (MILLER 1962a, S. 21 f.; 1965, S. 204 f.) von SARNTHEIN (1965, S. 139) und von SUMMESBERGER (1966, S. 75 f.) widersprochen.

An vielen Stellen findet sich aber zwischen Alpinem Muschelkalk oder Tonmergeln der Partnach-Schichten einerseits und typischem, großoolithführendem, massivem Wettersteinkalk andererseits eine Serie bräunlich-grauer Kalkbänke, die oft einen charakteristischen Schichtungsrythmus zeigen. Sie waren im Bereich des westlichen Wetterstein- und Mieminger Gebirges erstmals vom Verfasser konsequent bei der Kartierung ausgeschieden worden und suchten damals einen Namen. Ich sprach mich (MILLER 1962a, S. 22 f.; 1962b, S. 410 f.; 1965, S. 205) mehrfach dafür aus, sie in Analogie zu den zumindest äußerlich ähnlichen Kalkbänken der Partnachschichten als Partnachkalk zu bezeichnen.

In der Zwischenzeit fand dieser nomenklatorische Versuch Gegner. KRAUS & SCHMIDT-THOMÉ (1967, S. 120) stellen die an der Grenze Partnachmergel/Wettersteinkalk befindlichen Kalke der Heiterwand zum „basalen Wettersteinkalk“ und bezeichnen sie als „basale Übergangskalke“. Dieser Ausdruck wurde auch von OTT (1967, S. 78) übernommen. OTT hebt allerdings die grundsätzlichen Fazies-Unterschiede zwischen diesen „Übergangskalken“ und dem eigentlichen Wettersteinkalk klar hervor.

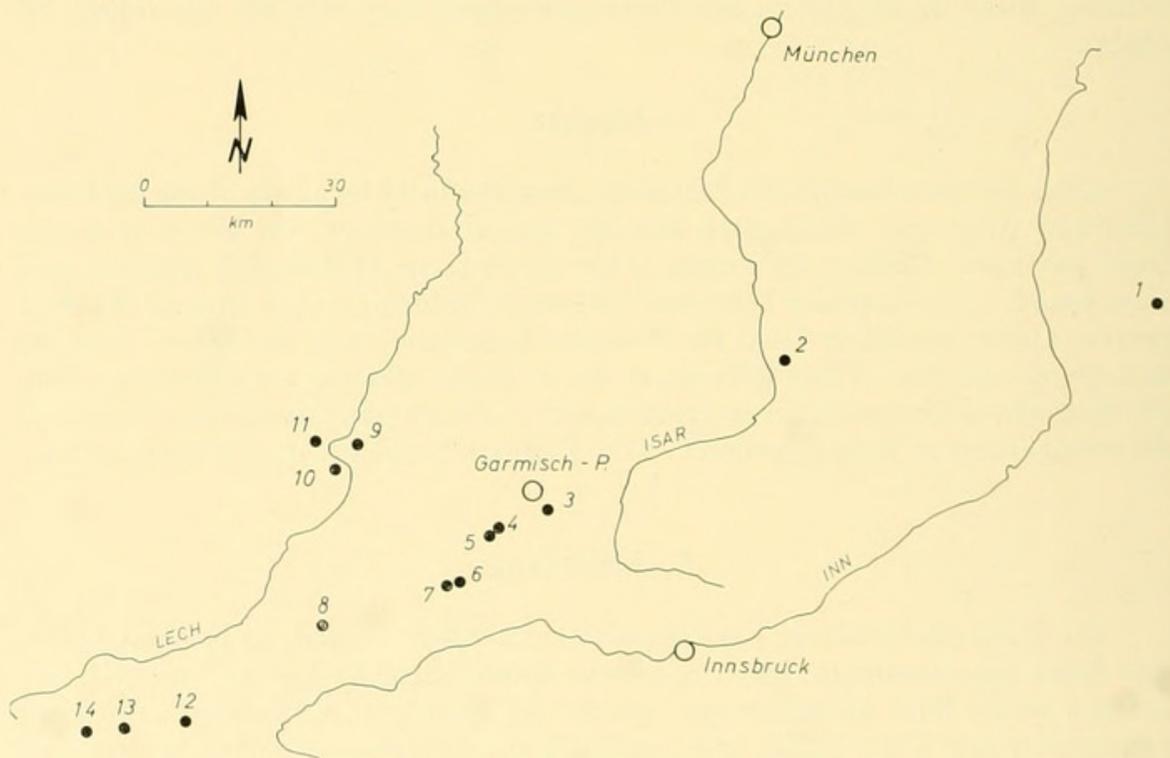


Abb. 1: Die Lage der untersuchten Partnachkalk-Vorkommen. 1 Kampenwand, 2 Geigelstein, 3 Partnachklamm, 4 Höllental-Anger, 5 Höllental-Kar, 6 Seebensee und Drachensee, 7 Mieminger-Westflanke, 8 Heiterwand-Südwestfuß, 9 Kalvarienberg-Kienberg, 10 Roßschläg, 11 Vils, 12 Schnanner Klamm, 13 Schindler Spitze-Südwestgrat, 14 Stuben a. Arlberg.

Es schien notwendig, einmal auf größerem Raum die Fazies der Partnachkalke näher zu untersuchen, und zwar gleichzeitig die zwischen Tonmergelpaketen eingeschalteten, meist als eintönig mikritisch beschriebenen Kalke als auch vergleichsweise die von mir als Partnachkalk, von anderen als „Übergangskalk“ bezeichneten Bänke an der Basis des Wettersteinkalkes.

Für die mikrofazielle Nomenklatur tat die Arbeit von MÜLLER-JUNGBLUTH & TOSCHEK (1969) gute Dienste. Zur raschen und für den vorliegenden Zweck genügend exakten Abschätzung der Prozentanteile der Komponenten wurden die Diagramme von BACCILLE & BOSELLINI (1965) benutzt.

Die untersuchten Aufschlüsse werden in 3 regional umgrenzten Gruppen betrachtet:

- I. Nördliche Randzone
- II. Zentralzone
- III. Arlberggebiet

Der Deutsche Alpenverein unterstützte dankenswerterweise die Arbeiten durch einen namhaften Beitrag zu den Reise- und Sachkosten.

B. Die untersuchten Profile (vgl. Abb. 1)

I. Nördliche Randzone

- Kampenwand (1)
- Geigelstein (2)
- Kalvarienberg-Kienberg (9)
- Roßschläg (10)
- Vils (11)

a) Partnachkalke als Zwischenlagen im Tonmergel (Lokalitäten 1, 2, 9, 10)

Die Kalke sind teils regelmäßig, teils unregelmäßig in Schichten von wenigen cm bis zu einigen dm gebankt (vgl. z. B. Abb. 2, Prof. 1).

Manche Bänke keilen nach wenigen Metern aus. Ausnahmsweise führen sie Hornsteine.

Mikrofazies: Mikrosparitische Grundmasse von meist unregelmäßiger Körnung (1—100 μ); teilweise (9) durchsetzen sich flaserig zwei durch ihre Körnung verschiedene Mikrosparittypen. 5—20% Komponenten (Foraminiferen, Algen, Mikrofilamente, Ostracoden, Onkoide; Lithoklaste).

b) „Partnachkalke“ als unmittelbares Liegendes von Wettersteinkalk bzw. -dolomit

(Lokalitäten 1, 11)

Unregelmäßig grobbankige Kalke, manchmal Bankung kaum zu erkennen.

Mikrofazies: Mikrosparitische Grundmasse (1—30 μ), z. T. spatitdurchsetzt. Komponenten: 20—60% Bioklasten (Bruchstücke von Kalkschwämmen und Echinodermen; Algen, Filamente, Foraminiferen. 5—20% Lithoklasten, darunter ein Porphyrosparit-Bruchstück.

II. Zentralzone (Wettersteingebirge — Heiterwand)

- Partnachklamm (3)
- Höllental-Anger (4)
- Höllental-Kar (5)
- Seebensee und Drachensee (6)
- Mieminger-Westflanke (7)
- Heiterwand-Südwestfuß (8)

a) Gebiete mit reichlich entwickelten Partnach-Tonmergeln

Partnachklamm (3)

Im Bereich des Wamberger Sattels werden die Partnach-Schichten unmittelbar von Raibler Schichten gefolgt. Wettersteinkalk fehlt. Eine 7 m mächtige Kalk-Mergel-Folge unterhalb der Mündung des Ferchenbachs in die Partnach wurde untersucht.

Mikrofazies der Kalke: Zwei Korngrößen-Typen von Mikrospatit (A: 1—6 μ , B: 6—20 μ) durchsetzen sich linsig. Spatitisches Material (50—100 μ) kommt in Häufchen angereichert vor. Bioklaste (Foraminiferen, Filamente) sind kaum mehr zu erkennen (ehemals einige ‰). Auffallend sind Neubildungen von idiomorphen Quarz- und Albit-Kristallen (1—2‰); vgl. Kap. C.

Mieminger-Westflanke (7)

Die Partnachmergel werden von bis zu 5 Kalkpaketen durchsetzt. Ähnliche Kalke liegen unmittelbar über Alpinem Muschelkalk und an der Basis des Wettersteinkalks (hier aber Verwerfungen). Die Kalkbänke sind nicht beständig, sondern keilen zum Teil aus und setzen an anderer Stelle wieder ein.

Mikrofazies: Mikrospatit, meist von sehr unregelmäßigen Korngrößen (1—50 μ). Bioklastengehalt von ca. 5‰ bis 40‰ schwankend, höchste Gehalte in den Muschelkalk-nahen Bänken. Komponenten: Algenreste, Foraminiferen, Echinodermen- und Kalkschwammbruchstücke, „Filamente“, Brachiopoden. Zerbrochene Onkoide und Lithoklasten kommen wesentlich seltener vor.

In einem Schliff 15‰ feinverteilter Quarz, in einem anderen sehr spärlich neugesproßter Albit.

Heiterwand-Südwestfuß (8)

1. Kalke als Zwischenlagen in Tonmergeln

Mikrofazies: Grundmasse Mikrospatit (1—20 μ), teilweise gröbere und feinere Typen abwechselnd. 5—10‰ Bioklasten (Algen, Ostracoden, Foraminiferen, Echinodermen-Bruchstücke, „Filamente“, Schnecken).

Teils bis über 5‰ Pyrit, bis 10‰ Spatit, bis 5‰ Lithoklaste. Teilweise bis zu 1‰ Quarz und authigener Albit.

2. Kalke zwischen Tonmergeln und Wettersteinkalk

Zwischen der höchsten Mergelzone und dem typischen Wettersteinkalk liegen einige Meter von reichlich Hornstein führenden, undeutlich gebankten Kalken. Die Grenzbank zum Mergel ist ein authigenes, leicht bituminöses Konglomerat.

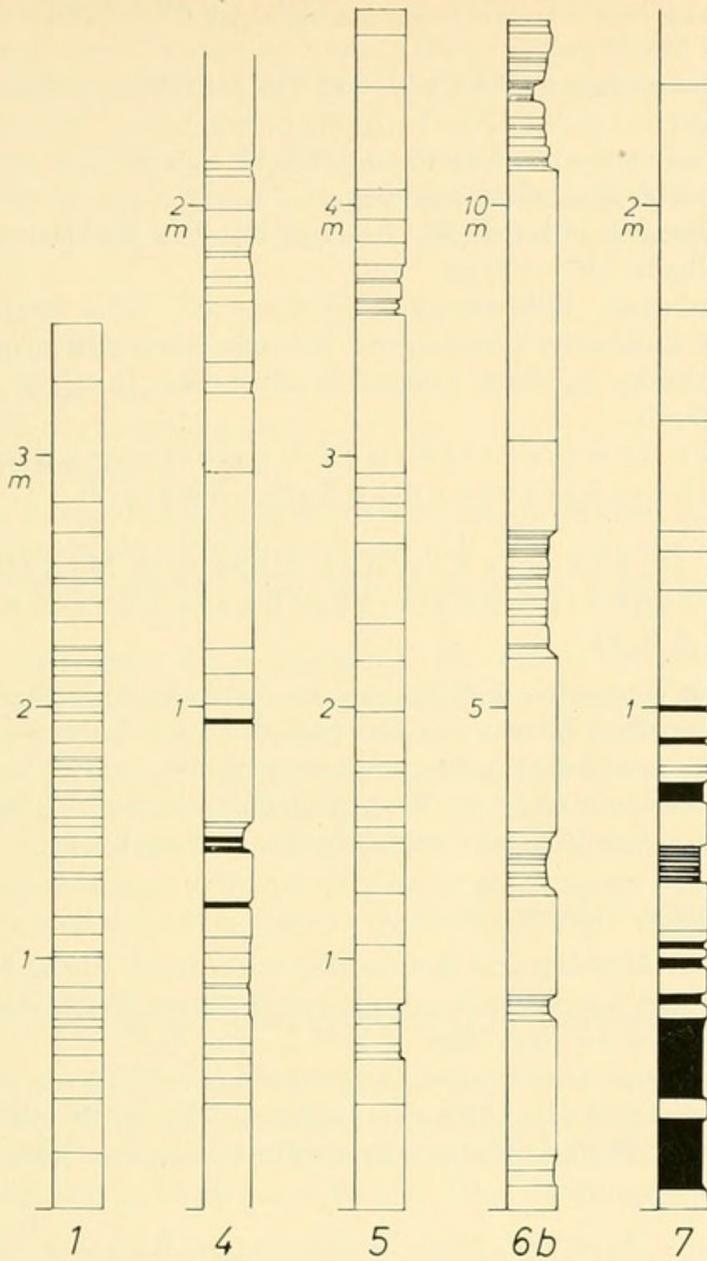


Abb. 2: Ausschnitte aus charakteristischen Partnachkalk-Profilen. Dargestellt sind die Bankmächtigkeiten sowie Tonmergel-Einschaltungen (schwarz).

- (1) Kampenwand-Südfuß. Bankung ohne besondere Charakteristik; typisch für die nördliche Randzone.
- (4) Höllental-Anger. Gliederung in fein- und grobbankige Partien; einzelne Mergel-Einschaltungen.
- (5) Höllental-Kar. Gliederung in fein- und grobkörnige Partien; Mergel-Einschaltungen nur linsenförmig (im dargestellten Profil ist kein Mergel angeschnitten).
- (6 b) Drachensee-Westhang (Vorderer Drachenkopf). Gliederung in feinbankige und fast massige Partien sehr deutlich.
- (7) Mieminger-Westflanke. Ausschnitt aus der vierten Partnachkalk-Bank, mit Wechsellagerung von Kalk und Mergel.

Mikrofazies des hornsteinführenden Kalkes:

Grundmasse Mikrospatit (1—20 μ) mit 5% Spatit (50—200 μ), 5—10% Bioklasten (v. a. Foraminiferen), 5% Onkoiden, 5% Lithoklasten. Bis zu 1% idiomorphe Quarzkristalle.

Mikrofazies der untersten Kalkbank:

Zusammengesetzt aus 2 Gesteinstypen:

- A (20%): Grundmasse Mikrospatit (1—10 μ) mit 5% Bioklasten („Filamente“), 5% Spatit (20—100 μ).
- B (80%): Grundmasse Mikrospatit (2—30 μ) mit 30% Spatit (20—100 μ), 20% Bioklasten (vorwiegend Foraminiferen, Ostracoden, Schwammbruchstücke?), etwas Onkoid-Bruchstücken. Im Gestein verteilt unter 1% Pyrit.

Die unter 2) beschriebenen Gesteine sind im gesamten den unter 1) beschriebenen äußerst ähnlich

- b) Gebiete, in denen zwischen Alpinem Muschelkalk und Wettersteinkalk nur Partnachkalk entwickelt ist (Lokalitäten 4, 5, 6).

Im westlichen Wetterstein-Gebirge und im Zentralen Mieminger Gebirge kommen im stratigraphischen Niveau der Partnach-Schichten Kalke vor, die sich meist durch charakteristischen Bankungsrhythmus auszeichnen und sich megaskopisch klar vom Alpinen Muschelkalk und vom Wettersteinkalk abheben. Partnach-Mergel finden sich nur in Form von 1 cm bis 5 cm mächtigen Zwischenlagen.

Höllental-Anger, Talschluß (4)

12 m Kalke, grobbankig und dünnbankig im Wechsel. Ebene Bankoberflächen, keine Hornsteine und Knollenkalke. Insgesamt 9 dünne Mergellagen zwischengeschaltet (Ausschnitt aus der Bankfolge in Abb. 2, Prof. 4).

Mikrofazies: Grundmasse Mikrospatit (3—30 μ), im Profil nach oben zunehmend spatitführend (20—500 μ) bis zuletzt 70% Spatit (100—500 μ). 5 bis 10% Bioklasten, 5—15% Onkoide, teils Bruchstücke, teils unzerstört; bis zu 20% Lithoklasten.

Höllental-Kar; „Bergl“ (P. 2266) im Zentrum des Kars sowie am Westufer des Höllentalferners (5).

Einlagerung von rhythmisch gebankten Kalken in unteren Wettersteinkalk (Ausschnitt aus der Bankfolge in Abb. 2, Prof. 5). Die Bankfazies keilt nach den Seiten zu aus. Die Bankkalke enthalten stellenweise bis zu 5 cm mächtige Tonmergellinsen.

Mikrofazies: Sehr wechselnd. Teils Mikrospatit (1—15 μ) mit wenig Spatit (20—200 μ) und bis zu 10% Bioklasten und 5% Onkoid-Bruchstücken. Teils bis 50% Spatit (20—2000 μ) und dann bis 50% Bioklasten + Onkoide + Lithoklasten (Komponenten zerbrochen und spatitisiert).

Seebensee, Ostufer (150 m ESE der südlichen Seespitze; 6 a) und Drachensee, Westufer (200—300 m WSW der Coburger Hütte; 6 b).

Teils rhythmisch, teils gleichmäßig gebankte Kalke im Liegenden von massivem Wettersteinkalk (Ausschnitt aus der Bankfolge in Abb. 2, Prof. 6b). Am Dra-

chensee in einer 1,2 m mächtigen hornsteinführenden Zone insgesamt 4 dünne Mergellagen.

Mikrofazies: Mikrospatit (1—30 μ) mit Übergängen zu Grobspatit (30 bis 400 μ) in Nestern und Einzelkristallen. Durch Sparitisierung fast unkenntlich gemacht, 5—10% Bioklaste (v. a. Foraminiferen, Echinodermen-Bruchstücke) und bis 10% Onkoide. In einem Schliff geringe Mengen von neugebildeten Quarzkristallen (30—70 μ), in einem anderen reichlich porphyrisch eingesprengte Karbonatrhomboeder.

III. Arlberggebiet

Schnanner Klamm (12)

Schindlerspitze — Südwestgrat (13)

Stuben a. Arlberg (14)

Es wurden Partnachkalke verschiedener stratigraphischer Position untersucht, überwiegend Tonmergeln zwischengeschaltet (12, 14), teilweise als unmittelbares Liegendes von Arlbergschichten (13), teils in ?gestörter Nachbarschaft zu Wettersteinkalk (14).

Die Kalke sind dünn- bis grobgebant. Sie führen teilweise Kieselsäure in Form von Hornsteinknauern oder auch neugebildeten Quarzkristallen.

Mikrofazies: Viele Proben bestehen aus 2 bis 3 sich flaserig durchsetzenden Mikrospatit-Typen, die sich durch ihre scheinbaren Korngrößen unterscheiden (z. B. Schliff 544: Typ A: 1—6 μ ; Typ B: 3—15 μ , Typ C: 6—30 μ).

Charakteristisch ist das fast völlige Fehlen von Bioklasten (maximal 5%). Dagegen sind Porphyrospatite sehr häufig. Die eingesprengten Karbonatrhomboeder sind 50 bis 200 μ groß und nehmen bis zu maximal 10% der Schliefflächen ein.

C. Authigener Feldspat (Albit) im Partnachkalk

In Schliffen der Lokalitäten Partnachklamm (3), Mieminger-Westflanke (7) und Heiterwand-Südwestfuß (8) fanden sich authigene, d. h. im Verlauf der Diagenese neugebildete, weitgehend idiomorphe Albitkristalle²⁾. Die Größe der flachtafeligen Kristalle schwankt zwischen 10 und 40 μ . Zwillingsbildung ist nur selten gut ausgeprägt.

Derartige authigene in Karbonatgesteinen gebildete Albite sind seit über 100 Jahren bekannt und gut untersucht (vgl. FÜCHTBAUER 1950 und BASKIN 1956); im Partnachkalk der nördlichen Kalkalpen waren sie meines Wissens bisher noch nie festgestellt worden.

D. Diskussion und Folgerungen

I. Partnachkalk im engeren Sinne

(Kalkbänke zwischen Tonmergeln)

Die Kalke sind im allgemeinen gut, aber unregelmäßig gebant mit Bankmächtigkeiten von 1 cm bis zu einigen dm. Untergeordnet kommen Bänke massigen Kal-

²⁾ Den Herren Dr. L. MASCH und Univ.-Doz. Dr. G. TROLL danke ich herzlich für die Beratung bei der Bestimmung.

kes von mehreren Metern Mächtigkeit vor. Sowohl einzelne Bänke innerhalb der Kalkpakete wie die Kalkpakete selbst keilen oft nach gewisser Erstreckung aus, wie am besten im Profil an der Westflanke der Mieminger Berge (Lokalität 8) zu erkennen ist.

Die von SARNTHEIN (1965, S. 149 f.) für Teile des Karwendelgebirges nachgewiesene Konstanz der Anzahl der Kalkpakete innerhalb der Partnachschichten ist nur lokaler Natur. Das scheinbare Zusammentreffen mit einem von MILLER (1962a, 1965) dargestellten Profil vom Fuß der Westflanke der Mieminger Berge (ca. 1900 m NN) ist ein Zufallsergebnis, da gerade hier Anzahl und Lage der Kalkbänke im Tonmergel stark wechseln (vgl. MILLER 1965, Abb. 7).

Mikrofazies: Die Grundmasse ist stets mikrosparitisch; dabei wechseln häufig feinere und gröbere Partien flatschig — linsig ab. Porphyrisch eingesprengte idiomorphe Karbonatrhomboeder treten nur im Arlberg-Gebiet häufig auf. Ausschließlich auf die „Zentralzone“ beschränkt ist das Vorkommen von authigenen Albit-Kristallen.

Die Größe der Komponenten schwankt im Extrem von 50—2000 μ . Der Mittelwert der jeweils kleinsten Komponenten von 23 Schlifften liegt bei 130 μ , der Mittelwert der größten Komponenten bei 500 μ . Reine Lithoklaste sind selten, Onkoide häufiger; die meisten Komponenten sind Bioklaste. Der Bioklastengehalt schwankt im Norden und im Zentralbereich sehr stark zwischen 5—40%; im Arlberg-Gebiet treten klastische Komponenten ganz in den Hintergrund.

Es ergibt sich, daß die Mikrofazies der „Partnachkalke im engeren Sinne“, über ein großes Gebiet betrachtet, erheblichen Schwankungen unterliegt. Von reinem Mikrosparit über Porphyrosparit bis zur Biospariten mit hohem Bioklast-Gehalt finden sich alle Übergänge; ebenso waren die Bildungsbedingungen für Albit nur in einer, der zentralen, Zone gegeben.

II. Partnachkalk an der Grenze zum Wettersteinkalk (MILLER 1962a, b; 1965; nicht AMPFERER & HAMMER 1899)

Hierunter werden diejenigen Vorkommen gut gebankter Kalke verstanden, die sich häufig zwischen der obersten Tonmergelbank der Partnachschichten und dem typischen Wettersteinkalk einschalten, an anderen Orten (z. B. Höllental, Seeben- und Drachenkar) aber überhaupt das einzige Anzeichen von Partnachschichten darstellen. Sie charakterisieren sich durch gute Bankung in auffälligem Rhythmus. Hornsteinkonkretionen kommen stellenweise vor.

Mikrofazies: Die Grundmasse ist mikrosparitisch mit wechselndem, aber nur ausnahmsweise reichlichem Spatitgehalt. Authigene Quarzkristalle und idiomorphe Karbonatrhomboeder treten stellenweise auf.

Die Größe der Komponenten schwankt im Extrem von 50 bis 2000 μ . Der Mittelwert der jeweils kleinsten Komponenten von 21 Schlifften liegt bei 130 μ , der Mittelwert der größten Komponenten bei 800 μ . Die Komponenten sind bis zu maximal 20% Lithoklaste, die ihrerseits aus einer Grundmasse von Mikrosparit mit geringen Mengen von Bioklasten bestehen. Hervorzuheben ist das Vorkommen eines Porphyrosparites als Lithoklast, da es die Möglichkeit der frühdiagenetischen Entstehung von Porphyrospariten beweist. Onkoide finden sich zwischen 5 und 15 %, Bioklaste im allgemeinen zwischen 5 und 10 %, nur ausnahmsweise mehr.

III. Vergleich der beiden Gesteinsgruppen

Die Bezeichnung „Partnachkalk“ für die soeben beschriebenen, häufig den Wettersteinkalk unmittelbar unterlagernden, Bankkalke ist von KRAUS & SCHMIDT-THOMÉ (1967) abgelehnt worden. Sie führten stattdessen für die — auch nach ihrer Ansicht klar ausscheidbaren Gesteine — die Bezeichnung „Übergangskalke“ ein und rechnen diese zum Wettersteinkalk.

Nach meiner Erfahrung unterscheiden sich diese „Übergangskalke“, soweit sie von mir untersucht wurden und soweit sie der megaskopischen Charakterisierung „bräunlichgraue, teilweise fleckige Kalke mit überaus charakteristischem Schichtungsrythmus (dickbankig/dünnbankig)“ (MILLER 1962b, S. 410) in etwa entsprechen, nur wenig von Partnachkalcken im engeren Sinne, wohl aber vom Wettersteinkalk. Es ist zu betonen, daß die mikrofaziellen Unterschiede zwischen den „Partnachkalcken im engeren Sinne“ aus verschiedenen Gebieten mindestens ebenso groß sind wie die Unterschiede zwischen diesen und den sogenannten „Übergangskalcken“.

Unterschiede zu den zwischen Tonmergeln lagernden Kalkbänken ließen sich an den „Übergangskalcken“ nur in folgenden Kennzeichen feststellen:

1. Eine sehr geringe Kornvergrößerung. Sie drückt sich in der Durchschnittsgröße der größten Komponenten der Einzelschliffe aus (800 μ gegen 500 μ); in den Extremwerten der Korngrößen (2000 μ) sind sich aber beide Gesteinsgruppen gleich. Dagegen benützt SARNTHEIN (1965, S. 134 f.) ganz klar im Karwendel-Gebirge zur Definition der Liegendgrenze des Wettersteinkalkes eine „unvermittelte Kornvergrößerung der Komponenten (statt 0,1—0,2 mm nun gleich durchschnittliche Korn- ϕ von 5—15 mm)“!
2. Höherer Lithoklast-Anteil. Die Lithoklasten bestehen allerdings häufig aus feinerem und komponentenärmerem Material als die Matrix. Sie beweisen also keine ausgesprochene Riffnähe, sondern nur die Anwesenheit von Strömungen.
3. Höherer Spatit-Gehalt. Er beweist lockerere Packung der Komponenten bei Zurücktreten der ursprünglich mikritischen Matrix und ist das einzige sichere Anzeichen für die Annäherung des Ablagerungsortes an die Riffe des Wettersteinkalkes.

Die Unterschiede zu den Partnachkalcken i. e. S. sind also minimal; sie lassen auf keine grundlegenden Faziesänderungen schließen. Gegen die Zurechnung der „Basiskalke“ zum Wettersteinkalk und für eine Vereinigung mit den Partnachschichten sprechen ferner das Vorkommen von reichlich Hornsteinkonkretionen (z. B. Lokalitäten 6, 8) sowie noch mehr die häufig eingeschalteten Tonmergelbänken (Lokalitäten 4, 5, 6).

Der Anlaß für das häufige Einsetzen fast reiner Kalksedimentation innerhalb der Partnachschichten ist im Ausbleiben der Tonzufuhr zu suchen, nicht in einer aktiven Zunahme der Kalkbildung. Anders wäre der häufige Wechsel Kalk-Mergel im Dekameter- bis Zentimeterbereich etwa an Lokalität 3, 7 und 8 (vgl. Abb. 2, Prof. 7) nicht zu erklären. Das Auftreten der Partnachkalke im unmittelbaren Liegenden des Wettersteinkalkes ist einfach als *e n d g ü l t i g e s*, nur mehr selten und kurzzeitig unterbrochenes Ausbleiben der Tonzufuhr zu deuten. Das Wachstum der Riffe des Wettersteinkalkes und damit die Anlieferung reinen Riffschuttes wurde nach dem Wegfall der Tontrübe im betreffenden Bereich erst nach einiger Zeit der Kalksedimentation ermöglicht.

Den Hinweis auf SARNTHEIN (1965, S. 150/151) bei der Begründung ihrer ablehnenden Haltung hierzu durch KRAUS & SCHMIDT-THOMÉ (1967, S. 120) verstehe ich nicht ganz. Auf den zitierten Seiten wie auf S. 139 nimmt SARNTHEIN nur gegen die Partnachkalk-Definition AMPFERERS & HAMMERS (1899), nicht aber gegen meine Ansicht Stellung.

Selbst das Vorkommen von Riffschutt in den Kalken ist, für sich betrachtet, noch kein Argument für eine Eingliederung der „Übergangskalke“ in den Wettersteinkalk. Schutt von Riffbewohnern kann durch Strömungen weit in Beckenregionen vorgetragen werden, wie das Beispiel der Westflanke der Mieminger Berge zeigt.

Den Begriff „Übergangskalke“ halte ich auch als solchen für die klar auskartierbaren Kalke im Liegenden des Wettersteinkalkes für zu farblos. Ihre fazielle Ähnlichkeit mit vielen Vorkommen von „Partnachkalk“ im klassischen Sinne ist erwiesen. Es scheint mir daher nach wie vor richtig, praktisch und sinnvoll, diese Kalke als „Partnachkalk“ zu bezeichnen. Im Einzelfall mag eine genaue Untersuchung entscheiden müssen, ob die notwendige Ähnlichkeit mit tonmergelumgebenem Partnachkalk vorliegt; im allgemeinen sind gute, oft rhythmische Bankung, Hornsteingehalt und das Auftreten von Mergelbänkchen schon im Gelände ein Hinweis auf den Tatbestand dieser Ähnlichkeit.

Angeführte Schriften

- AMPFERER, O., & HAMMER, W.: Geologische Beschreibung des südlichen Theiles des Karwendelgebirges. — Jb. k. k. geol. R.-A. **48**, (1898), S. 289—374, Wien 1899.
- BACCELLE, L., & BOSELLINI, A.: Diagrammi per la stima visiva della composizione percentuale nelle rocce sedimentarie. — Ann. Univ. Ferrara, Sez. 9, **4**, 3, S. 59—62, Taf. 1—24, Ferrara 1965.
- BASKIN, Y.: A study of authigenic feldspars. — J. Geology, **64**, S. 132—155, Chicago 1956.
- FÜCHTBAUER, H.: Die nichtkarbonatischen Bestandteile des Göttinger Muschelkalkes mit besonderer Berücksichtigung der Mineralneubildungen. — Heidelberger Beitr. Miner. Petr., **2**, 3, S. 235—254, Heidelberg 1950.
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Karte des Königreichs Bayern. Erste Abtheilung: Das Bayerische Alpengebirge mit einem Theil der südbayerischen Hochebene. — 5 Blätter, München 1858.
- GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. — 950 S., 42 Taf., Gotha (Perthes) 1861.
- KRAUS, O., & SCHMIDT-THOMÉ, P.: Faziesverteilung in der alpinen Trias des Heiterwand-Gebietes (östliche Lechtaler Alpen, Tirol). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1967, **2**, S. 117—127, Stuttgart 1967.
- MILLER, H.: Zur Geologie des westlichen Wetterstein- und Mieminger Gebirges (Tirol). Strukturzusammenhänge am Ostrand des Ehrwalder Beckens. — Diss., 118 S., 19 Taf., 3 Beil., Univ. München 1962 (a).
- MILLER, H.: Der Bau des westlichen Wettersteingebirges. — Z. deutsch. geol. Ges., **113** (1961), S. 409—425, Hannover 1962 (b).
- MILLER, H.: Die Mitteltrias der Mieminger Berge mit Vergleichen zum westlichen Wettersteingebirge. — Verh. Geol. Bundesanstalt Wien, 1965, **1/2**, S. 187—212, Wien 1965.
- MÜLLER-JUNGBLUTH, W.-U., & TOSCHEK, P. H.: Karbonatsedimentologische Arbeitsgrundlagen (Begriffe, Erläuterungen, Hinweise). — Veröff. Univ. Innsbruck, **8**, 32 S., Innsbruck 1969.
- OTT, E.: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., N. F., **131**, 96 S., 10 Taf., München 1967.

- REIS, O. M.: Erläuterung zur Geologischen Karte des Wettersteingebirges. — Geogn. Jh., **23** (1910), S. 61—114, München 1911.
- REUM, H.: Zur tektonischen Stellung des Falkensteinzuges am Nordrand der östlichen Allgäuer Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, (1961), S. 507—534, Hannover 1962.
- SARNTHEIN, M.: Sedimentologische Profilvereihen aus den mitteltriadischen Karbonatgesteinen der Kalkalpen nördlich und südlich von Innsbruck. — Verh. Geol. Bundesanst. Wien, 1965, S. 119—162, Wien 1965.
- SCHMIDEGG, O.: Die Stellung der Haller Salzlagerstätte im Bau des Karwendelgebirges. — Jb. geol. B.-A., **94**, (1949—1951), S. 159—205, Taf. 19—20, Wien 1951.
- SCHNEIDER, H.-J.: Der Bau des Arnspitzstocks und seine tektonische Stellung zwischen Wetterstein- und Karwendelgebirge. — Geologica Bavarica, **17**, S. 17—55, Taf. 1, München 1953.
- SUMMESBERGER, H.: Stellungnahme zu einigen Schichtennamen der nordalpinen Mitteltrias („Diploporen“-Gesteine). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16**, (1965), S. 71—83, Wien 1966.



Miller, Hubert. 1971. "Die Fazies des Partnachkalkes und seiner Äquivalente an der Basis des Wettersteinkalkes (Mitteltrias der Nördlichen Kalkalpen)." *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie* 11, 267–277.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/91270>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/217928>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Smithsonian

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Bayerische Staatsammlung für Palaontologie und Geologie

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.