

## **Anhang**

Veröffentlichung der ‚Stratigraphischen Kommission‘ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

# **Eine stratigraphische Tabelle der Malmvorkommen Österreichs (mit erläuternden Bemerkungen und einem Schichtnamenverzeichnis)**

HANS-LUDWIG HOLZER\*)

2 Tabellen

### **Summary**

A combination of litho- and biostratigraphical Scale of Malm deposits of Austria is presented. The sediments are arranged by their primary deposition plane from north to south [Autochthon, Waschbergzone, Helvetikum, Klippen (“Helvetikum s. l.” etc.), Penninic Windows (Engadin, Hohe Tauern, Rechnitz), Penninic of Falknis, Sulzfluh and “Arosa Zone s. l.”, East Alpin (lower, middle [sensu TOLLMANN], upper]. Some comments are given about nomenclature of Unit-names (they are used mostly informal), especially of the Northern Limestone Alps. Used references listed are partly discussed and bio- and lithostratigraphical unit-names are listed.

### **Zusammenfassung**

Mit der Vorlage einer Tabelle österreichischer Malmvorkommen, nach ihren primären Ablagerungsräumen und, wo möglich, nach faziellen Gesichtspunkten geordnet, werden in erläuternden Bemerkungen nomenklatorische Fragen im Allgemeinen und an speziellen Beispielen aufgezeigt. Eine nach verschiedenen Gesichtspunkten geordnete und teilweise kommentierte Literaturlauswahl und ein Schichtnamenverzeichnis gebräuchlicher und nicht mehr in Verwendung stehender Schichtnamen ergänzen die Tabelle.

### **Inhaltsübersicht**

Vorwort und Danksagung .....	220
I. Einleitung .....	221

\*) Dr. HANS-LUDWIG HOLZER: Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.

I.1. Zur Terminologie und Nomenklatur im Bereiche der Stratigraphie . . . . .	221
I.2. Zur Litho- und Biostratigraphie des österreichischen Malms . . . . .	222
I.3. Bemerkungen zur Chronostratigraphie und deren biostratigraphischen Grundlagen . . . . .	223
II. Literaturübersicht . . . . .	224
II.1. Allgemein . . . . .	224
II.1.1. Tabellarische Zusammenstellungen . . . . .	224
II.1.2. Literaturübersichten . . . . .	224
II.2. Ablagerungsräume . . . . .	224
II.2.1. Autochthon . . . . .	225
II.2.2. Waschbergzone . . . . .	225
II.2.3. Helvetikum Vorarlbergs . . . . .	225
II.2.3.1. Klippenzone . . . . .	225
II.2.4. Penninikum . . . . .	225
II.2.4.1. Engadiner Fenster . . . . .	225
II.2.4.2. Falknis-Decke . . . . .	225
II.2.4.3. Sulzfluh-Decke . . . . .	225
II.2.4.4. „Arosazone“ i. w. S. . . . .	225
II.2.4.5. Hohe Tauern . . . . .	225
II.2.4.6. Rechnitzer Schieferinsel . . . . .	226
II.2.5. Unterostalpin . . . . .	226
II.2.6. Mittelostalpin . . . . .	226
II.2.7. Oberostalpin . . . . .	226
II.2.7.1. Nördliche Kalkalpen . . . . .	226
II.2.7.2. Andere oberostalpine Vorkommen . . . . .	226
III. Bemerkungen zur Nomenklatur der oberostalpinen Schichtglieder der Nördlichen Kalkalpen . . . . .	226
IV. Lithostratigraphische und biostratigraphische Schicht(gruppen)namen im Malm Österreichs und angrenzender Gebiete . . . . .	229
V. Literatur . . . . .	233

### **Vorwort und Danksagung**

Von der frühen Gliederung des Alpenkalkes durch LILLIENBACH 1828 ausgehend bis zu jüngsten Bearbeitungen des österreichischen Malm ist der wissenschaftliche Weg dadurch gekennzeichnet, die Gesteinsabfolgen auf Grund ihrer Lithologie und ihres Fauneninhaltes zu gliedern. Mit diesen Gliederungsversuchen stellte sich die Vielfalt der Namen für erstellte Einheiten ein. TRAUTH 1950 versuchte auf Grund detaillierter Kenntnisse die teilweise lokalen faziellen und die biostratigraphischen Verhältnisse durch lokale Namengebung hervorzuheben, wobei der ständige Versuch, mit benachbarten Räumen Vergleiche anzustellen, als Synonymisierung gedeutet wurde (vgl. S. 223), was wohl als lithostratigraphische Parallelisierung mit biostratigraphischem Background gelten sollte. Mit der Übernahme lithostratigraphischer Begriffe aus anderen Räumen (z. B. Biancone, Aptychenkalk) wurden gleiche Schichtglieder vielfach mit mehreren Namen belegt. Hinzu kommen die frühen Versuche,

fossilfreie Schichteinheiten durch lithologische Vergleiche in das internationale chronostratigraphische Schema einzubauen und gleichzeitig in paläogeographische Modelle zu integrieren (z. B. Penninikum, Unterostalpin, Mittelostalpin). Im *Lexique stratigraphique* 1962 finden sich 98 Namen für zumindest teilweise malmische Schichtglieder. TOLLMANN 1976 führt für das Oberostalpin der Nördlichen Kalkalpen 20 gültige und 24 synonymisierte Schichtnamen an.

Nach den von kompetenter Seite erstellten Tabellen für den Malm Österreichs (v. a. TRAUTH 1950 und ROSENBERG 1966) schien es dem Autor auf Grund der zahlreichen neuen Daten aus allen Räumen gerechtfertigt, den Wunsch von Herrn Prof. Dr. H. Zapfe (Wien), dem ich an dieser Stelle herzlich für die Hilfe und das Interesse am Zustandekommen der Arbeit danke, aufzugreifen, neuerlich eine Tabelle zusammenzustellen.

Um literaturbedingte Interpretationsfehler so gering als möglich zu halten und aktuelle Arbeiten einbauen zu können, war die Kontaktnahme mit verschiedensten Arbeitsgruppen unerlässlich. Der Autor versandte daher im Frühjahr 1976 einen Vorentwurf seiner Tabelle. Die erfreulichen Reaktionen in Form von Literaturhinweisen, Sonderdrucken, Korrekturen, Veränderungsvorschlägen usw. haben das Interesse an einer Tabelle aufgezeigt. Mein besonderer Dank gilt den Professoren, Kollegen und Freunden, die mich bei der Erstellung unterstützten. Vor allem sei folgenden Herren gedankt:

F. ALLEMANN (Bern), V. DIERSCH (Hamburg), E. FLÜGEL (Erlangen), H. FLÜGEL (Graz), W. FRISCH (Wien), R. HUCKRIEDE (Marburg/Lahn), V. JAKOBHAGEN (Berlin), A. KRÖLL (Wien), B. PLÖCHINGER (Wien), S. PREY (Wien), K. SCHÜTZ (Düsseldorf), A. TOLLMANN (Wien), W. ZEIL (Berlin), A. ZEISS (Erlangen). Zudem unterstützte die Österreichische Akademie der Wissenschaften diese Arbeit durch einen finanziellen Zuschuß. Die Zeichenarbeiten wurden in dankenswerter Weise von Herrn Dipl.-Geol. A. BREITSCHMID (Bern) durchgeführt.

## I. Einleitung

### I.1. Zur Terminologie und Nomenklatur im Bereiche der Stratigraphie (sensu HEDBERG 1976 usw.).

Mit dem *International Stratigraphic Guide* 1976 scheint die in letzter Zeit zum Teil heftig geführte Diskussion über den Inhalt des Begriffes Stratigraphie und über Terminologie und Nomenklatur einen vorläufigen Abschluß gefunden zu haben (vgl. American Commission 1970, Intern. Subcommittee on Stratigr. Classification 1972, 1976 [„Guide“], JAEGER 1973, LAFFITTE et al. 1972). Aus den Alpenländern s. str. liegt eine Stellungnahme hierzu lediglich aus der Schweiz vor (1973), aus Österreich sind bisher nur Einzelkommentare bekanntgeworden (z. B. ZAPFE 1964, SCHLAGER & SCHÖLLNER 1974, TOLLMANN 1976).

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die zustimmende Äußerung der Österreichischen Geologischen Gesellschaft (= Geologische Gesellschaft in Wien) zum *Guide* 1976 zu vermerken, was eine weitere Diskussion über den Inhalt Stratigraphie erübrigen sollte.

Bei der Erstellung einer stratigraphischen Tabelle — ähnlich wie bei einer geologischen Karte —, die sinnvoll lithostratigraphische und biostratigraphische Einheiten im internationalen Zeitrahmen chronostratigraphischer Einheiten darstellen soll, auftauchenden Fragen werden an Beispielen diskutiert, ohne einer allgemeinen österreichischen Stellungnahme vorzugreifen oder neuerdings Aspekte zur Terminologie — einer Sache der Übereinkunft — zu bringen.

## I.2. Zur Litho- und Biostratigraphie des österreichischen Malm.

Die Bedeutung der Lithostratigraphie zeigt sich im Malm Österreichs dort, wo tektonische, diagenetische und metamorphe Zustände den möglichen biogenen Inhalt indeterminabel hat werden lassen (Penninikum zum Teil, Unterostalpin, Mittelostalpin). Die wechsellagernden chronostratigraphischen Einstufungen vieler lithostratigraphischer Einheiten, durch äußerst seltene Fossilfunde eingengt (SCHÖNLAUB, FRISCH & FLAJS 1975, SCHÖNLAUB 1973) oder durch detaillierte lithofazielle Untersuchungen verbessert, zeigen die Probleme lithostratigraphischen Arbeitens deutlich auf.

Wie die neueren Arbeiten aus diesen Räumen anzeigen [FRISCH 1974, 1975 (a) (b), 1976 (a) (b), THIELE 1974, 1975, TOLLMANN 1975 (a)] ermöglichen diese lithostratigraphischen Arbeiten für die Paläogeographie, Tektonik usw. wertvolle Anhaltspunkte.

Inwieweit lokale lithostratigraphische Einheiten (z. B. Hochstegenmarmor, Angertalmarmor, Silbereckmarmor usw.) parallelisiert bzw. synonymisiert werden sollen, wird vom Stand der faziellen und großtektonischen Interpretationssituation abhängen.

Anders liegen die Probleme in den Räumen, wo neben den lithostratigraphischen Einheiten durch das Vorhandensein von Organismen eine biostratigraphische Untergliederung möglich ist. Da sich beide Bereiche überschneiden — Lithostratigraphie schließt das Studium der Fossilien mit ein (vgl. später), dient die auf Grund der Terminologie vorgetäuschte aber m. E. notwendige Trennung nur einer verbesserten Verständigung, die paläogeographische Fehlschlüsse auf Grund der Vermengung des Gesteinsinhaltes in der Zeiteinheit und der Gesteinsausbildung unabhängig vom Zeitumfang verringern soll. Wie schon TOLLMANN 1976 ausführt, der weitgehend mit den Schweizer Empfehlungen 1973 übereinstimmt, sollten die nach den Nomenklaturregeln nicht korrekt erstellten Namen für Gesteinseinheiten trotzdem aufrechterhalten bleiben (vgl. auch REMANE 1976), vor allem dann, wenn es sich um klar umrissene und allgemein einheitlich verstandene Namen handelt.

Dabei sollte man den prinzipiellen Wert der lithostratigraphischen Gliederung nicht aus den Augen verlieren. Da, wie schon vorher kurz erwähnt, der Fossilinhalt als integrierter Bestandteil des Gesteins in der Lithostratigraphie mit berücksichtigt werden soll (vgl. Schweizer Empf. 1973: S. 481, Guide 1976: S. 31), ist der verallgemeinernde Charakter dieser Methode auszuschließen (vgl. TOLLMANN 1976, S. 26 ff.). Das entscheidende Kriterium bleibt die Kartierbarkeit lithologischer Einheiten, worin der lokale Charakter und damit die Vielzahl der Namen begründet liegt, die sich in alpinen Räumen durch den tektonisch eng aneinandergerückten

Sedimentationsraum verstärkt. Erst die erweiternde Verwendung lithostratigraphischer Lokalnamen in anderen Räumen läßt diese in ihrem Wert sinken.

Weitaus höher ist der Versuch zu bewerten, lokale lithostratigraphische Einheiten regional zu vergleichen und zu parallelisieren (vgl. FENNINGER & HOLZER 1972; FRISCH 1975 (a), TOLLMANN 1976 usw.). Dabei gewinnt die Biostratigraphie ihre unumstößliche Bedeutung, die zudem noch den Weg zur internationalen Chronostratigraphie eröffnet, deren wissenschaftliche Grundlage sie bildet (vgl. u. a. JÄGER 1973: 599). Z. B. haben in den Nördlichen Kalkalpen die Haselbergkalke eine andere lithologische Geschichte als die Steinmühlkalke i. e. S., beide umfassen jedoch dieselben Assemblagezonen.

Diese Gedankengänge ermöglichen weitaus mehr Verständnis für die Namenflut TRAUTHS 1950, der selbst die lokalen Namen zu parallelisieren versuchte (ARKELL, 1956: S. 162 " . . . most will be derived from these works by readers with taste for prose with up to 25 lines to the sentence and new formation-names for almost every exposure."). Unter diesem Gesichtspunkt sind auch neu eingeführte biostratigraphische Namen zu sehen (vgl. FLÜGEL 1967, der Assemblagezonen-Einheiten als fazielle Einheiten aufstellt), da sie den Schritt zur chronostratigraphischen Einstufung darstellen.

Die Ausweitung der Biostratigraphie auf alle verwendbaren Organismengruppen (Faunenzonen PIA 1930) sollte jedoch die Orthochronologie (Orthostratigraphie, Orthobiostratigraphie) nicht ganz aus den Augen verlieren, da gerade die Konfrontation der Spezialisten mit anderen Bereichen über die Eichung der Assemblagezonen an einem freilich immer weniger fest gefügten orthobiostratigraphischen Kalender Fortschritte in der Erstellung eines international verwendbaren Chronozonenkataloges erwarten lassen.

FENNINGER & HOLZER 1972 versuchten, im Bereich des kalkalpinen Malm über lithofazielle, biostratigraphische u. a. Methoden diese babylonische Verwirrung der Namen (vgl. TOLLMANN 1976: S. 26) an Hand eines Faziesmodells zu beleuchten. Auch SCHLAGER & SCHÖLLNERBERGER 1974 erarbeiteten auf Grund von „Wenden“ im Ablauf der Sedimentationsgeschichte eine grobe lithostratigraphische Gliederung.

### I.1.3. Bemerkungen zur Chronostratigraphie und deren biostratigraphischen Grundlagen.

Der Umfang der einzelnen Stufen ist zur Zeit noch nicht ausdiskutiert. Vor allem die Stufe Tithonien ist in ihrem Umfang noch offen, sowohl was die Unter- als auch die Obergrenze betrifft. Wir schließen uns hier an die in der Tethys häufigst gebrauchte Gliederung an, ebenso wie an die noch diskutierten Ammonitengliederungen (BARTHEL 1975, BARTHEL et al. 1973, CALLOMON 1964, Empfehlungen [Colloque du Jurassique Luxembourg 1962] 1964, ENAY 1964 [a] [b], 1976, ENAY & GEYSSANT 1975, ENAY et al. 1971, ERISTHAVI 1964, HALLAM 1975, ROSENBERG 1966, TRAUTH 1950, ZEISS 1964, 1971, 1975, 1976 [pers. Mitt.], ZIEGLER 1964 usw.). ROSENBERG 1966 stellt zuletzt die in Österreich nachgewiesenen Ammonitenzonen zusammen.

Für die chronostratigraphische Einstufung der Assemblage-Zonen bzw. biostratigraphische Gliederung mittels anderer Organismen können weiträumige Ver-

gleiche herangezogen werden (z. B. ALLEMANN et al. 1971, BASOV et al. 1975, BENEST et al. 1975, CHEVALIER et al. 1975, DRAGASTAN et al. 1975, FENNINGER & HOLZER 1972 [cum lit.], HINTE 1976, NOWAK 1976, QUENSTEDT 1951). HINTE 1976 versucht aus bekannten Daten eine Kombination Paläomagnetikkalender – radiometrische Daten – Biostratigraphie.

## II. Literaturübersicht

Bei den im folgenden angeführten Arbeiten sollte nicht die Vollständigkeit im Vordergrund stehen. Sie sind als Hinweise für Arbeiten zu verstehen, in denen sich einerseits ausführliche Literaturhinweise finden, die andererseits zum Verständnis der Biostratigraphie, Fazies, Paläogeographie, Großtektonik usw. beitragen.

### II.1. Allgemein:

Lexique stratigraphique (KUEHN ed.) 1962.

#### II.1.1. Tabellarische Zusammenstellungen:

TRAUTH 1950: Helvetikum – Ultrahelvetikum – Klippenzone – Unterostalpin (Falknis-, Sulzfluh- und Arosa-Decke) – Oberostalpin.

SCHLAGER (in MEDWENITSCH & SCHLAGER 1964): Ostalpen.

ROSENBERG 1966: Nordalpin, nach Fazies gegliedert, mit Einbau von Schichtnamen aus dem Helvetikum, Penninikum und Ostalpin.

PREY 1966: Ostalpen als Ganzes erfaßt.

TOLLMANN 1976: Nördliche Kalkalpen.

II.1.2. Literaturübersichten: EXNER 1974 (Penninikum der Hohen Tauern), GWINNER 1971 (Ostalpen im gesamten Alpenrahmen), HOELDER 1974 (Jura der Alpen im Rahmen der Tethys), ZAPFE 1964, 1973 (Mesozoikum Österreichs).

II.1.3. Paläogeographie, Großtektonik: ANGENHEISTER et al. 1975 (Ostalpenquerschnitt Chiemsee – Vicenza), BERNOULLI 1972 (Faziesvergleich des mediterranen Mesozoikums mit den im DSDP erbohrten Mesozoika im Atlantik), BERNOULLI & JENKYN 1974 (Vergleich der mesozoischen Fazies der alpinen, mediterranen und zentralatlantischen Ablagerungsräume), CLAR 1965, 1973 (Gebirgsbau), DEWEY et al. 1973 (Plattentektonik); DIETRICH, 1976 (a), 1976 (b) (Plattentektonisches Modell), DIETRICH & FRANZ 1976 (Plattentektonik), FRISCH 1976 (a) (Orogenese, Plattentektonik etc. der Hohen Tauern), HALLAM 1975 (globale Environments des Jura), OXBURGH 1972 („flake tectonics“), ROEDER 1976 (Plattentektonik), TOLLMANN 1963, 1965, 1973, 1976 (umfassende Arbeiten bezüglich Stratigraphie, Fazies und Tektonik der Ostalpen), TRÜMPY 1969, 1971, 1973 (Paläogeographie, Tektonik usw.).

### II.2. Ablagerungsräume

Die Anordnung der Ablagerungsräume auf der Tabelle entspricht den zur Zeit üblichen Vorstellungen. Es wird hierbei von „primär“ N gegen S vorgegangen und innerhalb der Einheiten generell W gegen E.







## II.2.1. Autochthon am N-Rand der Tethys im Bereich Vorarlberg – Bayern – Salzburg – Oberösterreich –Niederösterreich

Über die Paläogeographie und Entwicklung des nördlichen Alpenvorlandes finden sich umfassende Angaben in LEMCKE 1973. Diese vor allem den W erfassende Publikation reicht bis in das oberösterreichische Gebiet. Wichtig ist der Hinweis auf die erste Überwindung der vindelizischen Schwelle durch eine von W gegen E großräumig vorgeifende Transgression während des Malm, die randlich die Böhmisches Masse erfaßt.

Landeinfluß herrscht nur anfänglich, während später der alpine Charakter in Form der helvetischen Quintner Kalke weit ins Vorland reicht (LEMCKE 1973: Beil. 1, Fig. 7). Die bereits im Obertithon einsetzende Regression hinterläßt lokale Sedimente in Purbeck-Fazies. Neue, im Druck befindliche Untersuchungen im Bereich Niederösterreich lassen bekannte Daten (z. B. KAPOUNEK et al. 1967, THENIUS 1974) in neuem Lichte erscheinen (KRÖLL 1976 [pers. Mitt.]).

## II.2.2. Waschbergzone: BACHMAYER 1957, ZAPFE 1964 (cum lit.).

### II.2.3. Helvetikum Vorarlbergs:

Vom Malm des Helvetikums liegt eine neuere Arbeit von LUPU 1972 vor, kurze Erwähnung findet sich in RICHTER 1969, und ZACHER 1973 läßt die Schichtfolge mit den Quintner Kalken beginnen und zeigt den pelagischen Charakter ohne Hinweis auf Flachwasserentwicklungen auf.

#### II.2.3.1. Klippzone („Helvetikum“ i. w. S., inkl. „Ultrahelvetikum“).

Während die tektonische Stellung verschiedener Klippenvorkommen noch heftig diskutiert wird (z. B. PREY 1975), sind aufbauend auf die zusammenfassenden Arbeiten von TRAUTH 1950 und 1954 neuere Daten u. a. in FAUPL 1975, GOTTSCHLING 1965, LAUER 1970, PLÖCHINGER & PREY 1974 und THENIUS 1974 zu finden. PLÖCHINGER 1964 und 1973 zeigt Vorkommen von „Ultrahelvetikum“ am Wolfgangsee auf, wobei hier der sedimentäre Verband von basischen Vulkaniten mit tithonen Rotkalken besondere Erwähnung verdient. FRISCH 1975 (a) weist auf fazielle Ähnlichkeiten der Klippensedimente mit der Hochstegenzone der Hohen Tauern hin.

### II.2.4. Penninikum

#### II.2.4.1. Engadiner Fenster: TRÜMPY 1969, THUM 1970.

#### II.2.4.2. Falknis: ALLEMANN 1965 (eine Neuuntersuchung ist im Gange)

Der Serienbegriff wird hier als informelle (engl. informal) lithostratigraphische Einheit sensu Formation (vgl. Schweizer Empfehlungen 1973: S. 484) verwendet.

#### II.2.4.3. Sulzfluh: OTT 1969, BERTLE 1973.

#### II.2.4.4. „Arosazone“ i. w. S.: RICHTER 1957, JAKOBSHAGEN & OTTE 1968, BERTLE 1973.

#### II.2.4.5. Hohe Tauern

Seit der zusammenfassenden Literaturübersicht durch EXNER 1974 sind zahlreiche Arbeiten erschienen — v. a. im Rahmen des österreichischen Forschungsprojektes „Tiefbau der Ostalpen“ —, die von verschiedensten Seiten das penninische Stockwerk beleuchten. Literaturauswahl: ANGENHEISTER et al. 1975, FRISCH 1974,

1975 (a), 1975 (b), 1976 (a), 1976 (b), 1976 (c), HÖCK 1976, MILLER 1974, SATIR 1976, THIELE 1974, 1975, TOLLMANN 1975 (a).

Neuere biostratigraphische Hinweise finden sich in SCHÖNLAUB et al. 1975, über die problematischen palynologischen Daten bei ČORNA 1972 berichtet EXNER 1974: 335 eingehend.

II.2.4.6. Rechnitzer Schieferinsel: TOLLMANN 1976, SCHÖNLAUB 1973.

## II.2.5. Unterostalpin

Die Einstufung oberjurassischer Gesteinsgruppen erfolgt auf Grund lithostratigraphischer Vergleiche: ENZENBERG 1967, 1976 (Tarntaler Berge, Tirol), ROSSNER 1975 (Radstädter Tauern, Salzburg), THIELE 1975 (Tarntaler Berge), TOLLMANN 1963, 1965.

## II.2.6. Mittelostalpin (sensu TOLLMANN)

II.2.6.1. Westlich der Hohen Tauern: GEYSSANT 1971, 1973 (a), (b), 1974, TOLLMANN 1963.

Lediglich GEYSSANT 1971 führt Malm in Form von Radiolariten an. Die übrigen Malmangaben (wie Mulischrofen in TOLLMANN 1963: Taf. 7, Profil Serles) scheinen oberostalpine Späne darzustellen (vgl. GEYSSANT 1973 (b): S. 45, Fig. 2 c).

### II.2.6.2. E der Hohen Tauern:

Die bei TOLLMANN 1963, Taf. 7, Prof. Stangalm-Flattnitz angeführten Oberjurasedimente werden von TOLLMANN 1975 (b) als Schollen in der (?) oberostalpinen Karlwandschuppe (TOLLMANN 1975 (b): Abb. 2) eingestuft.

## II.2.7. Oberostalpin

### II.2.7.1. Nördliche Kalkalpen

#### II.2.7.1.1. Bio-, Lithostratigraphie, Fazies, Paläogeographie.

Durch TOLLMANN 1976 (a) erübrigen sich weitgehend Literaturhinweise. Erwähnt seien ergänzend Versuche, über nicht karbonatische Bestandteile einheitliche Folgen von Malmkalken zu gliedern (BAUSCH 1972, BAUSCH & POLL 1976), die Zusammenstellung eines genetischen Modells pelagischer Kalke und Radiolarite jüngst durch BOSELLINI & WINTERER 1975 und die Vorstellung eines Modells lithologischer „Wenden“ durch SCHLAGER & SCHÖLLENBERGER 1974 (vgl. auch S. 223).

#### II.2.7.1.2. Tektonik: TOLLMANN 1967, 1969, 1970, 1973, NAGEL 1975, NAGEL et al. 1976.

II.2.7.2. Andere oberostalpine Vorkommen: GEYSSANT 1973 (Steinacher Decke, Tirol), TOLLMANN 1975 (b) (Oberostalpin im Mittelostalpin des Stangalm-Mesozoikums, Kärnten: Neugliederung des Oberostalpins in Nord-, Zentral- und Südostalpin), MARIOTTI 1972 (Lienzer Dolomiten), BAUER 1970, 1973 (Karawanken, Kärnten: vgl. auch MIOČ & ŠRIBAR 1975).

## III. Bemerkungen zur Nomenklatur der oberostalpinen Schichtglieder der Nördlichen Kalkalpen

Die jüngsten faziellen Bearbeitungen malmischer Schichtglieder (DIERSCHKE 1973 (a), (b), 1975, FENNINGER & HOLZER 1972, GARRISON & FISCHER 1969;

SCHÜTZ 1975 usw.) veranlaßten den Autor, von einer rein regionalen tabellarischen Aufstellung abzugehen und ein fazielles Schema voranzustellen (vgl. TRAUTH 1950, ROSENBERG 1966, TOLLMANN 1976). Im folgenden sollen der umfassenden Zusammenstellung bei TOLLMANN 1976 lediglich dort Bemerkungen angefügt werden, wo eine unterschiedliche Bewertung bekannter Daten vorliegt.

## 1. Beckensedimente

Der vor allem im vorarlbergisch-bayerisch-tirolischen Kalkalpen-Bereich verwendete Begriff Aptychenschichten (-kalke usw.) — vgl. z. B. BRUGGEY & MÜLLER 1973, DOBEN 1970, 1973, GALL 1970, HELMCKE 1969, NAGEL et al. 1976, OTTE 1972, SCHÜTZ 1975, WESTRUP 1970, ZACHER, 1964, 1966 — hat durch dessen ständig erweiterte Verwendung einen gewissen Informationsverlust erfahren. TOLLMANN 1976 versucht daher, den in Vergessenheit geratenen Begriff Ammergauer Schichten neu zu beleben. Einerseits versteht er darunter Beckenkalke des höheren Malm, die wir mit dem Begriff Oberalmer Schichten belegen wollen, andererseits handelt es sich um Schichtfolgen im Sinne einer Gruppe, die aus beckennahen Schwellenkalken (bunte Aptychenschichten, Knollenflaserkalk, Tithonflaserkalk usw.), darüber folgenden Beckenkalken (Biancone) und mancherorts nochmals folgenden Schwellenkalken bestehen soll (vgl. MILLER 1963, FENNINGER & HOLZER 1972 usw.). TRAUTH 1950 parallelisiert den Begriff Ammergauer Schichten mit den Ruhpoldinger Schichten (vgl. später).

Altershinweise für die zwischengeschalteten allodapischen Kalke u. ä. finden sich in HOLZER (in FENNINGER 1972) und HOLZER (in PLÖCHINGER 1976).

Trotz der Ausführungen bei FENNINGER & HOLZER 1972, wonach es sich bei den Barmsteinkalken der Typuslokalität am Barmstein (Salzburg) um Tressensteinkalke handelt (FENNINGER & HOLZER 1972: S. 65, 74, 111) und die allodapischen Kalkbänke usw. innerhalb der Oberalmer Schichten als Barmsteinkalkbänke bezeichnet werden (FENNINGER & HOLZER 1972: S. 74, 111, FENNINGER 1972, FLÜGEL & ZANKL 1975, FLÜGEL & PÖLSLER 1965 usw.), bestehen große Unsicherheiten bei der Bezeichnung dieser Kalkbänke. Trotz der Ablehnung einer Benennung dieser Bänke durch SCHLAGER 1969 steht diesen schon auf Grund ihrer Kartierbarkeit ein lithostratigraphischer Name zu. Es ist überflüssig zu betonen, daß im Begriff Oberalmer Schichten als übergeordnete Formationsbezeichnung die allochthonen Bestandteile der Schichtfolgen eingeschlossen sind. Im Zuge einer Durchforstung der Schichtnamen des Malm wäre es auf Grund dieser Unsicherheiten angebracht, hier einen neuen Namen einzuführen.

## 2. Tiefschwellenfazies (= Rotkalkfazies, cf. ammonitico rosso, Cephalopodenkalkfazies)

Hier können zwei durch ihre sedimentäre und postsedimentäre Geschichte unterscheidbare lithostratigraphische Einheiten (Formationen) erkannt werden:

a) Haselbergkalk (Tithonflaserkalk, partim bunte Aptychenschichten, bunte Ammergauer Schichten usw.): es handelt sich um Subsolutionskalke (vgl. JENKYNs 1974, FLÜGEL 1967, SCHLAGER 1974 usw.).

b) Steinmühlkalk i. e. S. (oberer Steinmühlkalk TRAUTH 1950, Tegernseer Kalk sensu TOLLMANN 1976): Es handelt sich dabei um primär (?) geringmächtige Kalke mit untergeordneten Subsolutionserscheinungen.

Beide Einheiten beinhalten die Assemblage-Zonen *Saccocomakalk* und *Calpionellenkalk* des Kimmeridgien — Berriasien. Der Filamentkalkanteil (unterer Steinmühlkalk, Rotensteinkalk usw.) des Oxford- (Kimmeridgien) sollte lithostratigraphisch besser dem Dogger-Oxford-Anteil zugewiesen werden (KRYSTYN 1971), da sich häufig dazwischen Radiolariengesteine einschalten (Ruhpoldinger Schichten). Ob der Name Mühlbergkalk für *Saccocoma*-Encrinite gerechtfertigt erscheint, soll hier nicht weiter diskutiert werden (FENNINGER & HOLZER 1972: S. 68, TOLLMANN 1976: S. 381).

TOLLMANN 1976 gliedert die Rotfolgen nach biostratigraphischen Gesichtspunkten in die Rotsteinkalke des Oxfordien, die Tegernseer Kalke des Kimmeridgien — Tithonien mit den Agathakalken des Kimmeridgien und den Haselbergkalken des Tithonien. Hier sollten nach den nomenklatorischen Erläuterungen (HEDBERG, Guide 1976 usw.) Lokalnamen nicht verwendet werden, besser scheinen hier die Begriffe *Saccocomakalk* bzw. *Calpionellenkalk* usw. Den Rotsteinkalken würden die Filamentkalke, „Globigerinen“-Kalke, *Transversarium*-Kalk usw. entsprechen. Den Begriff *Agathakalk* sollte man vielleicht besser für geringmächtige Rotkalk-einschaltungen in andere Fazies vorbehalten (Oberalmer Schichten, *Tressensteinkalke* usw.), wobei der einschränkende chronostratigraphische Umfang sensu TOLLMANN nur zum Teil zutreffen muß. Gerade das gehäufte Auftreten von „Protoglobigerinen“ (= *Polaskanellen* sensu FUCHS 1973, *Caucasellen* sensu LONGORIA 1974) wird im Tethysraum eher dem Oxfordien (bis Kimmeridgien) zugewiesen (FENNINGER et al. 1971, COLOM 1955, LEISCHNER 1959, WENDT 1969 usw.). Die Tegernseer Kalke können nach ersten Untersuchungen (FENNINGER & HOLZER 1972: S. 98—99) nicht mit den Steinmühlkalken verglichen werden (TOLLMANN 1976: S. 376). Die mikrofaziell mit Ausnahme der Abnahme von *Saccocoma* und dem Einsetzen der *Calpionellen* charakterisierten obersttithonen Anteile der Steinmühlkalke i. e. S. sollten nicht als Ammergau Schichten sensu TOLLMANN 1976 bezeichnet werden, auch wenn sich im Hangenden (Neokom) der Faziesausgleich in Richtung Beckensedimente andeutet.

### 3. Flachwasserfazies

Die für Flachwasserentwicklungen typischen lokalen Faziesverschiedenheiten lassen sich auf folgende lithostratigraphische Einheiten zurückführen (vgl. FENNINGER & HOLZER 1972):

- a) mikritische und sparitische Plassenkalke,
- b) *Tressensteinkalke*,
- c) (?) *Lerchkogelkalk* (*Fossilschutt*kalk des Gerhardsteins sensu BARTH 1968),
- d) *Seekarspitzkalk* (*Rofankorallenkalk*).

Da die *Lerchkogelkalke* (= partim *Lärchkogelschichten* TOLLMANN 1976) einer modernen faziellen Bearbeitung harren, lassen sie sich zur Zeit nicht gesichert einer der unter a oder b genannten Formationen zuordnen. Biostratigraphische

(Assemblage-Zonen) Untergliederungen sind durch Algen-Hydrozoen-Foraminiferen-Assoziationen möglich (FENNINGER & HOLZER 1972).

Die als Plassenkalke (s. l.) bezeichneten Kalke sind nicht mit den eigentlichen Plassenkalken vergleichbar.

#### 4. Übergangsfazies

Unter diesem Begriff werden Schichtfolgen und Schichteinheiten zusammengefaßt, die durch Lithologie und Organismen gekennzeichnet sind, die keiner der 3 Hauptfaziesgebiete entsprechen (intermediäre Fazies) oder Fazieswechsel innerhalb einer Formation (vertikal wie lateral) bereits angezeigt wird. Diese Abfolgen zusammengenommen würden demnach einen Gruppen- oder ranghöheren Namen erhalten, während die einzelnen Schichtkomplexe einesteils Namen aus anderen Faziesbezirken beziehen oder einen eigenen Formationsnamen erhalten. Folgende Hauptgruppen sind zu vermerken:

a) Wechselfarbige Oberalmer Schichten (vgl. FENNINGER & HOLZER 1972, FLÖCHINGER 1973).

b) Rettenbachkalke (FENNINGER & HOLZER 1971, 1972). Während TOLLMANN 1976 für diese Abfolge einen lithostratigraphischen Namen ablehnt (vgl. dagegen Bezeichnung Ammergauer Schichten als Sammelname für Schwellen- und Beckenkalke, Tegernseer Kalk für Agathakalk sensu TOLLMANN und Haselbergkalke usw.) sollte für eine im Gelände abtrennbare Folge der Name aufrechterhalten bleiben (vgl. SCHÄFFER 1976).

c) Ammergauer Schichten sensu TOLLMANN 1976: vgl. S. 227,

d) Suturenkalke: Schwellenkalke, die flachwassernahen Entwicklungen des Dogger/Oxford folgen.

Häufig treten an der Basis der Rotfolgen flachwasserbeeinflusste Komplexe auf (FENNINGER & HOLZER 1972), die zum Teil mit den Tressensteinkalken verglichen werden (z. B. BRUGGEY & MÜLLER 1973). Diese oolithischen bis onkolithischen Kalke, die auch teilweise als Bänke in den Ruhpoldinger Schichten zu finden sind (vgl. FLÜGEL 1967), sind mit den eigentlichen Tressensteinkalken nicht zu vergleichen und sollten in der Folge einer Neubearbeitung einen Namen erhalten.

### IV. Anhang

#### Lithostratigraphische und biostratigraphische Schicht(gruppen)-Namen im Malm Österreichs

Vgl. Lexique Stratigraphique International, Fasc. 8, Autriche (KÜHN 1962), sofern dort nicht angeführt erfolgt hier Literaturhinweis. Die unten klein geschriebenen Einheitsnamen sind zum großen Teil außer Gebrauch oder sollten nicht mehr verwendet werden.

Abkürzungen: Helv.: Helvetikum Vorarlbergs, Kli.: Klippenzone, „Helvetikum s. l.“, „Ultrahelvetikum“ usw., OOA: Oberostalpin, Penn.: Penninikum (Ar.: „Arosazone“, Eng.: Engadiner Fenster, Fa.: Falknisdecke, H. T.: Fenster der Hohen Tauern, Ma.: Matreier Schuppenzone, Su.: Sulzfluhdecke), UOA: Unterostalpin, Wa.-Z.: Waschbergzone.

Acanthiokalk (OOA, Kimmeridge, vgl. Agathakalk)  
 Agathakalk (OOA, Oxford-Kimmeridge)  
 Algenknollenkalk (Wa.-Z., vide Klentnitzer Schichten)  
 Almberger Kalk (OOA, vide Mühlbergkalk)  
 Alpenkalk (OOA, Mesoz.)  
 Alpine Limestone (OOA, Mesoz.)  
 Ammergauer Schichten (OOA, Kimm.-Neok., vide Ruhpoldinger Schichten, Aptychenschichten, Oberalmer Schichten, bunte Aptychenschichten usw.) Lit.: TOLLMANN 1976; Erläuterungen S. 227, 229  
 Ammonitenkalk (OOA, Jura-Neok.)  
 Ammonitico rosso (OOA, vide Steinmühlkalk, Haselbergkalk)  
 Ampelsbachschichten (OOA, ob. Tith., vide Aptychenkalk, wechself. Oberalmer Schichten)  
 Angertalkalk (-marmor) (Penn. H. T., vgl. Hochstegenmarmor)  
 Aptychenbrekzie (Kli., Kimm.-Tith.-[Neok.])  
 Aptychenkalk (-schichten) (? Penn., ? UOA, OOA, höh. Malm-Neok., vide Oberalmer Schichten, Ammergauer Schichten)  
 Arler Kalkphyllit (Penn. H. T., ? z. T. Malm)  
 Arzbergerinoidenkalk (Kli., Malm)  
 Arzbergkalk (roter, weißlicher u. lichtbunter) (Kli., Oxf.-Tith.)  
 Arzbergmergel (-mergelschiefer) (Kli., Obertith.-Neok.)  
 Auekalk, Auer Kalk (Helv., ob. Oxf.-Obertith., vide Quintner Kalk)  
 Barmsteinkalk (OOA, vide Tressensteinkalk)  
 Barmsteinkalkbank (OOA, Kimm.-Tith.) Lit.: siehe Erläuterungen S. 227  
 Basale Brekzienserie (Penn. Fa., Callov.-Oxf.)  
 Bettlerjochbrekzie (Penn. Ar., Malm)  
 Blaserbachschichten (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten, Aptychenschichten)  
 Bianconealk (OOA, Malm, vide Oberalmer Schichten, Ammergauer Schichten) Lit.: TOLLMANN 1976  
 Bimammatumkalk (OOA, Oxf.)  
 Blassensteinschichten, untere (Kli., Tith., vgl. untere Fasselgrabenschichten)  
 Brennerphyllit (Penn. H. T., ? Malm, vide Bündner Schiefer)  
 Brenner Schiefer (Penn. H. T., ? Malm, vide Bündner Schiefer)  
 Bretterichmarmor (Penn. Matr., ? Malm)  
 Bündner Schiefer (Penn., Jura-Kreide)  
 Bündnerschiefergneis (Penn. H. T., Jura)  
 Bündnerschieferkalk (Penn. H. T., ? Jura)  
 Bunte Ammergauer Schichten (OOA, Kimm. [?]-Tith., vide bunte Aptychenschichten, Tithonflaserkalk) Lit.: TOLLMANN, 1976  
 Bunte Aptychenschichten (OOA, Kimm. [?]-Tith., vide Tithonflaserkalk, Haselbergkalk) Lit.: TOLLMANN 1976  
 Bunte Cephalopodenkalke (OOA, z. T. Malm)  
 Bunter Plassenkalk (OOA, vide Plassenkalk s. 1.)  
 Buntphyllit (Penn. H. T., vide Bündner Schiefer)  
 Calpionellenkalk (OOA, Obertith.-Neok., vide Haselbergkalk, Steinmühlkalk)  
 Calpionellenkalkserie (Penn. Fa., Obertith.)  
 Coral-Rag in Österreich (Wa.-Z., Malm, vide Ernstbrunner Kalk)

Diphyakalk (OOA, ob. Malm, vide Haselbergkalk) Lit.: TOLLMANN 1976  
 Eiskarlbrekzie (UOA, vide Tarntaler Brekzie)  
 Ernstbrunner Kalk (Wa.-Z., Tith.)  
 Falkensteinkalk (OOA, Tith., vide Plassenkalk)  
 Falknisbreccien-Serie (Penn. Fa., Tith.)  
 Fasselgrabenschichten (Kli., Tith., vide Blassensteinschichten)  
 Filamentkalk (OOA, Dogger-Oxf.), Lit.: FLÜGEL 1967  
 Fossilshuttalk des Gerhardsteins (OOA, vide Lerchkogelkalk)  
 Fuscher Phyllit (Penn. H. T., vide Bündner Schiefer)  
 Galgenbergkalk (Wa.-Z., vide Ernstbrunner Kalk)  
 Geröllmergelschichten (OOA, Tith.)  
 Gscheigrabenschichten (OOA, Kimm.-Tith.)  
 Gscheigrabenschiefer (OOA, Tith.-Berr.)  
 Gschöller Schichten (OOA, vide Rofanbrekzie)  
 Gschöllkopfschichten (OOA, vide Rofanbrekzie)  
 Hachelkopfmarmor (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Haselbergkalk, Hasselbergkalk (OOA, Kimm.-Neok., vide *Saccocomakalk* & *Calpionellenkalk*)  
 Hinterrißschichten (OOA, Malm)  
 Hochstegenmarmor, -kalk, -kalkmarmor, -dolomit (Penn. H. T., Malm; Synonyma: Hachelkopfmarmor, Hochsteger Kalk, Pfannkogelkalk, Saxalmwandtrias, Schmitenbergmarmor, Tuxer Marmor, Venttaler Marmor, Zillertaler Marmor; vgl. Angertalkalk, Silbereckmarmor)  
 Hochsteger Kalk (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Hornsteinkalk (OOA, Kimm.)  
 Hyänenmarmor (UOA, ? Malm)  
 Kalkglimmerschiefer (Penn. H. T., Eng., vide Bündner Schiefer)  
 Kalk-Serie der Falknis-Decke (Penn. Fa., Oxf.-Kimm.)  
 Kalvarienbergschichten (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Klausschichten i. w. S. (OOA, Dogger-Oxf., vgl. Rotensteinkalk); Lit.: KRYSZYN, 1970  
 Klentnitzer Schichten (Wa.-Z., Malm)  
 Konradsheimer Schichten, — Kalk (Kli., Kimm.-Tith.)  
 Krimmler Schichten (Penn. H. T., UOA, ? z. T. Malm)  
 Lackbachschichten (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Lärchbergsschichten (OOA, Tith.-Neok., vide Loferer Schichten & Lerchkogelkalk, -schichten), Lit.: TOLLMANN 1976  
 Lerchkogelkalk (OOA, Tith.-Valang., vgl. Lärchbergsschichten)  
 Loferer Schichten (OOA, Tith., vgl. Lärchbergsschichten)  
 Malmbasisschichten (OOA, vide Ruhpoldinger Schichten)  
 Mittlerer Reitmauerkalk (OOA, Oxf., vide Rotensteinkalk)  
 Moharschiefer (Penn. Mat., ? z. T. Malm, vgl. Bündner Schiefer)  
 Mühlbergkalk (OOA, Kimm.-Tith.)  
 Nerineenkalk (OOA, ob. Malm)  
 Oberalmer Basiskonglomerat (OOA, Kimm.-Tith.)  
 Oberalmer Basisschichten (OOA, Kimm., vide Oberalmer Basiskonglomerat)

Oberalmer Schichten, Oberalmschichten (OOA, Kimm.-Tith.-Neok., vgl. Aptychen-  
 schichten)  
 Oberalmer Schichten in Übergangsfazies (OOA, vide wechselfarbige Oberalmer  
 Schichten)  
 Oberer Radiolarit (UOA, ? Malm)  
 Oberer Steinmühlkalk (OOA, Kimm.-Berrias, vide Saccocomakalk & Calpionellenkalk,  
 vgl. Tegernseer Kalk sensu TOLLMANN 1976)  
 Pfannkogelkalk (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Pfitscher Dolomit (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Pfrontener Kalk (OOA, Malm, vide Mühlbergkalk)  
 Plassenkalk (OOA, Oxf.-Tith./Berr.)  
 Plassenkalk s. l. (OOA, Malm)  
 Quarznetz-marmor (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Quintner Kalk (Helv., Tith., vgl. Aue Kalk)  
 Rauriser Phyllit (Penn. H. T., ? Malm, vide Bündner Schiefer)  
 Reckner Serie (UOA, ? Malm)  
 Reitmauerkalk (OOA, Callov.-Oxf., vgl. Rotensteinkalk, unterer Steinmühl-  
 kalk)  
 Rettenbachkalk (OOA, Oxf.-Berr.)  
 Richbergkogelbrekzie (UOA, z. T. Malm)  
 Richbergkogelserie (UOA, z. T. Malm)  
 Riesenschollenbrekzie (UOA, vide Schwarzeckbrekzie)  
 Riffelschiefer (Penn. H. T., ? z. T. Malm, vide Bündner Schiefer)  
 Rofanbrekzie (OOA, Oxf.-Kimm.)  
 Rofankorallenkalk (OOA, unt. Malm)  
 Rotenbergschichten (Kli., Oxf.-Tith.)  
 Rotensteinkalk, Rothensteinkalk, Rottensteinkalk (OOA, Oxf., vgl. unt. Steinmühl-  
 kalk, Transversarium-Kalk, mittl. Reitmauerkalk, Untersteiner Kalk)  
 Roter Radiolarit (OOA, vide Ruhpoldinger Schichten)  
 Roter Tithonflaserkalk (OOA, vide Haselbergkalk, Steinmühlkalk)  
 Ruhpoldinger Schichten (OOA, unt. Malm, vgl. roter Radiolarit, Malmbasisschichten,  
 Ruhpoldinger Radiolarit, Ammergauer Schichten sensu TRAUTH, 1950), Lit.:  
 TOLLMANN 1976  
*Saccocomakalk* (OOA, Kimm.-Untertith., vide Haselbergkalk, Steinmühlkalk,  
 Mühlbergkalk), Lit.: FLÜGEL 1967  
 Sandlingkalk (OOA, vide Plassenkalk)  
 Saxalmwandtrias (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Schichthalsbrekzie (OOA, vide Rofanbrekzie)  
 Schiltschichten, -kalke (Helv., mittl. Oxf.)  
 Schistes lustrés (Penn., vide Bündner Schiefer)  
 Schmirntaler Kalkphyllit (Penn. H. T., ? Malm, vide Bündner Schiefer)  
 Schmittenbergmarmor, -kalk (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Schwarzbergklamm-bre-  
 kzie (OOA, tief. Malm) Lit.: GARRISON & FISCHER 1969  
 Schwarzeckbrekzie, -conglomerat (UOA, ? z. T. Malm)  
 Seekarspitzkalk (OOA, vide Rofankorallenkalk)  
 Silbereckmarmor (Penn. H. T., ? Malm, vgl. Hochstegenmarmor)



Steinmühlkalk (OOA, Malm, vide Rotensteinkalk & oberer Steinmühlkalk, Filamentkalk & *Saccocomakalk* & Calpionellenkalk)  
 Steinmühlkalk i. e. S., oberer Steinmühlkalk (OOA, Kimm.-Berr., vide *Saccocomakalk* & Calpionellenkalk)  
 Stoegerschichten (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Sulzfluhkalk (Penn. Su., [Oxf.]-Kimm.-Tithon)  
 Suturenkalk (OOA, Malm)  
 Tarntaler Brekzie (UOA, ? z. T. Malm)  
 Tauglbodenschichten (OOA, Oxf.-Kimm.) Lit.: TOLLMANN 1976  
 Tegernseer Kalk (OOA, Kimm.-Tith., vide Steinmühlkalk i. e. S.)  
 Tiefentaler Schichten (OOA, Obertith., vide wechself. Oberalmer Schichten)  
 Tithonflaserkalk (OOA, Malm, vide Steinmühlkalk, Haselbergkalk)  
 Tonflatschenbrekzie (OOA, Tith.-Berr., vgl. Barmsteinkalkbänke) Lit.: PLÖCHINGER 1974  
 Torwandbrekzie (UOA, ? z. T. Malm)  
 Transversarium-Kalk (OOA, Oxf., vide Rotensteinkalk)  
 Tressensteinkalk (OOA, Kimm.-Tith.-[Berr.])  
 Tuftalbrekzie, -schichten (OOA, Callov-Oxf. [?]) Lit.: TRAUTH 1950  
 Tupfenschichten, untere, mittlere, obere (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Tuxer Marmor (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Tuxer Phyllit (Penn. H. T., vide Bündner Schiefer)  
 Überschiltschichten (Helv., Oxford)  
 Unterer Radiolarit (UOA, ? Malm)  
 Unterer Radiolarit (OOA, Kimm., vide Ruhpolding Schichten)  
 Unterer Steinmühlkalk (OOA, Oxf., vide Rotensteinkalk)  
 Untersteiner Kalk (OOA, Oxf., vgl. Rotensteinkalk) Lit.: LAUER 1970  
 Venntaler Marmor (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)  
 Wagnerschichten (OOA, Obertith., vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Wanglhothalm-Lage (Penn. H. T., Malm, vide Bündner Schiefer) Lit.: LAGALLY & MILLER 1974  
 Wechselfarbige Oberalmer Schichten (OOA, Malm vgl. Oberalmer Schichten in Übergangsfazies) Lit.: FENNINGER & HOLZER 1972  
 Wurznere Kalk (OOA, Malm, vide wechselfarbige Oberalmer Schichten)  
 Zillertaler Marmor (Penn. H. T., vide Hochstegenmarmor)

## V. Literatur:

- ALLEMANN, F.: Geologie des Fürstentums Liechtenstein. 3. Teil: Geologie des südlichen Gebietes Falknis, Lawena, Triesenberg. Unter besonderer Berücksichtigung des Flyschproblems. — 244 S., 21 Abb., 11 Taf., 1 geol. Ansicht, Vaduz (Selbstverlag des Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein) 1956.
- ALLEMANN, F., CATALANO, R., FARES, F. & REMANE, J.: Standard Calpionellid zonation (Upper Tithonian — Valanginian) of the Western Mediterranean Province. — Proc. 2nd Planctonic Conference Roma 1970, 1337—1340, 1 Tab., Roma 1971.
- American Commission on Stratigraphic Nomenclature: Code of stratigraphic Nomenclature. — Amer. Assoc. Petr. Geol., 22 S., Tulsa 1970.

- ANGENHEISTER, G., BOEGEL, H. & MORTEANI, G.: Die Ostalpen im Bereich einer Geotransverse vom Chiemsee bis Vicenza. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 148, 50—137, 14 Abb., 6 Tab., Stuttgart 1975.
- ARKELL, W. J.: Jurassic Geology of the World. — 806 S., 102 Abb., 25 Tab., 46 Taf., Edinburgh (Oliver and Boyd Ltd.) 1956.
- BACHMAYER, F.: Das Mesozoikum der niederösterreichischen Klippen. — Z. dt. geol. Ges., 109, 659—660, Hannover 1957.
- BARTH, W.: Die Geologie der Hochkalter-Gruppe in den Berchtesgadener Alpen (Nördliche Kalkalpen). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 131, 119—177, 9 Abb., 1 Tab., 1 Karte, 1 Profilsérie, Taf. 11—12, Stuttgart 1968.
- BARTHEL, K. W.: The Neuenburg area (Bavaria, Germany) as a prospective reference region for the middle Tithonian. — Mém. B.R.G.M., 86, 332—336, 1 Abb., 2 Tab., Paris 1975.
- BARTHEL, K. W., REMANE, J. & ZEISS, A.: Das Jura/Kreide-Grenzproblem: Empfehlungen der stratigraphischen Subkommissionen für die Jura- und Kreide-Systeme der Bundesrepublik Deutschland. — Newsl. Stratigr., 2, 163—168, Leiden 1973.
- BASOV, V. A., BULYNNIKOVA, S. P., GORBATCHIK, T. N., KUZNETSOVA, K. I.: Evolution of Foraminifera at the Jurassic-Cretaceous boundary. — Mém. B.R.G.M., 86, 163—168, 1 Abb., 1 Tab., Paris 1975.
- BAUER, F.: Zur Fazies und Tektonik des Nordstammes der Ostkarawanken von der Petzen bis zum Obir. — Jahrb. Geol. B.-A., 113, 189—245, 11 Abb., 2 Taf., Wien 1970.
- Ein Beitrag zur Geologie der Ostkarawanken. — Veröffentl. Univ. Innsbruck, 86 (Festschrift Heißel), 1—23, 4 Abb., 1 Karte, Innsbruck 1973.
- BAUSCH, W. M.: Tonmineralprovinzen im europäischen Malm. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 54, 333—334, Budapest 1971.
- BAUSCH, W. M. & POLL, K. G.: Nichtkarbonatische Rückstände von Malmkalken der Ostalpen. — Geol. Rundsch., 65, 579—592, 10 Abb., Stuttgart 1976.
- BENEST, M.-C., COIFFAIT, P., FOURCADE, E. & JAFFREZO, M.: Essai de Détermination de la limite Jurassique-Crétacé par l'étude des microfaciés dans les séries de plate — forme du domaine méditerranéen occidental. — Mém. B.R.G.M., 86, 169—181, 6 Abb., Paris 1975.
- BERNOULLI, D.: North Atlantic and Mediterranean Mesozoic Facies: a Comparison. In: HOLLISTER, C. D., EWING, J. I. et al., 1972, Initial Rep. of the Deep Sea Drilling Project, XI, 801—871, 6 Abb., 14 Taf., Washington 1972.
- BERNOULLI, D. & JENKYN, H. C.: Alpine, Mediterranean, and Central Atlantic mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. — Soc. Econ. Paleont. Min., Spec. Publ., 19 (Modern and ancient Geosynklinal Sedimentation), 129—160, 8 Abb., Tulsa 1974.
- BERTLE, H.: Zur Geologie des Fensters von Gargellen (Vorarlberg) und seines kristallinen Rahmens — Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 22, 1—60, 8 Abb., 3 Taf., Wien 1973.
- BOSELLINI, A. & WINTERER, E. L.: Pelagic limestone and radiolarite of the Tethyan Mesozoic: A genetic model. — Geology, 3, 279—282, 2 Abb., Boulder, Colorado 1975.
- BRUGGEY, J., & MÜLLER, Wo.: Kalkalpine Zone: Malm. In WOLFF, H.: Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt 8238 Neubuern. — S. 87—98, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1973.
- CALLOMON, J. H.: Notes on the Callovian and Oxfordian Stages. — Colloque du Jurassique Luxembourg 1962, Comptes Rend. Mém., 269—291, 2 Tab., Luxembourg 1964.

- CHEVALIER, J., DELFAUD, J., DUBOIS, P., JAFFREZO, M., RICATEAU, R.: Révision de la stratigraphie et de la paléogéographie des couches du passage Jurassique-Crétacé du Languedoc à l'Aquitaine. — Mém. B.R.G.M., 86, 300—314, 5 Abb., Paris 1975.
- CLAR, E.: Zum Bewegungsbild des Gebirgsbaues der Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., Sonderheft G, 11—35, 2 Abb., 4 Taf., Wien 1965.
- Review of the Structure of the Eastern Alps. In: JONG, K. A. DE, & SCHOLTEN, R. (ed.): Gravity and Tectonics. — S. 253—270, 9 Abb., New York (J. Wiley & Sons) 1973.
- COLLOQUE du Jurassique Luxembourg 1962: Empfehlungen. — Comptes Rend. Mém., 81—83, Luxembourg 1964.
- COLLOQUE sur la limite Jurassique-Crétacé, Lyon, Neuchâtel, 1973: Discussion sur la position de la limite Jurassique-Crétacé. — Mém. B.R.G.M., 86, 380—383, 1 Tab., Paris 1975.
- COLOM, G.: Jurassic-Cretaceous pelagic sediments of the western Mediterranean zone and the Atlantic area. — Micropaleontology, 1, 109—124, Abb. 1—4, Taf. 1—5, New York 1955.
- ČORNA, O.: Über das Vorkommen jurassisch-unterkretazischer Palynoflora in der Schieferhülle des Tauernfensters (Ostalpen, Österreich). — Geol. Zborn., Geol. Carpathica, 23, 353—359, 4 Taf., Bratislava 1972.
- CRESCENTI, U.: Biostratigraphic correlations in the Jurassic facies of Central Italy by means of the microfossils. — Ann. Inst. Geol. Pub. Hungarici, 54, 209—213, 2 Abb., Budapest 1971.
- DEWEY, J. F., PITMAN, W. C. III, RYAN, W. B. F., & BONNIN, J.: Plate Tectonics and the Evolution of the Alpine System.—Geol. Soc. Amer. Bull., 84, 3137—3180, 19 Abb., Boulder, Colorado 1973.
- DIERSCHKE, V.: Paleotectonics, Sedimentation and Volcanics of Late Jurassic Radiolarites in the Northern Calcareous Alps. — European Geophys. Soc., 1st Meeting Zürich, S. 27, Zürich 1973 (Abstract).
- Die geodynamische Entwicklung des Ablagerungsraumes der Radiolarit-Gruppe im Oberjura der Nördlichen Kalkalpen zwischen Salzach und Tiroler Ache. — Arbeitsbespr. zur Geotraverse IA, S. 26—29, Salzburg 1973 (Manuskript).
- Der Oberjura im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen und das Radiolarit-Problem. — Internat. Symp. „Geodynamik der Ostalpen“, München-Salzburg 1975 (Manuskript).
- DIETRICH, V. J.: Plattentektonik in den Ostalpen, eine Arbeitshypothese. — Geotekt. Forsch., 50, 1—84, Stuttgart 1976 (a).
- Evolution of the Eastern Alps: A plate tectonics working hypothesis. — Geology, 4, 147—152, 3 Abb., Boulder, Colorado 1976 (b).
- DIETRICH, V. J. & FRANZ, U.: Alpidische Gebirgsbildung in den Ostalpen: ein plattentektonisches Modell (Kurzfassung). — Geol. Rundsch., 65, 361—374, 1 Abb., Stuttgart 1976.
- DOBEN, K.: Geologische Karte von Bayern 1:25 000: Erläuterungen zum Blatt Nr. 8241 Ruhpolding: 3.1.2.1.2. Die Stratigraphie des Jura im Hochfelln-Vorland. 3.1.2.2. Der Jura der Lechtal-Einheit. — S. 64—78, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1970.
- Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8242 Inzell: Malm. — S. 32—35, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1973.
- DRAGASTAN, O., MUTIU, R., VINOGRADOV, C.: Les zones micropaléontologiques et la limite Jurassique-Crétacé dans les Carpates orientales (Monts de Haghimas) et dans la plate-forme moesienne. — Mém. B.R.G.M., 86, 188—203, 8 Abb., Paris 1975.

- ENAY, R.: L'étage Tithonique. — Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962, Comptes Rend. Mém., 355—379, 6 Abb., 4 Tab., Luxembourg 1964 (a).
- Les Faunes d'Ammonites et la zonation de l'Oxfordien supérieur du Jura méridional. — Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962, Comptes Rend. Mém., 487—501, 2 Abb., 2 Tab., Luxembourg 1964 (b).
- Faunes anatoliennes (Ammonitina, Jurassique) et domaines biogéographiques nord et sud téthysiens. — Bull. Soc. géol. France (7), 18, 533—541, 4 Abb., Paris 1976.
- ENAY, R., GEYSSANT, J. R.: Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). — Mém. B.R.G.M., 86, 39—55, 4 Abb., Paris 1975.
- ENAY, R., TINTANT, H., CARIOU, E.: Les Faunes oxfordiennes d'Europe meridionale essai de zonation. — Mém. B.R.G.M., 75, 635—664, 4 Abb., Paris 1971.
- ENZENBERG, M.: Die Geologie der Tarntaler Berge (Wattener Lizum), Tirol. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 17 (1966), 5—50, 9 Abb., 3 Taf., Wien 1967.
- ENZENBERG-PRAEHAUSER, M.: Zur Geologie der Tarntaler Breccie und ihrer Umgebung im Kamm Hippold-Kalkwand (Tuxer Voralpen, Tirol). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 23, 163—180, 2 Taf. (1 geol. Karte 1:25 000), Wien 1976.
- ERISTHAVI, M.: Sur la limite entre le Jurassique et le Crétacé. — Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962, Comptes Rend., Mém. 393—401, Luxembourg 1964.
- EXNER, CH.: Fortschritte der geologischen Forschung im Tauernfenster (Österreich und Italien). — Zbl. Geol. Paläont., (Teil I), 1973, 323—346, Stuttgart 1974.
- FAUPL, P.: Kristallinvorkommen und terrigene Sedimentgesteine in der Grestener Klippenzone (Lias-Neokom) von Ober- und Niederösterreich. — Jahrb. Geol. B.-A., 118, 1—74, 43 Abb., 10 Tab., Wien 1975.
- FAY, M., & DIERSCHKE, V.: First evidence of red algal spores in Upper Jurassic carbonate sediments of southern Germany and the Austro-Bavarian Alps. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1975, 586—592, 9 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1975.
- FENNINGER, A.: Die Fauna und Flora der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> im Raume des Trattberges (Osterhorngruppe, Salzburg). — Ber. Haus der Natur Salzburg, (Abt. B), 3, 10—23, 2 Abb., 4 Taf., Salzburg 1972.
- FENNINGER, A., FLÜGEL, H. & HOLZER, H.-L.: Der oberostalpine Malm der nördlichen Kalkalpen (Österreich). — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54, 345—352, 2 Abb., 3 Tab., Budapest 1971.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L.: Die Entwicklung der Rettenbachkalke im Raume des Hubkogels bei Bad Ischl (Oxfordium — Berriasium, Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich). — Carinthia II, Sonderheft 28 (Festschrift Kahler), 31—49, 3 Abb., 3 Tab., 1 Beil., 2 Taf., Klagenfurt 1971.
- Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 63 (1970), 52—141, 15 Abb., 2 Beil., 1 Tab., 19 Taf., Wien 1972.
- FLÜGEL, E. & MEIXNER, H.: Pyritisierte Spongien-Nadeln und Radiolarien aus Oberalm-Kalken (Malm) des Weißenbachtals SW Strobl/Wolfgangsee (Salzburg). — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 76, 187—194, 2 Taf., Wien 1972.
- FLÜGEL, E. & ZANKL, H.: Excursion — B — Mesozoic shallow- and deeper-water facies in the Northern Limestone Alps. In: FLÜGEL, E. (ed.): Guide Book. Internationa. Symposium on fossil Algae, Erlangen 1975. — S. 55—146, 19 Abb., 6 Tab., Erlangen 1975.
- FLÜGEL, H.: Die Lithogenese der Steinmühl-Kalke des Arracher Steinbruches (Jura, Österreich). — Sedimentology, 9, 23—53, 6 Abb., 3 Tab., 5 Taf., Amsterdam 1967.
- FLÜGEL, H. & PÖLSLER, P.: Lithogenetische Analyse der Barmstein-Kalkbank B<sub>2</sub> nordwestlich von St. Koloman bei Hallein (Tithonium, Salzburg). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1965, 513—527, 6 Abb., Stuttgart 1965.

- FRISCH, Wo.: Zur Geologie des Gebietes zwischen Tuxbach und Tuxer Hauptkamm bei Lanersbach (Zillertal, Tirol). — Mitt. Geol. Bergbaustud., 18 (1967), 287—336, 10 Abb., 5 Tab., 2 Taf., Wien 1968.
- Die stratigraphisch-tektonische Gliederung der Schieferhülle und die Entwicklung des penninischen Raumes im westlichen Tauernfenster (Gebiet Brenner-Gerlospaß). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 66/67 (1973/74), 9—20, 2 Abb., Wien 1974.
  - Hochstegenfazies und Grestener Fazies — ein Vergleich des Jura. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1975, 82—90, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1975 (a).
  - Ein Typ-Profil durch die Schieferhülle des Tauernfensters: Das Profil am Wolfendorn (westlicher Tuxer Hauptkamm, Tirol). — Verh. Geol. B.-A., 1974, 201—221, 5 Abb., Wien 1975 (b).
  - Ein Modell zur alpidischen Evolution und Orogenese des Tauernfensters. — Geol. Rundsch., 65, 375—393, 3 Abb., Stuttgart 1976 (a).
  - Der alpidische Interbau der Venedigerdecke in den westlichen Hohen Tauern. In: Berichte über den geologischen Tiefbau der Ostalpen. 3. Bericht 1975. — Zentralanst. Meteorol. Geodyn., Publ. Nr. 212, S. 12—14, Wien 1976 (b).
  - Untersuchungen an nachtriadischen (Bündner Schiefer-)Serien des Tauernfensters, die detritären Dolomit enthalten. In: Berichte über den geologischen Tiefbau der Ostalpen, 3. Bericht 1975. — Zentralanst. Meteorol. Geodyn., Publ. Nr. 212, S. 15—18, Wien 1976 (c).
- FUCHS, W.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Jura-, Globigerinen“ und verwandter Formen an Hand polnischen Materials des Callovien und Oxfordien. — Verh. Geol. B.-A., 1973, 445—487, 1 Abb., 5 Taf., Wien 1973.
- GALL, H.: Die Stratigraphie des Jura in der kalkalpinen Randzone des Hochgern-Vorlandes. In: DOBEN, K.: Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8241 Ruhpolding. — S. 29—64, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1970.
- GARRISON, R. E. & FISCHER, A. G.: Deep-water limestones and radiolarites of the Alpine Jurassic. — Soc. Econ. Paleont. Min., Spec. Publ. No. 14 (Depositional Environments in Carbonate Rocks, a Symposium), 20—56, 21 Abb., Tulsa 1969.
- GEYSSANT, J.: Tectoniques tangentielles successives dans les Alpes de Stubai au Tyrol (NW du Brenner, Autriche). — Rev. Géogr. Phys. Geol. Dyn., (2), 13, 351—358, Paris 1971.
- Stratigraphische und tektonische Studien in der Kalkkögelgruppe bei Innsbruck in Tirol. — Verh. Geol. B.-A., 1973, 377—396, 7 Abb., Wien 1973.
  - A propos de l'âge des lambeaux de l'Austro-Alpin supérieur dans les Alpes orientales centrales: Essai sur la paléogéographie jurassique des unités supérieures austroalpines et des Alpes méridionales. — Géol. Alpine, 49, 41—50, 2 Abb., 1 Taf., Grenoble 1973.
  - Sur la présence d'éléments détritiques cristallophylliens dans la série post-triasique de massifs des Alpes de Stubai (Alpes orientales centrales). — C. R. Acad. Sci. Paris, (D), 278, 1155—1158, Paris 1974.
- GOTSCHLING, P.: Zur Geologie der Hauptklippenzone und der Laaber Teildecke im Bereich von Glashütte bis Bernreith (Niederösterreich). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 58 (1965), 23—86, 2 Abb., 4 Taf., Wien 1966.
- GUŠIĆ, I., NIKLER, L., SOKAČ, B.: The Jurassic in the Dinaric Mountains of Croatia and the problems of its subdivision. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 54, 165—183, 4 Abb., 1 Tab., Budapest 1971.
- GWINNER, M. P.: Geologie der Alpen. Stratigraphie, Paläogeographie, Tektonik. — 477 S., 394 Abb., Stuttgart (E. Schweizerbart) 1971.

- HALLAM, A.: Jurassic Environments. — 269 S., 71 Abb., 7 Tab., Cambridge (Cambridge Univ. Press) 1975.
- HELMCKE, D.: Die Geologie der Spuller-See-Mulde zwischen Wildgruben-Roggal-Spitz-Gruppe und Formarin-See in den Vorarlberger Kalkalpen. — Inaug.-Diss. Naturw. Fak. Philipps-Univ., Marburg/Lahn 1969 (Fotodruck).
- HESSE, R.: Jura. In: STEPHAN, W., & HESSE, R.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee. — S. 28—30, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1966.
- HINTE, J. E. VAN: A Jurassic Time Scale. — AAPG Bull., 60, 489—497, 4 Abb., Tulsa, Oklahoma 1976.
- HÖCK, V.: 2. Teilbericht. Die Bedeutung der basischen Metavulkanite für Metamorphose und Baugeschichte der mittleren Hohen Tauern. In: Berichte über den geologischen Tiefbau der Ostalpen. 3. Bericht 1975. — Zentralanst. Meteorol. Geodyn., Publ. Nr. 212, 26—35, 7 Abb., Wien 1976.
- HOELDER, H.: Jura. — Handbuch der Stratigraphischen Geologie (LOTZE, F., Ed.), IV, 603 S., 158 Abb., 43 Tab., Stuttgart (F. Enke) 1964.
- Jura der Alpen und der Tethys. — Zbl. Geol. Paläont., (Teil I), 1973, 419—431, Stuttgart 1974.
- HUCKRIEDE, R.: Rhyncholithen-Anreicherung (Oxfordium) an der Basis des Älteren Radiolarits der Salzburger Kalkalpen. — Geologica et Palaeontologica, 5, 131—147, 2 Abb., 1 Taf., Marburg/Lahn 1971.
- International Subcommission on Stratigraphic Classification: Report No. 7b (ed. H. D. HEDBERG): Summary of International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Usage. — Lethaia, 5, 297—323, Oslo 1972.
- Report No. 7a (ed. H. D. HEDBERG): Introduction to an International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Usage. — Lethaia, 5, 283—295, Oslo 1972.
- International Subcommission on Stratigraphic Classification of IUGS Commission on Stratigraphy (HEDBERG, H. D., ed.): International stratigraphic Guide. A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Procedure. — 200 S., 14 Abb., 1 Tab., New York (J. Wiley & Sons) 1976.
- JAEGER, H.: Referat: O. H. SCHINDEWOLF: Stratigraphie und Stratotypus. (Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, math.-naturw. Kl., Mainz 1970). — Z. geol. Wiss., 1 (1973), 593—600, 3 Tab., Berlin 1973.
- JAKOBSHAGEN, V. & OTTE, O.: Zur Stellung der Arosa-Zone im Allgäu und im Bregenzer Wald (Ostalpen). — Geologica et Palaeontologica, 2, 97—107, 5 Abb., Marburg/Lahn 1968.
- JENKYN, H. C.: Origin of red nodular limestones (Ammonitico Rosso, Knollenkalke) in the Mediterranean Jurassic: a diagenetic model. — Spec. Publ. Intern. Assoc. Sediment., 1 (1974), 249—271, 8 Abb., Oxford 1974.
- KAPOUNEK, J., KRÖLL, A., PAPP, A. & TURNOVSKY, K.: Der mesozoische Sedimentanteil des Festlandssockels der Böhmisches Masse. — Jb. Geol. B.-A., 110, 73—91, 1 Tab., 4 Taf., Wien 1967.
- KUEHN, O. (Ed.): Lexique stratigraphique internationale, vol. I, Europe, Fasc. 8: Autriche. — 646 S., 2 Karten, Paris (Centre National de la Recherche Scientifique) 1962.
- KRZYSTYN, L.: Stratigraphie, Fauna und Fazies der Klaus-Schichten (Aalenium-Oxford) in den Östlichen Nordalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 486—509, 1 Abb., 3 Taf., Wien 1971.
- LAFFITE, R., HARLAND, W. B., ERBEN, H. K., BLOW, W. H., HAAS, W., HUGHES, N. F., RAMSBOTTOM, W. H. C., RAT, P., TINTANT, H., ZIEGLER, W.: Internationale Über-

- einkunft über die Grundlagen der Stratigraphie. — Abh. Akad. Wiss. Lit., math.-naturw. Kl., 1972, 1—24, Mainz 1972.
- LAGALLY, U. & MILLER, H.: Der Nordrand des Tauernfensters bei Vorderlanersbach/Tirol. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1974, 374—397, 3 Abb., Stuttgart 1974.
- LAUER, G.: Der Kalkalpennordrand im Raume von Ybbsitz. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 19, 103—130, 2 Abb., 2 Taf., Wien 1970.
- LEISCHNER, W.: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. (Abt. I), 168, 839—882, 17 Abb., 6 Taf., Wien 1959.
- LEMCKE, K.: Zur nachpermischen Geschichte des nördlichen Alpenvorlandes. — Geol. Bavarica, 69, 5—48, 11 Abb., 2 Beil., München 1973.
- LONGORIA, J. F.: Stratigraphic, Morphologic and Taxonomic Studies of Aptian planctonic Foraminifera. — Rev. Española Micropal., (Numero extraord.), 1974, 107 S., 7 Abb., 8 Tab., 27 Taf., Madrid 1974.
- LUPU, M.: Mikrofazielle Untersuchung eines Quintnerkalk-Profiles der Mittagsfluh in Vorarlberg. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 281—287, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1972.
- MARIOTTI, A.: Précisions sur la stratigraphie des Lienzer Dolomiten. Hypothèses sur les relations paléogéographiques entre les Alpes orientales et les Alpes méridionales: conséquences structurales. — Géol. Alpine, 48, 121—129, 2 Abb., Grenoble 1972.
- MEDWENITSCH, W. & SCHLAGER, W. (mit Beiträgen von EXNER, CH.): Exkursion I/5: Ostalpenübersichtsexkursion. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57 (1964), 57—106, 8 Abb., 3 Taf., Wien 1964.
- MILLER, CH.: On the metamorphism of the eclogites and high-grade blueschists from the Penninic terrane of the Tauern Window, Austria. — Schweiz. Min. Petr. Mitt., 54, 371—384, Zürich 1974.
- MILLER, H.: Gliederung und Altersstellung der jurassischen und unterkretazischen Gesteine am Südrand des Wettersteingebirges („Jungschichtenzone“) mit einem Beitrag zur geologischen Stellung der Ehrwaldite. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 3, 51—72, 2 Abb., 1 Tab., München 1963.
- MIOČ, P. & ŠRIBAR, L.: The Jurassic Beds in the North Karavanke Mountains. — Geologija, 18, 87—97, 9 Abb., Ljubljana 1975 (slow. mit engl. Zusammenf.).
- NAGEL, K.-H.: Der Bau der Thiersee- und Karwendelmulde (Tirol), interpretiert mit Hilfe statistischer Verfahren. — Geotekt. Forsch., 48, 136 S., 85 Abb., 9 Tab., 2 Beil., 5 Anlagen, 4 Taf., Stuttgart 1975.
- NAGEL, K.-H., SCHÜTZ, K.-I., SCHÜTZ, S., WILMERS, W. & ZEIL, W.: Die geodynamische Entwicklung der Thiersee- und der Karwendelmulde (Nördliche Kalkalpen). — Geol. Rundsch., 65, 536—557, 12 Abb., Stuttgart 1976.
- NOWAK, W. A.: Parastomiosphaera malmica (BORZA) from the Polish Carpathians and their stratigraphical value for Lower Tithonian deposits. — Ann. Soc. Geol. Pologne, 46, 89—134, 11 Abb., Taf. 1—12, Krakow 1976.
- OTT, W. F.: Zur Geologie des Sulzfluhkalkes (Malm) in Graubünden und Vorarlberg. — Unveröffentl. Diss. Univ. Darmstadt 1969.
- OTTE, O.: Schichtfolgen, Fazies und Gebirgsbau des Mesozoikums der Vorarlberger Kalkalpen südlich des Großen Walsertales (Österreich). — Inaugural-Diss. Fachbereich 24 (Geowissenschaften) der Freien Universität Berlin 1972 (Fotodruck).
- OXBURGH, E. R.: Flake Tectonics and continental collision. — Nature, 239, 202—204, London 1972.
- PFLAUMANN, U.: Kalkalpine Zone: Oberjura. In: PFLAUMANN, U. & STEPHAN, W.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000 Blatt Nr. 8237 Miesbach. — S. 73—91, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1968.

- PIA, J.: Grundbegriffe der Stratigraphie. Mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. — 252 S., 3 Abb., Wien (F. Deuticke) 1930.
- PLÖCHINGER, B.: Die tektonischen Fenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee (Salzburg, Österreich). — Jahrb. Geol. B.-A., 107, 11–69, 9 Abb., 2 Taf., Wien 1964.
- Erläuterungen zur Geologischen Karte des Wolfgangseegebietes (Salzburg, Oberösterreich), 1:25 000. — 92 S., 16 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Wien (Geol. Bundesanst.) 1973.
- Gravitativ transportiertes permisches Haselgebirge in den Oberalmer Schichten (Tithonium, Salzburg). — Verh. Geol. B.-A., 1974, 71–88, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien 1974.
- Das Juraprofil an der Zwölferhorn-Westflanke (Nördliche Osterhorngruppe, Salzburg). — Verh. Geol. B.-A., 1975, 27–33, 1 Tab., Wien 1975.
- Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein–Berchtesgaden. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 151, 304–324, 7 Abb., Stuttgart 1976.
- PLÖCHINGER, B. & PREY, S.: Der Wienerwald. — Sammlung Geol. Führer, 59, 141 S., 23 Abb., 3 Tab., 2 geol. Kartenbeil., Stuttgart 1974.
- PREY, S.: Stratigraphische Tabellen. In: Erläuterungen zur Geologischen und Lagerstätten-Karte 1:1 000 000 (BECK-MANNAGETTA, P., GRILL, R., HOLZER, H., & PREY, S.). — S. 25–27, 6 Tab., Wien (Geol. Bundesanst.) 1966.
- Neue Forschungsergebnisse über den Bau und Stellung der Klippenzone des Lainzer Tiergartens in Wien (Österreich). — Verh. Geol. B.-A., 1975, 1–25, 6 Abb., Wien 1975.
- QUENSTEDT, W.: Geologische Exkursion in das Achenal-Gebiet (Tirol). — Geol. Bavarica, 6, 55–64, 2 Abb., 1 Tab., München 1951.
- REMANE, J.: Versuch einer pragmatischen Stratigraphie. Stellungnahme zu einzelnen Fragen der stratigraphischen Nomenklatur. — Newsl. Stratigr., 4, 6–19, Stuttgart 1975.
- RICHTER, D.: Beiträge zur Geologie der Arosa-Zone zwischen Mittelbünden und dem Allgäu. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 105, 285–372, 7 Abb., 1 Tab., 1 Karte, Stuttgart 1957.
- Grundriß der Geologie der Alpen. — 213 S., 101 Abb., 6 Tab., 2 Taf., Berlin (Walter de Gruyter) 1974.
- RICHTER, M.: Voralberger Alpen. — Sammlung Geol. Führer, 49, 169 S., 58 Abb., 1 Karte, Berlin 1969.
- ROEDER, D.: Die Alpen aus plattentektonischer Sicht. — Z. dt. geol. Ges., 127, 87–103, 11 Abb., Hannover 1976.
- ROSENBERG, G.: Geleitworte zu den Tabellen des Nord- und Südalpinen Jura der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., 109, 173–175, 3 Taf., Wien 1966.
- ROSSNER, R.: Neuere Vorstellungen und Probleme über den Bau der Radstädter Tauern (Salzburg, Österreich). — Zbl. Geol. Paläont., (Teil I), 1973, 708–756, Stuttgart 1974.
- SATIR, M.: Rb-Sr- und K-Ar-Alterbestimmungen an Gesteinen und Mineralien des südlichen Ötztalkristallins und der westlichen Hohen Tauern. — Geol. Rundsch., 65, 394–410, 6 Abb., Stuttgart 1976.
- SCHÄFFER, G.: Einführung zur Geologischen Karte der Republik Österreich. Blatt 96, Bad Ischl. — Arbeitstagung der Geol. B.-A., 1976, 6–26, Abb. 4–24, 4 Tab., Wien 1976.
- SCHLAGER, M.: Zur Definition der Oberalmer Schichten. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 1969, 85–86, Wien 1969.



- SCHLAGER, W.: Preservation of Cephalopod skeletons and carbonate dissolution on ancient Tethyan sea floor. — Spec. Publ. Intern. Assoc. Sediment., *1*, 49—70, 10 Abb., 1 Tab., London 1974.
- SCHLAGER, W. & SCHLAGER, M.: Clastic sediments associated with radiolarites (Taugl-boden-Schichten, Upper Jurassic, Eastern Alps). — *Sedimentology*, *20*, 65—89, 13 Abb., Amsterdam 1972.
- SCHLAGER, W. & SCHÖLLNERBERGER, W.: Das Prinzip stratigraphischer Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, *66/67* (1973/74), 165—194, 2 Abb., Wien 1974.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Schwamm-Spiculae aus dem Rechnitzer Schiefergebirge und ihr stratigraphischer Wert. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, *116*, 35—49, 4 Abb., 8 Taf., Wien 1973.
- SCHÖNLAUB, H. P., FRISCH, W., & FLAJS, G.: Neue Fossilfunde aus dem Hochstegenmarmor (Tauernfenster, Österreich). — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, *1975*, 111—128, 19 Abb., Stuttgart 1975.
- SCHÜTZ, K.-I.: Die Aptychen Schichten der Thiersee- und Karwendel-Mulde (Nordtirol). — 183 S., 65 Abb., 2 Beil., Berlin 1975 (Unpubl. Diss. Techn. Univ. Berlin).
- Schweizerische Geologische Kommission (Arbeitsgruppe für Stratigraphische Terminologie): Empfehlungen zur Handhabung der stratigraphischen, insbesondere lithostratigraphischen Nomenklatur in der Schweiz. — *Eclogae geol. Helv.*, *66*, 479—492, Basel 1973.
- THENIUS, E.: Niederösterreich. — *Verh. Geol. B.-A.*, (Bundesländerserie), 280 S., 48 Abb., 16 Tab., Wien 1974 (2., erw. Aufl.).
- THIELE, O.: Tektonische Gliederung der Tauernschieferhülle zwischen Krimml und Mayrhofen. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, *117*, 55—74, 2 Abb., 2 Taf., Wien 1974.
- Der Nordrand des Tauernfensters zwischen Mayrhofen und Inner Schmirn (Tirol). — Internationales Symposium „Geodynamik der Ostalpen“, München-Salzburg 1975 (Manuskript).
- Der Nordrand des Tauernfensters zwischen Mayrhofen und Inner Schmirn (Tirol). — *Geol. Rundsch.*, *65*, 410—421, 2 Abb., Stuttgart 1976.
- THIERSTEIN, H. R.: Calcareous nannoplankton biostratigraphy at the Jurassic-Cretaceous boundary. — *Mém. B.R.G.M.*, *86*, 84—94, 6 Abb., Paris 1975.
- THUM, I.: Neuere Daten zur Geologie des Unterengadiner Fensters (unter besonderer Berücksichtigung der Schwermineralanalysen). — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, *62* (1969), 55—77, 1 Tab., 2 Taf., Wien 1970.
- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. — 256 S., 23 Abb., 11 Taf., Wien (Franz Deuticke) 1963.
- Faziesanalyse der alpidischen Serien der Ostalpen. — *Verh. Geol. B.-A.*, (Sonderh. G), 103—133, 1 Abb., Wien 1965.
- Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 1. Teil: Der Ostabschnitt. — *59* (1966), 231—253, Taf. 1—2, Wien 1967; 2. Teil: Der Mittelabschnitt. — *61* (1968), 124—181, 1 Taf., Wien 1969; 3. Teil: Der Westabschnitt. — *62* (1969), 78—170, 3 Taf., Wien 1970.
- Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik. Eine Systemanalyse am Beispiel der Nördlichen Kalkalpen. — *XXIII & 404 S.*, 170 Abb., Wien (Franz Deuticke) 1973.
- Ozeanische Kruste im Pennin des Tauernfensters und die Neugliederung des Deckenbaues der Hohen Tauern. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, *148*, 286—319, 1 Abb., Stuttgart 1975 (a).
- Die Bedeutung des Stangalm-Mesozoikums in Kärnten für die Neugliederung des Oberostalpins in den Ostalpen. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, *150*, 19—43, 7 Abb., Stuttgart 1975 (b).

- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. — 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Franz Deuticke) 1976.
- Neue Fenster des Wechselsystems am Ostrand der Zentralalpen. In: Berichte über den geologischen Tiefbau der Ostalpen. 3. Bericht 1975. — Zentralanst. Meteorol. Geodyn., Pub. Nr. 212, S. 58—64, 1 Abb., Wien 1976 (b).
- TRAUTH, F.: Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1948, 145—218, 3 Taf., Wien 1950.
- Zur Geologie des Voralpengebietes zwischen Waidhofen a. d. Ybbs und Steinmühl östlich von Waidhofen. — Verh. Geol. B.-A., 1954, 89—142, 1 geol. Profil, 1 Taf., Wien 1954.
- TRÜMPY, R.: Aperçu Général sur la géologie des Grisons. — Comptes rend. Somm. Séanc. Soc. Géol. France, 1969, Fasc. 9, 330—364, 14 Abb., Paris 1969.
- Stratigraphy in mountain belts. — Quart. J. geol. Soc. London, 126 (1970), 293—318, 4 Abb., London 1971.
- The Timing of Orogenic Events in the Central Alps. In: JONG, K. A. DE & SCHOLTEN, R. (ed.): Gravity and Tectonics. — 229—251, 3 Abb., New York (J. Wiley & Sons) 1973.
- VELIČ, I. & SOKAČ, B.: On the tripartite subdivision of the Malm in Mt. Velika Kapela (Croatia). — Geol. Vjesnik (Inst. Geol. Zagreb Hrvatskog Geol. Drustva), 27, 143—150, 1 Taf., Zagreb 1974 (Kroat. m. engl. Zusammenf.).
- VOGELTANZ, R.: Der erste Seeigel aus den Oberalmer Mergelkalken. — Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde, 110/111, 419—425, 3 Abb., 1 Taf., Salzburg 1971.
- WENDT, J.: Stratigraphie und Paläographie des Roten Jurakalks im Sonnwendgebirge (Tirol, Österreich). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 132, 219—238, 1 Abb., 1 Tab., Taf. 21—25, Stuttgart 1969.
- WESTRUP, J.: Geologie der südlichen Lechtaler Alpen zwischen Schnann und Imsterau (Tirol). — Inaugural-Diss. Marburg/Lahn 1970 (Fotodruck).
- ZACHER, W.: Malm. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8430 Füssen. — S. 39—42, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1964.
- Malm. In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8429 Pfronten. — S. 60—64, München (Bayer. Geol. Landesamt) 1966.
- Das Helvetikum zwischen Rhein und Iller (Allgäu-Vorarlberg). Tektonische, paläogeographische und sedimentologische Untersuchungen. — Geotekt. Forsch., 44, II & 74 S., 2 Abb., 6 Tab., 3 Beil., 4 Taf., 1 geol. Karte & Profiltaf., Stuttgart 1973.
- ZAPFE, H.: Das Mesozoikum in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56 (1963), 361—399, 2 Tab., Wien 1964.
- Mesozoikum in Österreich (Überblick über die stratigraphische Forschung 1963—1972). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 65 (1972), 171—216, 9 Abb., Wien 1973.
- ZEISS, A.: Zur Stratigraphie des Untertithon der südlichen Frankenalb. — Colloque du Jurassique Luxembourg 1962, Comptes Rend. Mém., 619—627, 1 Tab., Luxembourg 1964.
- Berechtigung und Gliederung der Tithon-Stufe und ihre Stellung im oberen Jura. — Mém. B.R.G.M., 75, 283—291, Paris 1971.
- On the type region of the lower Tithonian substage. — Mém. B.R.G.M., 86, 370—377, 2 Tab., Paris 1975.
- Some ammonites from the Klentnice beds (Upper Tithonian) and remarks on problems of Upper Jurassic correlation. — Acta Geol. Polonica, 1977 (im Druck).
- ZIEGLER, B.: Das untere Kimeridgien in Europa. — Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962, Comptes Rend. Mém., 345—354, Luxembourg 1964.