

Verh. Geol. B.-A.	Jahrgang 1972	S. 83—95	Wien, März 1972
Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.	20. Bd.	S. 83—95	Wien, März 1972

Alter und Stellung des Alpinen Verrucano in den Ostalpen

VON ALEXANDER TOLLMANN *)

Mit 1 Abbildung

Inhalt

Zusammenfassung

Bisherige Verwendung des Begriffes „Verrucano“

Heutige Anwendbarkeit der Bezeichnung als stratigraphischer Begriff

Revision des „Verrucano“-Begriffes im Bereich der Ostalpen

Regionale Verbreitung und Stellung des Alpinen Verrucano in den Ostalpen

1. Zentralalpiner Faziesraum

2. Westabschnitt der Nordkalkalpen

Vergleich mit den übrigen permischen Serien der Ostalpen

Das Alter des Alpinen Verrucano

Literaturverzeichnis

Zusammenfassung

Der alte Begriff „Verrucano“ hat auch heute noch seine Berechtigung zur Kennzeichnung permischer detritischer Serien in den Ostalpen, wenn er im Sinne der im folgenden gegebenen Redefinition angewendet wird und zur Unterscheidung des obertriadischen Verrucano der außeralpinen Typlokalität als „Alpiner Verrucano“ bezeichnet wird. Die Definition für diesen „Alpinen Verrucano“ lautet: Grob- bis feindetritische, nicht oder schlecht geschichtete, kontinentale, besonders unter aridem Klima an der Basis des alpidischen Sedimentationszyklusses gebildete Serie, meist mit Einschaltungen von überwiegend sauren Vulkaniten oder deren detritischen Produkten, altersmäßig (im wesentlichen) auf das sonst keine andersartigen Serien umfassende Perm beschränkt. Das Karbon sowie der Buntsandstein und seine Äquivalente bleiben damit ausgeschlossen. Der Alpine Verrucano dieser Art ist in den Ostalpen im penninischen, unter- und mittelostalpinen Raum sowie im Westabschnitt der oberostalpinen Kalkalpen verbreitet.

Bisherige Verwendung des Begriffes „Verrucano“

Der Begriff „Verrucano“ ist in der ostalpinen Literatur etwa seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Gebrauch und wurde ganz allgemein für die groben, im wesentlichen permischen Basalbildungen des alpidischen Sedimentationszyklusses verwendet. E. SUESS hatte (1868, Sep. S. 6) das permische Alter des Alpinen Verrucano erkannt. Ganz untergeordnet wurden später gelegentlich auch permische bis tieftriadische Brekzien anderer Art unter diesem Begriff subsummiert, worauf O. KÜHN (1962, S. 498) verwiesen hat (z. B. die Trogkofel-Brekzie und Tarviser Brekzie des Mittelperm, die Uggowitzter Brekzie des Campil, auch das südalpine Muschelkalk-Basalkonglomerat). Aber diese letztgenannte Verwendung

*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. A. TOLLMANN, Geologisches Institut, Wien I, Universitätsstraße 7.

des Begriffes „Verrucano“ stellt durchaus eine Ausnahme dar, während im Hauptschrifttum der Ostalpen der Name für permische grobklastische Bildungen fungierte. In den Südalpen hingegen wurde der Begriff in neuerer Zeit auf Teile der permischen Serie eingeschränkt, teils auf tiefere, teils auf höhere Abschnitte. So ergab sich in der jüngsten Vergangenheit eine heterogene Verwendung des Begriffes Verrucano.

Heutige Anwendbarkeit der Bezeichnung als stratigraphischer Begriff

Durch diese verschiedenartige Verwendung und durch den Nachweis, daß der karnische Verrucano der Typlokalität in den Pisaner Bergen in Oberitalien nicht ident mit dem alpinen Verrucano ist, tritt die Frage auf, ob der Verrucano-Begriff in den Ostalpen noch regional anwendbar und sinnvoll ist. Die Frage muß bejaht werden, allerdings unter Revision des Begriffes. Trotz aller lokalen Individualität der entsprechenden Serien bleibt der Name Verrucano nach der Revision weiterhin ein brauchbarer Überbegriff und ist nicht ersetzbar durch Begriffe wie etwa Permokarbon, Perm, Permowerfen, Basiskonglomerat und ähnliches, da hiedurch die in Frage stehende Serie noch schlechter, z. T. nur partiell, z. T. überhaupt unrichtig typisiert werden würde. Daher haben sich solche Bezeichnungen auch nicht durchsetzen können.

Revision des „Verrucano“-Begriffes im Bereich der Ostalpen

Die Revision des Begriffes muß, wie im Folgenden ausgeführt werden wird, eine dreifache sein. Der Begriff kann 1. nur auf die gesamte, die grobdetritischen Bildungen lagenweise enthaltende Serie samt ihren Schieferpartien, die oft weit aus dominieren können, angewendet werden, er muß 2. klar gegen ähnliche, aber nicht idente permische oder permoskythische Serien abgegrenzt werden und er muß 3. zur Unterscheidung vom nicht damit vergleichbaren außeralpinen obertriadischen Verrucano namensmäßig getrennt werden, was durch die Erweiterung des Namens zu der Bezeichnung „Alpiner Verrucano“ 1962 erfolgt ist.

Im einzelnen ist zu dieser Begriffsrevision Folgendes hinzuzufügen:

Ad 1. Erweiterung des Begriffes auf die gesamte, die Grobklastika enthaltende, ihrem Wesen nach einheitliche und gegen oben und unten hin abgegrenzte detritische Serie. Auf Grund eigener vergleichender Beobachtungen in den bislang stark vernachlässigten Alpinen Verrucano-Ablagerungen des zentralalpinen Faziesraumes hat es sich gezeigt, daß die aus optischen Gründen in die Augen springenden Grobklastika-Horizonte (Konglomerate, Brekzien) in den sie beinhaltenen fein- bis feinstdetritischen Serien volumsmäßig weitgehend zurücktreten, ja, daß in weiten Regionen der Zentralalpen die feine Fraktion, Tonschiefer bzw. in metamorpher Form Serizitschiefer und auch Serizitquarzitschiefer weitaus dominieren oder allein herrschen. Diese in der Zentralzone der Ostalpen zu gewinnende Einsicht vom regionalen Überwiegen der Feinfraktion ist übrigens eine für den Alpinen Verrucano-Begriff der Schweizer Alpen mit häufig unterscheidbarer Rand- und Beckenfazies eine stets berücksichtigte, dort durchaus geläufige Gegebenheit.

Ad 2. Die Abgrenzung des Begriffes des Alpiner Verrucano gegen andere zeitgleiche ähnliche Bildungen oder ähnliche andersaltrige Bildungen in den Ostalpen erscheint zunächst schwierig, ist aber nach genauem Studium aller übrigen vergleichbaren Ablagerungen durchaus durchführbar. Da über das Wesen des Verrucano im Vergleich mit gleichaltrigen, aber andersartigen Bildungen in den Ostalpen in den folgenden Kapiteln referiert wird, muß dies hier unterbleiben. Es soll aber der Vollständigkeit halber bereits an dieser Stelle das differenzierende Merkmal des Alpiner Verrucano vorweggenommen werden: demnach handelt es sich beim Alpiner Verrucano um eine permische ungeschichtete, detritische, arid-kontinentale Serie, häufig mit sauren Vulkanit-Einschaltungen oder Geröllen als deren Aufarbeitungsprodukte. Damit werden einerseits die allgemein auch lithologisch abtrennbaren karbonen Ablagerungen ausgeschlossen, es werden der aquatisch gebildete skythische Buntsandstein und seine zum Teil metamorphen Äquivalente abgetrennt. Ferner müssen aber noch zwei weitere Gesichtspunkte einbezogen werden: daß nämlich vielgliedrige permische Schichtfolgen mit distinkten, unterschiedlichen Serien sowie deren Einzelhorizonte oder Schichtglieder einerseits, detritische Serien aber, die wesentlich unter oder über das Perm hinaus reichen andererseits, nicht mit der Bezeichnung Alpiner Verrucano belegt werden sollen. Der Metamorphosegrad darf, obgleich der gesamte Alpine Verrucano in den Ostalpen Metamorphose in schwankendem Grad zeigt, nicht in die Definition hineingenommen werden.

Ad 3. Durch den Nachweis des obertriadischen Alters des Verrucano der Typlokalität vom Mt. Verruca in den Pisaner Bergen durch F. HUENE (1940, S. 185) und spätere Bearbeiter (vgl. L. TREVISAN, 1955, S. 134; P. ELTER et al., 1966, S. 5; A. RAU et al., 1968, S. 12 usw.) geht es nicht an, die nur teilweise lithologisch ähnlichen alpinen Serien des kontinental entwickelten Perm gleichermaßen zu bezeichnen: ich habe daher 1962 den auf das Perm beschränkten Verrucano der Alpen als „Alpiner Verrucano“ bezeichnet, einerseits um an die alte Tradition des Begriffes Verrucano in den Alpen anzuknüpfen, andererseits um der Sonderstellung dieser detritischen Serie gerecht zu werden — etwa in analoger Form zur Begriffsbildung „Alpiner Röt“, „Alpiner Muschelkalk“, „Karpatischer Keuper“ usw.

Nicht ident mit diesem Begriff ist die seit einiger Zeit von einer Reihe von italienischen Geologen in den Südalpen verwendete Bezeichnung „Verrucano alpino“ für unterpermische grobdetritische Bildungen ausschließlich im Liegenden der Quarzporphyr-Masse (vgl. B. ACCORDI, 1955, S. 134—135). Hier wird der Begriff Verrucano, der in den Alpen ja schon seit langem eine wesentlich weitere Bedeutung hat, viel zu eng gefaßt. Für diesen unteren, präporphyrischen Komplex hat ja O. KÜHN (1951, S. 246) bereits den Namen „Waidbrucker Konglomerat“ geschaffen. Unser Begriff „Alpiner Verrucano“ ist demnach unter Berücksichtigung des bisherigen Gebrauches des Verrucano-Begriffes in den Alpen wesentlich weiter gefaßt: Bereits E. SUSS hat ja in seiner grundlegenden Arbeit (1868, Sep. S. 6) zurecht konstatiert, daß „der Grödener Sandstein, die Porphyre und Conglomerate Süd-Tirol's dem Verrucano und den ... Porphyren der östlichen Schweiz entsprechen“.

Regionale Verbreitung und Stellung des Alpenen Verrucano in den Ostalpen

1. Zentralalpiner Faziesraum

Am typischsten ist der Alpine Verrucano im zentralalpiner Faziesraum entwickelt, also in der penninischen, unter- und mittelostalpinen Faziesregion. Der vom Verfasser seit 1958 durchgeführte regionale Vergleich der entsprechenden Serien ergab eine überraschende Konstanz in der Gliederung des bis dahin weitgehend ungegliedert gebliebenen Permoskyths über alle zentralalpiner Faziesregionen hinweg.

Ganz allgemein läßt sich eine Dreigliederung konstatieren, u. zw. in einen basalen, in der Mächtigkeit außerordentlich schwankenden, dem kristallinen Sockel auflagernden, vorwiegend schiefrigen Alpenen Verrucano-Anteil im Liegenden, einen meist beträchtlichen Anteil an skythischem, festem, geschichtetem Quarzit und einen nur wenige Meter umfassenden oberskythischen Horizont von Alpenen Röttschiefer.

Im einzelnen handelt es sich hierbei in dieser Faziesgroßregion bei dem Alpenen Verrucano um vorwiegend schiefrig-serizitschiefrige bis serizitquarzitische und gelegentlich porös-grobquarzitische („Mühlsteinquarzite“ der Radstädter Tauern) Serien mit nur untergeordnet Grobklastika, mit basischen metamorphen Eruptiva-Einschaltungen in nur einem einzigen Fall (Biotit-Uralitschiefer des Roßkogels im Mürztal, Steiermark), aber mit sehr konstant auftretenden, jetzt metamorphen sauren Eruptiva (Phorphyroide), deren Tuffen und deren umgelagertes Material in Form von Geröllen. Heute sind die sauren Eruptiva — wenigstens in Form von Geröllen — aus allen zentralalpiner Einheiten, einschließlich des Tauernpennins (G. FRASL, 1958, S. 344), bekannt. Der Alpine Verrucano der zentralalpiner Fazies zeigt außerordentlich große Mächtigkeitsschwankungen und erreicht z. B. in der mittelostalpinen Rannachserie der Steiermark tektonisch angeschoppt mehrere Kilometer Mächtigkeit, andererseits kann diese Serie auf wenige Meter von Serizit- bzw. Phengit-Schiefen reduziert sein oder auch ganz ausfallen. Auf die verschiedenen Lokalnamen des Alpenen Verrucano der Zentralalpen bis zu den Tattermannschiefern am Alpenostrand wurde vom Verfasser bereits 1963, S. 161 bis 163 und 1964, S. 293 verwiesen. Der hier aus den österreichischen Zentralalpen beschriebene Alpine Verrucano läßt sich gut mit den verschiedenen Typen des Schweizer Alpenen Verrucano vergleichen, auch z. B. mit dem Glarner Verrucano der neben der als Sernifit bezeichneten Grobfraction reichlich Feinstmaterial aus der einstigen Beckenmitte beinhaltet (vgl. R. TRÜMPY, 1966, Abb. 2, S. 220). Eine Untergliederung der verschiedenen Lokalausbildungen des Alpenen Verrucano, dokumentiert durch eine jeweilige lokale Benennung, wie R. TRÜMPY in dieser Studie (1966, S. 226) vorgeschlagen hat (z. B. Briançonnais-Verrucano, Glarner Verrucano, Münstertaler Verrucano, Verrucano vom Val Brembana, Verrucano vom Val Camonica usw.) erscheint nur dann zweckmäßig, wenn damit wirklich paläogeologisch Gemeinsames zusammengefaßt werden würde. Dabei aber ergeben sich an Beispielen aus den Ostalpen auch innerhalb der benachbarten Abschnitte des gleichen Troges so bedeutende lithologische Unterschiede — wie ja bei kontinentalen Serien zu erwarten ist —, daß dann durch

immer weitere Untergliederung und Teilbenennung dem Rechnung getragen werden müßte (Beispiel: Gegensatz Rannachserie-Tattermannschiefer trotz Nachbarschaft und Zugehörigkeit zu gleicher Einheit).

Der über dem Alpenen Verrucano in diesen Einheiten auflagernde Skythquarzit ist lithologisch gut vom ersteren unterschieden: es handelt sich um einen festen, plattigen, geschichteten, hellen Quarzit aquatischer Entstehung (Wellenrippel im Semmeringquarzit nach M. KIRCHMAYER, 1961, S. 65 ff.). Basal enthält der Quarzit noch Geröllagen, später noch vereinzelt Gerölle von rosa Quarzen und „Lyditen“ (Turmalin- und Hämatitquarzite). Obwohl die Untergrenze nicht scharf ist oder etwa durch eine Diskordanz markiert wäre, gelingt die Abtrennung der festen Quarzite (die letztlich metamorphen Buntsandstein darstellen) vom unterlagernden Alpenen Verrucano mit seiner schiefrigen und unruhigen Sedimentation sehr gut. Auch die Mächtigkeit des Skythquarzites schwankt beträchtlich, im allgemeinen aber nicht so stark wie jene des Alpenen Verrucano: der Semmering- und der damit idente Lantschfeldquarzit des Unterostalpin zeigt in tektonisch nicht reduzierten Serien stets beträchtliche Mächtigkeit, während der analoge „Blattelquarzit“ des Mittelostalpins der Steiermark z. B. über der mächtigen Rannachserie (Alpiner Verrucano) schon primär geringes Ausmaß besaß.

Alpiner Röt: der Vollständigkeit halber sei noch kurz dieses dritte Glied der früher oft als „Permoskyth“ zusammengefaßten Abfolge des zentralalpinen Faziesbereiches erwähnt. Erst 1957 (E. KRISTAN & A. TOLLMANN, S. 78) gelang es, dieses oberskythische Niveau zu erfassen, das durch einen meist nur wenige Meter mächtigen tonschiefrigen Horizont mit zentimeterdünnen Rauhwacke- und Karbonatsandlagen repräsentiert ist. 1958 (Taf. 1) wurde vom Autor hierfür die Bezeichnung „Röt“ im Alpenen Raum eingeführt. Über die Parallelisierung der verschiedenen Vorkommen dieser Niveaus wurde 1968 (S. 31 f.) berichtet — wobei aber von einer Gleichsetzung von Punt la Drossa-Schichten im westlichsten Abschnitt der Ostalpen mit dem Alpenen Röt besser abzusehen ist, da jene im Sinne von F. HIRSCH (1966, S. 9) und M. KOBEL (1969, S. 27 ff.) aller Wahrscheinlichkeit nach an die Basis des Muschelkalkes zu stellen sind, ohne daß man aber die Lage der Skyth-Anis-Grenze in bezug auf die Punt la Drossa-Schichten kennt. Das Niveau des Alpenen Röt konnte in den letzten Jahren allen zentralalpinen Teileinheiten einschließlich der penninischen Tauern-Schieferhülle (Hirzkarkopf-Ostkamm, A. TOLLMANN, 1965, S. 110) aufgefunden werden. Die bedeutendste Mächtigkeit dieses Horizontes im Ostabschnitt der Ostalpen stellt sich im Mittelostalpin ein (Thörl/Steiermark, SW Prein/N.-Ö.).

2. Westabschnitt der Nordkalkalpen

Die im Vorarlberg—Tiroler Raum seit je als „Verrucano“ beschriebenen Basalbildungen der Kalkalpen an deren Südrand verdienen zu Recht diese Bezeichnung. Die Zusammensetzung des Alpenen Verrucano wurde hier im Westen besonders durch W. HAMMER (1919, S. 230 ff.; 1920, S. 78 ff.), O. AMPFFERER (1932, S. 53 f.) und in neuerer Zeit z. B. durch R. HUCKRIEDE (1959, S. 411 ff.) und R. FELLERER (1966, S. 836 ff.) geschildert. Dieser umfaßt hier nicht nur die seit alters hervorgehobenen grobklastischen Bildungen, Konglo-

merate und Brekzien, sondern auch Quarzite, Tonschiefer und deren metamorphe Abkömmlinge, Serizitphyllite. Aus dem Vergleich mit den übrigen Alpenen Verrucano-Serien der Ostalpen ist auch der bisher in seiner Stellung so problematische „Bunte Phyllit“ O. AMPFERER (1932, S. 54) bzw. „Silberne Phyllit“ R. FELLERER (1966, S. 836), der sich zwischen altpaläozoischem Quarzphyllit und dem grobklastischen Alpenen Verrucano-Anteil oder dem Skythquarzit einschaltet bzw. in den Kernen der Skyth-Antiklinalen erscheint, als ein Bestandteil der Alpenen Verrucano-Serie zu werten, wie z. T. bereits R. HUCKRIEDE (1959, S. 412) angenommen hat: Einerseits auf Grund der lithologischen Ausbildung im Vergleich mit anderen Verrucano-Serien der Ostalpen, andererseits zufolge der innigen Verknüpfung solcher silberglänzender Phyllite mit den übrigen Gliedern des Alpenen Verrucano im Inneren der Alpenen Verrucano-Serie im bisherigen Sinne (vgl. Typenbeschreibung bei R. FELLERER, 1966, S. 839). Man hat eben bisher nicht an die große Bedeutung der Tonschiefer-Fraktion im Alpenen Verrucano der Ostalpen gedacht, die erst durch das Studium dieser Serien in den Zentralalpen in den Vordergrund gerückt ist.

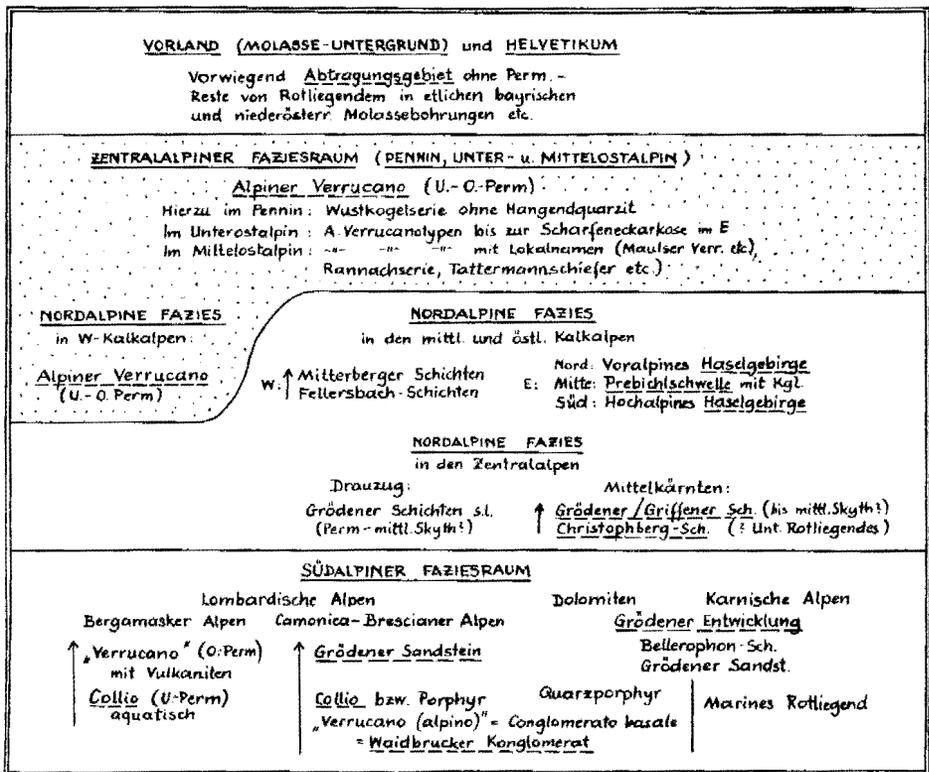


Abb. 1. Verbreitung des Alpenen Verrucano (punktiertes Feld) in den einzelnen Faziesräumen der Ostalpen im Vergleich mit der Ausbildung des Perm in den übrigen Faziesregionen dieses Gebirges.

Auch hier ist die Grenze des Alpiner Verrucano gegen den hangenden Buntsandstein relativ unscharf. Eine Spezialuntersuchung von H. BARNICK (1962) der vorwiegend grobklastischen Basalbildungen der Nordkalkalpen zwischen Brixlegg und Hochfilzen hat aber einen schroffen Umschlag in der Schwermineral-Führung zwischen Turmalin-freiem Basalbrekzien-Komplex mit nur untergeordneten Sandsteinlagen und dem Turmalin-führenden Sandstein-Komplex im Hangenden ergeben, wobei letzterer im Sinne von H. PIRKL (1961, S. 20) als skythischer Buntsandstein zu bezeichnen ist. Die sich zwischen diesen beiden Einheiten einschaltenden roten Tonschiefer mit Quarzkonglomeratlagen (G. EISBACHER, 1963, S. 134) werden nach H. BARNICK (1962, S. 297) bereits zur Turmalin-reichen Serie gerechnet. Der sedimentologisch davon abgetrennte basale grobklastische Komplex wird hier möglicherweise den permischen Alpiner Verrucano vertreten, ohne daß dies bisher beweisbar wäre.

Vergleich mit den übrigen permischen Serien der Ostalpen

Nunmehr ist der Vergleich und die Abgrenzung des Alpiner Verrucano von den übrigen, ungefähr gleichaltrigen, andersartigen Serien in den Ostalpen von Interesse. Beginnen wir eine kurze übersichtliche Betrachtung der übrigen altersmäßig oder faziell vergleichbaren Serien in der ursprünglichen Reihenfolge der Sedimentationsbecken von Norden gegen Süden.

1. Außeralpine Rotliegend-Serien mit tonigem Sandstein, Ton, Brekzien und Konglomeraten wurden nur in einigen wenigen Tiefbohrungen im Molasseuntergrund angetroffen (etliche bayrische Bohrungen, unbestimmtes Perm in Perwang, O.-Ö., Rotliegend von Mailberg und Altenmarkt im Thale in N.-Ö.). In großen Teilen des Vorlandsüdrandes hingegen fehlt Perm ebenso wie in der Helvetischen Zone.

2. Nach dem Sprung über die Alpine Verrucano-Region der bereits oben besprochenen zentralalpiner Faziesteilbereiche finden wir im Mittel- und Ostteil der Kalkalpen bereits eine andersartige Entwicklung des Perm: Im Raume Mitterberg W der Salzach wird das Perm aller Wahrscheinlichkeit nach durch eine Folge von violetten Phylliten und Quarziten mit Feinkonglomerat im Liegendteil (Fellersbacher Schichten) und durch grüne Phyllite mit Anhydritlagen im Hangenden (Mitterberger Schichten), aber noch unterhalb der eigentlichen Werfener Schichten, repräsentiert (lithologische Beschreibung vgl. W. HEISEL, 1954, S. 338 ff.; G. GABL, 1964, S. 19—24).

3. In den Nordkalkalpen E der Salzach ist das Perm vorwiegend durch Haselgebirge mit Salinarbildungen vertreten. Die Stellung und das permische Alter dieses Haselgebirges ist vom Verfasser 1964 in einer speziellen Studie ausführlich behandelt worden, auf die hier verwiesen werden kann. O. SCHAUBERGER hat (Vortrag GGW 1968) einen Teil des Haselgebirges (Buntes Haselgebirge mit Tuffit und Melaphyr) auf Grund einer Pollenbestimmung von W. KLAUS aus der Randzone im Hallstätter Salzberg und unter Berufung auf die Angabe von H. P. CORNELIUS, daß die älteste Periode basischer vulkanischer Tätigkeit im

Zeitraum zu Beginn des Mesozoikums im Skyth liege, als Skyth betrachtet. Der entscheidende Pollen war von W. KLAUS als Oberskyth bis Anis bestimmt worden. Hiezu sei in aller Kürze bemerkt: Daß im Skyth-Anis-Grenzniveau im Bereich des Hallstätter Salzberges primär kein Haselgebirge vorhanden ist, ist mit Sicherheit aus den Obertagsaufschlüssen NW oberhalb des Salzberges zu entnehmen, wo an einem Güterweg der allmähliche und lückenlose Übergang der Werfener Schichten in die Aniskarbonatserie erschlossen ist. Der oberskythische Pollen stammt nach W. KLAUS aus dunklen, tonigen Dolomitbrocken, die in der Randzone des Haselgebirges gegen das tektonisch angrenzende Umland auftreten. Eine Erklärung für das jugendliche Alter dieser Brocken mag — wenn man der stratigraphischen Aussagekraft der vorgefundenen Sporen so großen Wert beimißt — auf eine tektonische Einschleppung des untersuchten Probenmaterials entlang des tektonischen Randes des aufsteigenden Salinars zurückzuführen sein. Die Werfener Schichten sind in der Hallstätter Zone von der Hohen Wand bis ins Salzkammergut (Mitterndorfer Fundpunkt) und darüber hinaus bis ins Unterskyth hinab durch Faunen mit *Claraia clarai* fossilbelegt. In normalen Profilen kommt Haselgebirge stets nur im Liegenden, nie im Hangenden des Skyth vor, wo es nur in Schuppenzonen neben anderen tektonisch verfrachteten Spänen erscheinen kann. Der zweite angeführte Beweis, die Berufung auf CORNELIUS in bezug auf das Alter der Melaphyre ist ein ganz kurz geführter Zirkelschluß. Zur Zeit als H. P. CORNELIUS (1936, S. 200) vom skythischen Alter dieser Eruptiva sprach, galt noch das Haselgebirge ohne jeglichen Beweis allgemein als oberskythisch, Eruptiva darin hatte man eben danach eingestuft. So kann man sich heute bei Einstufung des Haselgebirges nicht wiederum auf den seinerzeit mit diesem Haselgebirge eingestuften Melaphyr bzw. Diabas berufen. Heute wissen wir auch, daß die analogen Melaphyr-führenden, früher für Skyth gehaltenen Serien in den Karpaten, auf die sich CORNELIUS (1936, S. 199) bezieht, permisches, nun durch Fossilien aus dem Nebengestein belegtes Alter aufweisen. Schließlich sei noch bemerkt, daß die Gipse, die in Verbindung mit den unteranisischen Saalfeldner Rauwacken besonders aus den westlichen Kalkalpen bekannt sind (vgl. R. FELLERER, 1966, S. 839) nichts mit dem Haselgebirgs-Salinar zu tun haben. Es bleibt nach all dem 1964 vom Verfasser über das Alter des Haselgebirges Ausgeführten dabei, daß diese hypersalinaren marinen Bildungen in den mittleren und östlichen Kalkalpen in das Perm zu stellen sind. W. KLAUS hat sich ja gegenwärtig (Verrucano-Symp., September 1969) dieser Auffassung vom ausschließlich oberpermischen Alter des Haselgebirges gerade von Hallstatt angeschlossen — besonders untere dem Eindruck der in gleicher Richtung weisenden neuen Methode der Schwefel-isotopen-Prüfung. Zur paläogeographischen Situation des Haselgebirgsbeckens sei nochmals vermerkt (vgl. 1964, S. 288 f.), daß ein nördliches, voralpines Haselgebirgs-Areal, bei dem es lokal, aber in geringem Umfang, noch bis zur Steinsalzbildung gekommen war, durch die Prebichlschwelle mit Konglomeraten und ohne Salinarbildungen (in der Gegend des heutigen Kalkalpensüdrandes gelegen), von einem südlichen, kalkhochalpinen Salinarbecken getrennt gewesen war, in dem z. B. die salzreichen Ablagerungen der Hallstätter Zone entstanden waren.

4. Wiederum ein anderer Sedimentationstypus herrschte in dem dem Oberostalpin angehörigen obersten Stockwerk mit noch nordalpiner Fazies in Mittelkärnten am Rücken der Gurktaler Decke s.l. und etwas abgewandelt im Drauzug, dem im großen ähnliche Stellung zukommt. In Mittelkärnten hat zuletzt G. RIEHL-HERWIRSCH (1965) die von ihm erkannten Einzelheiten der karbonpermischen Schichtfolge dargelegt. Der permische Anteil über den grauen Sandsteinen und den dunklen Tonschiefern des pflanzenführenden Oberkarbons besteht aus einer tieferen Serie, in der über Basalbrekzien tiefrote Sandstein und sandige Schiefertone mit Tuffen und Tuffiten im Hangenden folgen, die G. RIEHL-HERWIRSCH (1965, S. 246) als Unter- bis Mittelrotliegend (oder etwas beiderseits darüber hinaus reichend) einstuft. Für diese tiefrote Serie, deren Typlokalität im Bereich des Christophberges NE von Klagenfurt liegt, wird auf Grund der klar ausgeprägten Individualität und Unterscheidbarkeit von anderen vergleichbaren Serien hier der Name Christophberg-Schichten vorgeschlagen. Der mächtige detritische Komplex im Hangenden der Christophberg-Schichten ist die westliche Fortsetzung der höherpermischen bis wahrscheinlich mittel-skythischen „Griffener Schichten“ P. BECK-MANNAGETTA (1953, S. 132), die von anderen Autoren meist einfach als Grödener Schichten bezeichnet werden. Zieht man hier den Lokalbegriff „Griffener Schichten“ von P. BECK-MANNAGETTA dem regionalen Begriff Grödener Schichten vor, da die Serie hier offenbar höher emporreicht als die typischen Grödener Sandsteine, so bleibt der Name entgegen G. RIEHL-HERWIRSCH (1965, S. 251) durchaus verfügbar, auch wenn bei der Aufstellung dieses Schichtnamens die altersmäßige Einstufung von P. BECK-MANNAGETTA mit Skyth vorgenommen und erst später (1963, S. 120) im Sinne von F. KAHLER (Strat. Lex. 1962, S. 176) auf Permoskyth geändert worden war. Der Name haftet an dem Schichtkomplex und seiner lithologisch-faziellen Ausbildung, nicht an dem bis heute im einzelnen noch hypothetischen Alter. Die Verwendung des Begriffes „Grödener Schichten“ für diesen altersmäßig gegenüber den Schichten der Typlokalität ein Stück höher emporreichenden Komplex kontinental-detritischer Ablagerungen in Mittelkärnten ist nach dem ja in der Stratigraphie ganz allgemein gehandhabten Prinzip der Benennung nach lithologisch-faziellen Merkmalen durchaus gerechtfertigt, auch wenn der altersmäßige Umfang bei gleichem Schwerpunkt der Einzelvorkommen gewissen Schwankungen an der Ober- oder Untergrenze unterworfen ist (vgl. etwa die analogen Verhältnisse bei Benennung des Dachsteinkalkes, der Hallstätter Kalke, der Reiflinger Kalke usw.). Will man hingegen dieser lokalen Sonderheit Rechnung tragen, so sei es unbenommen, einen lokalen Namen (Griffener Schichten) als Unterbegriff zu verwenden. Die Entwicklung des gesamten Perms in diesem Mittelkärntner Raum in Form der Christophberg-Schichten und Grödener—Griffener Schichten stellt jedenfalls eine individuelle Ausbildung dieser postkarbonischen Serie dar, die dem Alpenen Verrucano nach Gliederung und Altersumfang nicht gleichgesetzt werden kann. Hingegen ist die Fortsetzung der Griffener Schichten im Drauzug bekannt als jener höherpermische detritische Komplex, der noch bis ins mittlere Skyth zu reichen scheint, dort sogar mit der Andeutung von Gips-linsen und dort ganz allgemein als Grödener Schichten bezeichnet (vgl. z. B. R. W. v. BEMMELEN, 1957, S. 182).

5. In den an die Ostalpen angrenzenden südalpinen Teilen liegen dort, wo das marine Perm von Osten her (Karnische Alpen) gegen Westen endet, zwei detritische Serien vor, durch die Quarzporphyrmasse getrennt. Das präporphyrische Basalkonglomerat stellt das Waidbrucker Konglomerat (O. KÜHN, 1951, S. 246) dar — ident dem „Conglomerato basale“ von P. LEONARDI (1966, S. 273). Die postporphyrische detritische Serie, die Grödener Schichten, wird oft, aber nicht immer, noch durch ein marines Bellerophoniveau überlagert. Es entspricht nun, wie oben erwähnt, ganz und gar nicht dem Gebrauch des Begriffes „Verrucano“ in den Alpen, wenn regional wechselnd einmal der tiefere, einmal der höhere Abschnitt dieser beiden Serien als Verrucano bezeichnet wird, etwa die liegenden unterpermischen Waidbrucker Schichten im weiteren Bereich von Trento im Osten („Verrucano alpino“ B. ACCORDI, 1955, S. 134 f.) oder der hangende oberpermische Anteil, die Grödener Schichten, in den Bergmasker Alpen (L. U. DE SITTER & C. M. DE SITTER-KOOMANS 1949). Auf diese Diskrepanz hat bereits R. TRÜMPY (1966, S. 226) verwiesen. Der Name Alpiner Verrucano soll eben, wie oben dargetan, nicht für einzelne Niveaus oder Teilabschnitte detritischer Sedimentationsfolgen innerhalb komplexer permischer Serien verwendet werden, sondern für jene permische Entwicklung vorbehalten bleiben, die als ganzes aus kontinental-detritischen Ablagerungen besteht.

Das Alter des Alpinen Verrucano

Als Alter des Alpinen Verrucano der Ostalpen in der eingangs abgegrenzten Form kommt — wie gezeigt wird — im wesentlichen das gesamte Perm in Frage. Der direkte Altersnachweis des Gesamtumfanges ist bisher mangels Fossilien nicht gelungen, da alle dargelegten typischen Vorkommen von Alpinem Verrucano in den Ostalpen eine schwache bis starke Metamorphose aufweisen und so darin bisher auch noch keine Sporen nachzuweisen waren. So läßt sich das Alter nur indirekt ermitteln.

Ein karbonischer Anteil ist beim Alpinen Verrucano der Ostalpen auszuschließen, da dort, wo Oberkarbon fossilbelegt werden konnte, dieses in lithologisch andersartiger Ausbildung vorliegt, u. zw. in Form von vorwiegend grauen, auch dunklen Sandsteinen, von Konglomeraten und schwarzen Tonschiefern mit Pflanzenhäckseln oder Kohlenresten.

Eine wichtige Zeitmarke innerhalb des Alpinen Verrucano stellt das Auftreten der Porphyroide dar. Diese Abkömmlinge von sauren Vulkaniten können als im wesentlichen gleichaltrig mit den weit verbreiteten, z. B. in den Südalpen gut datierbaren Quarzporphyren des Rotliegenden angesehen werden. Da sie Einschaltungen innerhalb des Alpinen Verrucano, besonders innerhalb seiner tieferen Partien bilden und in den höheren Abschnitten noch in Form von Geröllen umgelagert erscheinen, kommt zumindest dem tieferen Teil des Alpinen Verrucano unterpermisches Alter zu. Als Hinweise auf Perm im allgemeinen wurden vielfach auch die Anzeichen für arides Klima, die man am Sediment selbst abzulesen glaubte, gewertet.

Interesse verdient ferner die O b e r g r e n z e des Alpinen Verrucano, formuliert durch die Frage, ob Oberperm und ob etwa auch Skyth in dieser Serie

beinhaltet sind. In den Ostalpen liegt ganz allgemein der Buntsandstein (westliche Nordkalkalpen) bzw. der Semmering- und Lantschfeldquarzit (Synonyme für die metamorphe Form des Buntsandsteins in den Zentralalpen) dem Alpinen Verrucano ohne Winkeldiskordanz auf. In lithologischer Hinsicht allerdings ist diese aquatische, wohlgeschichtete Bildung des Buntsandsteins und seiner metamorphen Abkömmlinge klar vom Alpinen Verrucano unterschieden. Da in tektonisch nicht gestörten Serien keine etwa durch eine Diskordanz bezeichnete Schichtlücke zwischen den beiden Schichtgruppen nachweisbar ist, so ist die Vertretung des Oberperm in den hangenden Partien des Alpinen Verrucano zu erwarten. Für einen Sedimentationsumschwung innerhalb des Perm, wie man ihn etwa bei Einwirkung der noch dem Rotliegenden zugeordneten saalischen Phase erwarten könnte, ist im Alpinen Verrucano kein Anzeichen gegeben. Ebenso aber ergibt sich auch kein Hinweis auf ein Emporreichen des Alpinen Verrucano der Ostalpen in das Skyth, wie man dies von anderen detritischen permoskythischen Serien in den Ostalpen (Mittelkärnten, Drauzug) wohl mit Recht annimmt.

Der durch die pfälzische Phase markierte, im mediterranen Orogen so weit verfolgbare scharfe Sedimentationsumschlag an der Perm-Trias-Grenze äußert sich ja in zahlreichen anderen Verrucano-Becken in Fortsetzung dieses Orogens durch eine klare Winkeldiskordanz der lithologisch unterscheidbaren Serien, so auch bei den Alpinen Verrucano-Typen der Schweizer Alpen, wenn man die randlichen Partien und nicht die zentralen Teile der einstigen Becken betrachtet (vgl. z. B. R. TRÜMPY, 1966, Abb. 2, S. 220).

Auch in vergleichbaren permoskythischen Serien der Karpaten und des Balkangebirges konnte ich vielerorts schöne, bis 8° betragende Diskordanzen beobachten, von dem von hier bekannten lithologischen Umschlag begleitet — wohl zurecht allgemein als Auswirkung der pfälzischen Phase betrachtet.

Literatur

- ACCORDI, B.: Verrucano Alpino. In: *Lexique stratigraphique internat.*, vol. I, fasc. 11, 134—135, Paris (Congr. géol. int.) 1956.
- AMPFERER, O.: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Lechtaler Alpen. — 125 S., 28 Abb., Wien (Geol. B.-A.) 1932.
- BARNICK, H.: Tektonite aus dem Verband der permotriadischen Basisschichten der mesozoischen Auflagerung auf der nördlichen Grauwackenzone. — *Verh. Geol. B.-A.*, 1962, 295—316, 5 Abb., Wien 1962.
- BECK-MANNAGETTA, P.: Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. — *Kober-Festschrift*, 131—147, 2 Abb., Wien (Hollinek) 1953.
- BECK-MANNAGETTA, P.: Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Waldes SW St. Andrä i. L. (Kärnten). — *Verh. Geol. B.-A.*, 1963, 109—127, 4 Abb., 1 Taf. (1), Wien 1963.
- BEMMELEN, R. W. VAN: Beiträge zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich). — *Jb. Geol. B.-A.*, 100, 179—212, 1 Abb., Taf. 15—19, Wien 1957.
- CORNELIUS, H. P.: Eruptivgesteine in den Werfener Schichten der steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen. — *Verh. Geol. B.-A.*, 1936, 197—202, Wien 1936.
- EISBACHER, G.: Primäre gerichtete Gefüge und Paläogeographie des alpinen Buntsandsteins im Raume Innsbruck—Saalfelden. — *Veröff. Ferdinandeum Innsbruck*, 43 (1963), 133—141, 3 Abb., Taf. 11, Innsbruck 1963.

- ELTER, P., et al.: Il Verrucano della Verruca (Monti Pisani) etc. — Atti del Symposium sul Verrucano, 3—33, 6 Abb., Pisa (Soc. Toscana Sci. Nat.) 1966.
- FELLNER, R.: Zur Geologie des Südrandes der nördlichen Kalkalpen zwischen Schnann und Arlberg (Ledtaler Alpen). — Z. Dtsch. Geol. Ges., 116 (1964), 832—858, 4 Abb., 2 Taf. (12—13), Hannover 1966.
- FRASL, G.: Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren Hohen Tauern. — Jb. Geol. B.-A., 101, 323—472, Taf. 25, Wien 1958.
- GABL, G.: Geologische Untersuchungen in der westlichen Fortsetzung der Mitterberger Kupfererzlagstätte. — Archiv Lagerst.-forsch. Ostalpen, 2, 2—31, Abb. 5—8, 1 Taf., 1 geol. Karte, Leoben 1964.
- HAMMER, W.: Die Phyllitzone von Landeck (Tirol). — Jb. Geol. R.-A., 68 (1918), 205—258, 10 Abb., Taf. 12—14, Wien 1919.
- HAMMER, W.: Die Erzführung des Verrucano in Westtirol. — Verh. Geol. St.-A., 1920, 77—88, Wien 1920.
- HIRSCH, F.: Étude stratigraphique du trias moyen de la région de l'Arlberg. — Thèse Fac. Sci. Univ. Zurich, 84 S., zahlr. Abb. u. Taf., Zurich (Offset-Expresß, Genève) 1966.
- HUCKRIEDE, R.: Die Eisenspitze am Kalkalpensüdrand. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 111 (1959), 410—433, 4 Abb., Hannover 1959.
- HEISSEL, W.: Die grünen Werfener Schichten von Mitterberg (Salzburg). — Tscherma'sk. miner. petrogr. Mitt., (3) 4, 338—349, 1 Abb., Wien 1954.
- HUENE, F. v.: Das Alter des Verrucano auf Grund zahlreicher Reptilfährten. — Eclogae geol. Helv., 33, 184—185, Basel 1940.
- KIRCHMAYER, M.: Wasserwellenfurchen im Semmeringquarzit, Steiermark, Österreich. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1961, 65—71, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1961.
- KOBEI, M.: Lithostratigraphische und sedimentologische Untersuchungen in der kalkalpinen Mitteltrias des Rätikon usw. — Mitt. Geol. Inst. TH. Zürich, N. F. 118, 149 S., 17 Abb., 1 + 12 Taf., 2 Beil.-Taf., Zürich 1969.
- KRISTAN, E., & TOLLMANN, A.: Zur Geologie des Semmering-Mesozoikums. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 8, 75—90, Taf. 19—22, Wien 1957.
- KÜHN, O., in: HERITSCH, F., & KÜHN, O.: Die Südalpen. — S. 233—301, Abb. 1—24, 1 geol. Karte. In: F. X. SCHAFFERS Geologie von Österreich, 2. Aufl., Wien (Deuticke) 1951.
- KÜHN, O. (Hg.): Lexique stratigraphique international, vol. I, fasc. 8, Autriche. — 646 S., 2 Taf., Paris (Congr. geol. int., Comm. strat.) 1962.
- LEONARDI, P.: Considerazioni sull'età e sulla denominazione del Conglomerato basale („Verrucano Alpino“ auct.) delle Alpi Meridionali. — Atti del Symposium sul Verrucano, 266—274, Pisa (Soc. Toscana Sci. Nat.) 1966.
- PIRKL, H.: Geologie des Trias-Streifens und des Schwazer Dolomits südlich des Inn und zwischen Schwaz und Wörgl (Tirol). — Jb. Geol. B.-A., 104, 1—150, 9 Abb., Taf. 1—7, Wien 1961.
- RAU, A., & TONGIORGI, M.: Formazione della Verruca. — Studii illustr. della Carta Geol. d'Italia, Formazioni geolog., fasc. 1, 3—17, 6 Abb., Roma 1968.
- RENO DAL CIN, S.: Primi risultati di uno studio sul „Verrucano Alpino“ delle Dolomiti Settenzionali. — Boll. Soc. Geol. Ital., 72, fasc. 3, 13 S., Roma 1963.
- RIEHL-HERWIRSCH, G.: Die postvariscische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalenberg, Kärnten, Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 14—15 (1963—64), 229—266, 3 Abb., Taf. 10, Wien 1965.
- SITTER, L. U. DE, & SITTER-KOOMANS, C. M. DE: The Geology of the Bergamasc Alps, Lombardia, Italy. — Leidse geol. Meded., 14 B, 1—257, Leiden 1949.
- SUËSS, E.: Über die Äquivalente des Rothliegenden in den Südalpen. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, m.-n. Kl., 57, Abt. I, 230—276, 763—802, 3 Taf., Wien 1868.

- TOLLMANN, A.: Die permomesozoischen Schichtglieder der österreichischen Zentralalpen. In: KÜHN, O. (Hg.): *Lexique stratigraphique international*, vol. I, fasc. 8, Autriche. — Paris (Congr. geol. intern.) 1962.
- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. — VIII und 256 S., 22 Abb., 11 Taf., Wien (Deuticke) 1963.
- TOLLMANN, A.: Das Permoskyth in den Ostalpen usw. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1964, 270—299, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1964.
- TOLLMANN, A.: Faziesanalyse der alpidischen Serien der Ostalpen. — *Verh. Geol. B.-A., Sdh. G.*, 103—133, 1 Abb., Wien 1965.
- TOLLMANN, A.: Beitrag zur Frage der Skyth-Anis-Grenze in der zentralalpiner Fazies der Ostalpen. — *Verh. Geol. B.-A.*, 1968, 28—45, 2 Abb., Taf. 1—2, Wien 1968.
- TREVISAN, L.: Il Trias della Toscana e il problema del Verrucano triassico. — *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, 62, ser. A, 1, Pisa 1955 a.
- TREVISAN, L., in: PIAZ, G. DAL, & TREVISAN, L.: *Lexique stratigraphique international*, vol. I, fasc. 11, Italia. — 186 S., 4 Abb., Paris (Congr. géol. int., Comm. strat.) 1955 b.
- TRÜMPY, R.: Considérations générales sur le „Verrucano“ des Alpes Suisses. — *Atti del Symposium sul Verrucano*. 212—232, 2 Abb., Pisa (Soc. Toscana Sci. Nat.) 1966.