

Das Alter des hochgelegenen „Ennstal-Tertiärs“

Mit 3 Abb. im Text

Von ALEXANDER TOLLMANN und EDITH KRISTAN-TOLLMANN, Wien

Vorwort

Der angebliche Fund einer Foraminiferenkümmersfauna in den Tonen des Stoderzinken-Tertiärs durch R. FUKER 1954, der Nachweis von Ostracoden in diesen Schichten durch A. TOLLMANN 1954 anlässlich von Untersuchungen im steirischen Salzkammergut und die Entdeckung von Fossilresten in quarzitischesandig aussehenden Augensteinen der Zinödl-Hochfläche im Gesäuse bei einer Exkursion des Geologischen Institutes Wien durch A. TOLLMANN 1951, ließen auf die Möglichkeit einer näheren altersmäßigen Einstufung dieser für die Frage des Alters der „Augensteinlandschaft“ nicht unwesentlichen hochgelegenen Reste des „Ennstal-Tertiärs“ hoffen. Da die Verfasser bei gemeinsamen Begehungen im Vorjahr Gelegenheit hatten, nähere Einzelheiten über die jungen Ablagerungen am Stoderzinken, Gr. Buchstein und Zinödl (Hochtorgruppe) zu ermitteln, soll im folgenden kurz darüber berichtet werden.

Die bisherige Einstufung des hochgelegenen Ennstal-Tertiärs und dessen Beziehung zur „Augensteinlandschaft“

Im Zuge der Enns-Längstalfurche liegt eine Reihe z. T. altbekannter „Tertiär“-vorkommen, teils in tieferer Lage im Bereich des Talbodens, teils auf den angrenzenden Höhen der Kalkalpen bis in Höhenlagen von 1700—1720 m (Stoderalpe) bzw. von 2010—2080 m (Buchstein). Zu diesem Streifen junger Sedimente gehören das pflanzenführende Tertiär von Wagrein [bekannt seit H. PRINZINGER 1850, S. 604 und K. PETERS 1854, S. 815], jenes von Lobenau bei Radstadt [von C. W. GÜMBEL 1889 entdeckt], das altbekannte, pflanzenführende Tertiär der Stoderalpe (aus dem bis 1900 Kohle abgebaut wurde und dessen geologische Bedeutung seit E. v. MOJSISOVICs 1898 entsprechend gewürdigt wurde), das Tertiär zwischen Gröbming—St. Martin—Steinach—Wörschach (aus dem bereits 1853 D. STUR Pflanzenfunde meldete), die jungen Serien des Gr. Buchstein [1920 von O. AMPFERER und J. STINY aufgefunden, O. AMPFERER 1921, S. 124] und das Tertiär von Hieflau [1919 von J. STINY entdeckt, vgl. J. STINY 1927]. Abgesehen von diesen noch im Serienverband erhaltenen Jungsedimentresten sind in großer Zahl Augensteinfelder von den Plateauflächen der Kalkalpen beschrieben worden. Das altbekannteste Beispiel eines solchen Augensteinvorkommens in den Gesäusebergen ist jenes, das G. GEYER [1918, S. 25] bei der Heßhütte in 1680 m Höhe entdeckt hatte. Auf der Gesäuse-Karte von O. AMPFERER [1935] wurden die wesentlichsten Augensteinfelder verzeichnet: Danach wären sie am Zinödl-Plateau (E der Heßhütte) am weitesten verbreitet, also in jenem Abschnitt, über den nun u. a. auch einige neue Beobachtungen gesammelt wurden.

Die Hauptbedeutung des Ennstal-tertiärs liegt darin, daß man aus der Position, der Zusammensetzung dieser Sedimente und dem Alter dieser Schichten wichtige Schlüsse über Art und Zeitpunkt der Entwicklung eines heute nicht mehr unmittelbar erfaßbaren Reliefs, auf dem nach Nord gerichtete Flüsse Schotter von zentralalpinen Gesteinen abgelagerten, ableiten kann. E. v. MOJSISOVICS hat als erster [1889, S. 15] die „Augensteine“ auf den Plateaus der Kalkhochalpen des Salzkammergutes „für Denudationsrelicte tertiärer Schotter und Conglomerate vom selben Alter wie die tertiären Schotter und Conglomerate des Ennstales“ gehalten, wodurch die genauere Alterseinstufung dieser Tertiärreste an Interesse gewann.

Anhaltspunkte für eine genauere Einstufung dieser Ennstal-Tertiärvorkommen liegen bisher nur in unzureichendem Maße vor: einerseits weist die Führung von fossilhaltigen Eozänkalkgeröllen im Tertiär der Lobenau bei Radstadt (Eozän seit C. W. GÜMBEL 1889, S. 231 bekannt, von F. TRAUTH 1908, S. 1419 als umgelagert erkannt) und sandig-brekziöser Eozänkalke(?) im Hiefflauer Tertiär [A. WINKLER-HERMADEN 1928, S. 202] auf ein naheozänes Alter. Aber auch die in den kohleführenden Tertiärschichten seit alters bekannten Pflanzenreste lassen keine exakte Einstufung zu: Die Alterseinstufung des Wagreiner Tertiärs als Miozän, später als Oligozän, geht auf die von C. v. ETTINGSHAUSEN angeführten Pflanzen zurück [s. H. PRINZINGER 1850, S. 604]:

Ostrya alnifolia

Dombeyopsis tiliaefolia

Cupania miocenica

Cupressina

Vom Steinacher Tertiär stammt eine vom gleichen Autor bestimmte, ursprünglich als miozän eingestufte Flora, die D. STUR [1853, S. 478 und 1855, S. 500] mitteilte:

Quercus Drymeja UNG.

Betula prisca ETT.

Daphnogene polymorphe ETT.

Glyptostrobus Oeningensis A. BRAUN

Ebenso waren die von F. v. KERNER bestimmten Pflanzenreste von der Stoderalm ursprünglich als Miozän eingestuft worden; G. GEYER führt die folgende Flora an [1913, S. 308]:

Laurus primigenius UNG.

Ficus tenuinervis ETT.

Smilax grandifolia UNG.

C. DIENER betonte bereits 1903 [S. 381], daß diese Flora von der Stoderalpe nicht nur miozänen, sondern ebenso oligozänen Alters sein könnte und E. THENIUS teilte uns freundlicherweise mit, daß sie sogar nicht einmal oberkretazisches Alter mit Sicherheit ausschließe (s. u.). Damit ist bisher eine direkte exakte, paläontologisch fundierte Einstufung dieser Tertiärvorkommen noch immer nicht möglich gewesen. Die in jüngerer Zeit von verschiedenen Autoren durchgeführten altersmäßigen Zuordnungen beruhen zum guten Teil mit auf regionalgeologischen Überlegungen.

Neben diesem altersmäßigen Problem tritt als zweiter Fragenkreis die auf E. v. MOJSISOVICS zurückgehende Auffassung hinzu, daß die Augensteinablagerungen gleichaltrig mit den genannten Tertiärvorkommen seien. Zur Kennzeichnung der heutigen Situation in dieser Frage sei hier kurz die Entwicklung der diesbezüglichen Überlegungen von A. WINKLER-HERMADEN referiert, der sich am aus-

fürhlichsten und unter regionalgeologischem Blickwinkel mit dieser Frage befaßte: 1914 [S. 290] hat A. WINKLER-HERMADEN die Augenstein-Verebnungsfläche auf Grund der zum mittelmiozänen Mur-Mürzaltertär entgegengesetzten Schüttungsrichtung als älter, u. zw. als Untermiozän betrachtet. 1928 [S. 218 bis 220] erblickt er in Fortführung der Gedanken von E. v. MOJSISOVICS im Ennstaler Tertiär von Wagrein über den Stoderzinken bis Hieflau schichtförmig erhaltene Reste der ursprünglich sehr ausgedehnten und weit verbreiteten, von S her geschütteten Schotterdecke über den Kalkalpen, von der sich sonst nur die umgelagerten Augensteine auf den Kalkalpenhochflächen erhalten hätten. Als Alter der Schotterdecke samt dem Ennstaltertär wird aus regionalen Überlegungen Aquitan angegeben. 1939 [S. 302] wird die Auffassung beibehalten, als Alter Aquitan — Burdigal in Betracht gezogen. 1950 [S. 265] erkannte A. WINKLER-HERMADEN, daß die „Tertiärschollen“ des Stoderzinken und Gr. Buchstein älter als die Augensteinschotter seien, daß die Augensteinschotterdecke wahrscheinlich erst über das schon steil eingefaltete und weitgehend abgetragene kohlenführende Tertiär vorgeschüttet worden sei. In den hochgelegenen Tertiärresten wird nun oberoligozänes (aquitanes oder noch etwas höheres) Alter vermutet. Zugleich wird aus dem weiterhin ins Burdigal eingestuftem übrigen Ennstaler Tertiär und der Augensteinschotterdecke ein jüngerer Anteil von älterpliozänen Schottern in den Kalkalpen abgetrennt. 1951 [S. 419] und 1957 [S. 688] wird diese Teilung des Ennstaltertärs weiterhin beibehalten, die Bildung der Augensteinschotterdecke ins Burdigal oder Helvet gestellt. Jüngst schließlich erschien von W. KLAUS [1958, S. 299] eine Mitteilung, daß Proben vom Stoderzinken und Buchstein Oberkreide-Sporen geliefert hätten, während von Wagrein Sporen untersucht wurden, die vielleicht am ehesten für Miozän sprächen.

Neue Beobachtungen am hochgelegenen „Ennstaltertär“

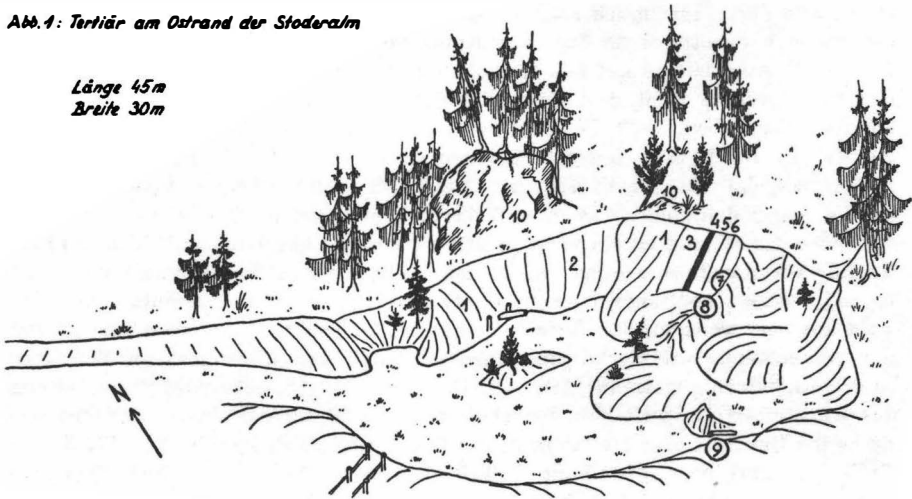
a) Stoderalm

Die Aufschlußverhältnisse des schmalen, an Brüchen im Dachsteinkalk eingeklemmten Tertiärstreifens am Ostrand der Stoderalm N vom Stoderzinken haben sich seit dem letzten Besuch im Jahre 1954 weiter verschlechtert. Auf der Halde trifft man relativ grobkörnige lithische Arkose, die reichlich Feldspat und Phyllitstückchen führt und Glanzkohle. Immerhin konnte noch am Ostabschluß der Mulde das Anstehende angetroffen werden. Dort ist in rund 5 m Mächtigkeit eine fast saiger stehende Serie von grauem, plastischem Ton, hellgrauem und braun verwittertem, lokal eisenschüssigem Sandstein und geringmächtigen Glanzkohleneinschaltungen vorhanden (Abb. 1). Nach den Angaben von W. PETRASCHECK [1926, S. 189] waren im Tertiär der Stoderalm 11 Kohlenbänke mit Mächtigkeiten von 10—180 cm bekannt.

Von den vom Ost- und Südrand der Nische entnommenen Proben lieferte nur die Schlammprobe von Punkt 8 (Abb. 1) aus hellgrauem Ton eine kleine Fauna mit Ostracoden und Fischzähnen. Die äußerst schlecht erhaltenen Ostracoden ließen aber keine Bestimmung zu. Herrn Dr. K. KOLLMANN danken wir für folgende Mitteilung: Bei neun stark verdrückten Exemplaren einer gleichen Art handelt es sich nach der Schalenmorphologie eher um limnische als um marine Ostracoden. Ein Exemplar dürfte der Gattung *Ilyocypris*? (oder *Limnocythere*) angehören und weist eine gewisse Ähnlichkeit zu der aus dem rein limnischen Wealden und der limnischen Oberkreide des Kongobeckens beschriebenen *Ilyocypris compressa* GREKOFF (1957) auf. Nach den allerdings schlecht er-

haltenen und spärlichen Ostracoden wäre also eine Einstufung in die Oberkreide nicht ausgeschlossen. Die 1954 von R. FUKER von hier aus einer Schlämmprobe gemeldeten marinen Foraminiferen passen in ökologischer Hinsicht absolut nicht zu dieser Fauna und sind wohl auf eine spätere Verunreinigung der Probe zurückzuführen.

Abb. 1: Tertiär am Ostrand der Stoderalm



Länge 45m
Breite 30m

Eine Untersuchung der Sedimentproben nach Discoasteriden verlief ergebnislos — verständlich auf Grund des limnischen Sedimentcharakters.

Herrn Dr. W. KLAUS verdanken wir die palynologische Begutachtung der Probe 8. Er teilte uns hierzu folgende Untersuchungsergebnisse mit: „Die Probe enthält außerordentlich viel stark korrodierte Ligninpartikel. Wenige eingestreute, sehr stark korrodierte Pollenkörner dürften folgenden Formengruppen angehören:

Sequoipollenitis sp.

mit Untergruppen (Erhaltungszustände)

Poll. hiatus R. POT.

Poll. magnus dubius R. POT.

Disaccites sp.

Concavisporites sp.

cf. *Oligopollis asymmetricus* KRUTZSCH

Caryapollenites simplex

Jüngerer Alter als Ober-Helvet dürfte wegen des Fehlens von *Tsuga* und *Sciadopitys* auszuschließen sein. Da die typisch oligozänen Formen weitgehend fehlen, dürfte Mittel- bis Unter-Oligozän auch kaum in Frage kommen. Es könnte sich daher etwa um Ober-Oligozän bis Mittel-Miozän handeln. Umgelagerte Oberkreide-Sporen vorhanden.“

Auf Grund der gegenüber den Ostracoden etwas aussagekräftigeren Pollenflora ist am ehesten doch etwa untermiozänes Alter der Ablagerungen anzunehmen. Das stünde in Übereinstimmung mit den seit früh auf der Basis der Makroflorenelemente getroffenen Aussagen. Auf den geringen stratigraphischen Wert dieser Makroflora wurde schon hingewiesen. Nach frdl. Mitteilung von Prof. E. THENIUS sind von den drei erwähnten Arten zwei (nämlich *Smilax grandi-*

folium UNG. und *Laurus* cf. *primigenius* UNG.) unmittelbar auch aus Oberkreide-Sandstein beschrieben, ferner sind heute mindestens 50 Arten von *Ficus* aus der Oberkreide bekannt. Die Einstufung der Serie auf Grund der Pollen als vermutliches Untermiozän steht im Gegensatz zu der von W. KLAUS [1958] palynologisch vorgenommenen Einreihung in die Oberkreide, ferner zur vergleichbaren Position mit der nun als Oberkreide sichergestellten (sedimentologisch allerdings abweichenden) Serie am Gr. Buchstein und zum Auftreten von typisch oberkretazischen Pollen (z. B. *Extratropopollenites*) auch in dieser Probe. Da aber die jüngeren Florenelemente natürlich für die Alterseinstufung entscheidend sind, müssen die kretazischen Elemente der Pollenflora als umgelagert erachtet werden.

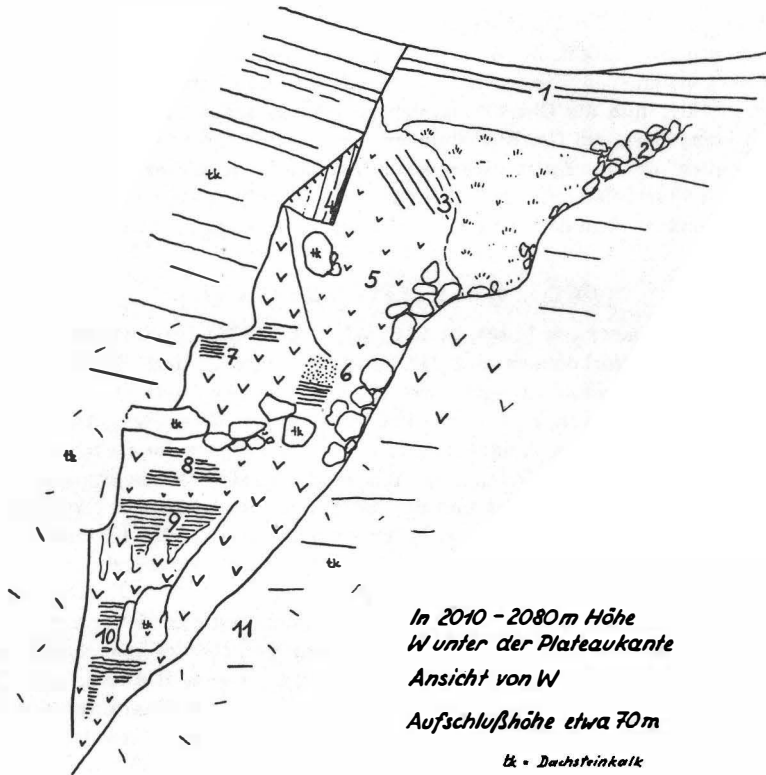
b) Gr. Buchstein (Gesäuse)

Das von O. AMPFERER [1921, S. 124 und 1935, S. 33] bereits näher beschriebene Jungsedimentvorkommen des Gr. Buchstein steckt, mit 80° orientiertem Streichen im Dachsteinkalk eingeklemmt, in der Aufstiegsrinne an der Westseite von der Plateaukante von 2080 m abwärts bis 2010 m. Wie schon AMPFERER erwähnte, liegen die jungen Ablagerungen relativ flach; nur im Oberteil tritt ein 45° gegen S geneigtes Einfallen auf. Während die südliche Begrenzung durch Dachsteinkalkschutt verdeckt ist und nur im unteren Teil (Abb. 2, Punkt 11) der anstehende Dachsteinkalk tektonisch zertrümmert ist, ist die tektonisch stark beanspruchte Bruchgrenze gegen den Dachsteinkalk im Norden stellenweise gut erschlossen. Hier ist der ziemlich flach liegende Dachsteinkalk vielfach zerbrochen, im Oberteil ist eine Partie losgerissen und 70° steil südfallend verdreht. Es ist auffällig, daß die Oberfläche dieses steil gestellten Dachsteinkalkpaketes mit einer Eisenerzkruste überrindet ist (Punkt 4). Dies ist aber kein Hinweis darauf, daß die Tektonik älter als die Sedimentfüllung ist. Nach dem Charakter der Sedimente mit feinschichtigem, durchaus gleichkörnigem Feinsandstein mit Strömungsmarken in der ganzen Breite der „Spaltenfüllung“ handelt es sich nicht um eine primäre Füllung einer Spalte, sondern es ist erst durch eine jüngere Tektonik der Rest einer einst ausgedehnten Ablagerung derartig eingeklemmt worden. Erst bei diesem Vorgang ist auch die erzüberrindete Dachsteinkalkscholle am Nordsaum eingeschleppt worden. Die Natur der tektonischen Einklemmung besonders gegenüber der Nordscholle ist deshalb hervorgehoben worden, weil man im SE gerade am Oberrand der Jungserie eine sedimentäre An- und Einlagerung der plattigen grobspätigen Kalke in die Fugen der Dachsteinkalkbänke unterhalb der Plateaukante erkennen kann, die Beobachtung über diesen Primärverband aber nicht verallgemeinern darf.

Die Schichtfolge umfaßt von Liegend gegen Hangend (Abb. 2): Eine etwa 40 m mächtige Serie von dunkelgraubraunem bis schwarzem kohleführendem Ton, der mit hellgrauen, feinsandigen Lagen mehrfach wechsellagert. Bemerkenswert ist die Existenz von Schrägschichtung und Strömungsmarken in den Feinsandlagen (Punkt 9). Die obersten Bänke der im Hangenden folgenden grobspätig umkristallisierten, dunkelvioletten bis roten Kalke mit eingeschütteten Tonbrocken und -plättchen sind in Dachsteinkalkbankfugen angelagert.

Die kohlenführenden Tone im Liegendabschnitt wurden wiederum nach Nanofossilien, Mikrofauna und Pollen untersucht. Discoasteriden waren in keiner Probe vorhanden. Die Schlammprobe von Punkt 7 lieferte Bruchstücke von Sili-cispongiennadeln, in Probe 8 waren außer Schwammnadeln drei unbestimmbare Ostracoden vorhanden, die übrigen Proben waren mikrofossil leer.

Abb. 2: Die Oberkreide des Gr. Buchstein



Aus Proben vom Punkt 8 und 10 bestimmte W. KLAUS, dem wir hierfür bestens danken, eine Reihe charakteristischer Pollenarten aus dem relativ reichen Material. W. KLAUS teilte über die mehr-weniger idente Flora dieser beiden Proben mit, daß in überwiegender Anzahl extratriporate Pollenkörner folgender Formenkreise vorlägen:

<i>Oculopollis</i> sp.	Campan
<i>Trudopollis</i> sp.	Maastricht-Paleozän
<i>Interporopollenites</i> sp.	Campan-Dan
<i>Extratropollenites</i> sp.	Oberkreide
<i>Ephedripites</i>	
<i>Papillopollis</i> cf. <i>clarescendus</i> WEYL. & KRIEGER .	Campan

Über die Pollenflora dieser Proben wird auch W. KLAUS im nächsten Band der Verhandlungen der Geol. B.-A. (Wien) berichten.

Als Alter des Sedimentes käme auf Grund dieser Flora nach W. KLAUS Oberkreide bis Paleozän in Frage. Da die Mehrzahl der Pollen auf Oberkreide hinweist und nun endlich auch in Österreich die sonst aus den Nachbarländern bekannten typischen Oberkreideformen, die bisher bei uns in der Gosau vergeblich gesucht worden waren, hier in relativ großer Zahl vorhanden sind (gerade z. B. *Extratropollenites*), so ist die Einstufung als Oberkreide gerechtfertigt. Über

den Charakter der Ablagerungen — Süßwasser oder marin — ist leider durch den Mangel guter Kriterien keine sichere Entscheidung zu fällen: Süßwassercharakter wäre naheliegender, die vielfach zerbrochenen Silicispongiennadeln wären als umgelagert zu deuten.

Das allgemein lange Zeit (später auch von O. AMPFERER) als tertiär betrachtete Sedimentvorkommen am Gr. Buchstein ist demnach doch ein Oberkreiderest, wie W. KLAUS bereits 1958 feststellte. Daher gilt nun AMPFERERS ursprüngliche, gleich nach der Entdeckung des Vorkommens geäußerte Ansicht [1921, S. 123], daß hier eine hochgelegene Gosauablagerung erhalten geblieben sei.

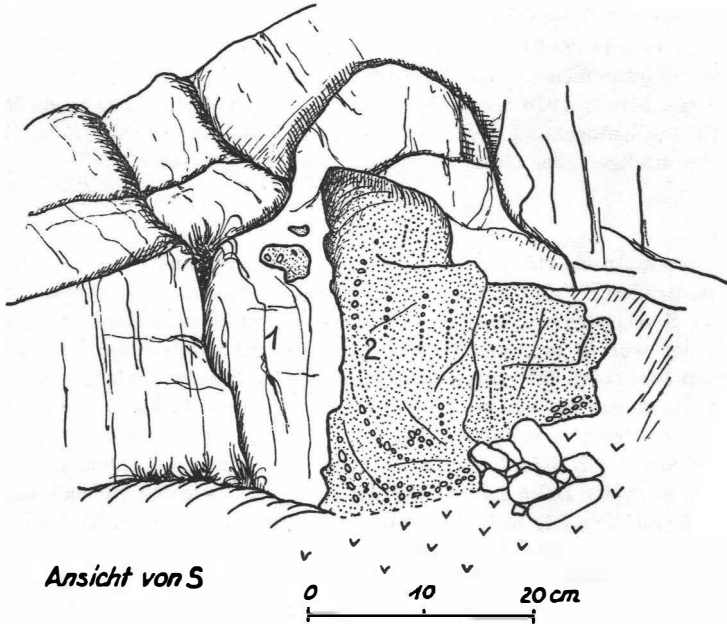
c) Zinödl-Tertiär

Auf der Gesäusekarte von O. AMPFERER sind am Zinödl-Plateau (Hochtorgruppe) in größerer Zahl Reste tertiärer Ablagerungen verzeichnet, die allerdings [1935, S. 34] nur aus „Augenstein“-feldern und blanken dunklen Erzstücken bestehen. Hier war in erster Linie das Alter der anlässlich einer Exkursion des Geologischen Institutes der Universität Wien von A. TOLLMANN entdeckten fossilführenden „Augensteine“ von quarzitischem Aussehen zu klären. Es konnten nun — über die vereinzelt Funde der Fremdgerölle von damals hinaus — deren gehäufte Vorkommen auf der NE-Abdachung des Plateaus gefunden werden. Eine Anhäufung liegt z. B. in der Dolinengasse vor, die in WNW-Richtung ziehend, am ersten deutlichen Sattel etwa 300 m NE vom Gipfel in 2100 m Höhe an der Ostkante des Plateaus ansetzt. Dort treten neben Bohnerzen (die von NE her bis 40 m unter den Gipfel hinanreichen) reichlich „Augensteine“ auf, und zwar in der erwähnten Dolinengasse 80 m NW vom Plateau-Ostabbruch am Westrand der großen Doline. Diese „Augensteine“ mit quarzitischem Habitus sind aber stark zersetzte Juraradiolarite. Die Fossilreste darin erwiesen sich — auf Grund des hier reichlichen Materials eindeutig erkennbar — als jurassische Brachiopoden (Terebratelen und Rhynchonellen). Es handelt sich also bei diesem Typus von „Augensteinen“ [im Sinne von O. AMPFERER 1935, S. 34] um Juraradiolarite, die nach Abtragung der hangendsten Dachsteinkalkpartien als Reste der einstigen stratigraphischen Auflagerung als Schutt erhalten blieben, daher nur Relikte der nächsten Umgebung darstellen. Hält man sich an die seit der Entdeckung der Augensteine am Dachsteinplateau durch F. SIMONY an den durch diesen Forscher bereits 1851 klargestellten Begriffsinhalt, wonach als Augensteine Flußgerölle aus Quarz, Quarzit, kristallinen Schiefen u. a. aus dem Gebiet der Zentralalpen zu verstehen sind, so fällt dieser noch in eckigen Bruchstücken vorliegende Radiolarit-Verwitterungsschutt aus der einst zusammenhängenden Schichtfolge des jetzigen Sockels nicht unter diesen Begriff.

An der angegebenen Stelle ist außerdem der Radiolarit- und Hangschutt pleistozän zu einer Brekzie verbacken, die nicht nur Dachsteinkalk, Hierlatzkalk und Juraradiolarit, sondern auch Bohnerz enthält.

Zur Position und Herkunft dieser Jurasedimente ist noch zu sagen, daß sie bereits primär in den Kalkhochalpen vielerorts in ein durch karstosiv erweiterte Klüfte und Spalten gekennzeichnetes Relief eingelagert wurden. Es sei in diesem Zusammenhang nur etwa auf die präzise Darstellung der Art der Juratransgressionen über dem obertriadischen Relief im Kalkstock des Toten Gebirges (Schaasboden) von L. WAGEN [1924, S. 51 f.] verwiesen, durch welche der doppelte Verkarstungszyklus zu Beginn und während der Jurasedimentation klargestellt wird: Der Hierlatzkalk wird in ein Relief mit Karren- und Karstlöchern aus der Zeit

**Abb. 3: Tertiärrest am Zinödl-SW-Kamm
in Höhe 2070 m**



der Rhät-Lias-Wende eingelagert und dann selbst wieder weitgehend abgetragen; auf einem neuen Karstrelief, das im Oberlias-Unterdogger zur Ausbildung gelangte, setzt dann im Bathonien der Dogger mit wenigen Metern Klauskalk und mächtigerem Radiolarit ein. Es muß daher zur Erklärung der heutigen Position der Jurahornstein-„Augensteine“ nicht unbedingt eine sehr beträchtliche Abtragung von Dachsteinkalkpaketen im Liegenden des einstigen Jura in nachmesozoischer Zeit angenommen werden, wie A. WINKLER-HERMADEN generell angab bzw. errechnete (Beträge in der Größenordnung von 500 m wurden häufig in Rechnung gestellt). Gerade am erwähnten Beispiel der Dolinengasse in 2100 m Höhe auf der NE-Seite des Zinödl läßt sich zeigen, daß auch hier ein bisher noch unbekannt gebliebener Liaskalk in ein tiefreichendes präliassisches Erosionsrelief auf Dachsteinkalk sedimentär eingelagert ist. An den Wänden der tiefen Dolinen ist diese An- und Einlagerung des Brachiopoden, Crinoiden, Belemniten und Manganerz führenden roten Liaskalkes mit Hierlatz- und Adneterkalktypen, die diskordant an den gebankten Dachsteinkalk ansetzen, in eindrucksvoller Art unmittelbar erschlossen. Von der Fossilführung dieses Liaskalkzuges sei erwähnt (det. E. KRISTAN-TOLLMANN):

1. SW-Rand der — von E gezählten — dritten großen Doline in der WNW ziehenden Dolinengasse in etwa 2110 m Höhe, 250 m NE vom Zinödlgipfel. Hierlatzkalk:

- Rhynchonella polyptycha* OPP. h
- Rhynchonella variabilis* SCHL. h
- Rhynchonella* cf. *gümbeli* OPP. ss
- Rhynchonella* sp. hh

Spiriferina angulata OPP. s
Spiriferina cf. alpina OPP. ss
Terebratula punctata SOW. s
Terebratula sp. s
Waldheimia engelhardti OPP. ns
Waldheimia ewaldi OPP. ss
Waldheimia cf. ewaldi OPP. ss
Waldheimia stapia OPP. (breite Form) ns
Waldheimia sp. s

2. Der Adneterkalk am Nordrand der gleichen Doline enthält:

Rhynchonella plicatissima QU. ns
Terebratula sp. h

3. NW-Kante des Plateaus am WNW-Rand der Dolingasse. 5 m breite Hierlatzkalkzone:

Rhynchonella plicatissima QU. ns
Terebratula nimbata OPP. ss

4. Nördlich anschließende, 3 m breite Zone von bunten und hellgrauen Liaskalken:

Rhynchonella plicatissima QU. s
Rhynchonella variabilis SCHL. s
Rhynchonella greppini OPP. s
Spiriferina brevirostris OPP. s
Terebratula punctata SOW. hh

Weitere gehäufte Vorkommen von Radiolariten am Zinödplateau trifft man im SW-Teil der „Speikböden“, auf der Ostseite von der Höhe Kote 2082 und im Sattel S der Kote 2120. Das von O. AMPFERER am Gipfel des Zinödls verzeichnete Tertiär ist nicht vorhanden.

Eine äußerst kleine, aber interessante Quarzsandstein- und Feinkies-einlagerung, die nicht mit den Quartärbrekzien parallelisierbar ist, wurde am SW-Kamm des Zinödls entdeckt (Abb. 3). Sie befindet sich am Kamm auf der ostschauenden Seite, 7 m NE vom nördlichen Steinmann, 32 m NNE vom südlichen Steinmann, der die Kote 2063 am Südende des flacheren Kamnteiles markiert. Das Sediment besteht aus kalkhaltigem, hellgelbbraunem Quarzsandstein mit Lagen von mäßig kantengerundeten, bis erbsengroßen Quarzkörnern und vereinzelt Bohnerzgeröllchen. Durch die Feinkieslagen ist die ursprünglich steile Füllung der Spalte im Dachsteinkalk ersichtlich: Die Lagen sind 080°/80° eingeregelt. Das gesamte Vorkommen nimmt nur eine Fläche von 30 × 24 cm ein.

Eine lithologisch vergleichbare Quarzsandeinschwemmung in eine Kluftspalte beschrieb A. WINKLER-HERMADEN [1950, S. 263] vom Dachsteinplateau vom Sattel zwischen Niederem und Hohem Kreuz (2620 m), N vom Hohen Dachstein. Nach der Materialart und der hohen Position unseres Vorkommens (2070 m) handelt es sich bei diesem kleinen Sedimentrest offenbar nicht um eine eiszeitliche Bildung, zufolge der geringen Verfestigung am ehesten um ein im jüngsten Tertiär umgelagertes Material.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Neubeobachtungen über die hochgelegenen „Ennstal-Tertiärvorkommen“ zeitigten folgende Ergebnisse: Das Tertiär am Stoderzinken führt eine limnisch-fluviatile, altersmäßig nicht sicher einstuftbare arme Ostracodenfauna, der nicht

geringe Pollengehalt des Sedimentes weist nach W. KLAUS am ehesten auf ein annähernd untermiozänes Alter hin, obgleich (offenbar umgelagerte) Oberkreidepollen vorhanden sind. Durch eine relativ reiche Pollenflora wurde das oberkretazische Alter des „Buchstein-Tertiärs“ in den Gesäusebergen nachgewiesen.

Damit ergibt sich folgende Aussage zum Problem der Parallelisierbarkeit des tiefliegenden und hochgelegenen „Ennstalertiärs“ und der Augensteinschotterdecke: Das Vorkommen am Gr. Buchstein fällt durch das oberkretazische Alter für eine Gleichsetzung aus. Das Stoderzinken-Tertiär kann hingegen auch laut Pollenanalyse bisher noch nicht mit Sicherheit aus dieser Kombination ausgeschlossen werden. Es hat ihm ja bereits früh F. TRAUTH eine Sonderstellung als relativ älter gegenüber dem tiefliegenden Ennstalertiär zuerkannt, ebenso A. WINKLER-HERMADEN in seinen Arbeiten seit 1950. In lithologischer Hinsicht unterscheidet sich das Stoderzinken-Tertiär ja auch durch den völligen Mangel an Grobklastika vom tiefliegenden, konglomeratreichen Ennstalertiär.

Von den Tertiärresten am Zinödl (Hochtorgruppe) wurden einige neue Beobachtungen mitgeteilt: Eine Quarzsandanlagerung wurde am SW-Kamm in 2070 m entdeckt, die „Augensteine“ am NE-Plateau als Relikte brachiopodenführenden Juraradiolarites erkannt, deren Herkunft aus Sedimenten, die einem vor- und spätliassischen Relief eingelagert wurden, keine schematische Rückrechnung über tertiäre Abtragungsbeträge im Dachsteinkalk ermöglicht.

Daß von der Augensteinlandschaft fast keine morphologischen Reste auf den Hochflächen erhalten sind, kann bestätigt werden. Allerdings darf eine Existenz von Reststücken dieser Altfläche nicht absolut abgelehnt werden, wie durch A. WINKLER-HERMADEN [1957, S. 576], da z. B. auf alle Fälle am SE-Randsaum des Hief্লাuer Tertiärs diese leicht gegen S ansteigende Auflagerungsfläche zutage tritt. Das hier ja noch auf primärer Lagerstätte ruhende Hief্লাuer Tertiär [A. WINKLER-HERMADEN 1957, S. 573] ist nach der Darstellung von A. WINKLER-HERMADEN selbst [1928, S. 201, Fig. 3] im Süden nicht durch Brüche abgegrenzt, sondern tatsächlich über der „Augenstein-Altfläche aufgelagert“. Auch im S anschließenden Bereich, wo noch die die Auflagerungsfläche kennzeichnenden Bauxitreste in Spalten in einem breiten Streifen erhalten sind, kann die Erniedrigung dieser Augensteinaltfläche nur unbedeutend sein. Daß aus dieser Uoberfläche die jüngeren Reliefs nicht durch eine Hebung en bloc hervorgingen, sondern die Augensteinlandschaft durch eine kräftige Tektonik betroffen wurde, durch Aufwölbungen, Einkrümmungen und auch Brüche, wurde für den Gesäuseabschnitt besonders von K. WICHE [1951, S. 206] betont.

L i t e r a t u r

- AMPFERER, O.: Beiträge zur Geologie der Ennstaleralpen. Jb. Geol. St.-A., 71, 117 bis 134, Wien 1921.
 — Fortschritte der geologischen Neuaufnahme Blatt Admont—Hief্লাu. Jb. Geol. B.-A., 76, 171—197, Wien 1926.
 — Beiträge zur Umgebung der Geologie von Hief্লাu. Ebenda, 77, 149—164, Wien 1927.
 — Geologische Spez.-karte Blatt Admont—Hief্লাu, 1: 75.000, Wien (Geol. B.-A.) 1933.
 — Geologischer Führer für die Gesäuseberge. 177 S., Wien (Geol. B.-A.) 1935; mit geol. Karte 1: 25.000.
 CORNELIUS, H. P.: Zur Schichtfolge und Tektonik des Kammspitz—Grimmingzuges (Oberdonau-Steiermark). Ber. R.-A. Bodenforschg., Jg. 1944, 127—138, Wien 1944.
 DIENER, C.: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. S. 327—646 in: E. SUESS (Hg.): Bau und Bild Österreichs, Wien (Tempsky) 1903.
 FUKER, R.: Zur Geologie der südlichen Dachsteingruppe und des südl. Kammergebirges. Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 178 S., Karten, Wien 1954.
 GEYER, G.: Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verh. Geol. R.-A., Jg. 1913, 267—309, Wien 1913.
 — Zur Morphologie der Gesäuseberge. Z. Dtsch. Öst. Alpenver., 49, 1—32, Wien 1918.
 GUMBEL, C. W.: Über einen Nummulitenfund bei Radstadt. Verh. Geol. R.-A., Jg. 1889, 231 bis 232, Wien 1889.

- KLAUS, W.: Bericht 1957 aus dem Laboratorium für Palynologie. Verh. Geol. B.-A., Jg. 1958, 298—299, Wien 1958.
- KRUTZSCH, W.: Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. Z. angewandte Geol., 3, 509—548, Tab. 1—2, Taf. S. 531—546, Berlin 1957.
- LICHTENECKER, N.: Beiträge zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. I. Teil: Die nordöstlichen Alpen. Geogr. Jber. Österr., 19, 1—82, Taf. 1—8, Wien 1938.
- MOJSISOVICS, E. v.: Über das Auftreten von Nummulitenschichten bei Radstadt im Pongau. Verh. Geol. R.-A., Jg. 1897, 215—216, Wien 1897.
- Geologische Aufnahmen. . . Ebenda, Jg. 1898, 14—15, Wien 1898.
- Geologische Aufnahmen. . . Bericht von G. STACHE. Ebenda, Jg. 1899, S. 15, Wien 1899.
- PACLOVÁ, B.: On some plant microfossils etc., part I. Sborník ústřed. úst. geolog., 26, 1959, odd. paleont., 47—96, Tf. 1—24, Prag 1961.
- PETERS, K.: Die geologischen Verhältnisse der Nordseite der Radstädter Tauern. Jb. Geol. R.-A., 5, 808—818, Wien 1854.
- PETRASCHECK, W.: Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. I. Teil; 272 S., Katowice (Katt. Verl.) 1926/29.
- PRINZINGER, H.: Über die Schiefergebirge im südlichen Teile des Kronlandes Salzburg. Jb. Geol. R.-A., 1, 602—606, Wien 1850.
- SÖLCH, J.: Die Landformung der Steiermark. 221 S., Graz (Leuschner & Lubensky) 1928.
- STINY, J.: Aufnahmsberichte. . . Verh. Geol. B.-A., Jg. 1922, 24—25, Wien 1922.
- Randbemerkungen zum Schrifttume über das Tertiär der Stoderalpe. Cbl. Min. etc., Jg. 1925, Abt. B, 393—398, Stuttgart 1925.
- Aufnahmsbericht über Blatt Bruck a. d. Mur—Loeben. Verh. Geol. B.-A., Jg. 1927, 36—39, Wien 1927.
- STUR, D.: Die geologische Beschaffenheit des Enns-Thales. Jb. Geol. R.-A., 4, 461—483, Wien 1863.
- Über die Ablagerungen des Neogen usf. Sitzber. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., 16, 477—539, Wien 1855.
- TRAUTH, F.: S. 1417—1420 in: V. UHLIG: Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Ebenda, 117, 1379—1422, Wien 1908.
- Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau usf. Denkschr. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., 95, 171—278, Wien 1918.
- WICHE, K.: Zur Morphogenese der Gesäuseberge. Festschr. J. Sölich, Geogr. Studien, 203—224, Wien 1951.
- WINKLER, A.: Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien, 7, 256—312, Wien 1914.
- Über Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen und deren Beziehungen zu den Augensteinfeldern der Nordalpen. Sber. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., I, 137, 183—225, Wien 1928.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die tertiären Ablagerungen der Ennstalzone usf. S. 297—303 in: SCHAFFERS Geologie der Ostmark, Wien (Deuticke) 1943; S. 415—422 in: SCHAFFERS Geologie von Österreich, Wien (Deut.) 1951.
- Tertiäre Ablagerungen und junge Landformung im Bereich des Längstales der Enns. Sber. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., Abt. I, 159, 255—280, Wien 1950.
- Geologisches Kräftepiel und Landformung. 822 S., Wien (Springer) 1957.

Erläuterungen zu den Abbildungen:

Abb. 1. 1 — hellgrauer feinsandiger Lehm; 2 — gelbbrauner Lehm; 3 — gelbbrauner Sandstein; 4 — 25 cm Kohle; 5 — 1 m hellgrauer Sandstein; 6 — 80 cm brauner Sandstein mit Eisenkonkretionen; 7 — dunkelgrauer Ton; 8 — hellgrauer plastischer Ton mit Pflanzenresten; 9 — blaugrauer feinsandiger Ton; 10 — Dachsteinkalk.

Abb. 2. 1 — violettgrauer, dunkler, gelbbraun verwitternder, grobkörniger, plattiger Kalk als Einlagerung in Fugen des Dachsteinkalkes; 2 — Blockschutt von 1; 3 — plattiger, rotbrauner, grobkristalliner, sandiger Kalk mit roten und grünen Tonbrocken. 190°/45° einfallend; 4 — Eisenerzüberbindung auf der Oberfläche der 195°/70° verkippten Dachsteinkalkpartie; 5 — durch Schutt verdeckter Abschnitt; 6 — hellgrauer, inkohlten Pflanzenhäcksel führender Feinsandstein; 7, 8 — dunkler, Kohlenreste führender Ton; 9 — grauer Feinsandstein mit inkohltem Pflanzenhäcksel, mit Feinschichtung, Diagonalschichtung und Strömungsmerkmalen; 10 — schwarzbrauner Ton mit Feinsandsteinlagen; 11 — tektonisch stark beanspruchter, zerhackter Dachsteinkalk.

Abb. 3. 1 — Dachsteinkalk; 2 — Quarzsandstein mit Feinkieslagen und Bohnerzgeröllchen. Einregelung der Lage bei Punkt 2: 080°/80°.