

weder dem Günz oder dem Mindel zuzurechnen wäre, annehmen, deren Vergletscherungsausmaß im Einzugsbereich des Steyr- und Kremstales weit hinter dem der Günz-, Mindel- und Rißvergletscherung zurückblieb. Die Begriffe Günz, Mindel und Riß werden dabei so verstanden, wie sie sich aus der Weiterverfolgung der PENCKschen Gliederung (Lit. 5) in der Traun—Enns-Platte ergeben.

#### Literatur

- (1) ANGERER, L.: Die Kremsmünsterer weiße Nagelfluh und der ältere Deckenschotter. — Jahrb. Geol. R.-A. 1909, Bd. 59, 1. H., S. 23—28.
- (2) BRAUMÜLLER, E.: Der Südrand der Molasse im Raum von Bad Hall. — Erdöl-Zeitschrift, 1959, H. 5, S. 122—130.
- (3) GÖTZINGER, G.: Führer für die Quartärexkursionen in Österreich. I. Teil, Wien 1936. Die Traun—Enns-Platte, S. 75—82.
- (4) KOHL, H.: Unbekannte Altmoränen in der südwestlichen Traun—Enns-Platte. Festschrift H. Spreitzer. — Mitt. Geogr. Ges. Wien 1958, Bd. 100, H. I/II, S. 131—143.
- (5) PENCK, A., und BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — Leipzig 1909.

### Bohnerz-Augenstein-Breccien auf dem Plateau des Zahmen Kaisers (Kaisergebirge, Tirol)

VON HANS PICHLER \*)

#### Zusammenfassung

Auf dem Plateau des Zahmen Kaisers (Nordteil des Kaisergebirges, Tirol) konnten erstmals an zwei Stellen Bohnerz, Quarz und Quarzit führende Breccien nachgewiesen werden.

Die Breccien werden auf Grund ihres Geröllbestandes mit den aquitanen Oberangerberger Schichten des Unterinntaler Tertiärs parallelisiert.

Sie sind ein weiteres Glied der in den letzten Jahren sich häufenden Funde tertiärer Schotterrelikte im Bereich des westlichen Teiles der Nördlichen Kalkalpen. Damit dürfte auch für diesen Kalkalpenteil während des Tertiärs eine gebietsweise Überdeckung mit einem fächerförmig von den Zentralalpen ausstrahlenden Schottermantel anzunehmen sein.

#### Lage der Vorkommen

Anlässlich einer von Prof. Dr. W. ZEIL, Berlin, im Sommer 1958 durch das Kaisergebirge geführten Exkursion entdeckten der Verfasser zusammen mit Dipl.-Geol. Dr. H. BÖGEL, München, auf dem Wettersteinkalk-Plateau des Zahmen Kaisers in unmittelbarer Nähe der Pyramidenspitze (P. 1999,5) zwei taschenförmig in den Wettersteinkalk eingelagerte Vorkommen einer vorwiegend Bohnerz, Quarz und Quarzit führenden Breccie.

Das erste der beiden Vorkommen ist in 1910 m NN etwas westlich der Pyramidenspitze (P. 1999,5) unmittelbar rechts des Weges Obere Hinterkaiserfeldentalm—Pyramidenspitze gelegen. In einer etwa E—W-streichenden flachen Rinne des karstartig verwitternden Wettersteinkalkes ist eine gelbbraun ge-

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. HANS PICHLER, Istituto Internazionale di Vulcanologia, Catania/Sicilia, Corso Italia 55, Italien.

färbte, stark verfestigte konglomeratische Breccie eingelagert, die fest mit dem in der Farbe stark kontrastierenden Wettersteinkalk verbunden ist. Makroskopisch erkennt man in der Breccie helle, eckige Komponenten von Wettersteinkalk mit bis zu 5 cm Durchmesser, gut gerundete, dunkelbraune Bohnerz- und kantengerundete Quarz- und Quarzitkomponenten. Helle Glimmerschüppchen fallen durch ihre Häufigkeit auf. Das Bindemittel, das partienweise vorherrschend wird, ist ein gelbbrauner, an Glimmer reicher Kalksandstein. Das Material läßt stellenweise Schichtung — z. T. nicht sehr deutliche Feinschichtung — erkennen. Das Generalstreichen liegt um 80° (N 80° E) bei einem durchschnittlichen Einfallen von 40° gegen Süd.

Das zweite Vorkommen — mehrere kleinere, verstreute nesterförmige Einlagerungen — befindet sich in etwa 1940 m NN südlich der Pyramidenspitze beiderseits der Abstiegsroute Pyramidenspitze—Edelfeldenalm.

### Petrographischer Befund

U. d. M. fallen — vor allem am Kontakt der Breccie zum anstehenden Wettersteinkalk — die häufigen, großen, eckigen Komponenten von hellem Wettersteinkalk auf, der die typischen primären, durch chemische Internanlagerung mit wasserklarem Kalzit ausgefüllten, ehemaligen Hohlräume und Kavernen erkennen läßt; umkristallisierte Algenreste sind nicht selten. Kleinere, teilweise stark zertrümmerte Quarzgerölle sind häufig. Partienweise sind Bohnerzkügelchen bis zu 0,8 mm Durchmesser stark angereichert. Sie zeigen des öfteren sehr schön die typischen konzentrischen Fällungsringe konkretionärer Fe-Oxydhydrate. Nicht selten sind einzelne der Bohnerzkörner als Feinstbreccie ausgebildet, indem das Fe-Oxydhydrat als Grundmasse viele kleinste Quarzsplitterchen umschließt. Weniger häufig erscheinen im Schliffbild Komponenten von Quarzit und quarzitischem Sandstein. Die Grundmasse der polygenen Breccie wird aus feinstem Karbonatdetritus und massenhaft kleinsten Quarzbruchstücken und -splitterchen gebildet; nahezu gleichmäßig sind in der Grundmasse Muskowitblättchen verteilt.

Ein Teil des Probematerials wurde mit konzentrierter Salzsäure behandelt. Der nach Auflösung der kalzitischen Bestandteile verbliebene Rückstand wurde einer Siebfraction unterworfen. Der Rückstand ist nach der Korngrößen-Verteilungskurve als Grobsand bis Feinkies zu bezeichnen. Die Kurve ist charakteristisch für einen fluviatilen Schotter.

Der Häufigkeit nach überwiegen Quarz- und Bohnerzkomponenten. Die meist weißen, seltener grauen und leicht rötlichen, häufig polierten Quarzkörner sind zum größten Teil gut gerundet bis kantengerundet. Die polierten und teilweise lackierten Bohnerzkörner zeigen kugelige bis gut abgerollte Formen.

Wenige, mäßig gerundete Komponenten eines quarzitisches Sandsteines erweisen sich unter dem Binokular als zusammengesetzt aus rötlichbraunen, kataklastischen Quarzen und stark kaolinisierten, gelbweißen Feldspäten. Sie unterscheiden sich in keiner Weise von Proben des alpinen Buntsandsteins am Südabfall des Wilden Kaisers.

### Deutung der Vorkommen

Ähnliche Augensteinschotter-Vorkommen wurden aus dem südlich benachbarten Gebiet des Wilden Kaisers durch LEUCHS (1925, S. 201 ff.) und durch MUTSCHLECHNER (1953, S. 226 ff.) bekannt gemacht. Diese Schotter sind nach LEUCHS mit „größerer Wahrscheinlichkeit“ (1925, S. 203/204) „umgelagerte

Reste von Gosaukreide“ (1927, S. 293); AMPFERER, der das Kaisergebirge neu kartierte, schließt sich mit Vorbehalt dieser Meinung an, betont aber, daß „diese fraglichen Reste von Gosauschichten . . . an den Schubbahnen tektonisch eingeschleppt“ worden sind (1933, S. 30).

Nach MUTSCHLECHNER (1953, S. 231) dagegen kommen — in Übereinstimmung mit WINKLER-HERMADEN (1928, S. 217) — „als Bezugsquelle aller Augensteinvorkommen auf dem Kaisergebirge möglicherweise Geröllhorizonte von abgetragenen Oberangerberger Schichten“ (= Aquitan) in Betracht. Dieser Schichtkomplex der inneralpiner „Molasse“ des Unterinntales ist in unmittelbar südwestlicher Nachbarschaft des Kaisergebirges verbreitet. Die Gerölle der Konglomeratlagen der Angerberger Schichten stammen nach WINKLER-HERMADEN (1928, S. 215/216) „zur Hauptmasse“ aus der südlich an das Kaisergebirge anschließenden Grauwackenzone; Triasgerölle, „besonders aus den älteren Horizonten der Trias . . . wie Buntsandstein . . . sind, wenn auch untergeordnet, überall anzutreffen“. Reichlicher vertreten sind auch Eozängerölle, die auf aufgearbeitete Häninger Schichten (Tertiär des Unterinntales) zurückzuführen sind (AMPFERER, 1933, S. 27). Dagegen fehlen gänzlich die typischen zentralalpiner Komponenten (Gesteine der Tauern-Schieferhülle, Tauern-Zentralgneis; BODEN, 1925, S. 497; WINKLER-HERMADEN, 1928, S. 215/216; AMPFERER, 1933, S. 26), ebenso fehlt „die so charakteristische Gesteinsfamilie der Brandenberger Gosau“ (AMPFERER, 1933, S. 26).

Die Augensteinvorkommen auf dem Plateau des Zahnen Kaisers sind auf Grund ihres Geröllbestandes am ehesten mit den Oberangerberger Schichten zu parallelisieren: Wie diese führen unsere Vorkommen hauptsächlich Quarze und Quarzite der Grauwackenzone neben quarzitischen Sandsteinen der Untertrias, die in einer mächtigen alpinen Buntsandsteinfoolge am Südrand des Kaisergebirges ausstreicht. Keinesfalls dagegen liegen Reste der oberkretazischen Gosauschichten vor.

In der weiteren Umgebung des Kaisergebirges sind Augenstein-Bohnerz-vorkommen seit langem von den Dachsteinkalk-Plateaus im Osten der Nördlichen Kalkalpen von der Saalach an ostwärts bekannt. Neuere Untersuchungen — wie die von LECHNER (1950, S. 131 ff.), der auf dem Plateau des Toten Gebirges/Salzammergut „tertiäre Bohnerz-vorkommen und Quarzsandsteine“ in „bedeutender Verbreitung“ nachwies, und jene von GOLDBERGER (1955, S. 144 ff.), der auf der Dachsteinkalk-Karsthochfläche des Hochkönigs/Salzbürger Alpen „zu den sechs in der Literatur bisher beschriebenen Funden eine große Anzahl neuer“ (insgesamt 68) hinzufügen konnte — stützen die Vorstellung einer flächenhaft-breiten, fächerartigen Einschotterung großer Teile der östlichen Nördlichen Kalkalpen während des Ober-Oligozäns (WINKLER-HERMADEN, 1951).

Auf Grund der in den letzten Jahren sich häufenden Funde tertiärer Bohnerz-Augensteinvorkommen im westlichen Teil des Nördlichen Kalkalpins muß auch für diesen Kalkalpenteil eine gebietsweise Überdeckung mit einem fächerförmig von den Zentralalpen ausstrahlenden Schottermantel während des Tertiärs angenommen werden. Relikte dieser Schotter sind im Bereich des Karwendelgebirges durch MUTSCHLECHNER (1949, S. 183, 184, 192—194) — die er freilich noch „als glazial beeinflusste Bildungen“ anspricht — und SCHMIDEGG (1951, S. 202) beschrieben worden. Bemerkenswert ist bei SCHMIDEGG der Nachweis Foraminiferen führender Komponenten (? Eozän des Unterinntales). Aus der

Mieminger Kette südlich des Zugspitzmassives wurden Quarz-Glimmersande durch BÖGEL (1958) bekannt gemacht, aus dem östlichen Wettersteingebirge (Arnspezgruppe) führte SCHNEIDER (1953) mehrere taschenförmige Vorkommen eines glimmerhaltigen, an „Brauneisen und Toneisenstücken“ reichen Lehmes an.

#### Angeführtes Schrifttum

- AMPFERER, O.: Geologischer Führer für das Kaisergebirge. Mit geol. Karte 1:25.000. — Wien 1933.
- BÖGEL, H.: Zur Geologie des Gebietes zwischen Puitental und Buchener Sattel im Süden des Wetterstein-Hauptkammes (Tirol). — Diplom-Arbeit Geol. Inst. TH München, München 1958.
- BODEN, K.: Die Geröllführung der miozänen und oligozänen Molasseablagerungen im südbayerischen Alpenvorlauf zwischen Lech und Inn und ihre Bedeutung für die Gebirgsbildung. — Mitt. Geogr. Ges. München, 18, S. 429—504, München 1925.
- GÖTZINGER, G.: Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. — Verh. Geol. R.-A. Wien, Jahrg. 1913, S. 61—65, Wien 1913.
- GOLDBERGER, J.: Die Augensteinablagerungen am Hochkönig. — Verh. Geol. B.-A. Wien, Jahrg. 1955, S. 144—154, Wien 1955.
- HEISSEL, W.: Beiträge zur Tertiärstratigraphie und Quartärgeologie des Unterinntales. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien, 94, (1949—1951), II. Teil, S. 207—221, Wien 1951.
- LECHNER, J.: Tertiäre Sedimente im Toten Gebirge. — Verh. Geol. B.-A. Wien, Jahrg. 1948, S. 131—136, Wien 1950.
- LEUCHS, K.: Die geologische Zusammensetzung und Geschichte des Kaisergebirges. — Z. d. Ferdinandeums, III. Folge, H. 51, S. 53—136, mit geol. Karte 1:33.000, Innsbruck 1907.
- LEUCHS, K.: Augensteinschotter im Kaisergebirge (Nordtirol). — Verh. Geol. B.-A. Wien, Jahrg. 1924, S. 201—204, Wien 1925.
- LEUCHS, K.: Geologie von Bayern. 2. Teil: Bayrische Alpen. — Handb. Geol. Bodensch. Deutschlands, II. Abt.: Regionale Geol. Deutschlands, 3, Berlin 1927.
- MUTSCHLECHNER, G.: Spuren des Inngletschers im Bereich des Karwendelgebirges. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien, 93, (1948), S. 155—206, Wien 1949.
- MUTSCHLECHNER, G.: Bohnerz und Augensteine auf dem Kaisergebirge (Tirol). — Verh. Geol. B.-A. Wien, Jahrg. 1953, S. 226—233, Wien 1953.
- SCHMIDEGG, O.: Die Stellung der Haller Salzlagertstätte im Bau des Karwendelgebirges. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien, 94, (1949—1951), II. Teil, S. 159—205, Wien 1951.
- SCHNEIDER, H. J.: Der Bau des Arnspezstockes und seine tektonische Stellung zwischen Wetterstein- und Karwendelgebirge. — Geologica Bavarica, 17, S. 17—55, München 1953.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Über Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen und über deren Beziehungen zu den Augensteinfeldern der Nordalpen. — Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 137, S. 183—225, Wien 1928.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. — In: „Geologie von Österreich“, 2. Aufl., herausg. von F. X. SCHAFFER, Wien 1951.
- ZEIL, W.: Ein Juravorkommen am Südrand des Kaisergebirges (Tirol). — N. Jahrb. Geol. Paläont., Monatsh., S. 277—280, Stuttgart 1960.

### Zur Brachiopodenfauna und Stratigraphie des Paläozoikums in Nordostpersien

VON RUDOLF SIEBER

In den Fossilbeständen, die A. RUTTNER gelegentlich geologischer Aufnahmen in Nordostpersien in der Zeit von 1959/60 gesammelt hat, befinden sich in nicht unbeträchtlicher Zahl paläozoische Brachiopoden. Die in den nachstehenden