

von

R. Seemann und G. Niedermayr †)

(eingelangt am 7.12.1982)

### Zusammenfassung

Funde von exotischen Geröllen und Bauxiten auf der Karsthochfläche des Dachsteins, im Bereich zwischen Taubenkogel und Hohem Gjaidstein, wurden eingehender untersucht. Vorläufige mineralogisch-petrologische sowie spurenechemische Bearbeitungen der Bauxite und der sehr unterschiedlich zusammengesetzten Gerölle liefern Ergebnisse, die gewisse Vergleiche zu den "exotischen Geröllen" und Bauxithorizonten der Gosau zulassen. Die Möglichkeiten eines Zusammenhanges der kristallinen Schotter und der allochthonen Feinsedimente in den Karsthöhlen des Dachsteinmassivs, sowie die Beziehungen zur Augensteinüberstreuung der Nördlichen Kalkalpen werden erörtert und diskutiert.

### Fundgebiet und Probenbeschreibung

Das Fundgebiet liegt im gebankten Dachsteinkalk im Bereich zwischen Taubenkogel und Hohem Gjaidstein in einer Seehöhe von ca. 2400 m. Es handelt sich um einen abgeflachten Bergrücken mit typisch hochalpiner Kahlkarstentwicklung, der durch steile Felsabstürze von der übrigen Dachsteinhochfläche abgetrennt ist.

Die Fremdgesteinskomponenten liegen somit in einem Niveau, das um ca. 400-600 m aus dem heutigen Dachsteinplateau herausragt. Dieses umgebende Plateau, das durch die pleistozänen Vergletscherungen geformt wurde, zeigt keine derartige Anreicherung und Vielfalt an Fremdgesteinen, sondern eher Quarzrestschotter bzw. "Augensteine". Diese sind hier in Dolinen und Karstgassen, bzw. in weiterer Folge in den darunterliegenden Karsthohlräumen als fein- bis grobkörniges Sediment angesammelt.

Es konnten zwei aufgrund des Gesteinsbestandes scharf zu trennende Fundkomplexe festgestellt werden, die räumlich nur geringfügig voneinander getrennt liegen.

- 1) "Exotische Gerölle", die entsprechend vorhandener Reste aus einem Konglomerat abzuleiten sind, das mit Limonit und Feinsedimenten verkittet wurde. Die Gerölle sind zum Teil sehr gut gerundet und weisen ein für Fremdgesteinskörper im Bereich der Karstgebiete der Nördlichen Kalkalpen ungewöhnliches und reichhaltiges Artenspektrum auf (Tab.1). Das Bindemittel des ursprünglichen Konglomerates ist sehr dicht. Als Verkittungsmittel tritt hauptsächlich Limonit und limonitimpregnierter Ton bis Sandstein auf. Durch Oberflächenverwitterung werden die Gerölle aus dem Verband gelöst. Die Matrix tritt in Folge auch als wenig gerundete, eigene Lockersedimentkomponente auf.
- 2) Bauxit-Kalk-Brekzie mit vorwiegend scharfkantigen Komponenten. Die Kalkbruchstücke sind meist korrodiert, die Bauxite schwach kantengerundet und besitzen zum Teil eine "wüstenlackartige" Oberfläche. Neben den beiden Hauptkomponenten treten untergeordnet auch Bohnerz und Pseudomorphosen von Limonit nach Pyrit auf. Das Gefüge der Brekzie ist sehr locker und reich an Hohlräumen, die zum Teil sekundär mit grobspätigem Calcit ausgefüllt sind. Das geringe primäre Bindemittel besteht hauptsächlich aus feinkörnigem Calcit mit etwas Illit. In der Matrix eingeschlossen sind kleine Bauxit-, Limonit- und Quarzgerölle.

---

†) Anschrift der Verfasser:

Dr. Robert Seemann, Dr. Gerhard Niedermayr  
Naturhistorisches Museum Wien, Mineralogisch-Petrographische Abteilung  
A-1014 Wien, Burgring 7

	MINERALBESTAND										
	% Anteil	Rundung	Calcit	Goethit	Hämatit	Quarz	K-Feldspat	Muskovit (Illit)	Chlorit	Serpentin	Chloritoid
Gangquarze weiß-grau	xxx	r				xxxx					
Kieselschiefer grau-schwarz	x	r				xxxx		x			
Chloritoidquarzite grau-schwarz	xx	r				xxx		x	x		xxx
Phyllite, Quarzphyllite grau	x	r-sr				xxx		xxx	xx		
Quarzite ocker-graugrün	xx	r				xxxx		x	x		
Permoskyth-Sandsteine. rot-violett	xx	r			x	xxx	xx	xx	x		
Porphyre rot-braun	x	r		x	x	xx			xxx		
Chlorit-Muskovit-Schiefer grün	x	r				xxx		xxx	xxx		
Serpentinite hell-dunkelgrün	x	sr								xxxx	
Hornsteine, Radiolarite grau-rot	x	sr-kr				xxxx					
Kalke	x	k	xxxx					x			
Limonitisches Bindemittel	xx	k-kr		xxxx		x					

Tab.1: Zusammensetzung der "exotischen Gerölle", bzw. des Ausgangskonglomerates.  
 (Erkl.: halbquantitative Verteilung : xxxx : 100-50%, xxx : 50-20%,  
 xx : 20-5%, x : 5%. Rundung : r : gut gerundet, sr : schwach gerundet,  
 kr : kantengerundet, k : kantig)

So wie bei den Kristallin-Geröllen sind die Bauxite durch Verwitterung aus dem Verband gelöst und zusammen mit den Bohnerzen in flachen Dolinen angereichert. Nach den Geländeaufschlüssen dürfte das hangschuttähnliche Sediment ausgehend von der ursprünglichen Oberfläche mehr oder weniger tiefreichende, bis zu mehreren Metern mächtige Klüfte oder Paläo-Karsthohlformen aufgefüllt haben. Die dort verfestigte Brekzie wurde durch nachfolgende Oberflächenabtragung wieder freigesetzt und dabei zum Teil auch (mehrfach) umgelagert.

Auffallend ist, daß weder in der Bauxit-Kalk-Brekzie "exotische Gerölle" noch im Konglomerat Bauxit- oder Kalkkomponenten eingeschlossen sind, was hinsichtlich der engen Nachbarschaft (einige 100 m) eine (mehrfache) Umlagerung der Rückstandssedimente im Zuge der Oberflächenabtragung auszuschließen scheint.

Aus den derzeitigen Untersuchungsergebnissen ist nicht zu entscheiden, ob beide Bildungen in etwa gleichzeitig entstanden sind, oder ob sie verschiedenen Ereignissen zugeordnet werden müssen.

### Untersuchungsergebnisse und Diskussion

Entsprechend den zwei Fundkomplexen werden auch die Gesteinsassoziationen getrennt behandelt.

Nach Tab.1 kann nach der bisherigen Bearbeitung bei den exotischen Geröllen vom Dachstein folgende Gruppierung vorgenommen werden.

- 1) Quarzrestschotter, meist Rückstände von Gangquarzen diverser Ausgangsgesteine.
- 2) Schwarze bis graue Quarzite und Kieselschiefer, wobei unterschieden werden muß zwischen chloritoidreichen Quarziten bis Chloritoidschiefeln, stark geschiefert feinkörnigen Kieselschiefeln (Lyditen) und quarzreichen Phylliten. Lydite und Phyllite können möglicherweise auf Serien der Grauwackenzone bezogen werden, Chloritoid führende alt- und jungpaläozoische Gesteine aus dem Bereich SW des Dachstein-Massives beschreibt u.a. DACHS (1980).
- 3) Permo-skythische Gesteine: rote bis rötlichviolette- kalifeldspatreiche Silt- bis Sandsteine und Feinkonglomerate sowie hellgraue, graugrüne und rötliche Quarzite. Alle derartigen Gesteine lassen im Schriff eine schwache metamorphe Überprägung erkennen.  
Die von 10 verschiedenen Geröllen angefertigten Schwermineral-Spektren zeichnen sich durch hohe Anteile von Zirkon und Turmalin aus. In 3 Proben war darüber hinaus auch Apatit, teils gut gerundet, eine häufige Komponente. Die Zirkone treten z.T. in kleinen, angerundeten Körnern auf. Einfache und komplexe Flächenkombinationen und teils auch Zonarbau sind zu beobachten; ein Teil dieser Zirkone könnte aus sauren Vulkaniten (z.B. permischen Quarzporphyren) bezogen werden. Aufgrund der Schwermineral-Spektren, des Hauptmineralbestandes und der allgemeinen Lithologie dieser Gerölle wird deren Herkunft von permo-skythischen Serien abgeleitet (siehe dazu NIEDERMAYR et al. 1978).
- 4) Basische bis ultrabasische metamorphe Gesteine, hauptsächlich Serpentine sowie chloritreiche Schiefer.
- 5) Kalkkomponenten sowie Hornstein und Radiolarit, stammen aus karbonatischen Serien, die mit Jura bis Kreide jünger einzustufen sind als der Dachsteinkalk. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Gruppen lassen die nur schwachen Abrundungserscheinungen dieser Komponenten auf kürzere Transportwege bzw. weniger Umlagerung rückschließen.

Als sekundäres Verkittungsmaterial tritt ein nur relikartig erhaltenes feinkörniges limonitisches Bindemittel mit tonig bis sandigen und z.T. mergeligen Anteilen auf.

Die auffälligsten Geröllkomponenten in den exotischen Geröllen des Dachsteins stellen die Chloritoid führenden Quarzite und Schiefer dar. Der Nachweis von

Chloritoid führenden Gesteinen in "Fremdgesteins-Feldern" der Nördlichen Kalkalpen ist eine wichtige Beobachtung, die für die Frage nach dem Liefergebiet dieser Schotterfluren wesentlich erscheint. Chloritoid ist als Anzeiger einer epimetamorphen Prägung Al-reicher Ausgangsgesteine bekannt (z.B. DACHS 1980, SCHRAMM 1982).

Die beobachteten permo-skythischen Gerölle gleichen sehr den Gesteinstypen, die von der Basis der Nördlichen Kalkalpen bekannt sind. Auch von anderen exotischen Geröll-Vorkommen sind Komponenten permo-skythischer Serien nachgewiesen worden (z.B. BRANDL 1956). Schwer vorstellbar ist allerdings, daß die Kalkalpen-Basis selbst als Liefergebiet für die Gerölle auf den Kalkhochflächen in Frage kommt (siehe MEIER 1954, ERKAN 1973, TOLLMANN 1976). Dementsprechend muß auch der Vorgang der "Augensteinüberstreuung" der Nördlichen Kalkalpen, die nach RIEDL (1966) in das untere Miozän gestellt wird, neu überdacht werden; speziell da man schon seit SIMONY (1851) als Herkunft nur die Kristallingebiete der Zentralalpen südlich der Ennstal-Störung ansieht. Das Liefergebiet der Geröll-Überstreuung auf der Hochfläche des Dachsteins kann aber aufgrund des beobachteten Geröllspektrums nicht im Bereich der heutigen Zentralalpen gelegen haben. Dafür spricht der Reichtum an Chloritoid führenden Geröllen, und an Geröllen, die auf anchimetamorphe, permo-skythische Serien zurückgeführt werden können. Kristallingerölle, die sich eventuell auf zentralalpine Liefergebiete zurückführen lassen, treten dagegen zurück.

Die Kalk-Bauxit-Brekzie stellt den zweiten Fundkomplex dar, der von Gesteinsart und Ausbildung gänzlich anders entwickelt ist als die exotischen Gerölle (Tab.2). Besonders auffällig ist die hohe Anreicherung an Bauxit und der sehr geringe Rundungsgrad aller Komponenten.

Die Korngröße der Bauxite schwankt zwischen 150 und 1 mm, mit einem Maximum bei 4-8 mm. Die Farbe schwankt entsprechend dem Eisengehalt zwischen hellgelb, rot und dunkelbraun.

	MINERALBESTAND									
	% Anteil	Rundung	Calcit	Goethit	Hämatit	Gibbsit	Böhmit	Quarz	Illit	Chlorit
Kalke	xxxx	k	xxxx							
Bauxite (gelb,braun,rot)	xx	kr		x	xx	xxxx	x	x	x	x
Bohnerze	x	k-kr		xxxx						
Pseudomorphosen nach Pyrit	x			xxxx	x					
Gangquarze (weiß)	x	r						xxxx		
feinkörniges Bindemittel	xx		xxxx					x	x	x
grobspätiger Calcit	xx		xxxx							

Tab.2: Zusammensetzung der Kalk-Bauxit-Brekzie (Erklärung wie in Tab.1)

Der Pauschalchemismus wurde an zwei, der Spurenchemismus an drei repräsentativen Bauxitproben ermittelt (SEEMANN 1979), DaP5 (1) ist hellgelber, DaP5 (2) dunkelbrauner Bauxit:

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	SrO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O
DaP5(1)	2,3	3,3	48,7	18,8	0,25	0,1	0,2	0,05	0,1	0,05	26,0
DaP5(2)	2,3	2,5	39,6	34,1	0,2	0,2	0,3	-	0,02	0,05	20,6

Die Bauxite sind demzufolge relativ arm an SiO<sub>2</sub>, es konnte auch röntgenographisch kein Kaolin nachgewiesen werden.

Mit Hilfe des Spurenchemismus ließ sich hinsichtlich der Zuordnung der Bauxite zu bestimmten Ausgangsgesteinen kein einheitlicher Trend erkennen. Durchschnittlich relativ hoher B-Gehalt (ca. 70 ppm) spricht für Karstbauxit, das Verhältnis Cr/Ni (Cr ca. 530 ppm, Ni ca. 15 ppm) eher für Lateritbauxit (Silikatbauxit) mit Tongesteinen und/oder Gesteinen mit basaltischem Chemismus als Ausgangsmaterial. Ebenso weist der hohe Titanwert (ca. 1,5 %) auf tonreiche Ausgangssubstanz hin. Die niederen Ni-Werte lassen auch eine Beteiligung saurer Ausgangsgesteine - Granit, Syenit, Gneis, Sandstein - bei der Bauxitbildung vermuten (siehe SCHROLL 1976). Sicher ist, daß der Bauxit als Endprodukt einer intensiven allitischen Verwitterung von Al-haltigen Silikatmineralien in humid-tropischen Klimaten anzusprechen ist, wobei nach den Fundumständen die Bauxitbildung wohl auf dem Karstgebiet stattfand, aber ein Überangebot an verschiedenen allochthonen Gesteinen gegeben war.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Art und Weise der besprochenen Ablagerungen gewisse Vergleiche zu den exotischen Geröllen und Bauxiten der Gosau zulassen.

So ist in Schwermineralspektren von Gosasedimenten Chloritoid in z.T. beträchtlichen Anteilen festgestellt worden (u.a. WOLETZ 1963, FAUPL und POBER 1981, FAUPL 1982). Diese Anreicherung deutet darauf hin, daß zur Zeit der Sedimentation der stratigraphisch tieferen Einheiten der Gosau-Gruppe reichlich Chloritoid führende Metamorphite im Hinterland der Erosion zugänglich gewesen sein müssen. Im Gegensatz dazu weisen jüngere Sedimente, ab dem Paleozän bis zu den quartären Schotterfluren, im Bereich inneralpiner Becken und des Alpenvorlandes, Chloritoid nur mehr in geringen Mengen auf (siehe dazu KURZWEIL 1973, NIEDERMAYER und SEEMANN 1974). Als weiteres Charakteristikum sind die Serpentinite gosauischer Sedimente im Bereich der nördlichen Kalkalpen nach DIETRICH und FRANZ (1976) und FAUPL (1978) auf obduzierte Ophiolithkörper der südpenninischen Zone zurückzuführen. Sie werden in der Mittelkreide zusammen mit Quarzporphyren, als Bestandteil des sogenannten "Rumunischen Rückens" (mit kontinentalem Grundgebirge und Sedimenten des nördlichen ostalpiner Randstreifens) im Norden des als flachmariner Trog entwickelten Kalkalpins mit Turbidit sedimentation angenommen.

Nach PLÜCHINGER (1980) werden spätere Schüttungen mit Quarzphyllit-, Phyllit- und Grünschieferanteilen mit Granat als Schwermineralcharakteristikum eher aus dem Süden (Zentralalpin + Hüllgesteine) bezogen.

Die meist basalen Bauxite und bauxitischen Tone werden auf vorgosauische Trockenlegung und Verkarstung zurückgeführt. Den Modellvorstellungen der gosauischen Sedimentationsphasen mit relativ kurzfristig wechselnden Ablagerungsbedingungen und Liefergebieten entsprechend (OBERHAUSER 1980) müssen die Gebiete der heutigen Dachsteinhochfläche sowohl zu Zeiten der Überstreuung mit Fremdgesteinen, als auch im Rahmen der Bauxitbildung, eine Beckenlandschaft gewesen sein. In der Phase der Sedimentation exotischer Gerölle standen altpaläozoische bis permische aber auch jüngere Einheiten in unmittelbarer bis weiterer Umgebung als Liefergebiete für die Schotterkörper zur Verfügung. Die ortsfremden Sedimente, über deren Abfolge hier keine Feststellung mehr getroffen werden kann, überdeckten (und plombierten) ein altes Karstprofil. Dabei gerieten etliche Anteile an Fein-

sedimenten und Schottern in tieferreichende Karsthohlformen und wurden dort konserviert. Durch spätere Oberflächenabtragung wurde das Material nach und nach wieder freigelegt.

Ähnlich verhält es sich mit dem Bauxit, nur daß hier das autochthone Material nicht durch fluviatilen Transport, sondern durch Versturz in Klüfte und Hohlformen gelegte und z.T. durch mehrfache Umlagerung in immer tiefer angelegte, jüngere Karstsysteme eingebracht wurde. Im Bereich des Dachsteins führte dieser Prozeß soweit, daß in den pleistozänen bis rezenten Höhlensystemen (ca. 1000-1500 m tiefer als die gegenständliche Fundstelle) im Rahmen der Augensteinsedimente u.a. noch immer Restbestände von Materialien mit vergleichbarem Gesteins-, Mineral- und Schwermineralbestand registriert werden können (SEEMANN 1979).

### Literatur

- BRANDL, W. (1956): Neue Augensteinfundorte auf dem Trenchtling bei Vordernberg. Car.II., Sh. 20, 19-21.
- DACHS, E. (1980): Metamorphoseuntersuchungen an klastischen Sedimentgesteinen südwestlich des Dachsteins (Grauwackenzone/Nördliche Kalkalpen). - in: "Die früh알pine Geschichte der Ostalpen" (Hochschulschwerpunkt S 15), Jahresbericht 1980, H2, 93-95, Leoben 1981.
- DIETRICH, V.J. und U. FRANZ (1976): Ophiolith-Detritus in den santonen Gosau-Schichten (Nördliche Kalkalpen). - Geotekt.Forsch. 50, 85-109.
- ERKAN, E. (1973): Die exotischen Gerölle in der Gosaukreide der nördlichen Kalkalpen. - Mitt.Geol.Ges.Wien 65, (1972), 33-108.
- FAUPL, P. (1978): Zur räumlichen und zeitlichen Entwicklung von Breccien- und Turbiditserien in den Ostalpen. - Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud. Österr., 25, 81-110.
- FAUPL, P. (1982): Zur Gosauentwicklung im Südende der Weyerer Bögen zwischen Unterlaussa und St.Gallen (Stmk.). - in: "Die früh알pine Geschichte der Ostalpen" (Hochschulschwerpunkt S15), Jahresbericht 1981, 133-147, Leoben 1982.
- FAUPL, P. und E. POBER (1981): Schwermineraluntersuchungen in der Wörschacher Gosau. - in: "Die früh알pine Geschichte der Ostalpen" (Hochschulschwerpunkt S 15) Jahresbericht 1980, H2, 135-138, Leoben 1981.
- KURZWEIL, H. (1973): Sedimentpetrologische Untersuchungen an den jungtertiären Tonmergelserien der Molassezone Oberösterreichs. - Tschermaks Min.Petr.Mitt. 20, 169-215.
- MEIER, A. (1954): Augensteine und tertiäre Schotter. - in: Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. Hrsg.: O. GÄNSS, F. KÖMEL und E. SPENGLER, Wissenschaftl.Alpenvereinshefte 15, Innsbruck: Wagner, 68-70.
- NIEDERMAYR, G. und R. SEEMANN (1974): Vorläufiger Bericht über sedimentpetrographische und mineralogische Untersuchungen an Höhlensedimenten des Karstgebietes Pfaffenberg bei Bad Deutsch-Altenburg (NÖ). - Die Höhle 25, 1, 3-11.
- NIEDERMAYR, G., R. SEEMANN und E. SCHERIAU-NIEDERMAYR (1978): Die Perm-Trias-Grenze im westlichen Drauzug, Kärnten-Osttirol. - Ann. Naturhist.Mus.Wien 81, 1-17.

- OBERHAUSER, R. (1980): Das Altpaläozoikum (Die geologische Entwicklung von der Mittleren Kreide bis an die Wende Eozän-Oligozän). - in: "Der Geologische Aufbau Österreichs", Geol. B.-A. Wien-New York: Springer, 35-48.
- PLÜCHINGER, B. (1980): Die Nördlichen Kalkalpen. - in: "Der Geologische Aufbau Österreichs", Geol.B.-A. Wien-New York: Springer 218-264.
- RIEDL, H. (1966): Neue Beiträge zum Problem: Raxlandschaft - Augensteinlandschaft. - Mitt.Österr. Geograph.Ges. 108, 98-109.
- SCHRAMM, J.-M. (1982): Überlegungen zur Metamorphose des klastischen Permoskyth der Nördlichen Kalkalpen vom Alpenostrand bis zum Rätikon (Österreich). - Verh.Geol.B.-A., Jg. 1982, 73-83.
- SCHROLL, E. (1976): Charakterisierung der Bauxite und das Problem der stofflichen Herkunft der Karstbauxite. - in: "Analytische Geochemie, Bd.II, Grundlagen und Anwendungen", Stuttgart: Enke, 181-186.
- SEEMANN, R. (1979): Die sedimentären Eisenvererzungen der Karstgebiete der Nördlichen Kalkalpen. - Ann.Naturhist.Mus.Wien 82, 209-289.
- SIMONY, F. (1851): Das Vorkommen der Urgebirgsgeschiebe auf dem Dachsteinplateau. - Jb.Geol.R.-A. 2, 159-160.
- TOLLMANN, A. (1976): Der Bau der Nördlichen Kalkalpen, Orogene Stellung und regionale Tektonik. - Monogr.d.Nördl.Kalkalpen, Teil 3. - Wien: Deuticke, 456 S.
- WOLETZ, G. (1963): Charakteristische Abfolgen der Schwermineralgehalte in Kreide- und Alttertiär-Schichten der nördlichen Ostalpen. - Jb.Geol.B.-A. 106, 89-119.