

Georg Hoinkes, Karl Krainer, Peter Tropper

Öztaler Alpen, Stubai Alpen und Texelgruppe



Gebrüder Borntraeger

Band 112

Sammlung geologischer Führer



Sammlung geologischer Führer

Herausgegeben von Peter Rothe

Band 112

Gebr. Borntraeger · Stuttgart · 2021

Öztaler Alpen Stubaiier Alpen und Texelgruppe

Georg Hoinkes, Karl Krainer und Peter Tropper

mit Beiträgen von Martin Reiser, Geologische Bundesanstalt Wien

und mit 206 farbigen Abbildungen und Karten



Gebr. Borntraeger · Stuttgart · 2021

Hoinkes, G., Krainer, K. & Tropper, P.: Ötztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe

Anschrift der Autoren:

Hoinkes, G., Institut für Erdwissenschaften, Universität Graz, Universitätsplatz 2,
8010 Graz, Österreich; georg.hoinkes@uni-graz.at

Krainer, K., Institut für Geologie, Universität Innsbruck, Innrain 52f,
6020 Innsbruck, Österreich; karl.krainer@uibk.ac.at

Tropper, P., Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck, Innrain 52f,
6020 Innsbruck, Österreich; peter.tropper@uibk.ac.at

Titelfoto:

Blick im Sommer 2013 über das Ramolhaus (3006 m SH) zum Süden des Ötztales mit Gurgler Ferner rechts und Hochwilde (höchster Berg links von der Bildmitte). Die Hochwilde und die südlichen Seitentäler des Gurglertales werden aus der Rahmenzone des Schneeberg Komplexes aufgebaut. Gurglertal und Ramolkamm auf der N-Seite liegen im Ötztal-Stubai Komplex mit eingefalteten Glimmerschiefern des Lodner Komplexes. Außerhalb der rechten Seitenmoräne um 1855 ist am Fuß der markanten Felsspitzen des Schwärzenkamms das Hochwildehaus (2883 m SH) zu erkennen, das seit 2016 bis auf Weiteres geschlossen ist.

Gerne nehmen wir Hinweise zum Inhalt und Bemerkungen zu diesem Buch entgegen:
editors@schweizerbart.de

Informationen zu diesem Titel: **www.borntraeger-cramer.de/9783443151003**

Inhaltlich folgt der Titel zu:

Purtscheller, F.: Ötztaler und Stubaier Alpen

(Sammlung Geologischer Führer, Band 53)

1978, 2. veränderte Auflage, ISBN 978-3-443-15022-8

1971, 1. Auflage, ISBN 978-3-443-15007-5

ISBN 978-3-443-15100-3

© 2021 **Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Germany**

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Verlag: Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung

Johannesstraße 3A, 70176 Stuttgart, Germany

mail@borntraeger-cramer.de www.borntraeger-cramer.de,

∞ Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier nach ISO 9706-1994

Layout: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

Printed in Germany by Nothhaft Druck, Pentling

Inhalt

Einleitung	1
Dank	3
1 Allgemeiner Teil	5
1.1 Geographischer Überblick und Definition des Gebietes	5
1.2 Die prähistorische Besiedlungsgeschichte Tirols	7
1.3 Zur Geschichte der geowissenschaftlichen Erforschung der Ötztaler Gebirgsgruppe	8
1.4 Klima in Tirol	11
1.4.1 Reisezeit für Exkursionen	13
1.5 Flora und Fauna	14
1.5.1 Vegetation	14
1.5.2 Tierwelt	16
2 Geologie und Petrographie der Ötztaler Gebirgsgruppe	18
2.1 Geologische Entwicklungsgeschichte der Ostalpen	18
2.2 Tektonische Gliederung der Ötztaler Gebirgsgruppe	26
2.2.1 Tektonische Grenzen des Ötztal-Bundschuh Deckensystems (ÖBDS) und des Koralpe-Wölz Deckensystems (KWDS)	31
2.2.1.1 Inntal Störung (IS)	31
2.2.1.2 Engadiner Linie (EL)	31
2.2.1.3 Schlingig Linie (SL) und Vinschgauer Scherzone (VS)	32
2.2.1.4 Passeier-Jaufen Linie (PJL)	33
2.2.1.5 Brenner Abschiebung (BA)	34
2.2.2 Tektonische Einheiten im Bereich des ÖBDS und KWDS	34
2.2.2.1 Permotrias von Jaggl (PJ)	37
2.2.2.2 Texel Komplex (TK)	39
2.2.2.3 Lodner Komplex (LK) („Laaser Serie“)	40

2.2.2.4	Schneeberg Komplex (SK) (Schneeberger Zug)	40
2.2.2.5	Ötztal-Stubai-Komplex (ÖSK)	43
2.2.2.6	Brenner Mesozoikum (BM)	44
2.2.2.7	Blaser Decke (BD)	49
2.2.2.8	Steinacher Decke (StD)	52
2.2.2.9	Matsch Einheit (ME) (Matscher Decke)	55
2.2.3	Einheiten im N und NW der Ötztaler Alpen die das ÖBDS unterlagern	57
2.2.3.1	Das Penninikum des Unterengadiner Fensters (UEF)	57
	<i>Untere Penninische Decke: Pfundser Zone, Untere Penninische Decke: Zone von Roz – Champatsch – Pezid, Mittlere Penninische Decke: Zone von Prutz – Ramosch</i>	
2.2.3.2	Subsilvrettide Schollen (Unterostalpin)	62
2.2.3.3	Silvretta Decke des SSDS	62
	<i>Silvretta Komplex (SiK), Zone von Puschlin (ZP) Venet Komplex (VK), Landeck Phyllit (LP)</i>	
2.2.3.4	Oberostalpine Decken der Nördlichen Kalkalpen (NKA)	66
2.2.3.5	Quarzphylliteinheiten am Nordrand des Ötztal- Stubai Komplexes	67
	<i>Telfer Quarzphyllit (TQP), Innsbrucker Quarzphyllit (IQP)</i>	
2.3	Gesteine und Minerale des vormesozoischen Grundgebirges	68
2.3.1	Ötztal-Stubai Komplex	70
2.3.1.1	Paragneise, Glimmerschiefer und Quarzite	71
2.3.1.2	Granitoide Orthogneise und Ganggesteine	75
	<i>Muskovit- und biotitführende Orthogneise, Vorwiegend muskovitführende Orthogneise, Vorwiegend biotitführende Orthogneise, Vorwiegend hornblendeführende Orthogneise, Granitoide Ganggesteine</i>	
2.3.1.3	Migmatite	78
2.3.1.4	Metabasite	80
	<i>Konkordante Metabasite, Der zentrale Metabasitkörper, Basaltisch-andesitische Diabasgänge</i>	
2.3.1.5	Metakarbonatgesteine	84
2.3.2	Schneeberg Komplex	85
2.3.2.1	Bunte Serie der Schneeberger Hauptmulde	85
2.3.2.2	Monotone Serie der Schneeberger Hauptmulde	87
2.3.2.3	Seeberspitzen Synform	87
2.3.2.4	Schrottner Synform	87
2.3.2.5	Rahmenzone	87

2.3.3	Lodner Komplex.....	88
2.3.4	Texel Komplex	90
2.3.5	Matsch Einheit	91
2.4	Metamorphoseentwicklung der Ötztaler Gebirgsgruppe.....	92
2.4.1	Prävariszische Metamorphose	93
2.4.2	Variszische Metamorphose	94
2.4.3	Permische Metamorphose	94
2.4.4	Eoalpidische Metamorphose.....	95
3	Quartär	99
3.1	Vergletscherungen und Klimaentwicklung	99
3.1.1	Die Eiszeit und ihre Spuren – Moränenstände	99
3.1.2	Moore und Torfablagerungen	102
3.1.3	Gletscher und Kare	105
3.2	Periglazial und Permafrost	107
3.2.1	Periglaziale Erscheinungsformen	107
3.2.2	Alpiner Permafrost – Blockgletscher	109
3.3	Massenbewegungen und Seeausbrüche.....	115
3.3.1	Bergstürze.....	115
3.3.1.1	Köfels	115
3.3.1.2	Tschirgant Bergsturz	117
3.3.1.3	Habichen.....	118
3.3.1.4	Tumpen	118
3.3.1.5	Weitere Bergstürze	119
3.3.2	Felsstürze und Hangbewegungen.....	119
3.3.2.1	Massenbewegung Bligg Spitze	119
3.3.2.2	Massenbewegung Weißsee Spitze	120
3.3.2.3	Felssturz im Taschachtal	121
3.3.2.4	Felssturz bei Huben im Ötztal.....	121
3.3.2.5	Massenbewegung Hochmais – Atemkopf.....	122
3.3.2.6	Massenbewegung Marzell	122
3.3.3	Seeausbrüche	123
3.3.3.1	Vernagtferner.....	123
3.3.3.2	Gurgler Ferner	123
3.3.3.3	Passeiertal	124
3.4	Heilquellen	124
3.4.1	Radonquellen	124
3.4.2	Kalte Schwefelquellen bei Winklen im Ötztal	124

3.4.3	Warme Schwefelquellen von Längenfeld	125
3.4.4	Radonquelle (Velperquelle) bei Steinach	126
4	Historischer Bergbau und Vererzungen	127
4.1	Der historische Bergbau in der Region Tirol	127
4.2	Vererzungen im metamorphen Grundgebirge des Ötztal- Stubai Komplexes	128
4.2.1	Bergbau Tösens	130
4.2.2	Bergbaue im Kaunertal und Pitztal	131
4.2.3	Kupferbergbau Eysrs	132
4.2.4	Bergbau Schneeberg	133
4.2.5	Bergbau Gossensaß – Pflersch	135
4.3	Vererzungen im Brenner Mesozoikum	135
4.4	Bergbau Steinacher Decke	136
5	Exkursionen	137
5.1	Exkursionspunkte (EP)	137
	EP 01: Ötztalmündung	140
	EP 02: Oetz	142
	EP 03: Maurach	144
	EP 04: Winnebach	149
	EP 05: Alzenrinne und Milchenkar	158
	EP 06: Alte Therme Längenfeld – Alte Burgstein Straße	161
	EP 07: Runhof – Burgstein	163
	EP 08: Obergurgl - Schönwieshütte - Langtalereckhütte	165
	EP 09: Hohe Mut	169
	EP 10: Gaisbergtal	172
	EP 11: Rotmoostal	174
	EP 12: Timmelsjoch	177
	EP 13: Timmelsjochstraße Süd	180
	EP 14: Seewertal	181
	EP 15: Schneeberger Hütte	185
	EP 16: Pfelders	188
	EP 17: Kalmbach und Saltausertal	191
	EP 18: Pfossental	195
	EP 19: Jaufenpass	200
	EP 20: Pflersch	203
	EP 21: Obernberger See	211

	Inhalt	IX
	EP 22: Maria Waldrast – Serles-Blaser.....	217
	EP 23: Sellrain	220
	EP 24: Verpeil (Kaunertal)	227
	EP 25: Krummgampen (Kaunertal)	233
	EP 26: Seeles Seen (Kaunertal)	239
	EP 27: Gepatschferner (Kaunertal)	241
6	Literatur	244
7	Geologische Karten der Öztaler Gebirgsgruppe	268
8	Weiterführende Institutionen und Adressen	269
	Sachregister	275
	Ortsregister	285

Einleitung

Der geologische Führer „Ötztaler und Stubai Alpen“ von F. Purtscheller ist im Jahr 1971 erstmalig erschienen und 1978 mit einer zweiten verbesserten und ergänzten Auflage. Zur damaligen Zeit war er am neuesten Stand der wissenschaftlichen Kenntnis über diese Gebirgsgruppe und unterschied sich von älteren schriftlichen Werken durch ein modernes Verständnis der metamorphen Petrologie. Er konnte jedoch vor allem zu Altersfragen der Metamorphoseereignisse nur sehr beschränkt Auskunft geben, da die entsprechenden Methoden entweder noch nicht zur Verfügung standen oder noch zu wenig Ergebnisse bekannt waren. Außerdem fehlte die südlich an die Ötztaler und Stubai Alpen angrenzende Texelgruppe in den beiden bisherigen Auflagen, die aber wesentlich für das Verständnis der geodynamischen Entwicklung der Ötztaler Gebirgsgruppe ist. Neue und verfeinerte Methoden der Geochronologie und Petrologie führten ab den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts zu neuen Initiativen in der geologischen Erforschung der Ötztaler Alpen i. w. S. So wurden zum ersten Mal absolute Altersdaten der Metamorphose in der „Ötztaler Masse“ bekannt, die sich mit dominant variszisch und eoalpidisch (Schmid et al. 1967) als jünger herausstellte als damals angenommen. Die Metamorphosegeschichte wurde zwar eindeutig als mehrphasig erkannt (Purtscheller 1969), aber die Bildungsbedingungen der Metamorphosen und ihre zeitliche Einordnung sowie die enorme Bedeutung der eoalpidischen Metamorphose für die geodynamische Entwicklung dieses Bereiches der Ostalpen, waren damals nicht bekannt. Es ist dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) zu danken, dass ab 1976 neben vielen Einzelprojekten eine Reihe von Schwerpunktprojekten zur geowissenschaftlichen Erforschung der Ostalpen (N25: Geologischer Tiefbau der Ostalpen, S15: Frühalpidische Geschichte der Ostalpen, S47: Prä-Alpidische Kruste in Österreich) finanziert wurden und dadurch heute eine moderne Kenntnis der geochronologischen, petrologischen und strukturgeologischen Entwicklung der „Ötztaler Masse“ existiert. Darauf aufbauend, wurde die geodynamische Entwicklung der Ötztaler Gebirgsgruppe neu interpretiert, die sich nun als Puzzlestein in die neue tektonische Gliederung der Ostalpen von Schmid et al. (2004) einfügt und die einen neuen Band der Reihe Sammlung Geologischer Führer unter Berücksichtigung der Texelgruppe rechtfertigt.

Dieser neue Band setzt sich wie die vorhergehenden Auflagen des Bandes 53 Öztaler und Stubai Alpen aus einem allgemeinen Teil und einem Exkursionsteil zusammen. Der Inhalt ist jedoch stark erweitert und völlig neu formuliert. So wird auch auf die südlichsten Bereiche der Öztaler Gebirgsgruppe, die Texelgruppe eingegangen. Im Allgemeinen Teil ergänzen historische und biologische Betrachtungen den geologischen Hauptteil beginnend mit der geowissenschaftlichen Erforschungsgeschichte der Öztaler Alpen i. w. S. Es folgen Kapitel zur geologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen und tektonischen Gliederung der Öztaler Gebirgsgruppe nach dem derzeit gültigen Modell von Schmid et al. (2004). Das Kapitel zur Metamorphoseentwicklung basiert auf einer Vielzahl neuer Daten und zeigt am besten den Fortschritt in der Erkenntnis der geodynamischen Entwicklung dieses Teils der Ostalpen seit der ersten Auflage dieses geologischen Führers.

Es folgt als fachliche Ergänzung ein ausführliches Kapitel zur Quartärgeologie mit glazialmorphologischen Exkursionen im Bereich Obgurgl und im hinteren Kaunertal sowie der Berücksichtigung von Massenbewegungen. Auch den Vererzungen wird, basierend auf neuen wissenschaftlichen Ergebnissen, mehr Raum eingeräumt als in den früheren Auflagen dieses geologischen Führers.

Die Exkursionen wurden in 27 verschiedene Exkursionpunkte gegliedert, die ähnlich wie in den früheren Auflagen, hauptsächlich das metamorphe Grundgebirge zum Thema haben und beliebig zusammengestellt werden können. Auch die (meta)sedimentäre Bedeckung des Grundgebirges durch das Brenner Mesozoikum und seine tektonischen Überlagerungen sowie quartärgeologische Aufschlüsse und Erscheinungsformen werden ausführlich besprochen und mit Exkursionsrouten berücksichtigt.

Die Exkursionsgebiete entsprechen überwiegend denen der zweiten Auflage des Bandes 53 und wurden erweitert um das Verpeital in den westlichen Öztaler Alpen sowie das Saltausertal und Kalmbach in der südlichen Texelgruppe. Nicht mehr enthalten sind die Exkursionen in das Pollestal, zum Gaislachkogel bei Sölden und nach Vent.

Dank

Wir danken der geologischen Bundesanstalt in Wien für die Möglichkeit, Abbildungen aus ihrer Publikation von 2013 zur Geologie Österreichs „Rocky Austria“ zu verwenden. Ralf Schuster, Geologische Bundesanstalt Wien, wird für die Überlassung und Adaptierung von Abbildungen zur Tektonischen Gliederung der Ostalpen und Ratschläge bei der Bezeichnung der tektonischen Einheiten gedankt. Kurt Krenn, Institut für Erdwissenschaften der Universität Graz, danken wir für seine große Hilfe bei der Erstellung der Kapitel zur geologischen Entwicklungsgeschichte und tektonischen Gliederung und seine sehr gewissenhafte kritische Durchsicht eines Teils des Manuskriptes. Thomas Angerer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck wird für die Bereitstellung der Lagerstättenkarte der Ötztal Masse sowie für die Durchsicht des Kapitels 4.2 herzlich gedankt. Weiterer Dank gebührt Frau Brigitta Erschbamer, Institut für Botanik der Universität Innsbruck, für die kritische Durchsicht des Kapitels „Vegetation“ und für Literaturhinweise. Thomas Bachnetzer und Ulrike Töchterle, wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Archäologien an der Universität Innsbruck danken wir für die Bereitstellung von Literatur zur Besiedlungsgeschichte und die kritische Durchsicht dieses Kapitels. Für die Bereitstellung von Fotos danken wir vor allem den Kollegen und Freunden Jakob Abermann, Franz Bernhard, Jürgen Konzett, Kurt Krenn, Christine Miller und Martin Thöni.

Das Tiroler Landesarchiv hat dankenswerter Weise eine digitale Version der historischen Karte von Tirol von Warmund Ygl angefertigt.

Weiters danken wir Hannah Pomella und Bernhard Fügenschuh (beide Institut für Geologie, Universität Innsbruck) für wichtige Hinweise und Diskussionen.

Josef Aistleitner (Institut für Geographie, Universität Innsbruck) danken wir sehr herzlich für die Genehmigung der Veröffentlichung eines Ausschnittes aus der Geologischen Karte von Tirol (Tirol-Atlas).

Die Drucklegung dieses Geologischen Führers wurde von der Universität Innsbruck finanziell unterstützt wofür wir uns beim Vizerektorat für Lehre und Studierende, beim Dekanat der Fakultät für Geo- und Atmosphärenwissenschaften sowie beim Institut für Geologie und dem Institut für Mineralogie und Petrographie bedanken.

1 Allgemeiner Teil

1.1 Geographischer Überblick und Definition des Gebietes

Der zentrale Kamm der Ostalpen, zwischen den Flüssen Inn, Salzach, Etsch und Drau, wurde zum ersten Mal im Jahre 1860 von Karl Sonklar Edler von Innstädten, k. k. Offizier und Professor für Geographie an der k. k. Militär-Akademie in Wiener Neustadt in drei große Gebirgsgruppen aufgeteilt: das Zillerthaler Gebirge, die Hohen Tauern und die Oetzthaler Gruppe (Sonklar 1860). Die damals bereits gebräuchliche begriffliche Trennung von Ötztaler und Stubaier Alpen akzeptiert Sonklar als Stubaier Gebirge einerseits und die „eigentlichen Oetzthaler“ andererseits, wenngleich er sie weder aus „orographischen noch aus geognostischen“ Gründen für gerechtfertigt erachtet „... welcher Schluß sich aus den Lagerungsverhältnissen des da wie dort herrschenden Glimmerschiefers mit Sicherheit ziehen lässt“ (zitiert aus dem „Lesebuch Öztaler Alpen“ von Hans Haid, 2002). Dasselbe trifft auch auf die Texelgruppe zu, die die kleinste Untergruppe der Öztaler Gebirgsgruppe darstellt. Eine eigenständige Gebirgsbezeichnung hat, wie im Falle der Stubaier Alpen, ausschließlich praktische Gründe. Eine ähnliche Interpretation der Öztaler Gebirgsgruppe als zusammengehörige „Öztaler Masse“ findet sich auch im Nachlass von Michael Stotter (Pichler 1859). Auch Klebelsberg (1948) versteht unter dem Begriff „Öztaler Alpen im weiteren Sinn“: „... das ganze Gebirge von der Etsch und dem Inn bis zum Eisack und der Sill“.

Im Folgenden wird diese Gebirgsgruppe aus Öztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe auch als Öztaler Gebirgsgruppe oder als Öztaler Alpen im weiteren Sinn (i. w. S.) bezeichnet.

Das in diesem geologischen Führer behandelte Gebiet umfasst die Öztaler Alpen, die Stubaier Alpen und die Texelgruppe mit einer zusammenhängenden Fläche von etwa 4000 km², wovon ca. 95% auf die Öztaler und Stubaier Alpen entfallen. Sie wird von markanten Tälern und verbindenden Pässen folgendermaßen begrenzt (Abb. 1):

- im Norden und Nordwesten das Inntal von Innsbruck bis Pfunds
- im Westen der Reschenpass und der Obere Vinschgau
- im Süden der Vinschgau von Glurns bis Meran

- im Südosten die Linie Passeiertal – St. Leonhard in Passeier – Jaufenpass – Sterzing
- im Osten die Linie Sterzing – Wipptal – Brenner – Innsbruck.

Innerhalb dieser Grenzen lassen sich die drei geographischen Teilgebiete, Öztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe wie folgt abgrenzen (Abb. 1):

Die **Öztaler Alpen** umfassen den Teil des Gebirges westlich der Linie Ötztal – Timmelsjoch – Passeiertal bis Moos i. P., nördlich der Linie Pfelderertal – Pfossental und westlich des gesamten Schnalstales.

Die **Stubaier Alpen** nehmen den Bereich östlich der Linie Ötztal – Timmelsjoch – Passeiertal bis St. Leonhard ein.

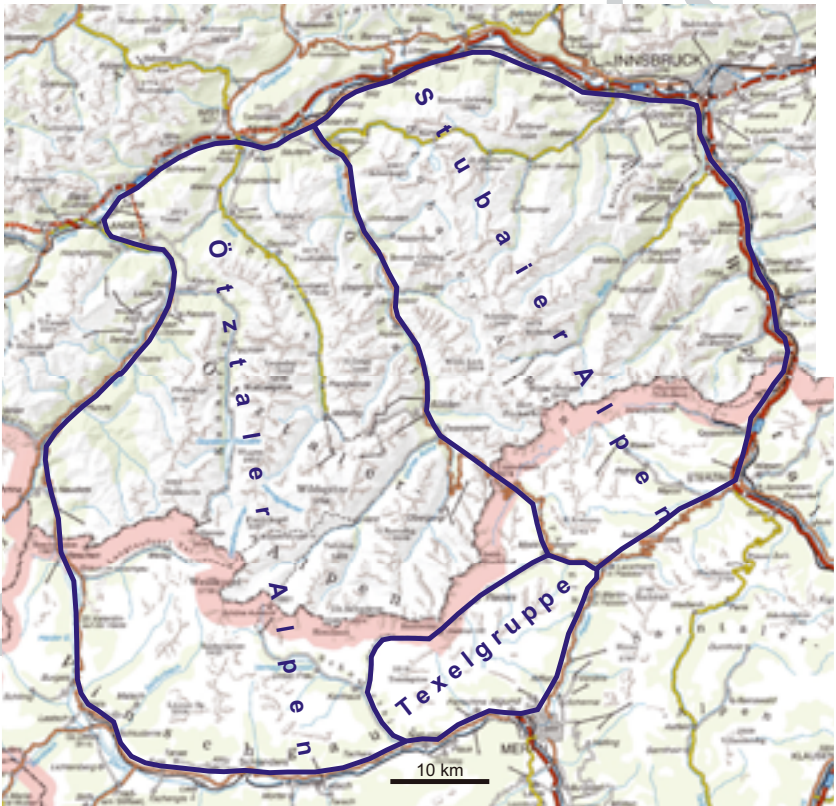


Abb. 1. Geographische Übersichtskarte der Öztaler Gebirgsgruppe mit den drei Teilbereichen Öztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe (ÖK tiris online).

Die **Texelgruppe** ist das Gebirge südlich vom Pfelderertal- und Pfoßental und zwischen dem Schnalstal und Passeiertal und stellt im geographischen Sinn die südliche Fortsetzung der Ötztaler Alpen dar. Die geologische Entwicklung der Texelgruppe unterscheidet sich jedoch signifikant von den Ötztaler und Stubaiyer Alpen (siehe dazu Kapitel 2).

1.2 Die prähistorische Besiedlungsgeschichte Tirols

Im historischen Tirol reichen die ältesten archäologischen Funde bis zur Alt- und Mittelsteinzeit zurück (Unterwurzacher & Bachnetzer 2013). Die ältesten Spuren menschlicher Präsenz wurden in der Tischoferhöhle bei Kufstein entdeckt (Harb 2002) und die dort freigelegten jungpaläolithischen Lanzenspitzen aus Bärenknochen wurden auf ein Alter von rund 30000 v. Chr. datiert. Die Anfänge der Besiedlung der inneralpinen Gebirgstäler gehen ebenfalls weiter zurück als man glaubt. Die frühesten Spuren führen 10000 Jahre zurück in die mittlere Steinzeit, wo es Funde beispielsweise im Längental bei Kühtai (Bachnetzer et al. 2018, Bachnetzer 2019), am Beilstein (Zanesco 2011) oberhalb von Obergurgl oder beim Hohlen Stein auf einer Hangterrasse oberhalb von Vent (Leitner 1995) bzw. dem Ullafelsen im Fotschertal im Sellrain (Schäfer 2011) gibt. Es waren Jäger und Sammler, die die warmen Sommermonate nutzten, um im Hochgebirge das Steinwild zu erlegen. Es dauerte relativ lange bis die hinteren Täler des Ötztals nach der letzten großen Kälteperiode, der Würmeiszeit, wieder von Pflanzen, Tieren und Menschen besiedelt wurden. Eine lang anhaltende milde und feuchte Klimaperiode bewirkte eine üppige Vegetationsbildung, die mitunter die heutige Baumgrenze überstieg und heute noch in Hochmooren (z. B. Rotmoostal, siehe EP 08) erhalten ist. Für ihre Niederlassungen bevorzugten die Jäger Lagen zwischen ca. 1800 und 2500 m. Man findet sie vornehmlich unter schützenden, überhängenden Felswänden oder unter großen Felssturzböcken, im Uferbereich von Gebirgsseen, Hangterrassen und Hügelkuppen sowie wiederholt auf Passübergängen und Jochen. Etwa um 4500 v. Chr. wurden die ersten Menschen im alpinen Gebiet sesshaft und betrieben Ackerbau. Diese neolithische Besiedlung konnte mittels Datierungen aus botanischen Bodenproben sowie Brandhorizonten nachgewiesen werden. Den archäologisch bedeutendsten Fund stellt aber die Gletschermumie des Eismannes (Ötzi) vom Tisenjoch zwischen dem Schnalstal (Südtirol) und dem Nördertal bei Vent (Tirol) dar, der in der Zeit zwischen 3350 und 3100 v. Chr. gelebt hat (Spindler 1993, Bachnetzer et al. 2019). Bereits aus dieser Zeit stammen erste Nachweise von Kupferverhüttung am Mariahilfberg bei Brixlegg und am Kiechlberg bei Thaur (Goldenberg et al. 2011, Töchterle 2015, Martinek & Sydow 2004). Der ab der Kupferzeit und dann vor allem in der frühen Bronzezeit beginnende Kupferbergbau, führte zur Rolle der heuti-

2.2.3.4 Oberostalpine Decken der Nördlichen Kalkalpen (NKA)

Am Nordrand der Öztaler Alpen ist südlich des Inn ein schmaler Gesteinszug der Lechtal-Decke (Bajuvarikum) aus permomesozoischen Sedimentgesteinen der Nördlichen Kalkalpen aufgeschlossen. Dieser Gesteinsstreifen zieht von Roppen über Arzl im Pitztal, Imsterberg, Kronburg bis Zams und wird im Süden vom Landeck Phyllit begrenzt. Die Grenze zum Landeck Phyllit ist tektonisch überprägt.

Nördlich dieses Gesteinszuges verläuft die Deckengrenze zur hangenden Inttal-Decke (Tirolikum). Generell ist diese durch einen intensiven Schuppenbau gekennzeichnet (siehe Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000 GEOFAST, Blatt 145 Imst).

Die Gesteinsabfolge der Lechtal-Decke ist in der Pitzekklamm gut aufgeschlossen. Die Lechtal-Decke besteht aus einer Schichtfolge, die von (liegend nach hangend) permischen Rotsedimenten („Alpiner Verrucano“) (Abb. 29), Alpinem Buntsandstein, „Alpinem Muschelkalk“ (Virgloria-Formation, Steinalm-Formation, Reifling-Formation), Partnachschiechten, Wettersteinkalk/dolomit, Nordalpine Raibler Schichten, Hauptdolomit und lokal (im Bereich Imsterberg) auch Kössen Formation, Oberrhätalk bis zu roten Liaskalken (Adnet-Formation) reicht.

Die permomesozoischen Sedimentgesteine sind rote und grünlichgraue Tonschiefer, Siltsteine, Sandsteine und selten Konglomerate und Breccien. Diese, in der Zeit des Perms abgelagert, wurden früher als „Alpiner Verrucano“ bezeichnet. Es handelt sich um Sedimentgesteine, die unter wüstenhaften Bedingungen auf riesigen Schuttfächern und in abflusslosen Senken (Playas) sedimentiert wurden. Über den permischen Sedimentgesteinen folgen die Ablagerungen des Alpinen Buntsandsteins. Es sind hellrote, quarzreiche Sandsteine, selten feinkörnige Konglomerate. Die Sandsteine sind sehr kompakt und gut geschichtet, es handelt sich um fluviatile Sedimente, im oberen Abschnitt eventuell auch um flachmarine Ablagerungen aus der Untertrias. In der

Pitzekklamm erreicht der Alpine Buntsandstein eine Mächtigkeit von ungefähr 100 m und kann in einen Unteren und Oberen Alpiner Buntsandstein gegliedert werden (Stingl 1987).

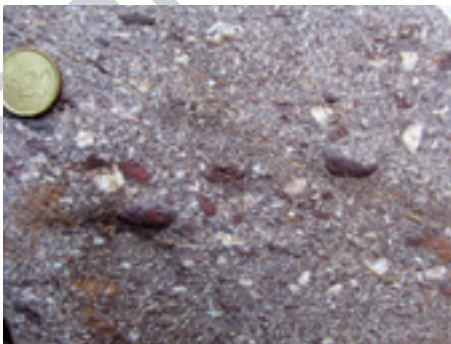


Abb. 29. Grobsandiges Konglomerat aus dem Perm mit rötlichen bis violetten vulkanischen Gesteinsbruchstücken, aufgeschlossen im südlichen Abschnitt der Pitzekklamm bei Arzl im Pitztal.

Der Alpine Buntsandstein wird überlagert von gut gebankten grauen Kalcken, die als „Alpiner Muschelkalk“ zusammengefasst werden. Die Kalke wurden ursprünglich in einem flachen Schelfmeer in der mittleren Triaszeit abgelagert. Darüber folgen in der Pitzeklamme mehr massige Kalke, die den Partnachschiechten und Wettersteindolomit zugeordnet werden können. Auch Nordalpine Raibler Schichten und Hauptdolomit aus der oberen Trias sind im nördlichen Teil der Pitzeklamme aufgeschlossen, die Gesteine sind allerdings stark tektonisch überprägt.

Die nördlich anschließende Inntal-Decke umfasst vor allem Sedimentgesteine der Mittel- und Obertrias, die sich von liegend nach hangend in „Alpiner Muschelkalk“, Partnach Formation, Wettersteinkalk/dolomit, Nordalpine Raibler Schichten und Hauptdolomit untergliedern lassen.

2.2.3.5 Quarzphylliteinheiten am Nordrand des Öztal-Stubai Komplexes

Telfer Quarzphyllit (TQP)

Diese von Nowotny (1979) auch als Flauerlinger Quarzphyllit bezeichnete Einheit befindet sich im Oberinntal südlich von Telfs. Es handelt sich um einen bis zu 1 km breiten Streifen von Quarzphylliten, der durch eine Störungszone von den im Süden angrenzenden Paragneisen und Amphiboliten des Öztal-Stubai Komplexes getrennt wird (siehe Abb. 68). Die analoge Position der Quarzphyllite sowie ihre petrographische und lithologische Ähnlichkeit machen eine Zuordnung des Telfer (Flauerlinger) Quarzphyllits zu den Quarzphylliten von Landeck und Innsbruck sinnvoll (Schönlaub 1980).

Innsbrucker Quarzphyllit (IQP)

Aufgrund seines monotonen Aussehens wurde der Innsbrucker Quarzphyllit (IQP) über einen langen Zeitraum als undifferenzierte Einheit behandelt. Haditsch & Mostler (1982, 1983) waren die ersten, die eine lithostratigraphische Differenzierung innerhalb des IQP einführten. Spätere Studien von Kolenprat et al. (1999) und Rockenschau et al. (1999) bestätigen und vervollständigen die lithostratigraphische Differenzierung von Haditsch & Mostler (1982, 1983). Nach der Lithostratigraphie von Haditsch & Mostler (1982, 1983) bildet die Grünschiefer-Quarzphyllit-Einheit den stratigraphisch untersten Teil des IQP. Diese Einheit besteht hauptsächlich aus Quarzphylliten mit eingelagerten metabasischen Gesteinen. Darüber liegt die so genannte Karbonat-Serizit-Einheit, die aus serizitischen Phylliten, Chlorit-Serizit-Phylliten und Quarzphylliten mit Einlagerungen von Kalk- und Dolomitmarmoren, besteht. Diese Sequenz gilt als silurisch (Haditsch & Mostler 1982, 1983). Die höchste

stratigraphische Sequenz ist die Schwarzschiefer-Karbonat-Einheit. Sie besteht aus graphithaltigen Phylliten und Quarzphylliten mit Einlagerungen von eisenreichen Karbonaten (Dolomitmarmor). Basierend auf der Conodontenstratigraphie erhielten Maucher & Höll (1968) ein spät-silurisches bis früh-devonisches Alter für die höchsten stratigraphischen Anteile des IQP. U-Pb Altersdaten von Zirkonen aus Metaporphyroiden aus dem westlichen IQP ergaben permische Bildungsalter, die als Ergebnis einer T-betonen permischen Metamorphose interpretiert werden können (Rockenschaub et al. 2003). Der östliche IQP, nahe der Stadt Schwaz, besteht aus einer monotonen lithologischen Sequenz, welche die tiefste stratigraphische Einheit darstellt. Die Hauptlithologien sind Quarzphyllite und Grünschiefer, während Metakarbonate fast vollständig fehlen. Geothermobarometrische Daten aus dem IQP von Dingeldey et al. (1997) ergaben P-T-Bedingungen von $0,3\text{--}0,4$ GPa und $300\text{--}360^\circ\text{C}$. Tropper & Piber (2012) ermittelten P-T-Daten aus den Grünschiefern des östlichen IQP von $325 \pm 12^\circ\text{C}$ bis $360 \pm 42^\circ\text{C}$ und $0,45 \pm 0,17$ bis $0,54 \pm 0,18$ GPa.

Die traditionell zum Unterostalpin gezählte tektonische Stellung des IQP (Tollmann 1963) wurde zunächst von Enzenberg (1967) bestätigt, die von einer primär sedimentären Auflagerung des unterostalpinen Tarntaler Mesozoikums auf dem IQP ausgeht. Rockenschaub et al. (2003) schließen jedoch einen Transgressionskontakt aus, da die für das Tarntaler Permomesozoikum so typische jungalpidische Blauschieferfazies im Innsbrucker Quarzphyllit nicht nachzuweisen ist.

In der derzeit aktuellen tektonischen Gliederung des Ostalpins von Schmid et al. (2004) wird der Innsbrucker Quarzphyllit zu den tiefsten oberostalpinen Decken (Silvretta-Seckau Deckensystem) gestellt. Diese tektonische Position wird auch im Zuge der Kartierung der geologischen Karte Brenner durch Rockenschaub & Novotny (2009) bestätigt und von Schmid et al. (2013) ausführlich begründet.

Zur Zeit der Fertigstellung dieses Geologischen Führers ist die Geologische Bundesanstalt mit der möglichen weiteren Gliederung des IQP befasst (Huet et al. 2019), sodass möglicherweise in näherer Zukunft eine genauere tektonische Zuordnung auch für den hier relevanten äußersten Westen des IQP möglich sein wird.

2.3 Gesteine und Minerale des vormesozoischen Grundgebirges

Die meisten Gesteine der Öztaler Gebirgsgruppe stellen metamorphe Gesteine dar. Als Gesteinsmetamorphose bezeichnet man die Umwandlung der mineralogischen Zusammensetzung eines Gesteins durch geänderte Temperatur- und/oder Druckbedingungen (Abb. 30). Im Zuge dieses Prozesses entsteht aus

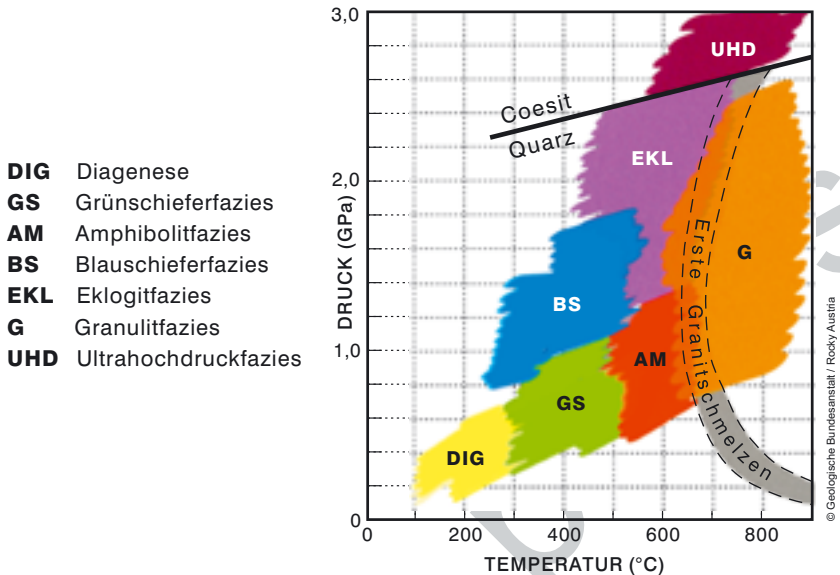


Abb. 30. Druck (P) – Temperatur (T) Diagramm mit den metamorphen Faziesbereichen (www.geologie.ac.at).

dem Ausgangsgestein (auch als Protolith oder Edukt bezeichnet) ein metamorphes Gestein, das auch durch die meist begleitende Gesteinsdeformation charakteristische Deformationsgefüge (z. B. Schieferung) aufweist. Bei der Metamorphose kommt es durch Änderungen der Druck- und Temperaturbedingungen zu chemischen Reaktionen (Mineralreaktionen) zwischen den Mineralen des Gesteins. Diese Mineralreaktionen führen einerseits zum Zusammenbruch von Mineralen, aber andererseits auch zur Neubildung von Mineralen, welche thermodynamisch kompatibel mit den neuen Druck- und Temperaturbedingungen sind. Ein wichtiges Kennzeichen der Gesteinsmetamorphose ist die Umwandlung des Gesteins im festen Zustand (Subsolidus-Bereich). Kommt es durch eine Erhöhung der Temperatur zu einer Aufschmelzung, so spricht man von einer Anatexis und es bilden sich Migmatite, sog. „Mischgesteine“, die metamorphe als auch magmatische Charakteristika aufweisen. Der Verlauf der Metamorphose eines Gesteins als Funktion von Druck (in GPa) und Temperatur (in °C) wird in sogenannten Druck (P, Y-Achse) – Temperatur (T, X-Achse) Diagrammen (siehe Abb. 30) dargestellt. Je nachdem in welcher Beziehung die Änderung von Druck und Temperatur steht (z. B. Druck steigt schneller als Temperatur etc.) lassen sich unterschiedliche Metamorphosetypen (subduk-

tionsbezogene oder kollisionsbezogene Metamorphose, Kontaktmetamorphose, Impaktmetamorphose etc.) unterscheiden. Gesteine eines bestimmten Metamorphosetyps weisen daher charakteristische Merkmale wie typische Mineralparagenesen, oder Gefügemerkmale (Deformationsgefüge) auf. Diese charakteristischen Mineralparagenesen sind typisch für bestimmte Druck- und Temperaturbereiche der Metamorphose, die als Metamorphosefazies bezeichnet werden. Das Metamorphosefazies-Diagramm in Abb. 30 bezieht sich daher auf diese diagnostischen Mineralparagenesen in den unterschiedlichsten Gesteinen, die sich als Funktion von Druck (P) und Temperatur (T) in den Gesteinen bilden. Die meisten Gesteine der Öztaler Gebirgsgruppe wurden durch eine großflächige, sog. Regionalmetamorphose, überprägt. Dieser Metamorphosetyp erfasst sehr große Bereiche der Erdkruste (z.T. mehrere 1000 km³) und ist meistens assoziiert mit großmaßstäblichen Orogenese Prozessen in der Erdkruste. Dabei geraten Gesteine durch Versenkung (Subduktion) und anschließender Kollision von Lithosphärenplatten an den Kontinentalrändern unter hohe Druck- und/oder Temperaturbedingungen. Typische Gesteine für die Subduktionsmetamorphose sind Blauschiefer und Eklogite und typische Gesteine für die Kollisionsmetamorphose sind zum Beispiel Glimmerschiefer, Amphibolite und Granulite.

Im Folgenden erfolgt die Besprechung der wesentlichen Gesteine der verschiedenen tektonischen Einheiten des metamorphen Basements in einer geographischen Reihenfolge von Norden nach Süden, etwa so wie sie bei einer Exkursion entlang des Öztals bis Obergurgl und über das Timmelsjoch in das Passeiertal bis in den Vinschgau und das Schnalstal angetroffen werden.

2.3.1 Öztal-Stubai Komplex

Der Gesteinsinhalt des metamorphen Grundgebirges ist ein polymetamorphes, amphibolitfazielles Kristallin aus überwiegend Para- und Orthogneisen, Glimmerschiefern (zum Teil reich an Alumosilikaten), Quarziten, Amphiboliten mit Gabbro- und Eklogit-Relikten sowie Peridotitlinsen und seltenen Marmor- und Kalksilikatlinsen. Vergesellschaftet mit Orthogneisen finden sich vereinzelt Migmatitkörper sowie aplitisch-pegmatitische Gänge. Zusätzlich treten im gesamten ÖSK häufig diskordante basaltisch-andesitische Ganggesteine auf. Diese Gesteinsvielfalt wurde sehr detailliert bereits von Hammer & Ohnesorge (1929) und Schmidegg (1932) kartiert bzw. beschrieben, und diese Studien können auch heute noch als verlässliche Quellen empfohlen werden. Abb. 31 zeigt die übersichtliche kartographische Darstellung der Petrographie des ÖSK von Schmidegg (1964) mit der damals gebräuchlichen Nomenklatur.

ÜBERSICHTSKARTE DER ÖTZTALER MASSE UND IHRER UMRANUNG

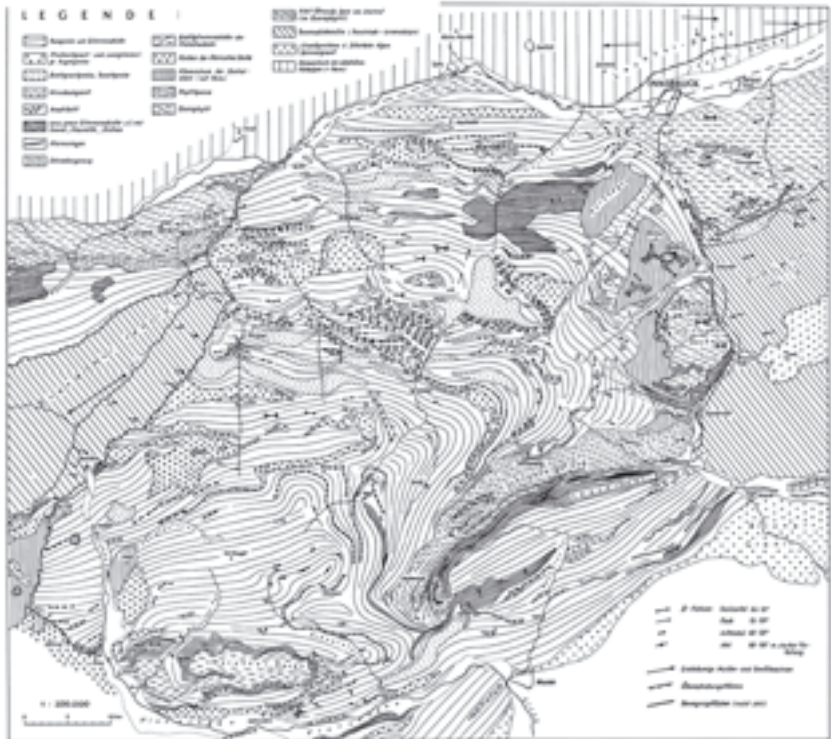


Abb. 31. Geologisch-petrographische Übersichtskarte der „Ötztaler Masse“ von Schmiedegg (1964).

2.3.1.1 Paragneise, Glimmerschiefer und Quarzite

Diese Gesteinsgruppe bildet den Hauptanteil des ÖSK. Es handelt sich um metamorphe Produkte klastischer Sedimente mit wechselhafter sandig-toniger Zusammensetzung. Mit abnehmendem Quarz-, Feldspat- und Tonmineralgehalt und damit Silizium- und Aluminiumgehalt entstehen bei der Metamorphose Quarzite, Paragneise und Glimmerschiefer (Abb. 32–35). Die Dominanz der Paragneise in den Ötztaler Alpen i. w. S. zeigt, dass Quarz- und Feldspat-reiche Arkosen und Grauwacken die dominanten Ausgangsgesteine waren. Für diese Paragneise wurde von Hammer & Ohnesorge (1929) die Bezeichnung Biotit-Plagioklas Gneise gewählt, die den geringen Gehalt an Hellglimmer (hauptsächlich Muskovit) in einer Quarz-, Plagioklas- und Biotit-

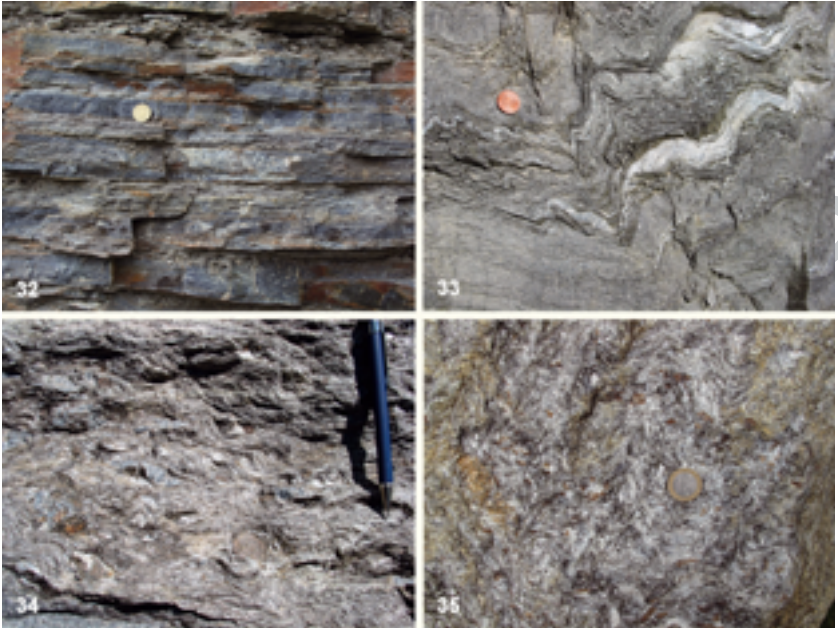


Abb. 32–35. Typische Metamorphite des Öztal-Stubai Komplexes. 32: Quarzit (Tösens), 33: Paragneis (Sulztal), 34: Granatführender Paragneis (Schnalstal), 35: Staurolith – Granatglimmerschiefer (Sellrain)

reichen Matrix widerspiegelt. Ihre Verwitterungsfarbe ist auffällig rötlich-braun sodass Biotit-Plagioklas Gneis Aufschlüsse schon von der Ferne gut erkennbar sind.

Glimmerschiefer als Produkte eines tonigeren klastischen Sediments sind dagegen aluminiumreicher und siliziumärmer und bestehen aus Hellglimmer (Muskovit und/oder Paragonit) sowie Biotit neben Plagioklas und Quarz. Dazu treten mit zunehmendem Al-Gehalt häufig Granat und im Falle eines Al-reichen Chemismus neben Glimmer und Granat auch Alumosilikate und Staurolith auf (Abb. 36–41).

Die drei Alumosilikate Sillimanit, Kyanit und Andalusit in den „mineralreichen Glimmerschiefern“ (Purtscheller 1971) sind auf tonige Ausgangssedimente mit sehr hohem Al-Gehalt beschränkt. Glimmerschiefer treten im gesamten ÖSK als mehr oder weniger mächtige Lagen in den Biotit-Plagioklas Gneisen auf. Die Hauptverbreitungsgebiete (vor allem der mineralreichen Glimmerschiefer) sind jedoch im Bereich des Lusenstaes im Sellrain und des hinteren Schnalstaes und Langtauerertales.

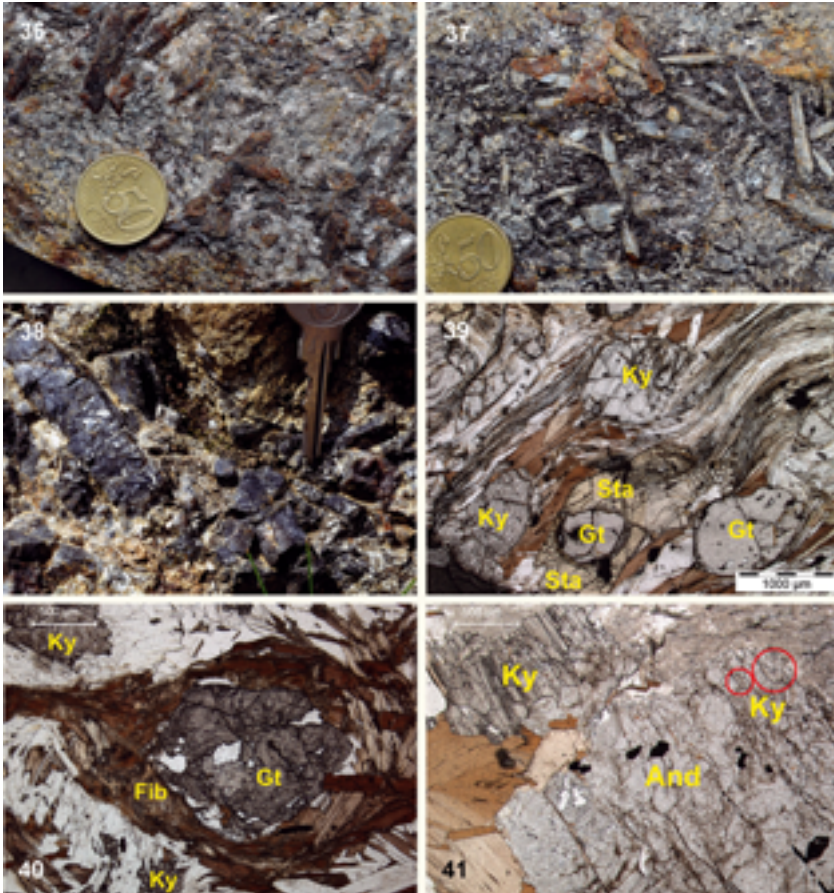


Abb. 36–41. Variszische Mineralvorkommen und Paragenesen in glimmerreichen Lagen in Feldspatknottengneiss im Langtaufertal. 36: Staurolith, 37: Kyanit, 38: Andalusit-Quarzknauer, (36–38, Aufschlußfotos von M. Thöni), 39: Staurolith (Sta)-Kyanit (Ky)-Granat (Gt)-Glimmerschiefer, 40: Reaktion von Granat zu Biotit und Fibrolith (Fib) in Granat (Gt)-Kyanit (Ky)-Glimmerschiefer, 41: Andalusit (And)-Kyanit (Ky) – Glimmerschiefer, Ky tritt auch als Einschlüsse in And auf. (39–41: Dünnschliffphotos, // Nicols) (Fotos M. Thöni).

feltherme. Hinter dem Holzhaus ist deutlich der Schuttkegel einer markanten Rinne zu erkennen, in dem bei näherer Betrachtung hauptsächlich Metagabbros in verschiedenen Umwandlungsstadien und Strukturprägungen abgelagert sind (Punkt 3 in Abb. 100). Ein Blick entlang der Rinne nach oben (Vorsicht Steinschlag!) lässt eine Brücke erkennen, die am Wanderweg nach Burgstein überquert wird, der gute Einblicke in die Petrographie des nördlichen Metabasitkörpers ermöglicht und optional empfohlen wird.

Die alte Straße und heutige Wanderweg beginnt etwa 600 m nördlich des Parkplatzes beim Naturparkhaus (Wegweiser beachten) und ca. 300 m südlich der Kirche hinter den Häusern auf ca. 1180 m SH am östlichen Ortsrand von Längenfeld und führt mäßig ansteigend mit zwei Kehren zum Weiler Burgstein auf ca. 1400 m SH. Die Gehzeit beträgt ca. 1 Stunde. Bei den Gesteinen, die entlang des Weges aufgeschlossen sind, handelt es sich im unteren Bereich meist um steilstehende Ost-West-streichende Biotit-Plagioklas Gneise mit wechselnden Gehalten an kleinen (<5 mm) Granaten. Der Übergang zu den Metabasiten erfolgt etwa ab einer Rinne unmittelbar nördlich eines alten Tunnels (Abb. 113).

Kurz danach treten (Meta)eklogite erstmals als linsenförmige Körper (ca. 1 m im Durchmesser) in den Paragneisen auf. Der Anteil an (Meta)eklogiten und Granatamphiboliten nimmt weiter Richtung Burgstein stark zu. Granate sind meist nur noch als Kerne umgeben von breiten Kelyphitsäumen oder als dunkelgrüne Formrelikte zu erkennen. Die Strecke mit den beiden Kehren bietet wenig Aufschlüsse vorwiegend in Bänderamphiboliten, die teilweise gabbroide Strukturen erkennen lassen. Südlich der beiden Kehren wird die Rinne, die zur alten Therme in Längenfeld hinunterzieht, mit



Abb. 113. Alte Burgsteinstraße in der Rinne knapp nördlich des Tunnels (rechts vom Bildrand). Die Metabasite sind von den Paragneisen (linke Bildhälfte) an der dunkleren Farbe in der Rinne in Bildmitte zu unterscheiden.

Abb. 114. Metaeklogit und Bänderamphibolit an der alten Burgsteinstraße südlich der Brücke (Aufschlussfoto).



einer Brücke überquert, die durch ein Wegkreuz in einer Felsnische gut zu erkennen ist. Kurz nach (südlich) dieser Brücke treten dm-mächtige (Meta)eklogit-Linsen in den Bänderamphiboliten (Abb. 114) auf, die nach ca. 500 m unter den Wiesen von Burgstein verschwinden.

Von hier hat man eine herrliche Aussicht in das Längenfelder Becken und auf den Köfelser Bergsturz. Hierher gelangt man auch mit dem Auto ab dem Weiler Runhof (siehe EP 07).

EP 07: Runhof – Burgstein

Karten: siehe EP 05

Thema: Amphibolite und Eklogite der diablastischen Granatamphibolitzone, morphologischer Überblick des Ötztales

Anfahrt (siehe Abb. 100): Von Längenfeld taleinwärts bis zum Weiler Runhof links der Landesstraße. Hier links abbiegen in die Straße nach Burgstein. Gleich rechts parken und etwa 50 m zu Fuß weiter entlang der leicht ansteigenden Straße durch den Weiler, bis man nach der ersten Rechtskurve das Siedlungsgebiet verlässt.

Die Straße führt nun in einer Linkskurve zunächst in Richtung Süden in Richtung Burgstein. Dieser unübersichtliche und sehr schmale Straßenbereich bietet auf der linken Seite sehr gute Aufschlüsse aus feinkörnigen Granatamphiboliten mit Eklogitpartien (Punkt 4 in Abb. 100). Die relativ frischen Eklogite erkennt man durch die hellgrüne Farbe der Grundmasse und die sehr kleinen (mm) dunkelroten Granate (Abb. 115). Die stark retrograd überprägten



Abb. 115. Eklogit, Aufschlussfoto in der ersten Linkskurve der neuen Burgsteinstraße (Bildbreite ca. 10 cm).

Granatamphibolite unterscheiden sich durch eine dunkelgrüne Farbe und Granate mit deutlich erkennbaren Kelyphitsäumen. Nach der Linkskurve werden die Amphibolite von Paragneisen abgelöst.

Weiter mit dem Auto zum Weiler Burgstein bis zum Ende (Wendemöglichkeit auf ca. 1400 m) folgen (Punkt 5 in Abb. 100). Hier beginnt der Wanderweg entlang der alten Straße nach Längenfeld (siehe EP 06). Von hier hat man einen herrlichen Blick nach Westen zum Geigenkamm, den Grenzkamm zum Pitztal. Nach Norden überblickt man das äußere Ötztal ab Längenfeld bis zu den Nördlichen Kalkalpen (Abb. 116).

Das ebene Längenfelder Becken im Vordergrund verdankt seine Entstehung dem Bergsturz von Köfels (EP 03) der, gut erkennbar, nördlich von Längenfeld zu einer Talverengung, dem Maurach, geführt hat. Dadurch wurde die Ötztaleser Ache zu einem See aufgestaut (Siehe EP 03). Auf der linken Talseite des Maurach erkennt man die Terrasse von Köfels, im Tal die Bergsturzmasse des Maurach Riegel und auf der rechten Talseite den Tauferberg als höchste Erhebung der Bergsturzmasse. Der Bergkamm westlich von Köfels, der ursprünglich das Fundustal im Osten gegen das Ötztal begrenzt hat, fehlt heute nahezu vollständig. Die gesamte abgerutschte Masse wird auf ca. 3 km³ geschätzt, die Breite des Bergsturzes beträgt ca. 4 km, die durchschnittliche Mächtigkeit der Bergsturzmassen ca. 500 m. Die Terrasse von Köfels wird als Oberfläche der von Westen in das Ötztal abgeglittenen und im Gefügeverband verbliebenen Augengneismasse interpretiert, während der Tauferberg im Osten aus grobblockiger Bergsturzmasse besteht, die von der Westseite kommend über den Augengneiskörper



Abb. 116. Blick von Burgstein über das Längenfelder Becken, das im N vom Köfeler Bergsturz begrenzt wird.

hinweg quer über das Ötztal die Mündung des Horlachtales gegenüber verlegt und so das Becken von Niederthai geschaffen hat. Diese grobblockige Bergsturzmasse hat den Stuibenfall verursacht, dessen oberer Bereich von der Straße von Umhausen nach Niederthai besichtigt werden kann (Aussichtsplattform mit Parkplatz).

Alternativ kann der Stuibenfall auch im Talboden östlich von Umhausen und mittels eines Klettersteiges besichtigt werden. Dabei bietet sich auch ein Besuch des Ötzi-Dorfes am Fuße des Stuibenfalls mit Informationen über das Leben in der Steinzeit und die etwa 5000 Jahre alte Gletschermumie vom Tisenjoch im hinteren Ötztal in der Nähe der Similaunhütte an.

EP 08: Obergurgl – Schönwieshütte – Langtalereckhütte

Karten: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000 GEOFAST, Blatt 173 Sölden

Alpenvereinskarte 1:25 000, Blatt 30/1 Ötztaler Alpen – Gurgl

Österreichische Karte 1:50 000, NL32-06-03 Vent, NL 32-06-04 Sölden

Thema: Diese Exkursionen bietet eindrucksvolle Aufschlüsse zur Quartärgeologie: postglaziale Torfablagerungen, periglaziale Erscheinungsformen, Blockgletscher, See-sedimente des Gurgler Eissees.

Anfahrt: Auf der Ötztal Straße nach S, bei der Abzweigung der Timmelsjoch Hochalpenstraße in Untergurgl geradeaus weiter auf der Gurgler Straße bis Obergurgl. Durch das Ortszentrum von Obergurgl (1907 m SH) ca. 500 m weiter talein- und aufwärts auf schmaler Straße zum ca. 50 m höher gelegenen Universitätszentrum der Universität Innsbruck mit Alpiner Forschungsstelle (<https://www.uz-obergurgl.at/>), das auch Übernachtungsmöglichkeit bietet. Hier können Informationen zu verschiedenen naturwissenschaftlichen Themen eingeholt und Minerale und Gesteine in Schaukästen besichtigt werden. Parken ist bei freien Parkplätzen auf Anfrage an der Rezeption möglich (Abb. 117).

Zugang: Vom Universitätszentrum auf ebenem Feldweg taleinwärts zum Zirbenwald und auf dem Weg zur Schönwieshütte durch den Zirbenwald nach Süden und über der Baumgrenze auf der orographisch rechten Seite der Rotmoosache aufwärts zum Fahrweg zur Schönwieshütte und mit einem kurzen Umweg ins vordere Rotmoostal zur Schönwieshütte. Weiter dem Weg zur Langtalereckhütte folgend über die Gurgler Alm zum Blockgletscher im Äußeren Hochebenkar und zur Langtalereckhütte (Höhenunterschied ca. 800 m).

Punkt 1 in Abb. 117: Im Zirbenwald sind entlang des Wanderweges Paragneise des Ötztal-Stubai Komplexes aufgeschlossen. Auf der gegenüberliegenden Talseite ist neben dem Klettersteig die Ausbrunnische einer kleineren Felsgleitung zu erkennen.

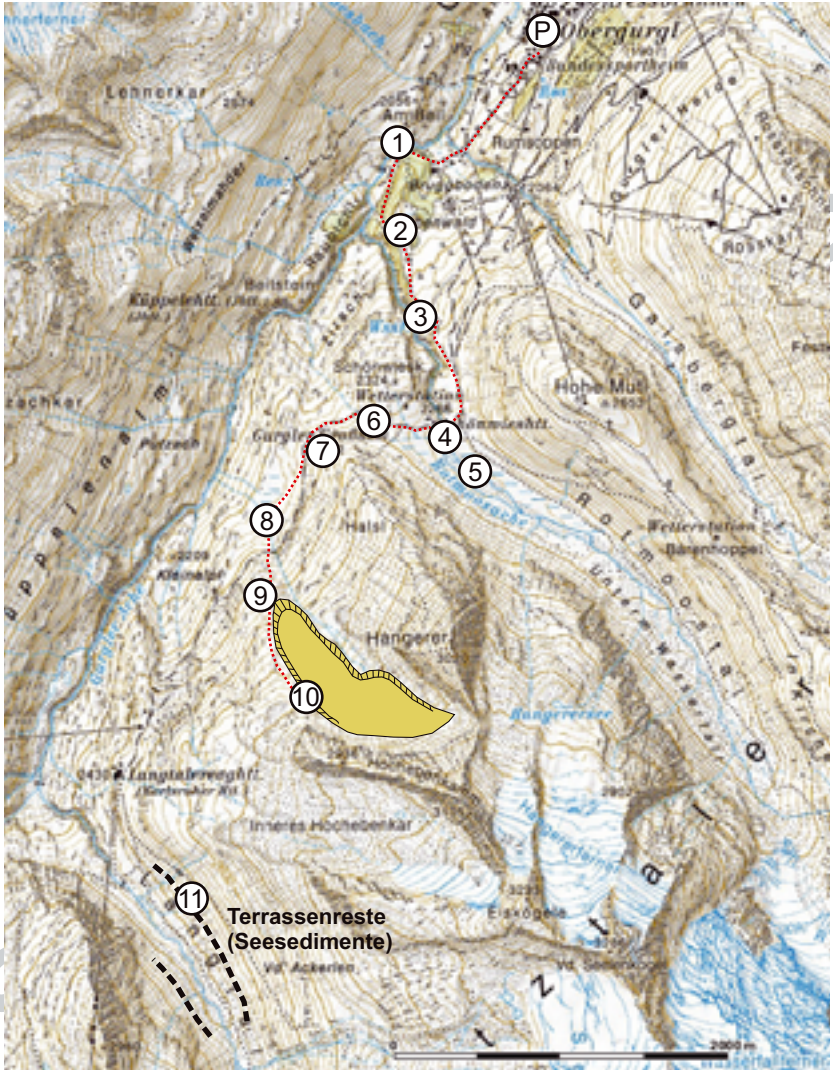


Abb. 117. Topographische Übersicht von Obergurgl bis zur Langtalereckhütte für EP8 mit den Haltepunkten (ÖK tiris online).

Von Punkt 2 im Zirbenwald bietet sich ein schöner Überblick über das glazial überprägte Gurgler Tal (Trogtal), in das sich sowohl die Gurgler- als auch die Rotmoosache schluchtartig in die Festgesteine (Paragneise) eingeschnitten haben.

Punkt 3 (Wasserfall): Das Rotmoostal ist ein klassisches Hängetal, das mit einer Steilstufe und einem Höhenunterschied von ca. 300 m in das Haupttal (Gurgler Tal) mündet. Im Bereich des Wasserfalles ist sehr schön die fluviatile Erosion der Rotmoosache zu erkennen, die zu einem schluchtartigen Einschneiden des Baches in die Festgesteine geführt hat.

Punkt 4: Eingang in das Rotmoostal bei der Brücke über die Rotmoosache. Das Rotmoostal ist ein Lehrbuchbeispiel für ein glazial geformtes Trogtal, das von einem Gletscherbach durchflossen wird. Nach Patzelt (1996) repräsentiert das Rotmoostal, das sich von der Brücke ganz flach nach Süden erstreckt, ein glazial übertieftes Becken mit einer Tiefe von ca. 40 m. Der Abfluss des Beckens (die Rotmoosache) hat sich im Bereich der Brücke während der letzten 4000 Jahre um ca. 6,4 m in das Festgestein (Paragneis) eingeschnitten, was einer jährlichen Erosionsrate von 1,6 mm entspricht. Neben der Brücke sind die Festgesteine glazial überprägt mit schönen Gletscherschliffen und Gletscherschrammen.

Punkt 5: Entlang des Ostufers der Rotmoosache sind südlich der Brücke auf einer Länge von ca. 800 m Torfablagerungen aufgeschlossen mit einer Mächtigkeit von bis zu 265 cm (siehe Kapitel 3.1.2).

Der unterste Abschnitt (265–183 cm) besteht aus einer Wechsellagerung von Silt und Torf. Die Torflage bei 243 cm ergab ein ^{14}C -Alter von 3975 BC, bei 183 cm ein Alter von 3000 BC. Torf zwischen 180 und 140 cm enthält Holzreste, die auf einen Baumbewuchs im Rotmoostal hinweisen. Torf bei 136 cm weist ein Alter von 2680 BC auf. Zwischen 135 und 115 cm ist eine markante sandige Lage mit dm-großen, eckigen Gesteinsbruchstücken eingeschaltet. Torf bei 114 cm ergab ein Alter von 2325 BC, bei 76 cm 1375 BC, bei 55 cm AD und bei 51 cm 390 AD (Details siehe Bortenschlager 1984, 2010, Gams 1962, Krainer 2014, Patzelt 1996, Rybnicek & Rybnickova 1977). Der Torf westlich der Schönwieshütte ist bis zu 2 m mächtig und weist ein Alter von bis zu 8000 BC auf. Bei der Gurgler Alm ist ein 140 cm mächtiger Torf ausgebildet, der ebenfalls ein Alter bis zu 8000 BC aufweist (Bortenschlager 2010).

Punkt 6: In der Umgebung der Schönwieshütte, u. a. ca. 350 m W der Hütte, auf der Westseite des Fahrweges, sind schöne Büldenböden (*earth hummocks*) entwickelt (siehe Krainer 2014).

Punkt 7, Gurgler Alm: Direkt oberhalb (südlich) der Almhütte ist eine kleinräumige Felsgleitung erkennbar (Abb. 118). Von der Gurgler Alm ist im SSW die steile Zunge des aktiven Blockgletschers im Äußeren Hochebenkar erkennbar.

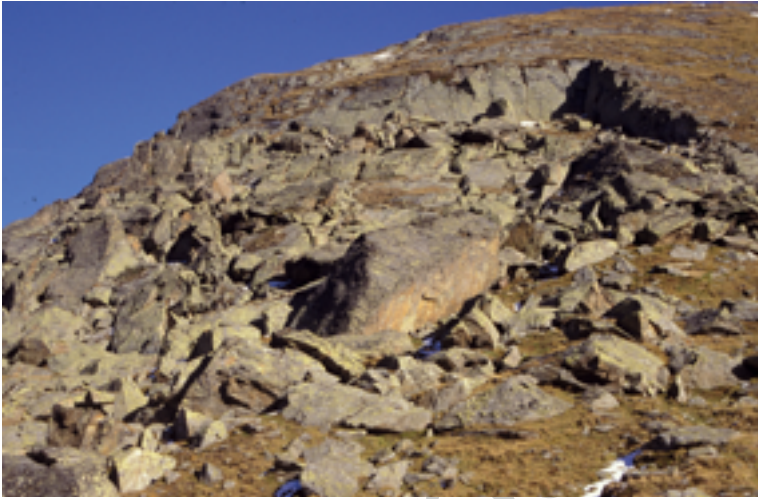


Abb. 118. Kleine Felsgleitung oberhalb der Gurgler Alm.

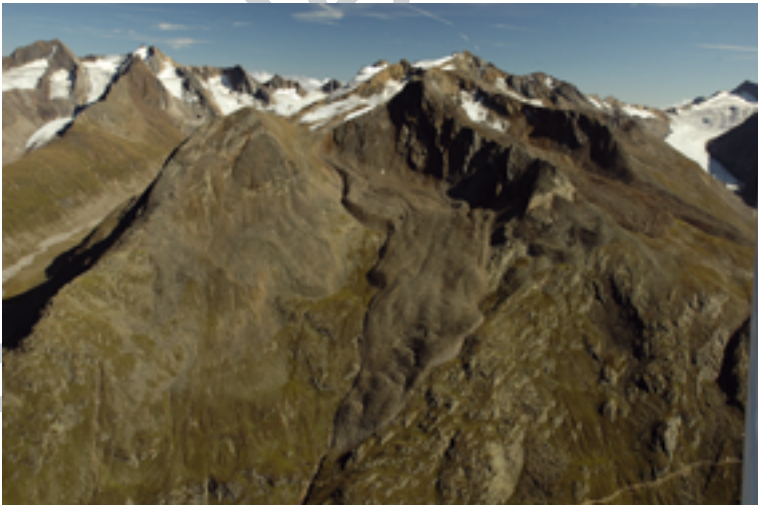


Abb. 119. Der aktive Blockgletscher im Äußeren Hochebenkar, links das Rotmoostal, links oben der Gaisbergferner mit Hohe First (3405 m), rechts Langtaler Ferner mit Hohe Wilde (3482 m) (Aufnahme J. Abermann, Sept. 2008).

Punkt 8, Pegelmeßstation: Unterhalb des Fahrweges zur Langtalereckhütte befindet sich auf einer Seehöhe von ca. 2220 m am Bach, der dem Blockgletscher im Äußeren Hochebenkar entspringt, eine Pegelmeßstelle des Hydrographischen Dienstes Tirol. Hier wird der Abfluss des Blockgletschers gemessen (siehe Krainer 2014, 2015c).

Punkt 9, Zunge des Blockgletschers (Abb. 119): Ungefähr 60 Höhenmeter oberhalb des Fahrweges befindet sich auf einer Seehöhe von ca. 2360 m die Zunge des aktiven Blockgletschers. Die Zunge ist sehr steil und zeigt keinen Bewuchs. Am Fuße der Stirn entspringen mehrere Blockgletscherquellen mit einer Quelltemperatur von $<1,5^{\circ}\text{C}$ (siehe Krainer 2014, 2015c, Nickus et al. 2015a, b).

Punkt 10: Von der Stirn des Blockgletschers kann man auf der Westseite neben dem Blockgletscher bis auf eine Seehöhe von 2600–2700 m aufsteigen, um einen Überblick über diesen Blockgletscher zu bekommen, der einer der größten und aktivsten Blockgletscher in Tirol ist. Bewegungsmessungen werden bereits seit 1936 durchgeführt, in den letzten Jahren wurde der Blockgletscher im Detail untersucht (siehe Krainer 2014, 2015, Nickus et al. 2014, 2015).

Es besteht die Möglichkeit, zur Langtalereckhütte (2430 m) zu wandern. Am Eingang in das Langtal sind noch Reste des ehemaligen Gurgler Eissees in Form von Terrassen erhalten (Punkt 11 in Abb. 117; siehe Kapitel 3.3.3.2; Krainer & Spieler 1999).

EP 09: Hohe Mut

Karten: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000 GEOFAST, Blatt 173 Sölden, Blatt 174 Timmelsjoch
Österreichische Karte 1:50 000, NL32-06-03 Vent, NL 32-06-04 Sölden
Alpenvereinskarte 1:25 000, Blatt 30/1 Öztaleralpen – Gurgl

Thema: Geologischer und geographischer Überblick, Übergang vom Öztal-Stubai Komplex in die Hauptmulde des Schneeberg Komplexes.

Anfahrt und Zugang (Abb. 120): Wie bei EP 08 nach Obergurgl bis zum Ortszentrum (Parkgarage). Auffahrt mit der Umlaufseilbahn „Hohe Mut“ bis zum Gipfel. Alternativ vom Universitätszentrum Obergurgl (siehe EP 08) zu Fuß auf die Hohe Mut (Punkt 4 in Abb. 120).

Die Hohe Mut ist der nördlichste Punkt des SE-gestreckten flach verlaufenden glazial geformten Mutrückens zwischen dem Rotmoostal im SW und dem Gaisbergtal im E und SE.

Der Info Point Hohe Mut des Naturparks Öztal mit einer sehenswerten Ausstellung zum Thema Gletscher-Klima-hochalpine Forschung (<https://www.naturpark-öztal.at>) befindet sich in der Hohe Mut Alm neben der Bergstation der Seilbahn. Auf der Hohen Mut (2653 m) hat man einen sehr schönen 360° Panoramablick mit dem Gurglertal im NE, dem Ramolkamm im NW und dem Alpenhauptkamm im Süden und Osten.

Sachregister

- Abkühlalter
- eoalpidisches 94
- Acherkogel Granodioritgneis 78
- Adneter Kalk 50, 51, 52
- Adneter Schichten 50, 51, 52
- Adnet Formation 66
- Adriatische Platte 23
- Adriatischer Mikrokontinent 21
- Adriatischer Schelf 21
- Adriatischer Sporn 23
- Alkalifeldspat 76
- Allgäuschichten 48
- Almandin 75
- Al-Pargasit 193
- Alpeiner Granitgneis 77
- Alpeiner Granodioritgneis 220
- Alpidische Staurolith-Zone (ASZ)
96
- Alpiner Verrucano 44, 63, 66
- Alpine Tethys 19
- Altkristallin 26
- Alumosilikate 72, 79
- Alumosilikatgneis 82
- Alumosilikatzone 94
- AMA (Alpine Mica Ages) 96
- Ammergauer Kalk 52
- Ammergau Formation 50
- Amphibol 78
- Amphibolit 70, 80, 81, 163, 173, 208
 - diablastischer 81
 - Amphibolitkörper
 - zentraler 84
- Amphibolitlagen 80
- anatektische Schmelze 153
- Anatexis 69, 78
 - ordovizische 158
- Andalusit 56, 72, 73, 74, 82, 94, 220,
223
- Andalusitkristalle 223
- Anisdolomitserie 46
- Anthophyllit 134, 186
- Anthrazitkohle 53
- Anthrazitkohleflöz 136
- Anwachssäume 75
- aphanitische Struktur 83
- Aplit 78
- Apulische Platte 25, 26, 35
- Arkosen 71
- Arsenkies 131, 132
- Arzkopf 128, 130
- Arzweg 130
- Atollgranate 91
- Aufschluß Bachfalle 156
- Aufschmelzung
 - partielle 93
- Augengneis 91
- Augenstruktur 76
- Augen- und Flasergneise 76
- Austroalpin 25
- Austroalpine Decken 25

- Baddeleyit 84, 160
- Bajuvarikum 66
- Bänderamphibolite 82, 162, 163, 236
- Basalt 160
- Basaltvulkanismus
 - tholeitischer 129
- Basis-Dolomit 46
 - anisischer 135, 136
- Bassler Granitgneis 76
- Bergbau 136
- Bergbaumuseum 187

- Bergbaureviere 127
 Bergkristall 173
 Bergsturz 115, 116, 117, 118, 119, 124,
 140, 142, 143, 144, 147, 148, 149,
 213, 217
 Bergsturz von Köfels 142, 144, 148
 Beryll 89
 Besshi-Typ 130
 Bimsstein 116, 147, 148
 Biotitblasten 187
 Biotitblastenschiefer 180
 Biotitgranitgneis 91
 Biotit-Orthogneis 227
 Biotit-Plagioklas Gneis 71, 162
 Biotitporphyroblastenschiefer 135, 180
 Biotitschiefer 156
 Biotitschieferschollen 79
 Black Smoker 128
 Blaser Decke 30, 35, 44, 45, 49, 50,
 51, 55, 217, 219, 220
 Blaser Dolomit 51
 Blauschiefer 70
 Blauschieferfazies 59
 Blei-Zink-Erzbergbau 185
 Blockgletscher 109, 110, 111, 112, 113,
 114, 165, 167, 168, 169, 233, 237,
 238, 240, 241
 Blockgletscher Lazaun 110
 Blockgletscherquellen 109, 114, 115,
 169, 233, 237, 238
 Brenner Abschiebung 34, 43, 204, 206
 Brenner Mesozoikum 27, 30, 35, 39, 44,
 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 95, 178,
 200, 201, 204, 213, 217, 219, 220
 Brixner Quarzphyllit 127
 Bühl 99
 Bülden 107
 Büldenboden 107, 108, 167
 Bündner Schiefer 54, 59, 60, 61
 – bunte 59, 60
 – graue 59, 60
 Bundschuh Komplex 37
 Bunte Serie 42, 85, 171, 175, 176, 177,
 178, 180, 181, 187
 Buntsandstein
 – alpiner 135
 Bürkelkopfschuppe 62
 Calcitmarmor 199
 Calpionellenkalk 52
 Campo-Decke 92
 Chalkopyrit 127, 128, 131, 132, 133,
 134, 135
 Chloritoid 74, 96
 Chloritschiefer 208
 Chondrodit 84
 Clavadel/Senders 99, 100
 Clinohumit 84
 Columbit 90, 95
 Cordierit 56, 75
 Cordieritrelikte 79
 Cu-Fe Vererzungen 128
 Cu-Fe Vorkommen 128
 Daun Stadial 100
 DAV-Linie 33
 Decken
 – penninische 31
 – subpenninische 31
 Deckenstapel
 – eoalpidischer 23
 Deckensysteme
 – ostalpine 37
 Diabasblock 83
 Diabasgang 80, 83, 146
 Diopsid 81, 84, 89, 160
 Diorit 76
 Diploporendolomit 37, 38, 39
 Dolomiten 51, 179
 Dolomitmarmor 199, 205, 207
 Drauzug-Gurktal Deckensystem 26, 30,
 31, 33, 34, 35, 55, 204, 208
 Druck (P) – Temperatur (T) Diagramm
 69
 Egesen 99, 100
 Egesen Stadial 101, 104, 110, 239
 Eissee 123, 165, 169

- Eklogit 23, 70, 80, 82, 90, 95, 98, 159,
163, 192, 232
– eoalpidischer 39
– variszischer 94, 227
Eklogitamphibolite 82
Eklogitisierung 82
Eklogitrelikte 63, 82, 98, 201
Eklogitzone
– nördliche 159
Engadiner Dolomiten 32, 39
Engadiner Linie 31, 43, 57, 59
Epidotisierung 81, 83
Erdfälle 118
Erdfallereignisse 118
Erzaufbereitung 130
Erzlagerstätten 127
Evaporite 205
Exkursionspunkte 137, 139
Extrusionskeil 32
– eoalpidischer 35
Eyrser Phyllite 132
- Feldspatknotengneis 73
Felsleitung 115, 167, 168
Felssturz 121, 122, 142
Fenster von Jaggl-Plawenn 27, 35
Fenster von Rojen 32
Fibrolith 73, 94
Filone Fazies 186
Flaserung 76
Flauerlinger Quarzphyllit 67
Fleckenkalk 47
Flimspitzschuppe 62
Fluorit 128
Forsterit 160
Friktionit 116, 146, 148
Fuchsit 175
- Gabbro 76, 82, 160
Gaislehngnanodioritgneis 153
Galenit 127, 128, 130, 131, 134, 135,
136
Galenitvererzung 132
Gangartparagenese 134
- Garbenschiefer 85
Gebirgsgürtel
– variszischer 21
Gesamtgesteinsalter 43, 56
Gesteine
– metamorphe 68
Gesteinsdeformation 69
Gesteinsmetamorphose 68, 92
Gletschermumie 165
Gletscherschliff 153, 155, 167, 236, 241,
242, 243
Gletscherschrammen 167, 233, 235, 236,
238, 241, 242
Glimmerschiefer 70, 71, 72, 74, 80
– mineralreicher 72, 223
– monotoner 181
Glimmerschiefer-Schlinge 199
Gneise
– migmatitische 153
Gneismylonit 159
Gondwana 19
Gosau 19
Granat 72, 75, 82, 87, 96, 160, 162, 173,
177
– idioblastischer 181, 183
– kelyphitisierter 82
Granatamphibolit 159, 163, 191
– diablastischer 82, 163
Granatglimmerschiefer 72, 85, 87, 92,
173, 175, 181
Granat-Hornblendefels 175
Granat-Hornblendeschiefer 183
Granatkristall 173
Granat-Muskovit-Schiefer 177
Granatnester 198
Granatphyllite 92
Granit 76, 77
Granitgneis 159, 161
Granitoidgneis 75
Granodiorit 76, 77, 78, 155
Granodioritgneis 77, 91, 118, 119
Granulite 70
Grauwacken 71
Grauwackenzone 23, 127

- Grenzglimmerschiefer 180
 Gröden-Formation 46
 Großfaltenbau 43
 Grossular 75
 Grundgebirge
 – polymetamorphes 43
 Grünschiefer 61
 Gschnitz Stadial 100
 Gschnitztal-Teildecke 52, 53, 55
 Gurktaler Decke 55
- Haselbergkalk 50, 52
 Hauptdolomit 47, 49, 50, 51, 52, 55, 66,
 67, 117, 205, 213, 214, 219
 Hauptmulde 187
 Hellglimmerpseudomorphosen 198
 Helvetischer Schelf 23
 Hierlatz-Crinoidenkalk 52
 Hierlatzkalk 50, 52, 55
 Hippolt Decke 54
 Hochdruckgürtel
 – eoalpidischer 31, 33, 39, 95, 199
 Hochdruckmetamorphose
 – eoalpidische 98
 – variszische 94, 158, 160
 Hochmoosferner Metatexit 79
 Höhere Flyschschiefer 61, 62
 Holozän 101, 102, 103, 104
 Hornblende
 – aktinolitische 81
 – tschermakitische 191
 Hornblendefels 175
 Hornblendegarbenschiefer 85, 173, 187
 Hornblendegneis 81
 Hornblende-Granatglimmerschiefern
 176
 Hornblende-Pseudomorphosen 83
 Hornblendeschiefer 85, 175
 Humitminerale 160
 Hyalomylonit 146, 148
- Iberia-Brianconnais-Mikrokontinent 57
 Idalp Ophiolith 62
 idioblastisch 177
- Impaktereignis 116
 Impakttheorie 147
 Indentertektonik 34, 37
 Innsbrucker Quarzphyllit 31, 34, 43, 67,
 68
 Inntal-Decke 66, 67
 Inntal Störung 31, 34, 43, 65
 Intrusion 155
 Intrusionsalter 44
- Jaggl-Plawenn-Einheit 39
 Jaufen Linie 39, 200, 201
 Jüngeres Dryas 101
- Kalkkomplex
 – metamorpher 48, 55, 207, 217, 219,
 220
 Kalkmarmor 205, 207
 Kalksilikatgestein 84
 Kalksilikatlinse 84
 Kalksilikatschollen 153
 Karbonatschiefer 175
 Karbonatsedimentationsalter 42
 Karbon des Nösslacher Joches 53
 Kartell Stadial 101
 Kassiterit 95
 Kelyphitsäume 162, 164
 Kleine Eiszeit 101, 110, 123, 130, 153,
 174, 236, 238, 240, 241
 Klopaier Tonalitgneis 78, 93
 Köfeler Bergsturz 163, 164
 Kollision 70
 Kollisionsmetamorphose 70
 Koralpe-Wölz Deckensystem 26, 27, 34,
 35, 39, 40, 196
 Kössener Schichten 48, 220
 Kössen Formation 50, 51, 52, 55, 66
 Kristallinkomplexe 26
 Kromer Stadial 101
 Krustenanaetaxis 90
 Krustenverweilalter 43
 Kyanit 44, 72, 74, 82, 86, 87, 89, 94, 96,
 160, 223, 243

- Laaser Serie 27, 33, 40
 Ladiser Quarzit 61
 Lagerstättenvorkommen 129
 Landecker Phyllitgneiszone 63
 Landecker Quarzphyllit 63
 Landeck Phyllit 62, 64, 65, 66
 Landesbergbaumuseum 133
 Lazaun Blockgletscher 103, 104
 Lechatelierit 116, 148
 Lechtal-Decke 66
 Leukosom 78, 227
 Leukosomlagen 227
 Liaskalkmarmor 47
 Liaskalkschiefer 47
 Lithosphärenplatten 70
 Löchl 132
 Lodner Komplex 33, 35, 40, 85, 88, 89,
 90, 93, 95, 96, 178, 189, 197, 199,
 200, 201, 202
 Lodner Schlinge 40, 90, 197
 Lodner Synform 40
 Lodner Synklinorium 188, 195, 197,
 199

 magmatische Gänge 26
 magmatische Relikte 83
 Magnesit 128, 136
 Magnetit 135
 Magnetit-Hämatit-Pyrit 135
 Magnetit-Vererzung 205
 Margarit 86
 Marmor 40, 42, 84, 88, 159, 160, 197,
 199, 201
 Marmorlagen 41
 Marmorlinsen 84, 161
 Marteller Granit 92
 Massenbewegung 119, 120, 122, 124,
 148
 Matreier Zone 54
 Matsch Einheit 30, 35, 56, 92
 Matscher Decke 55
 Maurach Riegel 142
 Melagabbro 159
 Melange
 – tektonische 61
 Melanosom 227
 Meliata-Hallstatt Ozean 18, 21, 61
 Meliata-Hallstatt Ozeanbecken 35
 Meran-Mauls Einheit 33, 34, 178, 179,
 200
 Metabasite 159
 – konkordante 80
 Metabazitkörper 43, 161
 – konkordante 80
 – zentrale 80, 83, 158, 159, 161, 224
 Metabasilagen 80
 Metaeklogitboudin 194
 Metaeklogite 81, 162, 195, 232
 – coalpidische 191
 Metagabbro 63, 80, 94, 159, 160, 161,
 162
 Metagranitoide 76
 Metallzonierung 128
 Metamorphit 72
 Metamorphose 69, 78
 – eklogitfazielle 160, 191
 – coalpidische 39, 43, 44, 56, 83, 86, 90,
 93, 94, 95, 96, 158, 198, 201
 – ordovizische 44, 93
 – permische 40, 57, 93
 – präalpidische 43
 – prävariszische (ordovizische) 93
 – variszische 44, 56, 92, 93, 94, 158
 Metamorphosefazies 70
 Metamorphosefazies-Diagramm 70
 Metamorphosetyp 69
 Metarhyolit 78
 Metasedimente 205
 Metasedimentgesteine 26
 Mg-Ilmenit 84, 160
 Migmatisierung 158
 Migmatit 44, 78, 149, 153, 155
 Migmatite 69, 75, 92, 93
 – prävariszische 227
 – stromatitische 229
 Migmatitstrukturen 156
 Mikroklinaugen 76
 Millstatt Komplex 37

- Mineralreaktion 69
 Minglingtexturen 83
 Mischgesteine 69, 78
 Mittelgebirge 220
 Mittelostalpin 26
 Mittelpenninikum 57
 Mn-Glockenkurve 88
 Monazit 158, 199
 Monotone Serie 42, 87, 187
 MORB-Chemismus 160
 Muschelkalk 37, 50
 – alpiner 66, 67
 Mylonit 202
- N-Apulia 35
 Neosom 79, 153
 – granitoides 153, 158
 – homogenes 156
 Neotethys 35
 Niedrigdruck-Hochtemperatur-Metamorphose 92
 Niedrigdruckmetamorphose 56, 199
 Nördliche Kalkalpen 21, 23, 31, 63, 65, 66, 127, 164
 Nordpenninikum 57
- Oberbergler Gang 130
 Obere Rauhwanke 38
 Oberkarbonsedimentgesteine 53, 54, 55
 Obernberger Marmor 215
 Obernbergtal-Teildecke 53, 55
 Oberostalpin 25, 26, 27
 Oberrhätalk 50, 51, 66
 Ölgrubenjoch 75
 Olistolith 61
 Olivin 84, 160
 Olivin-Metagabbro 159
 Omphazit 81, 160, 191, 193
 Omphazitrelikte 91
 Ophiolith 59, 61
 Ordovizische Anatexis 149
 Orogenese
 – alpidische 132
 – coalpidische 19, 208
 – variszische 132
 Orthoamphibolit 80, 84
 Orthogneis 75, 84
 – hornblendeführend 78
 Ortler-Campo Komplex 32, 40, 127
 Ostalpine Einheiten 127
 Ostalpiner Deckenstapel 34
 Ötztal-Bundschuh Decke 35
 Ötztal-Bundschuh Deckensystem 26, 27, 34, 35, 196, 204, 208
 Ötztaler Masse 26, 27
 Ötztal-Stubai Einheit 26
 Ötztal-Stubai Komplex 27, 31, 32, 35, 39, 40, 43, 44, 46, 49, 55, 57, 59, 62, 63, 67, 85, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 115, 125, 127, 128, 135, 142, 165, 169, 171, 178, 180, 187, 195, 197, 198, 201, 204, 208, 217, 220, 227, 242
- Paläosom 79, 153
 Paläotethys 19, 20
 Pangäa 21
 Paraamphibolit 80
 Paragneis 71, 78, 80, 84, 173, 208
 – migmatitischer 78, 227
 Paragneisschollen 79, 153, 155, 156
 Paragonit 85, 86, 87
 Paragonit-Amphibolite 86, 181, 183
 Paragonit-Hornblende-Schiefer 96
 Paragonit-Muskovitschiefer 87
 Partnach Formation 49, 67
 Partnachschichten 46, 50, 66, 67
 Partschinser Augengneis 192
 Partschinser (Tschigot) Granitoidgneiskörper 91
 Partschinser (Tschigot) Granodioritgneis 39
 Passeier-Jaufen Linie 33, 96, 178
 Passeier Linie 32, 33
 Pauciforata Dolomit 39
 Pb-Zn-Cu-Vererzung 132
 Pb-Zn Vererzungen 128

- Pb-Zn Vorkommen 128
 Pegmatit 56, 78, 89, 90, 92
 – permischer 40, 95
 pegmatitische Gänge 78, 202
 Pejo Einheit 40
 Pejo-Linie 33
 Penninikum 27, 54, 55, 57, 62, 127
 Penninische Decke 31
 – mittlere 57
 – obere 59, 62
 – untere 57, 60
 Penninischer Ozean 21
 Periadriatisches Lineament 34
 Periadriatische Störungssysteme 25
 Peridotit 80, 82, 159, 160, 161
 Peridotit-Linsen 159
 Periglazial 107
 Permafrost 107, 109, 112, 120, 235, 236,
 237, 238
 Permische Metamorphose 33
 Permotrias 37
 Perm/Trias-Wende 35
 Pfannockschuppe 55
 Pflasterböden 107, 108, 238
 Pfriemes Member 49
 Pfundser Zone 57, 59, 60
 Phlogopit 84
 Phyllonite 26, 132
 Piemont-Liguria 19
 Piemont-Ligurischer Ozean 37, 59,
 62
 Pietra Verde 46
 Pingen 131
 Pinit 75, 79, 153, 156
 Plagioklas
 – granuliert 158
 Plattengneis 159
 Plattenkalk 48, 50, 55, 207
 Plattenkalk Formation 50, 51, 52
 Plattentektonik 23
 Plawennkristallin 37
 Polymetamorphose 74
 Portjochstörung 52, 210, 213, 214,
 215
 Präboreal 101
 prä-coalpidisch 171
 prävariszisch 92
 Prutzer Zone 57
 Pseudomorphose 74, 75, 79, 178, 179,
 193, 198
 Pyrit 127, 131, 132, 135, 136
 Pyroklastika 80
 – basische 81
 Pyrop 75
 Pyroxen 160
 – magmatischer 161
 Pyroxen-Relikte 160
 Pyrrhotin 127, 131, 132, 134, 135

 Quarz 72
 Quarzit 71, 173
 Quarzknauer 73, 223
 Quarzlinsen 74, 79, 156
 Quarzphyllit 48, 67, 208
 – Telfer (Flauerlinger) 67

 Radenthein Komplex 37
 Radiolarit 47, 48, 50, 52
 Radon 116, 117, 126
 Rahmenzone 42, 87, 135, 171, 180, 187,
 197, 198
 Raibler Schichten 38, 47, 49, 50, 51, 55,
 66, 135, 136, 205
 – nordalpine 67
 Raibler Tonschiefer 204
 Ramoscher Zone 57
 Rasenloben 107
 Rauhacke 205
 Reaktionssäume 160
 Reaktionstextur 160
 – retrograde 74
 Regionalmetamorphose 70
 Reichenhaller Rauhacke 46
 Reiflinger Knollenkalk 46
 Reifling Formation 46, 49, 66
 Reitmauerkalk 50, 52
 Rundhöcker 233, 241, 242, 243

- Saderer Joch Serie 59
 SAM 33, 96, 98
 S-Apulia 35
 Saussuritisierung 76, 83
 Schaubergwerk 127
 Scheelit 136
 Scheideplätze 131
 Schieferung 69
 Schlackenfunde 128
 Schlingentektonik 33
 Schliniglinie 31, 32, 43, 54
 Schlinigtal 32
 Schmelzbildung 158
 Schmelze 78
 – partielle 78
 Schmelzexperimente 158
 Schmelzmengen 157
 Schneeberger Hauptmulde 42, 85, 170,
 171, 172, 174, 175, 177, 178, 180,
 181
 Schneeberger Synformen 88
 Schneeberger Synklinorium 176, 188
 Schneeberger Zug 40, 187
 Schneeberg Komplex 27, 35, 37, 42, 44,
 87, 88, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 135,
 169, 171, 172, 175, 176, 178, 180,
 181, 187, 189, 190, 195, 196, 197,
 198, 199, 200, 201
 Schollen
 – dioritische 78
 – migmatitische 78
 Schollen-Migmatit 156
 Schrottnr Synform 42, 85, 87, 189,
 196, 197, 198, 199
 Schuttloben 107
 Schwefelquellen 125, 149
 SEDEX (sedimentary exhalative
 deposits) 129
 Sedimentbedeckung
 – permomesozoische 43
 Seeberspitz Synform 42, 85, 87, 170,
 174, 177
 Seifenlagerstätten 135
 Senders Stadal 100
 Serizit Pseudomorphose 74
 Siderit 133
 Silber 128
 Sillimanit 72, 74, 82, 92, 94, 223
 Sillimanitzone 223
 Silltalstörung 34
 Silvretta Decke 62, 63
 Silvretta Komplex 31, 57, 62, 63, 64,
 65
 Silvretta Kristallin 62, 64
 Silvretta-Seckau Deckensystem 26, 27,
 31, 34, 35, 39, 63, 68
 Skyth Quarzit 44
 Sm-Nd Datierung 160
 Solifluktion 107
 Solifluktionsloben 108, 237
 Spalteneis 120, 237
 Spaltenfrost 109
 Spätglazial 99
 Spessartin 75
 Sphalerit 127, 128, 131, 132, 134, 135,
 136, 186
 Spinell 84, 160
 Stadia 99
 Stangalm Mesozoikum 37, 55
 Staurolith 56, 72, 74, 87, 89, 96, 178,
 198
 – eoalpidischer 180
 Staurolithglimmerschiefer 220, 223
 Steinacher Decke 30, 35, 44, 45, 48, 49,
 52, 53, 54, 55, 136, 204, 208, 213,
 214, 216
 Steinach Stadal 99
 Steinalm Formation 46, 49, 66
 Steinnetz 107
 Steinring
 – sortiert 107, 108, 237
 Streifen
 – sortiert 108, 238
 Stilpnomelan 44
 Stollen 115, 130, 131, 132
 Streifenböden 107
 Strukturböden 107, 108, 237, 238
 Subduktion 21, 70

- eoalpidische 23
- intrakontinentale 23, 35
- kretazische 32
- penninische 33
- variszische 160
- Subduktionskeil 33
- Subduktionsmetamorphose 70
- Subsilvretide Schollen 57, 62
- Südalpin 34, 127, 179
- Südgrenze Alpidischer Metamorphose 96
- Südpenninikum 59
- südpenninische Einheiten 23
- Sulfidvererzung 136
- Sulfosalze (Fahlerze) 127
- Sulztaigranitgneis 153
- Symplektit 81, 91, 191
- Synform 42, 189
- Synklinorium 42

- Talk 86, 128
- Tarntaler Mesozoikum 68
- Tauernfenster 23, 31, 34, 37, 43, 54, 55, 57, 127
- tektonische Fenster 19, 37
- Telfer (Flauerlinger) Quarzphyllit 31
- Tethys 205
- Tethys-Ozean 21
- Tetraedrit 133
- Texel Eklogite 98
- Texel Komplex 27, 33, 35, 39, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 127, 178, 187, 188, 189, 191, 195, 197, 199, 200, 201
- Thermalwasser 125, 149
- Thurnstein Linie 32, 33
- Ti-Augit 83
- Ti-Chondroit 160
- Ti-Clinohumit 159, 160
- Tiefbohrung 161
- Tieftal Granitgneis 232
- Tirolikum 66
- Tomahügel 212, 213
- Tonalit 76, 78
- Tonalitgneis 78
- Torf 104, 167
- Torfablagerungen 103, 165, 167
- Tremolit 44, 84, 86, 89, 199
- Tremolitmarmor 190, 199
- Tschigot-Granodioritgneis 91
- Tschigot-Orthogneis 91
- Tschirgant Bergsturz 140
- Turmalin 78, 90, 191
- Typ Haderlehn 128
- Typlokalität 43
- Typ Schneeberg 128
- Typ Tösens 128

- Unterengadiner Fenster 31, 57, 61, 62
- Unterostalpin 25, 54, 68

- Valais-Ozean 57, 60, 62
- Variszischer P-T-Pfad 94
- Venet Komplex 62, 63, 64, 65
- Venter Schlinge 197
- Vererzung 132, 142
- Verpeilmigmatit 79
- Verrucano 37, 38, 135
 - alpiner 66
- Vinschgauer Scherzone 32, 43, 56
- Vinschgauer Schieferzone 32
- Virgloria Formation 46, 49, 66
- VMS (volcanogenic massive sulfide deposit) Systeme 130
- Vulkanismus
 - bimodaler 83

- Wechselschichten 38
- Wechselerie 82, 83
- Wettersteindolomit 46, 49, 50, 51, 55, 66, 67, 136, 140, 205
- Wetterstein Formation 117
- Wettersteinkalk 38, 66
- Winnebachgranit 79, 153
- Winnebachmigmatit 79, 93, 151, 153
- Würm 100

Zirkon 158

Zirkonolith 84, 160

Zonarbau

– chemischer 75, 87

Zone

– eklogithaltig 82

Zone mit Mischaltern 94

Zone von Prutz – Ramosch 61

Zone von Puschlin 62, 63, 64, 65

Zone von Roz – Champatsch – Pezid 57,
60, 61

Zweiglimmergneis 205

Sample pages

Ortsregister

- Acherkogel 78, 142
Aglspitz 208
Aigenwiese 52, 55
Alpengasthof Lüsens 224
Alte Schwefeltherme 161
Alzenrinne 81, 159
Ambach 140
Amberg 117
Aqua Dome 125, 161
Arzkarkopf 128
Arzl 31, 66
Arzl im Pitztal 66
Ast 203
Atemkopf 122
Axams 94
- Bachfallenferner 153, 155
Bergler-Ferner Kopf 130
Bergletal 130
Blaser 49, 50, 218, 219
Bligg Spitze 119, 120
Bloach 132
Boden 131
Brechsee 132
Breiteben 191
Breiter Grieskogel 154
Brenner 6
Brixlegg 127
Burgschrofen 60
Burgstall 44, 136
Burgstein 144, 162, 163
- Daun 99
Dortmunder Hütte 225
- Eishof 42, 196, 197, 198
Eisjöchl 189, 196, 197, 198
Engelbach 132
Engelswand 78
Eyrs 127, 132
- Fagge 60, 61, 106, 113, 119, 241
Falpaus 132
Feichten 119, 131, 227, 232
Fendels 60
Feuerstein 208
Finstertaler Stausee 225
Fotschertal 220
Froneben 136
Fulpmes 46
Fundustal 164
- Gacher Blick 65
Gaisbergferner 172, 173
Gaisbergtal 101, 169, 170, 171, 172, 176
Gamoartal 128
Gamskogel 159, 161
Gänsekragen 151, 153, 155
Gasse 161
Gasthaus Hochfirst 181
Gasthof Marein 225
Geigenkamm 82, 164
Gemeinde Pfunds 130
Gepatsch 234
Gepatschferner 101, 105, 240, 241, 242, 243
Glaneggalm 181
Glockhaus 130
Glockturm 238
Glurns 5

- Gossensass 203
 Granatenferner 183
 Granatenkogel 75, 173, 181, 186
 Granatenwand 173
 Gries am Brenner 211
 Gries im Sellrain 224
 Gries im Sulztal 114, 149, 158
 Griesbach 136
 Großbach 132
 Grubenjoch 52
 Grünboden 188
 Grünbodenseilbahn 188
 Grüntalele 132
 Gschnitztal 44, 48, 49, 52, 100, 204
 Gschnitztal-Obernberg 112
 Gurgler Alm 102, 103, 165, 167
 Gurgler Ferner 123
 Gurgler Tal 167, 197
 Gürtelwand 44, 178
- Habichen 118, 142
 Haderlehn 142
 Hagen 224
 Haiming 140
 Hängetal 167, 172
 Haslbach 136
 Haus Fernerblick 223
 Herzebenalm 136
 Hoarlachtal 115
 Hochebenkar 113
 – äußeres 110, 113, 114, 165, 167, 168, 169
 – inneres 113
 Hochedergruppe 80, 94, 112
 Hochfirst 186
 Hochjoch 130
 Hochjoch/Platzertal 128
 Hohe Kreuzspitze 40, 90, 178, 187, 202
 Hohe Mut 169, 170, 172, 174, 176
 Hohe Tauern 33
 Hohe Weiße 40, 197
 Hohe Wilde 196
 Horlachbach 149
 Horlachtal 144, 165
- Hörndle 153
 Huben 83, 121, 122, 149
- Idalpe 59
 Imst 32
 Imsterberg 66
 Innere Ölgrube 110, 113, 241
 Innsbruck 6, 31, 51, 52, 67
 Inntal 5, 137, 140, 220, 227
 Ischgl 63
- Jaggl 39
 Jaggl-Plawenn 37
 Jaufenalm 201
 Jaufenpass 6, 33, 137, 200, 201, 202
 Jaufental 33
 Juifenalm 75, 223
 Juifenau 223, 224
- Kaindljoch 185, 186
 Kaiserbergtal 113
 Kalkglimmerschiefer 59, 173
 Kalkkögel 44, 46, 47
 Kalmbach 191, 192
 Kappelweg 136
 Karlstollen 187
 Kaserstattalm 136
 Katharinaberg 196
 Kaunerberg 31, 57, 59, 61, 62, 65
 Kaunergrat 77, 119
 Kaunertal 59, 60, 75, 79, 94, 99, 100, 101, 106, 108, 112, 113, 114, 119, 122, 131, 137, 226, 227, 234, 241
 – äußeres 128
 Kaunertalstrasse 227
 Kauns 61, 62
 Kematen 220
 Kemater Alm 100
 Kesselspitze 50, 51, 52, 219
 Klambach 224
 Knappenhütte 136
 Knappenkar 128
 Köfels 116, 124, 137, 144, 147, 148, 149, 164

- Kolbenspitze 186, 187
Kreuzjöchl 128
Kromertal 101
Krummgampen 233
Krummgampental 108, 233, 236, 237,
238, 241
Krumpsee 132
Kühgrube 232
Kühtai 142, 225
Kühtai Sattel 225
Kurzas 94, 103
- Laas im Vinschgau 40
Landeck 31, 67
Längenfeld 80, 125, 142, 144, 146, 149,
161
Längenfelder Becken 115, 149, 164
Längental 225
Langtalereckhütte 165, 166, 169
Langtaufertal 37, 72, 73, 94
Larstigspeitz 154
Larstigtal 78
Lazaunalm 102, 103, 114
Lazzacher Bach 133, 185
Lazzachertal 43, 187
Lodner 40, 197
Luibisalm 75
Lüsener Fernerkogel 220
Lüsens 223, 224
Lüsenstal 72, 220
- Madatschjoch 232
Madatschtürme 227
Mairenbichl 59, 62
Margaretenbach 136
Maria Waldrast 217, 218
Martinsbach 132
Marzellferner 122, 123
Matrei am Brenner 34, 54, 217
Matzlewald 132
Maurach 115, 116, 144, 164
Melach 220
Melachbrücke 224
Meran 5, 32, 124, 137
- Milchenkar 84, 160
Mitterkaser 196, 197
Moalandlsee 75
Moarer Weiße 44
Moos im Passeier 188
Moostal 101
Mulischrofen 52
Mutters 34
- Naturns 196
Naturparkhaus Ötztal 161
Nauderer Berge 78, 106
Nauderer Gaisloch 79, 93
Nauderer Tscheytal 128
Nauders 32, 57, 59
Nederbach 225
Nedertal 225
Neue Regensburger Hütte 79
Niederthai 115, 144, 146, 149, 165
Nißlalm 161
Nösslachhütte 53, 54, 55
Nösslachjoch 136
- Oberer Schneid 189, 190
Oberes Gericht 130
Oberer Vinschgau 5
Ober Falpetan 132
Obergurgl 94, 101, 102, 114, 137, 165,
166, 169, 172
Oberberg 136, 211, 212
Oberberger See 137, 211, 214, 215,
216
Oberberger Tribulaun 211, 213, 215,
216
Oberbergtal 53, 119, 204, 211, 213,
214
Oberöberst Hof 195
Obertal 224
Ochsentgarten 225
Oetz 117, 141, 142, 144, 225
Oetzerau 143, 225
Ölgrube 113, 114
Ötzi-Dorf 165

- Ötztal 6, 111, 115, 117, 118, 121, 123,
 137, 140, 142, 143, 144, 148, 149,
 225
 Ötztal-Bahnhof 140
 Ötztaler Ache 106, 112, 113, 115, 118,
 119, 124, 125, 140, 144, 146, 149,
 164, 172, 225
 Ötztaler Alpen 6, 66, 71, 105, 106, 108,
 109, 111, 112, 114, 119, 137, 142,
 188, 196, 201
 Ötztaler Gebirgsgruppe 5
 Ötztalmündung 117, 141

 Passeiertal 6, 33, 39, 44, 90, 124, 137,
 185, 186, 195, 200, 201
 Passer 124, 191
 Peilspitze 50, 217, 219
 Petersbach 132
 Pfelderertal 7, 39, 42, 43, 170, 186, 188,
 189, 190, 191, 196, 199, 201
 Pfelders 175, 188, 196, 197
 Pflerscher Höhenweg 210
 Pflerscher Tribulaun 201, 202, 211
 Pflerschtal 135, 203, 204
 Pfossenbach 196
 Pfossental 7, 40, 42, 43, 87, 90, 137,
 171, 196, 199
 Pfriemesköpfl 46
 Pfriemeswand 50
 Pfunderer Berg 127
 Piburger See 118, 142
 Pillersattel 31, 62, 65
 Pitze 106
 Pitzeklamm 66, 67
 Pitztal 75, 101, 106, 111, 112, 119, 132,
 164
 Piz Lad 31, 39
 Planeil Tal 37
 Plangeross 128, 132
 Platt 91, 190, 191
 Platzer Tal 130
 Plon 52
 Pollestal 83, 84
 Pontlatzer Brücke 63

 Portjoch 203, 210, 213
 Poschhaus 187
 Praxmar 224
 Prettau 127
 Prutz 57, 59, 60, 61, 62, 227
 Puschlin 62, 63, 132

 Rableit 196, 197
 Radurschtal 128
 Ramolkamm 197
 Ratschingstal 40, 90, 200, 201, 202
 Rauher Kopf 128
 Rauhes Joch 183
 Reichenkar 110, 112
 – inneres 113, 114
 Reschenpass 31, 32, 79
 Reschensee 37
 Reschen Strasse 227
 Ridnaun 119, 127, 133, 185
 Ridnauntal 43, 44, 187, 201
 Riffital 234, 239, 241
 Ritzenried 132
 Rofental 123
 Roppen 65, 66, 140
 Rosskopf 201
 Rotmoosache 175
 Rotmoostal 101, 102, 165, 167, 168,
 169, 170, 171, 174, 177
 Runhof 163

 Saderer Joch (= Zadresjoch) 59
 Saletztal 128
 Salfains 47
 Saltaus 33, 195
 Saltausertal 90, 192, 195
 Saltmuss 178, 181
 Sattelalpe 128
 Sautens 128, 144, 225
 Schlanders 32
 Schlandrauntal 57
 Schlatt 142
 Schleyerberg 207
 Schlinigtal 32
 Schloßbach 132

- Schnalstal 7, 32, 43, 72, 102, 103, 110, 137, 196
Schneeberg 127, 128, 133, 135, 185
Schneeberger Bach 133, 185
Schneeberger Hütte 185
Schneeberger Weiße 44, 178
Schneebergscharte 134
Schönjöchel 130
Schönwies 65
Schönwieshütte 102, 103, 165, 167, 174
Schrottner 197
Schrottner Kar 199
Schuls (Scuols) 57
Schwabenkopf 227
Schwarzenbergalm 132
Schwaz 68, 127
Schweikertmassiv 227
Seblaskogel 153, 156
Seeles Seen 239, 240
Seemoos 186, 187
Seewersee 181
Seewertal 181, 183
Seibach 136
Sellrain 72, 112, 119, 142, 220
Sellraintal 137, 220
Senderstal 100, 101
Serles 217, 218, 219
Serlesgruppe 44, 49
Serneskopf 128
Silvrettagruppe 101
Sölden 80, 94, 142
Speicher Längental 225
St. Anton im Pflerschtal 210
St. Leonhard in Passeier 6, 33, 39, 191, 200, 201
St. Martin am Schneeberg 184, 185
St. Martin in Passeier 134, 191
St. Sigmund im Sellrain 224
Stanzertal 65
Starkenburger Hütte 136
Steinach 52, 100, 126
Steinacher Berg 52, 55
Sterzing 6, 33, 34, 119, 135, 200
Stettiner Hütte 196, 199
Stilfs 127
Strahlkogel 78, 154
Stubaier Alpen 6, 100, 105, 106, 108, 111, 112, 114, 200
Stubaital 46, 94, 100, 112, 135, 136
Stuibenfall 144, 149, 165
Sulzkar 112, 113
Sulztal 77
Sulztalkamm 82, 84, 153
Tanaser Bach 132
Taschachtal 121
Tauferberg 144, 146
Telfer Weiße 44, 201, 202, 204
Telfs 31, 67
Texelgruppe 7, 39, 105, 106, 112, 188, 190
Thialkopf 63
Tieftalschlucht 233
Timmelsbach 181
Timmelsjoch 6, 137, 179, 180
Timmelsjochstrasse 178, 181, 185
Tösens 59, 128, 130
Tribulaun 47
Tribulaungruppe 44, 204, 216
Trins 49, 52, 100
Trogtal 167, 172
Trunaalm 48
Tscheyjoch 128
Tschingl 131
Tschirgant 117, 137, 140, 142, 143
Tumpen 118, 119, 142
Ulfas 190
Ulfastal 90, 190
Ultental 33
Umhausen 78, 115, 116, 117, 142, 144, 146, 165
Untere Obisell Alm 194, 195
Unterlehner Hof 159
Vallming 203
Venet 65

- Vent 94
Venter Tal 102, 197
Vergötschen 131
Vernagtferner 123
Vernuer 195
Verpeil 80, 93
Verpeilalm 227
Verpeilferner 227
Verpeilhütte 79, 226, 227, 232
Verpeiltal 227
Versetz 128
Verwallgruppe 101
Vinschgau 5, 31, 32, 92, 137, 196
Vinschgauer Sonnenberg 32
Völs 31
Vorderkaser 196
- Waltental 39, 200
Wasserkraftwerk Sellrain-Silz 225
Weißmaurachkar 132
Weißsee Spitze 120, 121, 241
- Weißwandspitze 202, 208
Wenns im Pitztal 132
Wildgrube 132
Wildspitze 105
Windachtal 113
Winklen 125, 148
Winnebach 151
Winnebachalp 153
Winnebachhöfe 149, 151
Winnebachseehütte 93, 151, 153, 155
Wipptal 6, 40, 52, 136, 137
Wörgetal 128
- Zams 65, 66
Zernez 63
Zieltal 40
Zirmaidspitze 178, 179, 187
Zirnbachalm 224
Zwickauer Hütte 175, 189, 190, 199
Zwieselbachjoch 78

Sammlung geologischer Führer 112

Georg Hoinkes, Karl Krainer, Peter Tropper

Öztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe

Dieser geologische Führer beschreibt die Geologie, Gesteine und Entwicklung (Struktur, Metamorphose, Alter) der Öztaler und Stubaier Alpen. Er stellt eine vollständig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Fassung des Bandes 53 des Geologischen Führers „Öztaler und Stubaier Alpen“ (1978) dar. Die Exkursionsrouten wurden verifiziert; Text und Exkursionen umfassen jetzt auch den südlichsten Teil, die Texelgruppe.

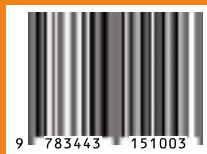
Ein allgemeiner Teil führt umfassend in die interessante aber komplexe Geologie und Struktur ein, berücksichtigt auch historische sowie botanische und zoologische Aspekte (Flora und Fauna) und bietet Grundlagen der Erforschung des Gebietes im weitesten Sinn.

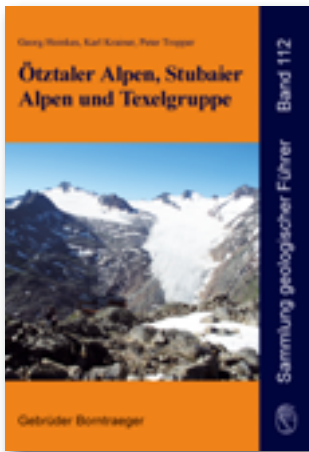
Es folgen Kapitel über die Entwicklungsgeschichte der Ostalpen und die gegenwärtig akzeptierte tektonische Gliederung der Öztalgruppe. Das Kapitel über die geodynamische Entwicklung (Metamorphose) im Öztalgebiet zeigt den Fortschritt seit der letzten Auflage des Bandes 53 am deutlichsten, da es viele der dafür notwendigen Datierungsmethoden früher noch gar nicht gab. Ein weiteres, ausführliches Kapitel befasst sich mit dem Quartär (z.B. Moränenstände, Moore und Torfablagerungen, Periglazial und Permafrost, Massenbewegungen, Seeausbrüche), vor allem in der Umgebung von Obergurgl und im Kaunertal. Auch interessante Quellen werden kurz beschrieben. Den zahlreichen Vererzungen konnte aufgrund neuer Forschungsergebnisse breiterer Raum eingeräumt werden.

Der Exkursionsteil umfasst 27 Exkursionspunkte hauptsächlich im metamorphen Grundgebirge; auch die (meta)sedimentäre Bedeckung, das Brenner Mesozoikum, und seine tektonischen Überlagerungen sowie quartärgeologische Aufschlüsse und Erscheinungen sind (wie auch im Text) in den Exkursionen berücksichtigt. In dieser Auflage führen neue Exkursionen in das Kaunertal (westliche Öztaler Alpen), das Saltausertal und Kalmbach (Texelgruppe), Pflerschtal und zum Obernbergersee.

Der Führer richtet sich sowohl an Geowissenschaftler zum Verständnis der Geologie und Vorbereitung von Exkursionen als auch an alle Interessierten und Alpenwanderer, die sich über die Prozesse, die zur Bildung der Öztalgruppe, der Vererzungen, Minerale, Gesteine und Morphologie geführt haben, informieren wollen.

www.borntraeger-cramer.de
ISBN 978-3-443-15100-3
ISSN 0343-737X





Sammlung geologischer Führer Geological Field Guides 112

Georg Hoinkes; Karl Krainer; Peter Tropper:

Öztaler Alpen, Stubai Alpen und Texelgruppe

2021. VIII, 290 Seiten, 206 Abb. und Karten, 14 x 20 cm

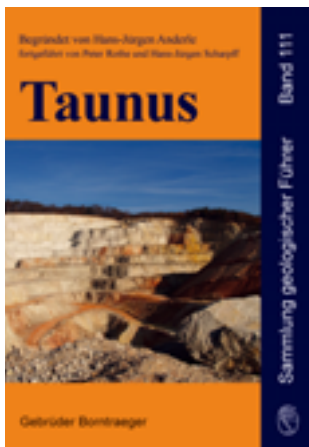
ISBN 978-3-443-15100-3 brosch. 34,80 €

www.borntraeeger-cramer.de/9783443151003



Dieser geologische Führer beschreibt die Geologie, Gesteine und Entwicklung (Struktur, Metamorphose, Alter) der Öztaler und Stubai Alpen. Er stellt eine vollständig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Fassung des Bandes 53 des Geologischen Führers „Ötztal und Stubai Alpen“ (1978) dar. Die Exkursionsrouten wurden verifiziert; Text und Exkursionen umfassen jetzt auch den südlichsten Teil, die Texelgruppe.

Der Exkursionsteil umfasst 27 Exkursionspunkte hauptsächlich im metamorphen Grundgebirge; auch die (meta)sedimentäre Bedeckung, das Brenner Mesozoikum, und seine tektonischen Überlagerungen sowie quartärgeologische Aufschlüsse und Erscheinungen sind (wie auch im Text) in den Exkursionen berücksichtigt. In dieser Auflage führen neue Exkursionen in das Kaunertal (westliche Ötztaler Alpen), das Saltausertal und Kalmbach (Texelgruppe), Pfierschtal und zum Obernbergersee.



Sammlung geologischer Führer Geological Field Guides 111

Begründet von Hans-Jürgen Anderle

fortgeführt von Peter Rothe; Hans-Jürgen Scharpff:

Taunus

2021. VIII, 306 S., 93 Abb., 11 Tabellen, 1 Faltkarte, 14 x 20 cm

ISBN 978-3-443-15101-0 brosch. 29,90 €

www.borntraeeger-cramer.de/9783443151010



Dieser Band der Reihe Sammlung geologischer Führer beschreibt erstmals im Detail den Bau und die erdgeschichtliche Entwicklung eines der kompliziertesten deutschen Mittelgebirge im südöstlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges.

Die Gliederung des Buches folgt wesentlich der Abfolge von vier tektono-stratigraphischen Großeinheiten.

Die im allgemeinen SW-NE verlaufenden Großstrukturen des Taunus bestimmen auch die Morphologie des Gebirges wesentlich, das darüber hinaus von quer dazu verlaufenden Brüchen

geprägt ist. Da diese Täler meist gute Aufschlüsse bieten, ist die Folge der Exkursionspunkte numerisch danach ausgerichtet. Die Geologie wird an insgesamt 172 Aufschlüssen sichtbar gemacht und vielfach auch durch Fotos dokumentiert.

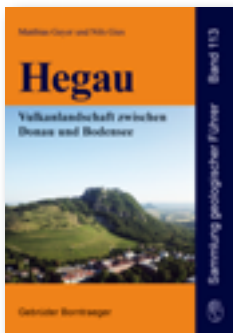
Eigenständige Beiträge weiterer Autoren behandeln Geomorphologie, Mineralisationen, Böden und Hydrogeologie des Taunus.

Eine großformatige Fundpunktkarte mit einigen typischen Profilen ermöglicht einen schnellen Überblick, ein sehr detailliertes Stichwortregister eröffnet neue Zusammenhänge.

Borntraeeger Science Publishers

Johannesstr. 3A, 70176 Stuttgart, Germany. Tel. +49 (0)711 351456-0 Fax. +49 (0)711 351456-99
order@borntraeeger-cramer.de www.borntraeeger-cramer.com





Matthias Geyer und Nils Gies:

ersch. 2021

Hegau

Vulkanlandschaft zwischen Donau und Bodensee

2021. ca. 220 Seiten, 110 Abb, 1 Exkursionskarte, 14 x 20 cm
(Sammlung geologischer Führer, Band 113)

ISBN 978-3-443-15104-1 brosch.

Sammlung geologischer Führer – Geological Field Guides www.borntraeger-cramer.de/series/sgeolf

Band 113: Hegau ISBN 978-3-443-15104-1	in Vorbereitung	Band 99: Korsika ISBN 978-3-443-15085-3	€ 27,90	Band 79: Mainzer Becken ISBN 978-3-443-15092-1	€ 29,90
Band 112: Öztaler Alpen, Stubaier Alpen und Texelgruppe ISBN 978-3-443-15100-3	€ 34,80	Band 98: Elba ISBN 978-3-443-15082-2	€ 26,80	Band 74: Mainfranken und Rhön ISBN 978-3-443-15067-9	€ 25,00
Band 111: Taunus ISBN 978-3-443-15101-0	€ 29,90	Band 97: The Roadside Geology of Namibia ISBN 978-3-443-15084-6	€ 38,00	Band 73: Salzburger Kalkalpen ISBN 978-3-443-15034-1	€ 19,90
Band 110: Oman ISBN 978-3-443-15099-0	€ 29,90	Band 96: Nördliches Harzvorland ISBN 978-3-443-15079-2	€ 24,00	Band 70: Harzvorland – westlicher Teil ISBN 978-3-443-15029-7	€ 19,00
Band 109: Kalifornien II. Norden und Westen ISBN 978-3-443-15097-6	€ 29,90	Band 95: Thüringer Wald ISBN 978-3-443-15078-5	€ 24,80	Band 68: Oberbergisches Land [Zwischen Wupper und Sieg] ISBN 978-3-443-15027-3	€ 19,90
Band 108: Kalifornien I. Süden und Osten ISBN 978-3-443-15096-9	€ 29,90	Band 94: Die Hochrhein-Regionen zwischen Bodensee und Basel ISBN 978-3-443-15077-8	€ 38,00	Band 67: Die Schwäbische Alb und ihr Vorland ISBN 978-3-443-15041-9	€ 25,00
Band 107: Kreta ISBN 978-3-443-15095-2	€ 29,90	Band 93: Wetterau und Mainebene ISBN 978-3-443-15076-1	€ 22,80	Band 62: Hegau und westlicher Bodensee ISBN 978-3-443-15083-9	€ 19,80
Band 106: Spessart [Geologische Entwicklung und Struktur, Gesteine und Minerale] ISBN 978-3-443-15093-8	€ 29,90	Band 92: Das Ries und sein Vorland ISBN 978-3-443-15074-7	€ 25,00	Band 60: Trier und Umgebung ISBN 978-3-443-15094-5	€ 29,90
Band 105: Die deutsche Ostseeküste ISBN 978-3-443-15091-4	€ 29,80	Band 91: Ungarn ISBN 978-3-443-15073-0	€ 19,90	Band 59: Wienerwald ISBN 978-3-443-15098-3	€ 29,90
Band 104: Harz, östlicher Teil mit Kyffhäuser Kristallin ISBN 978-3-443-15090-7	€ 29,40	Band 90: Nordwürttemberg ISBN 978-3-443-15072-3	€ 29,00	Band 58: Harz, Westlicher Teil ISBN 978-3-443-15071-6	€ 22,00
Band 103: Karlsruhe und seine Region ISBN 978-3-443-15089-1	€ 29,90	Band 89: Das Rheintal zwischen Bingen und Bonn ISBN 978-3-443-15069-3	€ 28,00	Band 57: Das ostfriesische Küstengebiet ISBN 978-3-443-15051-8	€ 25,00
Band 102: Der Schwarzwald und seine Umgebung ISBN 978-3-443-15088-4	€ 29,90	Band 87: Dresden und Umgebung ISBN 978-3-443-15062-4	€ 25,00	Band 55: Ruhrgebiet und Bergisches Land [Zwischen Ruhr und Wupper] ISBN 978-3-443-15063-1	€ 29,80
Band 101: Aachen und nördliche Umgebung [Mechernicher Voreifel, Aachen-Südlimburger Hügelland und westliche Niederrheinische Bucht] ISBN 978-3-443-15087-7	€ 25,90	Band 86: Die Südalpen zwischen Gardasee und Friaul ISBN 978-3-443-15060-0	€ 39,00	Band 49: Vorarlberger Alpen ISBN 978-3-443-15023-5	€ 19,00
Band 100: Aachen und südliche Umgebung [Nordeifel und Nordost-Ardennen] ISBN 978-3-443-15086-0	€ 29,90	Band 85: Thüringer Becken ISBN 978-3-443-15058-7	€ 25,00	Band 42: Das Steirische Randgebirge ISBN 978-3-443-39044-0	€ 15,00

Language: English

Bestellschein – Order form

Ich (wir) bestellen über / I (we) order via

Borntraeger Science Publishers, Delivery: Schweizerbart Science Publishers (Nägele u. Obermiller),
 Johannesstr. 3A, 70176 Stuttgart, Germany; Tel. +49 (0) 711/351456-0 Fax +49 (0) 711/351456-99,
 order@borntraeger-cramer.de www.borntraeger-cramer.com

Copies/Ex. _____	Copies/Ex. _____
Copies/Ex. _____	Copies/Ex. _____
Copies/Ex. _____	Copies/Ex. _____

Name:

Adresse:

E-Mail:

Datum:

Unterschrift:

To our customers in the USA and Canada: We invoice in US\$. US\$-cheques are accepted. Airmail delivery at an extra charge.
 Prices subject to change without notice. Printed in Germany

04.2021/10.000

