Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1942)

Artikel: Besonderheiten der helvetischen Oberkreide am Wilerhorn (Brüniggebiet)

Autor: Staeger, D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319410

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

D. Staeger

Besonderheiten der helvetischen Oberkreide am Wilerhorn (Brüniggebiet)

(Vorläufige Mitteilung aus dem Geologischen Institut Bern)

In den letzten Jahren wurde durch die Anlage des neuen Höhenweges vom Brienzer-Rothorn nach dem Brünigpass ein früher schwer zugängliches Gebiet am W-Hang des Wilerhorns erschlossen, das sehr interessante stratigraphische Verhältnisse zeigt. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. P. ARBENZ habe ich im Sommer 1940 mit geologischen Untersuchungen im Gebiet Brünig-Lungern-Brienzer-Rothorn begonnen. Im August 1941 wurde gemeinsam mit Prof. ARBENZ eine ergebnisreiche Exkursion ausgeführt.

Gegenstand spezieller Aufmerksamkeit waren hierbei einige Besonderheiten der Wangschichten. BERNHARD STUDER erwähnt 1872 erstmals unter dem Namen Wangschichten einen Komplex grauer, bituminöser Kalke und Schiefer, die in einer schmalen Zone vom Genfersee bis nach dem Vorarlberg auftreten (9, p. 256). Der Name stammt von der Lokalität Wang am Südfuss des Roggenstocks, nördlich Muotatal. Das Alter der Wangschichten wurde von F. ZIMMERMANN (11, p. 59) durch Funde von Ammoniten und Globotruncanen als Maestrichtien bestimmt. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf die südlichsten Falten der Wildhorn-Drusbergdecke und die ultrahelvetischen Zonen. Einzelne tektonische Schürflinge im ultrahelvetischen Flysch stammen vermutlich noch aus dem Helvetikum (11, p. 11).

Das Gebiet ist zum ersten Mal gründlich von FRANZ JOSEPH KAUFMANN untersucht und beschrieben worden (7). 1910 bis 1914 und 1919 hat F. L. MICHEL (13) eine geologische Karte des Brienzer Grates aufgenommen. Der Karte sind sechs Profile im Masstab 1:50 000 beigegeben.

Tektonisch liegt das untersuchte Gebiet in der Wildhorndecke und enthält in diesem Alpenquerschnitt die ehemals südlichsten Schichten der helvetischen Kreide, die bekannt sind, somit Einblick gewährend in die Faziesverhältnisse der südhelvetischen Kreide, ähnlich wie an der Höchst-Schwalmern im Westen und am Frohnalpstock im Osten.

Die tiefere Unterkreide zeigt die bekannte südhelvetische Ausbildung mit grossen Mächtigkeiten, die höhere Unterkreide und die obere Kreide dagegen lieferten einige neue Tatsachen, die im folgenden vorläufig geschildert werden sollen.

Die vollständige Serie der südhelvetischen Kreide enthält von oben nach unten:

Ob. Kreide	Discordant auflagernde Wangschichten	ca. 170 m
	Senonmergel (Amdenerschichten), hellgrünlichgraue Mergelschiefer	ca. 100 m
	Seewerkalke und Seewerschiefer	1—5 m
Albien	Phosphorit-Fossilhorizonte usw.	bis 2,5 m
Ob. Aptien (Gargasien)	Brisi-Echinodermenbreccie	14,00 m
	Schiefer und Grünsandsteine	ca. 40 m
	Fossilhorizont des Luitere-Zug	0,20 m
Unt. Aptien	Obere Orbitolinaschichten, spätige Schiefer und Kalke	2–25 m
	Oberer Schrattenkalk, graubraune Kalke	30—40 m
	Untere Orbitolinaschichten, vorwiegend Mergel, mit einzelnen Kalkbänken	ca. 40 m
Barrémien	Unterer Schrattenkalk, graubraune Kalke	ca. 60 m
	Drusbergschichten, graue Mergel und Kalke	ca. 100 m
	Altmann-Glaukonithorizont	ca. 2 m

Von dieser Schichtserie fehlen am Wilerhorn an der Basis der Wangschichten:

Oberes Aptien
Albien
Seewerschichten
Amdenermergel

Neu wurde festgestellt das weitverbreitete Auftreten einer Transgressionsbreccie an der Basis der Wangschichten.

Der Altmann-Glaukonithorizont ist in der bekannten Ausbildung vorhanden, wo er nicht der Wangtransgression zum Opfer fiel.

Die Drusbergschichten des untern Barrémien haben im Norden 50 m, im Süden 30—40 m Mächtigkeit. Sie bilden eine Wechsellagerung von dunkelgrauen Mergeln und hellgrau anwitternden Kalken (vgl. GOLDSCHMIDs „Schwalmernkalke", 5, p. 229). Gegen oben überwiegen die Kalkbänke.

Ein neu aufgefundener Glaukonithorizont von 1,80 m Mächtigkeit bildet die obere Grenze der Drusbergschichten. Er

entspricht dem erstmals von FICHTER im Brisengebiet nachgewiesenen Niveau (3, p. 33—35, 104).

Der „Untere Schrattenkalk" ist zirka 50 m mächtig. Im Süden ist er sogar stärker vermergelt als die oben genannte Drusbergserie, verdient also seinen Namen nicht mehr. Es ist dies eine bekannte Erscheinung in der helvetischen Südfazies. Die Vermergelung ist hier besonders in der untern Hälfte des untern Schrattenkalkes ausgeprägt.

Untere Orbitolinaschichten: Die obere Grenze des untern Schrattenkalkes ist nicht überall scharf. Es findet ein rascher Uebergang von kompaktem Schrattenkalk in eine Wechsellagerung von Mergeln und schrattenkalkähnlichen Bänken statt. Die Mächtigkeit beträgt 35—40 m. Orbitolinen habe ich in den untern Orbitolinaschichten bis jetzt nicht gefunden. Ueber ihre stratigraphische Stellung kann aber kein Zweifel bestehen (vgl. 13).

Der „Obere Schrattenkalk" setzt mit deutlicher Grenze gegen die untern Orbitolinaschichten ein. Er weist, auch wo er vollständig erhalten ist, eine Mächtigkeit von höchstens 15 m auf. Seine obere Grenze gegen die „Obern Orbitolinaschichten" ist scharf.

„Obere Orbitolinaschichten": Ueber dem obern Schrattenkalk folgt mit scharfer Grenze eine glaukonithaltige Echinodermenbreccie von typischem Aussehen, mit *Orbitolina lenticularis (Lam.)?* Die Breccie ist besonders in angewittertem Zustand überall sofort erkennbar. Sie bildet im untersuchten Gebiet den sichersten Leithorizont. Auch die Aehnlichkeit mit einem Handstück der obern Orbitolinaschichten aus der Sammlung ARBENZ vom Frohnalpstockgebiet ist auffallend. Nach oben findet ein allmählicher Uebergang dieser 1,2—2,0 m mächtigen Basisbreccie in braunviolett anwitternde Schiefer statt. Gegen oben werden die Schiefer kieselig. Die Dicke der Bänke nimmt zu. Die Gesamtmächtigkeit der obern Orbitolinaschichten beträgt zirka 40 m. FICHTERs Beschreibung der obern Orbitolinaschichten stimmt mit den angeführten Beobachtungen weitgehend überein. Lediglich die Mächtigkeit wird, mit 16—30 m, geringer angegeben (3, p. 39—43). MICHEL hat auf seiner Karte (13) kieselige Gargasienmergel angegeben, ohne den Namen „Obere Orbitolinaschichten" zu erwähnen.

Transgression der Wangschichten (Maestrichtien): Der über den obern Orbitolinaschichten folgende Fossilhorizont des Luiterezug und die Grünsande (ob. Aptien), wie auch alle jüngern Kreideschichten fehlen in der normalen stratigraphischen Schichtserie der Wilerhornmulde. Sie sind bei der Transgression des Wangmeeres entweder aufgelöst und fortgeführt oder aufgearbeitet und in Form von mikroskopisch kleinen bis hausgrossen Gesteinstrümmern und Blöcken abgelagert worden.

Schon F. L. MICHEL hat festgestellt, dass die Wangschichten in der Wilerhornmulde die ältern Schichten schief abschneiden, d. h. discordant auf ihnen lagern (13, Profil 6 und Karte). Er nimmt eine Wangtransgression an, die im Süden bis in die Drusbergschichten hineingreift.

Die neu gefundene Transgressionsbreccie an der Basis des Wang greift nahe dem Muldenkern am Wilerhorn bis auf den Altmann-Glaukonithorizont hinab. Ja, im Verkehrtschenkel fehlt auch noch die Altmannschicht und die Transgression erreicht den Hauterivienkieselkalk (siehe Fig. 1). Wieviel Hauterivien fehlt, lässt sich nicht feststellen.

Da das Wang in seinem untern Teil oft eine ähnliche Ausbildung aufweist, wie die von ihm wegtransgredierte Unterlage, mag bei ältern Untersuchungen eine Verwechslung von Wang- und Drusbergschichten vorgekommen sein. Die Wangschichten sind drusbergähnlich, wo sie auf Drusbergschichten transgredieren, und schrattenkalkähnlich durch kalkige Ausbildung in dickeren Bänken, wo sie auf dem Schrattenkalk aufliegen.

Bei der Verfolgung der Transgressionsfläche wurde ferner festgestellt, dass es sich nicht um eine ebene Fläche gehandelt haben kann. Harte Schrattenkalkbänke ragen in die Wangschichten hinein, mergelige Orbitolinaschichten sind oft bis tief zwischen die Kalkbänke hinein aufgelöst worden. Wir haben hier deutliche Erosionserscheinungen vor uns. Gleich zu deuten ist der vermeintliche Uebergang Seewerkalk-Wangschichten am Hauserstock (1, p. 32 und 2, p. 778).

Die Wangschichten lassen sich von unten nach oben in drei Teile trennen:

1. Basisbreccie (Transgressionsprodukt, kurz Wangbreccie genannt),

2. Graue Mergelkalke und Mergel („Wangkalk"),
3. Mergelschiefer.

1. Die Wangbreccie ist eine typische Transgressionsbreccie. In einer schwarzen, grau anwitternden mergeligen Grundmasse vom Charakter der Wangschichten liegen eckige Trümmer von einigen Millimetern bis zu mehreren Kubikmetern Grösse. Hauptsächlichste darin enthaltene Komponente ist der Seewerkalk. Auf der fast weiss anwitternden Oberfläche wird die Breccienstruktur ausserordentlich deutlich. Gelegentlich findet man als weitere Komponenten Drusbergschichten, Schrattenkalk, Grünsandsteine, Albien, Seewermergel, Brisibreccie. Mit Ausnahme des Seewerkalkes, der überall in der Wangbreccie auftreten kann, stellt man fest, dass die Komponenten an der Basis der Breccie vorwiegend aus den unmittelbar darunterliegenden, zuletzt erodierten Schichten stammen. Wo die Transgressionsgrenze im Schrattenkalk liegt, finden wir viel Schrattenkalk an der Basis der Breccie, wo die Grenze in den Drusbergschichten liegt, in erster Linie Drusbergkalke als Komponenten. Das Vorkommen der Wangbreccie beschränkt sich nur auf die Basis der Wangschichten, in den Wangschiefern und Kalken fehlen Breccieneinlagerungen. Im Verkehrtschenkel beträgt die Mächtigkeit der Breccie 20—30 m, gegen Norden keilt sie im Normalschenkel aus.

2. Wo die Wangbreccie fehlt, bilden die Mergelkalke die Basis der Wangschichten. Die Grenze zwischen Wang und Unterlage lässt sich dann oft weder morphologisch noch lithologisch ohne Dünnschliffuntersuchung einwandfrei feststellen. Besonders auffallend ist diese Verwischung der Grenze dort, wo Wangkalk auf den untern oder obern Orbitolinaschichten transgrediert. Die Mächtigkeit des Wangkalkes beträgt im Normalschenkel 100 bis 120 m. Sie nimmt im Verkehrtschenkel, vermutlich tektonisch bedingt, rasch bis auf zirka 20 m ab.

3. Die Wangmergelschiefer zeigen die von F. ZIMMERMANN (11, p. 68) und andern Autoren (z. B. KAUFMANN, 7) beschriebene stumpfe graue Farbe und zeichnen sich beim Anschlagen mit dem Hammer durch stark bituminösen Geruch aus (11, p. 7, 67, 68). Ihre primäre Mächtigkeit mag zirka 35 m betragen haben, sie ist aber tektonisch bedeutend erhöht.

Fossilien habe ich im Wang nur an wenigen Stellen gefunden. Ganz an der Basis, wo Wangkalk ohne Breccie auf Schrattenkalk transgrediert, fand ich massenhaft *Jereminella pfenderae Lugeon*, ein röhrenwurmartiges Gebilde, das auch andernorts (11, p. 56) für Wang charakteristisch zu sein scheint. Das gleiche Fossil fand ich im obersten Teil der Wang-Mergelschiefer in einem einzelnen Exemplar. (Siehe Schema Seite 40.)

Vergleichen wir diese Beobachtungen mit den in östlich und westlich anschliessenden Gebieten nachgewiesenen Verhältnissen:

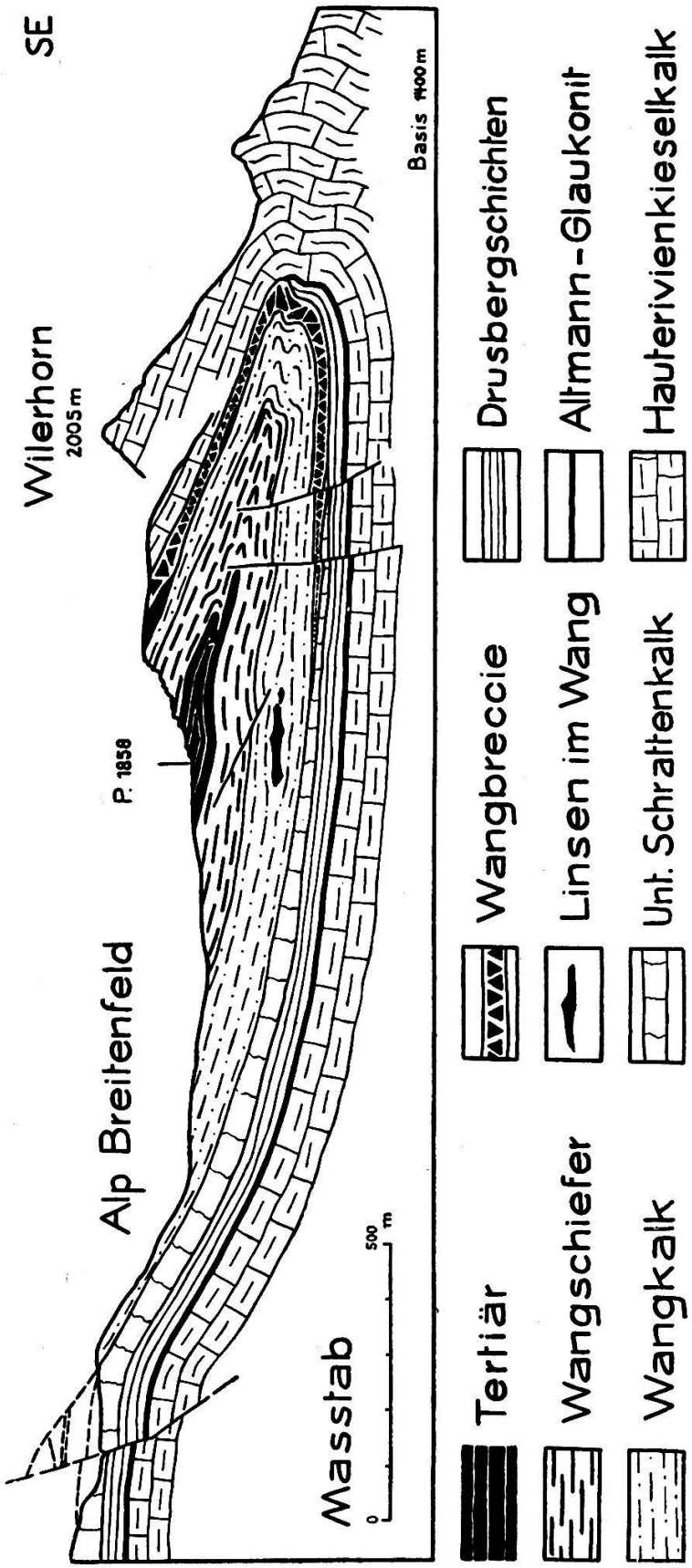
1. Osten: H. J. FICHTER (3) gibt für die Bauen-Brisenfalte eine Gesamtmächtigkeit des Schrattenkalkes (Unt. Schrattenk., Unt. Orbitolinasch., Ob. Schrattenk.) von 150 m an. P. ARBENZ (1) kam auf die gleiche Zahl für das Frohnalpstockgebiet, stellt aber gegen Süden eine Reduktion des Schrattenkalkes fest (1, p. 21). Die 110 m Schrattenkalk am Wilerhorn-Arnifirst ergeben somit südlichere Fazies als die Bauen-Brisen-Falte von FICHTER, mit der sie tektonisch zu parallelisieren wäre. Für die obern Orbitolinaschichten gibt FICHTER (3, p. 41) im Norden 0 m, im Süden 30 m Mächtigkeit an. Am Wilerhorn sind es schon 40 m, also auch ein Zeichen südlicherer Fazies.

Die Wangtransgression wurde sowohl von P. ARBENZ (1, p. 34 und 2, p. 775—779), wie von H. J. FICHTER (3, p. 86, 87) beobachtet. Die Wangbreccie wird von P. ARBENZ (2, p. 777—779) aus dem Frohnalpstockgebiet angeführt. Im Brisengebiet (3) fehlt sie dagegen.

2. Westen: Für Schrattenkalk gibt GOLDSCHMID (5, p. 224) am Leissigengrat 120 m an, für die Südfazies (Schwalmernschichten, Barrémien) eine Mächtigkeit von 215 m (5, p. 229—233). An der Basis der Wangschichten entdeckte er ebenfalls eine auffällige Transgressionsbreccie (5, p. 239), in der ihm besonders ein Block von Albien, in umgestürzter Lage, aufgefallen ist.

Aus dem bisher Gesagten lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die mittlere Kreide am Wilerhorn zeigte wohl auch da, wo sie heute fehlt, eine verhältnismässig geringe Mächtigkeit, vielleicht infolge des Vorhandenseins einer Schwelle. Auch die Mächtigkeit des Seewerkalkes dürfte nicht gross gewesen sein, jedenfalls


SE
Wilerhorn
2005 m
Basis 1400 m
P. 1858
Alp Breitenfeld
Masstab
0
500 m
Tertiär
Wangschiefer
Wangkalk
Wangbreccie
Linsen im Wang
Unt. Schrattenkalk
Drusbergschichten
Altmann-Glaukonit
Hauterivienkieselkalk

erreichte er in dieser Südfazies nicht die Mächtigkeit der Wangbreccie.

2. Ein nennenswerter Transport des Breccienmaterials ist nach der eckigen Form der Komponenten und der Aehnlichkeit der Ausbildung von Wang und Unterlage nicht anzunehmen. Ueber die Richtung des Transportes kann vorläufig nichts Bestimmtes gesagt werden.

Besonderheiten des Brüniggebietes:

Eine Besonderheit, wie sie aus andern Gebieten in dieser Deutlichkeit nicht bekannt ist, wurde im Zusammenhang mit der Wangtransgression noch beobachtet: Das Auftreten von mächtigen, hellanwitternden Kalklinsen im Wang. Es wurden mindestens fünf solcher Linsen festgestellt: Eine oberhalb des Rothornweges im Verkehrtschenkel, an der Obergrenze der Wangbreccie. Mächtigkeit etwa 3 m bei einer Länge von zirka 15 m. Die zweite, grösste beobachtete Linse liegt südwestlich des Sattels zwischen Wilerhorn und Arnifirst, knapp unterhalb des Höhenwegs. Sie besitzt eine Länge von zirka 100 m und eine Höhe von 10—14 m. Sie liegt freischwimmend in der untern Hälfte des Wangkalkes, zirka 20 m über dessen Basis. Die dritte Linse befindet sich auf der Ostseite des Wilerhorns und ist von Lungern aus als heller Fleck deutlich zu erkennen. Sie ist zirka 10 m lang und 4 m mächtig und befindet sich in der Wangbreccie, nur etwa 1 m über der Transgressionsgrenze. Zwei weitere Linsen von 5—15 m liegen am Grat, der vom Wilerhorn-Sattel nordwärts gegen den Arnifirst führt. Die südliche liegt über der Breccie, die nördliche an deren Basis.

Alle diese Linsen bestehen vorwiegend aus Seewerkalk. Dazu kommen noch Seewermergel, Grünsandsteine und ein grauer Kalk mit *Globotruncana apenninica Renz.* Die Lage dieser Schichten in bezug auf den Seewerkalk ist noch unklar, so scheint z. B. der erwähnte graue Kalk bald über, bald unter dem Seewerkalk zu liegen.

Es ist mir bis jetzt noch nicht gelungen, die Herkunft dieser Linsen und die Art und Weise der Einlagerung völlig zu deuten. Möglicherweise sind sie durch Abgleiten von einem durch die Brandung des gegen Norden vorstossenden Wangmeeres geschaf-

fenen Steilufer zu erklären. Die widerstandsfähigeren Kalke mit kleineren Resten von Mergeln mochten, ihrer Unterlage durch Unterfressen beraubt, in südlicher Richtung in die in Bildung begriffene Mulde abgeglitten sein. Dieser Vorgang muss sich zu verschiedenen Zeiten abgespielt haben, denn die Linsen liegen bald unter der Wangbreccie, bald in, auf oder über derselben, ja die grösste von ihnen liegt sogar über 20 m ungestörten Wangkalken.

Die Dünnschliffuntersuchung sowie makroskopische Vergleiche ergaben, dass die Gesteine dieser Linsen den in der Wangbreccie vorkommenden Komponenten entsprechen, mit der Einschränkung, dass die ältesten von der Transgression ergriffenen Gesteine wie Hauterivienkieselkalk, Drusbergschichten und Schrattenkalk wohl in der Breccie, nicht aber als Linsen auftreten.

Aus dem Frohnalpstockgebiet und aus der Schwalmerngegend beschreiben P. ARBENZ (1, p. 27 und 2, p. 777—779) und K. GOLDSCHMID (5, p. 239) ebenfalls Wangbreccien und das Auftreten von Linsen, wenn auch nicht in diesem Ausmass. Mittelst vergleichender Untersuchungen wird sich hier noch manche Frage klären lassen.

Das Tertiär der Wilerhornmulde:

Zwischen Wilerhorn und Arnifirst sieht man an vier Stellen hellgraue, etwas gelbliche Mergelschiefer, die MICHEL (13) als Seewerschichten kartiert hatte: Am Wilerhorn-Nordwestgrat, im Sattel gegen die Breitenfeldalp, am Arnifirstgrat und auf dem Arnifirst selber. Diese vier hellen Flächen haben auch aus der Nähe betrachtet, ein sehr ähnliches Aussehen. Selbst ein Vergleich von Handstücken kann für die Unterscheidung nutzlos sein. Und doch sind es vier Vorkommen von verschiedenem Alter und verschiedener Bildungsweise. Das Vorkommen am Wilerhorn-Nordwestgrat besteht aus Amdenermergeln und Seewerschichten in Form einer grossen Linse in der Wangbreccie. Dasjenige im Sattel ist als Tertiär zu deuten, gegen das liegende Wang unscharf begrenzt durch geringe Aufarbeitung der Wangschiefer. Am Arnifirstgrat haben wir es mit Wangbreccie zu tun, ebenso auf dem Arnifirst. Dieses letzte Vorkommen zeichnet sich dadurch aus, dass das sonst dunkel gefärbte Wang-Bindemittel der Breccie hier hellgraue Farbe aufweist, offenbar infolge „Verdauung" der hellen Seewer- und Amdenermergel bei der Transgression.

Ein Vergleich des 1941 neu festgestellten Tertiärs in der Wilerhornmulde mit dem schon 1886 von F. J. KAUFMANN (7, p. 30) beschriebenen und von P. ARBENZ und W. LEUPOLD 1937 untersuchten Tertiär des Durrengrates N Lungern ergibt weitgehende Uebereinstimmung. An beiden Orten sind Sandsteinbänke eingelagert, am Durrengrat zahlreicher, aber in derselben glimmerreichen Ausbildung wie im Sattel Wilerhorn-Arnifirst.

Herr Prof. ARBENZ sprach im Sommer 1941 auf einer Begehung die Vermutung aus, es könne sich bei den hellen Schiefern in der Mulde um Tertiär handeln. Der Beweis hierfür ist heute erbracht. Durch den Fund von Nummulitenkalk mit reichlich Nummuliten und Lithothamnien ist das tertiäre Alter dieser Schichten bewiesen. Es handelt sich allerdings bei dem gefundenen Nummulitenkalk nur um einen einzelnen, aus dem Mergelschiefer herausgewitterten, kaum aus dem Weideland hervorragenden Block von unbekannter Grösse. Er liegt auf dem Grat genau im Kern der Wilerhornmulde bei 1858 m. Ein Transport von anderer Stelle an diesen Ort, z. B. durch Lawinen oder Gletscher ist ausgeschlossen.

Zusammenfassend seien kurz die wichtigsten Ergebnisse wiederholt:

1. Drusbergschichten und Schrattenkalk weisen am Wilerhorn eine geringere Mächtigkeit auf als in den benachbarten Gebieten im Osten und Westen.
2. An der Grenze zwischen Drusbergschichten und Schrattenkalk findet sich ein Glaukonithorizont.
3. Die obern Orbitolinaschichten weisen eine grössere Mächtigkeit auf als in den östlich benachbarten Gebieten.
4. Die Wangschichten transgredieren im Verkehrtschenkel der Wilerhornmulde mit einer mächtigen Transgressionsbreccie bis in den Hauterivienkieselkalk.
5. Die Transgressionsfläche ist uneben und stellt ein Abwitterungsprofil harter und weicher Schichten dar.
6. Die Wangschichten umfassen von unten nach oben Basisbreccie, Mergelkalk und Mergelschiefer. Die Breccie keilt nach Norden allmählich aus.
7. Die Wangbreccie besteht zur Hauptsache aus eckigen Trümmern von Seewerkalk. Es kommt daher kein nennenswerter Transport in Frage.

8. Die eigenartigste Erscheinung sind wohl die bis 100 m langen und 20 m mächtigen Linsen, vorwiegend aus Seewerkalk bestehend, die nahe oder an der Basis den ungestörten Wangschichten eingelagert sind, in oder ausserhalb der Breccie.
9. Die in den Linsen und in der Wangbreccie vertretenen Gesteine zeigen keine lithologischen oder paläontologischen Unterschiede.
10. Im Kern der Wilerhornmulde finden sich im Hangenden der Wangschichten tertiäre Mergel, mit Nummulitenkalk und Lithothamnien.

Literatur

1. ARBENZ, PAUL, Geologische Untersuchung des Frohnalpstockgebietes (Kanton Schwyz). Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 18, 1905.
2. — Einige Beobachtungen über die Transgression der Wangschiefer. Eclogae geol. Helv. XI, Nr. 6, 1912.
3. FICHTER, H. J., Geologie der Bauen-Brisenkette am Vierwaldstättersee und die zyklische Gliederung der Kreide und des Malm der helvetischen Decken. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 69, 1934.
4. GOLDSCHMID, KARL. Geologie der Morgenberghorn-Schwalmerngruppe bei Interlaken. Jahrb. d. phil. Fak. II d. Universität Bern, Bd. IV, Inaug. Diss. (Auszüge) 1924.
5. — Geologie der Morgenberghorn-Schwalmerngruppe bei Interlaken. Mitt. d. Naturf. Ges. Bern 1926 (1927) (194—272).
6. HUGI, EMIL, Die Klippenregion von Giswyl. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges., Bd. XXXVI/2, 1900.
7. KAUFMANN, FRANZ JOS., Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 24, 1886.
8. LIECHTI, PAUL, Geologische Untersuchung der Dreispitz-Standfluhgruppe und der Flyschregion südlich des Thunersees. Mitt. d. Naturf. Ges. Bern 1930 (1931) (77—206).
9. STUDER, BERNHARD, Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen. Bern 1872.
10. VONDERSCHMIDT, LOUIS, Die Giswiler Klippen und ihre Unterlage. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 50, 1923.
11. ZIMMERMANN, FRITZ. Zur Stratigraphie der Wangschichten zwischen Rheintal und Thunersee und in den angrenzenden Gebieten. Diss. Bern (Schenk) 1936.

Geologische Karten

12. Blatt XIII (Interlaken-Sarnen-Stans), 1 : 100 000, 1887.
13. MICHEL, F. L., Geologische Karte und Profile des Brienzergrates. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte Nr. 95, 1922.