Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 51 (1958)

Heft: 1

Artikel: Ein Beitrag zur Stratigraphie der südlichen Klippendecke im Gebiet Spillgerten-Seehorn (Berner Oberland)

Autor: Genge, Erwin

Kapitel: Die Mytilusschichten

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-162432

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: 15.07.2025

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

Die Angleichung der Anwitterungsfarbe zwischen ursprünglich dunklen und hellen Dolomitkomponenten und ihrer Grundmasse ist eine häufige Erscheinung. Vielfach sind zugleich auch andere, den ungestörten Ablagerungen eigene Unterscheidungsmerkmale, wie beispielsweise Unterschiede in der Körnigkeit, viel weniger ausgeprägt.

Sobald in den oberen Lagen der Breccien Kalkkomponenten und kalkiges Bindemittel auftreten, erkennt man, dass Dolomitisierungserscheinungen weitverbreitet sind. Eine bestimmte Grenze zwischen reinen Dolomitbreccien und solchen, die Kalk enthalten können, lässt sich nicht angeben. Es scheint vielmehr, dass hier die Unterschiede nur durch eine örtlich wechselnde Intensität der Umwandlung in Dolomit bewirkt worden sind. Wann die Dolomitisation stattgefunden hat (primäre Ausscheidung, früh- oder spätdiagenetische Umwandlung) und ob nicht mehrere Phasen aufeinandergefolgt sind, lässt sich nicht endgültig entscheiden. Wahrscheinlich hat, besonders in der durch Hebung und Schiefstellung des Untergrundes bewirkten Regressionsphase, das Auflockern des Schichtgefüges bei der Breccienbildung eine Zirkulation magnesiumhaltiger Lösungen begünstigt. Umgekehrt hat möglicherweise die Dolomitisation, zusammen mit andern Stoffersatzvorgängen, gleichzeitig die thixotropen Eigenschaften der Sedimente noch verstärkt und damit die Bereitschaft zur Breccienbildung erhöht. Die Festlandsperiode zwischen Trias und Mytilusschichten wird später eine neuerliche Dolomitisierung, eine Gelbverfärbung der obersten Breccienpartien sowie die Verkieselung der Schichtfugen, Haarrisse und Komponentengrenzen bewirkt haben, wodurch ältere Einflüsse teilweise überprägt worden sind.

DIE MYTILUSSCHICHTEN

Einleitung

In der neuesten monographischen Bearbeitung der Mytilusschichten des östlichen Teiles der Préalpes romandes ordnet H. H. Renz (1935) die ausschliesslich den südlichen Regionen der Klippendecke angehörenden Vorkommen von N nach S in vier tektonische Zonen ein. Die beiden mittleren, die Zone II oder Gastlosenzone und die Zone III oder Rüblizone, enthalten in meist mergeligen Gesteinen die eigentliche, reiche Fauna der Mytilusschichten, während die Zone I oder Heitizone im Norden und die Zone IV oder Seehorn–Spillgerten–Gummfluh-Zone im Süden vorwiegend kalkig ausgebildet sind und, ausser einem von Rabowski (1918) bei Wildenberg (Zone I) aufgefundenen Ammonitenhorizont, eine weniger reichhaltige Fauna aufweisen. Die Gliederung der Mytilusschichten in die fünf von oben nach unten mit den Buchstaben A bis E bezeichneten stratigraphischen Niveaus von H. Schardt und P. de Loriol (1883) wird, mit Ausnahme der Bezeichnung, von H. H. Renz übernommen und mit einigen Einschränkungen auf alle vier Zonen angewendet. Die Benennung erfolgt aber von unten nach oben mit den Ziffern I bis IV derart, dass das unterste Niveau I dem Niveau E, das oberste Niveau IV dem Niveau A entspricht.

Die Mytilusschichten der Zone IV oder Seehorn–Spillgerten–Gummfluh-Zone, bespricht H. H. Renz anhand eines einzigen, als typisch ausgewählten Profiles (Nr. 20) vom E-Abhang des Seehorns. Daran anschliessend beschreibt H. Weiss

(1949) ein Malmprofil (Nr. 25) und setzt sich kritisch mit der Frage der Obergrenze der Mytilusschichten, ihrer Abgrenzung gegen den Malm und ihrer Niveaueinteilung auseinander.

Die Ausführungen von H. H. Renz gelten im Gebiet des Seehorns und der Spillgerten weitgehend nur für die erwähnte Profilstelle. Im nachfolgenden sollen daher einige Hinweise und Ergänzungen gegeben werden, wobei, um den Zusammenhang zu wahren, auch Bekanntes miteingeschlossen werden muss.

Die Unterlage der Mytilusschichten

Die hier schon besprochene oberste Partie der Trias, die zur Hauptsache aus mehr oder weniger groben dolomitischen Breccien besteht, wird von H. H. Renz als Niveau I bezeichnet, aber nicht mehr zu den eigentlichen transgressiven Mytilusschichten gezählt. Sie bildet jedoch gegen SW hin nur bis SSW unterhalb des Seehorngipfels das Liegende und wird nachher, infolge Abtragung, durch tiefere triasische Schichten abgelöst. Das Niveau I wird nicht durch Rauhwacke unterlagert; es kann aber, wie dies 400–600 m NNE der angegebenen Profilstelle der Fall ist, zufälligerweise Rauhwacke einschliessen. Seine ganze Mächtigkeit ist daher meist wesentlich grösser als 12–15 m. Entgegen den Angaben von H. H. Renz enthalten diese Breccien, die in ihrer Hauptmasse wahrscheinlich durch thixotrope Vorgänge und Schichtgleitungen aus marinen Sedimenten entstanden sind, in ruhigeren Partien oft zahlreiche, mit *Myophoria goldfussi* V. Alb. vergleichbare Schalenreste und Abdrücke. Ein liasisches Alter dieser Ablagerungen wird sich somit in unserem Gebiet kaum begründen lassen.

Festlandsperiode und siderolithische Bildungen (Fig. 6)

Eine möglicherweise schon in der Trias einsetzende Hebung und Schiefstellung, die sich noch bis in die Mytilusschichten durch Regressionsphasen bemerkbar macht, führte nach Ablagerung der die Dolomitbreccien (Niveau I) bildenden Schichten zu einer Trockenlegung und Abtragung des Untergrundes. Das neuerlich vordringende Meer transgredierte über eine z. T. von Brüchen verstellte, im Mittel um 10% gekippte und abgetragene Trias (Fig. 6) und erreichte die Gegend des Seehorns nach H. H. Renz im oberen Dogger, die Gegend der Spillgerten im Malm. Während am E-Hang des Seehorns die Trias und die Mytilusschichten ihre grösste Mächtigkeit aufweisen, liegen 3 km SSW, an der NE-Flanke der Hinterspillgerte, nur noch wenige Meter der obersten Mytilusschichten über einer um ca. 300 m reduzierten Trias. Weitere 500 m SSW, am S-Grat der Spillgerten, fehlen die eigentlichen Mytilusschichten vollständig.

Einen Hinweis auf die Stärke der Abtragung der Trias gibt vielleicht das Vorkommen von Sandkalken und z. T. groben Sandsteinen in den oberen Mytilusschichten und in der Malmbasis. Ihr erstes Auftreten fällt mit dem Erscheinen von aufgearbeiteten Komponenten aus tieferen Mytilusschichten zusammen und zeigt damit eine neuerliche Hebung und Schiefstellung des Untergrundes an. Da in diesem Zeitpunkt die von kiesligen Adern und Tonhäutchen durchsetzten Dolomitbreccien des Niveaus I längst abgetragen oder überdeckt waren, und, ausser einer 550 m tiefer auftretenden, vereinzelt Kieselknöllchen- und Kon-

kretionen enthaltenden Lage, in der Trias unseres Gebietes deutlich quarzführende Sedimente fehlen, stellt sich die Frage nach der Herkunft des Quarzsandes. Theoretisch wäre es nicht ausgeschlossen, dass bei einer auch ausserhalb des Untersuchungsgebietes weiterbestehenden Kippung und Abtragung des Untergrundes um 10%, schon 8 km S des Seehorns tiefere als die uns bekannten ungefähr 800 m mächtigen triasischen Schichten blossgelegt waren.

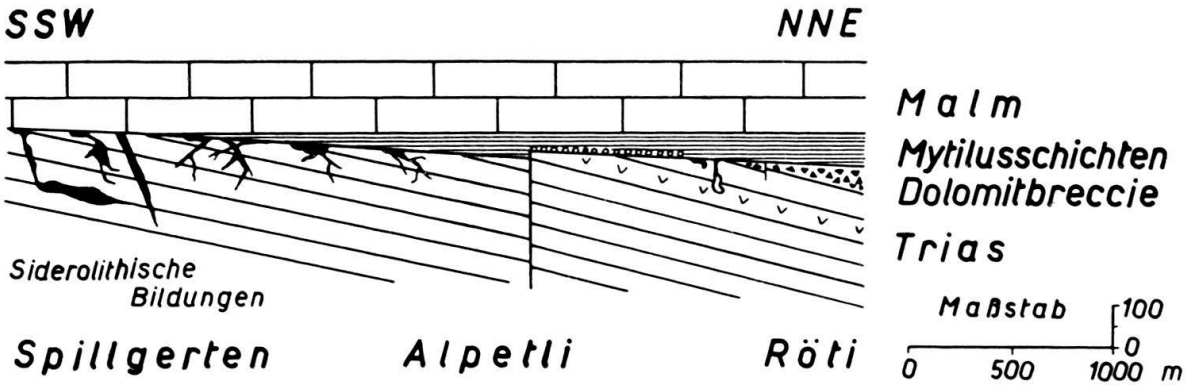

Fig. 6. Schematische Darstellung der transgressiven Lagerung von Mytilusschichten und Malm über schiefgestellter und abgetragener Trias.

Je stärker die Trias abgetragen wurde und je später gegen SSW hin die Transgression einsetzte, d. h. je länger die Festlandsperiode andauerte, desto häufiger und augenfälliger sind die allgemein verbreiteten, aber besonders aus dem Gebiet des Brunnenhorns und der Spillgerten bekannten siderolithischen Vorkommnisse. Entgegen der Auffassung von A. Jeannet und F. Rabowski (1912) liefern sie jedoch keinen Anhaltspunkt dafür, dass die Festlandszeit schon in der Trias eingesetzt hat. Sie sind auf keinen bestimmten stratigraphischen Horizont beschränkt und können in vielgestaltiger Ausbildung und wechselnder, selbst konkordanter Lagerung in jedem Niveau der Trias auftreten. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen lässt sich zusammenfassend, wenn auch nicht erschöpfend beschreiben als durch Schutt und z. T. gelbe und rote Verwitterungsrückstände ausgefüllte Klüfte, Karsthohlräume und oberflächliche Unebenheiten (z. B. Schichtköpfe) und als durch Mg- und Fe-haltige Lösungen dolomitisierte oder gelb und rot verfärbte, triasische und transgressive Gesteinspartien. Die hier auftretenden Stoffersatz-, Resorptions- und Rekristallisationsphänomene wären in ihrer Gesamtheit einer eingehenden chemisch-petrographischen Untersuchung wert.

Die transgressiven Sedimente

Die Ausbildung des Kontaktes zwischen der Trias und den Mytilusschichten oder der Malmbasis ist verschiedenartig. Sie lässt sich aber im wesentlichen vier verschiedenen Typen zuordnen, die in bestimmten Gebietsabschnitten vorherrschen.

1. Typus: Kohlige, gelbrostige und graue Mergel über nur lokal mit Schutt bedeckter und wenig abgetragener Trias.

Am E-Hang des Seehorns transgredieren die basalen Mytilusschichten mit kohligen[11]) oder mergeligen, von gelbrostigen Schichthäutchen mehr oder weniger stark durchsetzten Sedimenten über die an der Grenzfläche oft gelb und löcherig verwitternden Dolomitbreccien (Niveau I). Auch in den Breccien finden sich auf Schichtflächen, in Gesteinsfugen und an Komponentengrenzen gelbliche, grünliche oder schwarze Beläge aus tonigem bis kohligem und kiesligem Material. Die transgressiven Mytilusschichten können zudem lokal ebenfalls gröberes, aufgearbeitetes Material enthalten. Es ist somit, besonders beim Fehlen der untersten kohligen Lagen, an einigen Stellen nicht möglich, die Grenze zwischen Trias und Mytilusschichten genau festzulegen.

Gegen SW ist die Trias stärker abgetragen. Die z. T. blockig zerfallenen Schichtköpfe der unter den Breccien liegenden Dolomitbänke, sind oberflächlich oft zu einem gelben, rauhwackeähnlich zersetzten Gestein mit Rötelknauern und kohliger Substanz als Hohlraumfüllung umgewandelt. Sie stecken, von gelben und kohligen Letten umhüllt, in den ebenfalls gegen SW hin auskeilenden und nur noch wenig mächtigen gelbrostigen, schwarzen, braunen und grauen Schiefern.

Sobald gegen SW zu die Abtragung die unter der obersten Dolomitserie folgenden dunklen Triaskalke erreicht, fehlen die basalen, gelbrostigen und kohligen Mergel, und Transgressionskonglomerate oder -breccien treten an ihre Stelle. Kohlige Schiefer mit rostfarbenen Flächen und Einschlüssen finden sich aber auch noch 1 km weiter SW in zerklüfteten Partien der Triasoberfläche, obschon die untersten 20–30 m der Mytilusschichten hier nicht mehr abgelagert sind. Da an einigen Stellen in dem brecciösen Transgressionskonglomerat ausser triasischen seltener auch Komponenten aus den Mytilusschichten vorkommen, scheint es möglich, dass bereits abgelagerte Sedimente wieder erodiert worden sind.

2. Typus: Transgressionskonglomerate mit Bauneia multitabulata über mässig stark abgetragener Trias.

Vom SE-Abhang des Seehorns weg gegen SW hin bis an den Grat, der das obere Alpetli vom Kelli trennt, treten charakteristische Breccien und Konglomerate auf. Sie enthalten in meist feinbrecciöser bis kalkiger Grundmasse mehr oder weniger gerundete Komponenten von dunklem Triaskalk und hellem Dolomit und oft in reichlichem Masse die Bryozoenspezies *Bauneia multitabulata* DENINGER[12]) (E. GENGE jun., 1952). Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen ist nicht konstant und schwankt von 0 bis 1 m. Nach oben gehen sie in einen 0–3 m mächtigen, meist spätigen und von gelblichen feinbrecciösen bis feinkörnigen und schwach sandigen Schlieren verschieden stark durchsetzten Kalk über, der neben Bauneien auch Foraminiferen, Korallen, Algen, Trochiten und Schalentrümmer enthalten kann. Darüber folgen die ziemlich fossilreichen, meist schichtigen und dunklen Kalke der untern Mytilusschichten.

---

[11]) Geschichtliches zu den Kohlenvorkommen am Röti- oder Seehorn siehe bei L. WEHRLI (1919, p. 70–72).

[12]) In verdankenswerter Weise von Herrn Dr. H. H. RENZ überprüft.

Die Gesteinspartien beiderseits des Kontaktes, die vielfach gelb bis rötlich verfärbt sind, können sich infolge einer die Strukturen verwischenden Dolomitisation sehr ähnlich sehen. Desgleichen lassen sich untypische dunkle Kalke der Mytilusschichten und der Trias, wenn sie beim Fehlen des mehr nur in Mulden vorkommenden Grenzkonglomerates direkt aneinanderstossen, nicht immer ohne weiteres unterscheiden.

Konglomeratische und brecciöse Gesteine mit *Bauneia multitabulata* trifft man nicht nur als Begleiter der Transgressionsfläche, sondern auch davon ausgehend als bestimmte Horizonte innerhalb der Schichtreihe. An der Grenze der unteren kalkigen zu den oberen meist sandigen Mytilusschichten und in der Malmbasis steht ihr Auftreten offenbar in Zusammenhang mit verstärkter Erosionstätigkeit.

3. Typus: Direkter Kontakt zwischen jüngern Sedimenten und stark abgetragener Trias.

Im Gebiet der Spillgerten ist die alte Oberfläche der hier um mehrere hundert Meter abgetragenen Trias keineswegs völlig eingeebnet. Über erhöhten Partien ist die Schuttbedeckung sehr gering. Hier können die Sedimente der oberen Mytilusschichten oder der Malmbasis – oft nicht einmal durch eine schmale gelbrötlich verfärbte Zone oder durch eine Verwitterungskruste getrennt – in direktem Kontakt mit der Unterlage stehen. Taschen, Klüfte und Adern sind dagegen öfters mit gelben, grünen, roten oder oxydischen Verwitterungsprodukten, mit Detritus und mit z. T. fossiltrümmerhaltigen, meist gelben und verschieden stark dolomitisierten neuen Sedimenten ausgefüllt.

4. Typus: Starke Schuttbedeckung der Trias mit nach oben sich verringernder Korngrösse.

Der gelegentlich von kleinern Diskordanzen unterbrochene Übergang aus gelbgeadertem kompaktem Triaskalk in Kalk mit intensiver und breiter gelbgefüllter Aderung, in grobe Schuttbreccie mit gelbsandigem Zement, dann in mittlere z. T. konglomeratische Breccie und zuletzt in die meist noch gelblichen sandigen Gesteine der oberen Mytilusschichten und der Malmbasis mit ihren vereinzelten brecciösen oder konglomeratischen Einlagerungen steht im Gegensatz zum unmittelbaren scharfen Kontakt. Diese beiden im Gebiet der Spillgerten häufig zu beobachtenden Ausbildungsformen, die auch im Transgressionsbereich der unteren Mytilusschichten in ähnlicher Art auftreten können, bilden untereinander alle Übergänge. Erwähnenswert ist, dass bei nicht zu starker Schuttüberlagerung der Triasoberfläche sich in ihr und in grösseren Komponenten durch Bohrmuscheln erzeugte Löcher finden lassen.

In der Spillgertengegend sind Dolomitisationsphänomene nicht nur in den triasischen Gesteinen und am Kontakt, sondern auch in den jüngern Sedimenten äusserst mannigfaltig. In den meist etwas dolomitischen brecciösen oder sandigen Kalken verdichten sich die feinen Dolomitkörner vielfach zu beliebig geformten, z. T. gelblich gefärbten Wolken, Fetzen oder Schlieren, die in willkürlicher Verteilung auftreten. Auch eigentliche Dolomitbänke und -mergellagen sind anzutreffen. In der Malmbasis lässt sich der Dolomitgehalt bis weit über den eigentlichen Transgressionsbereich hinaus nachweisen, so dass noch am Seehorn H. Weiss (1949) seinen dolomitischen «Grenzhorizont» erkennen konnte.

Mytilusschichten und Malmbasis

a) Allgemeiner Überblick

Die eigentlichen Mytilusschichten, die Niveaus II bis IV von H. H. Renz (1935), erreichen an der SE-Flanke des Seehorns ihre grösste Mächtigkeit. Sie bilden hier mit ihren leicht verwitternden schichtigen Gesteinen die flachere Hangpartie der oberen Röti, deren oberster Teil durch drei im Anwitterungsprofil deutlich hervortretende Bänke gegliedert ist. Die «oberste Bank», die ihrer hellen Verwitterungsfarbe und ihres bröckeligen Aussehens wegen auffällt, bildet oft noch den untersten Teil der Malmfelswand. Sie entspricht einer Partie des «dolomitischen Grenzhorizontes» von H. Weiss (1949), über dem er die Grenze Mytilusschichten/Malm festlegt (Fig. 7). H. H. Renz zieht, nach seinen Massangaben zu schliessen, diese Linie unter der «obersten Bank» durch, während ich, um diese Grenze auch im Spillgertengebiet eindeutig verfolgen zu können, sie 5 m tiefer, über der «mittleren Bank» wähle. Die «unterste Bank» trennt die in den oberen Lagen auftretenden Sandkalke und Mergel von den darunterliegenden, 40–45 m mächtigen, geschichteten Kalken, die ihrerseits noch von den basalen grauen, kohligen und gelbrostigen Mergeln unterlagert werden.

Im Gegensatz zu den Angaben von H. H. Renz, der sein einziges Profil wahrscheinlich an einer der wenigen durchgehend aufgeschlossenen, dafür aber ausserordentlich steilen Stellen geschlagen hat, ist seine Zone IV oder Seehorn–Spillgerten–Gummfluh-Zone am Seehorn doch ziemlich fossilreich. Gut erhaltene Versteinerungen lassen sich aber nur bei systematischem Suchen auffinden. Da die gesamte Fauna der Mytilusschichten ohnehin einmal von berufener Seite völlig revidiert werden muss, verzichtete ich auf das Anlegen einer vollständigen Sammlung. Trotz der von mir neu gefundenen Fossilien und auch durch Vergleich mit den Angaben aus den übrigen Zonen von H. H. Renz ist es nicht möglich, seine Niveaueinteilung der Mytilusschichten zu verfeinern, das Niveau IV vom Niveau III abzutrennen oder gar die Annahme von H. Weiss zu bestätigen, dass hier das Niveau IV überhaupt fehle. Sicher treten einige der nun auch in der Seehorn–Spillgerten–Gummfluh-Zone vorkommenden, nach H. H. Renz nur dem Niveau II zugehörige Korallen und die dem Niveau III zugeordneten Muscheln, Schnecken, Foraminiferen und die *Bauneia multitabulata* mit und nebeneinander auf, so dass die angegebene Grenze zwischen diesen beiden Niveaus, die ohnehin inmitten durchaus ähnlicher Kalke liegt, keine ersichtliche Berechtigung mehr hat. Die Mytilusschichten lassen sich jedoch nach rein lithologischen Gesichtspunkten zweckmässig gliedern. Zu Vergleichszwecken seien im folgenden die Schichtnummern der Profile Nr. 20 von H. H. Renz (1935) und Nr. 25 von H. Weiss (1949) in Klammern angeführt.

b) Die basalen Mytilusschichten (Renz: Nr. 3–6)

Die untersten, am Seehorn bis 10 m mächtigen Mytilusschichten bestehen aus braunschwarzen oder grauen feinblättrigen Mergeln mit Mergelkalkbänken und linsenartig eingelagerten Kohleflötzchen mit rostigen Schicht- und Schieferungsflächen. Gelbrostige und kohlige Mergel begleiten häufig den Kontakt. Ausser einigen unbestimmbaren kleinen Turmschnecken und Muschelschalentrümmern

lassen sich kaum Fossilien erkennen, wohl auch, weil diese feinschichtigen Gesteine stets tektonisch beansprucht worden sind. Immerhin erwähnt H. H. RENZ den Fund einer für sein Niveau II leitenden *Astarte rayensis* (Renz: Nr. 5).

c) Die unteren Mytilusschichten (Renz: Nr. 7–14)

In einer Mächtigkeit von 40–45 m folgen nach oben hellbläulich bis beigegrau anwitternde dunkle, fossilreiche und bankig-schichtige Kalke mit einigen schmalen Mergelzwischenlagen. Ihr Charakteristikum bilden gelblichbräunliche, unregelmässig gewellte Schichtflächen, auf denen man Muschelabdrücke, bzw. Steinkernwölbungen deutlich erkennt oder auch nur undeutlich ahnt. Diese Schichtflächen können enger oder weiter auseinanderliegen und je nachdem dem Gestein ein kompaktes, knolliges oder dünnschichtiges Aussehen geben, wobei die Stärke der Verwitterung oft eine wesentliche Rolle spielt. Die gegen oben eher etwas bankiger und massiger werdenden Kalke sind meist dicht, seltener körnig oder spätig. Ihr Fossilreichtum ist im Anschlag wenig auffällig, mit Ausnahme von kalzitisierten Schnecken, Korallen und Stromatoporen[13]). Auf glatter Anwitterungsfläche zeigen sich häufig rundliche Algen, wahrscheinlich *Girvanella*[13]) und weisse Schalenquerschnitte von Ostreiden. Auf Schichtflächen trifft man gelegentlich kleine Seeigelstacheln. Steinkerne von Muscheln und Schnecken sind nur in den durch Verwitterung gelockerten Partien deutlich erkennbar und dann oft sehr zahlreich. Brachiopoden dagegen scheinen weniger auffällig zu sein. Beinahe gesteinsbildend treten lokal Nerineen, Ostreiden, Algenknollen (Girvanellen?) und die von H. H. RENZ erwähnten Foraminiferen (*Choffatella sequana* und *Textularia* sp.) auf. Die *Bauneia multitabulata*[14]), die wie die meisten übrigen Fossilien, im Gebiet des Diemtigtales nicht bekannt war, stellte ich im Transgressionskonglomerat in allen Niveaus der unteren Mytilusschichten und in dem sie nach oben begrenzenden Sandkalk fest. Sie lässt sich weiter hinauf noch an der Grenze zum Malm, in den Breccien und Konglomeraten der Malmbasis der Spillgerten und im hellen Malmkalk beobachten. In den oft bröckelig-stengelig verwitternden, 2–3 m mächtigen dünnbankigen Schichten (Renz: Nr. 13), die unter der deutlich hervortretenden «untersten Bank» liegen, finden sich öfters und in z. T. grosser Zahl bisher aus den Mytilusschichten nicht beschriebene bryozoenähnliche weisse zellige Röhrchen, die ebenfalls im Malm auftreten können.

d) Die oberen Mytilusschichten (Renz: Nr. 14–24) (Fig. 7)

Die ca. 4 m mächtige «unterste Bank» (Renz: Nr. 14) besteht an der Basis noch aus dunklem und meist spätigem Kalk. Dieser geht ohne scharfe Grenze rasch in einen ebenfalls dunklen und spätigen Sandkalk mit typischen Kieselknollen und feinsten verkieselten Lagen über. Mit dem Auftreten des Sandkalkes, der nicht durchwegs gleichartig ausgebildet ist, setzen die nun fast ausnahmslos Quarzkörner führenden oberen Mytilusschichten (Renz: Nr. 14–24) ein. Sie zeigen

---

[13]) In liebenswürdiger Weise von Frau Dr. A. SCHNORF-STEINER, Lausanne, bestimmt.

[14]) F. ELLENBERGER (1953) erwähnt das Vorkommen von *Bauneia multitabulata* innerhalb der Mytilusschichten der Vanoise (Roc du Bourget). Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. R. TRÜMPY, Zürich, ist *Bauneia multitabulata* in den Mytilusschichten des Chablais ziemlich verbreitet.

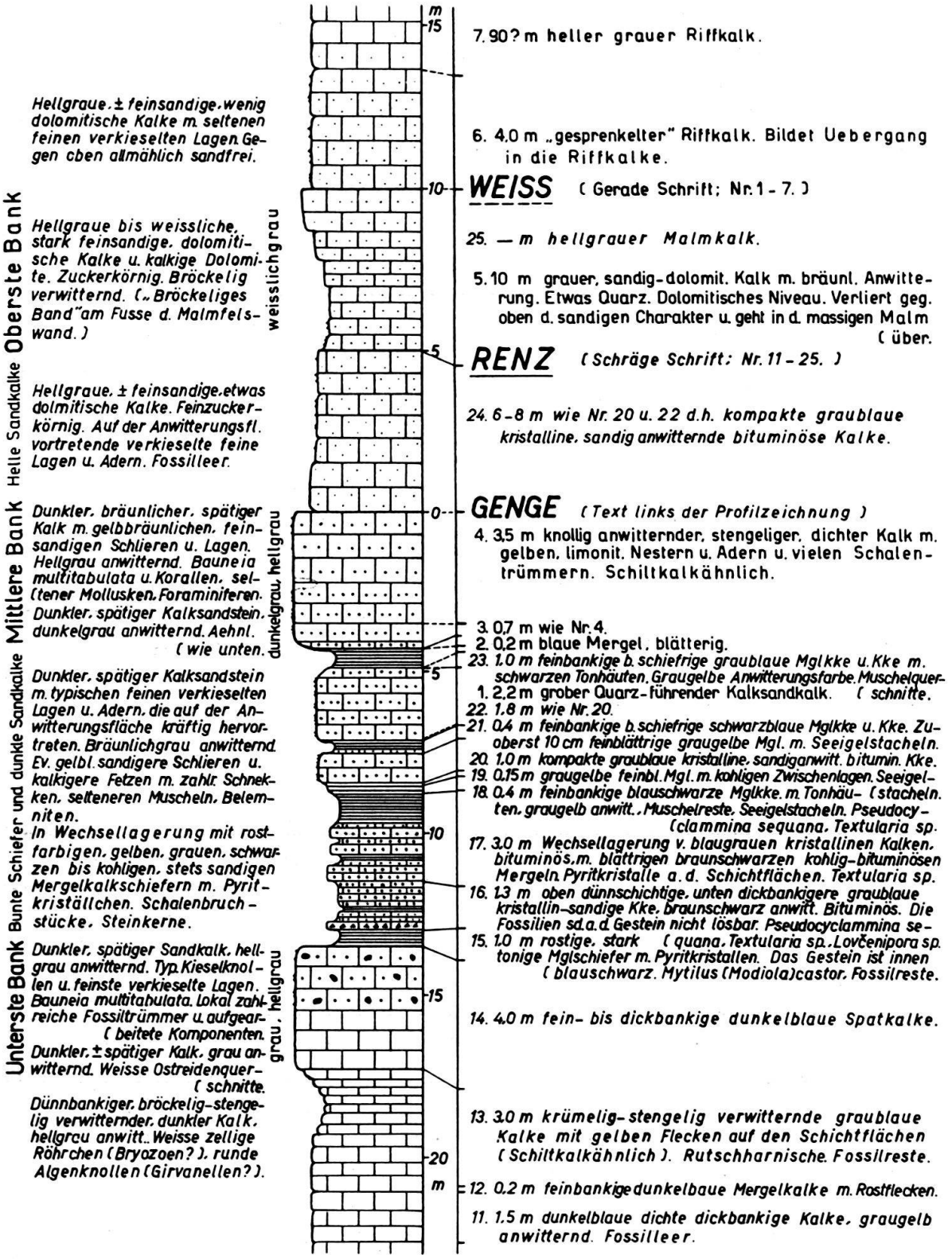

Fig. 7 Obere Mytilusschichten - Malmbasis.
Gegenüberstellung der Profilaufnahmen von H. H. Renz (1935), H. Weiss (1949) und E. Genge jun. (1958).

einen verstärkten Einfluss des nahen Festlandes an. Aufschlussreich ist ein leicht zugängliches, höchstens 100 m NNW neben der oberen Alpetlihütte (P. 1794) gelegenes Vorkommen. Hier sind, in dem nach oben gröber und stellenweise konglomeratisch werdenden Gestein, neben den Kieselkörnern und -knauern, aus den unteren Mytilusschichten und seltener auch aus dem triasischen Untergrund stammende, aufgearbeitete Komponenten zu erkennen. Im weiteren finden sich in grosser Mannigfaltigkeit Trochiten, Schalentrümmer, Bryozoenfragmente, Algenknollen, Schnecken und häufige, z. T. gerollte Bauneien sowie rostige Körner, kleine, mit Rötel gefüllte Hohlräume und kohlige Häutchen oder Fetzen. Diese Fülle der Erscheinungen, die Fr. Jaccard (1904) vermuten liess, es könnte sich hier möglicherweise um Rhät handeln, lässt sich ebenfalls SSW unter dem Gipfel des Seehorns beobachten und zwar in einer 25 cm dicken, von der «untersten Bank» durch wenig kohlige und gelbrostige Mergel getrennten Lage. Der in seiner Ausbildung stark wechselnde, hier öfters an Niesenflysch erinnernde, ziemlich kieslige Kalksandstein kann lokal bis faustgrosse Gerölle enthalten.

Weitere schmale, jedoch nicht sehr typische dunkle Sandkalkbänke sind in unregelmässigen Abständen in den folgenden, 4–5 m mächtigen, Pyritkriställchen enthaltenden gelben, rostigen, grauen, dunklen oder auch kohligen und stets sandigen Mergeln und Mergelkalken (Renz: Nr. 16–19) eingelagert. Ein Kohleflötzchen erreicht NE Pkt. 2234,6, in der Fortsetzung des NE-Grates 800 m vom Gipfel der Hinterspillgerte entfernt, die Mächtigkeit von 60 cm. Schalenbruchstücke sind nicht selten und treten, ausgenommen in den feinblätterigen Schiefern, oft lagenweise gehäuft auf. Ihr Erhaltungszustand lässt vielfach keine genaue Bestimmung zu. Ausser *Mytilus* (*Modiola*) *castor* hat H. H. Renz noch Seeigelstacheln und in Dünnschliffen *Pseudocyclammina sequana*, *Textularia* sp. und *Lovčenipora* sp. erkennen können.

In den obersten 7 m der Mytilusschichten ist grob gebankter, etwas bräunlich anwitternder Kalksandstein vorherrschend. Für die zwei schmalen, feinbankigen bis schiefrigen Mergel- und Mergelkalkzwischenlagen (Renz: Nr. 21, 23) gilt die gleiche allgemeine Beschreibung wie für die tieferen. Kohlige Schiefer fehlen jedoch. Nur an der vorgängig erwähnten Stelle NE der Hinterspillgerte ist ein 15 cm starkes Flötz vorhanden. Durch Steinkerne und unregelmässige Kalkeinlagerungen erhalten die gelblichen Mergel bisweilen ein knolliges Aussehen. Die Ausbildung des Sandsteins (Renz: Nr. 20, 22, 24 pp) ist sehr typisch. Dieser meist kompakte, dunkle und etwas spätige Kalksandstein enthält mehr oder weniger zahlreiche, stark verkieselte feine Lagen und Adern, die auf der Anwitterungsfläche kräftig hervortreten. Er kann auch, hauptsächlich an den Bankobergrenzen, von weicheren gelblichen Schlieren und Kalkfetzen durchzogen sein und ist dann ausgesprochen schneckenreich. Auch Muschelschalenreste und Belemniten lassen sich gelegentlich beobachten.

Die im Gelände deutlich erkennbare, ca. 5 m messende «mittlere Bank» (Renz: Nr. 24 pp) wird unten aus dunkelgrau anwitterndem Sandstein und oben aus hellgrau anwitterndem Kalk gebildet. Auch dieser Kalk ist dunkel, spätig und noch vielfach feinsandig. Er besitzt in den sandigeren, lagig bis schlierenartig verteilten und etwas gelbbräunlichen Partien ebenfalls noch feine kieslige Lagen. Er ist an den Spillgerten wie am Seehorn ähnlich ausgebildet und zeigt besonders auf der

feuchten Bruchfläche stets eine bräunliche Tönung. Über die ganze Schicht verteilt oder auch nur in einzelnen, wechselnd mächtigen und dann oft etwas konglomeratischen Zwischenlagerungen enthält er hauptsächlich Bauneien und Korallen neben selteneren Trochiten, Schnecken und Muscheln. In Dünnschliffen aus den feinkonglomeratischen Partien sind Foraminiferen mannigfaltig und zahlreich vertreten. Der Fossilgehalt ist der Anwitterung wegen nicht leicht zu erkennen und oft nur auf der frischen Bruchfläche als helle Einschlüsse deutlicher sichtbar. H. Weiss (1949) beschreibt diesen Kalk (Weiss: Nr. 4) in seinem Malmprofil Nr. 25 als schalentrümmerreich und der nur lokal auffälligen gelblichen Durchaderung wegen als schiltkalkähnlich.

e) Die Malmbasis (Fig. 7)

Die über der «mittleren Bank» liegenden, neuerlich sandigen Gesteine (Renz: Nr. 24 pp) zähle ich schon zur Malmbasis. H. H. Renz (1935) zieht die Grenze 2–5 m höher, obgleich erst nach 10–15 m der eigentliche helle und sandfreie Malmkalk (Renz: Nr. 25) einsetzt. H. Weiss (1949) verlegt die Grenze 10 m höher, d. h. über unsere «oberste Bank», muss dann aber noch 4 m (Weiss: Nr. 6) Übergangsschichten zum hellen, grauen Riffkalk (Weiss: Nr. 7) ausscheiden. Die untersten 5 m der über der «mittleren Bank» auftretenden sandigen Kalke ähneln noch den Sandsteinen der Mytilusschichten. Sie sind jedoch sozusagen fossilleer, feinkörniger und vor allem kalkiger und heller grau, auch in der Anwitterung. Ihr Bruch ist feinzuckerig mit einem Anflug ins Weissliche, was durch ihren Dolomitgehalt bewirkt sein kann. Sie bilden meist bröckelig verwitternde Bänke, sind aber trotzdem recht zähe. Weiter oben wechseln stark feinsandige, ziemlich hellgraue dolomitische Kalke und kalkige Dolomite[15]), die einen fast weissen zuckerkörnigen Bruch aufweisen können, miteinander ab. Diese Partie misst ca. 5 m. Sie bildet die von weitem deutlicher als aus der Nähe abgrenzbare, hell und bröckelig verwitternde «oberste Bank» am Fusse der Malmfelswand. Auch die folgenden 4 m der nach oben allmählich malmähnlich werdenden Kalke sind noch immer mehr oder weniger feinsandig, enthalten vereinzelte feine kieslige Lagen und besitzen einen geringen Dolomitgehalt. Bevor der fast durchscheinend helle, teils spätige und koralligene Malm beginnt, sind die Kalke wiederum etwas dunkler, können aber helle sprenkelige Flecken und helle, die Anwitterungsoberfläche begleitende Zonen aufweisen.

Im Spillgertengebiet, wo sich der Dolomitgehalt auch in den oberen Mytilusschichten stets mehr oder weniger bemerkbar macht, bildet schon die oberste Partie des bräunlichen Kalkes mit Bauneien und Korallen («mittlere Bank») mit den untersten grauen bis weisslich-zuckerigen Sandkalken der Malmbasis ein ca. 2 m messendes, auffälliges, bröckelig verwitterndes, dolomitisches Band. Ein zweites solches, der «obersten Bank» entsprechendes Band von ca. 5 m Dicke folgt über 2–3 m mächtigen ungleichmässig dolomitisierten Konglomeraten und Breccien mit hellem Bindemittel, die von feinbrecciösen, sandigen oder kalkigen Schlieren und Lagen durchsetzt sind und dunkle, bisweilen eingeregelte Triaskalk-Komponenten mit gegen NE abnehmender Korngrösse, Bauneien, Korallen und

[15]) Die entsprechenden Analysen verdanke ich Herrn Prof. Dr. Th. Hügi, Bern.

Foraminiferen enthalten können. Ein drittes, ebenfalls etwa 5 m messendes und gleichartiges bröckeliges Band ist durch ca. 3 m schwach feinsandige und sehr malmähnliche Kalke vom zweiten getrennt. Der Sand- und Dolomitgehalt lässt sich hier also etwa 3 m höher hinauf feststellen als am Seehorn, d. h. 6–7 m über die von H. Weiss gewählte Grenze. Es ist zudem nicht ausgeschlossen, wenn auch im massigen und ungegliederten Malmkalk durch Messen nicht leicht feststellbar, dass weiter SW, wo der Malm direkt auf Trias transgrediert, auch in höheren Niveaus noch klastische und dolomitische Gesteine auftreten können. Die Obergrenze des «dolomitischen Grenzhorizontes» von H. Weiss besitzt damit in unserem Gebiet keinen eindeutigen stratigraphischen Wert. Die Untergrenze dagegen lässt sich mit Hilfe des unterlagernden bräunlichen Kalkes mit den typischen Bauneien und Korallen leichter verfolgen und wurde deshalb von mir beim Kartieren als Grenze gegen den Malm gewählt.

DER MALM

Vom Eingang des Diemtigtales weg in SW-Richtung bis zum Gipfel der Hinterspillgerte bilden auf einer Länge von ca. 15 km helle Malmkalke den oberen Teil der steilen, das Tal linksseitig begrenzenden Felswände. Diese hellen, massigen Kalke, die eine Mächtigkeit von einigen hundert Metern erreichen können, sind ausserordentlich gleichförmig und lassen sich kaum gliedern. Vollständige, zusammenhängende Profile können nur an wenigen Stellen beim Durchsteigen der Felswände untersucht werden.

H. Weiss (1949), der in seiner Dissertation in ausführlicher Weise den Klippenmalm stratigraphisch und mikropaläontologisch bearbeitet hat, verwendet im Gebiet zwischen Rhone und Aare eine dem Auftreten der Faziesbezirke des Doggers im grossen und ganzen entsprechende Zoneneinteilung. Seine Aussenzone (N-Zone) entspricht dem Verbreitungsgebiet des Zoophycosdoggers, die Zwischenzone dem der Zwischendogger-Bildungen und die Innenzone (S-Zone) ist identisch mit dem Faziesbereich der Mytilusschichten. Im weiteren unterscheidet er in der uns interessierenden Innenzone einen Westabschnitt (nicht koralligene Malmkalke) und einen Ost- und Mittelabschnitt. Diesen unterteilt er noch in ein nördliches Band (Riffkalke der Simmenfluh), in ein mittleres Band (Malmkalke der Gastlosenschuppe) und in ein südliches Band (Korallenriffkalke). Aus dem südlichen Teil des südlichen Bandes (Abendberg–Rötihorn–Spillgerten–Gummfluh) beschreibt H. Weiss zwei Profile, eines vom Abendberg (Profil 24) und eines innerhalb unseres Gebietes, vom Seehorn (Profil 25: Rötihorn). Die Profilaufnahme am Seehorn erfolgte von der Röti, der flacheren Schulter zwischen den Felswänden der liegenden Trias und des hangenden Malms, über die S-Flanke nach dem Gipfel und nördlich davon längs des Wegleins, das vom oberen Kummli hinter dem Gierenhörnli durch nach der Alp Seeberg führt. Dieses Profil, das die Fortsetzung der von mir besprochenen älteren Schichtglieder der Spillgerten-Teildecke darstellt, wurde von H. Weiss im Zusammenhang mit demjenigen der Simmenfluh und den übrigen Malmprofilen seiner Innenzone eingehend diskutiert, so dass seinen Schlussfolgerungen hier nichts beigefügt werden kann.