

Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores.

Von Dr. Franz Kossmat.

(Mit Karte und Profiltafel.)

Die Hochkarststufe, welche die großen Kreide- und Juraplateaux des Krainer Schneeberges, Birnbaumer-, Ternowaner Waldes umfaßt und von der langen SO—NW laufenden Dislokationslinie Laas—Zirknitz—Idria durchschnitten ist, legt sich im Isonzotale unmittelbar an die Außenseite der Julischen Alpen an, so daß zwischen ihr und dem noch weiter nach Osten zu verfolgenden Abbruche der letzteren ein gegen die Laibacher Ebene offener Winkel zustande kommt.

Hier begegnen die inneren Zonen der Karstgebirge den fast ostwestlich streichenden alpinen Zügen des Save-systems, welche den Ausläufern der Kalkalpen vorgelagert sind und in die ungarische Ebene hinausziehen. In diesen Falten treten lange Streifen von Carbongesteinen zutage, deren südlichster als Aufbruch von Littai (auch Wacherzug¹⁾ genannt) bezeichnet werden kann. Er taucht zuerst westlich von Drachenburg auf, läßt sich dann in der Richtung über Littai bis zur Laibacher Ebene verfolgen, ragt in einzelnen Inselbergen aus dieser auf und zieht sich weiterhin, von zerstückten Triasschollen bedeckt, in den ebenerwähnten Gebirgswinkel zwischen dem Südabfall der Julischen Alpen und der Innenseite des Hochkarstes hinein.

Der Südrand der paläozoischen Aufbruchszone zeigt in der Umgebung der Laibacher Ebene an vielen Stellen einen sehr unregelmäßigen Verlauf, welcher mit tektonischen Erscheinungen komplizierter Natur zusammenhängt. Besonders das Hügelland im Westen des Moores bietet in dieser Beziehung wichtige Aufschlüsse.

Bezüglich der Stratigraphie der Gegend ist kurz folgendes zu bemerken:

¹⁾ Vergl. darüber Dr. C. Diener: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903, S. 564.

1. Die paläozoische Unterlage besteht vorwiegend aus grauschwarzen dünnblättrigen Tonschiefern, glimmerreichen Sandsteinen und Quarzconglomeraten. Nach den Pflanzenresten (Calamiten), welche man in diesen Schichten bei Laibach entdeckt hat, handelt es sich um Carbon. In den tiefsten Lagen dieser Serie fand ich bei Vandrovc nördlich des Pöllander Tales mehrere guterhaltene Exemplare eines großen *Productus Cora d'Orb.* Es muß aber hervorgehoben werden, daß nicht die ganze paläozoische Region zwischen dem Pöllander und Selzacher Tale dem Carbon zufällt, sondern daß die weitverbreiteten Kalke (zum Teil halbkristallinische Bänderkalke), sericitischen Grauwacken, Mandelsteine etc. einer älteren Abteilung der Formationsgruppe angehören und einen vom Carbon und der jüngeren Gesteinsdecke abweichenden tektonischen Bau aufweisen.

In das hier zu besprechende Gebiet reichen sie nur mit einem schmalen Ausläufer herein.

2. Das Perm besteht aus roten oder bunten Sandsteinen, Schiefern und Conglomeraten (Grödener Sandstein), welche gegen oben durch ein Dolomit- und Kalkniveau — das Äquivalent der bekannten Bellerophonkalke von Südtirol — abgegrenzt sind.

3. Die Schichtfolge der Trias ist sehr mächtig und durch Einschaltung von mergeligen Gesteinen in verschiedenen Horizonten gut gegliedert. Über den allenthalben sehr gleichförmig entwickelten Werfener Schiefern folgt der Muschelkalk in vorherrschender Dolomit- und Kalkfazies. (Nur in der Umgebung von Bischoflack ist ein braunes Schieferniveau eingeschaltet.) Wengener Schiefer und Tuffe, stellenweise durch Fossilführung ausgezeichnet, trennen diese mächtige untere Gruppe ab von den kalkigen und dolomitischen Äquivalenten der Cassianer Schichten, und in analoger Weise bilden die stellenweise fossilreichen, sandigschiefrigen Raibler Schichten die Abgrenzung der letzteren gegen die jüngste Schichtgruppe der hiesigen Trias, den Hauptdolomit.

Es bilden also drei durch Fossilführung und petrographische Charaktere leicht kennbare schiefrige Horizonte im Wechsel mit drei Dolomitgruppen das hiesige Triasprofil.

Während in den Karstgebirgen weiter im Süden über der Trias noch bedeutende Kalkmassen des Jura und der Kreide konkordant aufliegen, schließt hier die zusammenhängende Schichtfolge mit dem Hauptdolomit ab und nur am Rande gegen die Ebene ist stellenweise ein Tertiärconglomerat angelagert, welches dem Oligocän zugeteilt werden muß und mit pflanzenführenden Schichten dieser Stufe in Verbindung steht. Die Ablagerung fand, wie die deutliche Diskordanz

gegenüber der Trias beweist, statt, nachdem die Hauptperiode der Gebirgsbildung hier schon vorüber war.

Letztere muß also, weil unmittelbar im Süden die Profile eine geschlossene Schichtfolge bis in die Kreide hinauf zeigen, mit dem Alttertiär zusammenfallen, beiläufig wohl mit dem Zeitabschnitt, welcher die Aufrichtung der Plateaux des Hochkarstes bezeichnet und durch die Diskordanz zwischen obereocänem Flysch und cretasischem Radiolitenkalk charakterisiert ist.

Die nächste Faltung fand nach Ablagerung der oberoligocänen Schichten des Randgebietes statt; erst die jüngsten Tertiärschotter des Savetales liegen horizontal.

A. Das Carbon mit den auflagernden Triasschollen von Bischoflack und Billichgraz.

Das Triasgebirge, welches östlich der Saveebene den Littaier Carbonaufbruch gegen das nächstnördliche paläozoische Gebiet von Stein-Tüffer begrenzt, setzt sich in einer Anzahl von Inselbergen nach W durch die Niederung fort und ist in den jenseits derselben aufsteigenden Höhen wieder zu erkennen. Ein einheitliches Streichen der Gesteine ist hier nicht mehr vorhanden, weder in alpiner noch in dinarischer Richtung, sondern die Kalk- und Dolomitmassen der mittleren Trias ruhen in Form von großen, vielfach zerstückelten Schollen auf einer aus Werfener Schichten und paläozoischen Gesteinen bestehenden Basis. Wenn auch im großen und ganzen ihr tektonisches Verhältnis gegenüber der letzteren als einfache Auflagerung bezeichnet werden kann, so ist doch an zahlreichen Stellen, besonders am Süd- und Südwestrand, deutlich zu beobachten, daß die untersten Trias- und die Permschichten lokal rasch verschwinden, so daß dann der Muschelkalk oft scharf an das Carbon anstößt oder nur durch einen äußerst schmalen, bald aus roten Sandsteinen, bald aus oberen Werfener Schichten bestehenden Streifen von ihm getrennt ist. Dabei haben die Kalke und Dolomite keinerlei klastische Beschaffenheit, welche eine Transgression annehmen ließe, und die Lückenhaftigkeit der Schichtfolge zeigt sich nach meinen Beobachtungen ganz besonders an den vorgeschobenen Teilen des Randes, während sich in den einspringenden Winkeln die Profile meist vervollständigen.

Ich glaube, daß derartige Erscheinungen leicht zustande kommen, wo ein bereits gefaltetes und durch Erosion zerstückeltes Gebiet noch einmal, in diesem Falle nach dem Oberoligocän, von Gebirgsbewegungen ergriffen wurde. Die starren, freiliegenden Dolomitmassen, welche oft

plateauartige Lagerung zeigen, gaben dann dem Drucke bedeutend weniger nach als ihre aus schiefrigen Materialien bestehende Basis, so daß sich die ursprüngliche Auflagerungsgrenze verschieben konnte und in den randlichen Partien lokal ein anormaler Kontakt mit der Basis, also eine Art Überschiebung, zustande kam.

B. Das Triasgebiet südlich der paläozoischen Region.

Während von diesen unregelmäßig auf dem Carbon aufsitzenden Triasschollen die jüngeren Abteilungen der Trias — vom Muschelkalk angefangen — durch Erosion überall entfernt sind, hat man südlich der Grenze des Carbonaufbruches ein ausgedehntes Terrain, in welchem die Schichtfolge weit vollständiger ist und vom Perm bis in die oberste Trias reicht.

Auch in der Tektonik zeigt sich ein merklicher Unterschied: statt der unregelmäßigen Schollenstruktur entwickelt sich hier ein Faltengebiet mit langen, oft regelmäßigen Gesteinszügen, welche im allgemeinen von WNW nach OSO streichen, ungefähr im Sinne der großen Bruchlinie von Idria—Zirknitz, welche zu den bedeutendsten Dislokationen der dinarischen Gebirge zählt.

Stellenweise ist die regelmäßige Anordnung der Zonen jedoch durch Querstörungen unterbrochen, welche hier mit seltener Deutlichkeit entwickelt sind.

Die größte Bedeutung besitzt unter ihnen eine Verwerfung, welche bei Loitsch von der Idrianer Bruchlinie abzweigt und in der Richtung gegen Nord weiterzieht, aber am Nordabhange des Sairacher Berges entsprechend dem Schichtstreichen mehr und mehr gegen Westen einlenkt. An ihr kommt das Carbon zutage, schneidet anfangs die verschiedenen Triaszonen fast quer ab, wird aber in der Strecke, wo der Querbruch allmählich in eine Längslinie übergeht, gegen Süden regelmäßig von Perm und Trias überlagert.

Gegen diesen konvexen Carbonrand, welcher die geologische Innengrenze des Falten- und Überschiebungsgebietes von Idria und Gereuth bezeichnet, ist im Osten und Nordosten die zwischen Oberlaibach und Pölland befindliche Triasregion abgesunken, derart, daß ihre jüngsten Schichten unmittelbar an ihn herantreten: anfänglich die äußere Zone von Hauptdolomit (bei Podlipa), dann, entsprechend dem weiteren Eindringen der Bruchgrenze, der darauffolgende Raibler Zug.

Das Streichen der Gesteine, welches in der Nähe der Sumpfebene von Oberlaibach beinahe ostwestlich ist, dreht sich im weiteren Verlaufe der Züge gegen das Pöllander Tal wieder langsam in die Nord-

westrichtung, so daß für ein kurzes Stück eine schwach bogenförmige Anordnung zustande kommt. Die Antiklinalen und Synklinalen sind anfangs ziemlich eng aneinander gepreßt und häufig mit Längsstörungen verbunden. In den Aufbrüchen kommen als tiefste Schichtglieder untere Trias und Perm zutage, die Mulden enthalten in den südlichen Zügen noch Hauptdolomit, während in den nördlicheren nur mehr mittlere Triashorizonte vertreten sind ¹⁾.

Gegen Nordwesten gleichen sich die Falten mehr und mehr aus, es entwickelt sich eine große flache Mulde, welche als jüngstes Schichtglied die Raibler Schiefer enthält und im Nordosten von steil aufgestellten, meist überkippten Gesteinen der unteren Trias und des Perm begleitet wird, während sie im Südwesten durch eine Antiklinalaufwölbung (mit Muschelkalk und Werfener Schiefer) von dem am Carbonrand des Sairacher Berges absinkenden Gürtel oberer Trias getrennt wird. Mit der Annäherung an das Pöllander Tal verliert sich auch diese Antiklinale und infolgedessen nehmen in der Trias die jüngeren Abteilungen: Cassianer Dolomit und Raibler Schichten, den größten Raum ein; im Westen ist sogar noch Hauptdolomit erhalten — ein Gegenstück zur Umgebung von Podlipa.

Unter tektonisch sehr verwickelten Verhältnissen, deren Darlegung über den Rahmen der hier gesteckten Spezialaufgabe hinausführen würde, findet das Triasgebiet seine Fortsetzung in der fast keilförmig dem paläozoischen Terrain eingezwängten Hauptdolomitpartie des Kopačnicatales, welche noch kleine Aufbrüche von Raibler Schichten in sich schließt; auch die Triasscholle des Blegaš steht mit ihr in enger Beziehung und hat mit den früher erwähnten Erosionsresten, welche östlich von ihr auf dem älteren Untergrunde sitzen, keine Ähnlichkeit.

Hinsichtlich ihrer Stellung in der allgemeinen Gebirgsanlage ist die hier skizzierte Pölland—Oberlaibacher Triasregion sowie das durch den Loitsch—Kirchheimer Bruch von ihr geschiedene Idria—Gereuther Hügelland ²⁾ die Fortsetzung der großen kroatisch-dalmatischen Triaszüge, welche über das Quellgebiet der Kulpa und die Umgebung von Auersperg nach Nordwesten zu verfolgen sind. Die Unter-

¹⁾ Vergl. die Profile in F. Kossmat: Über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1902, S. 150—162.

²⁾ F. Kossmat: Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 86—104.

Das Gebirge zwischen Idria und Tribuša. Ibid. 1900, S. 65—78.

Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 259—286.

brechung am Laibacher Moore ist nur eine oberflächliche, wie die Zusammensetzung der zahlreichen kleinen Inselberge nordöstlich von Oberlaibach beweist.

C. Die Überschiebungszone.

Die Nordostseite des isolierten Hauptdolomitgebietes der Kopačnica wird von einem Rande steil angepreßter paläozoischer Schiefer begleitet, welche durch ihre petrographische Beschaffenheit und die Einschaltung eines Niveaus von Bänderkalk sich als die Fortsetzung der weiter im Norden befindlichen präcarbonischen Region erweisen. Sie bilden hier aber nur einen etwa 300 m breiten Zug, an welchen sich im Osten unmittelbar die schwarzen glimmerigen Carbonschiefer mit dem bei Vandrovc entwickelten *Productus*-Niveau anschließen. Der Randzug vorcarbonischer Gesteine überschreitet zusammen mit dem Hauptdolomit das Pöllander Tal westlich von Trata und biegt dabei allmählich gegen Osten um. Gleichzeitig tauchen an der Dolomitgrenze zum erstenmal die buntgefärbten karneolführenden Raibler Schichten auf, welche ganz jenen der Oberlaibach—Pöllander Zone gleichen und nur durch eine Abzweigung des Carbonaufschlusses am Sairacher Berge von ihnen getrennt sind. Auch auf der Nordseite des Pöllander Tales, westlich von Trata, sind Raibler Schichten entblößt, welche aber durch den schmalen präcarbonischen Gesteinszug von der südlichen Partie der gleichen Schichten geschieden werden.

Verfolgt man von hier ab den linken Hang des Pöllander Tales flußabwärts, so kann man wiederholt Cassianer Dolomite und bunte Raibler Schiefer beobachten, während die im Norden sich unmittelbar anschließenden Höhen ausschließlich aus Carbonschiefern und Sandsteinen bestehen.

In einem kleinen Erosionsgraben westlich von Pölland tritt inmitten der typischen Carbongesteine der Triasdolomit am Fuße der Gehänge ganz in der Weise zutage, wie sonst unter einer jüngeren Decke der Untergrund durch Auswaschung entblößt wird, also ein ähnlicher Fall wie im obenerwähnten Graben westlich von Trata.

Noch viel instruktiver sind die Verhältnisse auf der gegenüberliegenden Südseite des Pöllander Tales.

Man glaubt hier, wenn man entlang des Gehänges geht, sich am Saume eines zusammenhängenden, flach gelagerten Triasgebietes zu befinden: weitverbreitet erscheint der lichte, massige Cassianer Dolomit, welcher wiederholt unter den bunten Raibler Mergeln und karneolführenden Sandsteinen untertaucht. Ein Aufschluß östlich von Sredna

vas (bei Pölland) lieferte hart an der Grenze beider Schichtgruppen typische Exemplare von *Myophoria Kefersteini Wulf.*, *Pachycardia rugosa Hauer*, *Perna sp.* und andere nicht näher bestimmbare Bivalven.

Geht man in dem Graben, welcher nahe dieser Stelle das Haupttal erreicht, aufwärts, so bleibt man in Triasdolomit, welcher anfangs noch hoch auf das Gehänge hinaufreicht, in den beiden ganz schmalen oberen Ästen des Grabens sich aber mehr und mehr der Sohle nähert, links und rechts begrenzt von den schwarzen Tonschiefern und glimmerigen Sandsteinen des Carbon.

Endlich taucht der Dolomit, in welchem auch das Wasser des östlichen dieser beiden Seitengraben versiegt, ganz unter und es schließt sich das hier flach von der Grenze abfallende Paläozoicum.

Es wiederholt sich hier also in größerem Maßstabe die gleiche Erscheinung, wie man sie auf der linken Seite des Pöllander Tales beobachten kann.

Nach dem Ersteigen der welligen Plateauhöhe befindet man sich fortwährend im carbonischen Tonschiefer mit zahlreichen kleinen Quarzgängen; das Fallen ist unregelmäßig — man hat auf Schritt und Tritt das gleiche Bild wie in dem großen Carbongebiete, welches sich nördlich des Haupttales auf viele Quadratkilometer erstreckt. In einem kleinen Graben stößt man wieder auf einen rings vom Schiefergebiete umschlossenen Ausbiß mittlerer Trias.

Steigt man gegen die zwei größeren Bäche hinab, welche das Tonschieferplateau im Süden und Osten begrenzen, so kommt man allenthalben wieder in Raibler Schichten — meist mit einem knolligen, hornsteinführenden Kalkniveau an der Basis — und Schlerndolomit, welche der nach Südosten in das Faltingsgebiet fortziehenden Zone angehören und gegen den Querbruch von Loitsch durch eine Hauptdolomitzone begrenzt werden, die späterhin auskeilt. Die Schichten bilden einen gegen das Carbongebiet flach untertauchenden Saum. Der Tonschiefer dieses kleinen Plateaus nimmt geologisch also eine Stellung ein, wie sie eine auf dem Triasuntergrunde transgredierende Schichtgruppe zeigen müßte. An einer Stelle ist sogar eine Partie ganz davon abgetrennt, weil auf einer Einsattlung zwischen zwei in Trias eingeschnittenen Gräben die Raibler Schichten durchziehen.

Mit dem Carbongebiete nördlich des Pöllander Tales besteht oberflächlich keine Verbindung, weil das Alluvium die Gesteine verhüllt, aber in Wahrheit existiert offenbar ein Zusammenhang, denn beim Orte Pölland kommt der Tonschiefer beiderseits zur Talsohle herab, während östlich davon auf beiden Seiten ebenso der Triasdolomit erscheint.

Ganz isoliert ist die große, südöstlich der eben besprochenen Scholle folgende Carbonmasse. Noch mehr wie bei der ersten hat das

Gebiet, welches sie einnimmt, den Charakter eines Plateaus, von welchem zahlreiche Gräben — die oberen Äste verschiedener Täler — ausstrahlen.

Die paläozoischen Schichten bestehen aus schwarzen dünnspaltenden Tonschiefern, aus glimmerreichen dunklen Sandsteinen und Quarzconglomeraten, also Vertretern der in der ganzen Gegend im Carbon auftretenden Gesteine. Die Triasglieder, mit denen sie zusammentreffen, sind zahlreicher als bei der zuerst beschriebenen Partie. Außer Raibler Schichten kommen Cassianer Dolomit, hornsteinreiche Wengener Schichten mit Pietra verde und endlich auch der Muschelkalkdolomit mit dem Rande der Carbonmasse in Berührung, wie es eben der Bau der großen Synklinale, welcher sie angehören, bedingt.

Zum Schlusse sei noch ein ganz kleiner Carbonrest erwähnt, welcher auf dem Gipfel einer Triaskuppe zwischen den beiden Hauptpartien im unmittelbaren Kontakt mit Pietra verde und Dolomit erscheint.

Die paläozoischen Schichten treten hier also unter Erscheinungen auf, welche man bei den sonst nicht seltenen Aufbrüchen der weiteren Umgebung nirgends beobachten kann. Erstens weicht die lappenartige Form gänzlich von jener der immer langgestreckten Aufpressungen ab, zweitens treten nirgends am Rande Perm oder untere Trias auf, welche sonst alle Carbonaufbrüche der Gegend begleiten und mit ihnen immer eng verbunden sind. Die Möglichkeit, daß hier die mittlere und obere Trias ursprünglich bis auf die paläozoischen Schichten transgredierte, ist ausgeschlossen, denn erstens fehlen in ihnen alle Spuren von Trümmern der unmittelbar benachbarten Carbongesteine, zweitens ist, wie man sich gleich in den nächsten beiderseitigen Antiklinalen überzeugen kann, die Serie lückenlos und von Transgression keine Rede. Außerdem liegt nicht die Trias hier auf dem Carbon, sondern umgekehrt das Carbon auf der Trias, deren einzelne Stufen unter ihm verschwinden. Zahlreiche Details bestätigen diese Beobachtung. Der Carbonrand selbst ist durch Erosion ausgezackt, am deutlichsten in der nordwestlichen Scholle, in welche ein Graben tief einschneidet; kleine Partien sind an zwei Stellen deutlich abgetrennt und rings von Trias umgeben, während an anderen Punkten gelegentlich kleine Triasentblösungen mitten im paläozoischen Terrain erscheinen. Der wichtige Unterschied ist aber immer der, daß diese Triasentblösungen im Grunde von Erosionsrinnen, die kleinen Carbonreste auf der Höhe der Kuppen auftreten. Die Verhältnisse sind meines Erachtens nur mit der Annahme in Einklang zu bringen, daß die Carbonschichten infolge von tektonischen Bewegungen der Trias aufliegen und durch Erosion zerstückelt wurden, daß es sich also um sogenannte Deckschollen (Überschiebungszeugen) handelt.

Die Frage nach dem Gebiete, von welchem dieselben abgetrennt sind, ist leicht zu beantworten. Wie schon erwähnt, kann nach den Aufschlüssen kein Zweifel sein, daß die nordwestliche Scholle von dem geschlossenen Carbongebiete der Nordseite des Pöllander Tales nur durch das Alluvium geschieden ist. Das Carbon schwenkt hier gegen Osten um den Rand der Trias herum und zieht dann hinter dieser und den beiden Deckschollen gegen Südosten.

Geht man von den letzteren aus quer über das Triasgebiet gegen diesen zusammenhängenden Carbonrand, so kommt man in immer tiefere Schichten: durch Muschelkalk in Werfener Schiefer, welche eine breite Zone bilden, es erscheinen dann die Bellerophonkalke mit ihren bezeichnenden Fossilanwitterungen, hinter ihnen kommen die dunkelroten Grödener Sandsteine und Quarzconglomerate — alle mit überkippten, gegen Osten fallenden Schichten; endlich tritt man in das Carbon ein, welches hier gleichfalls östlich fällt. Man würde zunächst den Eindruck gewinnen, daß es sich einfach um einen überkippten Faltenflügel handelt, wenn man nicht an einer Stelle sehr schön beobachten könnte, wie der Carbonsaum bogenartig über verschiedene Züge der Randzone hinausgreift und bis an den Muschelkalk herantritt. Sobald dann der Rand zurückweicht, kommt Zug für Zug wieder in der gleichen Lagerung zum Vorschein.

An zwei Stellen liegen kleine Reste von paläozoischem Tonschiefer außer dem Rande — zwischen ihm und den Deckschollen; ich glaube, daß es sich nicht um selbständige Aufbrüche handelt, sondern um die letzten Reste der ehemaligen Verbindung. Auch am Abhange des Pasjarovan, eines aus Triasdolomit bestehenden Berges, liegen an einzelnen Stellen in großer Häufigkeit kleine Trümmer von Tonschiefer und Quarz, wie er im paläozoischen Terrain als Relikt nach den vielen Quarzadern und Linsen häufig ist.

Verfolgt man den Rand weiter nach SO, so bemerkt man, daß die breite Carbonzone sich allmählich ausspitzt und die auf ihr auflagernde Trias- und Permscholle bis an die Überschiebung herantritt. Es kann sich nur um eine Absitzung an einem Querbruche handeln, welcher auch in der Fortsetzung nach N und S verschiedene Gesteinszüge scharf abschneidet. Ein Parallelismus mit dem Querbruch von Loitsch ist unverkennbar. Sobald man über diese kurze Strecke hinaus ist, nimmt das Carbon wieder große Ausdehnung an, tritt in breiter Masse an das Moor hinaus, bildet die Höhen in dessen Umgebung und setzt sich jenseits in ebenso mächtiger Entwicklung weit fort in die Littaiir Gegend. Dieses Carbongebiet zeigt ebenfalls an seinem südlichen Rande Erscheinungen, welche im Zusammenhange mit den eben beschriebenen Deckschollen von Interesse sind.

Östlich von der Querstörung, welche in das Überschiebungsgebiet einschneidet, tritt im Süden nicht mehr der rote Sandstein, also die Triasunterlage, an den Carbonrand heran, sondern vor diesem liegen enggepreßte Züge, welche in unmittelbarem Kontakt mit den hier ebenfalls steil aufgerichteten Tonschiefern noch fossilführende Wengener und Cassianer Schichten umfassen, und zwar in einer Anordnung, welche dem Südflügel einer neuen, aber nur teilweise aufgedeckten Mulde entspricht¹⁾.

Bald aber dringt die Überschiebungsgrenze wieder nach Süden vor, schneidet nacheinander die einzelnen Schichten ab und tritt jenseits des versumpften Suicatales bei Log bis an das fossilführende Raibler Niveau heran, aber ohne daß der Zusammenhang mit dem paläozoischen Hauptgebiet unterbrochen wäre.

Wir befinden uns hier in der südöstlichen Verlängerung des Außenrandes der beiden Deckschollen. Zwischen Log und Bresowitz tritt an Stelle des Carbon ein Rest der früher jedenfalls allgemein vorhandenen Decke von permischem roten Sandstein und unterer Trias an den Rand der Ebene, aber bereits auf den im Süden vorliegenden Inselbergen von Inner- und Außer-Goritz beiderseits der Triester Bahnstrecke erscheint im Kontakt mit Triasdolomit und Raibler Schichten, welche letztere an einer Stelle fossilführend sind, wieder der Carbonschiefer, bei Außer-Goritz allerdings als so kleiner Erosionsrest, daß man ihn kartographisch kaum zum Ausdruck bringen kann.

Die Verbindungslinie aller dieser Punkte führt hinüber auf die Ostseite des Moores und tatsächlich tritt hier bei Orle die geschlossene Carbonmasse, welche am Laibacher Schloßberge und noch weiter südlich an der Straße Pflanzenreste geliefert hat, unmittelbar an Züge von Hauptdolomit, Raibler Schichten und Schlerndolomit, welche mit abweichender Streichrichtung aus dem Karstgebiete von Auersperg heraufkommen, und schneidet sie scharf ab.

Ich hatte noch nicht Gelegenheit, den Rand des Carbonaufbruches weiter nach Osten zu verfolgen, glaube aber, daß die interessanten tektonischen Erscheinungen, welche ihn begleiten, sich noch fortsetzen dürften.

Anmerkung. Das aus der allgemeinen Gebirgsanlage herausgeschnittene Terrainfragment der beigegebenen Karte könnte bei der vielfach vorhandenen Geneigtheit, das Ausmaß der Überschiebungen innerhalb der Kettengebirge a priori für unbegrenzt zu halten, leicht

¹⁾ Ein ganz schmaler Aufbruch von Carbonschiefer schiebt sich an der Grenze zwischen dem roten Sandsteinzuge und dieser neuen Zone ein.

die Vorstellung erwecken, daß auch der Sairacher Berg samt den südwestlich von ihm liegenden Faltenzügen von Idria und Gereuth nur eine Deckmasse sei, während das ganze Triasgebiet zwischen Pölland und dem Laibacher Moore ein unter der riesigen Überschiebungsfläche freigelegtes „Fenster“ darstelle. Es sei darum bemerkt, daß eine derartige Auslegung nicht statthaft ist. Verfolgt man die randliche Störung des Sairacher Berges nach S, so wird die Sprunghöhe immer kleiner und schließlich steht am Polje von Loitsch auf ihren beiden Flügeln der gleiche Hauptdolomit an. Ferner ist der vollkommene tektonische und stratigraphische Zusammenhang des Sairach—Idrianer Gebietes mit dem Ternowaner—Lascik—Veitsbergplateau, also einer im W unter den Flyschbildungen des Isonzotales flach versinkenden Hochkarststufe, festgestellt, während die Pöllander Überschiebung aus dem Littaiier Antiklinalaufbruche, also einem ganz anderen Falten-system, hervorgegangen ist und nach W mit der Kirchheimer Störungszone — zwischen Hochkarst und Julischen Alpen — in Verbindung tritt.

In dem hier besprochenen Gebirgsausschnitte ist überall die tiefste aufgeschlossene Schichtreihe der nördlichen Gebirgspartie, und zwar zwischen Pölland und der Laibacher Ebene das Carbon, am Rande der Hauptdolomitmasse der Kopačnica sogar das ältere Paläozoicum auf verschiedene Triashorizonte des vorliegenden Terrains hinaufgeschoben, ohne daß auch nur eine Andeutung vom verdrückten Mittelschenkel oder oberen Scheitelstück einer liegenden Falte vorhanden wäre. Man darf sich wohl vorstellen, daß sich in diesem Falle die Spannung bereits in einem Zerreißen des Zusammenhanges auslöste, bevor es zu einer Überfaltung in größerem Maßstabe kam¹⁾.

Dabei wurden die südlich von der Überschiebungszone gelegenen Triaspartien in Sättel und Mulden zusammengestaut, während die im

¹⁾ Ein ausgezeichnetes Beispiel für einen anderen Typus liefert die von F. v. Kerner beschriebene Überschiebung von Traú in Norddalmatien (Führer für die Exkursionen des IX. Internationalen Geologen-Kongresses, Wien 1903, und Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1899, Nr. 13 u. 14), welche sich nicht nur durch die verkehrte Schichtfolge des Überschiebungszeugen, sondern auch durch das Vorhandensein von deutlichen Resten des verdrückten Mittelflügels noch eng an den dort herrschenden Faltenbau anschließt. Hier wie in manchen ähnlichen Fällen (zum Beispiel im belgischen Kohlengebirge, im Deckschollengebiet von Beausset in der Provence etc.) scheint größere Nachgiebigkeit des Gebirges gegenüber der Faltung das Zerreißen der Massen länger hinausgeschoben zu haben.

Norden dem aufgeschobenen Carbon aufliegenden Schichtmassen unregelmäßig zerbrochen.

Die Schubweite ist keineswegs eine unbedeutende: Der Außenrand der südöstlichen Deckscholle ist 4 *km* in einer quer auf das Streichen gezogenen Linie vom zusammenhängenden Carbonrande, welcher ja gleichfalls noch ein Stück weit aufgeschoben ist, entfernt. Die Distanz vergrößert sich auf mehr als $6\frac{1}{2}$ *km*, wenn man bis zum innersten Winkel der Triasentblößung im Pöllander Tale zurückrechnet.

Die Carbonegesteine zeigen an vielen Stellen die Merkmale eines großen, auf sie ausgeübten Druckes, die Schiefer sind dann zerknittert, in linsenartige, fettig glänzende Stücke aufgelöst. Jedenfalls sind diese mächtigen Komplexe wenig widerstandsfähiger Gesteine ein Material, welches bei großer Pressung leicht in der Nähe der Oberfläche nach einer Seite ausweichen und über benachbarte Gesteine hinweggleiten kann. Ein naheliegendes Beispiel dafür liefern die ausgedehnten unterirdischen Aufschlüsse, welche uns der Quecksilberbergbau von Idria bietet ¹⁾.

In den tieferen Abbauhorizonten (zirka 300 *m* unter der Oberfläche) hat man stark zusammengepreßte, sehr steil stehende Trias-schichten vor sich, welche im Nordosten durch eine scharfe, fast senkrecht stehende Verwerfung — Nordkontakt — vom Carbonschiefer getrennt sind. Verfolgt man aber diese Grenzdislokation innerhalb der Grube nach aufwärts, so kann man beobachten, wie sie allmählich geringere Steilheit annimmt, so daß sich in den oberen Horizonten eine regelrechte flache Aufschiebung des Carbon über den erzführenden Triaskörper entwickelt. Auch in diesem Falle kam es zu keiner Umkehrung des Hangendflügels, denn auf dem Carbon liegt in normaler Reihe die untere und mittlere Trias. Die Carbonschiefer (Silberschiefer) des Idrianer Bergbaues sind petrographisch mit jenen des Pöllander Tales identisch und haben in ihrer unmittelbaren Fortsetzung nach Südost vereinzelte Pflanzenreste geliefert, unter welchen von *D. Stur Calamites*, *Sagenaria*, *Dictyopteris Brongniarti* *Gutb.* bestimmt wurden.

Ich betrachte die Aufschlüsse von Idria als typisch für viele alpine Überschiebungen, so auch für jene von Pölland. Bekanntlich ist die Zahl der Überschiebungen ohne Umkehrung der Schichtfolge eine sehr große; ich brauche nur auf die zahlreichen Beispiele dieser Art in der Arbeit von A. Rothpletz: *Geotektonische Probleme* (Stuttgart 1894) hinzuweisen.

¹⁾ F. Kossmat: *Geologie des Bergbaugebietes von Idria*. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1899, S. 259 ff.

Mit jener Art der tektonischen Anlage, welche M. Lugeon¹⁾ und andere Geologen zur Erklärung des westalpinen Gebirgsbaues annehmen, kann ich die hier beschriebenen Erscheinungen nicht in Beziehung bringen.

Ein wesentlicher Unterschied ist nach meiner Ansicht in folgendem zu erkennen: Auf den von M. Lugeon publizierten hypothetischen Profilen ist das angenommene Ursprungsgebiet seiner übereinander liegenden Falten und Überschiebungen meist höher als die „nappes de recouvrement“. Letztere können nach dieser Anschauung noch ganze Gebirge, wie zum Beispiel die „Préalpes“ etc., zusammensetzen, während die Wurzeln schon durch Erosion zerstört sein sollen²⁾. Bei tektonischen Gebilden, wie jenen von Pölland und anderen Überschiebungen, soweit sie mir bekannt sind, muß genau das Gegenteil stattfinden: Wenn die Erosion weiter fortschreitet, können ihr zuerst nur die vorgeschobenen Partien zum Opfer fallen, während das tiefer liegende Ausgangsgebiet noch immer als tektonisches Element erhalten bleibt.

Das Pöllander Gebiet ist noch in anderer Beziehung von Interesse: Wie in der Einleitung betont wurde, schneidet hier eine der Aufbruchszonen des „Savesystems“ verschiedene aus Südosten heraufkommende Züge des Karstgebirges ab, es besitzt also der Überschiebungsgürtel für die Umgebung der Laibacher Ebene die Bedeutung einer Grenze zwischen südalpinen und dinarischen Faltungen. Dabei muß aber hervorgehoben werden, daß der westliche Teil der Aufbruchregion — das Gebiet der Deckschollen — in dinarischem Sinne abgelenkt ist, eine Erscheinung, die nicht auffallen kann, weil ja auch noch weiter im Norden, sogar im Bereiche der Zentralzone, einzelne Dislokationen von dinarischem Streichen in den alpinen Gebirgsbau eingreifen.

Daraus ergibt sich für das Gebiet eine Interferenz zwischen zwei Störungsrichtungen. Was im Sinne der NNW—SSO streichenden Karstgebirge des Auersperg—Zirknitzer Gebietes eine Längslinie ist, stellt im Bereiche der Störungen des „Savesystems“ eine Querlinie dar. Der enge Zusammenhang beider zeigt sich wohl am klarsten in der auf S. 510 besprochenen Umrandung des Idria—Gereuther Gebietes. Aus diesem Grunde halte ich gegenwärtig den Versuch für gewagt, eine bestimmte Altersfolge der einzelnen Dislokationsrichtungen festzustellen, um so mehr, als zweifellos hier wie anderswo Bewegungen im gleichen Streichen zu verschiedenen Zeiten stattgefunden haben.

¹⁾ M. Lugeon: Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. Bull. Soc. géol. de la France. 4^{me} série, tome I, p. 723 ff. Paris 1901.

²⁾ Vergl. das schematische Profil in der Arbeit von Lugeon, l. c. S. 773.

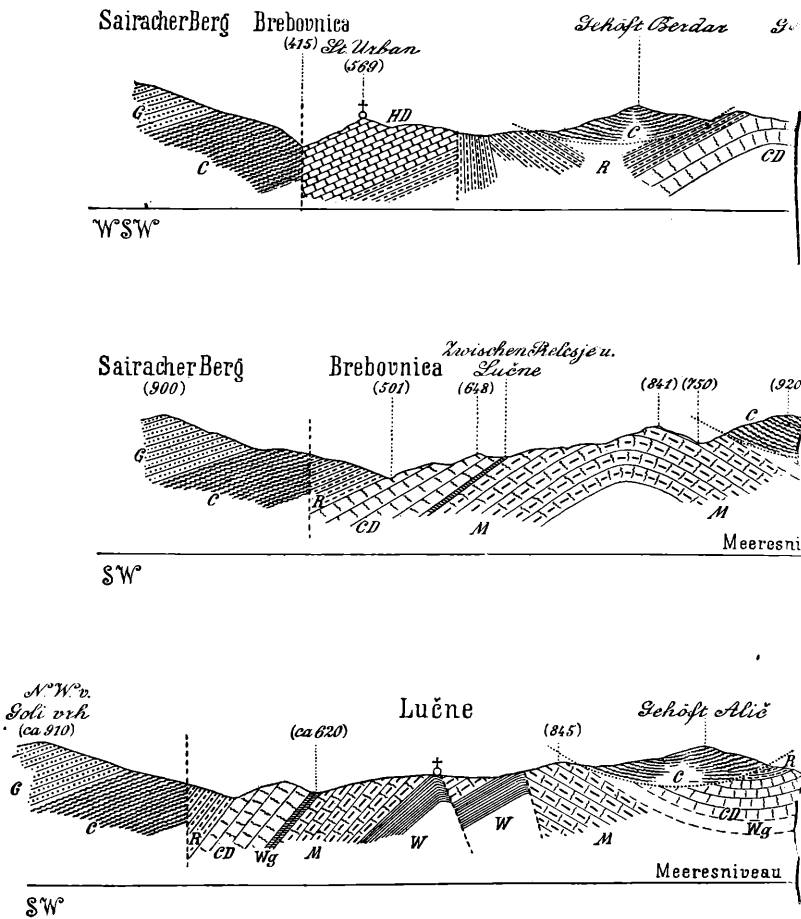
Die Frage nach dem geologischen Abschnitte, in welchen die Entstehung der Überschiebung fällt, ist schwer genau zu beantworten, weil sowohl vor als auch nach der Ablagerung der oligocänen Schichten eine Faltung stattfand.

Der Parallelismus zwischen der vom Pasjarovan nach Südost streichenden Wengener Zone mit dem NO-Rande der zweiten Deckscholle läßt eine nachträgliche gemeinsame Bewegung beider vermuten¹⁾, wodurch sich auch manche Eigentümlichkeiten in den Niveauverhältnissen einzelner Partien des Überschiebungsgebietes am ungezwungensten erklären ließen. Auch lagert das Oligocänconglomerat westlich von Zwischenwässern nicht nur an der mittleren Trias, sondern auch an dem Grödener Sandstein der Schollen von Bischoflack und Billichgraz, welche auf der überschobenen Carbonmasse liegen; es war also die Zerstörung des Hangendflügels bereits damals weit vorgeschritten. Zudem beschränkt sich die Conglomeratablagerung nur auf den Rand der Ebene, so daß die Hauptanlage des Gebirges schon vorher entstanden sein muß.

¹⁾ Vergl. auch die nachträgliche Faltung der Idrianer Überschiebungsflächen. Kossmat, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 276.

Profile aus dem Überschiebungsgebiete am Westrande des Laibacher Moores.

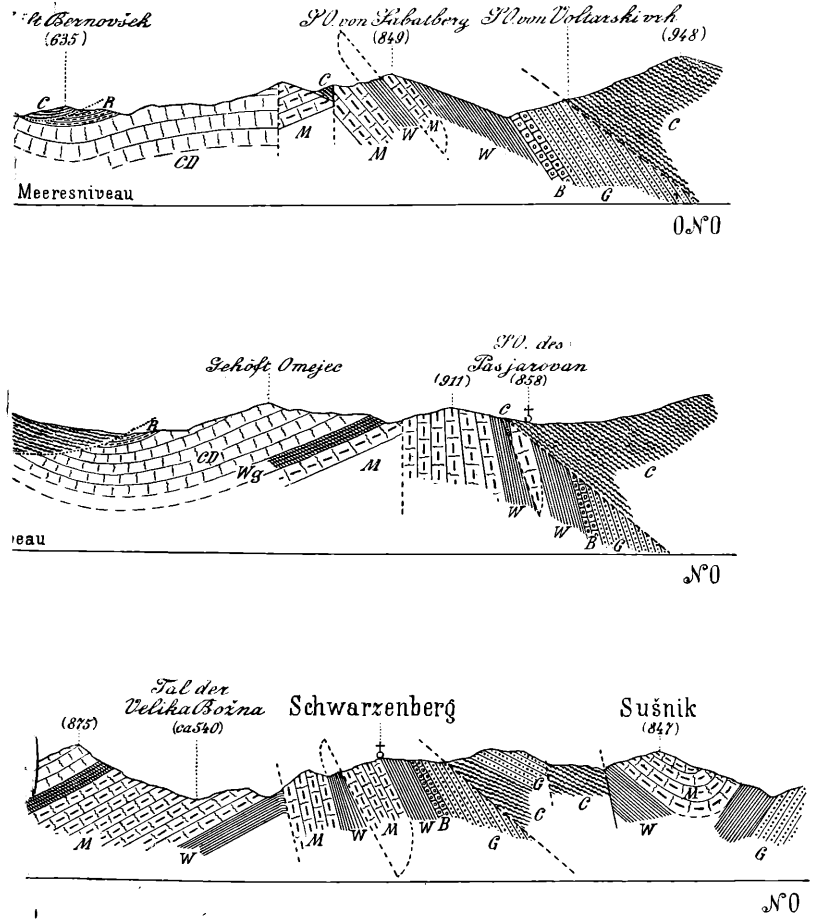
Von Dr. Franz Kossmat.



Maßstab für Länge

Zeichenerklärung:

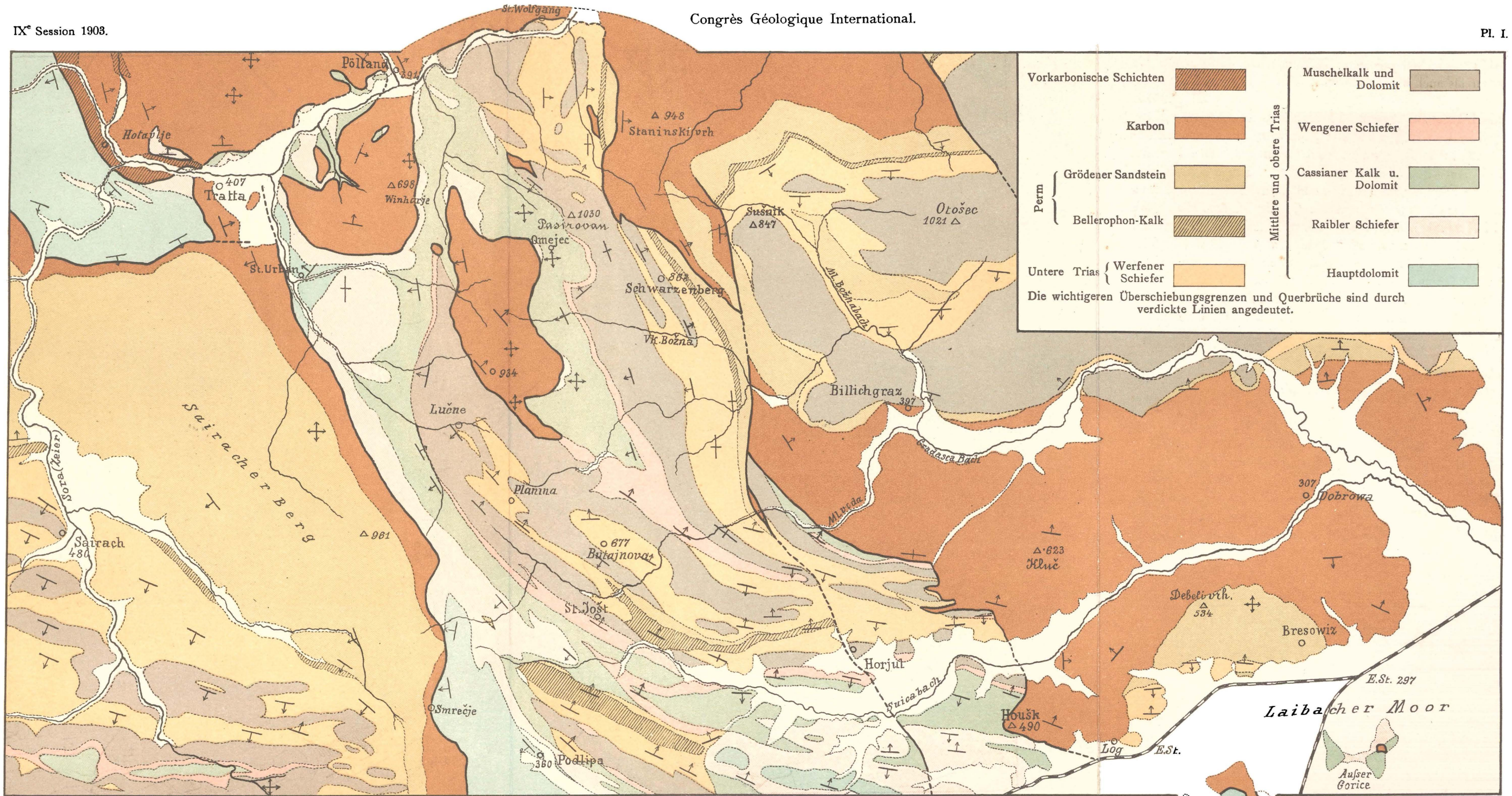
C = Carbonische Schiefer und Sandsteine. — G = Grödener Sandstein. —
 Wg = Wengener Schiefer. — CD = Cassianer Kalk und D



Maßstab für Höhe: 1:50.000.

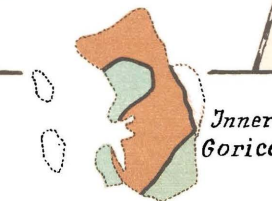
Legende:

— Bellerophonkalk. — W = Werfener Schiefer. — M = Muschelkalk. —
 mit. — R = Raibler Schichten. — HD = Hauptdolomit.



Geologische Übersichtskarte des Überschiebungsgebietes am Westrande des Laibacher Moores
 von Dr. Franz Kosmat.

1:75000



Druck A. Berger, Wien, VIII.