© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtertiär.
(Mittleres Burgenland.)

Von **Robert Janoschek.**

(Mit 1 Karte und 1 Textfigur.)

VORWORT.

Das Brennberger Hügelland und der Nordteil der Landseer Bucht gehören zur Umgebung der Stadt Ödenburg. Schon seit mehr als 100 Jahren beutet ein mehr oder weniger reger Bergbau deren Kohlenschätze aus. Aber trotzdem ist in den letzten Jahrzehnten keine genauere Kartierung dieses Gebietes durchgeführt worden. Ich habe daher der Anregung der Herren, Professor Dr. F. E. Sueß und Privatdozent Dr. A. Winkler-Hermaden folgend, in den Jahren 1928 bis 1931 eine genaue Kartierung des österreichischen Anteiles des Nordteiles der Landseer Bucht und des Brennberger Hügellandes durchgeführt.

Gleichzeitig fühle ich mich verpflichtet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. F. E. Sueß, auch an dieser Stelle für seine wertvolle Mithilfe den besten Dank auszusprechen, mit der er in jeder Hinsicht meine Arbeit förderte. Weiters kann ich es nicht unterlassen, Herrn Privatdozent Dr. A. Winkler-Hermaden für seine weitgehende Hilfe bestens zu danken.

Bei dieser Arbeit haben mich ferner in der entgegenkommendsten Weise unterstützt: Herr C. A. Bobies, der mir unter anderem besonders bei der Zusammenstellung des tektonischen und morphologischen Teiles der Arbeit behilflich war, Herrn Dr. F. Kautsky, der mir bei der Bestimmung der Fossilien weitgehendste Hilfe zuteil werden ließ, und Herr Privatdozent Dr. L. Waldmann, der die Bestimmung der kristallinen Schotter durchgeführt hat. Für diese Mithilfe bin ich den genannten Herren zu dauerndem Dank verpflichtet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Ferner bin ich zu Dank verpflichtet Herrn Hofrat Professor Dr. F. X. Schaffer, der mir in der entgegenkommendsten Weise gestattete, das Ritzinger Material zu bearbeiten, das in der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrt wird.

Für diverse sehr wertvolle Ratschläge und großes Entgegenkommen schulde ich den Herren Prof. Dr. M. Vendl und Direktor Ing. A. Vajk großen Dank.

Weiters möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Schulleiter K. Schuster bestens danken, der mir in jeder Hinsicht bei der Kartierung behilflich war und auch später besonders durch Zusendung von Fossilmaterial meine Arbeit unterstützte.

Besonderen Dank erlaube ich mir abzustatten der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Burgenländischen Landesregierung, welche mir durch Gewährung von Subventionen ermöglichten, meine Untersuchungen auf ein viel größeres Gebiet auszudehnen, als es mir mit eigenen Mitteln möglich gewesen wäre, und der Zentraldirektion der Urikany Zsiltaler Kohlenbergwerke A. G., welche mir durch eine finanzielle Beihilfe die Drucklegung bedeutend erleichterte.

EINLEITUNG.

Wenn man von der Ruine Landsee gegen Osten blickt, sieht man in der Tiefe vor sich ein flachgewelltes Hügelland, das von drei Seiten durch höhere Berge umrahmt wird. Im Norden liegen die Ödenburger Berge oder das Brennberger Hügelland, so benannt nach dem Orte Brennberg, dem Zentrum des Brennberger Kohlenreviers; im Süden begrenzen die Günser Berge und im Westen der Ostabfall der Zentralalpen, auf dem ja die Ruine Landsee steht, das tertiäre Hügelland. Diesen Teil der kleinen ungarischen Tiefebene, der nur gegen Osten mit ihr in Verbindung steht, hat E. Sueß (51)[1]) sehr treffend als Bucht von Landsee bezeichnet; denn von keinem anderen Orte aus kann man diese besser überblicken.

Die Umrahmung der Landseer Bucht besteht größtenteils aus kristallinem Grundgebirge; an ihrem Aufbau sind aber auch paläozoische Gesteine (Günser Berge) und im Nordwesten sogar

[1]) Die eingeklammerten Ziffern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluß dieser Arbeit.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

helvetische Bildungen, die Auwaldschotter und der Brennberger Blockstrom, beteiligt. Die Landseer Bucht selbst, die die Form eines Rechteckes hat, ist ausgefüllt von einem jungtertiären und quartären Schichtkomplex, dessen ältestes Schichtglied wahrscheinlich dem Torton angehört.

Schon sehr frühzeitig haben die Ödenburger Berge oder das Brennberger Hügelland durch ihre bereits im Jahre 1750 von einem Deutschen namens Rieder entdeckten Kohlenschätze die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Aber trotzdem dauerte es doch noch über 100 Jahre, bis die erste größere Arbeit mit einer geologischen Karte über dieses Gebiet erschien. H. Wolf (67) unternahm als erster im Jahre 1870 den Versuch, eine genaue Schichtfolge des Jungtertiärs dieser Gegend aufzustellen. H. Wolf zeichnete durch die Brennberger Kohlenmulde die ersten Profile und gab die ersten genauen Faunenlisten. Aber abgesehen davon, daß er große Teile, die vom Brennberger Blockstrom aufgebaut werden, als Kristallin kartierte, faßte er auch alle kohlenführenden Schichten zusammen und hielt die Braunkohlenflöze der Brennberger Süßwasserschichten und die Lignitflöze an der Basis der Ritzinger Sande für gleichalterig. Dadurch ist er zum Schluß gekommen, daß die Auwaldschotter über den Ritzinger Sanden liegen.

Schon im Jahre 1878 hatte K. Hoffmann (20) richtig erkannt, daß über den Süßwasserschichten von Brennberg die Auwaldschotter und erst über diesen die flözführenden Ritzinger Sande liegen. In der bald darauf im Maßstabe 1:144.000 erschienenen geologischen Karte (68) wurden aber alle Tertiärablagerungen, die älter als Sarmat sind, zusammengefaßt, so daß über die Gliederung der mittelmiozänen Schichten aus dieser Karte nichts zu entnehmen ist.

Vom Jahre 1880 bis zum Jahre 1925 hat dieses Gebiet nun niemand näher untersucht; trotzdem finden wir es vielfach in der Literatur erwähnt, besonders was das Alter und die Entstehung der Auwaldschotter und die Tektonik anbelangt. So hat W. Petrascheck in den Jahren 1915 (38) und 1925 (40) die Altersfrage der einzelnen miozänen Horizonte eingehend behandelt. A. Winkler-Hermaden (62, 64) ist allerdings bei seinen Untersuchungen teilweise zu anderen Ergebnissen gekommen. Im Jahre 1929 hat F. E. Sueß (52) die Frage nach der Ent-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

stehung der Auwaldschotter einer Lösung bedeutend näher gebracht.

Im Jahre 1925 hat M. Vendel (55, 56) mit einer genauen Aufnahme des ungarischen Teiles und im Jahre 1928 habe ich (23, 24, 25) mit einer genauen Kartierung des österreichischen Teiles des Brennberger Hügellandes und des im Süden anschließenden Teiles der Landseer Bucht begonnen.

Den ersten Versuch einer morphologischen Analyse des mittleren Burgenlandes hat im Jahre 1929 R. Mayer (36) geliefert. In dieser Arbeit ist aber der geologische Teil fehlerhaft, so daß auch der morphologische Teil in manchen Punkten nicht den Tatsachen entspricht. R. Mayer hält zum Beispiel viele Tegel, in denen ich sarmatische Fossilien finden konnte, für Süßwasserschichten von Brennberg (Tschurndorf, St. Martin); weiters stellt er vielfach pliozäne Sande in das Niveau der Grunder-Schichten und W Neckenmarkt werden sogar Schotter, die diskordant über fossilführenden pliozänen Sanden liegen, in das Sarmat gestellt. Auf solche geologische Grundlagen basierende morphologische Ergebnisse müssen natürlich zweifelhaft erscheinen.

STRATIGRAPHIE.

Das kristalline Grundgebirge.

Die Basis des Tertiärs bildet das kristalline Grundgebirge des Rosaliengebirges, das äußerst mannigfaltig und kompliziert aufgebaut ist. Es besteht hauptsächlich aus Grobgneis, Schiefergneis, Glimmerschiefer, Amphibolit, Marmor und Quarzit. Im Jahre 1929 hat M. Vendl (55) eine Arbeit über die kristallinen Schiefer der Brennberger Insel veröffentlicht, in der auch ein genaues Literaturverzeichnis aller bis zum Jahre 1927 erschienenen Arbeiten zu finden ist. In der letzten Zeit haben F. E. Sueß und L. Waldmann (57) im kristallinen Grundgebirge des Rosaliengebirges zwei Serien unterschieden, die Rosalienserie an der Basis und die Sieggrabener Serie im Hangenden, deren nähere Bearbeitung derzeit F. Kümel durchführt.

Aus kristallinem Grundgebirge besteht der Westrand des untersuchten Gebietes und die Brennberger Insel. R. Mayer (36, p. 11) will auch im Westteil des Ortes Neckenmarkt anstehendes Kristallin beobachtet haben; dies kann aber nicht

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

richtig sein, da im Westteil dieses Ortes nur pliozäne Schichten anstehen und auch alle Brunnen, die oft bis über 10 m tief sind, ihr Wasser den pliozänen Schichten entnehmen.

Die Süßwasserschichten von Brennberg und das Tertiär N Schwarzenbach.

An der Basis des Tertiärs im Norden der Landseer Bucht liegen die Süßwasserschichten von Brennberg. Diese bestehen aus folgenden Schichtgliedern: Zu unterst liegt, wie M. Vendl (56, p. 8) angibt, über zersetztem Grundgebirge im nördlichen Teil des Brennberger Kohlenreviers „das gesprenkelte Liegende", „ein aus scharfkantigen Bruchstücken des Phyllits brekzienartig zusammenstehendes, dünnes Schichtchen", im südlichen Teil „der Ritschett", ein kohlenstreifiger Ton. Dann folgt das aus schöner Glanzkohle bestehende Flöz, das oft tegelige, sandige Zwischenmittel enthält und 9 bis 14 m mächtig wird; am schwächsten ist es in den alten Tagbauen von Brennberg im Osten, gegen Westen und Südwesten wird es mächtiger. Über dem Flöz liegt ein wenig mächtiger Brandschiefer und über diesem lagern sandige Tegel, Sande und Sandsteine, in denen oft Pflanzenhäcksel und seltener auch Blattabdrücke zu finden sind; so zum Beispiel konnte ich auf der Schutthalde des Helenenschachtes in einem grauen Sandstein Blattabdrücke finden von:

Ficus degener Ung.[2])

Die Mächtigkeit der Süßwasserschichten von Brennberg schwankt, ist aber meist nicht größer als 50 m. Die Lagerung ist außerordentlich gestört, wie aus dem Profil (Figur 1) von A. Boda (5) und aus einem Profil aus der Arbeit von M. Vendl (56, Profil II) zu ersehen ist. Es kommt nach Petrascheck (40, p. 182) auf ungefähr 50 m ein Sprung. Im allgemeinen fallen die Schichten gegen Westen oder Südwesten ein.

Die Süßwasserschichten von Brennberg haben auf österreichischem Boden nur eine verhältnismäßig geringe Verbreitung. Sie liegen O Brennberg in einer seichten, ungefähr 500 m breiten Mulde auf dem Kristallin der Brennberger Insel und legen sich dann von einer Grundgebirgsschwelle getrennt in einem schmalen

---

[2]) Die Bestimmung dieser Pflanzenreste hat in der zuvorkommendsten Weise Frau Dr. E. Hofmann durchgeführt, welcher ich auch an dieser Stelle hiefür den besten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

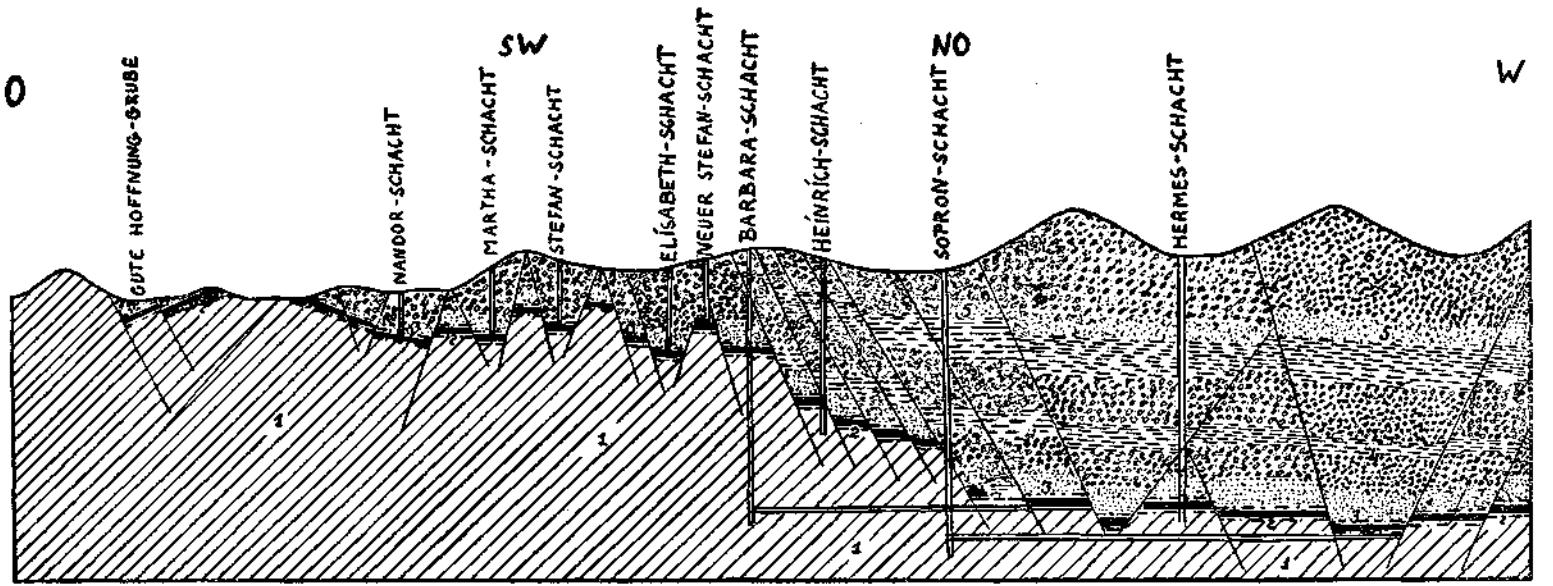


Fig. 1. Geologisches Profil durch die Kohlenmulde von Brennberg.

1 = Krist. Schiefer, 2 = Liegender Tegel (verwittertes Kristallin), 3 = Tegel, Sand und Sandstein mit Kohlenflözen, 4 = Schotter und Tegel, 5 = Schotter, Tegel und Sand, 6 = Schotter und Konglomerat.

Aus: A. Boda: A Brennbergi szénelöfordulás-és a mediterran tenger Sopronkörnyéki üledekeinek stratigrafiai helizete. Bányászati és kohaszati lapok LX. 1927.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Streifen an den kristallinen Kern der Brennberger Insel an; gegen Süden und Südosten scheinen sie auszukeilen und dürften kaum, nur durch größere Verwerfungen, die an der Grenze zwischen dem kristallinen Grundgebirge und dem Tertiär vorhanden sind, an der Oberfläche nicht sichtbar sein. Mit Sicherheit läßt sich dies nicht entscheiden, da das Gebiet S und SO Gruberkreuz sehr schlecht aufgeschlossen ist.

Die Altersfrage der Süßwasserschichten vom Brennberg werde ich erst nach Besprechung der Auwaldschotter behandeln, da ja beide Horizonte enge miteinander verbunden sind.

Morphologisch sind die Süßwasserschichten durch Depressionszonen und Rutschungen in der Landschaft gekennzeichnet. Dies ist am besten zu sehen im Süden des Gruberkreuzes, wo eine tiefe Einmuldung durch das Auftreten der Süßwasserschichten bedingt ist.

Die Süßwasserschichten O Brennberg liegen in einer ungefähr 500 m breiten, sehr seichten Mulde auf dem Kristallin; dies beweisen Bohrungen auf ungarischem Boden (56), die das Grundgebirge in 20 bis 30 m Tiefe erreicht haben. Die südlichste Bohrung liegt ungefähr 250 m nördlich vom kalten Brünnl und erreichte das Grundgebirge in 31 m Tiefe. Außerdem ist die Grenze zwischen dem Kristallin und dem Tertiär sehr stark gelappt und in der Mulde selbst treten aus dem Tertiär an verschiedenen Stellen einzelne Grundgebirgsrücken hervor, wie dies besonders schön auf der Karte von M. Vendl (56) zu sehen ist. Die Mulde ist ausgefüllt mit gelben, sehr glimmerreichen, etwas lehmigen Sanden mit eingestreuten, meist eckigen Kristallintrümmern, vereinzelt fand ich auch gut gerundete Quarzitgerölle, in die einzelne Ton- und Mergellagen eingeschaltet sind. Gegen Süden dürfte dieser Tertiärlappen wieder an Mächtigkeit verlieren und W Waldriegel gänzlich ausheben.

In dem Süßwasserschichtenstreifen im Westen der Brennberger Insel befindet sich ein größerer Anschluß W Gruberkreuz. In diesem liegt unten ein Sediment, das aus einem grobkörnigen, kristallinen Material besteht, dessen Komponenten bis Bohnengröße erreichen und nur wenig abgerollt sind; das Zwischenmittel sind feine, gelbliche bis graue, glimmerreiche Sande; vereinzelt stecken in diesem Sediment bis 20 cm große, ziemlich eckige Kristallintrümmer. Gegen oben wird das Material immer gröber und auch die Kristallinblöcke nehmen an Zahl und Größe zu und erreichen einen Durchmesser von 40 cm.

Bei der Oswaldikapelle, N Neckenmarkt, findet sich wieder ein 50 m breiter Streifen von kohlenführenden, gelben Sanden, der im Westen und im Osten von Kristallin begrenzt ist und an dessen Basis ein bisher nicht abbauwürdiges Flöz liegt. Wahrscheinlich ist dieser ganze Komplex zu den Ritzinger Sanden zu rechnen und nicht, wie W. Petrascheck (40, p. 183) annimmt, zu den Süßwasserschichten von Brennberg, da das Sediment im Hangenden des Flözes große Ähnlichkeit mit den Ritzinger Sanden besitzt. Darauf komme ich noch später zu sprechen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Kohlenspuren W Kronberg, NW Neckenmarkt, gehören zu den Ritzinger Sanden; sie liegen ja auch über den Auwaldschottern.

Auch im Westen von Sieggraben liegen an der Basis der Auwaldschotter Süßwasserschichten. Diese dürften aber nur geringe Mächtigkeit haben, wenn nicht die Grenze zwischen dem Tertiär und dem kristallinen Grundgebirge Verwerfungen sind. Durch Bohrungen ist diese Frage noch nicht entschieden worden.

Im Westen vom Schötterl sind graue, grobe Sande und Kiese aufgeschlossen, in die einzelne dünne Tegellagen eingeschaltet sind. Im Mausgraben, W Kote 485, stehen blaue Tegel an, was auch morphologisch an den Rutschungen zu sehen ist.

Im Westen von Ober-Petersdorf liegt ein Lappen Tertiär, an dessen Basis graue und gelbbraune, tegelige Sande liegen, in die sich gegen das Hangende immer mächtiger werdende Schotterlagen einschalten. Die Gerölle sind fast immer gut gerundet und bestehen aus folgenden Gesteinen: Quarz, Semmeringquarzit, Graphitquarzit, Glimmerschiefer, Perlgneis, Rosaliagranit, Aplitgneis, Pegmatit; es fand sich auch, was besonders bemerkenswert ist, ein 20 cm großes Gerölle aus Forellenstein.

Im Norden von Schwarzenbach befinden sich mitten im Kristallin drei kleine Vorkommen von Süßwasserschichten,[3]) von denen das nördlichste an der Basis ein Flöz enthält. Diese drei Lappen besitzen nur sehr geringe Ausdehnung und liegen in einer ungefähr N—S streichenden Linie. Sie stellen wahrscheinlich nichts anderes dar als durch Brüche tiefer versenkte Reste der Tertiärdecke und sind früher einmal mit dem Tertiär im Osten in Verbindung gewesen.

Das nördlichste Vorkommen liegt am Nordende von Roßwasser, im Südosten von Kote 481. An der Basis liegt ein Flöz, dessen Mächtigkeit durch zwei Stollen geprüft wurde; darüber folgen Sande und oben liegen Blockschotter, deren Komponenten gut gerundet sind, wie sie in ähnlicher Ausbildung am Schötterl, W Sieggraben, anstehen.

Das nächste Vorkommen befindet sich im Süden von Roßwasser, bei Kote 432. An der Basis liegen gelbe bis gelbbraune Lehme und Sande, welche von Blockschottern überlagert werden, die große Ähnlichkeit mit dem Brennberger Blockstrom besitzen.

Das südlichste Vorkommen liegt im Westen von Königsbügl. Es besteht aus grauweißen bis gelblichen Sanden, in die einzelne Schotterlagen eingeschaltet sind.

R. Mayer (36, p. 10) schreibt in seiner Arbeit, daß in den Ziegeleien von Tschurndorf und St. Martin Süßwasserschichten abgebaut werden; diese Angabe kann nicht richtig sein, da ich in den gut aufgeschlossenen Tegeln sarmatische Fossilien gefunden habe.

---

[3]) Auf diese Vorkommen hat mich F. Kümel aufmerksam gemacht, welchem ich dafür auch an dieser Stelle den besten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Beschreibung des Auwaldschotters und des Brennberger Blockstromes.

Der Auwaldschotter.

Im Hangenden der Süßwasserschichten von Brennberg liegen die Auwaldschotter. Diese sind eine der interessantesten Ablagerungen, da sie eine Fülle von Problemen in sich bergen; denn es wird wenige Sedimente geben, die eine so mannigfaltige Deutung betreffs ihres Alters und ihrer Entstehung erfahren haben wie die Auwaldschotter.

Die in der Literatur unter dem Namen Auwaldschotter zusammengefaßten Bildungen lassen sich in zwei Horizonte gliedern, worauf zuerst A. Winkler-Hermaden (64, p. 165) und M. Vendl (56, p. 22) hingewiesen haben, die ihrer Zusammensetzung, ihrem Aussehen und ihrer Entstehung nach völlig voneinander verschieden sind. Beide Komplexe sind räumlich scharf geschieden und greifen nie ineinander. Der tiefere Komplex hat den Namen Auwaldschotter beibehalten, während der höhere als Brennberger Blockstrom bezeichnet wurde (24).

Die Auwaldschotter sind mehr oder weniger grobe Schotter mit Sanden und Kiesen als Zwischenmittel. An einzelnen Stellen sind Sand- und Tegellagen eingeschaltet, die manchmal auch ein dünnes Glanzkohlenflöz enthalten. Die einzelnen Gerölle sind gut gerundet und meist kugel- oder walzenförmig; sie erreichen eine durchschnittliche Größe von 10 bis 15 cm; es kommen aber auch vereinzelt kopfgroße Gerölle vor. Diese Schotter enthalten massenhaft kalkalpines Material, aber nicht immer im gleichen Mengenverhältnis; meist überwiegt es, manchmal tritt es aber sehr zurück und es gibt einzelne Stellen, an denen die Auwaldschotter nur aus kristallinen, aber gut gerundeten Geröllen bestehen. Solche Schotter finden sich, wie schon gesagt, aber nur an einigen wenigen Stellen und dann meistens in der Nähe der Grundgebirgsgrenze.

Nach dem Profil des Helenenschachtes an der österreichisch-ungarischen Grenze (40, p. 182), N Ritzing, W Kote 508, erreichen die Auwaldschotter eine Mächtigkeit von über 300 m; ungefähr 200 m westlich des Schachtes tauchen sie, durch eine Lage von Süßwasserschichten getrennt, unter den Brennberger Blockstrom unter. Die Lagerung ist genau so wie die der liegenden Süßwasserschichten sehr gestört, wie aus dem Profil von A. Boda (Figur 1) zu ersehen ist.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Schotter bestehen, wie schon A. Winkler-Hermaden (64, p. 165/166), W. E. Petrascheck (37), F. E. Sueß (52, p. 126), M. Vendl (56) und Verfasser dieses (23, 24, 25) angegeben haben, aus Gesteinen der Kalkalpen, der Grauwackenzone und zum Teil auch aus kristallinem Material und aus Gesteinen des Eozäns, was besonders bemerkenswert ist.

An kalkalpinen Gesteinen konnte ich finden: Verrukano, Rauchwacke, Muschelkalk, Wettersteinkalk mit Diploporen, Hallstätterkalk, Dachsteinkalk, grauen Rhätkalk mit massenhaft Resten von Brachiopoden usw., Hierlatzkalk, schwarzen Crinoidenkalk, roten, sandigen Jurakalk, roten Radiolarit, brekziöse Kalke, Orbitolitenkalk, Gosausandsteine und -konglomerate, roten Korallenkalk, weißen Marmor.

An Gesteinen aus der Grauwackenzone fanden sich: Quarzporphyr, Forellenstein, verschiefertes Konglomerat, Tuff, ein Ganggestein, Grauwacken, Ankerit mit Quarz, Semmeringkalk und Hämatitquarzit.

Außerdem fanden sich aus dem Kristallin folgende Gesteine: Phyllit, Granatglimmerschiefer, Graphitglimmerschiefer, Granit, Albitgneis und Amphibolit.

Fast überall treten in den Auwaldschottern, abgesehen von den Komplexen, die nur aus kristallinem Material bestehen, ziemlich häufig Eozängerölle auf, worauf zuerst F. X. Schaffer (45) aufmerksam gemacht hat.

Es fanden sich nun folgende Gesteinstypen:

Ziemlich selten sind rotbraune Kalke, die massenhaft eckige, bis 3 cm große Phyllittrümmer enthalten, welche vielfach von Lithothamnien umwachsen sind. An Fossilien finden sich in diesem Gestein außerdem Echinodermenbruchstücke und Nummuliten.

Weiters fand ich ein Gerölle aus einem ziemlich feinkörnigen Konglomerat, dessen Komponenten sehr gerundet sind und hauptsächlich aus Quarz bestehen; vereinzelt sind auch Phyllit- und Glimmerschieferstückchen darin. An Fossilien enthält dieses Gestein Echinodermenbruchstücke und Ästchen von Lithothamnien.

Bei Sieggraben fand sich ein Gerölle aus einem groben, grünlichen, glimmerreichen Sandstein, der nur vereinzelt einige 1 cm große Phyllitstücke enthält. An organischen Resten enthält dieses Gestein bis 3 cm große Lithothamnionknollen, Lithothamnionästchen, Bryozoen und verschiedene Korallen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Grauer, sandiger Nummulitenkalk mit Seeigelstacheln.

Grauer Nummulitenkalk mit Resten von Bivalven, Seeigeln und Lithothamnien.

Dunkelroter, dichter Kalk mit Nummuliten, Bivalven- und Crinoidenresten und Lithothamnionästchen.

Sehr häufig treten auf dichte, sehr reine, gelbliche, oft rosa geflammte Korallen- und Lithothamnionkalke.

Eine genauere Bearbeitung der Fauna wird später erfolgen.

Diese Gesteine zeigen große Ähnlichkeit mit den eozänen Gesteinen, die von Radstadt, Kirchberg am Wechsel, Wimpassing am Leithagebirge (F. Trauth, 53) und von St. Michael und Leoben (W. Jacobsen, 22) bekannt sind.

An fünf Stellen ist es mir nun bisher gelungen, in den Auwaldschottern Fossilien zu finden, und zwar: W und S Donatikapelle auf den Feldern; ferner O Kote 369, am Fuße des Kronberges; dann in der Schottergrube neben dem Helenenschacht und ebenfalls in einer Schottergrube, ungefähr 1 km im Südosten desselben Schachtes, und S Sieggraben, an der Böschung des Weges, der von der Oberger Mühle nach Süden zu Kote 499 führt. An diesen fünf Stellen konnte ich folgende Fauna [4]) finden:

Unbestimmbare Bivalvenreste,
Turritella spec. indet.,
Patella spec. indet.,
Trochus spec. indet.,
Porites nov. spec.,
Gonipora spec. indet.
Litharea nov. spec.
Clandangia conferta Reuss,
Solenastraea manipulata Reuss,
Schismopora spec. indet.,
Nicht näher bestimmbare Reste von Cerioporiden,
Unbestimmbare Bryozoenreste,
Lithothamnionreste,
Seeigelstacheln,
Serpeln.

Das versteckte Auftreten der Fossilien mag zum Teil erklären, warum solche bis jetzt noch niemand gefunden hatte; denn alle Geologen, die bisher Exkursionen in dieses Gebiet unternahmen, hatten immer nur im Zwischenmittel nach Fossilien gesucht oder die glatten Gerölle untersucht, da sie an diesen die Zusammensetzung der Auwaldschotter besser zu erkennen vermochten. Die Fossilien stecken aber nicht im Sand und Kies, der zwischen den Schottern sich befindet, sondern sie finden sich in einer ganz eigenartigen Lage. Ganz vereinzelt finden sich nämlich Gerölle, die oberflächlich betrachtet, nur tiefgreifend verwittert erscheinen. Wenn man diese aber näher ansieht, so merkt man,

[4]) Die Korallen und Bryozoen hat Dr. O. Kühn bestimmt, welchem ich auch an dieser Stelle hiefür den wärmsten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

daß sie von einer 1 bis 2 cm dicken Kruste umgeben sind, die zum größten Teil aus Korallen- und Bryozoenresten besteht und von Kalzitadern durchzogen ist; darin sind auch vereinzelt Gastropoden- und Bivalvenreste zu finden. Eine solche Kruste ist aber nur auf Kalkschottern und nie habe ich ein kristallines Gerölle gefunden, das mit einer solchen Kruste umgeben war. Vereinzelt findet man auch Schotter, die nur mit einem ganz dünnen Hauch einer solchen Kalkkruste umgeben sind und es macht ganz den Eindruck, daß früher ein großer Teil der Schotter mit einer solchen Hülle umgeben war, die wahrscheinlich erst nach der Sedimentation von den zirkulierenden Wässern aufgelöst wurde.

Die Auwaldschotter bauen zum Teil das Hügelland zwischen der Brennberger Insel und dem Ostabfall der Zentralalpen auf. Sie zeigen ungefähr dieselben Landschaftsformen wie die kristallinen Schiefer, nur schneiden die Täler etwas tiefer ein. Die Auwaldschotter erscheinen also in der Landschaft als ein flachwelliges Hügelland, das durch tiefe Gräben zerschnitten ist; dort aber, wo sich Sand- und Tegelhorizonte einschalten, sind Depressionszonen vorhanden.

Die Auwaldschotter stehen im untersuchten Gebiet in zwei größeren zusammenhängenden Streifen an, die sich beide an das kristalline Grundgebirge enge anschließen und von diesem nur stellenweise durch ein schmales Band von Süßwasserschichten getrennt sind.

Der östliche Streifen tritt W Gruberkreuz, auf österreichisches Gebiet über und streicht zwischen den Süßwasserschichten von Brennberg und den Süßwasserschichten im Hangenden nach Süden und biegt dann nach Südosten um. Gegen Osten wird dieser Streifen aber immer schmäler, bis er dann am Ostfuße des Kronberges, N Neckenmarkt, sein Ende findet. In diesem Verbreitungsgebiet der Auwaldschotter konnte ich kein einziges Fallzeichen bekommen; aber auch nach den Schachttiefen und dem beiliegenden Profil (Figur 1) fallen die Auwaldschotter im westlichen Teil nach Westen und im südöstlichen Teil nach Südwesten und Süden ein.

Im Südosten der Oswaldikapelle scheinen die Auwaldschotter wieder in einzelnen Partien aufzutreten. Dann sind sie noch NO Neckenmarkt in zwei ungefähr rechteckig begrenzten

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Lappen bei der Donatikapelle und im Nordosten von dieser vorhanden.

Im Süden werden die Auwaldschotter diskordant von den Ritzinger Sanden überlagert.

SO Kote 340, in dem Hohlweg, der längs der österreichisch-ungarischen Grenze führt, enthalten die Auwaldschotter viele Sandzwischenlagen. Dieser Lappen scheint im Nordwesten und Südwesten von Brüchen begrenzt zu sein.

In dem südlichen der beiden Lappen konnte ich auf den Schotterhaufen in den Weingärten Fossilien finden.

Weiter im Westen findet sich am Fuße des Kronberges, an der Grenze zwischen den Ritzinger Sanden und den Auwaldschottern, ein schon ganz verstürzter Aufschluß. Die Gerölle sind hier verhältnismäßig klein und von Bohrmuscheln und von Cliona angebohrt.

Im Nordteil des Kronberges, gegen die Grundgebirgsgrenze zu, treten die kalkalpinen Gerölle stark zurück und die Schotter bestehen fast nur aus kristallinem Material. Bemerkenswerterweise ragt bei Kote 365, NW Kronberg, mitten auf dem Felde, ungefähr 30 m von der Grundgebirgsgrenze entfernt, ein 1 m langer, 1.5 m breiter und 1 m hoher Felsen von Stengelgneis empor aus gut gerundeten Schottern, die nicht über 10 cm Durchmesser haben.

Der schönste Aufschluß ist neben dem Helenenschacht, aus dem eine schon oben erwähnte, verhältnismäßig reiche Fauna stammt. Hier sind auch vereinzelt zerdrückte Gerölle zu finden, die auf Störungen hinweisen.

Ein zweiter Streifen von Auwaldschottern im Westen von Sieggraben tritt zum Teil von Bruchlinien begrenzt, mit dem kristallinen Grundgebirge in Verbindung und nur an wenigen Stellen schalten sich zwischen beide Tegel- und Sandpartien ein. Im Osten wird dieser Streifen Auwaldschotter von einem Band von Süßwasserschichten begrenzt, die wieder ihrerseits, wahrscheinlich von einer Verwerfung getrennt, an den Brennberger Blockstrom grenzen.

N Sieggraben, beim Sattel, wird an der alten Straße die Grenze zwischen den Auwaldschottern und dem Grundgebirge durch eine ost—west-streichende Verwerfung gebildet, was auch durch das massenhafte Auftreten von zerdrückten Geröllen angedeutet ist, gegen Süden und gegen das Hangende schalten sich Sand- und Tegelzwischenlagen ein. In den Aufschlüssen S Sieggrabener Sattel fallen die Auwaldschotter mit 35 Graden nach Südosten ein, während sie am Sattel selbst mit 20 Graden nach Nordosten geneigt sind.

In den Hohlwegen, die von Sieggraben nach Westen zur niederösterreichisch-burgenländischen Landesgrenze führen, kann man sehen, wie vielfach Sand- und Tegellagen in die Schotter eingeschaltet sind. Die Schotter sind teilweise zu Konglomeraten verfestigt, die mit 25 bis 35 Graden nach Osten einfallen. Gegen Westen, gegen das Grundgebirge treten die kalkalpinen Gerölle immer mehr zurück und bei Kote 557 bestehen die Auwaldschotter fast nur aus über kopfgroßen, aber gut gerundeten Augengneisgeröllen.

N Kote 499 sind die Auwaldschotter an der Straßenböschung von einer Reihe Sand- und Tegellagen durchzogen. An dieser Stelle fand ich auch Gerölle mit Fossilien.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Weiter im Südwesten sind die Auwaldschotter nur noch in den Hohlwegen aufgeschlossen, die vom Petersdorfer Wald nach Westen, zum Bach hinunterführen. Dort tritt das kalkalpine Material wieder sehr zurück und die Schotter bestehen fast nur aus kristallinen, aber gut gerundeten Geröllen.

Die Süßwasserschichten zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom.

Ein ziemlich mächtiger Sand- und Tegelkomplex mit einem Flöz an der Basis liegt zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom. Dieser Horizont ist sowohl im Osten als auch im Westen vorhanden. Das Flöz hat sich bisher nirgends als abbauwürdig erwiesen und besteht im Gegensatz zur Kohle an der Basis der Auwaldschotter aus Lignit, was schon M. Vendl (56, p. 22) hervorhob.

Im Osten zieht dieser Horizont von Kote 501 nach Süden. Bei der Waldschule, im Süden des Helenenschachtes sind noch die Reste eines Ziegelofens vorhanden, der ehemals die Tegel dieses Horizontes verwertet hatte. Ungefähr 50 m westlich dieses Ziegelofens steht im Bach über graublauem Tegel das ungefähr 20 cm dicke Flötz an; darüber folgen gelbbraune Sande. Weiter im Süden, im Westen der Koten 470 und 393, ist das Vorhandensein dieses Horizontes zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom an den vielen Rutschungen zu erkennen und im Norden vom Buchwald sind im Schöngreithgraben, bei Kote 370, ebenfalls einige eingestürzte Bohrlöcher zu sehen. Weiter gegen Süden konnte ich diesen Horizont nicht mehr verfolgen.

Auf ungarischem Boden hat der neue Hermesschacht ebenfalls diesen Horizont durchfahren, der hier eine Mächtigkeit von 11 m erreicht, während das Flöz ungefähr 15 cm dick ist. Nach dem Profil dieses Schachtes (M. Vendl, 56, p. 3, 22) besteht dieser Horizont aus folgenden Schichten:

— 10.8 m Brennberger Blockstrom,
— 11.3 m grüner, glimmeriger, toniger Sand,
— 12.0 m eisenroter, brauner Sandstein,
— 12.6 m bläulicher, mergeliger Sandstein,
— 15.0 m bläulicher Mergel mit dünnen Lignitschichten,
— 22.5 m lockerer, sandiger Mergel,
Auwaldschotter.

Im Westen kommt derselbe Horizont wieder bei Sieggraben zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom zum Vorschein. N Sieggraben grenzt er direkt an das kristalline Grundgebirge; hier bildet aber die Grenze zwischen dem Tertiär und dem Grundgebirge der Sieggrabener Bruch. Im Norden des Sattels liegt an der Basis des Brennberger Blockstromes ein ziemlich mächtiger Tegelhorizont, wahrscheinlich mit einem Flöz an der Basis. Im Sattel selbst dürfte dieser Horizont auskeilen und erst beim Sieggrabener Friedhof erreicht er eine größere Mächtigkeit; gegen Süden ist dieser Horizont ungefähr bis Kote 499, S Oberger Mühle, zu verfolgen.

N Ober-Petersdorf stehen sandige Tegel an, die durch eine Ziegelei gut aufgeschlossen sind und in deren Hangendem der Brennberger Blockstrom liegt

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Der Brennberger Blockstrom.

Die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes sind, wie schon gesagt, früher mit den Auwaldschottern zu einem Komplex zusammengefaßt worden. Aber schon A. Winkler-Hermaden (64, p. 165) war der Unterschied zwischen den beiden Bildungen aufgefallen, was er auch in einer Kartenskizze zum Ausdruck gebracht hatte. Erst M. Vendl (56) erkannte, daß über den Auwaldschottern Blockschotter liegen, was auch die Schacht- und Bohrprofile (56, p. 22) bestätigt haben. M. Vendl hat aber auf seiner Karte beide Horizonte noch zusammengefaßt und nur auf die Verschiedenheit der beiden Bildungen hingewiesen.

Der Brennberger Blockstrom ist nun ein Sediment von ganz anderem Aussehen, von ganz anderer Ausbildung und von ganz anderer Entstehung als die Auwaldschotter, wie Verfasser dieses schon früher ausgeführt hatte (24).

Bei einer Wanderung durch den Hohlweg von Kote 394 nach Norden zu Kote 537, N Weppersdorf, westlich der Großen Schußstatt, kann man die Natur dieses am besten erkennen. Zuerst sieht man an den Wänden des Hohlweges die feinen gelben Ritzinger Sande, die nur an einzelnen Stellen Einlagerungen von Kleinschottern enthalten. Wenn man aber den Weg weiter zum Bach hinuntergeht, so sieht man im Bachbett quaderförmige, meist aber ganz unregelmäßig geformte, kantige Blöcke liegen, die bis über 1 m lang sind und nur aus kristallinem Material bestehen. Zuerst wundert man sich über ihr plötzliches Auftreten und glaubt, daß diese Blöcke der Bach von einem in der Nähe anstehenden Kristallin herbeigebracht hat. Wenn man aber den Bach überquert und den Hohlweg östlich des Baches nach Norden geht, so sieht man nichts von dem vermeintlichen anstehenden Grundgebirge. Man sieht vielmehr bis über 1 m große Blöcke in einer Grundmasse von gelben Lehmen, Sanden und Kiesen stecken. Der Brennberger Blockstrom besteht also zum größten Teil aus einem ganz unsortierten kristallinen Schutt. Der größte Block, an der Mündungsstelle des Auwiesenbaches in den Sieggraben-Bach, besitzt eine Länge von 2 m und eine Höhe und Breite von 1 m; er besteht aus Quarz. Meist sind die Blöcke aber nur ½ bis 1 m groß.

Die Blöcke bestehen also nur aus kristallinem Material, und zwar nur aus Gesteinen, die das Rosaliengebirge aufbauen. Es

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

fanden sich nun folgende Gesteine: Dunkelgrauer, bituminöser Kalk (Semmeringkalk), hellgrauer Marmor (sehr ähnlich dem Marmor, der bei Schwarzenbach ansteht), verrukanoähnliche Gesteine mit roten Quarzen und roten Feldspaten; Graphitquarzit; Hämatitquarzit; Serizitquarzit; Phyllit; Phyllonit; quarzitischer Glimmerschiefer; Glimmerschiefer mit Feldspatporphyroblasten; Granatglimmerschiefer; kohlig bestäubter Granatglimmerschiefer; Glimmerschiefer, der reichlich mit Turmalin imprägniert ist und Übergänge zu Turmalinfels zeigt; quarzitischer Schiefergneis mit Porphyroblasten von Chlorit; grobkörniger Granitgneis; verschieferter Aplit; Pegmatit; Quarz; aplitischer Grobgneis; granatführender, uralitischer Gabbroamphibolit; granoblastischer Amphibolit; zerquetschter Quarzporphyr. In dem ganzen Bereiche des Brennberger Blockstromes konnte ich aber kein einziges kalkalpines Gerölle finden.

An wenigen Stellen sind in den Blockstrom Lager von Flußschottern eingeschaltet. Die Gerölle dieser Schotter sind gut gerundet und gut sortiert; hier sieht man gröbere und feinere Plattelschotter mit Sanden und Kiesen wechsellagern. Vielfach sind auch ziemlich mächtige Lagen aus gelbem Sand und Lehm eingeschaltet.

N Sieggraben, S Kote 456, finden sich in einer Sandsteinlage Pflanzenreste,[5]) sonst fand ich im ganzen Komplex des Brennberger Blockstromes keine Fossilien. M. Vendl (56) ist es aber gelungen, auf ungarischem Gebiet Landschnecken in diesen Ablagerungen zu finden. O Sieggraben, S Kote 501, sind auch einige Kohlenschmitzen in gelbe Sande und Lehme eingeschaltet.

Über die Mächtigkeit der Ablagerungen des Brennberger Blockstromes läßt sich vorderhand nur sehr wenig aussagen, da er bisher noch von keiner Bohrung durchfahren wurde. Er scheint aber an Mächtigkeit kaum hinter den Auwaldschottern zurückzustehen.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Brennberger Blockstromes liegt zwischen dem Schöngreithgraben im Osten und dem Sieggraben-Bach im Westen. Es liegt zwischen dem Tegelband, das sich O Kote 501 zum Schöngreithgraben hinzieht und dem,

---

[5]) Auf dieses Vorkommen sowie auf eine Reihe von anderen bemerkenswerten Aufschlüssen hat mich Herr Lehrer J. Eder aufmerksam gemacht, dem ich dafür auch an dieser Stelle den wärmstens Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

das sich vom Sieggrabener Sattel gegen Süden erstreckt. Im Südwesten, gegen Ober-Petersdorf, grenzt er unmittelbar an das Grundgebirge; im Süden wird er diskordant von den Ritzinger Sanden und im Südwesten unmittelbar vom Sarmat überlagert.

Aufgeschlossen ist der Brennberger Blockstrom recht gut; denn fast in allen tieferen Bacheinschnitten kann man da und dort die Ausbildung dieses Sedimentes gut studieren. Dieser für ein Waldgebiet verhältnismäßig große Aufschlußreichtum liegt in der Natur des Sedimentes selbst; denn in die ziemlich losen Kies-, Sand- und Lehmmassen, in denen die Riesenblöcke stecken, schneiden die Bäche tief ein und bilden besonders an den Außenseiten ihrer Umbiegungsstellen senkrechte Wände, durch die dieses Gebiet so reich an Aufschlüssen wird.

Die Abgrenzung gegen die Ritzinger Sande ist ziemlich schwierig, da sich gerade gegen Süden in den Blockstrom Sand- und Lehmlager einschalten, die im Selitzabach besondere Mächtigkeit erreichen. Im Selitzabach ist N Kote 370 im Bachbett der Ausbiß eines dünnen Lignitflözchens zu sehen, das in graublaue Tegel und gelbbraune Sande eingebettet ist; die Schichten fallen gegen Süden ein.

Im Spießgraben ist gegenüber der Jagdhütte in den Brennberger Blockstrom eine typische Flußschotterlage eingeschaltet. Die Schotter sind faustgroß und wechsellagern mit Sanden und Kiesen. Gegen das Hangende folgt dann eine Lage lehmigen, glimmerreichen Sandes.

Am besten aufgeschlossen sind diese Sedimente aber am Ostufer des Sieggrabenbaches. An der Mündungsstelle des Auwiesenbaches liegen die schon erwähnten Riesenblöcke. Gegen Norden tritt in dem Gebiet S Brentenriegel, O Sieggraben und im Westen des Höhenrückens, auf dem die Koten 495, 545 und 548 liegen, das grobe Material derart zurück, daß in diesem Gebiete fast nur gelbe Lehme, Sande und Kiese mit einzelnen Schotter- und Konglomeratlagen anstehen. Bei Kote 466 befindet sich ein Aufschluß, in dem die Gerölle ziemlich klein sind und meist nur einen Durchmesser von 15 bis 20 cm erreichen; gegen das Hangende schaltet sich eine Sandsteinbank ein, die mit 30 Graden nach Südwesten fällt. Auch in dem Graben, der von Kote 466 nach Osten führt, wechsellagern Sande mit Sandstein- und Konglomeratbänken, die mit 18 Graden nach Südwesten einfallen.

In dem Graben O Kote 488 stehen Sande und Sandsteine an, in die sich einige Konglomeratbänke einschalten. In den Sanden, die oft sehr fein sind, kommen Kohlen vor.

Am Brentenriegel sind die Blöcke bedeutend kleiner; sie sind meist nur 15 bis 20 cm groß und bestehen hauptsächlich aus Quarzit und Granitgneis. N Kote 546 erreichen die Blöcke aber wieder bedeutendere Größen; auch W Brentenriegel und im Dachsgraben haben die Blöcke meist einen Durchmesser von ½ bis 1 m.

S Kote 546 sind in dem Hohlweg Sandsteine aufgeschlossen, in denen Blattabdrücke zu finden sind. Die Schichten fallen hier mit 35 Graden nach Südwesten ein. Gegen Süden wird das Material immer gröber und man sieht grobe Sande mit Sandstein- und Konglomeratbänken wechsellagern, die ebenfalls nach Südwesten geneigt sind.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Auf der Westseite des Sieggrabenbaches sind die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes besonders gut in Ober-Petersdorf, in den vielen Hohlwegen gut zu studieren. Auch hier enthalten sie vielfach Einschaltungen von Lehmen und Sanden; eine solche besonders mächtige Lage ist bei der Ober-Petersdorfer Kirche sehr gut aufgeschlossen.

Aus der bisherigen Beschreibung der Auwaldschotter und des Brennberger Blockstromes geht, wie ich glaube, zur Genüge hervor, daß die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes etwas ganz anderes sind als die Auwaldschotter; denn abgesehen davon, daß die Gerölle aus ganz verschiedenem Material bestehen, ist auch der Habitus der beiden Ablagerungen ein ganz verschiedener. Die Gerölle der Auwaldschotter sind immer gut gerundet und meist kugel- oder walzenförmig und erreichen im Maximum einen Durchmesser von ½ m. Die Blöcke des Brennberger Blockstromes sind aber bedeutend größer und meist kantig; nur an wenigen Stellen sind gut gerundete Schotter, und dann nur Plattlschotter, eingeschaltet. Auch das Bindemittel ist ein ganz anderes. Bei den Auwaldschottern sind es Kiese und Sande, beim Brennberger Blockstrom sind es aber meist Lehme und Sande, in denen die Blöcke stecken. Die Auwaldschotter haben an fünf Stellen marine Fossilien geliefert, während in den Bildungen des Brennberger Blockstromes nur Pflanzenreste und Landschnecken gefunden werden konnten.

Die Entstehung der Auwaldschotter und des Brennberger Blockstromes.

Historischer Überblick.

Die Frage nach der Entstehung der Auwaldschotter und des Brennberger Blockstromes ist schon vielfach diskutiert worden und diese Ablagerungen sind schon als die verschiedensten Bildungen gedeutet worden. Ein großer Teil der in der Literatur so widersprechenden Angaben über die Ausbildung und die Entstehung dieser Sedimente ist, wie ich glaube, darauf zurückzuführen, daß die verschiedenen Autoren einmal nur die Auwaldschotter, das andere Mal nur den Brennberger Blockstrom im Auge gehabt haben.

Als erster hat sich mit dieser Frage E. Sueß (50) beschäftigt. Er hat schon im Jahre 1858 darauf aufmerksam gemacht, daß am Ostfuße des Rosaliengebirges, also weit von den Kalkalpen entfernt, Schotter liegen, die fast nur aus Alpenkalken bestehen. E. Sueß nahm damals an, daß diese Schotter zuerst einen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

glazialen Transport mitgemacht hätten und dann marin umgelagert worden wären.

Im Jahre 1870 hat H. Wolf (67) diese Ablagerungen für eine Strandbildung gehalten, welcher auch Flußgeschiebe beigemengt sind.

Im Jahre 1909 vertrat F. X. Schaffer (45) die Ansicht, daß die Auwaldschotter die Deltaablagerung des „norischen Stromes" seien, dessen Scheitel im Semmeringpasse gelegen wäre.

Im Jahre 1915 hat W. Petrascheck (38) die Auwaldschotter als Flußschotter gedeutet, die nur gegen das Hangende in marine Schotter übergehen. Unter diesen hat er die Schotter mit den marinen Fossilien verstanden, die S Marz und S Rohrbach anstehen und unter den Schlier von Walbersdorf einfallen.

Im Jahre 1924 teilte dann W. Petrascheck (40, p. 181) die Auwaldschotter in zwei Horizonte, in marine Schotter im Hangenden und fluviatile im Liegenden; beide Horizonte sollten aber kaum zu trennen sein.

Am eingehendsten mit der Frage der Entstehung der Auwaldschotter hatte sich A. Winkler-Hermaden (64) beschäftigt. Er vertrat im Jahre 1928 die Ansicht, daß die Auwaldschotter eine Deltaablagerung seien. Dieses Delta hätte aber nicht einem Flusse seine Entstehung zu verdanken, sondern mehrere Flüsse hätten in dieser Gegend ihre Mündung gehabt. Ein Fluß wäre aus Südwesten, vom Masenberg gekommen, ein anderer aus Westen, aus den Zentralalpen; diese beiden Flüsse hätten nur kristallines Material gebracht. Das kalkalpine Material sollte aber ein Fluß, den Winkler-Hermaden den Rosalienfluß genannt hatte, aus Nordwesten, aus der Gegend der Hohen Wand und des Schneeberges gebracht haben. A. Winkler-Hermaden (64) nahm weiters an, daß die Auwaldschotter (im alten Sinne) je nach dem der Rosalienfluß weiter vorgedrungen sei oder die Flüsse aus dem Westen und Südwesten, fast nur aus kalkalpinem Material und Gesteinen der Grauwackenzone, bzw. nur aus kristallinem Material, bestehen.

Zu einer ähnlichen Vorstellung ist auch W. E. Petrascheck (37) im Jahre 1929 gekommen.

Bis zum Jahre 1929 war also die herrschende Meinung die, daß die Auwaldschotter (Auwaldschotter und Brennberger Blockstrom) Flüssen ihre Entstehung verdanken, die aus den Zentralalpen, bzw. aus den Kalkalpen und der Grauwackenzone kom-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

mend, ihr Material hier abgelagert hätten und von den Schottern mit den marinen Fossilien bei Marz und Mattersburg hatte man angenommen, daß zur Zeit ihrer Ablagerung das Meer schon höher stand und entweder die schon abgelagerten Schotter oder die, die die Flüsse eben gebracht hatten, aufarbeitete und zu einer marinen Bildung umwandelte.

Die Entstehung der Auwaldschotter.

Die Auwaldschotter im engeren Sinne erwecken dort, wo sie in größeren Aufschlüssen gut zu studieren sind, nicht den Eindruck eines Sedimentes, das durch die transportierende Kraft eines Flusses sortiert und dessen Komponenten nach der Größe geordnet worden wären, man sieht nicht, daß Lagen gröberer Schotter mit feineren und mit Sanden und Kieseln wechsellagern, sondern man kann vielmehr erkennen, daß das Material ganz unsortiert ist und die einzelnen Gerölle ganz unregelmäßig in einer Grundmasse von Sanden und Kiesen stecken. Auch die Form und Größe der Gerölle spricht dagegen, daß die Schotter einen weiteren Flußtransport mitgemacht hätten. Sie sind meist kugelförmig, seltener auch walzenförmig; echte Flußgeschiebe konnte ich in den Auwaldschottern im untersuchten Gebiet nur selten finden. Auch müßten die Gerölle von Westen gegen Osten kleiner werden, wenn die Auwaldschotter Flußschotter wären; aber beim Helenenschacht, N Ritzing, haben die Gerölle die gleiche Größe wie bei Sieggraben.

Aus all diesen Gründen hat F. E. Sueß (52, p. 216) im Jahre 1929 die Auwaldschotter als marinen Brandungsschutt gedeutet:

„Die großblockigen ungeordneten Massen, die weithin den Osthang des Rosaliengebirges begleiten, können keine lange Förderung in Flußläufen mitgemacht haben. Es scheint mir viel wahrscheinlicher, daß hier noch losgelöste südliche Reste der kalkalpinen Decken und von Grauwackengesteinen der Meeresbrandung zum Opfer gefallen sind und daß sie in mehrfach ausholendem und nachlassendem Angriffe der Wellen gesammelt und im Küstenschutt angehäuft worden sind."

Das wichtigste Argument gegen eine fluviatile Natur der Auwaldschotter sind schließlich die Fossilien; denn es sind gerade Formen, die als besonders empfindlich gelten gegen jede Änderung des Salzgehaltes. Natürlich könnte man auch sagen, daß es

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

keine großen Korallenstöcke sind, sondern nur kleine Kolonien von Korallen und Bryozoen, die vielleicht an der Stirn der Deltaablagerung an gewissen Stellen hätten leben können, da es ja bekannt ist (O. Kühn, 30, p. 17), daß das Meerwasser und das Süßwasser sich nicht sofort mischen, sondern daß das schwerere Meerwasser unten ist und das leichtere Süßwasser oben schwimmt. Aber es ist doch merkwürdig, daß ich die Fossilien nicht an fünf beisammen gelegenen Stellen aufgesammelt habe. Man kann also nicht sagen, daß an einer Stelle gerade günstige Lebensbedingungen für diese Tiere geherrscht hätten. Die Fossilien habe ich an fünf weit voneinander entfernt gelegenen Plätzen gefunden und auch in verschiedenen Niveaus; denn die Fossilien beim Helenenschacht liegen in den obersten Partien der Auwaldschotter, der Fossilfundpunkt S Sieggraben ungefähr in den mittleren und NO Neckenmarkt fanden sie sich an der Basis. Der Petrefaktenfundpunkt S Sieggraben beweist auch, daß die Fossilien nicht nur im Osten, gegen das offene Meer, zu finden sind. Auch sind die Schotter, in denen die Fossilien zu finden sind, durch nichts verschieden von den bisher fossilfreien Schottern. Nach all dem Gesagten muß man also annehmen, daß der ganze Komplex der Auwaldschotter eine marine Ablagerung darstellt. Natürlich ist damit nicht gesagt, daß in die Auwaldschotter keine Flußschotter eingeschaltet sein können; denn an der Bildung einer Strandablagerung können ohne weiteres auch einzelne Bäche beteiligt gewesen sein. Trotzdem muß man aber eine Ablagerung als marin bezeichnen, wenn der größte Teil des Sedimentes durch die Brandungswellen aufgehäuft, bzw. umgelagert wurde.

Wenn nun auch die Auwaldschotter eine marine Ablagerung sind, so ist aber noch immer nicht die Frage entschieden, auf welche Weise die ungeheuren Massen von kalkalpinen Gesteinen in ihre gegenwärtige Lage gekommen sind. Auf jeden Fall erscheint nicht unbedingt notwendig die Annahme eines Flusses, der vom Masenberg, quer über das Friedberg-Pinkafelder Becken nach Nordosten bis in die Gegend des Brentenriegels seinen Lauf genommen hatte; denn außer den kalkalpinen und eozänen Gesteinen und dem Material aus der Grauwackenzone fand sich kein Gestein, das nicht aus der nächsten Umgebung stammen könnte. Auch der Brennberger Blockstrom besteht aus demselben Material, aus dem das Rosaliengebirge aufgebaut ist. Vielleicht war ein

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

solcher Fluß an der Bildung der Sinnersdorfer Konglomerate beteiligt; diese habe ich nicht untersucht. Für das untersuchte Gebiet ist aber die Annahme eines solchen Flusses nicht zwingend.

Auch das kalkalpine Material wird nicht aus der Gegend der Hohen Wand stammen; denn zur Zeit der Entstehung der Auwaldschotter war das inneralpine Wiener Becken noch nicht vorhanden. (W. Petrascheck, 40, p. 175.) Damals fanden die Kalkalpen noch ohne Unterbrechung ihre Fortsetzung in den Kalkzonen der Karpathen. Wenn man nun weiter annimmt, daß der Südrand der Kalkalpen und der Grauwackenzone damals auf jeden Fall um einige Kilometer weiter im Süden gelegen war, so bleibt zwischen dem damaligen Südrand der Kalkalpen und der Grauwackenzone und dem südlichsten Vorkommen von kalkalpinen Schottern ein Zwischenraum von höchstens 15 bis 20 Kilometern.

Haben nun eine Reihe von ungefähr N—S-fließenden Wildbächen ihr aus Gesteinen der Kalkalpen und der Grauwackenzone bestehendes Material in das Meer geschüttet und hatte die Meeresbrandung dieses zu Brandungsschutt umgearbeitet oder sind wirklich, wie F. E. Sueß (52) annimmt, „losgelöste südliche Reste der kalkalpinen Decken und von Grauwackengesteinen" von der Meeresbrandung aufgearbeitet worden?

Gegen die Ableitung des kalkalpinen Materials aus dem Gebiete der Hohen Wand spricht auch die Zusammensetzung der Schotter; diese bestehen nämlich nicht zum größten Teil aus Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk und Wettersteindolomit. Sie setzten sich zum Teil aus Gesteinen zusammen, die heute fast nirgends anstehen; hier wäre das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Forellenstein anzuführen. Der wichtigste Beweis ist aber das massenhafte Auftreten von Eozängeröllen. Dies beweist, daß zur Zeit der Ablagerung der Auwaldschotter vielfach noch ziemlich mächtige Lappen von anstehendem, marinen Eozän vorhanden gewesen sein müssen, die noch im Tertiär fast vollständig der Abtragung zum Opfer gefallen sind.

Die Auwaldschotter scheinen also aus einem Gebiet zu stammen, das zum Teil aus anderen Gesteinen aufgebaut war als der Südostteil der heutigen Kalkalpen und der Grauwackenzone. Diese Momente sprechen alle für das ehemalige Vorhanden-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

sein von weiter im Süden gelegenen Resten der Kalkalpen und der Grauwackenzone und einer größeren Decke aus Eozän im Helvet.

Vielleicht läßt sich auch der Umstand, daß das kalkalpine Material immer weiter im Norden auftritt, je jünger die Ablagerung ist, worauf zuerst A. Winkler-Hermaden (64, p. 75) aufmerksam gemacht hatte (südlichstes Vorkommen von helvetischen Auwaldschottern NW Kalchgruben; südlichstes Vorkommen von marinen tortonen Schottern, die zum Großteil aus kalkalpinem Material bestehen, S Marz; südlichstes Vorkommen von kalkalpinem Material in sarmatischen Schichten am Marzer Kogel), dadurch erklären, daß der Südrand der Kalkalpen und der Grauwackenzone durch die Abtragung immer weiter nach Norden gerückt ist und nicht durch ein Zurückweichen der Deltaablagerungen nach Norden durch jüngere Senkungen.

Die endgültige Lösung dieser Frage wird sich aber erst ergeben durch eine genaue Kartierung und ein genaues Studium des Süd- und Westteiles des Mattersburger Beckens und der Tertiärablagerungen bei Pitten usw. Auf jeden Fall wird man aber bei einem Versuche einer Lösung dieser Frage in Betracht ziehen müssen die ungeheuren Zeiträume, die der Abtragung seit dem Beginne des Helvets zur Verfügung gestanden sind.

Die Entstehung des Brennberger Blockstromes.

Der Brennberger Blockstrom ist nun durch ganz andere Vorgänge entstanden und in einem ganz anderen Medium abgelagert worden als die Auwaldschotter.

A. Winkler-Hermaden (64) hatte angenommen, daß diese Bildungen Wildbächen ihre Entstehung verdanken, die aus den Zentralalpen kommend, ihren Schutt am Rande der kleinen ungarischen Tiefebene abgelagert hätten.

Der Brennberger Blockstrom ist aber, wie ich schon früher ausgeführt habe (24), durchaus verschieden von Ablagerungen, die durch die Gewalt des fließenden Wassers aufgeschüttet wurden; denn in Wildbachablagerungen sind die Trümmer doch wenigstens etwas nach ihrer Größe sortiert und mehr oder weniger gerundet und oft ohne Zwischenmittel aneinandergelagert; beim Brennberger Blockstrom stecken aber die Riesenblöcke, wie schon gesagt, ganz unsortiert in einer Grundmasse von Lehmen und Sanden. Und selbst die Grundmasse zeigt

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

meist nichts von einer Sonderung. Sie besteht aus kleinen, eckigen Kristallintrümmern, zwischen denen sich die feinste Tonsubstanz mit kleinen Glimmerschüppchen und Quarzkörnchen befindet; natürlich gibt es auch Einschaltungen von gelbbraunem Lehm, der nur aus dem feineren Material besteht. Im allgemeinen macht aber die ganze Masse den Eindruck eines Kristallinschutts, der noch keinen Transport in einem flüssigen Medium mitgemacht und nicht die geringste Sonderung nach der Größe und nach der Schwere erfahren hat. Ferner sind Einlagerungen von typischen Flußschottern äußerst selten, während in Wildbachablagerungen solche doch nicht so sehr zurücktreten dürften. Auch spricht die Größe der Blöcke gegen eine Aufschüttung durch Wildbäche; denn der Riesenblock am Auwiesenbach, S Sieggraben, ist 2 m lang und 1.5 km von der Grundgebirgsgrenze entfernt. Die Blöcke W Helenenschacht erreichen eine Größe von 1 m. Aber auch die Ausdehnung des Brennberger Blockstromes spricht gegen eine Aufschüttung durch Wildbäche; denn diese Ablagerung bedeckt ein Gebiet von mindestens 40 bis 50 Quadratkilometern.

Diese Bildungen gleichen nach den Beschreibungen und Abbildungen von E. Blackwelder (4) und E. Howe (21) in allen Einzelheiten, wie ich schon ausgeführt habe (24), den blockerfüllten Schlammströmen in semiariden Gebirgsregionen. Die große zusammenhängende Masse des Brennberger Blockstromes, sowie viele Blockschuttmassen in Utah, Nevada und in den San Juan Mountains in Colorado, sind aus mehreren übereinander geflossenen Blockschlammströmen entstanden; denn nur Blockschlammströme können solche Riesenblöcke viele Kilometer weit transportieren und nur Blockschlammströme können so mächtige und so weit ausgedehnte Ablagerungen schaffen.

Daraus ergibt sich, daß sich zur Zeit der Bildung des Brennberger Blockstromes am Rande des Rosaliengebirges riesige Schuttmassen ansammelten. Diese waren aber nicht bedeckt und festgehalten von einer Vegetationsdecke. Nach der Beschreibung E. Blackwelders und E. Howes strömen bei einem Unwetter solche mit Wasser durchtränkte Massen mitunter mit bedeutender Geschwindigkeit abwärts und reißen alle Hindernisse, Wälder und vorgelagerte Blockstreuung, mit sich; dieses Kapitel wird in einer besonderen Arbeit später ausführlich behandelt werden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Das Alter der Süßwasserschichten von Brennberg und der Auwaldschotter.

Die Altersfrage der Braunkohle führenden Süßwasserschichten des österreichischen Miozäns und der darüber liegenden Schotterbildungen ist schon vielfach diskutiert worden. Es würde aber über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen, dieses Problem erschöpfend zu behandeln; ich konnte daher nur die zuletzt erschienenen Arbeiten berücksichtigen und von diesen auch nur diejenigen, welche die Ablagerungen des untersuchten Gebietes behandeln. Ich kann dies um so eher tun, als A. Winkler-Hermaden im Jahre 1926 (62) dieses Problem eingehend behandelt und auch ein genaues Literaturverzeichnis aller diesbezüglichen älteren Arbeiten gegeben hat.

W. Petrascheck hat schon im Jahre 1915 (38) und dann in seinem umfangreichen Werke: „Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten" (40) auf Grund der Diskordanzen für die Süßwasserschichten von Brennberg ein aquitanisches, für die Auwaldschotter ein burdigalisches und für die Ritzinger Sande ein helvetisches Alter nachzuweisen versucht. Er hat eine Diskordanz angenommen zwischen den Süßwasserschichten von Brennberg und den Auwaldschottern, eine weitere zwischen den Auwaldschottern und den Ritzinger Sanden und der Meinung Ausdruck verliehen, daß auch der Leithakalk diskordant auf den Ritzinger Sanden liege. Dagegen hat sich A. Winkler-Hermaden (62) gewendet, insbesondere gegen die Annahme einer Diskordanz an der Basis des Leithakalkes.

Im untersuchten Gebiet bin ich nun zu ähnlichen Ergebnissen gekommen, wie sie A. Winkler-Hermaden schon zum Teil früher vermutet hatte und fast zu denselben wie A. Winkler-Hermaden im steirischen Becken. Wie später noch näher auszuführen sein wird, liegt auch in meinem Gebiete der Leithakalk nicht diskordant auf den Ritzinger Sanden, sondern es schaltet sich an der Basis der Ritzinger Sande eine Kalkbank ein, die man von Neckenmarkt bis Kalchgruben verfolgen kann. Weiters hat sich sowohl paläontologisch, als auch stratigraphisch — dies wird ja alles im Folgenden ausführlich behandelt werden — ein tortones Alter für die Ritzinger Sande ergeben.

Ferner hat sich gezeigt, daß Süßwasserschichten mit Kohlenflözen vielfach in die Auwaldschotter eingeschaltet sind (Siehe

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

auch M. Vendl (56, p. 22). Dies möchte ich besonders betonen, da man in der Literatur immer wieder lesen kann, daß die Süßwasserschichten von Brennberg und die Auwaldschotter zwei durch eine Diskordanz voneinander getrennte Horizonte sind, ja sie sind sogar in verschiedene Stufen gestellt worden. Beide Horizonte sind aber stratigraphisch nicht zu trennen und die in den Auwaldschottern immer wieder auftretenden Einlagerungen von Tegel mit Glanzkohle beweisen, daß beide zusammen ein stratigraphischer Komplex sind, was auch M. Vendl (56, p. 34 usw.) hervorhebt. Es durchsetzen beide Horizonte die gleichen Störungen, wie aus dem Profil von A. Boda (Figur 1) zu ersehen ist. Diese Störungen finden aber zum größten Teil nicht mehr ihre Fortsetzung in den Ritzinger Sanden. All das sowie die Lagerungsverhältnisse zwingen zu der Annahme einer großen Diskordanz zwischen den Auwaldschottern und den Ritzinger Sanden.

Wenn es mir auch bisher nicht möglich war, durch Fossilien das Alter der Süßwasserschichten von Brennberg und der Auwaldschotter zu bestimmen, — die Fossilien aus den Auwaldschottern ließen sich leider zur Altersbestimmung nicht verwerten — so glaube ich doch, auf Grund der Lagerungsverhältnisse und des Vorhandenseins einer großen Diskordanz zwischen den Ritzinger Sanden und den Auwaldschottern ein helvetisches Alter für die Süßwasserschichten von Brennberg und für die Auwaldschotter annehmen zu müssen.

Das Alter des Brennberger Blockstromes.

Da man bis in die letzte Zeit die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes mit den Auwaldschottern zu einem Komplex zusammengefaßt, so hatte man natürlich auch für beide Horizonte das gleiche Alter angenommen. Auch A. Winkler-Hermaden (64), der erkannt hatte, daß die Auwaldschotter im alten Sinne wahrscheinlich in mehrere Horizonte zu gliedern sind, hatte natürlich alle Horizonte für gleich alt gehalten und angenommen, daß diese eventuell miteinander verzahnen.

Erst M. Vendl (56) und fast gleichzeitig der Verfasser dieses haben, wie schon gesagt, die Auwaldschotter in zwei übereinander liegende Horizonte gegliedert (24).

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Betreffs des Alters der Auwaldschotter sind M. Vendl und ich zum gleichen Ergebnisse gekommen, aber der Ansicht M. Vendls (56, p. 22) in bezug auf das Alter des Brennberger Blockstromes kann ich nicht beipflichten.[6])

M. Vendl nahm nämlich auf Grund der petrographischen Ähnlichkeit der pliozänen Schotter mit dem Brennberger Blockstrom und auf Grund des Fundes von Helix robusta Reuss ein pliozänes Alter für den Brennberger Blockstrom an. Allerdings schreibt M. Vendl, daß nach Sandberger diese Helix für das untere Mediterran charakteristisch sei. Angeblich hätte aber H. Horwitzky diese Helix auch in oberpannonischen Schichten gefunden. Meiner Meinung nach ist aber der Fund dieser Helix nicht beweisend für ein pliozänes Alter dieser Bildungen; denn erstens sind Helices sehr schwer zu bestimmen und zweitens muß die Ansicht Sandbergers als die wahrscheinlichere gelten, da dieser doch auf diesem Gebiete Spezialist ist.

Aber auch geologische Gründe sprechen gegen ein pliozänes Alter dieser Bildungen. Allerdings besitzen die pliozänen Schotter und die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes gewisse Ähnlichkeit; beide bestehen aus demselben Material, das heißt die Blöcke bestehen aus denselben Gesteinen. Die Ähnlichkeit beider Bildungen beruht eben darauf, daß beide demselben Grundgebirge ihr Material entnommen haben und daß vielleicht die pliozänen Schotter teilweise umgelagerte Teile des Brennberger Blockstromes sind. Aber diese Ähnlichkeit ist nicht so groß, daß man beide Bildungen nicht trennen könnte; der Brennberger Blockstrom besteht, wie schon gesagt, aus ganz unsortierten Massen; es stecken Riesenblöcke in feinen Lehmen und Sanden. Die Blöcke der pliozänen Schotter erreichen allerdings auch riesige Dimensionen, aber meistens sind diese sehr gut gerundet und nur selten kantengerundet. Weiters ist das Bindemittel ganz verschieden. Die pliozänen Schotter haben grobe Sande, Kiese und Kleinschotter als Zwischenmittel, während das Zwischenmittel des Brennberger Blockstromes gelbe Lehme und Sande sind. Auch sind die pliozänen Schotterbildungen leicht an dem häufigen Auftreten von rotgefärbten Quarzen zu erkennen.

---

[6]) Wie mir Herr Prof. Dr. M. Vendl nach Abschluß meines Manuskriptes mitgeteilt hat, stellt nun auch er den Brennberger Blockstrom in das Helvet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Der wichtigste Unterschied ist aber folgender: Die pliozänen Schotterbildungen liegen immer auf Ebenheiten diskordant über allen älteren Ablagerungen, während ich dies vom Brennberger Blockstrom an keiner Stelle beobachten konnte. Dies kann man am besten O Selitzabach erkennen. Hier sieht man sehr deutlich, wie die Bildungen des Brennberger Blockstromes nach Süden oder Südwesten einfallen und gegen Süden die ebenfalls südfallenden Ritzinger Sande folgen und man kann ganz deutlich erkennen, daß der Brennberger Blockstrom nicht terrassenförmig auf den älteren Ablagerungen liegt.

Und ein weiterer Umstand spricht gegen das pliozäne Alter des Brennberger Blockstromes. O Selitzabach liegt über den Ritzinger Sanden pliozäner Terrassenschotter. Abgesehen davon, daß diese Schotter vom Brennberger Blockstrom petrographisch ziemlich verschieden sind, so sind die Terrassenschotter nur einige Meter mächtig und in den Tälern stehen immer die gelben Ritzinger Sande an. Aber die Ablagerungen des Brennberger Blockstromes stehen auch in den Tälern an und in keinem Tal, auch nicht in dem tiefsten, kommt das Liegende des Brennberger Blockstromes hervor.

Zuletzt ist noch eines wichtig für die Altersbestimmung. Der Brennberger Blockstrom ist vielfach von Verwerfungen durchsetzt, was im tektonischen Teil der Arbeit näher ausgeführt werden wird; die pliozänen Schotterbildungen liegen aber ungestört über den älteren Ablagerungen.

Obwohl es auch nicht geglückt ist, durch Fossilien das Alter des Brennberger Blockstromes genau festzulegen, so glaube ich doch, daß auf Grund der Lagerungsverhältnisse für den Brennberger Blockstrom ein helvetisches Alter anzunehmen ist.

Die Ritzinger Sande.

Allgemeines.

Über den Auwaldschottern und über dem Brennberger Blockstrom und von beiden durch eine große Diskordanz getrennt, liegen die flözführenden Ritzinger Sande. Im Jahre 1870 hatte H. Wolf (67) noch angenommen, daß diese nur eine marine Facies der Süßwasserschichten von Brennberg seien, da beide ein Flöz enthalten; er hatte deshalb geglaubt, daß die Ritzinger Sande unter den Auwaldschottern liegen. Im Jahre 1878 hatte

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

aber schon K. Hoffmann (20) die richtige Lagerung erkannt und im Jahre 1924 schreibt W. Petrascheck (40, p. 181) über die Lagerungsverhältnisse folgendes: „Durch eine Bohrung wurde im Liegenden des Flözes" (gemeint ist damit das Lignitflöz an der Basis der Ritzinger Sande) „erst zirka 3 m Sand mit dünnen Kohlenstreifchen und hierauf gegen 100 m mächtige Schotter und Konglomerate ermittelt, in denen die Bohrung verlassen wurde. Damit ist erwiesen, daß die Ritzinger Schichten über jenen von Brennberg liegen."

Die Hauptmasse der Ritzinger Sande besteht aus feinen, gelben Sanden, in die die verschiedenartigsten Bildungen eingeschaltet sind. So liegen an ihrer Basis mehrere durch Tonmittel getrennte Lignitflöze. Über diesen lagert, durch Sande getrennt, eine Kalkbank. In die Sande selbst schalten sich am häufigsten Schotterlagen ein. Weiters gehen O Ritzing die Ritzinger Sande gegen das Hangende in äußerst reich gegliederte Serien von weißen, sandigen, braunen Sandsteinen, sandigen Mergeln und Tegeln usw. über.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Ritzinger Sande liegt zwischen Kalchgruben [6 a]) im Westen und Neckenmarkt im Osten. Im Norden liegen sie diskordant über den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom und im Süden werden sie ihrerseits wieder diskordant vom Sarmat überlagert. Im Westen greift das Sarmat allerdings so weit über die Ritzinger Sande über, daß diese nur in einem ganz schmalen Streifen bis zum Sieggraben-Bach anstehen, um im Westen von diesem vollständig unter jenes unterzusinken. O Gaberlingbach erstrecken sich die Ritzinger Sande in einem breiten Streifen nach Osten; dieses Band wird aber gegen Osten immer schmäler; W Neckenmarkt werden die Ritzinger Sande, zum Teil auch diskordant, von Terrassenschottern überlagert.

Morphologisch heben sich die Ritzinger Sande von den Auwaldschottern ziemlich deutlich ab. Während nämlich die Auwaldschotter höhere Berge aufbauen, erreichen die Rücken, die aus Ritzinger Sanden bestehen, nur eine geringere Höhe. An der Grenze zwischen den Auwaldschottern und den Ritzinger Sanden ist vielfach eine tiefe Mulde vorhanden, die dadurch entstanden ist, daß einerseits die Auwaldschotter der Abtragung stärkeren Widerstand leisteten als die Ritzinger Sande, anderseits auf den

[6 a]) Auf der Karte irrtümlich als Mèszverem bezeichnet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Rücken, die aus Ritzinger Sanden aufgebaut sind, Terrassenschotter liegen, die ebenfalls nicht so leicht der Abtragung zum Opfer fallen. Dadurch hat sich gerade in der Grenzzone zwischen den Auwaldschottern und den Ritzinger Sanden eine solche Mulde ausgebildet. Besonders schön ist dies zu sehen N und NO Kalchgruben, N Ritzing und NW Neckenmarkt; sie streicht quer über alle Täler nach Ostsüdosten und in ihr fließen einzelne Bäche streckenweise.

Auch die Täler haben eine etwas andere Form. Die Bäche sind zwar genau so tief eingeschnitten als im Gebiete der Auwaldschotter, aber die Bacheinschnitte haben einen breiteren Talboden und sind von steileren Wänden begrenzt. Besonders schön tritt dies O Kuchelbach hervor, wo die Ritzinger Sande kein lehmiges Material enthalten und aus feinen, ziemlich losen Sanden bestehen. Gut zu sehen ist dies in abgeholzten oder ehemals abgeholzten Gebieten, wie zum Beispiel N Ritzing und NW Neckenmarkt, S Kote 316, am Kehl. Der Südteil dieser Berge ist gänzlich abgeholzt und außerdem ist dieser Teil ein Weideplatz für Schweine, die natürlich die Bildung einer Vegetationsdecke verhindern. Das Regenwasser wird daher von der Vegetationsdecke nicht zurückgehalten, sondern fließt sofort ab; deshalb haben sich sowohl im Westen, als auch im Osten dieser Berge bis 10 m tiefe Schluchten gebildet, die nur bei stärkeren Regengüssen Wasser führen und dabei immer weiter nach rückwärts und immer tiefer in den Berg einschneiden. In diesem Gebiete ist das Landschaftsbild auch dadurch gegliedert, daß die vielfältigen Einschaltungen von Sandstein- und Kalkbänken höhere Rücken und Hügel bilden.

Die Lignitflöze an der Basis der Ritzinger Sande.

Unmittelbar über den Auwaldschottern, bzw. über dem Brennberger Blockstrom, liegen zirka 3 m Sand mit dünnen Kohlenstreifchen; dann folgen zwei bis drei Lignitflöze, deren Mächtigkeit außerordentlich schwankt. Nur bei Ritzing und Lackenbach erreichen sie die Grenze der Abbauwürdigkeit, sonst aber besitzen sie meist nur geringe Mächtigkeit und vielfach keilen sie ganz aus.

N Kalchgruben liegt über dem Brennberger Blockstrom blauer Tegel, der ein nicht abbauwürdiges Flöz enthält. Weiter gegen Osten im Selitzabach, NW Lackenbach und NW Ritzing ist es ziemlich mächtig; denn im Kuchelbach, S Kote 370, sind einige Schächte abgeteuft worden, von denen einer während des Krieges längere Zeit Kohle förderte. Einer dieser Schächte hat nach

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

W. Petrascheck (35, p. 181) von unten nach oben folgendes Profil ergeben: Auwaldschotter, 3 m Sand mit dünnen Kohlenstreifchen, 5 m Lignit, 1.2 m Tonmittel, 1.3 m Lignit, Tegel mit folgender Fauna:

Buccinum Dujardini Desh.,
Nerita picta Fér.,
Mytilus spec. indet.,
Planorben.

Darüber folgen erst die marinen Ritzinger Sande. Auch im Norden von Ritzing selbst ist das Flöz noch vorhanden.

W Kronberg finden sich wie schon erwähnt unter dem Leithakalk und über den Auwaldschottern Kohlenspuren.

Das östlichste bisher bekannte Kohlenvorkommen befindet sich O Oswaldikapelle, bei Neckenmarkt (s. p. 44). Dort liegen über dem Flöz gelbe, glimmerreiche Sande mit einzelnen Kleinschottereinlagerungen, in denen J. Sapetza Reste von folgenden Pflanzen finden konnte:

Betula prisca Ett.,
Taxodites dubius Sternb.,
Daphnogene spec.,
Carya spec.

Diesen Komplex möchte ich zu den Ritzinger Sanden stellen, die hier diskordant über den Auwaldschottern und über dem Grundgebirge liegen. Auch ist es bei einer Exkursion den Herren C. A. Bobies und Priv.-Doz Dr. L. Waldmann gelungen, in einer Sandsteinbank, NW Kote 239, Abdrücke von folgenden Fossilien zu finden:

Meretrix (Callista) italica Defr.?
Cerithium (Ptychocerithium) Bronni Partsch?
Surcula Reevei Bell.?

Die Kalkbank an der Basis der Ritzinger Sande.

Über den Lignitflöz schalten sich in die Ritzinger Sande eine oder mehrere Kalkbänke ein, die eine recht verschiedene Ausbildung zeigen. O Kalchgruben sind es Foraminiferenkalke, weiter im Osten weiße Kalke, NW Neckenmarkt Lithothamnionkalke und O Kote 316, NO Neckenmarkt, sind es Kalksandsteine, in denen Dentalien fast gesteinsbildend auftreten.

O Kalchgruben, O Kote 433, kommen unter gelben Sanden mit Schottereinlagerungen gelbe, harte Foraminiferenkalke hervor, die O—W streichen und mit 15 Graden nach Süden fallen. In diesen Kalken konnte ich folgende Fauna finden:

Miltha (Megaxinus) incrassata Dubois,
Cardium Vidali Cossmann (leitend f. d. Torton),
Cardium (Cerastoderma) cf. edule Lin.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Conus spec. indet.,
Nassa (Arcularia) Schönni R. Hoernes u. Auinger,
Cerithium (Vulgocerithium) exdoliolum Sacco,
Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco,
Serpula
Scutella vindobonensis Laube,
Foraminiferen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Fossilien sind natürlich außer den Austernresten und dem Seeigel nur als Steinkerne erhalten. Unter dieser Kalkbank, die 3 bis 4 m mächtig wird, liegen feine, weiße oder gelbliche fossilere Sande.

Gegen Osten wird diese Kalkbank etwas dünner und scheint stellenweise ganz auszukeilen; man findet aber immer wieder im Walde diese Kalkbank, die aus den weichen Ritzinger Sanden herauswittert und bisweilen Felsen von 2 bis 3 m Höhe bildet. So z. B. in der großen Schußsatt, N und NW Kote 422, dann O Selitzabach, S Kote 347 usw., O Kote 431, am Westufer des Baches fand ich in dieser Kalkbank, die hier aus grauweißen Kalken besteht, folgende Fossilien in Form von Steinkernen, abgesehen von den Austernresten:

Cardium spec. indet.,
Pectunculus spec. indet.,
Ostrea spec. indet.,
Potamides nodosoplicatus M. Hoernes,
Bittium deforme Eichw.,
Neritina picta Fér.,
Foraminiferen.

O Kuchelbach wird die Kalkbank wieder bedeutend dünner und scheint im Buchwald zur Gänze auszukeilen. Erst N Ritzing, N Rabenkropf, tritt sie wieder auf, aber hier besteht sie aus Lithothamnionkalk. Diese Leithakalkbank zieht nun ohne Unterbrechung von Kote 389 bis zum Hügel mit Kote 348. Nach Osten kann man den Leithakalkhorizont noch bis zum Hügel W Kronberg verfolgen. Dieser Leithakalk besteht zum Teil fast ganz aus Lithothamnien, teilweise treten diese aber auch sehr zurück und dann wird das Gestein zu einem Sandstein, in dem die Lithothamnien nur vereinzelt oder in Form von Knollen auftreten. In diesem Gesteine konnte ich folgende Fauna finden:

Lutraria Paeteli Mayer,
Corbula carinata Duj.,
Cardium spec. indet.,
Fossularca Rollei M. Hoernes,
Arca spec. indet.,
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz. (leitend f. d. Torton),
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Oopecten) latissimus Brocc. var. austriaca Kautsky,
Gryphaea (Crassostrea) crassissima Lam.,
Conus spec. indet.,
Unbestimmbare Bryozoenreste.

Eine besonders bemerkenswerte Kalksteinlinse befindet sich O Kote 316; dort stehen feine weiße bis graubraune, massige, oft glimmerreiche Sandsteine an; diese werden aber auch manchmal ziemlich grob und vereinzelt finden sich auch bis hühnereigroße Quarzgerölle darin. In diesem Gestein kommen stellenweise Dentalien so häufig vor, daß diese fast die Hälfte der Gesteinsmasse bilden. In diesem Gesteine konnte ich nun folgende Fauna finden:

Teredo saucatsensis Ben.,
Corbula gibba Olivi,
Chione (Clausinelle) cincta Eichw. var. fasciculata Reuss.,
Isocardia cor Lin.,
Miltha (Eomiltha) Suessi Kautsky (leitend f. d. Torton),
Pteromeris scalaris Sow.,
Pinna tetragona Brocc.,
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky (leitend f. d. Torton),
Fossularca Rollei M. Hoernes,
Pholadomya alpina Math.,
Chlamys (Aequipecten) multiscrabella Sacco,
Amussium cristatum Bronni var. badensis Font.,
Ostrea lamellosa Brocc.,
Gadila gracillima Sacco,
Hadriana mioincrassata Sacco,
Turritella (Archimediella) erronaea Cossmann,
Natica spec. indet.,
Onychocella spec. indet., [7])
Serpula,
Seeigelreste,
Lithothamnien,
Unbestimmbare Pflanzenreste.

Die Aragonitschaler sind teilweise nur mehr als Steinkerne erhalten, teilweise sind aber noch ihre Schalen vorhanden. Die Fossilien sind in diesem Gestein in dichten Massen angehäuft und wahrscheinlich sind sie an dieser Stelle zusammengeschwemmt worden; denn erstens sind es vielfach Tegelformen, wie z. B.:

Pinna tetragona Brocc.,
Amussium cristatum Bronni var. badensis Font.,
Gadila gracillima Sacco usw.,

die in diesem Sediment, in dem öfters größere Gerölle zu finden sind, eingebettet sind; oft finden sich auch abgerollte Austernbruchstücke. Auch das dicht gehäufte Vorkommen der Dentalien, die nicht in einer Ebene liegen, sondern ganz ungeordnet in dem Sandstein stecken, und die Holzreste sprechen dafür, daß die Fossilien vom Meere an dieser Stelle zusammengeschwemmt worden sind.

Auch NO Neckenmarkt, O Donatikapelle, an der österreichisch-ungarischen Grenze, liegen über den Auwaldschottern und von diesen oft nur durch dünne Sandhorizonte getrennt, Sandsteinbänke, bzw. Leithakalkbänke.

Diese Kalkbank, die teilweise große Beständigkeit bewahrt, teilweise sich aber in einzelne Linsen auflöst, ist eine Einschaltung in die Basisbildungen der Ritzinger Sande. Sie fällt in Kalchgruben nach Süden und NW Neckenmarkt nach Südwesten ein und über ihr liegt erst die Hauptmasse der Ritzinger Sande. Sie liegt aber nicht diskordant über diesen, wie W. Petrascheck (40; siehe auch das Profil auf Seite 247) annahm, sondern man kann besonders NW Neckenmarkt, in dem Graben O Kote 348, ganz deutlich sehen, daß der Leithakalk unter die Hauptmasse der Ritzinger Sande einfällt. Der Leithakalk liegt auch nicht direkt über den Auwaldschotttern, sondern ist immer, wenn auch nur durch einen wenig mächtigen Sandhorizont von diesen getrennt. Und daß die Leithakalke lappenartig in die

[7]) Die Bestimmung dieser Bryozoenreste hat Herr C. A. Bobies durchgeführt, welchem ich hiefür auch an dieser Stelle den wärmsten Dank ausspreche.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Auwaldschotter eingreifen, ist nur durch die Härte des Gesteines bedingt, das der Erosion größeren Widerstand leistet als die weichen Ritzinger Sande. Die große Diskordanz liegt an der Basis der Ritzinger Sande. Die Leithakalke sind nur Einschaltungen in die Ritzinger Sande und liegen nicht diskordant über diesen. Diesbezüglich komme ich zu demselben Ergebnis wie A. Winkler-Hermaden im steirischen Becken, welcher dort auch eine große Diskordanz an der Basis der zweiten Mediterranstufe nachweisen konnte. (61, 62.)

Die Ritzinger Sande.

Die Ritzinger Sande selbst bestehen aus feinen gelben, manchmal auch weißen Sanden, in die vielfach Schotterlagen eingeschaltet sind. Die Schotter bestehen meist aus Quarz und kristallinem Material, nur vereinzelt fand ich auch Kalkgerölle, und sind immer gut gerundet.

Die Ritzinger Sande enthalten eine reiche Fauna. Aber nicht überall treten die Fossilien auf, sondern sie sind nur auf gewisse Zonen beschränkt. So fand ich zum Beispiel W Kuchelbach nur S Kote 431 in einem Maulwurfshügel einige Molluskenbruchstücke; sonst konnte ich in dem ganzen Verbreitungsgebiet der Ritzinger Sande W Kuchelbach kein einziges Fossil finden. O Kuchelbach gibt es aber etliche Stellen, an denen Fossilien reichlich auftreten. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß die Ritzinger Sande W Kuchelbach etwas lehmig sind; W Kuchelbach liegen sie über dem Brennberger Blockstrom; im Osten liegen sie aber über den Auwaldschottern, die fast kein lehmiges Material liefern können. Ich glaube nun, daß aus diesem Grunde die Lebensbedingungen für die Mollusken usw. im östlichen Gebiete viel günstigere waren und daß dadurch der Fossilreichtum im östlichen Gebiet, bzw. die Fossilarmut im westlichen Gebiet bedingt ist.

Leider sind die Ritzinger Sande W Kuchelbach vom Sarmat schwer zu trennen, da hier das Sarmat vielfach auch in Form von gelben Sanden ausgebildet ist. Dazu kommt noch die Fossilarmut beider Horizonte. Bei ihrer Abgrenzung ist mir jedoch ein Umstand zu Hilfe gekommen. W Kuchelbach schaltet sich nämlich vielfach an der Basis des Sarmats eine Kalkbank ein. Auch sind die sarmatischen gelben Sande von den Ritzinger

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Sanden doch etwas verschieden. Die sarmatischen Bildungen sind nämlich etwas feiner und auch mannigfaltiger. Es schalten sich oft Tegellagen ein und an vielen Stellen finden sich kleine Kalklinsen. Auch die Farbe der sarmatischen Sande wechselt sehr. Die Ritzinger Sande zeigen aber immer dieselbe Ausbildung. Es sind immer die gleichen gelben Sande mit vielen Schottereinlagerungen. Kalk- und Tegeleinlagerungen sind aber W Kuchelbach, abgesehen von den kohleführenden Tegeln an der Basis und der schon beschriebenen Kalkbank, kaum vorhanden.

In dem Hohlweg, der O Kalchgruben, im Westen der Kalköfen, nach Norden führt, schaltet sich eine Schotterlage ein, deren Gerölle vielfach aus kalkalpinen Gesteinen bestehen.

N Kote 402 und W Kote 394, O Selitzabach, sind in die Ritzinger Sande reichlich Schotterlagen eingeschaltet. Die einzelnen Gerölle erreichen eine Größe von ½ m und bestehen nur aus kristallinem Material.

Bedeutend besser aufgeschlossen sind die Ritzinger Sande O Kuchelbach. In dem Graben S Buchwald stehen gelbliche Sande mit weißen Quarzschottereinlagerungen an. Weiter im Süden, N K von Kuchelbach auf der Karte 1 : 25.000, befand sich ehemals im Grösinggraben eine Sandgrube, aus der große Faunen stammen, die z. T. im Geologischen Institut der Universität und in der Geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrt werden. (Siehe die Faunenliste unten.) Diese Fundstelle ist schon altbekannt; denn schon im Jahre 1870 hatte H. Wolf (67) z. T. von hier eine sehr reiche Fauna angeführt. Während nun bei der Suite des Naturhistorischen Museums der Fundpunkt näher bezeichnet ist, findet sich bei den Fossilien des Geologischen Institutes der Universität nur Ritzing als Fundortsangabe. Es ist daher nicht möglich zu entscheiden, ob die Fauna aus dem Grösinggraben oder aus der weiter unten angeführten Fundstelle im Angergraben stammt. Ich werde daher eine gemeinsame Faunenliste für beide Fundstellen bei der Besprechung der Fossilfundstelle im Angergraben geben, aber Stücke, deren Fundort genauer bekannt ist, besonders kennzeichnen. Heute ist von dem Aufschluß im Grösinggraben nichts mehr zu sehen; auf den Feldern kann man allerdings auch heute noch große Mengen von Fossilien sammeln. S Grösinggraben finden sich bei H auf der Karte 1 : 25.000, oberhalb der Straße, feine, weiße, fossilreiche Sande, in denen sich gegen die Höhe massenhaft Sandsteinkonkretionen finden, welche dann gegen das Hangende in eine Sandsteinbank übergehen.

Auf der Ostseite des Ritzinger Baches, am Nordende des Dorfes Ritzing, S Kote 375, befindet sich ein großer Aufschluß. Hier kann man feine weiße Sande mit gröberen Sanden und Quarzschotterlagen wechsellagern sehen. Diese Sedimente zeigen Muldenschichtung. Weiter im Norden konnte ich bei g von Brennberg auf der Karte 1 : 25.000, auf der Westseite des Baches in gelben Sanden und Schottern Trümmer finden von:

Gryphaea (Crassostrea) crassissima Lam.

Auch am Winiberg, N Kote 375, fand ich in gelblichen, feinen Sanden Reste von:

Meretrix (Callista) italica Defr.

Im Graben O Rosaliakapelle befinden sich aber die schönsten Aufschlüsse; denn ohne Übertreibung kann man sagen, daß der ganze Graben, von seiner

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Ursprungsstelle bis fast zu seinem Ende, ein einziger Aufschluß ist. Im Norden stehen feine gelbe Sande an, die im Angergraben, N Kote 398, eine reiche Fauna enthalten.

Nun folgt die gemeinsame Faunenliste für den Grösinggraben und für den Angergraben:

Bivalven.

Gastrochaena intermedia M. Hoernes *),
Solen vagina Sin. ****),
Ensis Rollei M. Hoernes **),
Corbula gibba Olivi *),
Corbula carinata Duj. *),
Mactra (Eomactra) Basteroti Mayer *),
Eastonia aff. rugosa Chemn. *),
Ervilia pusilla Phil.,
Tellina (Moerella) donacina Lin.,
Tellina (Peronaea) planata Lin.,
Capsa lacunosa Chemn. *),
Arcopagia grundensis de Grey *),
Gastrana fragilis Lin. *),
Psammobia (Psammocola) Labordei Bast.,
Psammobia (Psammocola) affinis Duj. *),
Callistotapes Waldmanni Kautsky **), ***),
Paphirus gregarius Partsch,
Chione (Clausinella) plicata Gmel. var. rotundior Kautsky *), ***),
Chione (Clausinella) cincta Eichw. var. fasciculata Reuss ***),
Chione (Clausinella) Basteroti Desh. var. taurinensis Sacco *), ***),
Chione (Clausinella) Basteroti Desh. var. latilamellata Kautsky ***),
Chione (Clausinella) vindobonensis Mayer,
Chione (Clausina) tauroverrucosa Sacco var. austriaca Kautsky *), ***),
Timoclea ovata Penn. var. minor Dollf. u. Dautz,
Timoclea marginata M. Hoernes,
Meretrix (Cordiopsis) gigas Lam. var. vindobonensis Kautsky **), ***),
Meretrix (Cordiopsis) islandicoides Brocch. *), **),
Meretrix (Callista) italica Defr. *), **),
Circe (Gouldia) minima Montg. *),
Dosinia exoleta Lin. *)
Dosinia lupinus Lin. var. austriaca Kautsky ***),
Dosinia lupinus Lin. var. lincta Pult. ***),
Isocardia cor Lin. *),
Cardium (Parvicardium) papillosum Poli *),
Cardium (Parvicardium) papillosum Poli var. hispidum Eichw. *),
Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin. *),
Cardium (Ringicardium) Danubianum Mayer *),

*) Kuchelbach.

**) Angergraben.

***) Diese, zum Teil noch nicht publizierten Namen habe ich teilweise einem Manuskript von Herrn Dr. F. Kautsky entnommen, teilweise hat mir Herr Dr. F. Kautsky diese Namen mündlich mitgeteilt, welchem ich hiefür auch an dieser Stelle den ergebensten Dank aussprechen möchte.

****) Die Namen dieser Formen habe ich aus der Arbeit von H. Wolf (67) übernommen, ohne daß ich selbst Stücke an den betreffenden Lokalitäten bzw. in den Sammlungen finden konnte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Cardium (Trachycardium) multicostatum Brocc. *),
Cardium Vidali Gossmann,
Cardium Deshayesii Payr ****),
Lucina Agassizi Micht. ****),
Phacoides (Linga) columbella Lam. *),
Divaricella ornata Ag. *),
Codokia (Jagonia) decussata Costa var. perobliqua Sacco,
Miltha (Megaxinus) incrassata Dub. *),
Miltha (Eomiltha) Suessi Kautsky ***),
Loripes Dujardini Desh. *),
Loripes (Microloripes) dentatus Defr. var. nivea Eichw. *),
Venericardia (Cardiocardita) Partschi Goldf. *),
Erycina ambigua Nyst. ****),
Erycina Letochai M. Hoernes ****),
Cardita Auingeri M. Hoernes ****),
Pteromeris scalaris Sow.,
Nucula nucleus Lin. *),
Nucula Mayeri M. Hoernes,
Leda (Lembulus) emarginata Lam.,
Pectunculus (Axinea) Deshayesi Mayer **), ***),
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch *), **),
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. Helvetia Mayer ***),
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky *), ***),
Arca (Anadara) Hungarica M. Hoernes *),
Arca (Anadara) turonensis Duj. *),
Arca (Pectinarca) Adametzi Kautsky ***),
Bathyarca polyfasciata Sism. ***),
Fossularca Rollei M. Hoernes *),
Barbatia barbata Lin. var. sub. Helbingi d'Orb. *),
Modiolaria saucatsensis Cossm. u. Peyr *),
Pinna tetragona Brocc. *),
Pecten praebenedictus Tour. *), **),
Pecten subarcuatus Tour. var. styriaca Hilber *),
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz. *), **),
Chlamys multistriata Pol. var. tauroperstriata Sacco,
Chlamys (Aequipecten) multiscrabella Sacco *),
Ostrea lamellosa Brocc. **),
Ostrea fimbriatta Grat.*), **),
Ostrea digitalina Dub. *), **),
Gryphaea (Crassostraea) crassissima Lam.,
Gryphaea (Crassostraea) gingensis Schloth. **),
Gryphaea (Pycnodonta) cochlear Pol. var. navicularis Brocc. *),
Anomia ephippium Lin. var. helvetica Sacco *),
Anomia ephippium Lin. var. rugulosastriata Brocc. *), **),
Spondylus crassicostata Lam.*).

Gastropoden.

Conus (Dendroconus) Daciae R. Hoernes u. Auinger *),
Conus (Dendroconus) subraristriatus da Costa **),
Conus (Lithoconus) Mercati Brocc. *),
Conus (Lithoconus) Aldrovandi Brocc. *),
Conus (Lithoconus) moravicus R. Hoernes u. Auinger *), **),
Conus (Lithoconus) Karreri R. Hoernes u. Auinger *),

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Conus (Conospira) Dujardini Desh. *), **),
Conus (Conospira) Dujardini Desh. var. Brezinae R. Hoernes u. Auinger **),
Conus (Rhizoconus) ponderosus Brocc. *), **),
Conus (Chelyconus) fuscocingulatus Bronn *), **),
Conus (Chelyconus) ventricosus Bronn. **),
Conus (Chelyconus) vindobonensis Partsch *),
Conus (Chelyconus) Suessi R. Hoernes u. Auinger *),
Ancilla (Baryspira) glandiformis Lam. *), **),
Cypraea (Adusta) columbaria Lam. **),
Cypraea (Beronyia) fanagina Lam. var. epiceproducta Cossm. u. Peyr. *),
Ringicula auriculata Men. *),
Ringicula laevigata Eichw. *),
Ringicula costata Eichw.
Volutilithes (Athleta) ficulinus Lam. *),
Volutilithes (Athleta) rarispina Lam.
Volutilithes (Athleta) Haueri M. Hoernes *),
Turricula ebenus Lam.,
Mitra goniophora Bell. *), **),
Mitra striatula Brocc. ****),
Columbella (Mitrella) carinata Hilber,
Columbella (Mitrella) scripta Lin. *), **),
Atilia (Macrurella) subulata Brocc.,
Terebra neglecta Micht. *), **),
Terebra (Hastula) subcinerea d'Orb. **),
Terebra (Subula) fuscata Brocc. *), **),
Terebra (Myurella) Basteroti Nyst. *),
Latrunculus (Peridipsaccus) Brugadinus Grat. *),
Nassa vindobonensis Mayer *),
Nassa serraticosta Bronn. *),
Nassa (Desmoulea) Rosthorni Partsch *), **),
Nassa (Uzita) prismatica Brocc.
Nassa (Uzita) obliqua Hilber *),
Nassa (Arcularia) Dujardini Desh. *),
Nassa (Arcularia) Schoenni R. Hoernes u. Auinger *), **),
Nassa (Arcularia) coarctata Eichw. *),
Nassa (Amycla) Hoernesi Mayer *), **),
Nassa (Telasco) inconstans R. Hoernes u. Auinger *), **),
Cyllene Desmoyersi Bast. *),
Purpura haemastoma Lin. *),
Purpura exilis Partsch **),
Cassidea (Semicassis) miolaevigata Sacco **),
Strombus coronatus Defr. *),
Strombus (Canarium) Bonelli Brongn. *),
Chenopus alatus Eichw. *),
Ranella (Apollon) gigantea Lam.,
Murex (Muricantha) Hoernesi d'Auc. *),
Murex (Favartia) Czjzeki M. Hoernes *),
Murex (Favartia) vindobonensis M. Hoernes *),
Murex (Haustellum) Partschi M. Hoernes *),
Murex (Inermicosta) granuliferus Grat. *),
Murex (Tubicauda) graniferus Micht. *),
Murex (Pteropurpura) latibralis Bel. u. Micht. *),
Vitularia lingua-bovis Bast.,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Hadriana mioincrassata Sacco *),
Tritonoidea exsculpta Duj.,
Ocenebra (Ocenebrina) imbricatoides R. Hoernes u. Auinger *),
Ocenebra (Ocenebrina) occitamia Cossm. u. Peyr. *), **),
Melongena cornuta Ag. *),
Pyrula condita Brong. **),
Tudicla rusticula Bast. **),
Sveltia varicosa Brocc. *),
Sveltia inermis Pusch **),
Trigonostoma exwestiana Sacco,
Trigonostoma spinifera Grat. *),
Admete (Bonellitia) evulsa Sol.,
Genotia ramosa Bast. var. Elisae R. Hoernes u. Auinger *),
Surcula Reevei Bell. *),
Surcula dimidiata Brocc. *), **),
Clavatula Jouanneti Desm. *), **),
Clavatula Schreibersi M. Hoernes *),
Clavatula Sophiae R. Hoernes u. Auinger *), **),
Clavatula granulato-cincta Münst. *), **),
Clavatula asperulata Lam. **),
Clavatula Olgae R. Hoernes u. Auinger *),
Clavatula vindobonensis Partsch *), **),
Clavatula Rosaliae R. Hoernes u. Auinger *), **),
Drillia (Crassispira) postulata Brocc. *), **),
Bathytoma cataphracta Brocc.,
Daphnella (Raphitoma) hispidula Jan.,
Daphnella (Raphitoma) submarginata Bon.,
Daphnella (Raphitoma) harpula Brocc. *),
Mangilia rugulosa Phil.,
Cerithium vulgatum Brug. var. ****),
Cerithium pygmaeum Phill. ****),
Cerithium (Ptychocerithium) Bronni Partsch *), **),
Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco *),
Cerithium (Vulgocerithium) europaeum Mayer,
Cerithium (Vulgocerithium) exdoliolum Sacco *),
Terebralia bidentata Defr. *), **),
Triphora perversa Lin.,
Newtoniella (Seila) turritella Eichw.,
Newtoniella (Seila) Schwartzi M. Hoernes *),
Bittium reticulatum da Costa *),
Bittium deforme Eichw. *),
Bittium spina Partsch,
Potamides nodosoplicatus M. Hoernes *), **),
Potamides (Pirenella) pictus Defrance in Bast. *),
Turritella (Archimediella) bicarinata Eichw.*),
Turitella (Archimediella) detornensis Mayer *), **),
Turritella (Archimediella) erronaea Cossmann *), **),
Turritella (Haustator) turris Bast.*),
Turritella (Haustator) Bellardi Mayer,
Turritella (Haustator) tricarinata Brocc.*) **),
Turritella (Haustator) vermicularis Brocc.*)
Turritella aspera Sismd.*), **),

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Turritella terebralis Lam.*),
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.*), **),
Gibbula Buchi Dub.*),
Callistoma (Strigasella) turricula Eichw.*),
Scalaris clathratula Turt. ****),
Caecum trachea Mont.*),
Nerita funata Duj.,
Neritina picta Fér.*),
Neritina Grateloupana Fér.*),
Scaphander lignarius Lin. var. Grateloupi Micht.*)
Tornatina Lajonkaireana Bast.*),
Bullinella cylindracea Penn.*),
Bullinella (Cylichnina) elongata Eichw.,
Retusa truncatula Brug.,
Bulla (Hausinea) hydatis Lin.*),
Crepidula gibbosa Defr.,
Calyptraea chinensis Lin.*),
Sigaretus striatus de Sevres *),
Xenophora Deshayesi Micht. *),
Fusus Valenciennesi Grat.*),
Fusus (Euthria) intermedius Micht. **),
Liotia miosuturalis Kautsky,
Natica Hoenesi Fischer u. Tour.*), **),
Natica Hoernesi Fischer u. Tour.*), **),
Natica (Naticina) catena da Costa *), **),
Natica (Poliniceps) redempta Micht.*) **),
Vermetus (Petaloconcha) intortus Lam.*),
Vermetus (Lemintina) arenarius Lin. *), **),
Sandbergia perpusilla Grat.*)
Turbonilla scala Eichw.,
Turbonilla (Pyrgolampros) Facki v. Koen.,
Turbonilla (Pyrgolampros) pseudoterebralis Sacco,
Turbonilla (Pyrgolidium) spiculum Eichw.*),
Pyrgulina interstincta Mont. var. terebellum Phil.*),
Pyramidella plicosa Bronn.*),
Pyramidella unisulcata Duj.*),
Actaeon semistriatus Fér.*),
Actaeon tornatilis Lin.,
Odontostomia conoidea Brocc.*),
Odoontostomia plicata Mont.*),
Phasianella (Tricolia) Eichwaldi M. Hoernes *),
Monodonta angularis Eichw. ****),
Phasianella (Steganomphalus) Dollfussi Cossm. u. Peyr.,
Aclis Loveni M. Hoernes,
Tornus planorbillus Duj.*),
Tornus Dollfussi. Cossmann. *),
Tinostoma Defrancei Bast.*),
Tinostoma Woodi M. Hoernes,
Tinostoma (Solariorbis) planibasis Cossm. u. Peyr.*),
Eulima (Vitreolina) subbrevis d'Orb.,
Eulima (Subularia) subulata Don.,
Acme Frauenfeldi M. Hoernes ****),
Helix spec. indet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Scaphopoden.

Dentalium (Antale) vitreum Schrot.*),
Dentalium (Antale) novemcostatum Lam. var. mutabilis Dod.*),
Dentalium (Entalina) tetragonum Brocc.,
Entalis badensis Partsch *),
Entalis miopseudoentalis Sacco.*)

Korallen.[8])

Cladangia aff. conferta Reuss *),
Orbicella conoidea Reuss *),
Orbicella Reussiana E. H.**),
Siderastrea italica Defr.**),
Siderastrea crenulata Goldf. **).

Diverses.

Hydrozoen *),
Cupularia Haidingeri Reuss *) [8]),
Serpeln *),
Cliona *),
Balanus spec. indet.**),
Scutella vindobonensis Laube *).

Vertebrata.[8])

Trionyx spec. indet. (Stück des Panzers) *),
Chrysophris spec. indet (Zahn) *),
Metaxytherium spec. indet. (Rippe) *),
Aceratherium Lemanense Pomell (Backenzahn).*)

Gegen Süden schalten sich in dem Graben O Rosaliakapelle in die Ritzinger Sande Sandstein- und Konglomerathänke ein, die sich zum Teil aus kalkalpinen Geröllen zusammensetzen. Die Schichten streichen N 55 Grade W und fallen mit 18 Graden nach Südsüdwesten. N o von Rosaliakapelle auf der Karte 1:25.000 stehen Schotter an, die bis Kindskopfgröße erreichen, meist aus Quarz bestehen, nach Südwesten einfallen und auch eine Einlagerung in die Ritzinger Sande darstellen.

Gegen das Hangende der Ritzinger Sande schalten sich 3 bis 4 je 1 bis 2 m mächtige Sandsteinbänke ein, die von Kote 280 bis zu Kote 277 zu verfolgen sind. Es sind harte braune Sandsteine, die manchmal konglomeratisch werden und N 70 Grade W streichen [8 a]) und mit 15 Graden nach Südsüdwesten einfallen. Besonders gut kann man dies beobachten N Neckenmarkt, O Kote 316, und im Schanzgraben, der O Kote 277 sich nach Süden erstreckt. Hier enthalten diese Sandsteine eine reiche Fauna; von diesem Fundort befindet sich auch in der Geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums eine schöne Suite. Es fanden sich dort folgende Fossilien, die außer den Kalzitschalern nur als Steinkerne erhalten sind:

Gastrochaena spec. indet.,
Callistotapes Waldmanni Kautsky,
Miltha (Megaxinus) incrassata Dub.,

---

[8]) Die Bestimmung der Korallen hat Herr Dr. O. Kühn, die der Wirbeltierreste Herr Dr. O. Sickenberg durchgeführt und die Bryozoen hat Herr C. A. Bobies bestimmt, welchen Herren ich auch an dieser Stelle den besten Dank aussprechen möchte.

[8 a]) Das Streichen ist immer observiert angegeben.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Cardita spec. indet.,
Cardium (Laevicardium) aff. cyprium Brocc.,
Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin.,
Arca (Anadara) turoniensis Duj.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky,
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch,
Pinna tetragona Brocc.,
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Anomia spec. indet.,
Conus div. spec. indet.,
Cypraea spec. indet.,
Latrunculus (Peridipsaccus) Brugadinus Grat.,
Murex spec. indet.,
Pyrula condita Brong.,
Turritella (Archimediella) bicarinata Eichw.,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.,
Sigaretus striatus de Serres,
Xenophora Deshayesi Micht.,
Scutella vindobonensis Laube,
Pflanzenreste.

O Kote 277 scheinen die Sandsteinbänke auszukeilen. Erst O Neckenmarkt, bei Kote 241, treten sie wieder auf, sie fallen mit 7 Graden nach Südwesten ein. Hier kann man sehr gut sehen, wie die Sande in Sandsteine und teilweise in Konglomerate übergehen; die einzelnen Gerölle der Konglomerate werden bis kindskopfgroß und bestehen zum Teil aus kalkalpinem Material, das wahrscheinlich aus den Auwaldschottern stammt. In diesen Sandsteinen fand ich nun folgende Fauna:

Gastrochaena spec. indet.,
Lithodomus spec. indet.,
Cardium spec. indet.,
Pecten spec. indet.,
Ostrea spec. indet.,
Ancilla (Baryspira) glandiformis Lam.,
Nassa spec. indet.,
Turritella spec. indet.,
Scutella vindobonensis Laube.

Die marinen Schichten im Hangenden der Ritzinger Sande.

Über den eigentlichen Ritzinger Sanden liegt O Kuchelbach eine äußerst faciesreiche und mannigfaltige Serie. Bei Ritzing ist diese Serie am mächtigsten, gegen Westen und Osten wird sie immer dünner. Dieser Komplex ist von den Ritzinger Sanden aber nicht zu trennen; denn er hängt enge mit diesen zusammen und ist durch viele Übergänge sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung verbunden. W Ritzing sind es sandige

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Tegel, die über den eigentlichen Ritzinger Sanden liegen; O Rabenkropf liegen über diesen Kalke und dann in mannigfaltiger Wechsellagerung Sande, Kiese und Tegel. N Neckenmarkt liegt aber über den Ritzinger Sanden eine wenige Meter mächtige Kalkbank. N Haschendorf wird die ganze tortone Serie von Terrassenschottern zugedeckt und weiter im Osten kommen die marinen Bildungen nur mehr in einzelnen Inseln zum Vorschein. Dieser Komplex enthält reiche Faunen, welche in den Kalken, abgesehen von den Kalzitschalen, nur als Steinkerne erhalten sind.

W Ritzing sind an der Straße, neben dem neuen Friedhof, in zwei kleinen Gruben graublaue, sandige Tegel aufgeschlossen. Über diesen liegen Sande mit vielen Austernbruchstücken und Knollen von Kleidonella.[8 b)] In den sandigen Tegeln fanden sich folgende Fossilien:

Corbula gibba Olivi,
Isocardia cor Lin.,
Cardium Vidali Cossmann,
Lucina spec. indet.,
Loripes (Microloripes) dentatus Defr. var. nivea Eichw.,
Cardita spec. indet.,
Chlamys multistriata Pol. var. tauroperstriata Sacco,
Nassa (Desmoulea) Rostborni Partsch,
Nassa (Telasco) inconstans R. Hoernes u. Auinger,
Hadriana mioincrassata Sacco,
Cerithium (Ptychocerithium) Bronni Partsch,
Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco,
Turritella spec. indet.,
Natica (Naticina) catena da Costa.

N Ritzing, auf Kote 398 und S Rabenkropf liegt über den Ritzinger Sanden und den schon besprochenen Sandstein- und Konglomerathänken eine 4 bis 6 m mächtige Kalkbank. Der meist weiße, manchmal aber auch gelbliche Kalk ist teilweise ganz dünnplattig, teilweise aber auch sehr massig und streicht N 30 Grade W und fällt mit 20 Graden gegen Westsüdwesten ein. In diesem Kalke konnte ich folgende Fossilien finden:

Gastrochaena spec. indet.,
Glycymeris Menardi Desh.,
Corbula carinata Duj.,
Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin.,
Cardita spec. indet.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky,
Arca (Anadara) turonensis Duj.,
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea spec. indet.,
Anomia ephippium Lin. var. rugulostriata Brocc.,

---

8 b) Die Bestimmung dieser Bryozoen hat in der zuvorkommendsten Weise Herr C. A. Bobies durchgeführt, welchem ich auch an dieser Stelle bestens danke.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Strombus coronatus Defr.,
Cerithium (Vulgocerithium) exdoliolum Sacco,
Serpeln,
Scutella vindobonensis Laube.

Über diesem Kalk folgen gegen Süden Schotter, Kiese, gelbe Sande und Tegel in einer äußerst mannigfaltigen Wechsellagerung. In diesem Komplex befindet sich ein schöner Aufschluß S k von Rosaliakapelle auf der Karte 1:25.000, in einem Seitengraben, der auf den Rabenkropf führt. In diesem Aufschluß sieht man weiße Sande, sandige Tegel und Kiese in steter Wechsellagerung in horizontaler und vertikaler Richtung. In den Sanden fand ich folgende Fossilien:

Tellina (Peronnaea) planata Lin.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Anomia ephippium Lin. var. rugulosostriata Brocc.,
Scutella vindobonensis Laube,
Ein Bruchstück einer Rippe von Metaxytherium,
Lithothamnionknollen,
Verkieseltes Holz.

Darüber liegt eine Austernlage mit Riesenformen von:

Gryphaea (Crassostrea) crassissima Lam.,

die eine Länge von über ½ m erreichen. Über dieser Austernlage folgen dann Sande, die wieder ihrerseits von weißen Quarzschottern überlagert werden. Die Schichten fallen mit 15 Graden nach Südosten ein.

Wenn man nun den schon erwähnten Seitengraben aufwärts geht, so sieht man Sande, Kiese und Schotter in steter Wechsellagerung; an einer Stelle steht blauer Tegel an. Dieser wird wieder unterlagert von Sanden und knapp vor dem Ende des Grabens ist eine 2 bis 3 m mächtige Konglomeratbank, unter der wieder Sande zu liegen kommen. Am Rabenkropf steht über den Ritzinger Sanden der Kalk an, über den sich wieder Sande und Schotter legen. Dieser Kalk setzt aber gegen Südosten aus; dann erst wieder von Kote 363 an kann man ihn bis zu Kote 270 verfolgen.

In dem Hohlweg, der N t von Ritzing auf der Karte 1:25.000 nach Nordosten führt, kann man den reichen Facieswechel des Komplexes im Hangenden der Ritzinger Sande am besten studieren. Die ganze Schichtserie fällt mit ungefähr 10 Graden nach Südwesten ein. Dieser Hohlweg zeigt von Südwesten nach Nordosten folgendes Profil: ½ m weißer Mergel, ½ m sandiger Kalk, 1 m Tegel, eine 20 cm mächtige Austernbank mit groben Schottern, 1.5 m Kalkmergel, ½ m mächtige Austernlage, 15 cm weißer Kalk mit:

Fischresten (Percidae [9]).
Keine unbestimmbaren Gastropoden:
2 m sandiger Kalk mit Resten von:
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea digitalina Dubois,
Anomia ephippium Lin. var. rugulosostriata Brocc.,
Lithothamnionknollen;

2 m Sand, ½ m mächtige Austernlage, 3 bis 4 m grauer Tegel, ¼ m dicke

[9]) Die Bestimmung dieser Reste hat Herr Dr. M. Pauca durchgeführt, welchem ich hierfür auch an dieser Stelle den wärmsten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Austernlage, 2 bis 3 m sandiger Tegel. S Kote 280 liegen unter dem Sarmatkalk weiße Sande und Kiese mit Resten von:

Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea spec. indet.

SO Kote 280, auf der Westseite des Neckenmarkter Baches liegen in einem Aufschluß zu unterst weiße Sande und Quarzschotter, deren Gerölle meist nußgroß sind. Diese Schotter fallen mit 20 Graden gegen Südwesten ein. Darüber liegen diskordant in ziemlich flacher Lagerung 10 bis 20 cm mächtige gelbe Sande und Schotter, dann folgt eine Austernlage mit tegeligem Zwischenmittel, die 10 bis 20 cm stark ist; darüber liegen wieder Schotter, die in Mergel übergehen und vereinzelt Austern mit Pectines enthalten. Im Hangenden liegen sandige Tegel, die ganz erfüllt von Fossilien sind. Die oben erwähnte Diskordanz, sowie die große Neigung der Schotter ist nur eine ganz lokale Erscheinung. Die Schotter sind wahrscheinlich im Meere durch Strömungen unter einem ähnlichen Neigungswinkel angelagert worden; wie die Sedimentation etwas ruhiger geworden war, wurde diese Schotterbank von Austern besiedelt, über welche dann Tegel abgelagert wurden, wo eine reiche Fauna lebte. Die Schalen der Fossilien sind äußerst gebrechlich. Es fanden sich nun folgende Formen:

Solen spec. indet.,
Corbula gibba Olivi,
Corbula carinata Duj.,
Cardium Vidali Cossmann,
Venericardia (Megacardita) Jouanneti Bast.,
Arca (Anadara) Hungarica M. Hoernes,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Chlamys multistriata Pol. var. tauroperstriata Sacco,
Chlamys (Aequipecten) Malvinae Dub.,
Pinna spec. indet.,
Ostrea spec indet.,
Massenhaft Jugendexemplare von Austern,
Ampullum cristatum Bronn. var. badensis Font.,
Cancellaria spec. indet.,
Turritella (Archimediella) bicarinata Eichw.,
Natica (Neverita) Josephinia Risso.

Ein schöner Aufschluß befindet sich NW Neckenmarkt, am Westufer des östlichen der beiden Bäche, die N Neckenmarkt zusammenfließen. Hier liegen zu unterst Quarzschotter, die teilweise zu einem Konglomerat verhärtet sind; darüber liegt eine dünne Austernbank und dann folgt ein gelber sandiger Mergel, der folgende Fauna [10]) enthält:

Glycymeris Menardi Desh.,
Solenocurtus (Macha) Basteroti Des Moul.,
Corbula carinata Duj.,
Arcopagia crassa Penn. var. plioitalica Sacco,
Callistotapes Waldmanni Kautsky,
Chione (Clausinella) plicata Gmel. var. rotundior Kautsky,
Meretrix (Callista) italica Defr.,
Cardium (Ringicardium) Danubianum Mayer,
Cardium (Cerastoderma) edule Bast.,

[10]) Die Krabbenreste hat Herr Dr. M. Gläßner bestimmt, dem ich hiefür auch an dieser Stelle den besten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Miltha (Megaxinus) incrassata Dub.,
Venericardia (Megacardita) Jouanetti Bast.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Chlamys multistriata Pol. var. tauroperstriata Sacco,
Chlamys (Aequipecten) Malvinae Dub.,
Amussium cristatum Bronn. var. badensis Font.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Conus div. spec. indet.,
Nassa (Desmoulea) Rosthorni Partsch,
Strombus coronatus Defr.,
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.,
Chenopus alatus Eichw.,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Terebralia bidendata Defr.,
Calyptraea chinensis Lin.,
Xenophora spec. indet.,
Natica spec. indet.,
Caloppa Heberti Brocc.,
Titanocarcinus vulgaris Gläßner,
Callianassa spec. indet.,
Portunus spec. indet.,
Neptunus granulatus A. M. Edw.,
Schizaster spec. indet.,
1 Mahlzahn von Chrysophris.

Die Molluskengehäuse sind hier aber nicht von Meeresströmungen zusammengeschwemmt worden; denn die Fossilien sind immer vollständig erhalten, die Bivalven fast immer mit beiden Klappen, und die Exemplare von Glycymeris stecken noch so im Sand, wie sie gelebt haben. Diese Stelle ist also für die meisten Formen zugleich der Wohnort, Todesort und Begräbnisort. Nur die Krabben sind nicht als vollständige Exemplare erhalten.

Eine ziemlich reiche Fauna fand ich auch in einem weißen, sandigen Kalk, S Kote 316, auf der Ostseite des östlichen der beiden Neckenmarkter Bäche. Es fanden sich hier folgende Formen:

Glycymeris Menardi Desh.,
Corbula gibba Olivi,
Cardium (Ringicardium) Danubianum Mayer,
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Ostrea digitalina Dub.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Gryphaea (Crassostrea) crassissima Lam.,
Anomia ephippium Lin. var. helvetica Sacco,
Conus spec. indet.,
Nassa (Desmoulea) Rosthorni Partsch,
Chenopus alatus Eichw.,
Strombus coronatus Defr.,
Trochus spec. indet.,
Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Scutella vindobonensis Laube,
Echinolampas hemisphaericus Lam.,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Schizaster Karreri Laube,
Unbestimmbare Bryozoenreste.

In dem Hohlweg, der SSO Kote 316 nach Norden führt und der westlich vom Schanzgraben liegt, kann man folgendes Profil beobachten: Zu unterst liegen gelbe Sande, in die sich einzelne Sandsteinbänke einschalten; darüber folgen gelbe sandige Mergel, in denen sich auch eine reiche Fauna fand. Von diesem Fundpunkt sind in der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien Stücke unter der Fundortsbezeichnung „Neckenmarkt, Schneckenberg" aufbewahrt:

Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea digitalina Dub.,
Scutella vindobonensis Laube,
Schizaster Karreri Laube,
Echinolampas hemisphaericus Lam.

S Kote 217, an der Straße, ist ein Steinbruch, in dem ein weißer, sandiger Kalk aufgeschlossen ist, der mit 15 Graden nach Südwesten einfällt. In diesem fanden sich folgende Fossilien:

Callistotapes Waldmanni Kautsky,
Cardium Vidali Cossmann,
Cardium (Ringicardium) Danubianum Mayer,
Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin.,
Miltha (Megaximus) incrassata Dub.,
Venericardia (Cardiocardita) Partschi Goldf.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky,
Pectunculus (Axinea) obtusatus Partsch,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea fimbriata Grat.,
Conus spec. indet.,
Pyrula condita Brongn.,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.,
Scutella vindobonensis Laube,
Matuta inermis Brocc.

Östlich vom Schloß Samersdorf werden in einem Steinbruch massige gelbe bis gelbbraune Kalke abgebaut. Unter diesen und teilweise in sie eingeschaltet sind fossilleere, grüne, tegelige Sande. Gegen Nordwesten und Osten geht dieser Kalk in Kalksandsteine über. In den Kalken fand ich nun folgende Fauna:

Glycymeris Menardi Desh.,
Corbula carinata Duj.,
Cardium Vidali Cossmann,
Cardium (Ringicardium) Danubianum Mayer,
Miltha (Megaximus) incrassata Dub.,
Cardita spec. indet.,
Fossularca Rollei M. Hoernes,
Pinna tetragona Brocc.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea spec. indet.,
Conus spec. indet.,
Ancilla (Baryspira) glandiformis Lam.,
Nassa spec. indet.,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Latrunculus (Peridipsaccus) Brugadinus Grat.,
Strombus coronatus Defr.,
Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco,
Terebralia bidentata Defr.,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.,
Natica spec. indet.,
Steinkerne von unbestimmbaren Korallen,
Scutella vindobonensis Laube,

Über diesen Kalken liegen weiße Sande und Kiese mit folgenden Fossilien:

Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.

Einige hundert Meter weiter im Osten sind in einer Grube weiße, manchmal auch graue, stark sandige Kalke aufgeschlossen, die stellenweise in Konglomerate übergehen. Sie fallen nach Südsüdwesten ein und enthalten folgende Fossilien:

Cardium spec. indet.,
Miltha (Megaxinus) incrassata Dub.,
Phacoides (Linga) columbella Lam.,
Arca spec. indet.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Scutella vindobonensis Laube.

Gegen Osten sinken die tortonen Bildungen auf eine kurze Strecke unter die quartären Terrassenschotter unter und bauen dann wieder den Hügel mit Kote 217 und den im Osten anschließenden kleineren Hügel auf. Bei Kote 217 ist ein schöner Aufschluß, in dem wieder dieselben mürben, weißen sandigen Kalke zu sehen sind. Diese streichen N 75 Grade W und fallen mit ungefähr 8 bis 10 Graden nach Südsüdwesten ein. In diesem Steinbruche fand ich folgende Fauna:

Glycymeris Menardi Desh.,
Cardium Vidali Cossmann,
Cardium (Cerastoderma) aff. edule Lin.?,
Discors discrepans Bast.,
Tellina (Peronaea) planata Lin.,
Callistotapes Waldmanni Kautsky,
Meretrix (Callista) italica Defr.,
Miltha (Megaxinus) incrassata Dub.,
Phacoides (Linga) columbella Lam.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. grundensis Kautsky,
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea digitalina Dub.,
Gryphaea (Crassostrea) crassissima Lam.,
Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Anomia ephippium Lin. var. helvetica Sacco,
Anomia ephippium Lin. var. rugulosostriata Brocc.,
Conus spec. indet.,
Ancilla (Baryspira) glandiformis Lam.,
Latrunculus (Peridipsaccus) Brugadinus Grat.,
Murex spec. indet.,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Cerithium (Ptychocerithium) procrenatum Sacco,
Terebralia bidentata Defr.,
Turritella (Haustator) turris Bast.,
Turritella (Haustator) vermicularis Brocc.,
Oxystele orientalis Cossm. u. Peyr.,
Serpeln,
Scutella vindobonensis Laube.

Im Osten treten erst wieder auf dem Hügel mit Kote 202 marine Bildungen auf. Diesen Hügel baut ein mürber, weißer, sandiger Kalk auf, der teilweise aus dem Zerreibsel von Lithothamnien besteht und einzelne grobe Schotter enthält. Dieser sandige Kalk streicht WNW—OSO und fällt mit 6 bis 8 Graden nach Südsüdwesten ein. Hier konnte ich folgende Fossilien finden:

Lithodomus spec. indet.,
Cardita spec. indet.,
Pecten praebenedictus Tour.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Chlamys multistriata Pol. var. tauroperstriata Sacco,
Ostrea spec. indet.,
Cerithium spec. indet.,
Trochus spec. indet.,
Turritella spec. indet.,
Serpeln,
Cliona,
Bryozoen,
Scutella vindobonensis Laube,
Lithothamnionknollen.

N Deutschkreutz, O Kote 182, kommen die marinen Bildungen wieder in Gestalt von kleinen Inseln zum Vorschein. Diese Tortoninseln sind leicht zu finden, da sie als kleine Hügel die fast horizontale Schotterfläche überragen. O Kote 182 sind nun in einem schönen Aufschluß folgende Schichten zu sehen: Zu unterst liegt ein stark kalkiger, weißlicher Sand, der manchmal etwas verfestigt ist und vereinzelt bis über faustgroße Schotter enthält. Darüber liegt ein weißer, 1.5 m mächtiger sandiger Kalk und gegen oben folgt feiner, tegeliger Sand. Die ganze Schichtserie fällt nach Südsüdwesten ein. In dem kalkigen Sand an der Basis und in dem darüberliegenden sandigen Kalk fand ich folgende Fossilien:

Meretrix (Callista) italica Defr.,
Cardium spec. indet.,
Phacoides (Linga) columbella Lam.,
Arca (Anadara) turonensis Duj.,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.,
Ostrea spec. indet.,
Cerithium spec. indet.,
Scutella vindobonensis Laube,
Lithothamnionknollen.

Auch weiter im Norden, an der österreichisch-ungarischen Grenze, ragt aus den Terrassenschottern ein kleiner Hügel auf, der aus tortonen Meeresbildungen aufgebaut ist. N Deutschkreutz, N Sauerbrunn, östlich der Bahn, sind einige schöne Aufschlüsse. Zu unterst liegen feine weiße Sande mit:

Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth.,
Serpeln,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Scutella vindobonensis Laube,
Lithothamnionknollen.

Dann folgt ½ m dunkelgrauer, feiner Sand und dann 1 m Sand mit Bryozoen; das Hangende bilden gelbbraune Sande, über welchen diskordant die quartären Terrassenschotter liegen.

Die Faciesverhältnisse.

Die Ritzinger Sande sind in einem sehr seichten Meer abgelagert worden. Sie sind nach der Einteilung von L. Strausz (49) in der Zone des seichteren Neritikums gebildet worden. Dies beweist vor allem schon der ganze Charakter des Sedimentes; denn es sind Sande, in die immer wieder Schotterhorizonte eingelagert sind und in den Sanden selbst sind vielfach einzelne Gerölle zu finden. Es scheint überhaupt die Landseer Bucht im Torton ein flaches Becken gewesen zu sein, in das eine Reihe von Bächen ihr hauptsächlich aus den Zentralalpen stammendes Material abgelagert haben, das dann das Meer umgelagert, und schon damals scheint die Landseer Bucht eine ähnliche Gestalt gehabt zu haben wie heute. Das Brennberger Hügelland mit dem aus Auwaldschottern und den Bildungen des Brennberger Blockstromes aufgebauten Hügelland dürfte schon damals, aus Gründen, die im tektonischen Teil näher zu behandeln sein werden, einen flachen Rücken gebildet haben, an dem das Tortonmeer brandete.

Am Beginn des Tortons muß die Landseer Bucht besonders seicht und zum Teil vielleicht verlandet gewesen sein, was das Vorhandensein der Lignitflöze an der Basis der Ritzinger Sande beweist, die den Ligniten von Mauer bei Wien usw. entsprechen. Dann ist aber der Meeresspiegel allmählich gestiegen. Auf dem Sandboden, wo die Lebensverhältnisse günstige waren, lebte eine reiche Fauna und Flora. Aber nicht überall waren die Lebensverhältnisse gleich günstig; denn W Kuchelbach, wo, wie schon erwähnt, die Küste vom Brennberger Blockstrom und aus Kristallin aufgebaut war, wurde viel lehmiges Material in das Meer geführt, wodurch das Meerwasser trüber war. In diesen Teilen waren natürlich die Lebensverhältnisse weit ungünstigere und hier hatte nur ein spärliches Leben geherrscht. O Kuchelbach bildeten aber die Auwaldschotter die Küste, die bei der Aufarbeitung viel weniger lehmiges Material lieferten; außerdem lagen diese Teile viel näher dem offenen Meere.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Gegen Ende des Tortons wurde das Meer wieder seichter, wodurch die Faciesverhältnisse äußerst mannigfaltige wurden. Vielfach wurden Schotter und Kiese abgelagert, stellenweise häuften sich Sande an und an ruhigen Stellen bildeten sich Tegel und Kalke. Diese Horizonte führen meist eine reiche Fauna.

Das Alter der Ritzinger Sande.

Das Alter der Ritzinger Sande ist eine umstrittene Frage, weil sie die Begrenzung von Helvet und Torton betrifft, ein Problem, das in der neueren Tertiärgeologie wieder vielfach diskutiert wird. Deshalb haben sich auch schon viele Forscher mit der Altersfrage der Ritzinger Sande beschäftigt. Bisher wurde aber diese Frage noch nicht in einer befriedigenden Weise gelöst. Dies ist ja nicht zu verwundern, da in neuerer Zeit diese Gegend niemand untersucht hat; man hat meist nur versucht, die Altersfrage mit Hilfe von Erfahrungen zu lösen, die man in anderen Gebieten gewonnen hatte.

So hatte W. Petrascheck (38, 40) durch die Annahme einer Diskordanz an der Basis des Leithakalkes ein helvetisches Alter für die Ritzinger Sande angenommen. Eine solche Diskordanz ist aber im untersuchten Gebiet nicht vorhanden; denn erstens ist am Nordrand der Landseer Bucht nur sehr wenig Leithakalk vorhanden und zweitens liegt dieser, wie ich schon ausgeführt habe, nicht diskordant über den Ritzinger Sanden, sondern schaltet sich in diese, und zwar in ihre Basisbildungen ein. Auch der Kalk am Rabenkropf liegt nicht diskordant über den Ritzinger Sanden, sondern er gehört zu dem äußerst faciesreichen Komplex, der durch mannigfache Übergänge mit den eigentlichen Ritzinger Sanden verbunden ist.

Aber auch auf paläontologischem Wege hatte man versucht, das Alter der Ritzinger Sande zu bestimmen. Man hatte auf Grund der Faunen, die in den verschiedenen Museen aufbewahrt werden, die Ritzinger Sande und die Grunder Schichten für gleichaltrig gehalten und beide in das Helvet gestellt. Aus diesem Grunde halte ich es für notwendig, einiges über die Methode zu sagen, die man in paläontologischer Hinsicht bis vor kurzer Zeit angewendet hatte, um Helvet und Torton voneinander zu trennen.

Bisher hatte man die Zahl der Formen festgestellt, die auch in den Grunder Schichten oder in noch älteren Ablagerungen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

vorkommen; man hat den Prozentgehalt der Formen bestimmt, die auch in sicher helvetischen, bzw. in den burdigalischen Schichten vorkommen, und auf Grund dessen auf ein helvetisches, bzw. auf ein tortones Alter geschlossen. Man hatte angenommen, daß ein Fossil, das sehr häufig in den Grunder Schichten zu finden ist, wie zum Beispiel Terebralia bidentata Defr., in sicher tortonen Ablagerungen des inneralpinen Wiener Beckens aber verhältnismäßig selten vorkommt, mehr oder weniger ein Leitfossil für helvetische Ablagerungen sei, daß also alle Schichten, in denen dieses Fossil häufig zu finden ist, dem Helvet angehören. Ebenso galten die großen Murices, wie zum Beispiel Murex (Muricantha) Hoernesi d'Anc., Melongena cornuta Ag. und Strombus coronatus Defr., um nur einige anzuführen, als Leitfossilien für die Grunder Schichten, trotzdem man wußte, daß diese Formen auch in sicher tortonen Ablagerungen des inneralpinen Wiener Beckens zu finden sind.

Die neueren Forschungen von F. Kautsky[11]) (28, 29 a) haben aber ergeben, daß man auf diese Weise Torton und Helvet nicht trennen kann. Als Leitfossilien für eine dieser beiden Stufen sind nur solche Formen zu bezeichnen, die nur in einer dieser beiden Stufen vorkommen. Die oben angeführten Leitfossilien sind daher gar keine Leitfossilien, da sie alle, wenn auch nicht so häufig, in den sicher tortonen Ablagerungen des inneralpinen Wiener Beckens zu finden sind. Man hat eben bisher in dieser Hinsicht, wie schon so oft, Leitfossilien und Faciesfossilien verwechselt. F. Kautsky (28, p. 265 bis 267) hat gefunden, daß die Faunen zweier verschiedener, aber gleich alter Faciesbezirke, größere Unterschiede aufweisen als die Faunen von zwei gleichen, aber verschieden alten Faciesbezirken, besonders dann, wenn es sich um so verhältnismäßig kleine Zeiträume handelt, wie Helvet und Torton. So weist zum Beispiel die Fauna irgendeines Leithakalkvorkommens und die Fauna des Badener Tegels viel größere Unterschiede auf als die Fossilgemeinschaft der Grunder Sande und der Gainfahrner Sande. „Für mittelmiozäne Ablagerungen ist man leicht geneigt, die Sand-

[11]) Herr Dr. F. Kautsky hat mir in der entgegenkommendsten Weise diese meist noch nicht publizierten Ergebnisse mitgeteilt, zu denen er bei seinen langjährigen Tertiärstudien gekommen ist. Dadurch hat er mir ermöglicht, das Alter der Ritzinger Sande zu bestimmen, wofür ich Herrn Dr. F. Kautsky zu dauerndem Danke verpflichtet bin.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

facies als Helvet, die Tegelfacies als Torton anzusprechen" (F. Kautsky, 28, p. 265 unten). Deshalb hat man vielfach vermutet, daß die Faunen von Mauer bei Wien, Enzesfeld, Gainfahrn usw. helvetisch seien, weil ihre Faunenvergesellschaftung ähnlicher mit der der Grunder Schichten als mit der des Badener Tegels ist.

F. Kautsky hat als erster erkannt, daß man nur durch eine vollständige Neubearbeitung der Faunen des inner- und außeralpinen Wiener Beckens Helvet und Torton trennen kann. F. Kautsky geht bei der Durcharbeitung der einzelnen Familien von dem Prinzipe aus, Formen zu finden, die nur in helvetischen, bzw. nur in tortonen Ablagerungen vorkommen, da nur solche Fossilien als Leitfossilien zu bezeichnen sind. Wenn auch F. Kautsky bisher erst einen Teil der Bivalven neu bearbeiten konnte (28, 29 a), so ist es ihm doch schon gelungen, eine Reihe von gut unterscheidbaren Formen zu finden, die entweder nur im Helvet oder nur im Torton vorkommen. Und wenn es auch heute manchmal nicht gelingt, auf Grund einer kleinen Fauna die Altersfrage mit Sicherheit zu lösen, da ja von den Bivalven erst ein Teil durchgearbeitet ist und das ganze Heer der Gastropoden noch niemand in dieser Hinsicht neubearbeitet hat, so ist es heute doch schon möglich, bei Fundorten mit einer größeren Fauna, wenn auch nur mit großer Mühe, die Altersfrage auf paläontologischem Wege mit Sicherheit zu lösen. Daher hat sich auch für die Ritzinger Sande ergeben, daß der ganze Komplex dem Torton angehört; es haben sich nämlich folgende Formen gefunden, die nur in sicher tortonen Ablagerungen vorkommen:[12])

Callistotapes Waldmanni Kautsky,
Meretrix (Cordiopsis) gigas Lam. var. vindobonensis Kautsky,
Dosinia lupinus Lin. var. lincta Pult.,
Miltha (Eomiltha) Suessi Kautsky,
Cardium Vidali Cossmann,
Cardium (Parvicardium) papillosum Pol. var. hispidum Eichw.,
Arca (Anadara) Fichteli Desh. var. Helvetica Mayer,
Arca (Anadara) Hungarica M. Hoernes,
Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.

---

[12]) Herr Dr. F. Kautsky hat mir ein noch unveröffentlichtes Manuskript über die Grunder Bivalven zur Verfügung gestellt, in welchem einige diesbezügliche Leitfossilien angeführt sind, und mir außerdem mündlich einige mitgeteilt, wofür ich Herrn Dr. F. Kautsky dauernden Dank schulde.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Aber auch negativ läßt sich der Beweis führen, daß die Ritzinger Sande tortones Alter haben, da sich keine einzige Form fand, die nur in helvetischen, bzw. in burdigalischen Ablagerungen vorkommt. Und auch dann, wenn man die Mollusken nach dem Werke von M. Hoernes (17) bestimmt, findet sich keine Form, die nur an sicher helvetischen Fundorten zu finden ist. Allerdings kommen etliche Formen vor, die nach den großen Bestimmungszwecken von Sacco und Bellardi (3) und Cossmann und Peyrot (7) nur in älteren als tortonen Ablagerungen zu finden sind. Aber darauf darf man nicht allzu großes Gewicht legen, da erstens in beiden Werken das Vorkommen von solchen für ein höheres Alter sprechenden Formen in sicher tortonen Ablagerungen des inneralpinen Wiener Beckens außer Acht gelassen worden ist und zweitens in Italien und in Westfrankreich die Helvet-Tortonfrage auch noch nicht in befriedigender Weise gelöst ist.

Man kann aber auch nicht annehmen, wie manche Forscher vermutet haben, daß die Ritzinger Sande zum Teil dem Helvet und zum Teil dem Torton angehören; denn in dem ganzen Komplex der Ritzinger Sande, auch in seinen Basisbildungen, konnte ich kein einziges helvetisches, sondern sogar einige tortone Leitfossilien finden.

Aus den Lagerungsverhältnissen ergibt sich ebenfalls ein tortones Alter für die Ritzinger Sande; denn in dem ganzen Komplex fand sich keine durchgreifende Diskordanz, die man als Grenze zwischen Helvet und Torton bezeichnen könnte, da ja die Diskordanz an der Basis des Leithakalkes, wie ich schon auseinandergesetzt habe, nicht vorhanden ist. Auch sind die Ritzinger Sande von ihrer Basis bis in das Hangende ziemlich gleichförmig ausgebildet, so daß auf keinen Fall zwei verschieden ausgebildete und zwei verschieden alte Komplexe unterschieden werden können. Die faciesreiche Serie O Kuchelbach, im Hangenden der eigentlichen Ritzinger Sande, läßt sich nicht abtrennen von diesen, da sie durch mannigfache Übergänge, sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Richtung, mit den Ritzinger Sanden verbunden ist. Anderseits ist aber, wie ich schon ausgeführt habe, zwischen den Auwaldschottern, bzw. dem Brennberger Blockstrom, also den helvetischen Ablagerungen und den Ritzinger Sanden, eine mächtige Diskordanz vorhanden, die Helvet und Torton voneinander trennt. Es hat sich also ergeben,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

daß der ganze Komplex der Ritzinger Sande, sowohl aus paläontologischen, als auch aus stratigraphischen Gründen, dem Torton angehört.

Das Sarmat.

Im Hangenden der tortonen Ablagerungen und von diesen wahrscheinlich durch eine Diskordanz getrennt, liegen die sarmatischen Bildungen. Diese nehmen W St. Martin und W Weppersdorf einen breiten Streifen ein, der bei Kalchgruben gegen Osten umbiegt und dann bis Neckenmarkt streicht. Im Westen liegt das Sarmat direkt auf kristallinem Grundgebirge, während es W Kalchgruben an den Brennberger Blockstrom grenzt. Erst O Sieggrabenbach kommen unter dem Sarmat tortone Schichten zum Vorschein, welche aber erst O Gaberlingbach ihre normale Mächtigkeit erreichen. Damit ist bewiesen, daß das Sarmat transgressiv über ältere Bildungen übergreift. Im Osten und Süden wird das Sarmat teilweise diskordant von den pannonischen Schichten überlagert. NW Lackenbach und W Neckenmarkt ist es aber mit diesen durch Übergangsschichten verbunden. Weiters sind die aus sarmatischen Schichten aufgebauten Rücken von jungpliozänen Terrassenschottern gekappt.

Das Sarmat besteht aus mannigfach zusammengesetzten Ablagerungen. Im Westen, gegen das Grundgebirge, besteht es teilweise aus weißlichen, teilweise aus gelben Sanden, die vielfach Schotter- und Tegeleinlagerungen enthalten. Gegen die Mitte der Landseer Bucht werden die Sedimente feiner. O Sieggrabenbach schalten sich vielfach Kalkbänke ein. Gegen Osten treten die Sand- und Tegelbildungen immer mehr zurück, so daß O Ritzing das Sarmat fast nur mehr aus weißen sandigen Kalken besteht.

Die sarmatischen Bildungen fallen im allgemeinen gegen das Innere der Landseer Bucht mit 8 bis 10 Graden ein. Im Westen fallen sie gegen Osten, N Kalchgruben sind sie gegen Südwesten und W Neckenmarkt gegen Südsüdwesten geneigt, während sie am Galgenberg nach Süden fallen. Meist sind die sarmatischen Schichten weniger geneigt als die tortonen.

Die sarmatischen Ablagerungen sind im allgemeinen als fossilarm zu bezeichnen; denn nur die Kalke enthalten reichlich Fossilien in Form von Steinkernen und Abdrücken. Die Abgrenzung gegen die tortonen und gegen die pannonischen Schichten

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

war daher an einigen Punkten sehr schwierig, und zwar besonders N Weppersdorf, da sich auch petrographisch das Torton, das Sarmat und das Pannon in dieser Gegend kaum voneinander unterscheiden.

Auf eine Tatsache möchte ich hinweisen, welche verdient, besonders hervorgehoben zu werden, da diese, wie ich glaube, in den anderen jungtertiären, alpinen Einbruchsbecken bisher noch nirgends beobachtet worden ist. In den untersten sarmatischen Ablagerungen treten neben den gewöhnlichen sarmatischen Fossilien noch folgende tortone Reliktformen auf:

Lucina Dujardini Desh.
Gastrana fragilis Lin.

Dies ist um so merkwürdiger, da man doch immer von einer größeren Diskordanz zwischen Sarmat und Torton spricht. Allerdings sind ja auch am Nordrand der Landseer Bucht, wie ja in den meisten Einbruchsbecken, die sarmatischen Bildungen von den älteren leicht zu trennen und die Grenze zwischen beiden fällt meist mit einem Gesteinswechsel zusammen, wenn auch dann die tortonen und sarmatischen Ablagerungen oft recht gleich ausgebildet sind. Anderseits ist aber doch das Auftreten dieser Formen in den untersten sarmatischen Schichten hervorzuheben, wenn man auch nicht von Übergangsschichten sprechen kann, da ich trotz langen Suchens nur diese beiden Formen finden konnte und auch die Schichten mit diesen Formen petrographisch vollkommen den sarmatischen Sedimenten gleichen. Spätere Untersuchungen werden zu zeigen haben, ob nicht auch anderwärts in den untersten sarmatischen Bildungen solche Reliktformen auftreten.

Die sarmatischen Bildungen erreichen W Weppersdorf eine ziemlich große Mächtigkeit, gegen Osten nimmt diese aber ständig ab, so daß N Neckenmarkt das Sarmat nur mehr in einzelnen Lappen sich findet. Teilweise hängt dies damit zusammen, daß im Westen alle Horizonte mächtiger sind, weil hier die Sedimentation eine viel stärkere war und im Westen besonders viel Material aus den Zentralalpen in das sarmatische Binnenmeer geschüttet wurde. Die geringe Ausbreitung sarmatischer Bildungen im Osten ist aber nicht allein durch die geringe Sedimentation zu erklären. In dieser Gegend scheint die vorpontische Erosion (19) den größten Teil des Sarmats wieder abgetragen zu haben. Man sieht auf der Karte ganz deutlich,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

wie W Neckenmarkt die pannonischen Schichten plötzlich in den Sarmatkalk tief eingreifen. Auch ist es gelungen, NW Neckenmarkt, O Kote 293, und im Steinbruch am Galgenberg, in den sarmatischen Kalken Erosionstaschen zu finden, die mit pannonischen Schichten ausgefüllt sind. Morphologisch tritt das Sarmat durch keine besonderen Kennzeichen in der Landschaft hervor und ist im allgemeinen gut aufgeschlossen.

W St. Martin, S Kote 312, liegt in einer großen Ziegelei oben feiner, gelber Sand mit Pflanzenresten, dann folgen graue bis graubraune, sandige Tegel mit mehreren Lagen von Eisenoxydkonkretionen und unten liegt blauschwarzer Tegel, in dem ich Abdrücke von folgenden Fossilien finden konnte:

Cardium plicatum Eichw.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Ervilia Podolica Eichw.

Die Schichten fallen mit 6 bis 8 Graden nach Osten. Diese Ziegelei sowie der nächste beschriebene Aufschluß befinden sich außerhalb des von mir genauer kartierten Gebietes. Diese sind aber für die Bestimmung des Alters der fossilleeren Schichten weiter im Norden von außerordentlicher Bedeutung, da sie eindeutig bestimmbare Fossilien geliefert haben.

O St. Martin, auf der Ostseite des Schwarz-Baches, stehen in einer Ziegelei graue bis graubraune sandige Tegel an, die N 25 Grade W streichen und mit 10 Graden nach Ostnordosten fallen. In diesen konnte ich Abdrücke von folgenden Formen finden:

Paphirus gregarius Partsch,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.?,
Pflanzenreste.

Im Bereiche der Ortschaften Neudorf, Lindgraben, Kobersdorf befindet sich eine größere Anzahl von Aufschlüssen, in denen ich zwar keine Fossilien finden konnte, deren Schichten ich aber doch aus folgenden Gründen in das Sarmat stellen muß. Jünger als sarmatisch können diese Komplexe nicht sein, natürlich abgesehen von den Terrassenschottern, da ja die Schichten nach Osten einfallen und in den beiden oben beschriebenen Aufschlüssen sarmatische Fossilien gefunden werden konnten. Aber auch älter als sarmatisch können diese Ablagerungen nicht sein, da sie im allgemeinen petrographisch ganz anders ausgebildet sind als die Ritzinger Sande und der Bremberger Blockstrom.

O Lindgraben, bei ZO auf der Karte 1:25.000, liegen unter den Terrassenschottern blaue, sandige Tegel, in die Sand- und Kieslagen und gegen das Liegende eine 1 m mächtige Schotterbank eingeschaltet sind.

Ein sehr schöner Aufschluß befindet sich westlich der Straße von Oberpetersdorf nach Kobersdorf, N Kote 379. In diesem liegt unten kristallines Grundgebirge, dann folgt eine Zone stark zersetzten Grundgebirges und oben liegt Tertiär, das aus fossilleeren, gelblichen bis grauen Sanden und Kiesen besteht. Man sieht hier einzelne Kristallintrümmer von ihrer Unterlage losgelöst und zwischen beiden ganz dünne Sandlamellen.

Gegen Nordwesten ändert sich der Charakter der sarmatischen Ablagerungen etwas; denn hier besteht die ganze Serie aus gelben, lehmigen Sanden, mit zahlreichen Schotterzwischenlagen, die gegen Westen mächtiger und zahlreicher werden, deren Komponenten nur aus kristallinem Material bestehen und

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

immer gut gerundet sind. Fossilien konnte ich nur W Kalchgraben in den eingeschalteten Kalklinsen finden.

W Sieggrabenbach, im Norden von Kalchgruben, und am Südwestende dieses Ortes, schalten sich, wie schon gesagt, in diesen Komplex mehrere Kalkbänke ein. Diese bestehen aus einem weißen bis grauweißen, massigen, etwas sandigen, manchmal auch mergeligen Kalk, der teilweise in ein feinkörniges Konglomerat übergeht und folgende Formen enthält:

Ervilia Podolica Eichw.,
Lucina Dujardini Desh.,
Gastrana fragilis Lin.?,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Nassa duplicata Sow.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Gibbula picta Eichw.

Bemerkenswert ist das Auftreten der tortonen Reliktformen im Norden von Kalchgruben. In der Kalklinse am Südwestende dieses Dorfes konnte ich diese Formen nicht finden. Diese ist von zahlreichen kleinen Verwerfungen durchzogen, die N—S streichen und mit 45 bis 50 Graden nach Osten einfallen.

O Kote 367 liegt über blauem, sandigen Tegel und feinen, gelblichen Sanden mit einzelnen Kies- und Schotterlagen eine mächtige Kalklinse, die durch mehrere Steinbrüche, die schon A. Winkler-Hermaden (67, p. 162) beschrieben hat, herrlich aufgeschlossen ist. Unten liegen grauweiße Kalke, die sehr viele Schotter enthalten, so daß der Kalk stellenweise in ein Konglomerat übergeht. Darüber liegt ein sandiger Kalk und über diesem diskordant Sande. Die Schichten fallen mit 10 Graden nach Südwesten. Im Kalk konnte ich folgende Fossilien finden:

Ervilia Podolica Eichw.,
Lucina Dujardini Desh.,
Cardium spec. indet.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Gibbula picta Eichw.,
Helix spec. indet.,
Krabbenreste.

Bemerkenswert ist das Auftreten der tortonen Reliktform: Lucina Dujardini Desh. Gegen Süden folgen im Hangenden der Kalke gelbe lehmige Sande, die mit Schottern wechsellagern. N Tschurndorf schalten sich wieder Tegel- und Kalklinsen ein.

Schöne Aufschlüsse befinden sich O Tschurndorf, in dem Weg, der von Kote 416 nach Südwesten führt. Im westlichen Aufschluß liegen unten grobe weiße Sande und Schotter, welche Kreuzschichtung zeigen. Darüber liegt 1/4 m feiner gelber Sand; dann folgt, von einer schwachen Diskordanz getrennt, feiner sandiger Tegel. In dem gegenüberliegenden Aufschluß stehen grobe, fossilleere Sande und Schotter an, miteinander wechsellagernd.

S Tschurndorf ist in der Ziegelei folgendes Profil zu sehen: Unten liegen blaue, etwas sandige Tegel, in die eine ungefähr 10 cm starke Lumaschelle eingeschaltet ist; dann folgt 1/4 m gelbbrauner Mergel, in dem die Fossilien nur als Steinkerne erhalten sind. Darüber liegt 1 m grauer, sandiger Tegel, dann 1/2 m brauner, tegeliger Sand und oben 1 m grauer, tegeliger Sand. In dieser Ziegelei konnte ich folgende Fossilien finden:

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Ervilia Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Mactra Podolica Eichw.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.

SW Kote 375 schaltet sich in die Sande eine Kalklinse ein. Diese besteht aus einem weißen sandigen Kalk, der sehr viele bis über faustgroße Schotter enthält, die manchmal so angereichert sind, daß der Kalk in ein Konglomerat übergeht. Teilweise schalten sich in diesen Kalk dünne Sandzwischenlagen ein. Die Schichten sind nach Südwesten geneigt. Der Kalk bzw. das Konglomerat enthält sehr viele Fossilien, von denen teilweise noch die Schalen erhalten sind. Es fanden sich folgende Formen:

Ervilia Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Cardium protractum Eichw.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Mactra Podolica Eichw.,
Modiola Volhynica Eichw.,
Cerithium spec. indet.,
Gibbula picta Eichw.

In dem Hohlweg, der O Gaberlingbach von Kote 349 nach Norden führt, stehen gelbe feine Sande an, in die sich dünne Tegellagen einschalten und auch eine ½ m mächtige Bank eines grauen, sandigen, foraminiferenreichen Mergel, in dem ich Steinkerne von folgenden Fossilien finden konnte:

Ervilia Podolica Eichw.,
Cardium spec. indet.,
Modiola spec. indet.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Potamides (Bittium) Hartbergensis Hilber.

Zwischen Selitzabach und Kuchelbach schalten sich in die Basisbildungen der sarmatischen Ablagerungen mehrere Kalklinsen ein; sie bestehen aus einem weißen, sandigen, zum Teil mergeligen und zum Teil aus einem sehr foraminiferenreichen Kalk, in dem ich folgende Fauna finden konnte:

Ervilia Podolica Eichw.,
Mactra Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Modiola Volhynica Eichw.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Potamides (Bittium) Hartbergensis Hilber,
Gibbula picta Eichw.

Im Graben W Kote 352, W Kuchelbach, stehen feine, gelbe, glimmerreiche, etwas tegelige Sande an, die gegen das Hangende in graublaue, sandige Tegel übergehen, in denen ich an zwei Stellen folgende Fossilien finden konnte:

Mactra Podolica Eichw.,
Ervilia Podolica Eichw.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.
Helix spec. indet.

OSO Ritzing, S PF auf der Karte 1:25.000, fand ich auf den Feldern in einem sandigen Sediment die vorigen Formen und:

Potamides (Bittium) Hartbergensis Hilber.

O PF auf der Karte 1:25.000 steht ein Konglomerat an, das N 45 Grade W streicht und mit ungefähr 20 Graden nach Südwesten einfällt. Die Gerölle sind meist nußgroß, nur vereinzelt finden sich faustgroße Schotter; sie bestehen zum Großteil aus Quarz und kristallinen Schiefern, vereinzelt fand ich aber auch kalkalpine Gesteine; folgende Fossilien fanden sich:

Paphirus gregarius Partsch,
Ervilia Podolica Eichw.,
Cardium spec. indet.,
Modiola spec. indet.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,

SO Ritzing, S Kote 341, W Kote 282, kann man auf den Feldern massenhaft folgende Fossilien finden, die nach der Erde zu schließen, einem sandigen Sediment entstammen:

Paphirus gregarius Partsch,
Ocenebra (Ocenebrina) sublavatus Bast.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Potamides (Bittium) disjunctus Sow.,
Potamides (Bittium) Hartbergensis Hilber,
Trochus Podolicus Dub.,
Nassa duplicata Sow.

Ein Aufschluß wäre hier besonders wertvoll, da auf denselben Feldern, einige Meter weiter im Süden, massenhaft pliozäne Fossilien sich finden und in der Nähe Übergangsschichten zwischen dem Sarmat und den pannonischen Schichten anstehen.

O Ritzing sind die sarmatischen Bildungen bis Samersdorf, wo im untersuchten Gebiet sich das östlichste Sarmatvorkommen findet, fast nur in kalkiger Facies ausgebildet.

NW Neckenmarkt, W Kote 338, ist in den obersten Teilen des Steinbruches massenhaft

Gryphaea (Crassostrea) gingensis Schloth. var. sarmatica Fuchs

zu finden.

Ein interessanter Aufschluß befindet sich NW Neckenmarkt, O Kote 295, am Westufer des westlichen Neckenmarkter Baches. In diesem liegt unten ein 1.5 m mächtiger, weißer, sandiger Kalk, der massenhaft Fossilien enthält. Darüber liegt 1 m gebankter, etwas mergeliger, ziemlich fossilarmer Kalk; über diesem folgt ein weißer bis gelblicher, massiger Kalk. Die Schichten streichen N 35 Grade W und fallen mit ungefähr 10 Graden nach Südwesten. In dem massigen Kalk konnte ich folgende Fossilreste finden:

Ervilia Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Modiola spec. indet.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Helix spec. indet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

In dem massigen Kalk ist auf der Südseite des Steinbruches eine Tasche eingeschnitten, die 4 bis 5 m breit und 2 m tief ist und bis zum gebankten mergeligen Kalk reicht. An der tiefsten Stelle ist diese Tasche nur ½ m breit, gegen oben erweitert sie sich aber treppenförmig. Sie ist mit Sanden und Kiesen ausgefüllt, die vollständig den pannonischen Schichten im Süden gleichen. In diesem Steinbruch ist also eine pliozäne Erosionstasche herrlich aufgeschlossen, die wahrscheinlich in der Erosionsphase zwischen dem Miozän und dem Pliozän entstanden ist.

Zwischen den beiden Neckenmarkter Bächen steht in einem Steinbruch ebenfalls Sarmatkalk an. Unten liegt ein massiger, mergeliger, grauweißer Kalk, darüber folgt gebankter, hellgrauer Mergel, in dem sich mehrere einige Zentimeter mächtige Lagen von graublauen Tegeln einschalten und oben liegt gelblicher, massiger Kalk. Die Schichten streichen N 45 Grade W und fallen mit 12 Graden nach Südwesten ein. In diesem Steinbruche konnte ich Steinkerne und Abdrücke von folgenden Fossilien finden:

Ervilia Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Lucina Dujardini Desh.,
Mactra Podolica Eichw.,
Gastrana fragilis Lin.,
Cardium (Monodacna) obsoletum Eichw.,
Cardium protractum Pusch.,
Modiola spec. indet.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Wurmröhren.

Besonders bemerkenswert ist das Auftreten der tortonen Reliktformen in den grauweißen, mergeligen Kalken.

Weiter im Süden, bei der Vereinigungsstelle der beiden Neckenmarkter Bäche, scheint eine Verwerfung vorbeizuziehen, da hier wieder Sarmatkalk zum Vorschein kommt, obwohl nördlich davon SW-fallend pannonische Schichten anstehen. Der hellgraue, hier sehr sandige sarmatische Kalk streicht N 60 Grade W und fällt mit 15 Graden nach Südsüdwesten ein.

Im Osten der beiden Neckenmarkter Bäche, auf dem Fußwege, der vom Marterl nach Norden führt, stehen feine weiße bis gelbliche, mürbe sandige Kalke an, in denen ich allerdings leider keine Fossilien finden konnte; dieser scheint ebenfalls sarmatisch zu sein. Über diesen sandigen Kalk liegen Sande und sandige Tegel, die wahrscheinlich dem Pannon angehören.

Im Norden von Neckenmarkt scheint das Band der sarmatischen Schichten unterbrochen zu sein; erst die Südhälfte des Galgenberges, NO Neckenmarkt, besteht wieder aus Sarmatkalk, der durch einen Steinbruch gut aufgeschlossen ist. In diesem stehen weiße, sandige Kalke an, in die einige sandige Mergelbänke eingeschaltet sind. Die Schichten streichen ungefähr O—W und fallen mit 12 Graden nach Süden ein. An Fossilien fand ich:

Ervilia Podolica Eichw.,
Paphirus gregarius Partsch,
Lucina Dujardini Desh.,
Cardium spec. indet.,
Cerithium spec. indet.

Besonders bemerkenswert ist, daß in dem eben besprochenen Steinbruch, auf der Südwestseite, eine pliozäne Tasche eingeschnitten ist.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Auf dem Fahrweg, der von Samersdorf nach Neckenmarkt führt, steht ein sandiger Kalk an, der teilweise in ein feinkörniges Konglomerat übergeht und ganz erfüllt mit Steinkernen von Cerithien ist. Er streicht N 70 Grade O und fällt mit 15 Graden nach Südosten ein. An dieser Stelle konnte ich folgende Fossilien finden:

Ervilia Podolica Eichw.,
Cardium spec. indet.,
Modiola spec. indet.,
Ocenebra (Ocenebrina) sublavatus Bast.,
Cerithium (Chondrocerithium) rubiginosum Eichw.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Lithothamnionbruchstücke.

N Deutschkreutz, W Sauerbrunn, steht auf keinen Fall Sarmat an, wie fälschlich auf der geologischen Karte im Maßstabe 1:144.000, Blatt Sopron (68) eingezeichnet ist.

Die Übergangsschichten zwischen dem Sarmat und dem Pannon.

Bisher ist es mir gelungen in dem näher untersuchten Gebiete an zwei Stellen Übergangsschichten zwischen den sarmatischen und pannonischen Schichten zu finden. Ich vermute aber, daß solche weiter verbreitet sind, und zwar besonders W Ritzing, was aber wegen der Fossilarmut der betreffenden Schichten nicht feststellbar ist. Im Norden und Osten von Neckenmarkt werden solche kaum vorhanden sein, da ich ja an zwei Stellen Erosionstaschen im Sarmatkalk finden konnte, die mit pannonischen Schichten ausgefüllt sind. Weiters liegt O Neckenmarkt das Pannon zum Teil direkt auf den tortonen Ablagerungen. Dies beweist also, daß O Neckenmarkt zwischen dem Miozän und dem Pliozän eine größere Diskordanz vorhanden ist. W Ritzing scheint aber die Sedimentation eine kontinuierlichere gewesen zu sein; denn im Westteil der Landseer Bucht liegen die pannonischen Schichten konkordant auf den sarmatischen Ablagerungen, während O Neckenmarkt am Ende des Sarmats die sarmatischen Ablagerungen wieder größtenteils abgetragen wurden. Die Abtragungsperiode zwischen dem Miozän und dem Pliozän scheint aber keine langandauernde, sondern nur auf die randlichen Partien der Landseer Bucht beschränkt gewesen zu sein, wie dies ja auch im Wiener Becken der Fall ist. „Es handelt sich hier um Diskordanzen, die lediglich in den Randpartien des Beckens vorhanden sind.“ (K. Friedl, 11, p. 6). Am Ende des Sarmats ist wahrscheinlich der Wasserspiegel etwas gesunken; in den höher liegenden Teilen hat eine Abtragungsepriode eingesetzt, aber in

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

den tiefer liegenden Bereichen hat die Wasserbedeckung keine Unterbrechung erfahren. Auch kann man ohne weiteres annehmen, daß in der Mitte der Bucht Übergangsschichten allgemein verbreitet sind, wie dies auch für das inneralpine Wiener Becken durch Bohrungen nachgewiesen werden konnte. (K. Friedl, 11.)

Übergangsschichten stehen NW Lackenbach, O Gaberlingbach, N Kote 325, in drei Gruben, östlich des Fahrweges zu Kote 325, an. Leider sind aber diese Aufschlüsse schon ganz verstürzt, so daß sich über die Lagerungsverhältnisse nichts näheres aussagen läßt. Auf jeden Fall findet man auf den Steinhaufen, die sich neben den Gruben befinden, etliche Blöcke mit der Fauna der Übergangsschichten. Es finden sich aber auch Blöcke mit rein sarmatischer, bzw. rein pliozäner Fauna. Ich bin daher gezwungen, eine gemeinsame Faunenliste zu geben, da ich nicht nachweisen konnte, aus welchem Horizonte die Blöcke stammen, da auch die Gesteinsbeschaffenheit eine fast gleiche ist. Die Übergangsschichten bestehen hier aus einem weißen, teilweise hellgrauen Kalk, der stellenweise sehr sandig wird. Die sarmatischen Sedimente im Liegenden bestehen aus gelben Sanden, während die pannonischen Schichten im Hangenden sich aus gelblichen oder weißen Sanden und Kiesen zusammensetzen. In diesen Kalken fand ich nun folgende Fauna, die in Form von Steinkernen und Abdrücken erhalten ist:

Mactra Podolica Eichw.,
Cardium conjungens Partsch,
Cardium spec. indet.,
Modiola Volhynica Eichw.,
Congeria Partschi Czjzek,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Potamides (Bittium) disjunctus Sow.,
Potamides (Bittium) Hartbergensis Hilber,
Trochus Podolicus Dub.,
Melanopsis impressa Kraus.

Die zweite Stelle, an der Übergangsschichten anstehen, befindet sich zwischen Neckenmarkt und Ritzing, S Kote 338. Aufgeschlossen sind diese in zwei Gruben, westlich der Straße, die von Neckenmarkt nach Ritzing führt; sie bestehen aus gelblichen, stark sandigen Kalken, in denen ich Steinkerne und Abdrücke von folgenden Fossilien fand:

Cardium spec. indet.,
Congeria Partschi Czjzek,
Congeria ornithopsis Brus.,
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw.,
Trochus Podolicus Dub.,
Melanopsis impressa Kraus,
Melanopsis Bouei Fer.

Wie diese Kalke aber mit den sarmatischen Ablagerungen und mit den pannonischen Schichten in Verbindung stehen und ob auch weiter im Norden Übergangsschichten vorhanden sind, ist derzeit mangels Aufschlüsse nicht feststellbar. Auf jeden Fall findet man 20 m weiter im Norden auf einem und demselben Felde im Westen pliozäne, im Osten sarmatische Fossilien.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die pannonischen Schichten.

Über dem Sarmat und zum Teil von diesem durch eine Diskordanz getrennt, zum Teil aber mit diesem durch Übergangsschichten verbunden, liegen die pannonischen Schichten. Diese Schichten nehmen zusammen mit den Terrassenschottern und mit dem Löß den Hauptteil der Landseer Bucht ein, da ältere Ablagerungen nur an den Rändern der Bucht hervortreten. Sie bauen aber meist nur die Gehänge der Täler auf, während auf den Ebenheiten meist Terrassenschotter liegen. Wo aber der Löß größere Flächen einnimmt, bestehen nur die steilen Nordhänge der Hügelketten aus pannonischen Schichten, während gegen Süden auf der Höhe ein mehr oder weniger schmaler Streifen von Terrassenschottern folgt und der flache Südhang von Löß bedeckt ist. Das Gebiet, in dem die pannonischen Ablagerungen weit verbreitet sind, ist also eine typische Terrassenlandschaft.

Die pannonischen Schichten bestehen aus ziemlich gleichförmig zusammengesetzten Sedimenten. Meist sind es weiße oder gelbe Sande und Kiese, die miteinander wechsellagern oder verzahnen; vereinzelt finden sich auch Schottereinlagerungen und an einigen Stellen sind Tegellagen eingeschaltet, die bei größerer Ausdehnung zur Ziegelbereitung verwertet werden; S Schloß Deutschkreutz ist zwischen Sanden und sandigen Tegeln sogar eine Mergellage eingeschaltet; im allgemeinen sind aber die pannonischen Schichten, wie ja meist durch Kalkarmut ausgezeichnet. Weiters läßt sich erkennen, daß gegen Osten und Süden, also gegen die Mitte der Landseer Bucht, die Sedimente immer feiner werden. Vielfach zeigen diese Kreuzschichtung, die wahrscheinlich Dünen ihre Entstehung verdankt.

Auch die pannonischen Schichten fallen im allgemeinen gegen die Mitte der Landseer Bucht mit 8 bis 10 Graden ein. Über ihre Mächtigkeit läßt sich nichts aussagen, da in der Landseer Bucht bisher noch keine einzige Bohrung abgeteuft wurde.

Die pannonischen Ablagerungen sind recht arm an Fossilien; denn es ist mir trotz der guten Aufschlußverhältnisse bisher nur an drei Stellen gelungen, Fossilien zu finden, und von diesen Punkten hat nur ein einziger eine nennenswerte Fauna geliefert.

Aufgeschlossen sind die pannonischen Bildungen recht gut, da einerseits die Sande, Tegel und Kiese vielfach zu Bauzwecken usw. verwertet werden, anderseits die Bäche und die Fahrwege

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

in die Sande und Kiese meist tief eingeschnitten sind, so daß man diese an deren Böschungen gut studieren kann.

O Weppersdorf ist eine Reihe von herrlichen Aufschlüssen. Am besten kann man die Ausbildung der Sedimente im südlichen der beiden Hohlwege studieren, die vom Schwarzbach auf dem Rücken zwischen Weppersdorf und Lackenbach führen. Vor dem Westende dieses Hohlweges stehen in einem riesigen Aufschluß gelbbraune, teilweise grobe, teilweise feinere Sande an, die mit Kiesen wechsellagern und in die dünne Lagen von graubraunen bis graublauen, sandigen Tegel mit Pflanzenresten eingeschaltet sind; vereinzelt finden sich auch dünne Schotterlagen. Die Sande zeigen sehr oft Kreuzschichtung. Wenn man nun in diesem Hohlweg gegen Osten geht, so sieht man, wie vielfach und wie rasch sich der Sedimentcharakter ändert. An der einen Stelle sind es feine Sande, die Kreuzschichtung zeigen, an einer anderen Stelle wechsellagern wieder feine, gelbliche Sande mit dünnen Lagen von sandigem Tegel; dann wird wieder das Material ziemlich grob und man sieht grobe Kiese mit groben, gelben Sanden wechsellagern. Im allgemeinen zeigt sich aber, daß Tegel- und Schotterlagen sehr zurücktreten und Sande und Kiese vorherrschen. Die Schichten scheinen mit 10 bis 12 Graden nach Nordosten einzufallen. Fossilien konnte ich leider bisher keine finden.

Im Tiergarten, SO Lackenbach, bestehen die pannonischen Schichten hauptsächlich aus weißen bis gelblichen Kiesen, die mit glimmerreichen Sanden wechsellagern; gekappt werden diese von 2 bis 3 Schotterterrassen, die aber meist stark verwaschen sind, weshalb man sehr oft mitten im Bereiche der pliozänen Sande und Kiese bis kindskopfgroße rote Quarzgerölle findet; vereinzelt finden sich aber auch in den pannonischen Schichten größere Gerölle, die sich durch ihre weiße Farbe leicht von den Geröllen der jüngeren Tertiärschotter unterscheiden lassen.

O Seitzabach, im Südwesten und Westen von Kote 371, besteht der untere Teil der pannonischen Schichten aus feinen, weißen Sanden und Kiesen. In einem schönen Aufschluß am Ostende von Lackenbach, an der Straße, die nach Lackendorf führt, östlich vom Lackenbacher Sägewerk, liegt unten weißer, grober Sand, dann folgen 1 m braune Sande und Kiese mit einzelnen, eingestreuten Schottern, dann eine 5 bis 10 cm dicke Ortsteinlage und oben liegt diskordant der Terrassenschotter. Die Schichten zeigen teilweise Kreuzschichtung und scheinen leicht nach Oststüdosten einzufallen.

Ein großer Aufschluß befindet sich im Südwesten der Lackendorfer Kirche, in dem unten weißer Sand liegt, darüber folgen 2 m gelbbrauner Sand und oben liegt diskordant der Terrassenschotter. Ein weiterer Aufschluß befindet sich im Norden der Lackendorfer Kirche. In diesem stehen grobe, weiße Kiese an, die vielfach bis über faustgroße Schotter enthalten. Diese bestehen meist aus Quarz, merkwürdigerweise fand sich aber auch darunter ein Gerölle aus Forellenstein; die Schichten fallen mit 15 Graden nach Südosten ein; diese starke Neigung dürfte auf Kreuzschichtung zurückzuführen sein.

Im Südteil von Horitschon stehen vielfach gelbliche, glimmerreiche, oft stark tegelige Sande an, die auf der Karte der ungarischen geologischen Landesanstalt (68) in das Sarmat gestellt wurden, sowie die graublauen, sandigen Tegel, in denen vielfach Kalkkonkretionen zu finden sind, die im Südosten von Horitschon, am rechten Ufer des Grundwiesenbaches anstehen. Aber nach der allgemeinen Lagerung der pliozänen und der sarmatischen Bildungen, ferner durch den Fund von pliozänen Fossilien in der Necken-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

markter Ziegelei, ist der Beweis für das pliozäne Alter dieser Sedimente erbracht.

Auf den Feldern neben dem Fahrweg, der SO Ritzing von Kote 292 nach Südosten führt, konnte ich NO Kote 292 in gelben Sanden massenhaft pliozäne Fossilien finden. Aufschluß befindet sich dort derzeit leider keiner, so daß man die Fossilien nur auf den Feldern sammeln kann. Ich konnte hier folgende Fauna finden:

Congeria Partschi Czjzek,
Congeria ornithopsis Brong.,
Melanopsis Martiniana Fér.,
Melanopsis Bouéi Fér.,
Melanopsis Böttgeri Halavats,
Melanopsis pygmaea Partsch,
Melania Escheri Brong.

Diese Fossilien stammen sicher aus den beiden tiefsten Zonen der pannonischen Schichten nach der Gliederung von K. Friedl (11).

Gegen das Liegende schalten sich im Osten die Übergangsschichten ein.

Am Westufer des westlichen der beiden Neckenmarkter Bäche kann man ein schönes Profil durch den unteren Teil der pannonischen Schichten sehen. Zum erstenmal treten sie in dem großen Sarmatkalksteinbruch auf, in welchem sie, wie schon erwähnt, in einer Tasche liegen. In dieser liegt unten feiner Sand mit weißlichen Kiesen und darüber gelblicher oder grünlicher, gröberer Sand mit Kiesen und Kleinschottern. Im Süden des Sarmatkalkes liegen dann weiße bis gelbliche Sande, in die einzelne Kieslagen eingeschaltet sind. Dann kommt man in die Grube neben dem letzten Haus von Neckenmarkt, in der eine Verwerfung aufgeschlossen ist. Unten liegt weißer, grober Sand und Kies und darüber sandiger, glimmerreicher, etwas lehmiger, gelber Tegel. Die Schichten streichen S 20 Grade W und fallen mit 8 Graden nach Südsüdwesten ein. Mitten durch diesen Aufschluß zieht nun eine Verwerfung, die N 20 Grade W streicht und mit 70 Graden nach Südwesten geneigt ist; der abgesunkene Flügel ist der südwestliche. Die Verwerfung durchschneidet die Anbauwand in einem spitzen Winkel, so daß, je nach der Tiefe des Abbaues, die Verwerfungsfläche in verschiedener Höhe angeschnitten wird, was ein staffelförmiges Absinken vortäuscht. Die Sprunghöhe muß mindestens 10 m betragen, da der Brunnen beim Haus 15 m tief ist und noch nicht den Sarmatkalk erreicht hat. Gegen Süden folgen dann die gelbbraunen, sandigen, glimmerreichen Tegel, die auch auf dem Fahrwege, der nach Ritzing führt, nördlich der Neckenmarkter Ziegelei, aufgeschlossen sind.

In der Neckenmarkter Ziegelei selbst liegt unten graubrauner, sandiger Tegel mit Eisenoxydkonkretionen, darüber folgt 1 m tegeliger Sand und oben liegt blauer, sandiger Tegel, in dem Herr Privatdozent Dr. A. Winkler-Hermaden bei einer gemeinsamen Exkursion Abdrücke von folgenden Fossilien finden konnte:

Limnocardium secans Fuchs,
Limnocardium apertum Münster,
Pflanzenreste.

Durch diese Fossilien ist das pliozäne Alter dieser Tegel gegenüber der älteren Auffassung, nach der diese als sarmatisch galten, belegt.

O Ziegelofen stehen wieder Sande und Kiese an, die über dem Sarmatkalk liegen, der am Nordwestende des Ortes Neckenmarkt zum Vorschein

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

kommt. Hier stehen also wieder die liegenden Partien des Tegels an. Dies scheint durch eine zweite Verwerfung bedingt zu sein.

Auf der Südwestseite des Steinbruches S Galgenberg ist in den Sarmatkalk wieder eine pliozäne Tasche eingeschnitten. Diese ist ungefähr 1.5 m breit und $^3/_4$ m tief. Sie ist mit weißen Sanden und Kiesen ausgefüllt. Am Südfuße des Galgenberges stehen in einem kleinen Graben gelbliche Sande und Kiese an, die aller Wahrscheinlichkeit nach pliozänen Alters sind. Weiter im Osten ist dann das Sarmatkalkband unterbrochen und die pannonischen Schichten liegen direkt auf dem Torton.

In Neckenmarkt selbst bestehen die pannonischen Ablagerungen in dem Hohlweg, der zu Kote 261 führt, und in dem Hohlweg, der im Westen der Neckenmarkter Kirche nach Westen führt, aus sandigen, glimmerreichen, gelben Tegeln, in die sich dünne Kieslagen einschalten; auch in den Tegeln selbst finden sich vielfach bis haselnußgroße Quarzgerölle. Der Tegel enthält vielfach bis hühnereigroße Eisenoxydkonkretionen, die oft hohl sind; manchmal haben sich von ihrer Innenwand Stückchen losgelöst, wodurch diese Konkretionen zu Klappersteinen werden. Die Schichten streichen N 20 Grade W und fallen mit 10 Graden nach Südwesten ein.

Neben dem Bahnhof Neckenmarkt-Horitschon wurde für die Horitschoner Molkerei eine Wasserbohrung bis zu einer Tiefe von 87.40 m abgeteuft.[13])

Diese Bohrung scheint bis 1.40 m oder eventuell auch bis 6.30 m Löß oder eine Sandlage der Terrassenschotter durchstoßen zu haben; sicher konnte ich das nicht feststellen, da dort keine Aufschlüsse sind. Der übrige Teil der Bohrung scheint im Pannon geblieben zu sein, das aus einem reichen Wechsel von Tegeln, Sanden und Kiesen besteht.

S Unterpetersdorf, an der Straße, die zum Bahnhof führt, liegen in einem größeren Aufschluß blaue, sandige, fossilleere Tegel, über welchen diskordant Terrassenschotter folgen.

N Goldbach kommen nur dort pliozäne Schichten zum Vorschein, wo tiefere Gruben angelegt sind, da alles von den quartären Terrassenschottern zugedeckt ist.

In Deutschkreutz stehen W Goldbach feine, gelbliche Sande an, die Kreuzschichtung zeigen. Auch S Frauenbrunnbach stehen pliozäne, gelbliche Sande und graublaue, sandige Tegel an.

S Schloß Deutschkreutz, am Südufer des Goldbaches, sind etliche Aufschlüsse, die einen guten Einblick in die Zusammensetzung der pannonischen Schichten dieses Gebietes gewähren. O Kote 171 befinden sich große Sandbrüche, die folgendes Profil aufschließen: Unten liegen weiße Sande mit einzelnen dünnen, durch Mangan usw. verhärteten Lagen, darüber folgt 1 m sandiger Mergel, dann wieder Sand. Die Schichten streichen N 45 Grade O und fallen mit 8 Graden nach Südwesten ein.

Ungefähr 300 m weiter im Osten ist ein weiterer Aufschluß, in dem folgendes Profil zu sehen ist: Unten liegt feiner, sandiger Tegel, der mit grauen, tegeligen Sanden wechsellagert; dann folgt eine ½ m mächtige gelbliche Mergelbank, in der ich Reste von Planorben und Pflanzen finden konnte; oben liegt wieder sandiger Tegel. Die Schichten streichen N 45 Grade O und fallen mit 5 Graden nach Südwesten ein.

---

[13]) Das Profil dieser Bohrung hat mir Herr Ingenieur Werner in der zuvorkommenden Weise zur Verfügung gestellt, welchem ich auch an dieser Stelle den wärmsten Dank aussprechen möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die pliozänen und quartären Terrassenschotter.

In diesem Kapitel werden alle Schotter besprochen, die diskordant über älteren Ablagerungen auf Ebenheiten liegen. Die Altersfrage der einzelnen Niveaus und der dazugehörigen Schotterablagerungen wird aber erst im morphologischen Abschnitt der Arbeit behandelt werden. Dies halte ich deshalb für das beste, da sich die Schotterablagerungen der einzelnen Flächen petrographisch durch nichts unterscheiden und sich auch keine paläontologischen Anhaltspunkte ergaben; denn in den Terrassenschottern konnte kein einziges Fossil gefunden werden.

Die Terrassenschotter liegen im untersuchten Gebiet diskordant auf allen älteren Ablagerungen. Bei Neudorf liegen sie auf Kristallin, zwischen Kalchgruben und Ritzing auf den Ritzinger Sanden, zwischen Lindgraben — Kobersdorf — Neckenmarkt auf Sarmat und im übrigen Teil des kartierten Gebietes auf den pannonischen Schichten.

Die Terrassenschotter bestehen aus Geröllen, die meist faust- bis kindskopfgroß sind; auf den Schmalzsteigriegeln erreichen die Blöcke aber einen Durchmesser von ¾ m und S Kobersdorf finden sich einzelne Blöcke, die über 1 m Länge besitzen. Das Zwischenmittel besteht aus Kiesen und sehr groben Sanden; O Haschendorf sind in die quartären Terrassenschotter vielfach auch gelbe Sande eingeschaltet.

Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz oder aus weißen oder grünlichen Serizitquarziten und sind meist rotbraun gefärbt, was eines der charakteristischen Merkmale der Terrassenschotter ist. Weit seltener, aber doch auch ziemlich häufig, finden sich Gerölle aus folgenden Gesteinen: Ortstein, vermutlich sarmatischer Kalksandstein, jungtertiärer Foraminiferenkalk, detritärer Leithakalk, Tortonkalk mit Pectenresten, schwarzer, bituminöser Kalk (Semmeringkalk), Graphitquarzit, verschiefertes Konglomerat (Verrukano), Forellenstein, Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, Aplit, verschieferter Pegmatit, verschieferter Grobgneis, aplitischer Grobgneis..

Bemerkenswert ist das verhältnismäßig häufige Auftreten von Forellenstein unter den Schottern. O Tschurndorf bei Kote 416 fand ich zwei Blöcke aus Forellenstein, die einen Durchmesser von 30 cm hatten. Es ist ja klar, daß das Material der Terrassenschotter zum Teil aus den Sedimenten stammt, die sie unterlagern. Aber die Forellensteine kommen nur in den Au-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

waldschottern vor und nicht im Brennberger Blockstrom; auch in den Auwaldschottern sind sie nicht zu häufig zu finden und auf keinen Fall in solcher Größe. Es ist also kaum anzunehmen, daß alle Forellensteine aus umgelagerten Auwaldschottern stammen, sondern es lagen vielleicht noch im Pliozän Reste von Grauwackengesteinen auf dem Kristallin im Westen, die einige Linsen von Forellenstein enthielten; aus solchen scheinen zum größten Teil die Forellensteinblöcke in den Terrassenschottern zu stammen. Für diese Annahme spricht auch das verhältnismäßig häufige Auftreten von Verrukanogeröllen in den Terrassenschottern.

Die Terrassenschotter liegen immer, wie schon gesagt, flächenhaft auf älteren Ablagerungen und erreichen meist nur eine Mächtigkeit von wenigen Metern. Die Flächen sind allerdings schon stark verwaschen, so daß die Begrenzung der einzenen Schottervorkommen oft äußerst schwierig war. Dazu kommt noch, daß die Terrassenschotter manchmal selbst über Schottern liegen, weshalb es oft schwer war, zu unterscheiden, ob diese Schotter zu den Terrassenschottern gehören oder ob es nur ausgewaschene Geröllmassen aus den liegenden Schichten sind.

Allerdings kommt dem Kartierenden ein Umstand zu Hilfe. Die Schotterflächen sind oft durch eine eigenartige Vegetation charakterisiert. Auf ihnen gedeihen meist nur üppig Erica; die Föhren entwickeln nur Kümmerformen. Diese eigenartige Vegetation ist nur auf die Schotterflächen beschränkt und schneidet scharf mit diesen ab.

Eines ist noch hervorzuheben. O Kuchelbach sind alle höher gelegenen Schotterreste schon zum größten Teil abgetragen und auch die Flächen sind oft kaum mehr zu erkennen. Dies mag vielleicht damit zusammenhängen, daß O Kuchelbach die Bäche viel tiefer in das Gebirge eingeschnitten haben, weil dieser Teil viel weiter in der kleinen ungarischen Tiefebene liegt als der westliche Teil der Landseer Bucht. Weiters ist im Osten der Niveauunterschied zwischen der Erosionsbasis und den höher gelegenen Schotterresten ein viel größerer als im Westen. Die Erosion arbeitet daher mit größerer Kraft an der Abtragung des östlichen Teiles des Brennberger Hügellandes. Aus diesem Grunde mußten die Schotterreste in den Teilen des Brennberger Hügellandes, die weiter in die Ebene hinausragten, viel rascher der

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Erosion zum Opfer fallen als in den westlichen Teilen des Hügellandes, in welchen die Erosionskurve eine viel ausgeglichenere ist.

Die Terrassenschotter sind im allgemeinen schlecht aufgeschlossen, da sie fast nirgends technisch verwertet werden; meist sind sie nur in Hohlwegen oder im Hangenden von Aufschlüssen in anderen Schichten angeschnitten.

Im Norden von Kohlgraben, N Neudorf, stehen SO Kote 401 Schotter an, die Gerölle aus Basanit und Alkaligabbrobasalt, nach der Beschreibung der Gesteine von E. R. Schmidt (47), vom Pauliberg enthalten; das Bindemittel sind gelbe Sande und Lehme. Dies ist die einzige Stelle, wo die Terrassenschotter Basaltgerölle vom Pauliberg enthalten. Dieser Schotterrest dürfte aber seiner Lage nach dem Quartär angehören.

Am Südufer des Kreuzbrunnbaches, W Kote 307, liegen in einem Aufschluß über sarmatischen Sanden diskordant Terrassenschotter, deren Gerölle über einen halben Meter Größe erreichen; die Schotter sind über einen Meter mächtig.

S Kobersdorf, auf dem Wege zu Kote 349, finden sich unter den Schottern Quarzblöcke, die bis über einen Meter groß sind.

Am Raffeld, W Kobersdorf, finden sich vereinzelt Quarzgerölle, die vielleicht Reste einer früher vorhandenen Schotterdecke sind. Überhaupt scheinen die Terrassenschotter im Westteil des untersuchten Gebietes früher viel weiter verbreitet gewesen und erst später der Abtragung zum Opfer gefallen zu sein. Auch auf dem Rücken zwischen Kobersdorf und Tschurndorf finden sich da und dort Anhäufungen von roten Quarzschottern, die meiner Meinung nach nicht alle ausgewaschene Gerölle aus dem liegenden Sarmat sind. Ich glaube vielmehr, daß hier ehemals wie auch auf dem nächsten Rücken im Osten Terrassenschotter gelegen sind, die heute bis auf diese Reste abgetragen sind. Dafür spricht auch das Vorhandensein von Flächen in denselben Höhen wie auf dem Rücken im Osten, auf dem noch die dazugehörigen Schotter erhalten sind.

Zwischen Sieggrabenbach und Gaberlingbach sind bei Kote 416 die Schotter sehr grob ausgebildet, es finden sich Blöcke bis zu $^1/_2$ m Durchmesser; dort fanden sich ja auch die großen Forellensteinblöcke.

N Kote 383 sind die Schotter wieder besonders grob ausgebildet und einzelne Blöcke erreichen einen Durchmesser von über $^1/_2$ m. Gegen Lackenbach sind die einzelnen Niveaus schon stark verwaschen. O Lackenbach ist besonders schön die Schottervegetation zu beobachten. In dem Aufschluß am Ostende von Lackenbach sind die Schotter in einer Mächtigkeit von $^3/_4$ m aufgeschlossen. Im Westen der Lackendorfer Kirche und auf der Reichsstraße, W Lackendorf, ist sehr schön die diskordante Überlagerung der Terrassenschotter über die pannonischen Schichten zu sehen; diese greifen in Form von Taschen, die bis $^1/_2$ m tief werden, in die pannonischen Schichten ein.

Am Sarmatkalk, W Neckenmarkt, finden sich stellenweise ziemlich massenhaft bis kopfgroße Gerölle aus rotgefärbten Quarzen und Graphitquarziten usw. Diese weisen auf eine ehemals vorhandene Schotterdecke hin.

N Neckenmarkt und N Ritzing finden sich auf einigen Kuppen, so zum Beispiel auf den Koten 342 und 316, massenhaft Schotter, die das Vorhandensein eines Schotterrestes vortäuschen. Ich glaube aber, daß diese Schotter aus den Ritzinger Sanden stammen; denn an diesen Stellen zieht eine in die Ritzinger Sande eingeschaltete Schotterlage durch.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

W Neckenmarkt ist eine herrliche Schotterplatte vorhanden, die einige Meter mächtig ist; W Kote 261 sind einige Gruben, in denen die Terrassenschotter gut aufgeschlossen sind. Die Gerölle erreichen Kopfgröße und wechsellagern mit groben, gelbbraunen Sanden. Die Schotterplatte senkt sich langsam gegen Osten und zieht bis S Unterpetersdorf.

Im Osten und Nordosten von Neckenmarkt dehnt sich eine weite Schotterfläche aus, aus der nur einzelne kleine, 100 bis 200 m lange und ebenso breite, aus tortonen Sedimenten aufgebaute Inseln hervorragen, die höchstens um 10 m die Schotterfläche überragen. Die Schotter sind aber hier etwas anders ausgebildet als W Neckenmarkt; denn erstens bestehen sie fast nur aus kristallinem Material, das sicher aus dem Kristallin des Brennberger Hügellandes stammt; weiters sind in diesen Schottern die Plattelschotter vorherrschend; außerdem sind in die Schotter vielfach Kies-, Sand- und Lehmlagen eingeschaltet, welche gegen Osten mächtiger werden. Diese Schotter sind wahrscheinlich quartären Alters.

Weiter im Osten, in der Umgebung des Hermannshofes, schalten sich in die Schotter vielfach Sande und Lehme ein, weshalb auch früher Hoffmann (68) das ganze Gebiet O Herrmannshof als Löß kartierte. Hier befinden sich auch zwei Schottergruben, in denen aus kristallinen Komponenten bestehende Plattelschotter aufgeschlossen sind, in die einige dünne Sand- und Kiesellagen eingeschaltet sind.

An der österreichisch-ungarischen Grenze, S Kote 202, liegt ebenfalls ein Lappen von Terrassenschotter. Dieser ist früher von Hoffmann als Sarmat kartiert worden. Die Schotter gleichen aber vollkommen den quartären Schottern im Westen. Weiters liegen sie auf verschiedenen Niveaus, die aber schon sehr verwaschen und auch wegen der dichten Bewaldung kaum zu trennen sind. S Kote 196 werden die Terrassenschotter von Löß überlagert; die Grenze zwischen beiden ist keine scharfe und äußerst schwer festzustellen.

Der Löß.

Der Löß nimmt im untersuchten Gebiet nur ein verhältnismäßig kleines Gebiet ein. Im Westteil der Landseer Bucht ist überhaupt kein Löß vorhanden. Erst O Neckenmarkt besitzen die Lößablagerungen größere Verbreitung, da nur gegen die Mitte der kleinen ungarischen Tiefebene der Löß größere Flächen bedeckt.

Der Löß besteht aus feinen, gelben, ungeschichteten Sanden mit wenig Tonsubstanz und etwas Kalkgehalt. Vielfach sind in ihn Kies- und Schotterlagen eingeschaltet; vereinzelt finden sich im Löß auch typische Windkanter. S Schloß Deutschkreutz ist der Löß viel reicher an Tonsubstanz und etwas geschichtet.

In der Landseer Bucht liegt der Löß wie auch in allen anderen Gebieten im Windschatten der Täler, und zwar liegt er hier auf den Nordhängen der Täler. Die herrschende Windrichtung scheint also in der Zeit der Bildung des Lösses eine N—S, bzw. eine NNW—SSO gewesen zu sein. Durch die Ablagerung des Lösses haben die Täler und damit auch die trennenden Höhenrücken ihr

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

eigenartiges Gepräge erhalten. (Im untersuchten Gebiet gilt das natürlich nur für den Goldbach und für den Grundwiesen-Frauenbrunnbach.) Der Südhang der Täler ist immer sehr steil, während der Nordhang flach gegen Süden abfällt. Dies ist bedingt dadurch, daß durch die Ablagerung des Lösses die Bäche nach Süden gedrängt wurden, was besonders schön der Grundwiesen-Frauenbrunnbach zeigt. Der nach Süden abgedrängte Bach greift daher besonders stark sein Südufer an, wodurch dieses sehr steil wird.

Fossilien konnte ich im Löß nur an zwei Stellen finden; und zwar fand ich S Deutschkreutz, in dem Hohlweg, der von Kote 219 nach Süden führt, folgende Formen:

Succinea oblonga Drap.,
Pupilla muscorum Müller,
Helicella (Helicopsis) striata Müller.

SO Deutschkreutz, SO Kote 175, fand ich:

Succinea oblonga Drap.,
Pupilla muscorum Müller.

Über die Mächtigkeit des Lösses konnte ich keine Anhaltspunkte finden; diese dürfte aber nur einige Meter betragen.

Das Alluvium.

Alluviale Ablagerungen nehmen im untersuchten Gebiet einen verhältnismäßig großen Raum ein; denn fast alle Bäche sind von einem mehr oder weniger breiten Alluvialstreifen begleitet und besonders im Osten sind weite Flächen von alluvialen Bildungen bedeckt.

In den Quellgebieten des Kuchelbaches und der im Osten und Westen anschließenden Gräben bilden sich an einigen Stellen Kalktuffe. Hier wird alles, kleine Zweige, Schneckenschalen usw. mit einer dünnen Kalkkruste überzogen. Zuletzt wird alles zu einer einheitlichen Masse zusammengebacken.

Beim Sauerbrunn, NO Deutschkreutz, bilden sich ebenfalls Kalktuffe, die wahrscheinlich aus dem kohlensäurehaltigen Wasser abgesetzt werden.

Der Basalt des Pauliberges.

Im Westteil des untersuchten Gebietes befindet sich die Basaltmasse des Pauliberges, die ich zwar nicht näher untersucht habe, welche ich aber doch der Vollständigkeit halber ganz kurz behandeln will. Diese vielfach beschriebene [A. Winkler-Hermaden (58, 65), E. R. Schmidt (47)] Basaltmasse liegt

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

auf einem Sockel von kristallinem Grundgebirge. Bei einer Exkursion konnte F. Kümel[14]) Anhaltspunkte dafür finden, daß zwischen der Basaltmasse und dem Grundgebirge ein Schotterrest liegt.

Der Pauliberg besteht nach der Arbeit von E. R. Schmidt aus einem Basanitoid; nur an einer Stelle befindet sich ein Alkaligabbrobasalt, der früher als Dolerit beschrieben wurde.

Was das Alter der Eruptionen anbelangt, so wird im allgemeinen angenommen, daß sich die Ausbrüche im oberen Pliozän oder an der Wende zwischen Pliozän und Quartär ereignet hätten; genauer ließ sich das Alter bisher nicht fixieren.

Die Umgrenzung des Basaltes habe ich nach der Skizze von E. R. Schmidt (47), die in einigen Punkten von der A. Winkler-Hermaden's (58) abweicht, auf die Karte 1 : 25.000 übertragen.

TEKTONIK.

Die reichgegliederte Schichtserie, die im stratigraphischen Teil der Arbeit eingehend beschrieben wurde, liegt nicht ungestört auf dem kristallinen Grundgebirge, sondern ist von vielerlei Störungen durchzogen und besonders die helvetischen Ablagerungen sind durch viele Verwerfungen zerstückelt und vielfach auch leicht gefaltet.

Historischer Ueberblick.

Genau so wie man sich mit den stratigraphischen Fragen dieses Gebietes erst in den beiden letzten Jahrzehnten eingehender beschäftigt hatte, so blieben auch die tektonischen Probleme ungelöst. Allerdings war schon frühzeitig bekannt, daß die Kohlenflöze an der Basis der Süßwasserschichten von Brennberg sehr stark gestört sind. Weiters hatte man sich aber bis zum Jahre 1915 mit tektonischen Fragen nicht beschäftigt. W. Petrascheck war der erste, der die Tektonik des Brennberger Hügellandes und der angrenzenden Gebiete eingehend behandelte. Er ist im Jahre 1915 (38) und dann in seiner Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten zu folgenden Ergebnissen gekommen: „Die Lagerung der Süßwasserschichten von Brennberg und der

[14]) Herr F. Kümel hat mir in der zuvorkommendsten Weise diese Beobachtung mitgeteilt, wofür ich diesem auch an dieser Stelle bestens danken möchte.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

darüber liegenden Schotterbildungen ist außerordentlich gestört." (40, Profil p. 247.) „Im allgemeinen bilden die Schichten ein sehr flaches O—W streichendes Gewölbe. Überdies sind noch sanfte Detailfalten vorhanden, außerdem aber primäre Grundgebirgsrücken." (40, p. 182.)

„Das Sarmatische lagert in auffallender Diskordanz auf den älteren Mediterranschichten. Die sarmatischen Schichten haben einst weit über das Brennberger Kohlenrevier hinweggegriffen." Der W—O streichende Höhenrücken, der die Rosalia mit dem Brennberg verbindet, und der von den Brennberg-Ritzinger Gruben durchfahren wird, stellt eine flache, postsarmatische Aufwölbung dar." (40, p. 181.)

Auch A. Winkler-Hermaden (62, 64) ist, abgesehen von der Altersfrage der einzelnen Horizonte, zu ähnlichen Ergebnissen gekommen. Auch er glaubt, daß das Mattersburger und das Landseer Becken bis in das Sarmat in enger Verbindung miteinander gestanden seien und daß beide erst durch die Brennberger Antiklinale getrennt wurden.

A. Boda (5) hat auf Grund des Profils durch das Brennberger Kohlenrevier von A. Vajk (56) angenommen, daß die kohlenführende Schichtserie in einem tektonischen Graben liegt und nicht in der Brennberger Antiklinale zum Vorschein kommt.

In allerletzter Zeit hat sich M. Vendl (56, p. 24) mit der Tektonik dieses Gebietes eingehender beschäftigt. Er kam zum Ergebnis, daß das Brennberger Kohlenrevier „ein außerordentlich stark zusammengebrochenes Gebiet" ist und „daß das Vajksche Profil und die daraus ersichtliche grabenbruchartige Lagerung der kohlenführenden Schichten, also auch die Feststellung Bodas, richtig ist". Ebenso können wir aber der Ansicht Petraschecks über die weite Antiklinale beistimmen, da die Lagerung der Brennberger Schichten tatsächlich auch antiklinalisch ist, ungefähr mit der Achsenrichtung OSO—WSW, welcher antiklinale Charakter tatsächlich durch Faltung und (nachfolgende) Brüche entstanden ist. Die Lagerung erinnert sehr an einen militärischen, sogenannten Bocksattel."

Das Brennberger Hügelland.

Bei einer genaueren Kartierung des Nordrandes der Landseer Bucht und bei Exkursionen in die angrenzenden Gebiete und der Durcharbeitung der neuesten Literatur über das Brennberger

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Hügelland — A. Boda (5), W. Petrascheck (38, 40, 42), F. E. Sueß (52), M. Vendl (55, 56), A. Winkler-Hermaden (61, 62, 63, 64) — konnte ich teilweise die Ergebnisse der früheren Autoren bestätigt finden, teilweise bin ich aber zu anderen Resultaten gekommen.

Die helvetischen Ablagerungen, die Süßwasserschichten von Brennberg, die Auwaldschotter und der Brennberger Blockstrom, fallen, wie schon längst bekannt ist, im Westen des kristallinen Anteils vom Brennberger Hügelland nach Westen. Am Ostabfall der Zentralalpen fallen aber dieselben Schichtkomplexe nach Osten und es kommen im Westteil des Dorfes Sieggraben unter dem Brennberger Blockstrom die Auwaldschotter wieder zum Vorschein; Süßwasserschichten treten allerdings nur in zwei kleinen, auf der Karte 1:25.000 nicht einzutragenden Streifen auf, im Mausgraben und vielleicht auch NNO Königsbügel. Ob dieses Zurücktreten der Süßwasserschichten auf stratigraphische Ursachen zurückzuführen ist oder ob die Grenze zwischen dem Kristallin und den Auwaldschottern eine Verwerfung ist und dadurch die Süßwasserschichten an der Oberfläche nicht ausstreichen, konnte ich wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht feststellen; auch ist nicht eine einzige Bohrung abgetäuft worden, die über diese Frage Aufschluß geben könnte.

Die helvetischen Ablagerungen sind nun, wie schon gesagt, von vielen Störungen durchzogen und W. Petrascheck schreibt in seiner Kohlengeologie: Die Schichten sind „von einer solchen Unzahl von Verwerfungen durchsetzt, daß man auf alle 50 m einen Sprung rechnen kann. Sie ordnen sich in ein N—S- und ein O—W-System ein, von denen das letztere meist widersinnig verwirft. Fast alle Verwerfungen sind stark geneigt.“ (40, p. 182.) Diese Störungen sind natürlich bei den schlechten Aufschlußverhältnissen an der Oberfläche nicht sichtbar, sondern fast nur durch den Bergbau nachgewiesen. N Sieggraben und in diesem Dorfe selbst sind allerdings einige Verwerfungen deutlich zu erkennen. N Sieggraben, an der alten Straße, unmittelbar unter dem Sieggrabner Sattel, grenzen die Auwaldschotter mit einem Verwerfer, der ungefähr W—O streicht, an das Kristallin. Dieser Sprung scheint nur einer der kleineren, unbedeutenderen zu sein.

Ein N—S streichender Verwurf, „Sieggrabener Bruch“ (A. Winkler-Hermaden, 64) scheint aber für den Aufbau

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

dieses Gebietes von großer Bedeutung zu sein. Gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion mit F. Kümel konnten wir uns von seiner großen Erstreckung überzeugen. Damals hatten wir diesen Bruch vom Reisnergraben, W Holzstadel, wo er aber noch nicht sein Ende findet, gegen Süden verfolgt. O Kote 530 biegt er auf eine kurze Strecke nach Westen um (vielleicht tritt hier ein zweiter W—O streichender Verwurf hinzu) und zieht dann in der N—S-Richtung, mitten durch Sieggraben, bis zur Oberger Mühle, von der er sich wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht mehr weiter nach Süden verfolgen läßt. Der Sieggrabener Bruch durchzieht also ein Gebiet von 7 km, wobei aber zu bedenken ist, daß er sich N Reisnergraben sicher noch weiter nach Nordwesten fortsetzt.

N Sieggrabener Sattel trennt der Verwerfer zum Teil die Auwaldschotter, meist aber den Brennberger Blockstrom vom kristallinen Grundgebirge. Unmittelbar im Norden des Sieggrabener Sattels tritt er morphologisch sehr deutlich hervor; denn die Straße selbst verläuft im kristallinen Grundgebirge, während im Bachbett östlich der Straße Süßwasserschichten anstehen, die im Osten vom Brennberger Blockstrom überlagert werden. Der Sieggrabener Bruch muß hier also eine bedeutende Sprunghöhe besitzen; denn die Straße verläuft N Sattel in einer Höhe von 450 bis 500 m, während im Bach 60 bis 100 m in blauen Tegeln gebohrt wurde, ohne die liegenden Auwaldschotter zu erreichen, die ihrerseits wieder eine Mächtigkeit von 300 m haben. Der östliche Flügel scheint also um mindestens 350 m abgesunken zu sein. S Sieggrabener Sattel scheint die Sprunghöhe geringer zu sein; denn hier trennt er nur mehr die Auwaldschotter vom Brennberger Blockstrom. In Sieggraben kann aber die Grenze zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom nur der Sieggrabener Bruch sein und nicht die normale Schichtgrenze; denn die beiden Komplexe sind nach verschiedenen Richtungen geneigt. W Sieggraben fallen die Auwaldschotter nach Osten, während der Brennberger Blockstrom O Sieggraben mit 20 bis 25 Graden nach Südwesten fällt. Auch ist die Grenze zwischen beiden haarscharf und nie greifen beide Ablagerungen ineinander, obwohl in dieser Gegend die Bäche tief eingeschnitten sind.

S Oberger Mühle sind die Lagerungsverhältnisse noch ungeklärt; hier verschwinden nämlich die Auwaldschotter und im

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Südteil des Petersdorfer Waldes grenzt der Brennberger Blockstrom direkt an das Grundgebirge.

Das Alter des Sieggrabener Bruches läßt sich leider nicht genau festsetzen. Alle helvetischen Schichten sind auf jeden Fall von diesem Verwerfer betroffen worden. Torton ist leider im Süden an der Oberfläche nicht sichtbar, da das Sarmat über jenes hinweggreift, so daß W Sieggrabenbach das Sarmat direkt über dem Brennberger Blockstrom zu liegen kommt. Die sarmatischen Schichten sind nun zwar etwas gestört und W Kalchgruben durchsetzen den Sarmatkalk einige N—S streichende ganz unbedeutende Verwerfer. Der Gegensatz im Streichen W und O Sieggrabenbach drückt sich auch noch in der Lagerung der sarmatischen Schichten aus; so zum Beispiel fallen die Tegel O Kobersdorf nach Osten, während der Kalk SSO Tschurndorf, SW Kote 373, gegen Südwesten geneigt ist. Auf Grund dieser Erscheinung allein darf man aber nicht ein postsarmatisches Alter für diesen Bruch postulieren.

Auf Grund der Lagerungsverhältnisse im allgemeinen glaube ich nämlich annehmen zu müssen, daß der Sieggrabener Bruch eine jener Störungen ist, die die helvetischen Sedimente verworfen, die tortonen und noch jüngeren Ablagerungen aber nicht mehr betroffen haben. Natürlich wäre ja die Möglichkeit vorhanden, daß die Absenkung an diesem Bruch zum größten Teil vor dem Beginn des Tortons erfolgt und daß er bei jüngeren Bewegungen neuerdings aufgelebt ist.

Die helvetischen Sedimente zeigen also folgende Tektonik: Die Süßwasserschichten von Brennberg, die Auwaldschotter und der Brennberger Blockstrom liegen in einer Mulde zwischen der kristallinen Brennberger Insel und dem Ostabfall der Zentralalpen und sind von vielen Verwerfungen durchzogen, von denen der Sieggrabener Bruch besondere Bedeutung besitzt.

Von dieser Tektonik zeigen aber die tortonen Sedimente nichts. Sie sind weder gefaltet, noch sind sie von so vielen Verwerfungen durchzogen, noch liegen sie muldenartig zwischen der Brennberger Insel und dem Ostabfall der Zentralalpen. Sie haben vielmehr eine ganz eigenartige Tektonik, die mit der der helvetischen Ablagerungen nichts zu tun hat. Sie nehmen den Südrand des Brennberger Hügellandes ein und streichen im allgemeinen W—O und fallen mit 10 bis 15 Graden nach Süden. Weiters liegen sie nicht konkordant auf den helvetischen Ablage-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

rungen, sondern greifen, wie schon gesagt, diskordant in diese ein. N Lackenbach und N Tschurndorf liegen sie auf dem Brennberger Blockstrom, im Norden von Ritzing und Neckenmarkt auf den Auwaldschottern und bei der Oswaldkapelle auf kristallinem Grundgebirge. Die Grenzen zwischen den einzelnen helvetischen Horizonten verlaufen im allgemeinen N—S, bzw. NNW—SSO, während die Nordgrenze der tortonen Ablagerungen sich in der W—O-Richtung erstreckt. Dasselbe gilt auch für die sarmatischen und pliozänen Sedimente, die alle von Deutschkreutz bis Lackenbach nach Süden einfallen, und erst bei Weppersdorf nach Osten, von den Zentralalpen weg, geneigt sind. Auch sind die tortonen und noch jüngeren Ablagerungen, abgesehen von einzelnen kleineren Verlagerungen, fast ungestört. So zum Beispiel durchziehen W Kalchgruben den Sarmatkalk einige unbedeutende Sprünge; weiters sind die sarmatischen und pliozänen Ablagerungen NW Neckenmarkt von einigen Störungen verlagert. Wenn nun auch bei besseren Aufschlußverhältnissen noch viele andere Störungen in den jüngeren Ablagerungen nachgewiesen werden sollten, so kann man doch mit Recht sagen, daß vom Torton ab alle Schichten viel weniger gestört sind, während die helvetischen von vielen Verwerfungen durchzogen sind und ganz andere Lagerungsverhältnisse aufweisen.

Aus dem oben Gesagten ergibt sich, daß die helvetischen Ablagerungen von einer Störungsphase ergriffen worden sind, die die tortonen Sedimente nicht mehr betroffen hat. Die helvetischen und die tortonen bis jungpliozänen Ablagerungen gehören zwei ganz verschiedenen Sedimentationsbezirken an. Die Süßwasserschichten von Brennberg, die Auwaldschotter und der Brennberger Blockstrom gehören daher gar nicht zur Beckenfüllung der Landseer Bucht, im Gegensatz zu meiner früheren Auffassung (23). Die Landseer Bucht ist erst nach Ablagerung der helvetischen Sedimente entstanden, und wenn helvetische Sedimente an der Basis der Beckenfüllung liegen sollten, so gehören sie nicht zur Beckenfüllung. Die Süßwasserschichten von Brennberg, die Auwaldschotter und der Brennberger Blockstrom sind zentralalpine Sedimente, das heißt sie sind auf dem Rücken der Zentralalpen entstanden und nicht in der Landseer Bucht, während die Ritzinger Sande und ihr Hangendes die Beckenfüllung der Landseer Bucht bilden, welche eines der vielen Einbruchsdecken ist, die die Alpen im Osten und Süden umsäumen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Damit fällt aber auch die Brennberger Antiklinale, worauf schon A. Boda (5) hingewiesen hat, die von W. Petrascheck (40, p. 181) angenommen wurde und an deren Existenz auch ich in der ersten Zeit meiner Aufnahmen (23) festgehalten habe. Schon der ganze Aufbau des Brennberger Hügellandes spricht gegen das Vorhandensein einer solchen Antiklinale; denn von einer W—O streichenden Antiklinale setzt man doch voraus, daß im Nordflügel die Schichten nach Norden und im Südflügel die Schichten nach Süden fallen, daß im Norden und im Süden die gleichen oder wenigstens ähnliche Sedimente anstehen und daß in ihrem Kern die ältesten Komplexe zum Vorschein kommen. Dies trifft aber alles für den Rücken nicht zu, den man als Brennberger Antiklinale bezeichnete. Im Sattel dieser sogenannten W—O streichenden Antiklinale streichen die Schichten N—S und nicht W—O und, wo die größte Kulmination dieser Antiklinale sein sollte, liegt der Brennberger Blockstrom in einer tiefen Mulde. Das Nordfallen der Schichten im Süden des Mattersburger Beckens und das Südfallen der Schichten am Nordrand der Landseer Bucht gilt nur für die posthelvetischen Ablagerungen.

Auch der Verlauf der Kristallingrenze spricht gegen die Annahme einer Antiklinale. Die Kristallingrenze müßte doch im Gebiet der Aufwölbung eine Ausbuchtung nach Osten zeigen; aber sie verläuft in der N—S-Richtung und begrenzt im Süden die Landseer Bucht, im mittleren Teil die angebliche Brennberger Antiklinale und im Norden das Mattersburger Becken. Erst im Osten, von einer tiefen, ungefähr 8 bis 10 km breiten Mulde getrennt, ist die Brennberger Insel wieder aus kristallinen Gesteinen aufgebaut.

Die beiden Becken, das Mattersburger Becken im Norden und die Landseer Bucht im Süden, können auch schon deshalb nicht miteinander in Verbindung gestanden sein, da auch die Sedimente, die sie aufbauen, gänzlich verschieden sind. Das Torton des Mattersburger Beckens besteht aus dem Walbersdorfer Schlier und den Mattersburger Sanden und Schottern, während im Nordteil der Landseer Bucht das Torton in der Facies der Ritzinger Sande entwickelt ist. Auch das Sarmat ist verschieden ausgebildet; im südlichen Becken besteht es hauptsächlich aus Sanden, Tegeln und Kalken, während es im nördlichen Becken,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

und zwar besonders gegen die ehemalige Küste, als Konglomerat ausgebildet ist.

Aus all dem Gesagten ist es notwendig, wie ich glaube, den Begriff der Brennberger Antiklinale aufzugeben; denn man kann auch nicht einwenden, daß diese Antiklinale später zerstückelt worden wäre, da für diese Aufwölbung doch ein postsarmatisches Alter postuliert wurde und die jüngeren Ablagerungen nichts von einer solchen Zerstückelung zeigen. Und gegen die Annahme einer Aufwölbung nach der Zerstückelung dieses Gebietes sprechen die Lagerungsverhältnisse der helvetischen und der tortonen Ablagerungen.

Der Rücken zwischen dem Landseer Becken und dem Mattersburger Becken ist daher keine postsarmatische Aufwölbung, sondern stellt nichts anderes dar als einen Horst, als einen Teil der Zentralalpen, der zwischen dem Mattersburger Becken im Norden und der Landseer Bucht im Süden stehen geblieben ist.

Natürlich haben die helvetischen Sedimente des Brennberger Hügellandes insofern antiklinalartige Lagerung, als sie hier bedeutend höher liegen als in den abgesunkenen Teilen, worauf M. Vendl (56, p. 24) hinweist. Diese höhere Lage ist aber meiner Meinung nach nicht durch die Aufwölbung des Brennberger Gebietes bedingt. Das Helvet im Brennberger Hügelland liegt nur deshalb höher, weil es von den späteren Senkungen nicht betroffen wurde, sondern auf dem stehen gebliebenen Brennberger Horst liegt. Und die Bohrresultate, welche M. Vendl (56, p. 23 bis 25) als Beweise für die Antiklinale anführt, lassen sich ebensogut mit der Lagerung als der eines Horstes vereinbaren. So liegen zum Beispiel die Süßwasserschichten von Brennberg bei Brennberg in einer Höhe von 430 m. Im Norden von Ritzing müßte man aber ungefähr 400 m bohren, um diesen Horizont zu erreichen, obwohl diese Stelle in einer Seehöhe von 340 m liegt. Hier liegen also die Süßwasserschichten von Brennberg um 500 m tiefer als bei Brennberg, obwohl beide Punkte nur 3 km voneinander entfernt sind. Diese Höhendifferenz in der Lagerung muß man aber doch nicht unbedingt durch eine Aufwölbung erklären, wenn sonst alle Gründe dagegen sprechen. Ich glaube, daß die Annahme einer Senkung um 500 m für die helvetischen Ablagerungen vollkommen zur Deutung ihrer tieferen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Lage bei Ritzing ausreicht, um so mehr, als ja auch M. Vendl (56, p. 23) die heutigen Lagerungsverhältnisse ebenfalls zum Teil auf Absenkungen zurückführt. Und wenn M. Vendl (56, p. 24) die Lagerungsverhältnisse der helvetischen Sedimente mit einem militärischen Bocksattel vergleicht, so ist dieser Vergleich sehr treffend. Nur möchte ich die Grenze der Landseer Bucht im Norden und des Mattersburger Beckens im Süden als Bruchgrenzen deuten. Natürlich werden die Absenkungen an mehreren parallel laufenden Brüchen stattgefunden haben. Dabei sind wahrscheinlich einzelne Staffeln schräg gestellt worden, die dann das Vorhandensein einer Aufwölbung vortäuschen können.

Der Begriff der Brennberger Antiklinale scheint nur auf Grund der Tatsache aufgestellt worden zu sein, daß unter nord- bzw. südfallenden tortonen Ablagerungen helvetische Sedimente zum Vorschein kommen, von denen man annahm, daß sie ebenfalls nach Norden bzw. nach Süden einfallen. Eine genaue geologische Karte, die ja bis jetzt nicht vorhanden war, zeigt aber, daß diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden kann.

Das Mattersburger und das Landseer Becken waren nie ein Sedimentationsbereich, der durch die postsarmatische Aufwölbung der Brennberger Antiklinale in zwei Teile geteilt wurde, sondern diese stellten von jeher zwei vollständig getrennte Becken dar, die an der Grenze zwischen Helvet und Torton entstanden sind, und die Nord-, bezw. Südneigung der tortonen und jüngeren Ablagerungen in diesen Becken ist zum größten Teil die Neigung, unter der die Sedimente abgelagert wurden.

Regionale Ausblicke.

Die geologische Karte des Brennberger Hügellandes läßt einige tektonische Züge deutlich hervortreten, die nach W. Petrascheck (38, 39, 40, 41, 42) und A. Winkler-Hermaden (59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66) auch in anderen Kohlenbecken der Zentralalpen zu erkennen sind. Dies zeigt, daß das geologische Geschehen für die einzelnen Kohlenbecken ein ähnliches gewesen ist. Ich möchte daher in diesem Abschnitte einige besonders markante Züge der geologischen Geschichte behandeln, die die Zentralalpen im Helvet betroffen hat.

Nach der neuesten Gliederung des Jungtertiärs waren die östlichen Zentralalpen und große Teile der jungtertiären Einbruchsbecken im untersten Helvet ein flachwelliges Hügelland, das zum

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

großen Teil von Kohlensümpfen eingenommen war, in denen sich die Süßwasserschichten mit ihren Kohlenflözen bildeten. (Damit will ich natürlich nicht gesagt haben, daß alle flözführenden Süßwasserschichten am Fuße der Zentralalpen oder die in diesen gelegenen helvetisches Alter haben.)

Im Helvet ist dann das Meer angestiegen und hat die Randgebiete der Zentralalpen — diese haben damals eine viel größere Ausdehnung gehabt als heute, da der größte Teil der jungtertiären Einbruchsbecken damals noch nicht vorhanden war — überflutet. In dieser Zeit wurden zum Teil die mächtigen Schotterbildungen im Hangenden der Süßwasserschichten, im Brennberger Hügelland die marinen Auwaldschotter, abgelagert.

Im obersten Helvet hat sich das Meer wieder zurückgezogen, vielleicht als Folgeerscheinung von tektonischen Bewegungen; in dieser Zeit wurde im untersuchten Gebiet der Brennberger Blockstrom abgelagert. Dieser hat aber zu seiner Bildung nicht eine ähnliche Zeitspanne benötigt wie die Auwaldschotter, wenn er auch vielleicht dieselbe Mächtigkeit besitzt, sondern seine Ablagerungszeit ist im Vergleiche zu der der Auwaldschotter oder der der Ritzinger Sande nur als eine Episode zu bezeichnen. Diese Zweigliederung der Schotterbildungen ist aber nicht allein auf das Brennberger Hügelland beschränkt; denn K. A. Redlich (43) und H. Höfer (16) heben hervor, daß bei Leoben die liegenden Konglomerate aus Gesteinen der Kalkalpen, die hangenden dagegen ausschließlich aus kristallinen Schiefern bestehen.

Das oberste Helvet war im allgemeinen eine Erosionsepoche, in der ein großer Teil der im unteren und mittleren Helvet gebildeten Süßwasserschichten und der darüber liegenden Schotterbildungen wieder abgetragen wurden.

Die Ablagerungen des Helvets entsprechen „heute an Brüchen und in Synklinalen, teilweise auch in tiefen Sedimentationsmulden versenkten Resten einer Sedimentdecke, die einst wesentlich weiter verbreitet war, wenngleich sie nicht das ganze Gebiet lückenlos bedeckt haben dürfte". (40, p. 145.) Die Süßwasserschichten und die darüber liegenden Schotterbildungen „sind nicht die Ablagerungen eines tertiären Flußsystems, sondern Überreste einer einst weit verbreiteten Sedimentdecke. (39, p. 256.) Sie entsprechen nicht alten Talzügen, sondern stellen tektonische Ausschnitte einer größeren Decke dar". (41, p. 65.)

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Im obersten Helvet scheinen nämlich die Alpen von tektonischen Kräften ergriffen worden zu sein und vielleicht hat sich zu dieser Zeit der letzte Vorschub der Alpen ereignet, ein unbedeutender Abschnitt, wenn man den ganzen Umfang der alpinen Gebirgsbildung im Auge hat. Dieser Vorgang war aber doch groß genug, um in den Alpen deutliche Spuren zu hinterlassen. Natürlich kann man in mesozoischen oder noch älteren Ablagerungen nur schwer feststellen, welche von den sie durchsetzenden Störungen alttertiäres und welche jungtertiäres Alter hat; aber in den burdigalischen und helvetischen Ablagerungen, die sich vielfach in den Zentralalpen selbst und an deren Ost- und Nordrand befinden, ist diese letzte Pressung der Alpen deutlich zu erkennen.

Wie sich nun diese Tektonik in den tertiären Ablagerungen ausdrückt, ist nur vom Untergrund abhängig. Wo dieser aus alten, unfaltbaren, versteiften Massen besteht, wurden die tertiären Sedimente stark verworfen und zum Teil auch verbogen. Wo aber mächtige, faltbare Sedimentmassen vorhanden waren, sind diese gefaltet und verschuppt.

In den Zentralalpen äußert sich daher diese letzte Pressung der Alpen nicht mehr in Form von Verschiebungen und Faltungen, sondern findet ihren Ausdruck in den vielen, vielen Brüchen, Schrägstellung der Schichten an diesen Brüchen und in den Verbiegungen, die alle unter- und mittelmiozänen Kohlenmulden erfahren haben (39, p. 255); nach W. Petrascheck (40, p. 146 ff.) bleibt die Neigung, welche die Tertiärschichten angenommen haben, gewöhnlich unter 30 Graden, in den zerstückelten Ablagerungen des Rosaliengebirges kommen auch 40 Grade vor. Nur die Schichten von Hart bei Gloggnitz machen mit ihren steilen und engen Falten eine Ausnahme.

Am Nordrand der Alpen äußert sich aber diese letzte Bewegungsphase der Alpen anders. Hier ist der Flysch auf die mächtigen, stark gefalteten burdigalischen und helvetischen Ablagerungen (Melker Sande und Schlier — nach den neuesten Forschungen von F. Kautsky (27, 28) gehört ja ein großer Teil des Schliers dem Helvet an) überschoben und an manchen Stellen sind beide miteinander in komplizierter Weise verschuppt. (39, 12.) Im Norden bedecken dieselben Ablagerungen fast ungestört den Südrand der Böhmischen Masse.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Es ergab sich also, daß alle burdigalischen und helvetischen Ablagerungen in den Zentralalpen und die an deren Ost- und Nordfuß gelegenen äußerst stark disloziert sind. Diese Bewegungsphase gehört dem III. Zyklus des geomorphologischen Geschehens in den Ostalpen nach A. Winkler-Hermaden (66, p. 173 ff.) und der steirischen Faltungsphase nach H. Stille (48, p. 185 und 186) und A. Winkler-Hermaden (62, p. 305) an.

Die Dislokationen, welche die burdigalisch-helvetischen Sedimente in den Zentralalpen und die an deren Rändern gelegenen durchsetzen, können daher nicht allein auf diese beschränkt sein. Die Bewegung, die diese Tektonik hervorgerufen, hat nicht nur die tertiären Sedimente ergriffen, die wie eine verhältnismäßig dünne Haut große Teile der Zentralalpen überzogen haben. Die Tektonik der helvetischen (und eventuell auch burdigalischen) Ablagerungen ist eine Auswirkung der Bewegungen im alpinen Unterbau und die Vorgänge, die in den Kohlenbecken die Faltungen und Verwerfungen hervorgerufen haben, betrafen die ganzen Alpen.

Die sicher tortonen Ablagerungen sind aber von diesen Störungen nicht mehr betroffen worden. Natürlich sind auch die tortonen Ablagerungen öfter von Verwerfungen durchzogen, die mitunter gewaltige Sprunghöhen erreichen können, wie zum Beispiel K. Friedl (10) für das Wiener Becken nachweisen konnte. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß das Torton im Vergleiche zu den älteren Ablagerungen bedeutend weniger gestört ist.

Daraus ergibt sich, daß die meisten Einbruchsbecken frühestens im obersten Helvet entstanden sind. In den meisten Einbruchsbecken am Ostrande der Zentralalpen sind daher gar keine helvetischen Ablagerungen als Beckenfüllung vorhanden. Und wenn solche an der Basis vorhanden sein sollten, so gehören sie nicht zur Beckenfüllung, sondern sind mitabgesunkene Reste von Ablagerungen, die in den Zentralalpen und vielfach auch an deren Rändern entstanden sind. Ich kann nur die Ansichten von W. Petrascheck bestätigen, die für die meisten zentralalpinen Kohlenbecken und auch für die meisten jungtertiären Einbruchsbecken gilt. W. Petrascheck schreibt in seiner Kohlengeologie: „So wie in der stei-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

rischen Bucht, so ist auch am Rande des inneralpinen Wiener Beckens die Verbreitung und Lagerung der Süßwasserschichten vollkommen unabhängig von jener der zweiten Mediterranstufe.... Stets trennt ein breiterer oder schmaler Grundgebirgsstreifen das Süßwasserneogen von der Beckenfüllung..... Aber auch der Bauplan beider Miozänablagerungen ist ein verschiedener..... Es haben die Süßwasserschichten eine tektonische Phase mitgemacht, welche die zweite Mediterranstufe des inneralpinen Wiener Beckens nicht mehr ergriffen hat." (40, p. 175.) Auch A. Winkler-Hermaden ist auf Grund seiner langjährigen Studien im steirischen und im Wiener Becken zu ähnlichen Ergebnissen gekommen.

MORPHOLOGIE.

In diesem Abschnitte möchte ich einige markante Züge der morphologischen Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht hervorheben. Ein vollständiges Bild des morphologischen Geschehens kann ich schon deshalb nicht geben, da ich nur die Ebenheiten in den aus jungtertiären Ablagerungen aufgebauten Gebieten eingehender studierte und die höher gelegenen, in das kristalline Grundgebirge eingeschnittenen Flächen nicht mehr berücksichtigen konnte. Ich kann daher nur die jüngere morphologische Geschichte dieses Gebietes bringen und von dieser kann nur einiges hervorgehoben werden, da ja die Morphologie eines so eng umgrenzten Gebietes sich nur schwer behandeln läßt und die angrenzenden Gebiete bisher noch keiner morphologischen Untersuchung unterzogen worden sind. Dies mag nicht verwunderlich sein, da eine morphologische Untersuchung, welche auf Richtigkeit Anspruch erheben will, nur auf Grund eingehender, vorhergehender geologischer Begehungen durchgeführt werden kann. Bisher sind aber von diesem Gebiete keine genaueren geologischen Karten erschienen, weshalb eine genaue morphologische Untersuchung dieses Gebietes nicht möglich war.

In der Literatur finden sich deshalb nur einige Angaben in den Arbeiten von A. Winkler-Hermaden (60, 62, 64, 66) und W. Petrascheck (40). Erst R. Mayer (36) hat versucht, ein zusammenfassendes Bild der morphologischen Geschichte zu entwerfen. Diese Arbeit zeigt aber gerade, wie schwer es ist, ohne geologische Grundlage die Morphologie eines Gebietes zu behandeln und wie sehr diese Ergebnisse von den geologischen Grundlagen abhängig sind. In dieser Arbeit wurden zum

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Beispiel viele Schotterflächen durch falsche Altersdeutung des Liegenden nicht in die richtige Stufe eingeordnet. Weiters wurden auf Grund ganz falscher geologischer Annahmen Hebungsphasen und Einebnungsphasen konstruiert, die natürlich mit großer Vorsicht aufzunehmen sind. Dies alles hätte vermieden werden können, wenn das morphologische Bild auf Grund einer genaueren geologischen Karte hätte entworfen werden können.

Im Folgenden werde ich nun die einzelnen Ebenheiten besprechen; aber ich möchte nochmals betonen, daß die höchsten Flächen nicht berücksichtigt werden konnten, da diese alle, meist etliche Kilometer von meinem Arbeitsgebiete entfernt, in das kristalline Grundgebirge eingeschnitten sind. So zum Beispiel befindet sich N Wiesmath eine solche Fläche in einer Höhe von 650 bis 640 m, auf der Hochwolkersdorf liegt. Folgende Ebenheiten sind nun gut ausgebildet, worauf schon teilweise E. Mayer (36) hingewiesen hat.

Die höchste Ebenheit, die sich im untersuchten Gebiet selbst befindet, liegt in 550 bis 540 m Höhe. Diese ist gut ausgebildet im Sieggrabener Wald, dann in der Großen Schußstatt, N Tschurndorf und besonders schön an der österreichisch-ungarischen Grenze, im Südosten der Drei Säulen.

Das nächst tiefere Niveau liegt in 520 m Seehöhe, welches besonders schön N Lackenbach entwickelt ist; im Osten scheinen die Höhen O Brennberg dieser Fläche anzugehören.

Eine weitere Ebenheit, die von den höher gelegenen am markantesten hervortritt, liegt in 480 m Seehöhe. Diese läßt sich vom Heidriegel, W Neudorf, über die Höhen W Kobersdorf bis nach Brennberg verfolgen, wo sie auf 460 m herabsinkt. Einige Flächen, die diesem Niveau angehören, liegen W Neudorf; gut entwickelt ist es dann im Gemeindewald W Kobersdorf und am Maurerberg, am herrlichsten ist es aber im Südteil der Großen Schußstatt, NW Lackendorf zu sehen, wo auch der Gehängeknick gegenüber dem nächst höheren Niveau deutlich hervortritt. Gegen Osten sinkt es dann ab und kappt den Almesriegel und die Höhen um Brennberg.

Auf diesen eben besprochenen Ebenheiten liegen im allgemeinen keine Schotterreste, während alle tieferen eine mehr oder weniger mächtige Schotterdecke tragen. Auf diese wichtige Tatsache werde ich noch später zu sprechen kommen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die höchste Ebenheit, auf der sich, wie schon gesagt, noch vielfach Schotterreste befinden, liegt in 430 bis 420 m Seehöhe. Sie ist gut ausgebildet im Norden der Orte Kobersdorf, Tschurndorf, Lackenbach und Ritzing.

Ein weiteres Niveau in 400 bis 390 m Höhe ist zwar am West- und Nordrand des Landseer Beckens deutlich zu erkennen, im Vergleiche zu den anderen Ebenheiten tritt es aber zurück.

Dasselbe gilt für das Niveau in 370 bis 360 m Seehöhe, das ebenfalls deutlich ausgeprägt ist, aber nur geringe Flächen einnimmt.

Die Ebenheit in 340 bis 320 m Seehöhe nimmt dagegen große Flächen ein. In dieser Höhe liegen die Schotterterrassen im Südosten von Weppersdorf, in Lackenbach und im Süden dieses Ortes und einige Flächen im Norden von Neckenmarkt.

Die nächst tiefere Fläche liegt in 300 bis 290 m Seehöhe. Sie ist gut entwickelt im Norden von Frauenhaid und in der Umgebung von Lackendorf; dieser gehört auch die Fläche des Winkelberges an.

Dem nächsten Niveau in 270 bis 260 m Seehöhe gehört insbesondere die große Schotterfläche W Neckenmarkt, die Teichhoffläche W Horitschon und die Ebenheit des Deutschkreutzer Waldes an.

Die nächste Ebenheit in 200 m Seehöhe hat wieder größere Ausdehnung, und zwar besonders im Osten von Horitschon, ebenso wie die Fläche in 180 m Seehöhe, welche das jüngste und tiefste Niveau im untersuchten Gebiet darstellt.

Die obige Zusammenstellung zeigt also, daß am West- und Nordrand der Landseer Bucht eine Reihe von gut entwickelten Flächen vorhanden ist. Diese Ebenheiten sind nicht nach einer bestimmten Richtung geneigt; sie sinken im allgemeinen nur um wenige Meter gegen Osten ab; sie sind fast immer am West- und Nordrand der Bucht ganz gleich entwickelt. Diese Niveaus scheinen daher, abgesehen von den tiefsten Ebenheiten, nichts anderes als pliozäne Landoberflächen, bzw. die Ausräumungsstaffeln der Landseer Bucht darzustellen.

Was nun das Alter der einzelnen Niveaus anbelangt, so möchte ich betonen, daß dieses eine der schwierigsten Fragen ist; es war daher für ein so eng umgrenztes und für ein bisher so schlecht bekanntes Gebiet nur schwer möglich, das Alter der Flächen genau festzulegen. Dazu kommt noch, daß es bisher

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

nicht möglich war, in den Terrassenschottern dieses Gebietes irgend ein Fossil zu finden, das die Altersdeutung erleichtert hätte.

Aber trotzdem ist es möglich, das Alter der Flächen annähernd zu bestimmen, und zwar durch den Vergleich mit den Ebenheiten am Rande des inneralpinen Wiener Beckens, welche in neuester Zeit durch C. A. Bobies und H. Küpper (31, 32) und A. Winkler-Hermaden (64) genau untersucht wurden. Wenn man nämlich die Höhenlage der einzelnen Niveaus und ihre Intervalle in beiden Gebieten vergleicht, so kommt man zu dem Ergebnis, daß diese in beiden Gebieten auffallend übereinstimmen. Dies ist ja auch nicht verwunderlich; denn wenn man bedenkt, daß die Ereignisse, die diese Ebenheiten geschaffen haben, doch größere Gebiete gleichmäßig betroffen haben müssen und daß alle jungtertiären Einbruchsbecken am Ostalpenrand eine ähnliche geologische Geschichte mitgemacht haben, so wäre es sehr sonderbar, wenn gerade die Ebenheiten, die doch nur großzügigeren und länger andauernden Vorgängen ihre Entstehung verdanken können, in den meisten Becken nicht gleich ausgebildet wären.

Über das Alter der einzelnen Ebenheiten läßt sich nun im Vergleiche mit dem inneralpinen Wiener Becken folgendes aussagen:

Das Alter der höchsten Flächen in 550 bis 540 und in 520 m Seehöhe ist äußerst fraglich; vielleicht sind sie Reste vorpontischer Niveaus oder höher gelegener pontischer Landoberflächen.

Die große Fläche in 480 m Seehöhe entspricht der Ebenheit in 460 bis 465 m Höhe am Rande des inneralpinen Wiener Beckens, die eine wahrscheinlich während des Höchststandes des pontischen Sees entstandene, unterpliozäne Einebnungsfläche darstellt; für diese Deutung spricht auch das Fehlen einer Schotterdecke, was auch für dieses Niveau am Rande des Wiener Beckens gilt.

Die tieferen Flächen tragen fast alle eine Schotterdecke, wobei die Ebenheiten in 430 bis 420, 400 bis 390, 370 bis 360, 340 bis 320, 300 bis 290 und 270 bis 260 m Seehöhe nichts anderes als die Ausräumungsstaffeln der Landseer Bucht darstellen und den Niveaus in 390 bis 380, 360, 330 bis 310, 280 und 250 m Seehöhe am Rande des inneralpinen Wiener Beckens entsprechen. Der einzige Unterschied besteht nur darin, daß am

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Nordrand der Landseer Bucht alle Niveaus um 10 bis 20 m höher liegen, die Intervalle sind aber dieselben, und daß die Ebenheit in 430 bis 420 m Seehöhe meist noch Schotterreste trägt. Diese Ebenheiten sind also alle im Pliozän entstanden und können nicht älter sein, da sie diskordant in das Sarmat und in die pannonischen Schichten eingeschnitten sind.

Die jüngsten Schotterflächen in 200 und 180 m Seehöhe gehören wahrscheinlich dem Quartär an; denn sie liegen nur einige Meter über dem heutigen Talboden und auch die dazugehörigen Schotter sind etwas anders ausgebildet als die der höheren Niveaus, was ich schon bei der Besprechung der Schotter hervorgehoben habe.

Eine Tatsache wäre vielleicht noch hervorzuheben. Die Täler nehmen alle eine Nordwest—Südostrichtung ein. Dies dürfte aber nicht durch gleichlaufende Bruchlinien bedingt sein, sondern nur die allgemeine Entwässerungsrichtung gegen die kleine ungarische Tiefebene darstellen, um so mehr als die Flüsse weiter im Südosten gegen Osten umbiegen. Höchstens das Schwarztal könnte eine Ausnahme bilden; denn erstens ist es viel breiter und tiefer als alle anderen Täler; zweitens verläuft es im Gegensatz zu den anderen Talfurchen fast ganz geradlinig in der Nordwest—Südostrichtung und weiters verläuft es zwischen Oberpetersdorf und Kobersdorf an der Grenze zwischen dem kristallinen Grundgebirge und dem Tertiär. Zwischen Oberpetersdorf und Kobersdorf ist es allerdings ein Stück epigenetisch in das Grundgebirge eingeschnitten und hat einen tiefen, engen Kanon gebildet.

Für die Gestaltung des heutigen Landschaftsbildes waren also drei Faktoren ausschlaggebend: Der erste ist der Einbruch des Landseer Beckens, der ein großes Stück von den Zentralalpen in die Tiefe sinken ließ. Dieser Teil wurde mit lockeren Sedimenten ausgefüllt, welche bei der jungpliozänen und quartären Ausräumung weniger Widerstand leisteten und der Abtragung leichter zum Opfer fielen als die widerstandsfähigeren kristallinen Gesteine. Dadurch erscheint heute dieses Gebiet als ein Becken, das tief in die Zentralalpen eingreift.

Der zweite Faktor, der auf die heutige Landschaftsformung von größter Bedeutung, war die Bildung der verschiedenen Niveaus, die in Höhen von 550 bis 180 m Seehöhe eingeschnitten sind und uns heute die Landseer Bucht und ihre angrenzenden Gebiete als eine Terrassenlandschaft erscheinen lassen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Für die jüngste morphologische Geschichte ist die Beschaffenheit des Untergrundes äußerst wichtig, was ja eine längst bekannte Tatsache ist, welche aber meist zu wenig hervorgehoben wird. Deshalb habe ich im stratigraphischen Teil der Arbeit die morphologische Erscheinungsform aller Horizonte in der Landschaft kurz behandelt. Dies prägt sich auch in der Gestaltung der Täler aus, welche fast in jedem Sediment, das sie durchfließen, eine eigene Form besitzen.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Nordrand der Landseer Bucht wird aus zwei Schichtkomplexen aufgebaut, aus einem helvetischen und einem tortonen bis quartären.

Das älteste Schichtglied des helvetischen Schichtkomplexes bilden die flözführenden Süßwasserschichten von Brennberg, die wahrscheinlich dem untersten Helvet angehören.

Darüber liegen die Auwaldschotter, die zum größten Teil aus Gesteinen der Kalkalpen, der Grauwackenzone und des Eozäns bestehen und ebenfalls helvetisches Alter haben. Funde von Fossilien und ihre Beschaffenheit haben es wahrscheinlich gemacht, daß es sich um marinen Brandungsschutt handelt. Die Schottermassen sind nicht von Flüssen aus der Gegend der Hohen Wand hierher transportiert worden, sondern entstammen wahrscheinlich losgelösten, weiter im Süden gelegenen Resten von kalkalpinen Decken und Grauwackengesteinen.

Über den Auwaldschottern liegt von einem dünnen Band von Süßwasserschichten getrennt der Brennberger Blockstrom, der nicht aus Wildbachschutt, sondern aus Blockschlammströmen aufgebaut ist. Sein Material stammt nur aus dem kristallinen Grundgebirge des Rosaliengebirges. Dieser hat ebenfalls helvetisches Alter.

Über diesen Ablagerungen liegen diskordant die Ritzinger Sande, welche bereits dem tortonen bis quartären Schichtkomplex angehören. An ihrer Basis enthalten sie ein Flöz. Über diesem folgt, von Sanden getrennt, eine Kalkbank, die konkordant in die Basisbildungen der Ritzinger Sande eingelagert ist. Darüber und nicht darunter liegt die Hauptmasse der Ritzinger Sande, die auf Grund ihrer Lagerungsverhältnisse und ihrer reichen Fauna tortones Alter hat. O Kuchelbach gehen diese

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

gegen das Hangende in eine äußerst mannigfach gegliederte Serie von Schottern, Sanden, Sandsteinen und Kalken über, die ebenfalls tortones Alter hat.

Die tortonen Ritzinger Sande werden vom Sarmat überlagert, das aus Tegeln, Sanden und im Osten aus Kalken aufgebaut ist. An einigen Stellen konnte ich in den Basisbildungen des Sarmats tortone Reliktformen finden.

Zum Teil durch Übergangsschichten verbunden, zum Teil diskordant, liegen über dem Sarmat die pannonischen Schichten, die hauptsächlich aus Kiesen, Sanden und Tegeln bestehen.

Diskordant über all den älteren Schichten liegen auf Ebenheiten die pliozänen und quartären Terrassenschotter.

Löß findet sich nur im Ostteil des untersuchten Gebietes.

Diese reich gegliederte Schichtserie zeigt folgende Tektonik:

Die helvetischen Ablagerungen liegen in einer Mulde zwischen dem Kristallin der Brennberger Insel und dem Ostabfall der Zentralalpen und sind von vielen Verwerfungen durchzogen, von denen der Sieggrabener Bruch mit einer Sprunghöhe von mindestens 350 m besondere Bedeutung besitzt.

Von dieser Tektonik zeigen aber die tortonen Sedimente nichts. Sie bilden die Basis der Beckenbildung der Landseer Bucht und streichen nicht Nord—Süd, sondern West—Ost. Dasselbe gilt auch für alle jüngeren Sedimente, die nur wenig gestört sind.

Es sind also die helvetischen Ablagerungen von einer Störungsphase ergriffen worden, die die tortonen Sedimente nicht mehr betroffen hat. Die helvetischen Ablagerungen sind auf dem noch zusammenhängenden zentralalpinen Untergrund entstanden, während die jüngeren zur Füllung der eingebrochenen Landseer Bucht gehören.

Die helvetischen Sedimente zwischen dem Mattersburger und dem Landseer Becken liegen nicht in der Brennberger Antiklinale, sondern bilden den Brennberger Horst, der zu den Zentralalpen gehört.

Im Helvet scheinen die ganzen Alpen von tektonischen Kräften ergriffen worden zu sein, die im Norden den Aufschub der Flyschzone auf die Molasse und in den Zentralalpen unter anderem

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

die Faltung und Verstellung der helvetischen Sedimente verursacht haben. Die meisten jungtertiären Einbruchsbecken am Ostrand der Zentralalpen sind frühestens im obersten Helvet entstanden und enthalten keine helvetischen Ablagerungen als Beckenfüllung.

Am Nordrand der Landseer Bucht sind eine Reihe von Niveaus entwickelt, von denen die Ebenheiten in 550 bis 540 und 520 m vielleicht Reste vorpontischer oder höher gelegener pontischer Landoberflächen sind.

Die Niveaus in 480, 430 bis 420, 400 bis 390, 370 bis 360, 340 bis 320, 300 bis 290 und 270 bis 260 m Seehöhe sind die Ausräumungsstaffeln der Landseer Bucht, während die Schotterflächen in 200 und 180 m Seehöhe quartären Alters sind.

LITERATURVERZEICHNIS.

Ich führe hier nur die Schriften an, auf welche ich in obiger Arbeit Bezug nehme, bzw. welche ich bei der Bestimmung der Fossilien benützt habe. Ein vollständiges Verzeichnis aller über das mittlere Burgenland erschienenen Publikationen findet sich in den Arbeiten von M. Vendl (55, 56).

1. N. Andrusow: Fossile und lebende Dreissensidae. 1897.

2. — Die südrussischen Neogenablagerungen. II. Verh. d. russ. kais. Min. Ges. zu St. Petersburg, II. Serie, 1899. III. Verh. d. russ. kais. Min. Ges. zu St. Petersburg, II. Serie, 1902.

3. L. Bellardi und F. Sacco: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Turin.

4. E. Blackwelder: Mudflow as a geologic agent in semiarid mountains. Bulletin of the Geolog. Society of America Vol. 39, p. 465 ff., 1928.

5. A. Boda: A brennbergi szénelöfordulás és a mediterran tenger sopronkörnyéki üledekeinek stratigrafiai helyzete. Bányászati es Kohaszati Lapok LX. 1927.

6. Sp. Brusina: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiara Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegowinae, Serbiae et Bulgariae. 1902.

7. M. M. Cossmann et Peyrot: Conchiologie Néogénique de l'Aquitaine. Actes de la société Linéenne de Bordeaux.

8. G. F. Dollfuss et Ph. Dautzenberg: Conchiologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mémoires de la Société Géologique de France Paléontologie.

9. W. Friedberg: Mieczaki Miocenskie ziem Polskich (Mollusca miocenica Poloniae). Muzeum Imienia Dzieduszyckich. Lemberg, 1911—1928.

10. K. Friedl: Zur Frage der im Wiener Becken vorhandenen großen Verwerfungen. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. XXII, 1929.

11. — Über die Gliederung der pannonischen Sedimente des Wiener Beckens. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. XXIV, 1931.

12. D. Geyer: Unsere Land- und Süßwassermolluskien. Stuttgart, 1927.

13. G. Götzinger und H. Vetters: Der Alpenrand zwischen Neulengbach und Kogel. Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt. Band LXXIII, 1923.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

14. J. Halováts: Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1916, Band IV.

15. V. Hilber: Sarmatisch-miocäne Conchylien Oststeiermarks. Mitt. d. naturw. Vereines in Steiermark. 1891.

16. H. Höfer: Das Miozänbecken bei Leoben. Führer zu den Exkursionen des internat. Geologenkongresses in Wien, 1903, Nr. V.

17. M. Hoernes: Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien III. u. IV. Band, I. Univalven, 1856. II. Bivalven, 1870.

18. R. Hoernes u. M. Auinger: Die Gastropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1879. Band XII, Heft 1.

19. R. Hoernes: Die vorpontische Erosion. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Klasse, Abteilung I, 109. Band, 1900.

20. K. Hoffmann: Bericht über geologische Aufnahmsarbeit in dem nordwestlichen Teil des Eisenburger Komitates. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1877, p. 14 ff.

21. E. Howe: Landslides of the San Juan Mountains, Colorado. U. S. Geol. Survey. Prof. Paper, 67, 1909.

22. W. Jacobsen: Über Eozänkalkgerölle von St. Michael und Leoben. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, 1932, p. 60 ff.

23. R. Janoschek: Schichtenfolge und Lagerung des Miocän von Ritzing, Burgenland. Akademischer Anzeiger, 1930, Nr. 4.

24. — Jungtertiäre Blockschlammströme am Ostfuße des Rosaliengebirges. Akademischer Anzeiger, 1931, Nr. 15.

25. — Zur Geologie des Bremberger Hügellandes, Akademischer Anzeiger, 1932, Nr. 1.

26. F. Kautsky: Das Miocän von Hemmoor und Basbeck-Osten. Abhandl. d. Preußischen Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 97, 1925.

27. — Die boreale und mediterrane Provinz des europäischen Miocäns und ihre Beziehungen zu den gleichaltrigen Ablagerungen Amerikas. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Band XVIII, 1925.

28. — Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miocäns. Annalen d. Naturhist. Museums in Wien, 1928.

29. — Biologische Studien über den Schloßapparat von Tapes. Paläobiologica, II. Band, 1929.

29a. — Die Bivalven des niederösterreichischen Miocäns (Taxodonta und Veneridae). Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, 1932.

30. O. Kühn: Die Korallen des Miocäns von Eggenburg. Abhandl. d. Geol. Bundesanstalt, Band XXII, Heft 3, 1925.

31. H. Küpper und C. A. Bobies: Das Tertiär am Ostrande des Anninger. Jahrbuch d. Geol. Bundesanstalt, Bd. LXXVII, 1927.

32. H. Küpper: Zur Auflösung von Morphogenese und Tektonik am Rande des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Klasse, Abteil. I, 136. Band, 1. und 2. Heft, 1927.

33. G. Laube: Die Echinoiden der österreichisch-ungarischen oberen Tertiärablagerungen. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. V. Band, Heft III, 1871.

34. L. v. Lóczy: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1916, Band 1.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

35. E. Lörenthey: Beiträge zur Fauna und stratigraphischen Lage der pannonischen Schichten der Umgebung des Balatonsees. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, 1916, IV. Band.

36. R. Mayer: Morphologie des mittleren Burgenlandes. Denkschriften der Akademie d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Klasse, 102. Band, 1929.

37. W. E. Petrascheck: Einiges über die Geröllführung im inneralpinen Miocän. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, 1929.

38. W. Petrascheck: Die miocäne Schichtlage am Fuße der Ostalpen. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1915, p. 310 ff.

39. — Tektonische Untersuchungen am Alpen- und Karpathenrande. Jahrbuch der Geol. Bundesanstalt, 1920.

40. — Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. VII. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, 73. Band, 1925.

41. — Die Bedeutung von Schuttausstrahlungen zur Erkenntnis von Gebirgsverschiebungen in den Nordalpen. Verhandl. d. Geologischen Bundesanstalt, 1925.

42. — Über den Schlier im alpinen Wiener Becken und die tektonischen Phasen im Jungtertiär am Fuße der Alpen. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, 1927.

43. K. A. Redlich: Eine Wirbeltierfauna aus dem Tertiär von Leoben. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Klasse, Band CVII, Abt. I, 1898.

44. J. Sapetza: Pflanzenfossilien aus mehreren Lokalitäten von Ödenburg. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt, IX. Band. Verhandl., p. 148/149, 1858.

45. F. X. Schaffer: Das Delta des norischen Flusses. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, 1909.

46. — Das Miozän von Eggenburg. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. XXII. Band, 1910.

47. E. R. Schmidt: Die Eruptivgesteine bei Felsöpulya (Oberpullendorf) und Pálhegy (Pauliberg). Acta literarum ac scientiarium regiae universitatis Hungaricae Francisco-Josephiniae. Sectio chemica, mineralogica et physica. Tom I. fasc. 2. Sceged, 1929.

48. H. Stille: Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.

49. L. Strausz: Geologische Facieskunde. A. M. Kir. Földtani intézeti evkönyve, XXVIII., 1928.

50. E. Sueß: Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1858, p. 101.

51. — Das Antlitz der Erde. I. Band, Wien, 1886, p. 177.

52. F. E. Sueß: Grundsätzliches zur Entstehung der Landschaft um Wien. Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft, 1929.

53. F. Trauth: Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau und seine Beziehungen zu den gleichaltrigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Klasse, 95. Band, 1918.

54. M. E. Vadasz: Die mediterranen Echinodermen Ungarns. Geologica Hungarica. Tom. I., Fasc. 2., 1915.

55. M. Vendl: Die Geologie der Umgebung von Sopron. I. Die kristallinen Schiefer. Mitt. d. berg- u. hüttenmänn. Abteilung a. d. kgl. ung. Hochschule f. Berg- und Forstwesen zu Sopron, Ungarn, 1929.

56. — Die Geologie der Umgebung von Sopron. II. Die Sedimentgesteine des Neogen und des Quartär. Erdészeti Kisérletek. Band XXXII, 1930.

57. L. Waldmann: Zur Geologie des Rosaliengebirges. Akademischer Anzeiger, 1930, Nr. 17.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

58. A. Winkler-Hermaden: Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Ödenburg. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1913.

59. — Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. VII, 1914.

60. — Über die Beziehungen zwischen Sedimentation, Tektonik und Morphologie in der jungtertiären Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. Sitzungsber. d. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Klasse, Abteil. I. 132. Band, 9. u. 10. Heft, 1923.

61. — Bericht über geologische Studien im Tertiärgebiet von Südweststeiermark. Akademischer Anzeiger, 1926, Nr. 23.

62. — Zur geomorphologischen und geologischen Entwicklungsgeschichte der Ostabdachung der Zentralalpen in der Miocänzeit. Geologische Rundschau, Band XVII, 1926.

63. — Die geologischen Aufschließungen beim Bau der Bahnlinie Friedberg—Pinkafeld und der geologische Bau des nordoststeirischen Tertiärbeckens. Verhandl. d. Geol. Bundesanstalt, 1927.

64. — Über neue Probleme der Tertiärgeologie im Wiener Becken. Zentralblatt f. Mineral., Geol. u. Pal., 1928, Abt. B., Nr. 2—5.

65. — Der jüngere Vulkanismus am Ostrande der Alpen. Extrait de Compte-Rendus XIVe Congrés Géologique International., 1926. Madrid, 1929.

66. — Über Probleme ostalpiner Geomorphologie. Mitt. d. Geographischen Ges. in Wien, LXXII. Band, 1929.

67. H. Wolf: Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1870.

68. Geologische Übersichtskarte der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, Blatt Ödenburg, 1:144.000.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

VORWORT 38

EINLEITUNG 39

STRATIGRAPHIE

Das kristalline Grundgebirge 41
Die Süßwasserschichten von Brennberg und das Tertiär N Schwarzenbach 42

Die Beschreibung der Auwaldschotter und des Brennberger Blockstromes

Die Auwaldschotter 46
Die Süßwasserschichten zwischen den Auwaldschottern und dem Brennberger Blockstrom 51
Der Brennberger Blockstrom 52

Die Entstehung der Auwaldschotter und des Brennberger Blockstromes

Historischer Ueberblick 55
Die Entstehung der Auwaldschotter 57
Die Entstehung des Brennberger Blockstromes 60

Das Alter der Süßwasserschichten von Brennberg und der Auwaldschotter 62
Das Alter des Brennberger Blockstromes 63

Die Ritzinger Sande

Allgemeines 65
Die Lignitflöze an der Basis der Ritzinger Sande 67
Die Kalkbank an der Basis der Ritzinger Sande 68
Die Ritzinger Sande 71
Die marinen Schichten im Hangenden der Ritzinger Sande . . 79
Die Faciesverhältnisse 87
Das Alter der Ritzinger Sande 88

Das Sarmat 92
Die Übergangsschichten zwischen dem Sarmat und dem Pannon . . 99
Die pannonischen Schichten 101
Die pliozänen und quartären Terrassenschotter 105
Der Löß 108
Das Alluvium 109
Der Basalt des Pauliberges 109

TEKTONIK

Historischer Überblick 110
Das Brennberger Hügelland 111
Regionale Ausblicke 118

MORPHOLOGIE 122

ZUSAMMENFASSUNG 127

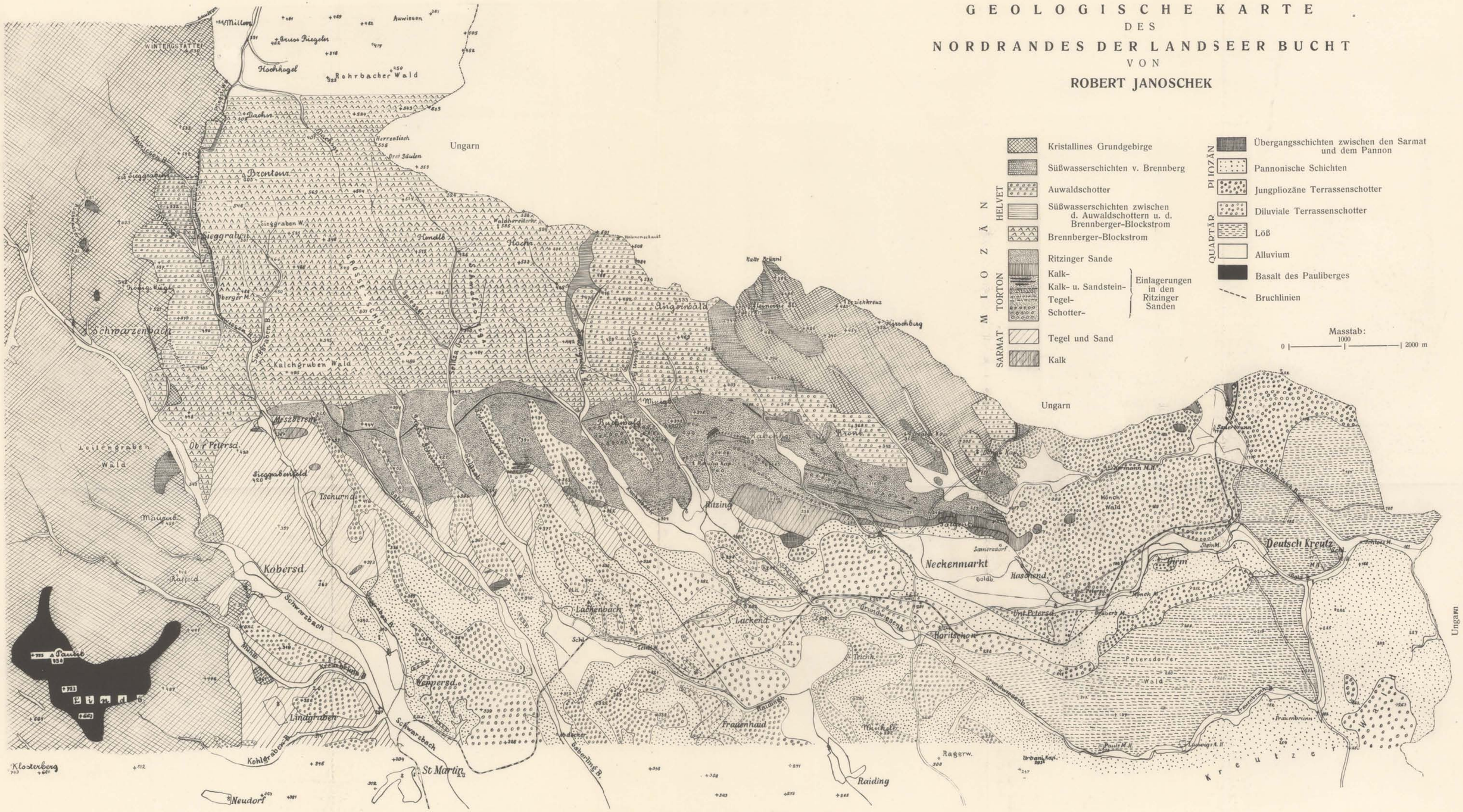
LITERATURVERZEICHNIS 129

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

GEOLOGISCHE KARTE DES NORDRANDES DER LANDSEER BUCHT

VON

ROBERT JANOSCHEK



Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, Band XXIV, 1931.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Janoschek Robert

Artikel/Article: Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtertiär. (Mittleres Burgenland). 38-133