

Aus dem Vortragssaale des Klub. *)

19. Nov. 1906. Herr Dr. FRANZ X. SCHAFFER:
,Grundzüge der Geologie von Wien'.

Wien liegt in den Alpen, nicht an deren Rande, wie man bei einer oberflächlichen Betrachtung seiner Lage glauben könnte, denn der Steilrand des Kahlengebirges, an den es sich anschmiegt, ist ein Bruchrand, an dem ein Stück der Alpen niedergebrochen ist. Wien liegt also auf einem abgesunkenen Teile der Alpen.

Die Alpen bilden bei Wien vier Zonen. Die nördlichste besteht aus Sandsteinen und Mergeln, die sich bis an die Donauenge von Nußdorf hinziehen und jenseits im Bisamberge und Rohrwalde fortsetzen und in der Geologie die Namen Flyschsandstein und -mergel erhalten haben. Darnach heißt diese Zone Flyschzone. Ihr gehört der Wienerwald an; ihr verdankt Wien also den Reiz seiner Lage. An sie schließt sich südlich von einer Linie, die aus der Gegend von Lilienfeld nach Kalksburg verläuft, eine breitere Zone an, die aus mesozoischen, besonders triadischen Kalksteinen aufgebaut wird. Dies ist die Zone der nördlichen Kalkalpen, welche die niederösterreichischen Kalkalpen bis zum Schneeberge und zur Rax bildet. Sie legt sich an eine schmale Zone von paläozoischen Gesteinen, besonders Schiefer, welche die Grauwackenzone genannt wird und sich ihrerseits an die kristallinische Zentralzone anschließt, die das Rückgrat der Ostalpen bildet und sich durch den Wechsel, das Rosalingebirge, das Leithagebirge und die Hundsheimer Berge in die Kleinen Karpathen fortsetzt.

Durch die ganze mesozoische Periode hat fast ununterbrochene Meeresbedeckung in dem Gebiete der Umgebung von Wien geherrscht und bis in die mittlere Tertiärzeit andauert. Um die Mitte der Kreidezeit trat in diesem Teile der Ostalpen Festlandsbildung und später Bedeckung durch Süßwasserseen ein und dann erfolgte der Niederbruch der Alpen an zwei sich spitzwinkelig bei Gloggnitz schneidenden Linien, der das inneralpine Becken schuf. Die westliche dieser Linien ist die Thermlinie von Baden—Wien, die in fast meridionaler Richtung von Gloggnitz über Baden, Kalksburg bis nach Wien reicht und sich nördlich von der Donau weiter fortsetzt. Sie ist in der Landschaft scharf durch den Abfall des Gebirges gegen die Ebene des Steinfeldes gekennzeichnet. Weniger deutlich ist die östliche

Begrenzung ausgeprägt, die längs des Westfußes des Leithagebirges bis in die Gegend von Hainburg verläuft. An beide Linien, besonders aber an die erstgenannte ist das Auftreten von thermalen Erscheinungen und Mineralquellen gebunden. Es sind dies die Quellen von Winzendorf (Seilerbrunnen), von Brunn am Steinfeld, von Fischau, der 'heilige Brunnen' von Leobersdorf, die Thermen von Vöslau und Baden, die Mineralquelle von Gumpoldskirchen, die Thermen von Mödling und Rodaun und endlich die von Meidling. Die Thermen von Deutsch-Altenburg und Mannersdorf dürften ebenfalls an der Bruchlinie liegen, die den Ostrand des Beckens bezeichnet.

Der Verlauf dieser Linien ist auch von großer Bedeutung für das Auftreten und die Erstreckung der Erdbeben in Niederösterreich.

Mit der Bildung des inneralpinen Beckens beginnt eigentlich die Geschichte des Bodens von Wien, der größtenteils aus den jungen Ablagerungen gebildet ist, die es in der Folge erfüllt haben. Zuerst war es ein Süßwasserbecken, das die neugebildete Senke einnahm, bis bei weiterem Nachbruche das Meer, das schon früher den Außenrand des Gebirges bespült hatte, nun auch in das Innere der Bucht eindrang und in ihr seine mächtigen Sedimente ablagerte. Dann wurde diese Bucht vom offenen Meere abgeschnitten und es trat eine allmähliche Aussüßung ein, die mit einem mehrmaligen Wechsel der Lebewelt verbunden war. Durch diese eine brackische Fauna beherbergenden Ablagerungen wurde das sich allmählich senkende Becken größtenteils ausgefüllt und dann begann ein mächtiger Strom, der gewaltige Vorfahr der Donau, seine abtragende Arbeit. Seine Spuren liegen an den Rändern dieses alten Seebeckens und führen im Wechsel von Erosion und Aufschüttung, wobei die erstere stark überwog, allmählich zur gegenwärtigen Gestalt des Bodens unserer Stadt.

Wien liegt größtenteils auf diesen jungen Ausfüllungsmassen, die wir als Bildungen eines Meeres, eines Sees und endlich eines Stromlaufes erkannt haben, zieht sich aber in den westlichen Bezirken hoch zur Höhe des Kahlengebirges hinan, so daß es Höhenunterschiede aufweist, wie sie keine andere Großstadt der Welt besitzt, wodurch wiederum das landschaftliche Bild seiner Lage seinen eigenen Reiz erhält. 154m liegt die Einmündung des Donaukanals in den Strom über dem Meeresniveau und 543m die Spitze des Hermannskogels.

Vom Leopoldsberge und Kahlenberge über den Hermannskogel, Dreimarkstein, Michaelerberg, Heuberg und Satzberg und über die Ab-

*) Diese Auszüge aus den Vorträgen sind in der Regel von den Herren Vortragenden selbst verfaßt.

hänge des Hackenberges und des Neuwaldes im Kaiserlichen Tiergarten zieht die alpine Beckenumrandung, die Grenzmarke unserer Stadt, als Hintergrund ihres amphitheatralischen Aufbaues, dessen niederere Stufen vom Nußberg über den Schenkenberg, Hackenberg, Scheibenberg, Galgenberg und vom Hungerberge über die Türkenschanze, die oberen Teile von Währing und die Schmelz zu den südlich von der Wien gelegenen Höhen, zum Küniglberg, Glorietberg und zum Wiener- und Laaerberg ziehen.

An diese Terrainstufen schließen sich noch tieferliegende an, die sich bis zum heutigen Donaubeite senken. Diese Anlage der Stadt mit ihren großen Niveaudifferenzen und dem gleichgerichteten Gefälle ist von hervorragender Bedeutung für ihre Gesundheitsverhältnisse, denn nicht nur werden alle Tagwässer dadurch rasch entfernt, sondern sie gestattet heute eine vorzügliche Kanalisierung, wie sie nur wenige Weltstädte besitzen.

Diese konzentrische orographische Anlage entspricht auch dem geologischen Baue des Gebietes, wie ein Blick auf die geologische Karte lehrt.

Die äußere Gebirgsumrandung wird aus Flyschgesteinen gebildet, gehört also dem Grundgebirge an. Daran legen sich in ringförmigen Zonen das marine Miozän, die Brackwasserbildungen der Sarmatischen Stufe und die der Kongerienschichten. Über diesen folgen jüngere Flußschotter, die zum Teile nur die ehemaligen Höhen des alten Stromes andeuten, zum Teile aber als Schichtglied ausgeschieden werden konnten. So sehen wir die Laaerberg- und Arsenschotter und endlich die der Terrasse der Inneren Stadt und von Simmering den Gebirgsfuß begleiten. Über ihnen lagert größtenteils eine Decke von Löß. Dieser jüngsten Terrasse altersgleich sind die Schotter der von dem Kahleugebirge kommenden Täler und noch neueren Datums sind die Bildungen des alluvialen Überschwemmungsgebietes des Donaustromes. —

Ein exotisches Glied, schon durch seine Kolorierung erkenntlich, bilden die Klippenberge von Ober-St. Veit, in denen alte alpine Gesteine zutage treten, die der Kalkalpenzone angehören und uns vermuten lassen, daß unter einem großen Teile der Stadt die Kalkalpen das Grundgebirge bilden.

Im südwestlichen Winkel des Gemeindegebietes, hart an der Grenze gegen den Kaiserlichen Tiergarten, erheben sich einige Berg Rücken steiler aus dem welligen Terrain der Umgebung. Das sind die Klippenberge von

Ober-St. Veit, der Traxer-, Girzen- und der Gemeindeberg (321 m). Sie bestehen aus älteren (mesozoischen) Kalken und Sandsteinen, denselben, die am Aufbaue der Kalkalpen einen so großen Anteil nehmen, so daß man wirklich sagen kann, daß die Hochalpen geologisch bis nach Wien herein reichen. Bis tief in das mesozoische Schichtsystem reicht die Schichtfolge der dort auftretenden Gesteine, bis in eine Zeit, da sich die ersten primitiven Säugetiere einstellten und noch kein Vogel die blütenlosen Bäume belebte.

In den Meeren jener fernen Periode hauste eine artenreiche Gesellschaft von Weichtieren (Mollusken), Kopffüßern, Schnecken und Muscheln, deren Reste heute in den Gesteinsschichten gefunden werden, die nur an wenigen Stellen in Steinbrüchen entblößt sind.

Das älteste zutage tretende Schichtglied gehört der obersten Trias an und besteht aus harten gelben Hornsteinkalken und dunkelgrauen Mergelkalken, die eine große Anzahl von Versteinerungen geliefert haben. Darüber folgen Quarzsandstein und dunkelgraue Kalksteine und Mergelschiefer — letztere ohne Fossilien —, die dem Lias angehören, und darüber der mittlere Jura (Dogger) in großer Mächtigkeit, die Hauptmasse des Gemeinde- und Girzenberges bildend. Es sind graublaue feste Kalke mit sandigen und mergeligen Partien in den höheren Lagen und graue und rötliche Kalke mit muscheligen Bruch mit Hornsteinen, die eine große Anzahl von zum Teile prächtigen Ammoniten geliefert haben. Daneben kommen Echiniden und Muscheln und Belemniten vor.

Diskordant (übergreifend) liegt auf diesen Schichtgliedern der Flysch. Gegen Osten ist das Schichtsystem durch eine Verwerfung abgeschnitten, an der der oberste Jura, rote Kalke mit Hornsteinen, scharf angrenzt.

Der einzige heute offene Aufschluß ist der Glasauersche Steinbruch, der am Nordfuß des Girzenberges im mittleren Jura angelegt und die wichtigste Fundstätte für Fossilien ist.

12 m hoch sind dort die grauen Kalke aufgeschlossen, die deutlich gebankt sind und nach NW. fallen. Eine Verwerfung durchsetzt den Steinbruch. Man kann mehrere Sprünge und Klüfte im Gestein erkennen, die durch ein dunkleres mergeliges Material erfüllt sind.

Das wichtigste Schichtglied im Aufbaue des Bodens von Wien bilden die Flyschsteine, aus denen nicht nur die Umrandung und das Grundgebirge dieses Teiles der Niederung besteht, sondern die auch das Material für die Ausfüllungsmassen des Beckens geliefert haben.

Alles terrigene (vom Festlande stammende) Sediment, die Tegel, Sande und Gerölle, die in dem Meere und den Seen der späteren Zeit abgelagert worden sind, sind mechanische Zersetzungsprodukte dieser Gesteine.

Die orographisch am meisten hervortretenden Partien des Gemeindegebietes sind aus ihnen aufgebaut. In einer breiten Zone tritt das Wiener Sandsteingebirge an den Alpenabbruch, der sie unter einem spitzen Winkel schneidet. Weit aus Vorarlberg kommend, bildet es den Wienerwald, der im Schöpfli eine höchste Erhebung von 893 m besitzt.

Zwischen Greifenstein und Nußdorf wird dessen Fuß von der Donau bespült, die ihn in der Enge von Kahlenbergerdorf, zwischen Kahlenberg und Bisamberg eingezwängt, durchbricht. An diesem Gebirgsriegel festgehalten, bildet der Fluß von hier bis an den nächsten Engpaß bei Theben dadurch, daß er nach rechts drängend sein rechtes Ufer angreift, einen leichten Bogen, der die Niederung von Wien durchschneidet.

Oft tritt der Tongehalt der Mergel zurück und es entstehen Mergelkalke, die durch die Verwitterung, die an den sie durchsetzenden Klüften fortschreitet, eine aus braunen und gelben Farbentönen gebildete bänderartige Zeichnung erhalten, die oft an die Umrisse von Bauwerken, türmereichen Städten usw. erinnert. Man hat diese Abart des Gesteines Ruinenmarmor genannt. Besonders im Tale von Weidling bei Klosterneuburg werden davon schöne Stücke gefunden. Außerdem kommen in den Klüften des Sandsteins Kalkspatdrusen (bei Dornbach) und Schwerapat (oberhalb Sievering) vor. Auch ein bernsteinartiges Mineral hat man bei Gablitz gefunden.

An der Bildung der Wiener Sandsteinzone nehmen hauptsächlich glimmerreicher Quarzsandstein mit hydraulischen Kalken und Mergeln Anteil. Die bunte Wechsellagerung der verschiedenen Schichten setzt ihrer stratigraphischen Gliederung großen Widerstand entgegen. Die Schuld daran trägt mit die fast völlige Fossilarmut der Gesteine. Manche Schichten sind durch das Auftreten von Relieffiguren ausgezeichnet, die unter dem Namen Hieroglyphen bekannt sind und als Freß-, Laich- und Kriechspuren von niederen Tieren angesehen werden. Auch die Reste von Meeresalgen finden sich nicht selten auf den Schichtflächen.

Stratigraphisch verwendbare Versteinerungen, besonders große, gerippte dünnschalige Muscheln (Inoceramen) und Ammoniten

und an einigen Stellen, z. B. bei Höflein, Nummuliten, das sind niedrigorganisierte Tiere, die eine gekammerte Schale besitzen und zur Klasse der Foraminiferen gehören, sind recht selten.

Nach diesen Funden gehören die Flyschgesteine zum Teile in die Kreide, zum Teile in das ältere Tertiär. Manchmal schließen sie Spuren von kohligter Substanz, selten Butzen von Kohle ein. Hauptsächlich die Steinbrüche von Sievering haben derartige Reste von Vegetabilien geliefert.

Die Schichten des Wiener Sandsteingebirges sind stark gefaltet, wie man in fast allen Aufschlüssen sehen kann. Ein Blick auf die Karte zeigt, wie Züge von Sandstein mit solchen von Mergeln wechseln, und zwar ist unzweifelhaft zu erkennen, daß diese die im Relief am meisten hervortretenden Partien bilden. Es scheinen also diese Gesteine der Zerstörung durch die atmosphärischen Einflüsse einen stärkeren Widerstand entgegenzusetzen als die Sandsteine, die die niederen welligen Terrainformen bilden. So haben wir den Zug des Hermannskogels, Vogelsangslatis-, Kahlen- und Leopoldsbirges, dann den, der vom Dreimarkstein über den Pfaffenberg und Nußberg bis an den Burgstall reicht, mit dem der Hackenberg in Verbindung zu stehen scheint, einen andern, der den Satzberg, Heu- und Schafberg umfaßt, und endlich reicht ein Stück einer südlichen Zone beim Tiergarten von Lainz in das Stadtgebiet.

Die starke Verwitterung der Flyschgesteine bedingt die sanfteren Formen, die dem Wienerwalde eigen sind. Steile Wände fehlen fast vollständig, ebenso Schutthalde, die für das Kalkgebirge so charakteristisch sind. Dagegen sind die Abhänge der Berge von Lehm und Ton bedeckt. Der Sandstein zerfällt bei der Verwitterung durch Auflösung des Bindemittels in Glimmerschüppchen, Ton und Quarzsand. Das Eisenoxydul, das er enthält, verwandelt sich durch Aufnahme von Sauerstoff in Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat. Dadurch tritt eine Rost- und Gelbfärbung des ursprünglich grauen oder blauen Sandsteines ein, der sich zu blättern beginnt. Deshalb geben diese Gesteine nur schlechte Bruchsteine. Der Zersetzungslehm bildet einen fruchtbaren Boden, der den reichen Waldwuchs des Gebirges bedingt. Dabei kennzeichnet sich schon äußerlich ein Gegensatz zu den Kalkalpen in der Waldvegetation, die im Flyschgebirge vorherrschend aus Laubhölzern besteht.

Der Zersetzungslehm ist wasserundurchlässig und deshalb dringt wenig von den

atmosphärischen Niederschlägen in die Gesteinsschichten ein. Daher sind Quellen selten. Die Regenwässer fließen rasch ab und die von dem Gebirge kommenden Wasserläufe tragen Wildbachnatur, die bei der Wien oft große Verheerungen verursacht hat. Heute sind sie alle gebändigt, größtenteils eingewölbt.

Die Undurchlässigkeit der obersten Bodenschichte ist auch der Grund, warum der Wienerwald so feucht ist und sumpfige Wiesen besitzt. Die Flyschgesteine werden in großem Maßstabe gebrochen, bieten aber nur ein minderwertiges Material als Baustein. Sie werden als Schotter in ausgedehntester Weise verwendet, der dann bei der raschen und vollständigen Zermahlung und Zersetzung die große Staubmenge liefert, die einer der Hauptübelstände der Stadt ist. Man kann die Herkunft des Staubes von dem Flysch unter dem Mikroskope nachweisen. Irrtümlicherweise hat man stets den Granit des Straßenpflasters für den Staub von Wien verantwortlich gemacht, aber dieser besitzt schwarzen Glimmer, während der Glimmer, der sich im Staube in zahlreichen Schüppchen findet, mit dem lichten Glimmer des Flysches identisch ist.

Über die Bildung der Flyschgesteine ist man heute noch sehr geteilter Ansicht, ja man kann sagen eigentlich noch recht im unklaren. Die Beschaffenheit des Sedimentes weist auf eine küstennahe Meeresbildung hin, und nach der damaligen Gestaltung der heute von dem Flyschgebirge eingenommenen Gebiete muß man wohl annehmen, daß es an einer reichgegliederten Küste abgelagert worden sein muß. Damals war eine Zeit starker Gebirgsbildung und kräftiger Erosion, die eine rasche Sedimentation bedingt haben. Die starke Trübung des Wassers durch die Sinkstoffe hat wohl die auffällige Armut der Fauna verschuldet.

Nach der Ablagerung des Flysches scheint das Meer aus dem Gebiete der nächsten Umgebung von Wien zurückgewichen zu sein, da wir seinen Spuren hier nirgends mehr begegnen. Festland, vielleicht von Süßwasserseen bedeckt, dürfte die Gegend bis zur Zeit geblieben sein, da die Auffaltung des Gebirges in der Miozänzeit schon vollendet war. An den erwähnten Bruchlinien ist dann ein Stück der Alpen eingebrochen. In dem Senkungsfelde breitete sich zuerst ein Süßwassersee aus, dessen geringe Spuren wir in dem in Ottakring in 28 m Tiefe angetroffenen Süßwassertegel wiedererkennen können. Dann trat das Meer in das Becken ein und seine

Sedimente liegen vom Kahlenberge ab längs des ganzen Gebirgsrandes direkt auf dem Grundgebirge.

Die Ablagerungen, die sich in dieser Bucht des alten Meeres, das als das miozäne Mittelmeer bezeichnet wird, gebildet haben, sind von sehr verschiedener Beschaffenheit, so daß man versucht sein könnte, sie gar nicht für gleichzeitige Sedimente anzusehen. Dies wird durch die Art ihrer Bildung in verschiedener Entfernung von der Küste und in wechselnder Tiefe verursacht und solche Unterschiede werden als fazielle Ausbildungen bezeichnet.

In großer Tiefe und weiter vom Strande entfernt haben sich blaue und graue Tone abgelagert, die in Wien mit einem Lokalnamen 'Tegel' genannt werden. Nach ihrem besonders ausgedehnten Vorkommen in der Umgebung von Baden sind sie als die 'Badener Tegel' bekannt geworden. Sie sind äußerst zart und homogen, greifen sich fett an und sind bisweilen geschichtet. Sie liefern ein ausgezeichnetes Material für die Ziegelbereitung und werden deshalb bei Baden und Vöslau stark abgebaut.

In Wien treten sie nirgends zutage. Man hat sie in Ottakring, Pötzleinsdorf und Grinzing bei Brunnenarbeiten getroffen, wo sie eine reiche Fauna geliefert haben. Darunter sind Muscheln, Schnecken und Foraminiferen weitaus vorherrschend; daneben finden sich Reste von Seeigeln, Korallen, Mooskorallen (Bryozoen) u. dgl.

Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit der Mehrzahl der meist in einer größeren Wassertiefe lebenden Konchylien dieser Fauna ist die Zartheit der Skulptur der Schale, die graziösere Form und die geringere Größe. Sie sind bedingt durch die übrigen Lebensbedingungen: wenig bewegtes Wasser und feines Sediment, besonders Schlamm.

Näher dem Ufer zu an seichteren Stellen haben sich Sande abgelagert, die zum Teile aus feinem, vom Festlande in das Meer gespültem Detritus bestehen, zum Teile organischen Ursprungs sind. Das Zerreibsel der Korallen, der Bryozoen und Kalkalgen und der Muschelgrus, der größtenteils von den von Fischen zermalmten Weichtieren stammt, bilden mit den terrigenen Sedimenten lichtgelbe, meist wohlgeschichtete, oft mächtige Sandablagerungen, die stellenweise zu Sandstein verkittet sind. Dann findet man Gerölle von Flyschgesteinen, die oft zu Konglomeraten verbunden sind. Alle diese Bildungen werden als Strandbildungen bezeichnet.

Dazu kommen noch die noch eingehender zu besprechenden organischen Kalke.

Marine Sande liegen im Süden des Stadtgebietes bei Speising, wo sie in einer Sandgrube am Lainzerbache aufgeschlossen sind. Das nächste Vorkommen nimmt den oberen Teil von Ottakring ein, wo Gerölle und Konglomerate und fest verkitteter Sandstein mit vielen Fossilien auftreten. Beim Baue der Vorortelinie der Stadtbahn und der Kanäle hat man sie in geringer Tiefe unter der Oberfläche angetroffen. Nördlich davon liegen Sande, die bei der Station Hernalers der Stadtbahn in mehreren Gruben ausgebeutet werden und eine große Zahl von Fossilien — die Dornbacher Fauna — beherbergen.

Dann zieht sich die Zone mariner Strandbildungen gegen Pötzleinsdorf, doch treten die Schichten nur an sehr wenigen Punkten zutage. In Pötzleinsdorf hat man bei Grabungen wiederholt scharfen, gelben Sand unter Geröllen angetroffen. Dieser Sand enthält eine Menge der prächtigen Fossilien, die den Ort zu einer der reichsten Fundstätten in der Umgebung von Wien gemacht haben. Über 200 Arten von Konchylien sind von hier, und zwar größtenteils in zahlreichen Exemplaren bekannt geworden. Bei Sievering und Grinzing hat man in den Weingärten und in einigen kleinen Aufschlüssen, unter denen die im Krotenbachtale und oberhalb der Marienkapelle in Unter-Sievering zu erwähnen sind, eine Menge von Fossilien gefunden. Dann ziehen sich diese Ablagerungen oberhalb Nußdorf bis an die Donau.

Hier tritt jenseits des Tales von Grinzing eine neue Ausbildung, eine neue Fazies dazu. Es sind feste, hellgelbe oder weiße, teilweise sehr reine Kalksteine, die aus rasenbildenden, kalkabsondernden Meeresalgen bestehen und an Korallenriffe erinnern. Durch nachträgliche Verkittung des dazwischengelagerten Sandes und organischen Gruses entsteht ein sehr festes Gestein, das bei Wien als Leithakalk bezeichnet wird, weil es im Leithagebirge besonders mächtig entwickelt auftritt. Dies ist ein wichtiges Baumaterial, dessen hervorragenden Eigenschaften unsere Gotik ihre Entstehung verdankt. Die meisten öffentlichen und privaten Monumentalbauten sind daraus aufgeführt und der angenehme gedämpfte Ton, der allen diesen Gebäuden eigen ist, ist durch die oberflächliche Verfärbung des Gesteines an der Luft bedingt.

In zwei Partien, deren eine abgesunken ist, liegen die Nulliporenkalke am Südabhange des Nußberges beim Wirtshause, zur Beethoven-aussicht¹. Ein Stück unterhalb stehen in einer

Entblößung an der Straße sandige Mergel an, die von Amphisteginen, einer Foraminiferengattung, erfüllt sind. Etwa 20 m oberhalb des Gasthauses sind Sandsteine und Konglomerate des Leithakalkes mit vielen fossilen Resten in dem Hohlwege zu sehen.

Diese Fossilien sind aber ganz andere, als man sie in den Tegeln trifft. Während in den feinen Sanden schon eine stark veränderte Konchylienfauna auftritt, die mit ihren plumpen, dickschaligen, wenig verzierten Formen an gröberes Sediment, bewegtes Wasser und einen Wechsel der Lebensbedingungen angepaßt erscheint, ändert sich die Zusammensetzung der Fauna in den eigentlichen Strandbildungen wieder auffällig. Der Artenreichtum der Muscheln und Schnecken nimmt sehr ab. Die zarteren Schneckengehäuse des tieferen Wassers sind verschwunden und mit ihnen die dünnchaligen kleinen Muscheln. Plumpere Formen sind an ihre Stelle getreten. Daneben treten große Seeigel und stockbildende Korallen auf.

Wer die Faunenliste solcher mariner Strandbildungen mit der einer Tegellokalität vergleicht, würde diese nicht für gleichalterige Ablagerungen halten, wenn nicht durch Wechselagerung beider faziellen Ausbildungen ihre Stellung zu einander sichergestellt wäre.

Einen merkwürdigen Gegensatz bietet die Erhaltungsweise der Fossilien des Tegels und der Sande gegenüber denen der Sandsteine, Konglomerate und Kalke. In diesen sind nämlich alle Schalen mit Ausnahme der der Pecten und Ostreen aufgelöst und nur mehr die Ausfüllungsmassen, die Steinkerne, oder die Abdrücke der Organismen erhalten, die gleichwohl eine Bestimmung zulassen.

Der Grund liegt in der leichten Löslichkeit des Aragonits, aus dem die Schalen der meisten Muscheln und aller Schnecken bestehen. Der Kalk gibt dann das Bindemittel für die Sandsteine und Konglomerate. In den Tegeln ist infolge der Wasserundurchlässigkeit des Materials und in den Sanden meist durch den Schutz wasserdichter Zwischenlagen diese Auflösung verhindert worden. Nur die Schalen, die aus Kalkspat bestehen, der viel schwerer löslich ist, also z. B. die der Pecten und Ostreen, sind stets erhalten geblieben. Dasselbe gilt von den Seeigeln.

Eines der höchstgelegenen Vorkommen marinen Miozäns in Wien sind die erwähnten Konglomerate an der Kahlenbergerstraße, die etwa 110 m über dem Nullpunkt der Donau liegen. Dies bezeichnet aber noch nicht die wahre Strandlinie, die wir nach verschiedenen

Erscheinungen zu urteilen in einer Höhe von etwa 300 *m* über der Donau zu suchen haben. Man muß also annehmen, daß der Spiegel des Meeres damals 150 *m* über der Spitze des Stephansturmes ausgebreitet war.

Die Mächtigkeit der marinen Schichten ist je nach der Fazies sehr verschieden. Die Tegel besitzen in der Mitte des Beckens gewiß eine Mächtigkeit von 150 *m*. Man hat bei Vöslau so tief darin gebohrt, ohne sie zu durchsinken. In Ottakring hat man in Sanden, Tegeln und Schottern 245 *m* gebohrt. Die Kalke und Konglomerate bilden heute meist nur einige Meter starke Bänke. Ihre größte Mächtigkeit erreichen sie im Rauchstallbrunngraben bei Baden, wo sie 60 *m* mächtig aufgeschlossen sind.

Die Schichten sind im Vergleiche zu denen des Flyschgebirges wenig gestört, doch ist im allgemeinen ein leichtes Fallen gegen die Ebene zu beobachten, auch sind sie oft an kleinen Verwerfungen (Bruchlinien) gegen die Niederung abgesunken, die mit dem allmählichen Nachsinken des Bodens der Bucht gegenüber dem Beckenrande in Zusammenhang stehen.

Die Meeresbucht wurde mit der Zeit vom offenen Meere abgeschnitten und das Wasser durch Zufluß allmählich ausgesüßt. Es bildete sich ein Brackwassersee, dessen Ablagerungen als die Sarmatischen Schichten bezeichnet werden, da sie im südlichen Rußland, dem alten Sarmatien, eine große Verbreitung besitzen. Damals muß ein Binnensee bestanden haben, der aus der Gegend von Wien bis nach Turkestan gereicht hat.

Auch seine Ablagerungen sind als Tegel, Sande, Gerölle und Kalksandstein entwickelt, die in einer bestimmten Aufeinanderfolge stehen.

Man hat bei Wien drei Horizonte unterschieden:

1. den obern Tegel,
2. Sand,
3. den untern Tegel,

die sich bei Tiefbohrungen stets mit mannigfacher Wechsellagerung wiederholen. Die Gesamtmächtigkeit beträgt in Fünfhaus 142 *m* und nimmt gegen die Mitte des Beckens noch zu.

Der obere Tegel besitzt eine meist gelbgraue oder blaugraue Farbe und ist durch muschelführende Schichten ausgezeichnet. Er tritt nur an wenigen Stellen an die Oberfläche, da er fast stets von den jüngeren Schichten überdeckt wird. Bei Brunnengrabungen wird er aber mit großer Regelmäßigkeit angetroffen.

Von Hetzendorf ab, wo er in einer schmalen Zone in das Stadtgebiet eintritt, hat man ihn bis in die Heiligenstädter Ziegeleien verfolgt.

Der Sand besitzt eine Mächtigkeit, die entschieden erheblich geringer ist als die des oberen Tegels, und verschwindet gegen die Mitte der Bucht fast ganz. Auf der Türkenschanze ist er in einer Mächtigkeit von 30 *m* aufgeschlossen worden. Es sind feine, lichtgelbe, glimmerreiche Quarzsande, die mit Geröllen von Flysch wechseln und als Bausand verwendet werden. Sie bilden die wichtigste wasserführende Schicht von Wien und aus ihnen bestehen zum Teile die Vorhöhen des Kahlengebirges, die die Stadt umkränzen und sich von Grinzing über den Hungerberg und Meiselberg, die Türkenschanze, Währing und die Schmelz nach Lainz und Hetzendorf ziehen und viel zur Gliederung des Reliefs beitragen. Die Sande sind stellenweise sehr fossilreich. Oft sind die Schalen der Konchylien aufgelöst und der Kalk hat als Bindemittel das Material zu einem Kalksandstein verfestigt, der nach seinem besten Fundorte Atzgersdorfer Stein genannt und als Baustein sehr geschätzt wird. Die häufigsten Fossilien in diesen Schichten sind Vertreter der Schneckengattung *Cerithium*, nach der sie Cerithiensande genannt werden.

Der untere Tegel, nach dem Orte seiner reichsten Entwicklung Hernalsertegel, nach seiner häufigsten Schneckengattung Rissotentegel genannt, wechselt oft mit Lagen von Sand und Geröllen. Er bildet den Untergrund von Penzing, Breitensee, eines Teiles von Ottakring und Hernals, ist dann auf eine größere Erstreckung von Sanden überdeckt und tritt erst wieder in Heiligenstadt, in künstlichen Aufschlüssen bloßgelegt, zutage.

Er liefert das Material für einen Teil der Wiener Ziegelindustrie. In ihm liegen die Ziegelwerke von Heiligenstadt, Hernals und Breitensee, von denen ersteres das meiste Interesse besitzt. Dort folgen blaugrauer fetter Tegel, gelblicher, sandiger Tegel und rötlicher bis grauer Sand mit Lagen von Flyschgeröllen von unten nach oben aufeinander. Die sandigen Lagen des Tegels sind bisweilen von Fossilien, besonders Cerithien, erfüllt. Er ist reich an Pflanzenresten, Fischen, Schildkröten und Meeressäugern (Delphinen). Im reinen Tegel sind Konchylien seltener.

Auffällig ist die Artenarmut und der Individuenreichtum der sarmatischen Fauna, die zahlreiche Formen enthält, die Reste der ursprünglichen Meeresfauna sind, während andere neu eingewandert sind. Es fehlen alle

Meerestiere, die bei einer Beimischung von süßem Wasser nicht gedeihen können, vor allem Kopffüßer, Bryozoen, Korallen, Seeigel und Seesterne und viele Muscheln und Schnecken. Wir haben es in dieser Beziehung mit einer verkümmerten Meeresfauna zu tun. Hingegen treten Brackwasserformen wie *Cerithium*, *Paludina* in großer Menge auf. Auch die Zunahme der Waltiere ist bemerkenswert.

In den Ablagerungen des miozänen Meeres und der sarmatischen Stufe findet man dieselbe Land-Säugetierfauna, die als die erste des Wiener Beckens bezeichnet wird. Sie ist ausgezeichnet durch das Auftreten von Mastodonten — elefantenartigen Dickhäutern —, Nashörnern, *Palaeomeryx* (einem starken Gabelhirsch), *Anchitherium* (einem Vorfahren unserer Pferde), *Amphycyon* (einer Mischform von Bär und Hund) und *Hyotherium* — zur Familie der Schweine gehörig.

Die Flora der sarmatischen Ablagerungen ist hingegen von der der marinen Miozänzeit sehr verschieden. Während diese tropischen Charakter besitzt, durch Palmen und zahlreiche andere indische und australische Typen ausgezeichnet ist, treten in jener Formen auf, die einem gemäßigten Klima entsprechen und heute im Oriente vorkommen, so verschiedene Arten von *Pinus* (Fichte), *Sequoia*, Eiche, Kastanie, Platane, Pappel, Weide, Lorbeer- und Zimbaum.

Mit der Zeit war die Aussüßung soweit fortgeschritten, daß auch die Brackwasserfauna der Cerithienschichten einer noch mehr an süßes Wasser gewöhnten weichen mußte, die noch ärmer und einförmiger war. Nach der häufig auftretenden Muschelgattung *Congeria* heißt die Fauna die Kongerienfauna und die Schichten, in denen sie vorkommt, haben den Namen Kongerienschichten erhalten. Sie werden wegen ihrer Verbreitung um das Schwarze Meer (Pontus Euxinus) auch pontische Stufe genannt. Damals war das große sarmatische Binnenmeer schon in einzelne kleinere Becken aufgelöst, die aber überall eine ähnliche Tierwelt beherbergten. Auch die Niederung von Wien war — wohl mit dem ungarischen Tieflande im Zusammenhange — ein solcher See. Seine Ablagerungen sind als blaue, fette Tegel, feine, gelbe, glimmerreiche Sande und Sandstein oder als Flyschgeröllanhäufungen entwickelt. Sie sind ebenfalls Abtragungsprodukte der Flyschzone.

Der Kongerientegel ist das wichtigste Glied der Ausfüllungsmassen des Wienerbeckens, da er den Untergrund der jungen Schotter bildet und seine Erosion das grundlegende

Relief geschaffen hat, das durch spätere Ablagerungen nur mehr oberflächlich in geringerem Maße verändert worden ist. Er besitzt als erste wasserundurchlässige Schicht die größte Bedeutung für den Grundwasserstand und dadurch für die ehemalige Wasserversorgung und die sanitären Verhältnisse der Stadt. Auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte ist er das wichtigste Glied der Schichtreihe, da er weitaus der Mehrzahl der Ziegelwerke ein vortreffliches Material liefert und einer breiten Schichte der Bevölkerung Arbeit und Verdienst gibt.

Der Tegel besitzt eine große Mächtigkeit, die in der Innern Stadt etwa 100 m beträgt, am Wienerberge aber 150 m übersteigen dürfte. Da sie meist schon in geringer Tiefe unter der Oberfläche angetroffen werden, kann man die Natur dieser Ablagerungen sehr leicht kennen lernen.

Bei Nußdorf und Heiligenstadt hat man in den Ziegeleien die tiefsten Schichten des Tegels auf sarmatischen Bildungen auflagernd getroffen. An vielen Punkten der alten zehn Bezirke, deren westliche Umgrenzung etwa auch der Verbreitung dieser Ablagerung entspricht, ist er bei Erdarbeiten bloßgelegt worden. Große Aufschlüsse haben in den alten Ziegeleien von Gumpendorf und Matzleinsdorf bestanden, die heute verschwunden sind. In einem Teile des IV. Bezirkes und in den höheren von Margareten und Meidling bildet er den Untergrund und im Gebiete des Wiener- und Laaerberges, die ganz aus ihm aufgebaut sind, ist er an vielen Punkten künstlich bloßgelegt worden. Hier liegen oder lagen die großen Tegelgruben ‚in der magern Henne‘, am Goldberg, bei Ober-Laa, beim Göppelkreuz, an der Favoritenstraße, an der ‚engen Lücken‘, im Weichselgraben, beim Hochquellenreservoir bei der Spinnerin am Kreuz und die weitläufigen Aufschlüsse bei Inzersdorf.

Dem Tegel eingelagert kommen dünne Lagen von Sand und Schotter von Flysch vor, erst gegen oben nimmt er an Sandgehalt zu und geht allmählich in einen feinen, lichtgelben, glimmerreichen, flugsandartigen Sand über. Dieser ist besonders an den Flanken des Laaer- und Wienerberges erhalten, während er sonst meist durch die Erosion entfernt ist. Besonders am Geiereck wird er in zwei Sandstätten als trefflicher Bausand abgebaut. An anderen Punkten sind manche Bänke verfestigt und bilden einen feinkörnigen Sandstein, der in einem kleinen Steinbruch beim roten Kreuz bei Unter-Laa und beim Gatterhölzl bei Meidling aufgeschlossen ist. In ausgedehnterem

Maße treten die Sande und Gerölle westlich vom Wienerberge auf, wo sie aus der Gegend des Matzleinsdorfer Bahnhofes über den Meidlinger Friedhof bis an den Rosenberg und über Altmannsdorf nach Süden ziehen. In diesem Gebiete hat man nur geringe Flecken von Tegel angetroffen.

Die Fauna der Kongerienschichten wechselt fast gar nicht mit dem Sedimente, in dem sie vorkommt. Sie umfaßt Muscheln und Schnecken weniger schon an Süßwasser angepaßter Gattungen, meist in zahlreichen Exemplaren und Arten, die sehr veränderlich sind.

Die Säugetierfauna zeigt einen starken Unterschied gegenüber der ersten. Sie ist charakterisiert durch das Auftreten der Rüsseltiergattung *Dinotherium*, die nicht wie der Elefant zwei horizontale Stoßzähne im Oberkiefer, sondern zwei abwärts gekrümmte im Unterkiefer besaß, und durch andere Arten von Mastodonten und Nashörnern. Dann lebten damals ein hornloses Rhinoceros (*Aceratherium*), ein katzenartiges Raubtier mit großen dolchförmigen Eckzähnen (*Machairodus*), von Wiederkäuern: *Hippotherium* und *Helladotherium*, dem Zebra und der Giraffe nahestehende Formen, Antilopen und Tapire.

Die Flora besteht ähnlich der der sarmatischen Schichten aus Kiefer, Buche, Haselnuß-Eiche, Ulme, Weide, Myrte, Lorbeer und Platane.

Mit der Ablagerung der Pontischen Schichten schließt die Reihe der unter stehendem Wasser gebildeten Sedimente in der Gegend von Wien, die damals viel höher als heute von ihnen bedeckt gewesen ist. Dann trat infolge eines geöffneten Abflusses ein Sinken des Seespiegels ein, während durchgreifende Veränderungen der hydrographischen Natur vor sich gingen. Diese Tieferlegung des Niveaus erfolgte aber nicht ununterbrochen, sondern es lassen sich Zeiten unterscheiden, in denen der Wasserspiegel konstant blieb und die Brandung am Ufer Strandterrassen ausnagen konnte. Solcher Stillstände lassen sich heute noch mehrere deutlich unterscheiden. Ihr höchstes Niveau liegt in der Höhe des Schlosses Kobenzl in 233 m über der Donau. Dann findet sich eines in 205 m, 155 m, 100 m und in 55 m. Es hat sich also der Seespiegel bis zur Höhe des heutigen Arsens gesenkt. Dann ist der See ganz verschwunden und hat fluvialen Erscheinungen Platz gemacht.

Zur Zeit des Hochstandes dieses Sees hat ein Fluß aus Nordwesten seinen Weg in die Gegend von Wien genommen und mit der Tieferlegung des Seespiegels seine Mündung

tiefergelegt, die gerade im Gebiete der Stadt gelegen gewesen ist. Seine Schotter liegen nun in den gleichen Höhen wie die Strandterrassen als Uferterrassen erhalten. Dieser Strom hat nun am Alpenabbruche eine starke erodierende Tätigkeit entfaltet und die Sedimente, die den alten Strand begleitet haben, wieder größtenteils entfernt. Der Teil der Strandterrassen, der in das Wiener Gemeindegebiet fällt, verdankt seine Gestalt ganz der Erosion des Stromes, der, nach seinem rechten Ufer drängend, in das Grundgebirge seine höchsten Uferlinien eingeschnitten hat. Die tieferliegenden Terrassen hat er in die Sedimente des Beckens hineingegraben und infolge dieser fortgesetzten Vertiefung seines Bettes ein amphitheatralisches Grundrelief geschaffen, in dem die ältesten und tiefsten Glieder der Schichtfolge am höchsten und am Rande des Beckens liegen und gegen die Niederung und die Beckenmitte stets jüngere Glieder folgen. Dies ist der Grundzug des geologischen Bildes der Stadt, das später nur weiter zerlegt worden ist.

Dieser Strom, der von der böhmischen Masse, die ein altes Festland gewesen ist, herabströmte, hat Urgesteinschotter mitgeführt, wie sie jetzt im Wienerbecken noch nicht aufgetreten sind. Es sind weiße Quarze, Granite, Granulite und Schiefer, die er in mächtigen Decken abgelagert hat. Freilich ist von ihnen besonders in größerer Höhe am Gebirgsrande der größte Teil wieder entfernt worden, aber doch lassen vereinzelte Vorkommen ihre einstige Verbreitung sehr gut verfolgen. So liegt noch eine starke Decke von solchen Schottern 200 m über der Donau auf der Höhe des Bisamberges und vereinzelte Gerölle lassen sich längs des ganzen Kahlengebirges im gleichen Niveau auf einer ausgeprägten Terrasse verfolgen. Diese zieht über den Nußberg, das Krapfenwaldl, den Reisen- und Schenkenberg, die Ostseite des Michaeler- und Schatberges, den kleinen Heuberg und die Wilhelminenburg bis an die Wien. Sie wird die Nußbergterrasse genannt und reicht bis 205 m.

Die zweite Terrasse setzt sich vom Burgstall über die Höhenrücken westlich von Grinzing, den oberen Meiselberg, den Hackenberg und den langgestreckten Hügel zwischen Pötzleinsdorf und dem Krotenbache fort. Sie ist am Scheibenberge beim Gasthause „zur Himmelmutter“ sehr deutlich, auf ihr steht die Sängervarte, die Kuffnersche Sternwarte und das Breitenseer Hochquellenreservoir. Auch auf ihr finden sich nur verstreute Gerölle. Sie reicht bis 155 m und heißt die Burgstallterrasse.

Eine sehr deutliche Terrasse, deren Schotterdecke größtenteils noch erhalten ist, ist die des Laaerberges, die sich über die Schmelz und den oberen Teil von Hernals und Gersthof, auf der Türkenschanze und am Hungerberge fortsetzt und in 100 m liegt. Besonders der Höhenrücken des Laaer- und Wienerberges ist vollkommen von diesen widerstandsfähigen, äußerlich rostrot gefärbten Schottern von Urgesteinen bedeckt, die fast in allen Tegelgruben angeschnitten sind und scharf abgetrennt auf den Kongerienschichten lagern. Man sieht häufig die feinen, durch falsche Schichtung ausgezeichneten Kongeriensande und über ihnen die groben dunkelgefärbten Gerölle ein paar Meter mächtig liegen.

Die nächste tiefere Stufe, durch einen Steilrand deutlich getrennt, ist die des Arsenal, die den unteren Teil von Favoriten und den oberen des IV. Bezirkes einnimmt und sich über den VI. und VII. Bezirk und nach Währing und Döbling verfolgen läßt. Sie besitzt eine größte Höhe von 55 m und wird ebenfalls von Urgesteinschottern bedeckt, die sich aber äußerlich von den Geröllen der Laaerbergterrasse unterscheiden. Sie sind lichter und besitzen kein festes Bindemittel wie diese, sondern wechsellagern mit feinem Sand.

Die bisher besprochenen Schotterablagerungen sind noch dem jüngsten Tertiär zuzählen.

An sie schließt sich eine tiefere Terrasse, auf der Simmering und die Innere Stadt stehen, die bis in 15 m Höhe reicht und größtenteils aus Urgesteinschotter besteht, dem aber Flyschgesteine reichlich beigemischt sind, ein Zeichen, daß Wasserläufe vom Wienerwalde damals zur Donau geflossen sind wie heute. Diese Terrasse ist ebenfalls durch einen alten Uferrand gegen die höhere abgegrenzt und reicht im Osten bis an den Rand des Überschwemmungsgebietes der Donau, an das Alluvialland. Durch die Funde von Fossilresten ist das diluviale Alter dieser Schotter festgestellt.

Nach ihrer Ablagerung besaß die Niederung von Wien den Charakter einer Steppe, in der sich die vom Winde aufgewirbelten Staubmassen zu einer Schicht von Löß ablagerten, in der die Reste der diluvialen Tierwelt, Mammut, Pferd, Rhinoceros, Bär, Hirsch, Rind, Hyäne und andere, und zahlreiche Landschnecken begraben liegen. Wie man aus der Verbreitung seiner Reste sehen kann, hat der Löß einst bis auf den Abhang des Gebirges das ganze Gebiet bedeckt. Er ist sandig, erdig, von poröser Struktur und be-

sitzt eine helle gelbbraune Farbe. Er wird im Volksmunde als Lehm bezeichnet und zeigt eine Zusammensetzung aus den Zersetzungsprodukten des Wiener Sandsteines.

Zur Diluvialzeit haben die kleinen Wasserläufe, die vom Kahlenberge herabströmen, das abwechslungsreiche Relief geschaffen, das den landschaftlichen Reiz der westlichen Bezirke bildet, und in den Tälern Schottermassen von Wiener Sandstein abgelagert, die sich mit denen der Donau vereinen. Wir haben die Schotterbette des Schreiberbaches, des Nesselbaches, des Arbes- und Krottenbaches, des Währingerbaches, der Als, des Ottakringerbaches und endlich das der Wien und ihrer Zuflüsse. Durch sie ist der einheitliche amphitheatralische Aufbau des Reliefs von Wien wieder teilweise zerstört worden.

Und noch einmal haben die hydrographischen Verhältnisse eine Veränderung erfahren und die Donau hat sich in ihr heutiges Bett zurückgezogen und bei ihren Hochwässern das Alluvialland aufgeschüttet. An einem deutlichen Steilrande grenzt dieses von Nußdorf bis nach Schwechat an die älteren Bildungen und dieses alte Ufer ist von hervorragendem Werte für das Entstehen einer Ansiedlung an dieser Stelle gewesen, da es den Überschwemmungsfluten des Stromes eine Grenze gesetzt hat. Heute freilich ist es von geringerer Bedeutung, da dieser durch Kunstbauten eingedämmt ist. Obwohl durch Menschenhand schon teilweise zerstört, läßt es sich noch an vielen Punkten, zum Beispiel an der Währingerstraße, bei Maria Stiegen und an der Kaiser Ebersdorferstraße, sehr deutlich erkennen.

Die heutigen Ablagerungen der Donau sind zu oberst Silt, ein feiner, gelber Lehm, darunter liegt Schotter von Urgestein, Kalk der Alpen und Flysch und unter diesen trifft man den sogenannten Drifton, einen dunkelgrauen, sandigen Ton, der auf Kongerientegel auflagert. Die Mächtigkeit der Alluvialbildungen der Donau beträgt bis 18 m. Die kleinen Wasserläufe üben heute eine nur erodierende Tätigkeit aus und waschen ihr Schotterbett um. Sie bilden keine nennenswerten Ablagerungen mehr.

Chronik des Klub.

Schmerzlich bewegt müssen wir wieder Nachricht von dem Hinscheiden eines hochverdienten Stifters und Mitgliedes unserer Gesellschaft geben.