

Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal.

Von

Ing. Karl von Terzaghi.¹

Mit 2 Bildern und einer Tafel.

I. Morphologisches.

Der im nachfolgenden behandelte Teil des Sausalgebietes² umfaßt einen Streifen der miozänen Ablagerungen zwischen den Schieferkernen des Wiesberges, Nikolai- und Matschberges. Der Lehm- und Tegelrücken von Flambhof bildet die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz.

Während die Täler östlich von dieser Wasserscheide am Schieferhang nach dem Osten auslenken, verengt sich das breite Tal von St. Nikolai zwischen Castallwald und Voregg und durchbricht den vorgelagerten Kamm. Der Muggenaubach besaß wahrscheinlich Gefälle und Wassermenge genug, um nicht bloß die seinerzeit bis hoch über die Schieferklippen angehäuften Sedimente, sondern auch im weiteren Verlauf der Erosion den Schieferkamm zu durchsägen.

In dem weiten Becken von St. Nikolai lassen sich nach der Unterlage zwei Gruppen von Terrassen unterscheiden.

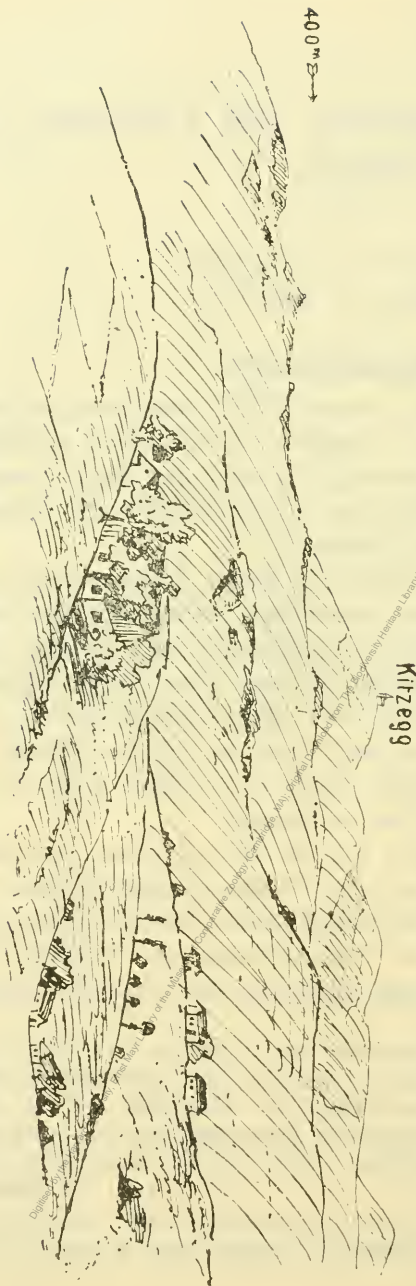
Die erste Gruppe gehört ausschließlich dem Schiefergebirge an. Am klarsten tritt die Stufenbildung am Osthang des Nikolaibergeres in Erscheinung, läßt sich aber auch am Haupt-

¹ Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums: „Praktische Geologie“. Sie ist trotzdem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmestechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Verein gebührt der Dank für eine Subvention.

V. Hilber.

² Literatur von Hilber, Die Miozänablagerungen zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1878.

Die Terrasse von Petzles (um 400 m).



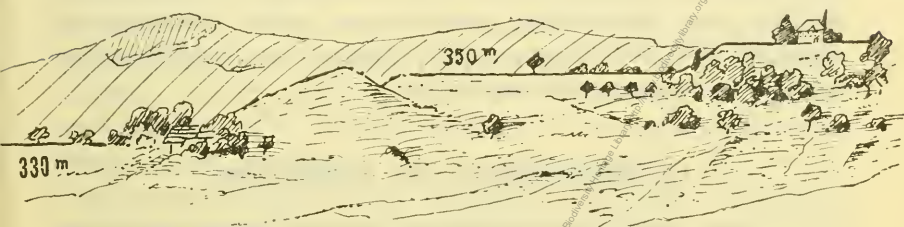
kamm und am Nordabfall des Bergrückens von Petzles beobachten. Die Terrassen entsprechen etwa den Niveaus von 330, 360, 390, 420, 445 und 460 m über dem Meere. Die Terrassen 330 und 460 bilden die Basis von Leithakalkbänken. Sie müssen also schon vor deren Absatz gebildet worden sein entweder durch Flußerosion vor dem Eindringen des Meeres oder durch Meereserosion nach demselben.

Die zweite Gruppe, im Tertiär gelegen, umfaßt drei Terrassen und verdankt ihre Entstehung der Erosion durch fließende Gewässer. Sie tritt am schärfsten an dem Kamm hervor, der in der Höhe von Flamberg vom Hauptkamm abzweigt und nach dem Südwesten streicht. Die Terrassen besitzen dort die absoluten Höhen von etwa 330, 350 und 380 m.

Die oberste entspricht der Kammlinie der heutigen Wasserscheide, die mittlere der langen Reihe von Plateaus, welche diesem Kamm vor-

gelagert ist und sich schon auf den ersten Blick durch die zahlreichen Gehöfte verrät, welche auf ihr sitzen. Die beiden Terrassen durchlaufen das ganze Sausalgebiet vom Nordrand bis in die Höhe des Wiesberges mit vollkommen konstantem Gefälle und scheinen einem Stadium der Talbildung anzugehören, in welchem der Kamm Spiegelberg—Matischberg noch nicht die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz gebildet hat.

Die dritte Terrasse verläuft in einer relativen Höhe von etwa 30 m parallel zum heutigen Talboden. Sie wurde durch die zahlreichen Wasseradern des neugebildeten Abflusssystems in mehrere Grundschemel¹ zerschnitten, welche als niedrige Hügelketten zwischen den seichten Tälern stehen geblieben sind.



Kamm des Flamhofrückens vom Gehöft.

Auch der Rücken, der von Maxlon nach dem Süden streicht, läßt zahlreiche Terrassen erkennen, welche jedoch in Zahl und Höhenlage von den Stufen der Mulde von St. Nikolai unabhängig zu sein scheinen und dem Talsystem der Laßnitz angehören.

Die Laßnitz hat östlich vom Kogelplan ihr Tal in die Alluvien der Mur eingetieft und bereits eine Terrasse aufgeschüttet, in der sie gegenwärtig erodiert.

II. Ausscheidungen im marinen Miozän:

1. Lehm vom Kogelplan als das älteste Niveau.
2. Blauer sandiger Ton mit blauen Sandsteinbänken.
3. Toniger Lehm.

¹ So nennt Prof. Hilber in seinen Vorlesungen talbödentragende Rücken ohne Flußablagerungen.

4. Grenztegel und miozäner Kalk vom Pözl O.
5. Rote lehmfreie Sandschicht.
6. Lehm mit kleinen Flußgeschieben.
7. Oberer Tegel und Kalk von Größing.
8. Sand vom Stationswirt.
9. Leithakalk und Tegel von Flamhof (Kalk von Kirchegg).
10. Lehm vom Nikolaiberg.
11. Kalk vom Nikolaiberg.

Die aufgezählten Schichten lassen sich, abgesehen von kleinen Schwankungen in Mächtigkeit und petrographischen Bestand, durch das ganze, von mir bearbeitete Gebiet hindurch verfolgen. Wenn sich die Tegel an manchen Stellen nicht zeigen, so liegt die Ursache darin, daß ihr Ausbiß vielfach von dem hangenden Sand- und Lehmmaterial überrutscht wurde, eine Erscheinung, die sich an jedem Hohlweg beobachten läßt. Die Lagerung der Schichten ist, abgesehen von lokalen Setzungen, eine ungestörte.

III. Beschreibung der Aufschlüsse.

Wenn man den Karrenweg vom Dornweber (Ober-Jahring N) nach der Häusergruppe nördlich vom Schloß Flamhof verfolgt, findet man unmittelbar nach dem Passieren des ersten Gehöftes im linken Straßengraben den „oberen Tegel“ als festen, blauen, sandigen Ton mit eingeschalteten braunen Zwischenlagen. Eine wenig mächtige Lehmschichte mit großen Kalkkonkretionen trennt ihn von dem überlagernden „Sand vom Stationswirt“.

Schloß Flamhof

steht auf einer Bank von Leithakalk, welche den oberen, etwas lehmigen Partien des „Sandes vom Stationswirt“ aufsitzt. Der Weg, der vom Schloß nach dem N führt, passiert eine Gruppe von Gehöften und steigt dann ein wenig an, wobei durch den rechten Straßengraben ein braunblauer bis blauer, spärlich schalenführender, schieferiger, toniger Sand aufgeschlossen liegt. Überlagert wird er von einem rötlichen lehmfreien Sand.

Ein Steinbruch 100 Schritte nordöstlich vom Schloß zeigt

die Gliederung der Kalkbank. Zu unterst lagert eine etwa 3 m mächtige Kalkschicht von blauer Farbe, welche fast ausschließlich aus Lithothamnien besteht, darüber eine dünne Lage von sehr mürbem Amphisteginen-Mergel. Über dieser Lage nimmt der Reichtum an Lithothamnien sehr rasch ab und es erscheint ein Kalk, der vorwiegend aus dem Zerreibsel von Schalen, kleinen Korallenstöcken und Lithothamnienknollen besteht. In den Hohlräumen finden sich ganze Kolonien von Meereicheln. Vielfach ist das Gestein von den Bohrgängen einer Viva und von den Steinkernen der Lithodomus durchsetzt.

Auffallend ist die scharfe Grenze zwischen der blauen und weißen Färbung des Kalkes. Die blaue Farbe rührt von derselben Eisenverbindung her wie die des Tegels. Auch ist sie ursprünglich, denn in der Umgebung von Steinkernen tritt innerhalb der blauen Zone stets eine durch den stattgehabten Verwesungsprozeß bedingte Umsetzung der blauen Eisenverbindung in rotes Eisenoxyd auf, welche den Steinkernen der weißen Zone fehlt. Endlich stimmt die Grenze zwischen den beiden Zonen im Niveau mit der oberen Grenze des blauen Tons gegen den roten Sand im Hohlweg nördlich vom Schloß. Es dürfte daher der blaue Tegel das Äquivalent der Lithothamnien-schichte, der rote Sand das der Riffazies darstellen. Ähnliche Erscheinungen finden sich an sämtlichen, von mir beobachteten Kalklagen dieses Gebietes.

Zu bemerken wären noch die zahlreichen kleinen Verwerfungen in den randlichen Partien der Kalkscholle. Sie sind auf das Nachbrechen der mangelhaft unterstützten Ränder zurückzuführen.

Maggabachtal.

Von dem Gehöfte nördlich Schloß Flamhof führt ein Weg in nordöstlicher Richtung nach dem Stationswirt. An seiner linken Böschung findet sich stellenweise der rotgebänderte, trockene, festgelagerte „Sand vom Stationswirt“ mit einzelnen Sandsteinbänken wechsellagernd aufgeschlossen. Ein zweiter Weg führt nach dem Südosten durch einen Graben in das Tal des Maggabaches. Der linke Straßengraben zeigt die Lagerung. Zu oberst lehmiger Sand, dann festgelagerter, gebänderter Sand, darunter in bedeutender Mächtigkeit ein blau und braun

gebänderter sandiger Ton, der „obere Tegel“. Eingeschaltet eine wenig mächtige, trockene, lockere Sandschichte mit zahlreichen mürben, zerbrochenen Schalen. Bemerkenswert ist eine im Straßengraben sehr gut sichtbare Sandsteinlage, welche nebst den unmittelbar angelagerten Tegellagen unter 35° nach NW einfällt, während die Schichten der weiteren Umgebung keine merkbare Störung aufweisen.

Kurz vor dem Einbiegen des Weges in das Tal des Maggabaches wird der Tegel von einem sandigen Lehm abgelöst, der hinter dem ersten Gehöft dieses Tales in einer Baugrube konstatiert werden konnte.

Materwinkel.

Von der Maggabach-Brücke nördlich „k“ Materwinkel (Spezialkarte 1:75.000) führt ein Karrenweg in westlicher Richtung nach der Cote 366. Nahe der Brücke liegt an der linken Wegböschung ein blauer plastischer Ton (2).

Nach dem Überschreiten der Schichtenlinie 340 steigt der Weg steil an, schneidet tief in das Terrain und gestattet in seinen Böschungen einen guten Einblick in die Zusammensetzung des „oberen Tegels“. Zu unterst ein hellgelber sandiger Lehm mit Spuren von Pflanzen- und Schalenresten. Unmittelbar darüber ein blauer Tonschiefer, dann ein polygonal abgesonderter, harter, toniger Sand und ein bläuschwarzer toniger Quarzsand mit zahlreichen Schalenfragmenten. Nach dem Passieren des Gehöftes an der linken Böschung ein sandiger rötlicher Lehm. (Äquivalent des „Sandes vom Stationswirt“.)

Größing.

Nahe der Stelle, wo der Maggabach den östlichsten Hügelrücken des Tertiärlandes durchbricht, befindet sich eine Weggabel. Der nördliche Weg führt quer über den Hang nach Größing und schließt in seinen Böschungen und Gräben die Schichtenfolge (1.) bis (7.) auf.

Bei der ersten Wegabzweigung rechts, in einem tiefen Wasserriß 3 m mächtiger, fossilfreier, blauer, sandiger Ton mit einigen dunkelblauen Sandsteinbänken. Darüber die Folge: Lehmiger Sand, Sandstein, lehmiger Sand mit zollgroßen,

traubenförmigen Kalkkonkretionen, Lehm mit kleinen Flußgeschieben, zusammen etwa 3 m. Darüber sehr mächtig der „tonige Lehm“. (3.)

Nördlich „g“ von Größing wendet sich der Weg scharf nach dem Norden und schneidet tief ins Gehänge. Am rechten Hang zeigt sich der blaue „Grenztegel“ in einer Gesamtmächtigkeit von zirka 8 m, jedoch von zahlreichen lehmigen Sandlagen unterbrochen. Darüber: lehmfreier roter Sand (5), Sand mit traubenförmigen Kalkkonkretionen, schmutziggelber, schieferiger Ton mit zahlreichen, rostbraunen Blatt- und Stempelresten, roter lockerer Sand, Lehm (6).

An der Weggabel inmitten Größing stoßen zwei Felder aneinander. Der Boden des einen gleichmäßig locker und glimmerreich, der des anderen matt und mit Kalkteilchen imprägniert; der Boden steigt gleichzeitig an. Nach 100 Schritten erfolgt ein zweiter Böschungswechsel, die Ackerkrume wird wieder kalkfrei und die Wassergrube des nächsten Gehöftes zeigt einen blaugrauen plastischen Lehm mit Kalkkonkretionen.

Im Niveau entspricht der Kalk von Größing dem „oberen Tegel“ von Materwinkel. Der hangende „Sand vom Stationswirt“ ist hier bereits als toniger sandiger Lehm ausgebildet.

Ober-Tilmitsch.

Wenn man von der Brücke zwischen Maxlon und Cote (278) an der Laßnitz ausgeht und den Fahrweg verfolgt, der die Kogelplanterrasse in südlicher Richtung durchzieht, findet man im Straßengraben an vielen Stellen einen blaugrauen Lehm (1.) aufgeschlossen. Hinter dem ersten Gehöft, das man rechts vom Weg antrifft, führt eine kurze Schlucht nach der Laßnitz und es erweist sich das Material der Böschung als ein gelber Lehm mit nuß- bis handgroßen Flußgeschieben. Hinter dem Bauernhaus, süd-süd-östlich von diesem Gehöfte, wurde aus einer seichten Baugrube ein blaugrauer, ganz lehmfreier, sehr glimmerreicher Quarzsand mit vorwaltend durchsichtigen Quarzgeschieben gefördert. Bei Cote (308) wird der „Lehm vom Kogelplan“ zur Herstellung von Ziegeln gewonnen.

Von Ober-Tilmitsch führt ein Weg in westlicher Richtung

über Cote (308) nach dem Tal des Magga-Baches. 150 Schritt vor dem Fuße des Sattels, an der rechten Straßenböschung ein sandiger Lehm, wechsellagernd mit grauem, plastischem, stark durchfeuchtetem, sandfreiem Ton ohne Fossile. 30 Schritt westlich davon im rechten Straßengraben ein fester, tiefblauer, quarzsandreicher Ton, der von zahlreichen glänzenschwarzen Kohlenschnürchen durchzogen und mit zerriebenen Schalen von marinen Konchylien gemengt ist. Der Ton soll nach der Aussage eines Bauers durch kurze Zeit abgebaut worden sein.

Jenseits der Sattelhöhe trifft man unter dem Tegel wieder einen tonigen sandigen Lehm, der dem in der Ziegelei verarbeiteten Lehm entsprechen dürfte. Nahe der Talsohle findet sich in einem Tonkern eine etwa $\frac{1}{2}$ m mächtige dunkelblaue Sandsteinschicht (2.). Die tieferen Partien des Tegelkomplexes scheinen durch gerutschte Massen maskiert worden zu sein.

Maxlon.

Von der Ziegelei (308), westlich von Ober-Tilmitsch, führt ein Weg in nordwestlicher Richtung, dem Höhenzug folgend, über Graf und Maxlon nach dem Stationswirt. Über dem „Grenztegel“ des Sattels lagert zunächst ein lockerer, lehmfreier, roter Sand. Dann aber sieht man an den Böschungen zu beiden Seiten des Weges einen zähen gelben Lehm mit kleinen, etwa erbsengroßen Quarzgeschieben. Dieses Material setzt die erste Stufe des Höhenzuges zusammen. Sobald der Weg ein zweitesmal stärker ansteigt, wird der Lehm sehr glimmerführend, die Geschiebe verschwinden. Im linken Straßengraben bemerkt man einen bräunlichgelben schieferigen Ton. An manchen Stellen führt er spärlich Konchylien und Stengelreste und wird vielfach von saigeren, 2—5 Zoll mächtigen, rot gebänderten Sandadern durchsetzt. Weiterhin wechsellagern diese saigeren, im Streichen stets wechselnden Adern mit einem hellblauen, etwas glimmerführenden, sandigen Ton.

Überlagert wird dieser Ton- und Tegelkomplex von einem festgelagerten, lehmfreien, rot gebänderten, ungestörten Sand.

Bei dem Hause nahe Cote (353) wurde ein Fundamentgraben ausgehoben, wobei ein braungelbes fossilführendes Material zutage gefördert wurde. Es war plastisch wie reiner

Ton und von ein paar dunkleren Bändern unregelmäßig durchzogen.

In der Grube lagen zahlreiche Konglomeratblöcke unbekannter Herkunft. Einige von ihnen bestanden aus einem Gemenge von grobem Kies, Lithothamnium-Knollen und wohl erhaltenen Pectenresten mit kalkigem Bindemittel.

Etwa 400 Schritt vor der Kirche Maxlon steigt der Weg wieder steiler an. Die linke Böschung zeigt einen roten, lockeren, stark durchfeuchteten Sand. Weiterhin schneidet der Weg tiefer ins Gehänge ein und es zeigt sich an den Böschungen ein graubrauner, sandiger, unregelmäßig abgesonderter Ton und etwas kalkhaltiger Lehm mit kleinen Kalkkonkretionen und Schalenresten und läßt sich bis zur Kirche verfolgen. Ein ähnliches Material findet sich im Straßengraben nahe dem Nordende des Dorfes. Dann fällt der Weg ein wenig und es zeigt sich an der linken Böschung ein rötlichgelber toniger Sandschiefer in dünnen, mürben Platten.

Kurz nach dem Einbiegen des Weges in den Wald lag rechts eine Sandgrube mit einem rotbraunen, lehmigen, glimmerreichen Sand, weiterhin festgelagerter, gebänderter, lehmfreier Sand und in einer rechts niederführenden engen Schlucht ein paar rote Sandsteinbänke.

Knapp südöstlich von Maxlon, jenseits des Grabens, befindet sich nach Hilbers Mitteilung ein Steinbruch auf einen festen, marinen fossilführenden, weißen Mergel, den ich jedoch trotz eifriger Suchens und wiederholter Nachfrage nicht auffinden konnte.

Unter-Jahring.

Von dem Nordende des Dorfes Unter-Jahring führt ein Weg in nord-nord-östlicher Richtung nach dem Kreuz, 350 Schritt südlich vom Schloß Flamhof. Nach dem Verlassen der letzten Häusergruppe, etwa in 330 m Höhe, findet sich, durch den linken Straßengraben aufgeschlossen, etwa 100 Schritt vor der Walddisiere ein gelber lehmiger Sand mit wohl erhaltenen Fragmenten von marinen Konchylien, darüber eine mehrere Meter mächtige Lage von tiefblauem, sehr sandigem Ton mit einzelnen blauen Sandsteinbänken, endlich ein festgelagerter, rot gebänderter Sand, der nach oben zu lehmiger wird.

Von dem Kreuz führt der Weg in nördlicher Richtung nach dem Schloß Flamhof, wobei die steilste Böschung jener Partie des „Sandes vom Stationswirt“ entspricht, die unmittelbar vom Leithakalk überlagert wird. Die Kalkdecke bewahrte hier den Untergrund vor der Zerstörung.

Voregg — Grabenbauer.

Auf den ost-westlich streichenden Hügelrücken, der in der Höhe von Größing das Becken von St. Nikolai nach dem Süden zu abschließt, findet man genau südlich vom Grabenbauer einen grobkristallinen Leithakalk mit kleinen Quarzkonglomeratpartien in großen Korallenstöcken. Lithothamnien fehlen scheinbar. Leider ist der Kalk nicht genügend aufgeschlossen.

Von dieser Stelle aus führt eine steile, dicht verwachsene Schlucht nach dem Norden, welche ein grobes Schieferkonglomerat durchschneidet. Das Gestein besteht aus teils eckigen, teils an den Kanten etwas abgerundeten, seiden-glänzenden Fragmenten des Sausalschiefers, gemengt mit kugelrunden durchscheinenden Quarzgeröllen. Das Bindemittel ist kalkig-tonig. Man hat es höchst wahrscheinlich mit dem geschlammten und gerollten Detritus einer alten Steilküste zu tun. An mehreren Stellen kann man beobachten, wie die sandigen und tonigen Sedimente in das Konglomerat-Lager eingreifen. Die Wasser des Baches sammeln sich am Eingange der Schlucht in der flachen Mulde einer massiven Kalkbank und durchfließen dann in kleinen Kaskaden die steile Rinne, wobei sich reichlich Kalktuff absetzt.

An dem Weg, der vom Grabenbauer nach NWW führt, findet sich etwa 100 Schritte nach dem Verlassen des Gehöftes ein blaugrauer sandiger Ton mit sehr gut erhaltenen Abdrücken von marinen Konchylien und Pflanzenteilen.

Östlich von der Häusergruppe Voregg lagert auf dem Höhenrücken über einer wenig mächtigen, braunen Sandsteinbank ein dichter, lithothamnienfreier, fossilarmer Leithakalk. Er ist in einem kleinen Steinbruch links vom Weg aufgeschlossen, erstreckt sich 400 Schritte nach dem W und setzt direkt über dem Sausalschiefer ab.

50 Schritte vor dem Absetzen des Leithakalkes zweigt ein

Weg rechts ab und durchquert, allmählich fallend, die Schichten des Nordhanges. Der Leithakalk sitzt bloß auf dem Höhenrücken. Am Hang findet sich als Äquivalent im gleichen Niveau ein hellblauer Tegel, der auf einem festgelagerten, rot gebänderten Sand aufliegt.

Nördlich von der Häusergruppe „Krabath“, im linken Straßengraben eine mächtige Schichte von blauem, sandigem Ton.

St. Nikolai im Sausal.

200 Schritte südöstlich von der Kirche wurde zur Zeit der Begehung ein kleiner Kanal gegraben. Das Material des Untergrundes erwies sich als ein weicher, sehr reichlich rostbraune Blätter- und Stengelreste führender, etwas lehmiger Sand mit Sandsteinkonkretionen.

Die Kirche des Ortes steht auf einem zähen, gelben Lehm.

Zwischen Kirche und Schulhaus beginnt ein Weg, der sich in nord-west-westlicher Richtung nach dem Nikolaiberg emporzieht. Während der ersten 50 Schritte sieht man im Straßengraben einen festen, lehmigen Sand, darüber lagert ein blaugrüner schieferiger Tegel mit einzelnen kleinen Schieferfragmenten, zahlreichen glänzenschwarzen Kohlschnüren und spärlichen Schalenresten von Meereskonchylien. Nach wenigen Schritten geht dieser Tegel in eine Breccie über, welche aus Fragmenten vom Sausalschiefer und einem eisen-schüssigen, lehmigen Binde mittelbesteht. Unmittelbar darauf folgt der feste Fels. Wie beim Grabenbauer haben wir es auch hier mit einer dem angelagerten Tegel ungefähr gleichalterigen Strandbildung zu tun. Unter dem Sandniveau findet sich in einem Hohlweg SSW. von der Kirche eine wenige Meter mächtige Tegelschicht.

Die Aufeinanderfolge und Ausbildung der Fazies stimmt mit der von Ober- und Unter-Jahring und vom Castallwald so vollkommen überein, daß man die vier Schichten mit den Gebilden (4.) bis (7.) indentifizieren kann.

Der Weg, der von St. Nikolai nach dem Norden führt, biegt nahe der oberen Grenze des bearbeiteten Streifens scharf nach dem Westen in einen Graben. An einer steilen Böschung findet sich eine Anhäufung von eckigen Schieferfragmenten

in lehmigem Zwischenmittel, gleich westlich davon ein Schieferbruch. Links zweigt ein Weg ab und steigt in südwestlicher Richtung zu einer Gruppe von Gehöften empor. An der Böschung ein roter, sehr lehmiger Sand mit kleinen Schieferfragmenten, weiterhin finden sich auch kleine Quarz-, Gneis- und Hornblendeschiefergeschiebe im selben Zwischenmittel (6).

Kirchegg.

Bei der Häusergruppe Kirchegg, westlich von St. Nikolai, findet sich in einer Höhe von 345 Meter (genau das Niveau des Leithakalkes von Schloß Flamhof) ein Leithakalk, der direkt auf dem Sausalschiefer aufsitzt. Von Lithothamnien war nichts zu sehen. Der Kalk ist grobkristallin bis dicht. Steinkerne von Meereskonchylien reichlich anzutreffen. Zu beiden Seiten des Weges ragen kleine Kalknasen aus dem Boden und lassen vielfach die Korallenstruktur noch deutlich erkennen.

Über dem Kalk folgen wieder Lehm- und Schieferfragmente und Spuren von Lehm und Sand. Bevor man die ersten Gehöfte des Nikolaiberges erreicht, zweigt rechts ein Hohlweg ab und schneidet tief durch unbedecktes Schiefergestein.

Nikolaiberg.

Nahe der Nikolokapelle befindet sich ein 7 m tiefer Steinbruch. Die unteren Partien der aufgeschlossenen Kalkmassen bestehen ausschließlich aus Lithothamnien, nur in den Hohlräumen finden sich kleine Korallenkolonien. In den oberen Schichten treten die Lithothamnien zurück und der Kalk besteht aus dem Zerreibsel von Schalen, Bryozoenstöcken, isolierten Lithothamnienknollen und Steinkernen von großen Konchylien.

Der Leithakalk erstreckt sich bis zur Häusergruppe Rauchegg. Dort trifft man am Eingange des Hohlweges eine schwache Lage von rotem Sand, die unmittelbar auf dem Sausalschiefer aufruhrt.

Der Kamm, der von Rauchegg nach dem Süden streicht, besteht ausschließlich aus Schiefer. Nur auf dem Sattel bei Cote 393 lagert ein Lehm mit kleinen Quarz- und Gneisgeschieben, der jedoch möglicherweise erst nach dem Zurücktreten des Meeres dort abgelagert wurde.

Fehrer (1000 Schritte südöstlich von Rauchegg).

50 Schritte östlich von diesem Gehöfte eine Sandgrube mit festgelagertem, grobem, gebändertem Sand, darunter grober Sand mit kleinen Quarzgeschieben. 600 Schritte weiter östlich eine Wegkreuzung. Im Straßengraben des nach dem Norden führenden Weges unmittelbar nach der Kreuzung ein blauer reiner Ton. 200 Schritte vor dem Erreichen des Talgrundes zeigen sich im Lehm der linken Böschung 5 bis 6 Zoll große Fragmente eines grobkristallinen Kalkes. An einem der Stücke war der sehr gut erkennbare Abdruck einer Pecten. Wenige Schritte weiter stößt man auf eine Bank von grobkörnigem Leithakalk. Der Kalk ist auf eine Länge von 4 m vollkommen bloßgelegt; es ist daher kaum anzunehmen, daß man es mit einem losgebrochenen, isolierten Riesenblock zu tun hat. Es ist dies das tiefste, im Sausal bisher konstatierte Leithakalkvorkommen (320 Meter).

200 Schritte nördlich davon stößt man im selben Niveau auf eine Schichte blauen Tegels, welche dem „Grenztegell“ von Maxlon entspricht und wahrscheinlich das Äquivalent des oben erwähnten Leithakalkes darstellt.

Hoffeldfastl.

Der ganze Berghang nördlich von den Gehöften Hoffeldfastl und Dietrich besteht aus Sausalschiefer, der hier durch Erosion vollkommen bloßgelegt wurde.

Einen neuen Diabasfund habe ich leider erst am Abend des letzten Tages meiner Begehung gemacht, sodaß ich nicht mehr in der Lage war, die Ausdehnung des Diabasvorkommens, sowie die Beschaffenheit der Kontaktzonen zu untersuchen.

So muß ich mich darauf beschränken, den Fundort festzulegen. In der linken unteren Ecke meiner Aufnahmskarte steht das Wort Hoffeldfastl, an der Stelle, wo der Fußweg den Buchstaben d durchschneidet, überquert er das Ausgehende eines zirka 10 m breiten, verwitterten, unregelmäßig abgeordneten Diabasganges, der das Gestein beinahe parallel zur Schieferung durchsetzt.

Das Gestein ist an den Böschungen des Weges sehr gut aufgeschlossen und würde sich der Gang leicht durch das Nachbarterrain verfolgen lassen.

IV. Zusammenfassung.

Aus der Zusammensetzung der Leithakalkschollen des bearbeiteten Gebietes geht hervor, daß man zwei Typen von Kalken zu unterscheiden hat.

Der erste Typus entspricht dem Saumriff und ist an die meerwärts gelegenen Schieferterrassen unserer Insel gebunden. Sein Material ist zumeist grobkörnig, besteht aus Korallenstöcken, zerriebenen Konchylienschalen und Sand, zuweilen finden sich auch in untergeordneter Menge Lithothamnienknollen und Konglomeratpartien. Beispiele liefern die Kalke von Kirchegg, Pölzl und Voregg.

Der zweite Typus läßt sich als submarine Wiese definieren und ruht direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes. In dem von mir bearbeiteten Gebiet tritt er als isolierte Scholle auf und findet stets in der nächsten Nachbarschaft sein Äquivalent in einem Tegel (Flamhof, Großing). Die submarine Wiese dient später als Fundament für eine normale Riffbildung, spielt demnach dieselbe Rolle wie eine Schieferterrasse der Insel. Die Zweiteilung fand sich an allen Kalkbänken, welche direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes lagern.

Die Annahme einer Leithakalkdecke, die seinerzeit das Gebiet zwischen Sausalinsel und Wildonerberg überspannte und später durch Erosion in Schollen zerschnitten wurde, ist also hinfällig.

Die submarinen Wiesen sind an die Tegelhorizonte, mithin an ganz bestimmte Existenzbedingungen gebunden. Mit der Küstenlinie wird im allgemeinen auch das Verbreitungsgebiet der Kalkalgen wandern.

Die Erscheinung, daß der Leithakalk nur östlich vom Sausal vorzufinden ist, während er im Westen des Schieferrückens fehlt, bildet den Gegenstand einer alten und in der einschlägigen Literatur vielfach erörterten Streitfrage.

Berggrat Stur glaubte zu ihrer Erklärung östlich vom Sausal eine Senkung, gleichzeitig westlich vom Sausal eine Hebung des Landes annehmen zu müssen. Spätere Forscher dachten sich den Teil der Meeresbucht westlich von der Sausalinsel zur Zeit der Bildung des Leithakalkes bereits ausgesandet.

Aus meinen Beobachtungen an den Kalken des Sausalgebietes erklärt sich das Phänomen wie folgt:

Zunächst fällt es auf, daß die starken Tegelkomplexe unserer Meeresbucht das ganze Gebiet in ziemlich unveränderter Mächtigkeit durchziehen. Es läßt sich also das Auftreten und Verschwinden des Tegels nicht leicht auf lokale Unterströmungen zurückführen.

Eine lang dauernde und bedeutende Senkung des Gebietes hat stattgefunden. Zur Zeit der Ablagerung des Sandes, auf dem das Dorf St. Nikolai steht, wurden Blatt- und Stengelreste von der benachbarten Insel ins Meer geschwemmt. Bei der Bildung der Kalke von Kirchegg wurden bereits die hochgelegenen Terrassen vom Meer bespült und als der Kalk des Nikolaiberges entstand, war bereits der ganze Berg unter einer Decke von Sedimenten verschwunden.

Wenn man nun die Senkung des Landes nicht gleichförmig, sondern periodisch erfolgen läßt, wie dies an den meisten sinkenden Küsten stattfindet, so ist der Wechsel zwischen Sand und Tegel ausreichend erklärt. Die wichtigste Stütze dieser Annahme sind die Terrassen im Schieferhang des Nikolaiberges, welche heute noch teilweise von marinen Sedimenten überlagert werden, somit unmöglich einer nachträglichen Erosion durch fließende Gewässer ihre Entstehung verdanken können. Es wäre der Gegenstand einer eigenen, sehr dankbaren Untersuchung, diese Zusammenhänge im einzelnen klarzulegen und auch auf die übrigen Teile der Sausalkette auszudehnen.

Eine rasche Senkung entspricht dem Tegel, denn die Mündungen der Gewässer wandern landeinwärts. Ein verhältnismäßiger Stillstand dem Sand, Kies und Lehm, denn die Mündungen werden infolge der Ablagerung von Sedimenten gegen die Insel vorgeschoben.

Es bildet sich an einer bestimmten Stelle eine submarine Wiese, welche solange weiterwachsen wird, als die nötigen Existenzbedingungen, Meerestiefe, Salzgehalt und Reinheit des Wassers, ausreichen. Der feste Kern bildet das Fundament für eine Riffbildung. Die rasch vordringenden Sedimente setzen aber auch dem Wachstum des Riffes ein Ziel — über dem Grenztegel folgt ein grober Sand, später sogar ein lehmiger

Kies — und das ganze Gebilde wird verschüttet. Wenn wieder eine Senkung des Gebietes eintritt, bildet sich weiter landeinwärts ein neuer Kern. Daher das schollenweise Auftreten der Kalkdecken.

Nur dort sind die Bedingungen zu unbegrenztem Wachstum vorhanden, wo nur spärlich Sedimente hingelangen, an weit vorgeschobenen Punkten der Küste, welche von den Streukegeln der Flußmündungen nicht direkt erreicht werden können. Ein solcher Punkt war der Wildonerberg.

Ebenso wie die Schichten seiner Basis ihre Äquivalenten in den Kalkschollen östlich vom Sausal finden, wurden auch gleichzeitig mit seinen hochgelegenen Partien Schollen landeinwärts, westlich vom Sausal, gebildet. Nun sind aber die Sedimente westlich vom Sausal bis tief unter das Niveau des Nikolaiberges abgetragen worden, während sich die Kalkdecken hoch über dem Kamm des Schieferrückens befanden. Wir dürfen uns daher über das Fehlen jener Schollen westlich vom Sausal nicht wundern — vorhanden waren sie gewiß.

Hoffentlich wird dieses interessante Gebiet der Gegenstand eingehender Untersuchungen. Die Schieferhänge und Rebeshügel des Sausalgebirges sind zum Studium der miozänen Meeresablagerungen wie geschaffen.

Digitized by the Harvard University. Ernst Haeckel Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass. Original from the Harvard University.

