Zeitschrift: An die zürcherische Jugend auf das Jahr ...

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Zürich

Band: 64 (1862)

Artikel: Uebersicht der Geologie des Kantons Zürich

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-386801

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.12.2025

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

(Escher v.d.lihm, A., &)
Mousson, A.

ndi lidigaria (1914), liberilizida (1914) liberilia in

Uebersicht der Geologie des Kantons Bürich.

absorbed the Military Der Borotsen and early welche den introduced and extraction with Everendie

Die Landschaft, in der man aufgewachsen ist, in welcher man täglich lebt und verkehrt, erscheint so sehr als etwas natürlich und nothwendig Gegebenes, daß man nicht daran denkt, ihr eine besondere Ausmerksamkeit zu schenken. Wir blicken auf die blauen Flüsse und Seen, die grünen Hügel und Thäler in unserer Nähe als auch etwas Gewohntes und Alltägliches und sorschen weder nach ihrem Zusammenhange, noch nach den Eigenthümlichkeiten, wodurch sie sich auszeichnen, noch endlich nach den Ursachen, denen sie ihren jezigen Charakter verdanken. Und doch hat die genauere Kenntniß der äußern Gestalt und des innern Baues eines Landes ein mehrsaches Interesse, nicht bloß für den denkenden Menschen, der seine Scholle als Theil eines großen zussammenhängenden Ganzen und den gegenwärtigen Zustand als eine Stufe in einem langen Entwicks lungsgange betrachtet; ebensosehr für den reinen Praktiker, dem daran liegt, die gegebenen Naturzverhältnisse auf das Vortheilhafteste auszubeuten und sich dienstbar zu machen.

So möge uns denn gestattet sein, unsere jüngern Freunde etwas näher mit den Haupterscheis nungen des heimatlichen Bodens befannt zu machen, in der Meinung, daß sie unsere kurzen Andeutungen auf ihren Spaziergängen und Wanderungen weiter verfolgen, den slüchtigen Nahmen durch eigene Beobachtungen und neuen Thatsachen weiter ausfüllen möchten. Keine Stelle in Gottes Schöpfung ist so eng, so arm, so leer, daß sie nicht mehrsache Belege für die gesetzmäßige Ordnung der Natur enthalten, nicht reichen Stoff zu neuen Beobachtungen und Entdeckungen darbieten sollte.

Handtabfall des Landes. — Jede gute Karte*) stellt ein Land so dar, wie es dem aus großer Höhe freischweisenden Blicke erscheinen müßte. Ueberschauen wir auf diese Weise das Gestiet unseres Ländchens, so erkennen wir sofort, daß es weder zu den zerrissenen Felskämmen und

of the Yells in magical boars day would see money uthoughton

^{*)} Die einzige neuere Uebersichtskarte bes Kantons Zürich ift die 1858 bei Wurster und Comp. in Winterthur erschienene, welche unter Benugung ber besten Hulfsmittel bas Land im Maßstabe von 1:125000 ber wahren Größe wiedergibt.

Als Specialfarte läßt die auf die "neuesten Bermeffungen gegründete und von ber Regierung publizirte toposgraphische Karte des Kantons Burich" sicher nichts zu munschen übrig. Der große Maßstab von 1:25000, — 32 Blätter erfordernd, von denen 20 bereits erschienen find, — gewährt nicht allein Raum für die kleinsten Bache, Wege und Höfe, sondern gestattet mit Gulfe der um 10 Met. abstehenden Horizontalen eine genaue Höhenbestimmung aller Punkte.

ausgedehnten Weiden der Voralpen ansteigt, welche dem schneebedeckten Hochgebirge zum Vorwalle dienen, noch auf der andern Seite sich in weite einförmige Ebenen verliert, wie sie das nördliche Europa häusig ausweist. Seiner ganzen Ausdehnung nach ist der Kanton Zürich ein manigsaches Hügels oder niederes Bergland, selten von Ebenen unterbrochen, vielsach von Thälern und Thälschen durchschnitten, in deren Grund belebende Gewässer sließen, allenthalben dunkel bewaldet oder mit frischem Grün überkleidet, fruchtbar und ergiebig, wie es zum Wohnsitze eines freien und thätigen, dem Landbau und der Industrie lebenden Bölkchens eignet.

Suchen wir nach allgemeinen Zügen in der Gestalt des Bodens, so sehen wir die sämmtlichen bedeutendern Thäler mit ihren Gewässern einem ziemlich ähnlichen Lause folgen; ihre Nichtungen sallen alle in den Winkel, den die Reuß an der westlichen und der Rhein vor Schafshausen an der nördlichen Grenze mit einander bilden und der etwa 60° umspannen mag. Es ist dieß der Fall für die aus der Thalmulde von Einsiedeln einsam herabsließende Sihl, für die mächtige Limmat, die alle Gewässer des Kantons Glarus zusammensast und sich in weitem Thale zu dem 9 Stunden langen See ausbreitet, für die dem Hügelland entstammenden kleinern Flüßchen der Glatt und der Töß, endlich für die wasserreichere Thur, zu deren Quellgebiet der größere Theil von Thurgau und St. Gallen, namentlich auch das Toggenburg, gehört. Alle diese Gewässer und noch manche andere von geringerem Belange sließen, auf Zürcherboden wenigstens, nahe von Südost nach Nordwest dem Rheine und dem Jura zu, und bezeichnen damit den Hauptabsall des Bodens. Gleich wie ein großer Theil der Kantone Luzern, Aargau, Bern und Freiburg gehört der Kanton Zürich zum Vorlande des höhern Gebirges, und bildet gleichsam den letzen, sanstessen Theil seiner nordöstlichen Gesammtabdachung.

Die Higel und Berge. — Dieselbe unbekannte Ursache, welche den Thälern ihre Hauptsrichtung anwies, hat offenbar den Höhenzügen, welche die breite Zone zwischen der Reuß bei Ottenbach und dem Rheine bei Dießenhosen durchziehen, ihre Haupterstreckung und ihre Gestalt vorgezeichnet. Die Hügel des Anonaueramtes, der höhere steil absallende Nücken des Albis, im Uetliberg auf 2917', im Schnabel auf 2933' sich erhebend, die sämmtlichen breiten Höhen, welche das Limmatthal bis Baden einsassen und im Psannenstiel mit 2043' culminiren, die zahlreichen Rippen im obern Glatthal, dann im nördlichen Kanton die auf 2320' und 1913' ansteigenden Nücken des Irchel und Kohlsirst, sowie die flachen Höhen zu beiden Seiten des Thurthales — alle diese Erhebungen theilen sämmtlich eine um Südosten bis Nordwesten schwankende Richtung. Mit Ausnahme des schärfer gezeichneten Rücken des Albis und Irchel besigen sie alle lange gerundete, oft abgestuste, oft plateauartige Formen und sanste Albiss und Irchel besigen sie alle lange gerundete, oft abgestuste, oft plateauartige Formen und sanste Albissund, die nur in Bacheinschnitten und Querthälern steiler abfallen. Allerdings erscheinen dem Auge die Böschungen oft stärter ansteigend; allein es ist dieß blose Wirkung einer perspektivischen Versätzung, da auf richtig gezeichneten Durchschnitten die Neigung derselben selten 12 und 15° erreicht.

In zwei Gegenden von entgegengesettem Charafter verliert fich dagegen das Gesetymäßige der

Höhenerstreckung: Einmal in den größern Niederungen, z. B. in der von Riedern durchsetten Fläche zwischen Kloten, Dielstorf und Eglisan, sowie in der niedern Gegend zwischen Trüllikon und Dießenhosen; das Bodenrelief sinkt zu schwachen, unbestimmt gerichteten Hügeln herab. Zweitens dann in dem bergigen Raume, der von der Kette des 3783' hohen Schnebelhorns und Hörnli (3783') an, den Bachtel (3720') und Allmann (3617') einschließend, nach dem Irchel am Rheine abfällt. Im Ganzen folgt zwar auch hier das nach Westen immer mehr zertheilte Terrain, — gleich wie die in tiesem Thal sich fortwindende Töß, — der vorherrschenden Hauptrichtung; sie sehlt dagegen den kleinern Nebenthälern, mit ihren von Wald und Wiesen bedeckten Zwischenhöhen, und wird durch eine unregelmäßige Baumverzweigung erset, wie sie in größerem Maßstabe das Emmenthal in der Umgebung des Napf ausweist. Ohne Zweisel hängt das Dasein dieses höhern, und darum um so tieser eingeschnittenen Bodens mit der Gegenwart der Hörnlisette zusammen, die als Schutzmauer gegen alle von dem Hochgebirge kommenden Einslüsse wirste.

Tieffte Punkte des Landes. — Es hat Interesse, im Gegensatz zu den höchsten Punkten eines Landes, auch auf die tiefsten Stellen seiner Oberstäcke zu achten. Die Punkte, wo bei Ottenbach die Neuß, bei Oetweil die Limmat, vor Kaiserstuhl der Rhein den Zürcherboden verlassen, liegen in 1283', in 1276' und 1106' über dem Meere und sind die tiessten Abslußstellen des ganzen Wasserreichthums des Kantons. Sie liegen bedeutend tieser als die auf 2157', auf 1803 und 1463' stehenden Spiegel des Türler», Pfässiser» und Greisenses, tieser vermuthlich sogar als der Grund dieser Seen, welche, wie die am Ende sich ausdehnenden Moorebenen ans deuten, ziemlich seicht sind. Anders verhält es sich mit dem Zürichsee, dessen mittlerer Wassersspiegel (3,4' über dem Mittelpunkt des Pegels beim Stadthaus) 1362' über dem Meere liegt. Durch zahlreiche Sondirungen kennt man vollständig das muldensörmige, im Grunde slache Besten desselben; erst unterhalb des seichten Theiles, der sich vom Obersee bis Männedorf und Wädenssweil ausdehnt, gräbt es sich tieser ein und erreicht seine größte Tiese von 475' auf der geraden Linie zwischen Herrliberg und Thalweil. Demnach läge der tiesste Punkt des schnebelhorns.

Grenzgebiete. — An der Grenze des Kantons, an zwei einander gegenüberliegenden Stellen, treten Höhenzüge auf, deren Richtung und Ansehen auf abweichende Berhältnisse und andere gesstaltende Ursachen, als welche sich durch das übrige Hügelland geltend machten, hindeuten. Wir meinen einerseits die Lägern, die als langer Felskamm in unser Gebiet eindringt, um bei Resgensberg ohne weitere Fortsetzung in die Niederung zu versinken. Ihre von Westen nach Osten laufende Richtung, ihr scharfer, zackiger Felskamm, an der Hochwacht auf 2853' sich erhebend, ihre nach Süden gleichförmigen, nach Norden felsig abgestuften Abhänge bezeichnen diese Kette als einen äußersten Ausläuser des Juragebirges, das in weitem nach Nordosten sich mehr entsernendem Bogen die Hochalpen umschlingt. — Anderseits stößt man zunächst der Südwestgrenze des Kantons, sowohl am Hochen Rohnen und in der Gegend von Bäch, als jenseits des Sees in dem Naume

zwischen Rüti und Bolligen auf Höhenzüge und kleine Rücken, die alle von Westsüdwest nach Osts nordost streichen, welche also nahe senkrecht stehen zu der im ganzen Lande vorwaltenden Richtung und parallel mit der Haupterstreckung des Hochgebirges. Offenbar waren in diesen beiden Gegenden Ursachen thätig, die im übrigen Kanton sich nicht offenbarten.

erisely his fafet with here. In his classification with the court of the decidence

Allgemeine Bemerkungen. — Die äußere Gestalt des Landes, von der wir oben einen flüchtigen Umriß gegeben, gewinnt indeß dann erst ihre richtige Deutung, wenn man auf den innern Bau des Bodens eingeht; denn aus ihm schöpft man eine Vorstellung von der ursprunglichen Beschaffenheit der Oberfläche und somit von den Veränderungen, welche sie im Laufe un= bekannter Jahrtausende erlitten hat. An dem Endresultate dieser Beränderungen, dem Einzigen, was uns vor Augen liegt, muß sich sowohl der Einfluß der Felsarten, woraus der Boden besteht, als die Natur der Kräfte, die ihn zerarbeiteten und umgestalteten, erkennen laffen. Doch beschränkt fich die Belehrung, welche das geologische Studium des Bodens verheißt, nicht auf die Entstehungs= weise unseres Sügellandes allein; es öffnet uns überdieß einen Blid in jene noch altere Zeit, da die ursprünglichen Felsschichten sich bildeten, und, Dank der Ueberreste, welche fie bergen, in eine untergegangene Schöpfung, die, lange por dem Dafein des Menschen, die Erdoberfläche schmückte und belebte. Obgleich auf unbekannte Zeiten sich beziehend, ruben demnach die der geologischen Forschung entnommenen Vorstellungen auf keiner ganz unsichern Grundlage; denn man schließt dabei vom Bekannten auf's Unbekannte, von der Gegenwart auf die Bergangenheit. Die Aenderungen, welche Berwitterung, Schwere, Strömungen, chemische Kräfte u. f. f. gegenwärtig veranlaffen, fonnen von denen, die fie einst zu Stande brachten, nur dem Magstabe und der Fortdauer nach, nicht aber dem Wesen nach abweichen, und ebensowenig kann die damalige organische Schöpfung von den Lebensbedingungen und climatischen Einflussen, denen sie heute unterworfen ift, unabhängig gewesen sein. -

Sharakter der Sedimentbildungen. — Durchforscht man das Hügelland unsers Kantons auf seiner innern Beschaffenheit, so erkennt man, daß es, die Lägern ausgenommen, durchgehends aus Sedimentbildungen besteht, das Werk einer mehr oder weniger weit getriebenen Zerstrümmerung, deren die Gewässer sich bemächtigten. Theils sind es manigsache Lagen von Geröllen, Grien und Sand, ähnlich denen, welche die jezigen Ströme aus dem Gebirge herabführen und in den niedern Gegenden ihres Lauses anhäusen, theils seinere Mergelsandsteine, Mergel und Mergelkalke, wie sie ruhende Wasser als letzte Stuse der Zertheilung allmälig absehen. Gegenwärtig charakterisiren sich solche Ablagerungen durch zwei Merkmale: vorerst durch eine nahe horizontale, nur an beschränkten Stellen stärker geneigte Lage, indem Schwere und Wasser stellen deiner niveauartigen Ausbreitung hinzielen; dann durch ein langsames Ausgehen und Auskeilen der verschiedenartigen Massen, Folge einer nur allmäligen Beränderung der die Trümmertheile führenden Kräfte. Beide Merkmale sinden sich an den Schichten unserer Hügel vollständig wieder,

daher über den Ursprung derselben kein Zweisel walten kann, obgleich die Gesteine selbst sich durch eine Dichtigkeit, eine Verkittung der Theile, eine Festigkeit auszeichnen, die den lockern und beweglichen Strom und Seeanhäufungen der Jetzteit gewöhnlich abgehen. Wir sagen gewöhnlich, denn an einzelnen Stellen bilden sich heute noch durch das Eindringen kalksührender Wasser, seste dem Hammer stark widerstehende Sandsteine und Conglomerate. Mit Grund hat man daher jene Abweichungen der Dichtigkeit dem langen Bestehen der Massen, dem starken Orucke durch die aufgelagerten Bildungen, einer spätern mechanischen oder chemischen Ausfüllung aller Lücken in Folge durchsickernder Wasser zugeschrieben.

Unterscheidung zweier Perioden. — Da die nämlichen Felsschichten, so weit es an entblößten Stellen zu erkennen möglich ist, durchgehends an den beiden Wänden eines Thales und rings an den Abhängen eines Berges in wenig abweichender Höhe zu Tage treten, so seinen sie nahe horizontal, nur allmälig sich umwandelnd oder ihre Höhe verändernd, durch das ganze Land sort. Daraus solgt zweierlei: Erstens können die Schichten ihre ursprüngliche gegenseitige Lage nicht wesentlich verändert haben. Sind sie Hebungen oder Senkungen ausgesetzt gewesen, wie die Geologie deren aus der Vorzeit viele nachweist und selbst die Gegenwart solche, z. B. an der schwedischen Ostseeküste und an der Küste des südlichen Chili, kennt, so haben dieselben den ganzen Boden auf gleiche Weise ersaßt und weder größere Umstellungen, noch Biegungen und Brüche der Lager zur Folge gehabt. Zweitens muß die Entstehung der Thäler, sowie die Jsolirung der Hügel und Höhenzüge eine spätere Erscheinung sein, welche die ursprüngliche von den hohen Punkten des Hörnli, des Albis und Irchels angedeutete Bodensläche bis auf das gegenwärtige tiese ungleiche Relies ausgegraben und weggeschafft hat, eine ungeheure Zerstörung, wenn man an den Höhenzunterschied des tiesen Seegrundes vom Gipfel des Hörnli (2451') denkt.

Hiernach zerfallen die geologischen Erscheinungen unseres Bodens auf natürliche Weise in zwei Hauptklassen, diejenigen, welche sich auf die ursprünglichen Bildungen und auf die in ihnen begrabene Schöpfung beziehen, und zweitens die Erscheinungen, welche mit der Zerstörung derselben anheben und in abnehmendem Naßstabe ihren oberslächlichen Einfluß bis auf die Gegenwart fortssehen. Für einmal beschränken wir uns auf die erste Klasse von Erscheinungen und versparen die Besprechung der zweiten auf ein anderes Jahr. Was die wichtigsten Untersuchungen der zürcherisschen Geologen über die Beschaffenheit des ursprünglichen Bodens unsers Kantons mehr oder weniger sicher ermittelt haben, sindet man auf dem beiliegenden Kärtchen eingetragen. Um dasselbe vollständig zu verstehen, bedarf es nur einiger Bemerkungen, theils über die allgemeinen Verhältznisse der vorwaltenden Bildungen, theils über einzelne besonders lehrreiche Dertlichkeiten, die wir auf einer Rundreise durch den Kanton nacheinander besuchen wollen.*)

^{*)} Am meisten Aufschlusse über ben Kanton Zürich findet man in folgenden Werken: Der Kanton Zürich (Gemälde der Schweiz. 2 Bd.). Geologisches von Arn. Escher v. d. Linth. Zürich 1844. Geologie der Schweiz von B. Studer. 2 Bd. Bern und Zürich 1853. Untersuchungen siber das Elima und die Begetationsverhältnisse des Tertiärlandes v. Osw. Heer. Wint. 1860.

I. Die ursprünglichen Bildungen.

Der Rücken des Albis. — Der Albisrücken eignet sich wegen seiner steilen Abhänge, seiner vielen Bachrunsen, seiner Abstürze, unter denen die Faletsche durch ihre helle Farbe an dem dunkeln Abhange von weitem in die Augen springt, ganz vorzüglich zum Studium der obern Bildungen des ursprünglichen Bodens. Troß der Giebelgestalt des südlichen Theiles dieses Rückens erkennt man an dem mittlern Theile zwischen der Albisstraße und der Baldern deutlich, daß er der Ueberrest einer hohen Bodensläche ist, deren Schichtenlage in keiner Beziehung zur Thalbildung steht und die, von den beiden langen Thälern der Sihl und Reppisch her, mehr und mehr angegrissen wurde. Ein solcher Angriss eines höhern Bodens beurkundet sich namentlich durch zwei Formen der Abhänge, die man an vielen Stellen des Albis wieder sindet. Erstens durch Ausbuchtungen in Gestalt ossener Halstrichter, in denen die Trümmer des höhern Abhanges in eine enge Schlucht zusammenkommen, durch welche der bei Regen sich bildende Bach sie herausschasst und außerhalb als mehr oder weniger deutlicher Schuttsegel ausbreitet. — Zweitens geschieht es an steilen Abhängen häusig, daß Scheiben der Wand, gleichsam große Splitter, sich ablösen und mehr oder weniger weit herabzleiten, woraus Stusen entstehen, welche die Schichtenreihe des obern Bergstheiles wiederholen.

Das Profil der Faletsche. — Von den obersten Gipfeln des Albisruckens hinab zum Sihlbeete kann man auf eine Höhe von 1470' folgende Hauptschichtmassen unterscheiden. *)

260' Eine mächtige Masse einer unausgebildeten Nagelstue mit weißgrauem sockerem Sandsteine wechselnd. Die Gerölle, selten von Faustgröße, sind streisenweise nur halbgerundet, oft fester verkittet, oft von Lücken unterbrochen, woher der Name löcherige Nagelssue. Sie bestehen aus Sand = und Kalksteinen verschiedener Art, weißen Quarzen, kalkigen Gneißen, Graniten von gleichsörmigem Korn, wenigen schwarzen Mandelsteinen und grauen Porphyren u. s. w.

Diese Masse bilbet die nach 3 Seiten abfallende Felszinne des Uetliber ges, wie es scheint auch den Gipfel des Schnabels.

Bedeutende Lücke.

90' An der Balderen und von da nach Süden eine andere ächte Nagelflue in Linien und wenig anhaltenden Bänken dichte Molasse durchziehend, die alle Zwischenräume vollständig erfüllt. Die Gerölle sind rothe, ins Braune und Gelbe ziehende Sandsteine, dunkelgraue, bräunliche und gelbliche Kalke, von erdigsplittrigem Bruch, beide sehr vorwaltend; dann spärlicher ansgezeichnete rothe und rothbraune Hornsteine, undeutlich entwickelte Granite mit zerfestem Glimmer, eigenthümliche Granitporphyre und wahre rothe Porphyre. Wo die letzten Gerölle vorwalten, heißt man das Gestein wohl bunte Nagelflue.

280' Eine lange Folge von sandigen und mergelsandigen Schichten an der oberen Faletsche und an der großen Albisstraße nach Niedmatt besonders gut aufgedeckt. Wiederholt werden

^{*)} Die Angaben über Gobe und Machtigkeit ber Schichten beruhen nicht auf genauen Meffungen, fonbern auf Schätzungen des Auges.

- sie mergeliger mit hellen marmorirten gelblichen, bräunlichen, bläulichen und violetten Farben, der helle bunte Mergel.
- 30' Mehrere starke Bänke von gemeiner Molasse, massig und wenig abgesondert. Dahin scheinen auch die homogenen Molasselager mit Schnüren von Nagelslue zugehören, welche man über den Kolbenhof und Friesenberg wahrnimmt. Un der Albisstraße halten diese Lager Pflanzenabdrücke.
- 360' In der untern Hälfte der Faletsche werden mergelige Schichten ganz vorwaltend. Zwischen den sandigen Mergeln, wohl 8 bis 9 Mal, entwickeln sich bröckelnde oder schiefernde bitus minöse Mergel, in mehrern Schichten mit Lands und Süßwasserschnecken (Helix und Planorbis), an einer Stelle mit 2 oder 3 dünnen Kohlenstreisen. Andere Lager werden heller und kalkiger zu einem mergeligen Süßwassersalk.
- 15' Starke Lager einer ziemlich weichen Molasse, darunter noch eine Schicht bituminöser Mergel. Lilde.
- 80' Weiche gemeine Molasse, oberhalb Le imbach an der rechten Sihlseite in mehreren Brüchen als schlechter Baustein gebrochen.
 - 4' Bunte und sandige Mergel.

Die Unterscheidung zweier Ragelfluearten. - In diesem Brofil der obern Bildungen verdienen die beiden Nagelfluearten einer besondern Beachtung. Die obere scheint dem wahren Rörper des Berges fremdartig aufgesetzt und fleigt mit lockeren Sandsteinen an einigen Stellen wie eine äußere Berkleidung an den Abhängen herab. Ihrer Natur nach stammen die Gerölle zum größten Theil aus den Bor- und Hochalpen der Kantone Graubundten, Glarus, Schwyz und Uri; einige find den unterliegenden Molassebildungen entlehnt. Berücksichtigt man ferner das ungleiche, löcherige, unfertige Ansehen dieser Massen, so wird man auf die Ansicht geführt, daß fie nicht zum ursprünglichen Boden gehören, sondern einer jungern Zeit ihren Ursprung verdanken, als die Hauptzüge des Bodenreliefs schon gezeichnet waren. — Anders verhält es sich mit der zweiten dicht im Sandstein eingebetteten Nagelflue. Sie geht, wie die Mergel und Sandsteine, durch das Innere des Berges, obgleich ihr ein stetiges Fortsetzen, wie die Geröllbanke der heutigen Strome, fehlt. Die Geschiebe haben meist einen fremdartigen Charakter: die Sandsteine erinnern an den in den Bogesen verbreiteten bunten Sandstein, der die Grundlage des Jura bildet; die Rulke, deren hellere Abarten wohl mit oberem Jurafalf verglichen worden find, ftimmen mit dem Liaskalk überein, wie er mit Einschluffen von ähnlichem Hornstein im Voralberg auftritt; die Granite und Granitporphyre finden sich nirgends in den naben Alpenketten. Man hat es also mit Trummern zu thun, über deren Abstammung das vorliegende Hochgebirge keinen Aufschluß gewährt und die einer verschiedenen älteren Zeit als die löcherige Nagelflue angehören.

Die Oberfläche der Gerölle bietet noch besondere Merkmale zur Unterscheidung der beiden Nagelfluearten dar. Durchgeht man eine größere Zahl Gerölle der ächten Nagelflue, so trifft man manche, welche deutliche Spuren eines sehr starken Druckes tragen: einzelne derselben sind von andern zerspalten und gleichsam zerquetscht; sie zeigen oberflächliche Rutschslächen und gerundete Bertiefungen ohne vorstehende Ränder, die sich genau nach benachbarten Geröllen abmodeln, welche oft selbst wieder Eindrücke tragen. Diese Eindrücke im ganz harten Stein sind eine räthselhafte Erscheinung, da das innere Gesüge nicht gelitten hat und man nicht einsieht, was aus der sehlens den Masse geworden ist; sie kommen indeß einzig bei den Kalkgeröllen vor, und scheinen daher die Wirkung eines andauernden starken Druckes auf eine nicht ganz widerstehende Masse zu sein. Der löcherigen Nagelslue sehlen sie; wogegen einzelne Gerölle der letztern, wenigstens auf einzelnen Bunkten, oberstächliche seine und scharfe Furchen zeigen, auf deren Bedeutung wir später kommen, welche aber nie an der wahren Nagelslue beobachtet wurden.

Das Profil des Nathales. — Zur Fortsetzung der Schichtenfolge muß man wegen Mansgel an Anbrüchen bis an den Abhang wandern, welcher, vom Aabach tief eingeschnitten, von Bocken bis zu dem durch seine Braunkohlen bekannten Käpfnach und zum See herabsteigt. Die Höhen über Bocken bestehen alle aus Massen, deren abweichende Lagerung und veränderliche. Beschaffenheit auf ein jüngeres Alter hinweisen. Unterhalb beobachtet man auf einer Höhe von 600' folgende von Lücken unterbrochene Schichtenreihe:

- 120' Im Waldabhang Spuren von gemeiner Mergelmolasse und hellerm Mergel. Lücke. Gemeine und helle Wolasse.
- 12' Auf der Horg er = Allmend, an der Straße zur Horgeregg und jenseits am Weg von Rüti nach Mittelort wird ein heller mergeliger Süßwasserkalf zum Brennen ausgebeutet, der zwischen einem Wechsel sandiger und bunter heller Mergel eingelagert ist. Der Kalk ist knaurig abgesondert, in den einen Brüchen in zwei Lager zertheilt, in einem anderen obers slächlich wie zerfressen von kieseligen Durchsetzungen.
 - 8' Schiefrige und mergelige Molasse. Linke.
- 30' Homogene Molasselager, im Aathal am Abhange hinlausend und vermuthlich den Schluß einer sandig = mergeligen Schichtenmasse bilbend.
- 37' Eine Folge mergeliger und schiefriger Schichten mit nicht sowohl bunten als grauen und bläulichen, Farben. Eine kleine Schicht enthält eckige Stückhen eines gelben auswitternben Mergels. Dazwischen sandige Schiefer. Nach unten eine Schicht bunkeln bröckeligen Wergels, bas taube Flöz. Am Schlusse ein sehr veränderliches Lager einer auffallend weißen Moslasse, bas Dach des Kohlenklözes.
- 6—8' Das Kohlenflöz nimmt den obern Theil einer Mergelmasse ein und besteht aus kleinen Lagern von glänzender Braunkohle und schwarzem Mergelschiefer. In dem einen Theil der Grube streicht zwischen der Kohle ein dünnes Lager von gelbem Stinkkalk mit kleinen Palubinen. Anderswo sieht man unter dem Dache von Sandstein eine ungleiche schwarze thonerdige Schicht, welche Pflanzen und Muschelreste, namentlich aber Knochen und Zähne großer Mammiseren geliefert hat.*)

^{*)} Die folgenden nahern Angaben über bie Gruben von Kapfnach find theils dem "Regierungerathlichen Berichte fur 1860", theils authentischen Mittheilungen, die nicht veröffentlicht find, entnommen.

60' Unter dem Flöz im Bach folgt gemeine und halbschiefrige Molasse; dazwischen mergelige wenig bunte Zwischenschichten. Diese Masse, stellenweise Brocken gelben Mergels in bläulichen Mergelnestern enthaltend, wird in einem Bruch an der Seeftraße zu Bruchsteinen gebrochen.

Das Kohlenflöz. — Bergleicht man an verschiedenen Stellen der Gruben das Profil des die Kohle haltenden Flözes, so überzeugt man sich, daß dasselbe eine sehr veränderliche Beschafsfenheit hat. Beispielsweise wollen wir die einzelnen Schichten hersehen, die in zwei Profilen unter dem Sandstein des Daches beobachtet wurden.

Staatsgrube Stollen I.

30" Mergelschiefer.

2" kohlige Schiefer.

6" gute Rohle.

2" kohlige Schiefer.

2" schiefriger Mergel.

6" gute Kohle.

30" Mergelschiefer.

Ginsberger Grube.

2",0 schwarzer Mergelschiefer.

0,5 Dachkohle.

1,0 schwarzer Mergelschiefer.

5,0 sandiger Schiefer, Schramm.

2,0 schwarzer Mergelschiefer.

1,5 Kohle.

2,5 schwarzer Mergelschiefer.

In dem ersten Profil hat das ganze Flöz eine Stärke von 18", die Kohle von 12"; in dem zweiten 15",6 und 3",0. Im Mittel von 10 verschiedenen Profilen des Ginsberger Stollens setzt sich das Flöz zusammen aus

Das Kohlenflög, bas vom See, hinter horgen, fanft ansteigt, läuft erft an ber linken Wand bes Aathales hin, ichneibet beffen Boben 144' über bem See, und läßt sich bann wieber auf ber rechten Thalwand verfolgen.

delleis Dun and dran (client di 1995) sindi

Abgebaut wird gegenwärtig bas Flog: 1) vom Staate in 3 anftopenden Revieren, beren abgebaute Gefammtfläche 60 Jucharten beträgt, und bie mittelft breier Sauptftollen befahren werben; 2) auf ber rechten Aaseite burch eine ben herren Streuli und Ginsberg concedirte Grube, die ein Grubenfeld von 27777 Cubifflafter umfaßt.

Die Mundöffnung bes Stollens III der Staatsgrube liegt 37',41 über bem See; die gemeinsame Deffnung ber Stollen I und II 82',73, die des Ginsberger Stollens 142',68. Der größte horizontale Durchmeffer des abgebauten Theiles der Staatsgrube von der Deffnung III bie zur Deffnung bes Wetterfollens im Aathal beträgt 2760'.

Im Jahre 1860 arbeiteten 88 Mann: 1 Oberfteiger, 1 Steiger, 51 Kohlenhauer, 18 Förberer, 15 Klauber, 2 Taglöhner.

Es wurden 4874/10 Cubifflafter abgebaut, die 124390 Etnr. Kohlen lieferten (109221 gute Stuckfohle und 15169 Kohlenklein), also 253/4 Etnr. per Klaster, was einer Mächtigkeit der Kohle von 81/4" entspricht. Die 124390 Etnr. guter Kohlen haben gleichen Heizwerth mit 6700 Klaster Nadelholz (von 108 Cub. Buß) oder 270000 Etnr. Schieferfohlen, oder 70000 Etnr. wahre Steinfohle.

Der Reingewinn bes Staates betrug 10807,96 Frf.

In ber Ginsbergergrube wurden 1860 558 Cubifflafter abgebaut, bie 8571 Ctnr. (7179 Stückfohle, 1392 Reinstohle) lieferten ober 15,35 Ctnr. per Rlafter, bebeutend weniger als in ber Staatsgrube.

Dabei variirt die Zahl der Kohlenschichten von 2 bis 5; und ihre Mächtigkeit von 3",0 auf 12". Ebenso ändert sich ihre Entsernung, und nicht weniger ihre Natur, von einer reinen Glanzschle bis in eine erdige dünnschiefrige Kohle mit Blättern zerdrückter Planorben. Die homogene Glanzschle wird von ebenen Absonderungen durchsetzt, die sich mit einem Blättchen von Spath oder von Schweselsies, vermuthlich das Produkt der Zersetzung eines schweselsauren Salzes (Eisenvitriot) durch die Kohle belegt. Dieser Schweselschalt, beim Berbrennen das Eisen angreisend, schadet der Benutzung der sonst guten, nur etwas schlackenreichen Kohle zu gewissen Zwecken.

Die Sußwasserbildung des westlichen Kantonstheiles. - So weit der Bau in den Boden vordringt, zeigen die Schichten eine fast ebene Erstreckung mit einem gleichmäßigen nördlichen Fallen von 2° bis 3°, wodurch es geschieht, daß das Klöz etwas nördlicher unter den Seespiegel einschneidet und die Mundöffnung des neuften Stollens III. tiefer angelegt werden konnte. Den Beweis für das regelmäßige Fortsetzen des Flözes durch die ganze Masse der Hor= geregg liefert beffen Wiedererscheinen nabe auf der nämlichen Schichtenebene, jenseits im Siblthal, in dem fleinen Graben von Steinkratten (1860'), wie es scheint mit ganz ähnlicher Beschaffenheit wie bei Käpfnach. Bielleicht find auch die schwarzen Mergel mit Helix und Planordis, die beim Schweithof, unweit der Sihlbrucke, unter Sandstein zu Tage kommen, dem gleichen Niveau unterzuordnen. Bei ihrem nördlichen Einfallen geben diese Schichten vermuthlich unter dem Profil bei Leimbach durch, deffen unterer lacuftrischer Theil, gleich wie das Vorkommen von Sugwassermergeln mit dunnen Kohlenschichten über Adlischweil, der Bildung der Horger-Allmend entsprechend, hoher lage. Es scheinen in dieser ganzen Gegend zwei langere Perioden geherrscht zu haben, in welchen die Ruhe der Gewässer die Entwicklung des organischen Lebens gestattete; die jungere, in der Faletsche und der Horger-Allmend bloggelegt, schuf, neben einer mehrfachen Wiederholung von Mergel mit unbedeutenden Kohlenstreifen, vorzüglich mergelige Sußwafferkalke; die ältere, erst in Räpfnach und im Steinkratten sichtbar auftauchend, zeichnete sich durch größeren Kohlenreichthum und ein Zurücktreten des Kalkes aus. Freilich fehlt es an bestimmten Beweisen für die Beständigkeit diefer Merkmale.

In dem ganzen Hügelland jenseits der Albiskette sehlt es an ausgedehnten Anbrüchen und daher an Mitteln, die da und dort entdeckten lacustrischen Spuren in Berbindung zu sehen. Die Mergel mit Helix und Planorbis, die an der Baarburg, und von Kohlentheilen gefärbt bei Heisch, unweit Halix und Planorbis, die an der Baarburg, und von Kohlentheilen gefärbt bei heisch, unweit Halen, gefunden werden, scheinen dem höhern Süßwasserviveau von Adlissich weil und der Faletsche zuzugehören. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß die 8—10 "starken kohligen Schiefer des Aeugsters und Mühleberges (beim Riethof), längs des Reppischsthales, auf welche in älterer Zeit wenig erfolgreiche Bauversuche unternommen wurden, gleichfalls eine Fortsehung desselben sind. Aehnliche Spuren wiederholen sich am Hügel über Reppischsthal, im Häderli, eine halbe Stunde nordwestlich von Birmenstorf, und im Tierlitobel; vermuthlich sind auch die Spuren lacustrischer Mergel auf der Stuse des Egelsees am Hasens

berg dahin zu zählen. Dann freilich müßte das Flöz, das eine Zeit lang unweit Spreitenbach in 4—6" flarken Schickten zwischem schwarzem Schiefer abgebaut wurde, seiner tiefern Lage wes gen eher der Käpfnacherbildung gleichgestellt werden.*)

Die Bildungen bei Wädensweil. — Rehren wir zu dem südlichen Theile des Sees zurück, um wo möglich die Schichtenfolge, deren Ansang die Faletsche und deren Fortssetzung das Aathal offen legte, noch durch ältere Glieder zu vervollständigen. Leider besteht die ganze Gegend von Käpfnach bis Wädensweil aus bebauten Abhängen, die nur in wenigen beschränkten Bacheinschnitten anstehenden Fels entdecken lassen. Zudem schneidet die Straße ziemlich schief durch die sanft NNW sallenden Lager, so daß man stets in ähnlichen Sandsteinen und Sandsschiefern, wie die bei Käpfnach erwähnten, bleibt. Die Andrüche hinter den ersten Häusern von Wädensweil entblößen endlich eben:

- 20' wechselnde und auslaufende Bänke ächter Nagelflue zwischen halbseiter Molasse.
- 15' gemeine und schiefrige Molasse, mit bläulichen mergeligen Restern unter der Nagelflue.
 - 6' bunte helle und knollig=kalkige Mergel.

Bon Wädensweil nach Richtersweil verschwinden vollends alle Spuren des innern Bosdens unter jüngern Bildungen. Die malerischen Ruinen von Altschloß und die jenseits des Einschnittes des Riedbaches befindliche Eichmühle stehen auf rauhen, schichtweise ausgewitterten Nagelfluefelsen, wohl von 60 Fuß Mächtigkeit. Doch läßt die löcherige Struktur, die Natur und unvollkommene Abrundung der Gerölle, die Abwesenheit aller Eindrücke bald erkennen, daß man hier keine wahre, sondern eine löcherige Nagelflue, ähnlich derzenigen der Albiskuppen, vor Augen habe. Die richtige Deutung der löcherigen Nagelflue war ein wichtiger Fortschritt in dem Versständniß der Geologie unsers Kantons, denn ihre an kein Niveau gebundenes Austreten, bald auf der Höhe, bald in der Tiese des Bodenreliess, spottete jeder Einordnung und hinderte die Feststellung der Schichtensolge der Molassebildung. Einmal mit diesem anomalen Austreten vertraut, wird man kaum anstehen, auch das Conglomerat und den Sandstein der isolirten Auswalden

Die aufgerichteten Lager von Bäch. — Weiter nach Süden wandernd stößt man in den Steinbrüchen von Bäch, bekannt für die vortrefflichen Platten und Lagerquadern, die sie liefern, auf anstehenden Fels und betritt zugleich das früher erwähnte Gebiet, in welchem alle Höhenzüge eine Richtung von WSW nach ONO annehmen. Die Bächenau, die beiden Inseln der Ufenau und Lügelau, der Schloßhügel von Rappersweil bezeichnen einen ersten, der Höhenzug von Wollrau nach Freien bach, der jenseits in dem Hügel der Kirche von Jona fortsett, einen zweisten solchen Rücken. Offenbar hängt das Vorwalten dieser dem Streichen der Schichten entsprechenden

^{*)} Die Angaben über bas Bortommen ber Brauntohle find meift bem "Berichte über bie Berrichtungen ber phrotechnischen Gesellschaft. Zurich 1840 " enthoben.

Richtung von der auf 45° bis 50° ansteigenden Aufrichtung der Lager ab; die widerstehenden festeren Maffen bilden die Rucken, die weicheren veranlagen die Thälchen. Das nördliche Fallen, bis Bädensweil nur schwach, nimmt bei Bäch ftark zu und erreicht etwas füdlicher, auf einer Linie, die von Feusisberg, zwischen Pfäffikon und Liedweil durch, gegen Seilig= Rreuz hinter Uznach gerichtet ift, die vertikale Stellung. Nun beginnt giebelartig, oder umgekehrt fächerförmig, ein südliches Kallen, das auf einer zweiten parallelen Linie, von Altendorf nach Kaltbrunn gehend, bald wieder durch's Horizontale in's nördliche umschlägt, um einen neuen Giebel zu bilden, deffen südlicher Abfall, die mächtigen Nagelflueberge des Rigi, Rofie berges und Speeres umfassend, bis zu der ersten eigentlichen Alpenkette reicht, die, obgleich älter, sich scheinbar darüber lehnt.*) Wie nachgewiesen worden, haben die beiden Anticlinaloder Giebellinien, getrennt durch die dazwischenliegende Synclinal= oder Muldenlinie, die eine wenigstens, eine sehr weite Erstreckung längs der alpinischen Vorberge und beweisen, da die Schichten fo unmöglich entstehen konnten, daß gewaltsame Hebungen und Zusammenschiebungen, vermuthlich sogar in die Tiefe reichende Zerreißungen, den Molasseboden zerrütteten: Bewegungen. die mit der Haupterstreckung der Alpenkette und ihren neuesten Sebungen in Beziehung steben muffen. Ifter gid fang folghild geor folglief nochtrelan e

Die marine Bildung von Bach. - Rehren wir aber zu den Brüchen von Bach zuruck, deren Gesteine von allen denen der bisherigen Schichtenfolge bedeutend abweichen. Von den erften Brüchen im Norden, den kleinen Rücken hinansteigend und gegen Freienbach hinabgebend, beobachtet man mit einer Mächtigkeit von etwa 250' die folgenden Schichten:

- 40' die Plattensandsteine der äußern Brüche.
- 100' Lückerfull bongomiden unsahle plat up ordi nuot englund brahm sinclosed ped kinsanif
- 15' Sandsteine in welligen Platten von $1^1/2-2''$ Dicke.
 - 8' gelbliche Schiefermergel, 1/2" dünne Lagen; auch sandig. Lücke.
 - 20' unregelmäßig plattiger Sanbftein.
 - 10' Sanbsteinplatten von 1/2-1', mit Mergelzwischenlagen.
- 4' feiner Sandstein, grüne Pünktchen, ähnlich dem sogenannten Muschelsandstein.
 - 2' majsige Sandsteinschicht. Lücke.
 - 15' Bruchsteinplatten, mit oberflächlichen Ablosungen.
- 10' Schöne Sandsteinplatten.
- 6' Platten zu Bruchsteinen, mergelige Ablojungen. auf lauffald Dirig und benauft
- 2' Grauliche Mergel und Sandsteine. Wellige Schichtflächen, grauliche Körner. Muschelreste Trochuse nellengall and their months and their months and their months and their months and their methods and their months are their months and their months and their months are their months and their months and their months are their months are their months are their months are their months and their months are the months are the months are their months are the months are the

^{*)} Ueber biefe Stellungsverhaltniffe ber Schichten gibt ber Auffat bes Geren Brof. Kaufmann: "Untersuchungen über bie mittel - und oftichweizerische subalpine Molaffe" (Dentichr. ber fcmeig, naturf. Gefellichaft, 1860) bie vollftanbigften Aufschluffe.

"Die eleferen Einfranserbildungen. — Es verd

- enersond', Lager pon Sandstein, alla Dade than salisfreguesa a regard than estationic monedynal
 - 71/2' Sandstein und gelbgraue Mergel wechselnd. de na fallen general general about allement
 - 10' Lücke.
 - keinen und hebeste oder unterbrechen von Menelitus zum Boriebein könnet, 4' maffiger Sandftein.

Diese Sandsteine sind vorerst weit dichter und fester, an Karbe weniger in's Gelbliche und Bräunliche, mehr in's Bläuliche und Grünliche ziehend, als es bisher der Kall war. Man fonnte ersteres dem Drucke bei der Aufrichtung, letteres einer geringern atmosphärischen Einwirkung zur Umwandlung des Eisenoryduls in Drydhydrat zuschreiben, kämen nicht weit wesentlichere Unterschiede hinzu. Statt zu= und abnehmender, in einander greifender, wechselnder Bänke, wie die fammtlichen höhern Sandstein= und Nagelfluelager, als Zeichen einer Ablagerung von ftrömenden bin = und herschweifenden Gewäffern, fie darbieten, fieht man bier regelmäßigst fortsetzende Schichten und Banke von wenigen Bollen mit der Ebenheit eines Tisches auf 25 Auf und mehr anhalten. Oft ist die Oberfläche vollkommen rein, mit plattliegenden Glimmerblättchen befäet, oder wie in einer Richtung gefegt; oft runzelt fie fich zu kleinen Wellenlinien, in deren Bertiefungen Rohlentheilchen fich sammeln; oft erscheint fie von unebenen runden Flecken überstreut, die man als Wirkungen von Regentropfen oder von zerplatten Schlammblasen gedeutet hat; oft endlich bedeckt sie sich mit unbestimmt gestalteten warzigen Erhöhungen, von denen einzelne wegen ihrer linearen Anordnung an die Kährten eines kleinen Thieres erinnern, während andere mehr von weichen organischen Theilen berzurühren scheinen. Man glaubt einen sandigen Meeres= strand vor sich zu haben, den die ermatteten Wellen allmälig erhöhten und hier und da mit or= ganischen Theilen befäeten. Und dieß bestätigt sich durch eine andere entscheidende Thatsache, das Vorkommen bestimmt marinischer Muscheln, freilich in kleiner Zahl, in einer der vorgenannten Schichten, nabe dem Kamme des Rudens. Während die ganze höhere Schichtenfolge, bis auf die Höhe des Albis, ausschließlich terrestrische und lacustrische Produkte bot, tritt nun plöglich eine Meeresbildung auf, die wesentlich verschiedene Naturverhaltniffe voraussett.

Db das Thälchen, das hinter dem Rücken der Steinbrüche gegen den Huttenfee fortset und eine weichere Bildung verräth, marinischer Natur ift, läßt sich nirgends entdecken; die Ge= genwart großer Palmaciten auf den Platten von Bach selbst beweist immerhin die Nahe von Land. Dagegen hat das marine Schichtenniveau auf der Richtung des Streichens eine größere Ausdehnung. Genau auf gleicher Richtung wurden im Winkel, wo die Gihl nach Norden fich wendet, zwischen Buchmatt und Kinstersee, Sandplatten gleich benen von Bach gefunden; und ebenso hat öftlich, wieder auf der gleichen Linie, der kleine Hügelzug der Kirche von Jona, nach dem Pfarrhause bin, eine Mergellage mit Turritella, Corbula u. f. f. dargeboten, die man indeß im nahen Eisenbahndurchschnitt, wo unter 35° Neigung quarzreiche und kalkarme Nagelflue auf scharfgeschichteten Sandfteinen ruht, vergeblich sucht. Noch weiter nach Weften und Often, immer im Gebiete der erften Schichtenaufrichtung und auf dem gleichen geologischen Riveau, gelangt man einerseits nach Luzern, anderseits nach St. Gallen, beides Gegenden, wo eine ungemein reiche marine Fauna, umschlossen von grauen Mergeln, begleitet von plattigen Sandsteinen und bedeckt oder unterbrochen von Nagelslue, zum Vorschein kömmt.

Die tieferen Süßwasserbildungen. — Es verdrängen diese Thatsachen jeden Gedanken an eine locale oder anomale Bildung bei Bäch. Merkwürdig aber bleibt die relativ geringe Mächstigkeit der Meeresbildung; denn der Hohe. Aohnen, dessen oberer Theil bunte Nagelflue ausweist, gleich wie der Hügelzug von Bolligen, mit seinen weißen, groben und sesten Sandsteisnen, sind schon wieder durch mannigsache Blätterabdrücke und Fächerpalmen bekannt; und ebenso haben die weiter solgenden Mergel, Sandsteine und Nagelsluemassen der zerrütteten subalvinen Jone, theilweise tiesern Lagern zugehörend, nur seltene Spuren terrestrischen und lacustrischen, nie aber marinen Ursprunges ausgewiesen. Den Charakter dieser tiesern Süßwasserbildung beweist am vollsständigsten das an Blattabdrücken sehrreiche Kohlenslöz, das von Hintertann (Kant. Zug) her durch die südlichste Ecke des Kantons Zürich nach der Hütten Egg ftreicht und außen auf den Endspunsten, in den Gruben von Greith, zum Burf und im Sporen, mehr oder weniger anhaltend, abgebaut worden ist. Die Schichten, bereits jenseits der ersten Giebellinie liegend, haben ein südliches Fallen von 26 – 28° und zeigen im Graben der Hütten Egg von oben nach unten folgendes Prosil:

- onlagni 6 'n Prattiger fester Sandstein. Ungigien notaloste dumisodur dim abs and about dellain dia
- n egen ihrer limearen Amerenung an bie Fährten eines Meinen Thiereituchen drud shus is in derr
- search 11/2' Fester Sandstein. de mosse nortisch northauered notious nochstagen nor udem
 - 1' Mergeliger Sandstein und sandiger Schiefermergel. Duris sid nicht und die in den ander
- 1' Feste Sandsteinbank.
- 6' Blaugrauer Schiefermergel ohne Pflanzen mit einzelnen 1''' dicken Kohlenstreischen, die früher bis 3" betrugen und Neste von Mammiseren enthalten haben sollen.
- 31d 3110 1 2 Bituminöser, dunkler Kalkschiefer mit kleinen Planorben; grau anwitternd. 3chat Assable D
- Sobe des Albis, auchalieflich terreprische und lacufirische Produste bot, reit allon 12/10 eine
 - 6' Feste Sandsteine, oben wellige Oberfläche; dazwischen etwas Nagelflue.
- 4' Wechsel von Sandstein und Nagelssue, aus Granit, Gueiß, Quarz, Porphyr, aber keine kalksteine, von Nußgröße.

Die Mergel von Greith waren die reichsten an Blattabdrücken, während die andern Anbrücke deren nur wenige lieferten. a mandikt von fun mogimnstehich sin inn eine kad das nogenale das?

Das Profil von Jona nach Müti. — Bon Jona hinauf nach Küti hat die Eisens bahn eine Menge Einschnitte nöthig gemacht, welche für die Kenntniß der auf der marinen Bils dung liegenden Schichtmasse von um so größerer Bichtigkeit sind, als sie die Lücke des jenseitis gen Profils bei Richtersweil, wo keine Beobachtungen möglich waren, ausfüllen. Unmittelbar auf den Hügel der Jonenkirche folgt zuerst eine Unterbrechung durch die Thalbildung und durch jüngere Massen, so daß man erst jenseits der Brücke, zuerst in das Streichen, nachher in den Querschnitt der Molassebildung tritt. Bis zum Tunnel bei Ferrach hinauf durchschneidet man

nicht weniger als 4 kleine mit Wald besetzte Rücken, die, von entsprechenden Thäschen geschieden, dem Streichen der Schichten folgen. Das Fallen bei Jona 35° nimmt ganz allmälig bis 5° und 6° ab, wie man es überhanpt auf der ganzen Jone der ersten Schichtenaufrichtung beobachtet. Die Rücken bestehen aus sestenn Angelstuemassen, eine Verbindung bald kleinerer, dald größerer, nut Eindrücken versehener Gerölle durch halbseste Wolasse; sie wechseln mit Streisen und Lagern von Sandstein und enthalten an der Trennung einzelne Nester von glänzender Braunköhle. Viermal hinwieder am Nande der Thälchen, die meist einen moorigen Grund haben, sieht man unter oder über den Sandstein und Nagelstuemassen Lager heller Nergel und knaurigen, zu anhaltenden Bänken sich verbindenden Mergelkalkes, der auf mehrern Punkten als Wetterkalk gewonnen wird, zu Tage kommen. Schneckenspuren sind selken, dennoch kann über die lacustrische Natur dieser Kalke kein Zweisel walten. In diesem Prostle, das nach Länge und Neigung zu urtheilen, eine Mächtigkeit vom 12—1400° und mehr betragen muß, haben also 4 Mal ruhigere Niederschläge Naum gefunden, und wurden ebenso oft durch Stromeinbrüche mit Sand und Gerösten überdeckt, wobei allerdings, im Gegensaß zur Mächtigkeit der betressenen Massen, jene Zeiten der Ruhe lange, diese der Bewegung relativ kurze sein mochten.

Bon Bubikon über Hombrechtikon nach Langenried auf Feldbach herabsteigend zählt man 5 Wiederholungen von Mergeln und Kalken, getrennt durch Sandsteine und Nagelstuemassen. Das oberste Lager scheint höher zu liegen als die Süßwasserkalke des Eisenbahnprosits und scheint als das oberstächlichste in der Gegend von Küti und Bubikon am öftersten abgebaut zu werden. Dieser Masse, wenn nicht einer noch höhern, dürsten auch die mergeligen und kalkigen Lager angehören, die als Theile eines ziemlich verbreiteten Niveaus nördlicher zu Tage kommen. So bei Ringweil, im Nordossen von Hinweil, bei Balm über Westkon, bei Adetschweil, bei Kilchbühl, endlich bei Schönau, in der Gegend von Hitnau u. s. f.

Die Nagelstue von Hüllenstein. — Besondere Erwähnung verdient aus der Gegend von Rüti eine eigenthümliche Nagelflue, die bei Hüllenstein, ihrer großen Härte wegen, zu Wehrsteinen, Schwellen, Brunnentrögen verarbeitet wird. Sie besteht fast ganz aus wenig gerundeten, oft eckigen Stücken schwarzen Kalkes, mit wenigen Quarzgeröllen, breccienartig zusammensgesittet. Man kann diese schon über Feldbach beginnende Nagelslue, die von den Steinschneidern in Zürich Appenzellers Granit genannt wird, auf Richtung der Höhenzüge, bei Laupen und hinter dem Schnebelhorn durch bis Heris au und weiter, als zusammenhängenden Streisen versolgen. Daß sie wirklich zur Molasse und nicht zu den jüngern Bildungen gehört, beweist ihre Ueberlagerung westlich von Ferrach durch ein starkes Lager Süßwassersalf und Mergelschichten mit Heliceen und Blanorben, sowie das Vorsommen von Eindrücken an den Kalksücken. Sie im Eisenprosil, wo sie nothwendig durchschnitten wird, nicht wieder zu sinden, ist allerdings auffallend; doch kann sie stellenweise lockerer sein und eben der Schichtenmasse entsvrechen, die unter der Aussmaurung des Tunnels verborgen ist.

Die Höhen der rechten Seeseite. — Mit der Gegend von Bubikon beginnen die breiten Höhenzüge, welche die rechte Seite des Sees und Limmatthales bilden. Bon Feld bach bis Zürich sollte sich das ganze Schichtenprofil von Bädenschweil über Käpfnach nach der Faletsche wiederholen; allein die Spärlichkeit und Beschränktheit der entblößten Stellen verhins dert jede sichere und vollständige Vergleichung. Die Sandsteins und Nagelstuebänder bei Schirsmensee, Stäfa und Uetikon scheinen mit den Bädenschweilerlagern parallel zu gehenzein erdiger Süßwasserfalk, der über Meilen zu Wetterkalk gebrochen wird, sowie der bituminöse Mergel mit Helix und Planorbis im Erlendachtobel, können bei dem schwachen nördlichen Fallen dem ähnlichen der Horger-Allmend gleich gestellt werden. Wolasse mit bunten Mergeln kommt bei Herrliberg, der Schipf u. s. f. vor und enthält, in letztern wenigstens, nicht selten undeutliche Kerne von Helix. Eine von Schaaltrümmern (Planorben und Limneen) durchwirkte Bank von kalssig bituminösem Mergel setzt unter der Eierbrecht durch das Stöcken to bel, überbeckt von einer langen Folge von gemeiner und schiefriger Molasse und bunten Mergeln. Auch der Tunnel von Derlikon hat nur gemeine und mergelige Molasse, sowie Mergel mit terrestrisschen und lacustrischen Spuren zu Tage gefördert.

Die vollständigste Kenntniß dieser Massen gewinnt man jedoch aus den vier kleinen ansteigend aufeinandersolgenden Anbrüchen der Ziegelei hinter Schwamendingen. Von unten nach oben beobachtet man:

- 16' weiche Molasse. Than & am trais non angerd red ni establicatione and sta interior dun
- 4 heller Süßwasserkalk, zum Brennen abgebaut.
- 11' Wechsel von dunkeln und sandigen bunten Mergeln mit Schaaltrümmern von Limneen, Heliceen, Welanien, Paludinen.
 Lücke.

Die Ragelflue von Hülleuffein.

- 10' Gemeine und weiche Molaffe.
- 7' Wechsel bunkler und bunker Mergek.
- 12' Weiche Molaffe.

Vermuthlich hat man hier die untern Massen der Faletsche vor Augen, aus denen also die Basis der nördlichen Höhenzüge zwischen Limmat und Glattthal bestehen. Die höhere Schichtensfolge ermangelt besonderer Merkmale bis auf die Baldernnagelslue, die sich in mehrern Geröllslagern der Forch und des Pfannenstils wieder findet.

Anders verhält es sich mit den niedern Höhen, welche das Glatts und das Kemptthal trennen. Bon dem Aathale oberhalb Uster in ihrer Breite durchschnitten, bestehen sie größtenstheils aus einer mächtigen, wohl 400 Fuß starken Sands und Geröllablagerung von lockerer und löcheriger Beschaffenheit, lagenweise fester zusammengekittet, über deren jüngere Natur man gegenswärtig unmöglich im Zweisel sein kann. Sie paßt auch nirgends in unsere, ziemlich vollständig festgestellte Schichtenfolge. Immerhin hat sie eine bedeutende Verbreitung über alle Höhen dieser Gegend, bis Seebach, dessen Bruch dazu gehört, und noch weiter hin.

Die Schichtenfolge der Hörnlikette. — Zur Prüfung der Bergmasse des Hörn lit und des höhern von ihr nach dem Irchel absallenden Bodens muß man sich an das tief eingesschmittene Thal halten, das, durchstossen von der obern Jonen und andererseits von der Töß, sast eben von Bald über Fischenthal, Bauma und Wila nach Turbenthal führt. Bei Lipsperschwendi liegt der Thalgrund 1443' unter dem Hörnlisignal, was ungefähr die Mächtigsteit der hier ausgeschlossenen Schichtenmasse ist, da sich die Lagerung, entsernter von der Linie der Aufrichtung, dem Horizontalen nähert. Der ursprüngliche Boden dieser Gegenden ist weniger vollständig zerstört und weggeführt als im Limmatthal, doch hat er nur in einzelnen Gipseln seine Höhe bewahrt und stellt ein Gerippe von Bergrücken zwischen ties eingegrabenen Thälern dar, deren Nichtung keine Beziehung zur Lagerung zeigt. An den Abhängen und durch die Nebenthälchen hinauf hat man vielsach Gelegenheit, freilich nirgends ohne bedeutende Lücken, die Schichtensolge zu untersuchen. Da immer ähnliche Gesteine und mit ähnlichem Wechsel zu Tage treten, so mögen beispielsweise zwei solche Prosile genügen, das eine vom Hörnligipfel (3783') über die Stuse von Siernenberg (3090') hinab nach Bauma (2123'); das andere nördlicher vom Haberg fopf bei Sigherg (2850') hinab nach Wälla (1900').

nagj ii	Profil von Hörnli = Bauma. (1660' umfassend.)	staltt.	Profil von Sigberg : Wila. (920' um affend.)
550	Lücken und Nagelflue.	180	Lücken und Nagelflue (Habergkopf).
50	Ragelflue.	307	Ragelflue.
20	Sandige Mergel.	20'	Sandstein, knaurig.
50	Ragelflue.	50'	Ragelflue. Andura in I Andurania in
25	Mergel, helle, mit knoll. Kalk.	100	Mergel und Sandftein mit Ralflager (Helix, Bulim.
50	Ragelflue (Sternenberg).	40'	Nagelflue,
40	Gelblicher Mergel (Helix, Bulim.)		Lüde.
80	Ragelflue.	65 '	Ragelflue (Breiten = Landenberg).
30	Bunter Mergel it. Süßwasserfalt (Schindlet.)	80'	Liicke.
35	Ragelflue.	30'	Sandstein und Mergel.
15	Mergel und knoll. Kalk.	12'	Mergel und knoll. Kalk.
Kana	Lücke.	10'	Nagelflue.
3	Mergel und Mergelkalk.		Mergel und Lücke.
50	Sandstein und Nagelflue.	24'	Bituminöser Mergel mit Helix, Wetterkalf.
80	Mergel und Sandsteine.	35'	Ragelflue mit Sandmergeln.
lago.	(Die Lücken betragen 280'.).	10'	Sandstein und bunte Mergel.
	tale the contrast terring that usung with		(Die Lücken betragen 200')

Die Verhältnisse der Nagelflue. — Was diese Schichtenfolge vor derjenigen des Albis und von Käpfnach, mit welcher sie, nach ihrer Entfernung von der marinen Bildung zu urtheilen, gleichen Alters sein muß, auszeichnet, ist die Einschiebung zahlreicher und mächtiger Sandstein und Nagelsluemassen zwischen die dünnern Lager lacustrischer Mergel und Kalke. An den heutigen Stromablagerungen dient die Größe der Gerölle als Maßstab für die Geschwindigkeit

der Strömung. Daber funden die wachsenden Dimensionen der Geschiebe und die machsende Rahl ihrer Bante die Annaherung zu dem Stammorte derfelben an oder wenigstens zu der Gegend bin, aus der fie fich in die Niederungen ergoffen. Entfernter von diefer Gegend treiben die mehr ausgebreiteten langfameren Gewäffer nur noch Grien und Sand und noch weiter nur Staub noch, deffen Anhäufungen fich mit den Niederschlägen des ganz ruhigen Baffers vermischen. Eben folche Berhältniffe stellen im Großen die Trümmeranhäufungen unsers Kantons dar, wenn man die Bornlifette, gleichsam das Bormert der noch machtigeren Ragelfluefette des Speer (6520'), als die Gegend ansieht, durch welche die Sauptverbreitung der Geschiebe über das Land einbrach. In dem westlichen Albisprofile bezeichnen fandige Mergel und mahre Molasse die bewegteren Zeiten und trennen auf keine auffallende Beise die bunten und bituminosen Schiefer der rubigern Gewäffer; nach Often entwickeln fich in ihnen erft einzelne Schnure von Geröllen, dann unftete wechselnde Schichten, endlich machtige zusammenhangende Bante grober Nagelflue, die in den obigen Profilen 9 und 10 Mal wiederkehren, 5 - 6 Mal von entschieden lacustrischen Kalken und Mergeln getrennt. Und diefe Erguffe von Sand und Geschieben, ftets von der gleichen Seite eindringend, beginnen, wie die Schichtenfolge unterhalb Ruti lehrte, mit gang ähnlichen Wechseln gleich von der marinen Epoche an. Freilich muß man bei all' diesen Folgerungen von der jetigen Geftalt des Bodens vollständig absehen, fich rein an die innere Beschaffenheit desselben halten. Doch macht die Gegenwart der festen Sanostein = und Ragelfluebanke es begreiflich, daß die spätern zerstörenden und auswühlenden Kräfte nicht an der gleichen Stelle, sondern zur Seite derselben ihr hauptfächliches Bett gruben.

Was die Steinarten betrifft, woraus die Nagelslue der Hörnlikette besteht, so sind es wesentlich die nämlichen wie an der Baldern: rothe Sandsteine und Conglomerate, mit denen von Sernst nicht zu verwechseln; graue und gelbliche Kalke, denen des Lias im Vorarlberg ähnlich, eine Aehnlichkeit, die durch die Entdeckung des charakteristischen Ammonites Regnardi in einem Gerölle noch erhöht wurde; rothe Quarze und Hornsteine; Gneiße mit weißem Glimmer; weiße und röthliche Granite; rothe Granitporphyre und wirkliche Porphyre u. s. f. Die Kalkgeschiebe zeigen die bezeichnenden Rutschslächen, Quetschungen und Eindrücke. Eine geseymäßige Anordsnung der verschiedenen Gerölle läßt sich nicht erkennen, doch scheinen überhaupt die Kalke und Sandsteine etwa im Verhältniß von 9 zu 1 vor den übrigen Steinarten vorzuwalten.

Verbreitung der Kalke und Kohlenmergel. — Db die Zwischenzeiten, da Mergel und Kalkniederschläge sich bildeten, allgemein herrschende waren, mit andern Worten, ob die Kalkslager der verschiedenen Profile auf bestimmte, durch das ganze Land fortsepende Niveaus zurückzusführen sind, oder nicht vielmehr, nach Art der heutigen Vorgänge, Zeiten ruhigen Wassers in der einen Gegend mit solchen starker Geröllbewegung in einer andern zusammensielen, läßt sich noch nicht entscheiden. Immerhin scheinen sich einige Kalklager durch ziemlich weite Strecken an den Abhängen der Thäler hin verfolgen zu lassen. Ein Niveau von mehrsach ausgebeutetem Wetters

falk verbreitet sich z. B. von Wald über Saaland nach Schalchen und Gündisau in 2260' Höhe und ist vielleicht die Fortsetzung des Lagers bei Hittnau und hinter Ilnau. Ein weit höheres Kalkniveau (2970') verbindet Sternenberg mit Sitberg und dem Schauberg, südlich von Elgg. Vituminöse Mergel mit unsteten Kohlenspuren streichen über Wila, am Schläppli über dem Steinenbach bei Tablat, bei Frakmund, unterhalb Sitberg (2300'). Eine, wie es scheint, tiesere Masse bituminöser und kohliger Mergel läßt sich bei Fischenthal, Seuzach und im Schlößlibächli bei Lipperschwendi verfolgen und steht vielleicht in Verzbindung mit den weiter niederwärts entdeckten Kohlenspuren von Kohlbrunn und Häsenthal, unterhalb Kyburg, vielleicht sogar mit den noch entserntern isolirten Punsten von Embrach, Nath, unweit Seuzach, endlich mit der Gegend von Elgg, wo im Schneit und im Virzmenstall in älterer Zeit einige Gruben auf Braunsohlen im Betrieb waren, die in den letzverslossenen Jahren ausgegeben werden mußten. Man beobachtet da solgende Schichten:

Ragelflue.

11/2-2' Graublauer Thon.

1/2—2' Schwarze Schiefer mit Streifen Kohle, Rhinocerosreste und Schildkröten enthaltend, bei Birmenstall sich ausgleichend.

6' Ragelflue.

3' Bunte Kalkmergel. Nagelflue.

Alle diese Kohlenspuren, da sie weder Beständigkeit noch Mächtigkeit haben, bleiben ohne technische Wichtigkeit; sie bezeichnen indeß ein weitreichendes Schiefers und Kohlenniveau, das vermuthlich mit dem Käpfnacherslöz in Verbindung gesetzt werden darf, was für den ganzen Kanton eine dem Pflanzens und Thierleben günstige Periode andeuten würde. Man darf nicht vergessen, daß auf trockenem Lande der Rückstand von hundert Jahren, in Folge der zersetzenden und wegführenden Ursachen, auf wenige Linien zusammenschwindet und sich bei den schlammigen Niederschlägen ruhigen Wassers auf wenige Joll comprimirt, während die Zusuhr fremder Bestandstheile durch sließende Wasser in wenigen Tagen Erhöhungen von ebenso viel Fußen zu Stande bringt.

Das Profil des Irchels. — Setzen wir unsere Wanderung der Töß entlang fort, so durchschneiden wir das Hügelland von Winterthur, wo weiche und mergelige Molasse, bunte helle Mergel und ein anhaltendes Kalklager zu beiden Seiten des Flüschens beobachtet werden: Schichten, welche durch die Reste von Landschildkröten und prachtvollen Massodontenresten merkswürdig geworden sind. — Wir erreichen den Irchel, an dessen Juß in tiesem Bette der Rhein fließt. Diese Gegend hat für das Studium der Schicktenfolge ein doppeltes Interesse: sie legt dieselbe, weil entsernter von der Hörnlikette, freier von den eingeschobenen Nagelsluemassen, daher einsacher und gedrängter auseinander, und deckt sie bei der Tiese des Rheinbettes und der Horiszontalität der Lagerung bis auf ihre tiessten überhaupt sichtbaren Glieder auf. Der waldige Irschel kehrt besonders nach Westen und Süden gegen Norbas, Teufen und den Ithein, wenis

ger nördlich, gegen Flaach, steilere Hänge, die etwas zusammenhängende Beobachtungen gestatten. Vom Gipfel (2257') bis Norbas (1200') auf eine Höhe von 1057' erkennt man folgende Schichtmassen:

- 200' Ragelflue, aus den Bestandtheilen der Hörnlinagelflue, oben mit sehr vorwaltenden Kalfgeröllen, mit Eindrücken. Dazwischen Sandsteine.
- 150' Gelblichgraue, meist feste Molasse, mit Sandschiefer.
 - 10' Bunte Mergel und Sandmergel, vorwaltend helle gelbliche Karben.
 - 4—5' Schwarze Mergel mit Helix und Planorbis; mergeliger Kalf (Gräslikon). Lücke.
- 200' Grangelber Sand (Teufen) zu Duadern gebrochen und mit festen knaurigen Partien. Lücke.
- 5' Mergel und Kalklager (Freienstein).
 - 60' Feste und seinkörnige Sandsteine, theilweise knaurig, mit Rohlennestern und Reften von Ostrea.
 - 20' Nach unten feste bläuliche Platten mit Cardien und andern marinen Muscheln (Berg, Flaach, Rorbas).
 - 6' Sandftein.
- 8' Bunte Mergel, bunkler, mehr ins Rothe ziehend als die höhern Mergel. (Die Lücken betragen 350 bis 400'.)

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß der ganze obere Theil dieser Schichtenfolge die Hörnlistette zusammenkaßt, aus welcher der größere Theil der zahlreichen und mächtigen Nasgelslueeinlagerungen, mit Ausnahme der obersten weitverbreiteten Masse, weggefallen ist. Aehnlich gleichfalls wie an dem Albis entwickeln sich tieser vorzüglich Sandsteine und sandige Schieser, getrennt von bunten und bituminosen Mergeln mit Süßwassersalfen. Jene, je mehr nach Norden oder je entsernter vom Hochgebirge, verlieren desto mehr ihr sestes, dichtkörniges, massiges Ansehen und verwandeln sich in einen schwach zusammenhängenden gelblichen Sandstein mit entsärbtem Glimmer, wie er jenseits Stein dominirt Der Kalklager zählt man am Frchel zwei, vielleicht drei, in 2000, 1630 und 1530' Höhe etwa fortstreichend, das tiesste bei Gelten bühl und Luffigen.

Sine einzige marine Vildung. — Als interessantestes Glied der Reihe erscheint mit einer Mächtigkeit von etwa 200–250' und in einer Höhe von 1400' eine marine Bildung, aussgezeichnet durch ihre sesten Sandsteinvlatten, ihre aus Quarz, Hornstein und Schaalstücken oft sest verkitteten und von erdigen grünen Körnchen durchstreuten groben Sandsteine, Muschels and kie in genannt, endlich durch eine ziemliche Mannigfaltigkeit mariner Reste, Haisischaften und Muscheln, die an eine Strandbildung erinnern. Wenn man die Lage dieser marinen Schickten unter den zusammenhängenden Sandsteinen und Nagelstuen des mittlern Kantons ins Auge faßt, sowie die Aehnlichkeit einiger Gesteine und einiger organischen Reste, so wird man unwillsührlich darauf geführt, sie mit der am südöstlichem Ende des Kantons auftauchenden Bildung von Bäch in Verbindung zu sehen und beide als das Ausgehende eines in der Tiese durchgehenden zusamsmenhängenden muldensörmigen Horizontes anzusehen, der am Rhein durch die Tiese der Thalbils

dung, im Südosten durch die Aufrichtung der Schichten zu Tage gebracht wird. Man hat beide Bildungen trennen wollen, weil auf den marinen Resten von Bäch und Jona, die Prosise von Rüti und des Hörnli zusammengesaßt, eine Gebirgsmasse von mehr als 3000' aufgelagert ist, während sie am Irchel kaum 900' beträgt; allein nach den frühern Bemerkungen über das Aufstreten der Nagelstue dars ein solcher Unterschied nicht besremden. Die aufgelagerte jüngere Masse hätte nämlich die Gestalt eines liegenden Keiles, dessen Winkel bei der Entsernung von 7 Stunzden zwischen Küti und dem Irchel nicht 1° betrüge. Die absoluten Höhen der Meeresbildung (obere Grenze), am Irchel 1370' über dem Meere, am Hörnli, wenn man vom Gipfel 3000' nach der Tiese rechnet, 783', weichen nur um 5—600' ab; die absolute Höhe der Gipfel oder der jüngern Auslagerungen um 1526'. Man darf daraus schließen, daß, während der marine Boden nach seiner Bildung sich im Osten weniger hob als im Westen, obgleich genug, um trocken gelegt zu werden, die Oberstäche der jüngern Bildungen im Osten umgesehrt rascher erhöht wurde als im Westen, entsernter von den Stromeinbrüchen.

Unter der marinen Bildung beobachtet man in beiden Gegenden übrigens eine zweite fandige und mergelige Schichtenfolge, die nur terrestrische und lacustrische Neberreste ausgewiesen hat. In den Vorbergen der Alpen mag sie, gleichfalls in Folge einer gewaltigen Entwicklung von Sandzstein und Nagelflue, eine Mächtigkeit von 3 — 4000' erreichen; am Rheine beim Irchel reduzirt sie sich auf 500' über dem Strombette, und zufolge den nuglosen Salzbohrungen, welche 1823 bei Eglisau ausgeführt wurden, auf 750' unter demselben, zusammen 1270'. Zwei andere Bohrlöcher, westlich im Wehnthal getrieben, haben schon in 435 und 476' Tiese Spuren von Bohnerz oder die Vorläuser des Jurakalkes entdecken lassen. Von der obern lacustrischen Molasse unterscheidet sich die untere in der Gegend des Rheines durch eine größere Gleichsormigkeit, durch dunklere, röthliche Färbung namentlich der Mergel, durch das Zurücktreten der bituminösen Schiesser, wovon nur schwache Spuren vorkommen, die Abwesenheit sortsehnder Süßwasserkalklager, endlich durch sessere knaurige Schichtbänder.

Die Verbreitung des Muschelsandsteines. — Die Berbreitung der Meeresbildung oder vielmehr die Linie ihres Zutagekommens läßt sich, Dank ihrer deutlichen Abtrennung und ihrer scharsen Merkmale leichter ermitteln, als es bei den Gliedern der Süßwassermolasse möglich ist. Wan verfolgt sie von Norbas und Freienstein, über die untere Stufe der Abhänge weg, bis Berg und Flaach. Nach einer Unterbrechung bei Andelfingen, in Folge des Andaues und der geringen Erhebung des Bodens, trifft man sie wieder bei Trüllikon, wo der sogenannte Glassand dazu gehört, ein besonders reiner, schwach verbundener Quarzsand, der in Elgg zur Glassabrikation benutzt worden sein soll. Sie zieht sich dann am Kohlfirst hin, über Wildens; buch, Benken gegen Feuerthalen hin, wo sie wieder von hellen gelblichgrauen Sandsteinen und zu oberst von Nagelslue überdeckt wird. Es ist immerhin möglich, sogar wahrscheinlich, das dieß letztere Gestein, dem die bezeichnenden Eindrücke und eigenthümlichen Gerölle abgehen, nicht der

ächten, sondern den neuern Conglomeraten beigezählt werden musse, die auch in der Gegend von Glattfelden und Weiach die Höhen krönen.

Richt weniger constant sind die Verhältnisse der Bildung des Muschelsandsteins nach Westen und Südwesten. Um Haarbuck streicht derselbe gegen 500' über dem Rheine von Buchegg nach Wyler und bildet auch weiter im Badischen, an den Höhen von Dettighosen und Baltensweil, ein zusammenhängendes Niveau, oben von einer ächten Brakwasserbildung begrenzt.*) Zenseits des Rheines sindet man den Muschelsandstein am Kreuzweg unweit Glattselben, am Ratherberg, an den Hügeln von Seew, Höri und Nied stets ungefähr eine gleiche absolute Höhe von 1430 bis 1440' behauptend. Er vertheilt sich dann auf beide Seiten der Lägernsette, auf der einen Seite nach Ehrendingen und Längnau, wo er am ersten Orte den Fuß des Hügels des Steinbuck bildet, am zweiten, auf Jurakalk liegend, einen wahren Seegrund darstellt. Auf der Südseite sieht man ihn über Mettmenhasli und am Hezenstein, dann gegen Boppelzen und nach mehrern Thalunterbrechungen an beiden Seiten des Limmatthales bei Geroldswyl und Kilwangen, wo die Bildung sanst nach Süden unter jüngere Schichten versinst. Die Steinbrüche von Würenlos, in einer Anschwellung sesten Muschelsandsteins angelegt, sind sür ihre prachtvollen Bausteine und einen großen Reichthum, freisich meist zertrümmerter, Petresasten bezühmt. Man beobachtet da im westlichen Bruch:

- 15' Gelben Sand.
 - 11/2' Dunkelgrauen, festen, feinkörnigen Sandstein.
 - 40' Massiger Muschelsandstein, sehr schön entwickelt, in starken, wenig abgesonderten, stellenweise schiefrigen Lagern.

Bekanntermaßen setzt der Muschelsandstein mit gleichen Merkmalen auf einer der Jura paralslelen Zone weiter durch die Schweiz.

Der Einfluß des Jura. — Wie schon bemerkt worden, streckt der Jura nur den letzten Ausläuser seiner ersten Kette bei Regensberg in das Zürchergebiet und darf daher als ein Fremdling unsers Bodens in der gegenwärtigen Schilderung übergangen werden. Es genügt zu sagen, daß die Lägern eine klappenartig gehobene Schichtenfolge, den Rücken nach Süden, die steilabgebrochenen Köpse nach Norden kehrend, darstellt und zu oberst aus hellgelben sesten Kalkslagern besteht, die den zackigen Kamm bilden, darunter aus verschiedenen immer dunklern Mergeln und Kalken, zu unterst bei Ehrendingen aus der die Sypsbrüche enthaltenden Keuperbildung. Alle diese Gesteine und selbst ihr jüngstes Glied, das auf dem hellen Kalk unregelmäßig vertheilte Bohnerz, sind weit ältern Ursprunges als alle bisher betrachteten Glieder der Molasse, dennoch hat ihre letzte Erhebung, — wie in den Alpen, mögen deren mehrere zu verschiedenen Zeiten voran gegangen sein, — als eine jüngere Umwälzung, wenigstens die tiesern Lager derselben mitsbetrossen. Auf einer Zone, die südlich der Lägern parallel läuft, leider aber durch die Thalbildung

^{*)} Man verbankt Berrn &. 3. Burtenberger in Dettigho fen ein recht hubiches Rartchen biefer Begenb.

großentheils der Beobachtung entzogen wird, zeigt die Molasse Aufrichtungen, die in kleinerm Maßkabe vollständig an die bei Bäch erwähnten und von den Alpen abhängigen erinnern. Bei Boppelzen steigen die Muschelsandsteine und untern Mergelsandsteine parallel an Abhänge hinauf unter Winkeln, unter denen sie sich nicht wohl bilden konnten. Im Limmatthal, gegenüber von Wettingen, durchschneidet die Eisenbahn erst longitudinal, dann transversal eine Reihe von Sandstein und bunten Mergelschichten, die mit 40° nördlich fallen, näher aber, wie es scheint, durchs horizontale ins Südliche umschlagen. Dagegen theilt die höher liegende löcherige Nagelslue des Teufelskellers diese anomalen Schichtstellungen nicht, was einen neuen Beweis ihres entsschieden jüngern Alters ist.

Noch auffallendere Umwälzungen hat die Molassebildung auf der andern Seite der Lägernkette erlitten. In geringer Entkernung von den Gypsgruben von Ehrending en sieht man am Hügel des Steinbuck gut entwickelte Muschelsandskeine mit grünen Punkten, Oftreen und Haisschaftenen, der mit 60 und 70' gegen die überhängenden Kalklager des Grates ansteigt. Vielleicht gehören die noch steiler aufgerichteten letzten Schichten im Bachgraben, der von den Gypsgruben kommt, gleichfalls zur untern Molasse, die sich in dieser Gegend als ein weicher und schiefriger Sandstein mit sesten knaurigen Einlagerungen darstellt. Die Stellung und die Folge jüngerer und älterer Schichten sind in dieser Gegend so anomal, daß sie ohne gewaltsame Zerrüttungen und Verschiebungen sich nicht erklären lassen. Jedenfalls darf als erwiesen betrachtet werden, daß, wie auf Seite der Alpen, die Molasse schon da war als der Jura seine letzten Erhebungen erlitt. Auffallend bleibt es aber, erstens, wie wenig weit von der Kette die Aufrichtungen der jüngern Vildungen sich erstrecken und daß, zweitens, das Versinken der Lägernkette bei Dielstorf ohne Einsluß auf die weitersolzgende Molasse geblieben ist, gleich als würde die Kalksette auch in der Tiese nicht fortsesen.

de Adams and the control of the control of the control of the control of

Rückblick. — Wir haben hiermit unsere Aundreise durch den Kanton Zürich beendigt. Bon dem Albisrücken ausgehend wanderten wir über Käpfnach nach Bäch, durchschritten jenseits die gehobenen Schichten von Jona bis Küti, von wo der Blick über das rechte Seesufer schweiste; drangen durch den hohen Boden der Hörnliabdachung und erreichten, dem Lause der Töß folgend, die Gegend des Rheins, von wo uns das westliche Hügelland nach dem Limmatthal zurücksührte. Auf diesem Wege untersuchten wir die ganze Schichtensolge der Molassebildung, so weit sie auf zürcherischem Boden aufgedeckt ist, und erkannten, daß sie sich in zwei sehr mächtige Lands und Süßwasserbildungen, getrennt durch eine weit schwächere Meeressbildung, eintheilen lasse; wir versolgten die Veränderungen, welche die gleichen Schichtmassen von der Peripherie gegen die Gegend der Hörnlisette hin erleiden und die besonders mit dem Einschiesben von Sandstein und Geröllbänken zusammenhängen, deren Ursprung, dem nähern Alpengebirge fremd, das einstige Dasein einer nun verschwundenen Kette anzudeuten schient; endlich sahen wir den Alpens und Jurasketten entlang, dort in größerem, hier in kleinerem Maßstabe, die Lager sich

aufrichten, als Beweis, daß die letzten Bewegungen beider Gebirge neuer sind als die Molasse selbst. Zur Vollendung des Bildes des ursprünglichen Bodens bleiben uns nur noch einige Worte über die organische Schöpfung, deren Ueberreste in der Molasse begraben liegen, beizusügen. Die Kenntniß derselben eignet sich besonders dazu, die Stellung unserer Bildungen in der ganzen Reihe der Flözschichten, aus denen die Erdfruste besteht, festzustellen und uns zugleich ein Urtheil über die Naturverhältnisse und das Elima jener entsernten Zeiten, verglichen mit den heutigen, zu verschaffen.*)

Die Flora der Molasse. — Während man vor 50 Jahren wenig Anderes als die allerdings wunderbar erhaltenen Blattabdrücke von Deningen, unweit Stein am Rhein, kannte,
sind in neuerer Zeit durch die ganze Schweiz mehr als 80 Fundorte hinzugekommen, welche zur
Kenntuiß von nahe an 1000 Pflanzenarten, manche freilich in unvollständiger Weise, geführt haben.
Meist bleibt man auf Kenntniß der Blätter beschränkt und muß aus der Form und Stellung derfelben, ganz vorzüglich aber aus ihrer sehr charakteristischen Nervation auf die ganze Pflanze zurückschließen; doch hat die spätere Entdeckung mancher Blüthen und Früchte die frühern Schlüsse
als richtig bewährt. Nach Analogie mit den gleichen Familien der heutigen Flora der Schweiz,
die 2131 Arten zählt, kennt man gegen 1/4 der Gesammtvegetation jener Zeit, die bedeutend reis
cher war als die jezige unseres Landes. Da besonders die Theile der baum- und strauchartigen
Gewächse es sind, die ihrer größern Zähigkeit willen der Zerstörung widerstanden, so erhält man
damit ein ziemlich vollständiges Bild der großen Begetation, welche das Land bekleidete.

Eine nicht geringe Zahl gleicher Arten, 1/11 der Gesammtzahl, verbreitet sich zwar durch die ganze Schichtenfolge der Molasse,**) woraus die enge Verknüpfung derselben erwiesen wird, dennoch aber ändert sich durch das Hinzusommen der einen Formen und das Wegfallen anderer der durchschnittliche Charafter der Pflanzenwelt, und man wird darauf geführt, übereinstimmend mit den Hauptabtheilungen der Schichtenfolge, 4 auseinandersolgende Stusen unterscheiden.

1. Stufe. Die untere Braunkohlenbildung. — Der untere Theil derselben

Chara Meriani A. Br.

" Escheri A. Br.

Taxodium dubium Stb.

Glyptostrobus europaeus A. Br.

Arundo Goepperti Münst.

Phragmites oeningensis A. Br.

Typha latissima A. Br.

Liquidambar europaeum A. Br.

Planera Ungeri Ett.

Cinnamomum polymorphum A. Br.

Dryandroides lignitum Ung.
Diospyros brachysephala A. Br.
Acer trilobatum Stb.
, angustilobium H.

" angustilobium H. " decipiens A. Br. Sapindus falcifolius A. Br. Berchemia multinervis A. Br. Juglans acuminata A. Br.

Planera Ungeri Ett. " bilinica Ung.
Cinnamomum polymorphum A. Br. Cassia phaseolites Ung.
" Scheuchzeri Heer. " lignitum Ung.

^{*)} Die folgenden Angaben find fammtlich dem klassischen Werke des herrn Brof. heer "Flora tortiaria. 3. Vol. Winterthur 1860" entommen, bas bie Bilbungen ber Schweiz, zu benen der Kanton Zurich gehört, in erschöpfender Weise behandelt.

^{**)} Die wichtigsten gemeinsamen Arten, Leitpflangen fur bie gange Molaffebilbung, finb :

fehlt dem Kanton und kommt erst näher der Alpen zu Tage. Dem oberen Theile dagegen werden die Braunkohlen der Hohen Abhnen zugetheilt, wo die in Greith vorkommende Schicht dichtsgepresster Blätter allein 413 Arten, mit dem Charakter einer feuchten Wald = und Sumpfvegetation, geliefert hat.

II. Stufe. Der graue Süßwassersandstein. — Diese der Meeresbildung vorausgehende Masse ist arm an Pflanzenresten, doch gehören dazu die Sandsteine von Uznach mit einis gen Sumpfpslanzen und die von Bolligen mit Fächerpalmen.

III. Stufe. Die marine Molasse. — Eigenthümliche Meerpflanzen find wenige bes fannt; die Ueberreste rühren daher vom benachbarten Lande her.

IV. Stufe. Die obere Braunkohlenbildung. — Sie umfaßt die ganze höhere Schichtenfolge, nämlich 1) die bituminösen Mergel mit Kohlen, vermuthlich der Rückftand eines moorigen Bodens, also die Ortschaften Käpfnach, Mühleberg, Faletsche, Schwamens dingen, Elgg u. s. f.; 2) einen von Blättern unregelmäßig durchwirkten Sandstein, der an sandige Strombänke erinnert, Albis, Neftenbach, Irchel in Knauern, Ehrendingen; 3) endslich als jüngstes Glied die ausgezeichneten feinen und hellen Kalkmergel von Deningen, in denen bisher 465 Arten, meist einer Waldvegetation zugehörend, entdeckt wurden.

Auf diese 4 Stufen vertheilen fich die Arten nach Prozenten der Gesammtzahl, wie folgt:

	Artenzahl.	Gigent	hümlich.	Gemeinsam mit Stufe								
		MALE OF T	1000	I de la	II	III	IV					
1. Stufe	336	186	550/0	100	31	11	24					
II. Stufe	211	58	27	54	100	23	41					
III. Stufe	92	26	30	44	58	100	45					
IV. Stufe	566	390	68	14	15	39	100					

Jede Stufe hat ihre eigenthümlichen Leitpflanzen*) und andere Arten, welche sie mit andern Stufen theilt, am meisten jedoch verhältnismäßig mit den ihr nächstliegenden.

*) Als Leitpflanzen ber Stufe I. fönnen gelten:
Aspidium dalmaticum A. Br.
Ptæris pennæformis H.
Podocarpus eocenica Ung.
Quercus furcinervis Rossm.
Dryandra Schrankii Ung.
Leitpflanzen ber Stufe II finb:
Terminalia Radabojensis Ung.
Apeibopsis Gaudini H.
Stufe I und II haben gemeinfam:
Sequoia Langsdorfii A. Br.
Woodwardia Rössneriana Ung.
Sygodium Gaudini H.
acutangulum H.

Dryandroides hakeæfolia Ung. " lævigata H. Zizyphus Ungeri H. Juglans Ungeri H. Palæolobium Sotzkianum Ung.

Apeibopsis Laharpii H.

Sygodium Laharpii H.
" arostichoides H.
Sabal major Ung.
Cyperus Chavannesi H.

Die am besten bekannten 736 Phanerogamenarten gehören zu 89 Familien, im Mittel 8 per Familie, während jetzt 22 per Familie, was wiederum auf die größere Mannigfaltigkeit der Moslasseslora hinweist. Die Artenzahl der wichtigsten dieser Familie vertheilt sich wie folgt auf die verschiedenen Stusen.

no believe sea como como de acomo porto de las de las estados		Stufe						
Familie der A	ertenzahl. (736)	I. (280)	II. (184)	III. (85)	IV. (455)			
Zapfengewächse	18	7	8	3	8			
Gräfer	25	7	3	3	20			
Riedgräfer	39	19	16		14			
Weiden	21	7	16	5	17			
Eichen	41	23	12	4	23			
Feigen	17	12	6	2	5			
Lorbeeren	25	17	13	5	17			
Proteaceen (neuholl. Formen)	35	20	7	7	17			
Disteln u. s. w	21	_			21			
Ahorne	20	7	4	2	18			
Wallnußbäume	16	7	6	4	8			
Schmetterlingsblüthen	117	26	16	13	86			
Sumpfpflanzen	13	5	7	5	2			

Eine genaue Bergleichung der Arten mit denen der heutigen Schöpfung führt auf das wich=

Cyperus reticulatus H.
Carpinus grandis Ung.
Laurus primigenia Ung.
Cinnamomum spectabile H.
Banksia longifolia Ung.
Stufe III hat nur Banksia Deikeana H. eigen.

Stufen II, III und IV haben gemeinsam: Populus balsamoides Ung. Myrica salicina Ung.

Stufe IV zeichnet sich aus vurch:
Potamogeton geniculatus A Br.
Populus mutabilis H.
Carpinus pyramidalis Gp.
Ulmus minuta H.

" Braunii H. Laurus princeps H. Persea Braunii H. Ilex berberidifolia H. Dryandroides banksiæfolia Ung. Grewia erenata Ung. Rhamnus Gaudini H. Rhus Meriani H. "Brunneri F. O.

Ficus tiliæfolia A. Br. Robinia Regeli H.

Colutea antiqua H. Dalbergia nostratum Kov. Podigonium Knorri A. Br.

- , latifolium H.
- , Lyellianum H.
- , constrictum H.
- eampylocarpum H.
- , obtusifolium H.

tige Ergebniß, daß zwar die Mehrzahl der Familien und Gattungen sich noch heute auf der Erde sinden, allein daß keine Art mit den jetzt lebenden ganz übereinstimmt. 42 Arten stehen bestimmten jetzigen Arten so nahe, daß man wohl an eine allmälige Herausbildung dieser aus jenen glauben möchte; 30 haben eine etwas entferntere Aehnlichkeit, die übrigen erlauben keine Bergleichung. 6 Gattungen sogar, mit 16 Arten, sind der jetzigen Schöpfung, so weit man sie kennt, durchaus fremd.*) Die Molassebildung birgt also eine eigenthümliche, ganz oder theilweise abgeschlossene Pflanzenwelt, die jedoch von der Begetation der noch ältern Bildungen, der Kreide, des Jura u. s. f. ungleich weiter entfernt ist, als von derzenigen der Jetztzeit. Hinwieder schließen sich alle jüngern Bildungen unsers Landes so innig an die jetzige Schöpfung an, daß sie dem Geologen mit ihr als ein Ganzes erscheinen, dessen Naturverhältnisse von denen der Molassezeit wesentlich abweichen.

Blickt man auf die Familien der Molassesson, auf die zahlreichen Lorberen, Feigenbäume, die immergrünen Gichen, die Platanen, Tulpenbäume, Cypressen, Campher und Zimmetbäume, die Feders und Fächerpalmen u. s. f., so deuten sie auf ein bedeutend wärmeres Clima als das gegenwärtige des gemäßigten Europa. In der That gehören 85 Arten der heißen oder tropischen Zone an, 266 der warmen Zone, in welche gegenwärtig das füdlichste Europa fällt, und nur 131 der gemäßigten. Bon den 42 Arten, deren verwandte Formen noch heute leben, fallen 6 auf Europa, 18 auf Amerika, 5 auf Assen, deren verwandte Formen noch heute leben, fallen 6 auf Europa, 18 auf Amerika, 5 auf Assen, deren verwandte Formen noch heute leben, fallen 6 auf Europa, 18 auf Amerika, 5 auf Usien, 2 auf Neuholland, die übrigen auf die atlantischen Inseln oder mehserer Continente. Ueberhaupt weist di Berwandtschaft der Formen und Typen keineswegs auf das jeßige Europa; die Cypressen, Feigens und Amberbäume, Stechpalmen, Ahorne, Nußbäume, Balmen, Farren und Schilfarten ähneln vielmehr auffallend denen des südlichen Nordamerika, der Staaten Florida, Louissania, Neus Georgien und Carolina und verrathen marschige Niederungen, von artenreichen Baldungen und Sümpsen überdeckt. Man möchte beinahe glauben, daß zu jener Zeit die Trennung des Attlantischen Ozeans nicht so wie heute bestand, und eine Landesverbinsdung zwischen dem alten und neuen Continent vorhanden war, die am Ende der Molassezit, da auch die jüngsten Hebungen von Alpen und Jura eintraten, verschwand.

Bon der tiefern Süßwasserbildung zu der obern fortschreitend bemerkt man jedoch eine Absnahme der Wärme. Die untere Molasse zählt etwa 15% der tropischen, 70% der warmen, 15% der gemäßigten Zone; die obere Molasse 7% tropische, 18% gemäßigte, die übrigen der warmen Zone. Die Mischung der tropischen und gemäßigten Begetation läßt auf die Gegenwart milder Winter und nicht zu heißer Sommer schließen, eine Annäherung an ein Inselclima, wie es in NewsOrleans oder Tunis getroffen wird. Die untere Molasse entspricht einer Jahrestemperatur von 20—21° Louissana, Canarien, NordsAfrika, SüdsChina); die obere 18 19° (Madera, Malaga, Messina, Savannah), während die mittlere Temperatur der Schweiz, abgesehen von der Meereshöhe und dem

^{*)} Es find die Gattungen: Physagenia, Calamopsis, Najadopsis, Laharpia, Apeibopsis, Podogonium.

erkältenden Gebirge gegenwärtig 11°,8 sein wird, was also eine um 8°,7 und 6°,7 höhere Temperatur bezeichnet. Während der Molasseperiode, die viele tausende von Jahren umfassen mochte, kühlte sich die Erde um etwa 2° ab. Damals schon, das hat die Vergleichung der Pflanzenreste, welche man im nördlichen Europa bis nach Island hinauf gesammelt hat, außer Zweisel gesetzt, fand eine Abnahme der Wärme vom Aequator nach dem Pole statt; die tropischen und südtropischen Pflanzen treten entschieden neben denen der gemäßigten Jone zurück, indeß scheinen die Differenzen geringer als heute gewesen zu sein, und namentlich war die Verknüpfung Islands mit dem Festlande eine innigere als gegenwärtig. Von einer solchen climatischen Veränderung nach Jonen haben die ältern Epochen der Kreide und des Jura noch keine bestimmten Beweise geliesert.

Die Thierwelt. — Was auf diese Weise die sorgfältige Prüfung der relativ sehr zahlreischen Pflanzenreste gelehrt, sindet seine Bestätigung in der Natur der minder zahlreichen Reste der Thierwelt. Man besitzt solche Reste namentlich aus den Klassen der Mollussen, der Insesten und der Wirbelthiere. Bon den ersten waren es die Schaalen der Schnecken und Muscheln, die bei der Zersezung der weichen Theile zurückblieben; von den Insesten erhielten sich unter besonders günstigen Umständen die hornartigen Theile, bei den Wirbelthieren widerstanden die Knochen, vorzüglich aber die besonders harten Zähne der Zerstörung.

Unter den Mollusken hat man die terrestrischen und lacustrischen von den marinen Arten zu unterscheiden. Zene, obgleich sie als Steinkerne in den bunten und sandigen Mergeln, oder als erhaltene und zerdrückte Schaalen in den bituminösen Mergeln in Menge vorkommen, sind nur noch unvollkommen bestimmt, gehören aber großentheils Arten an, die von den jezigen abweichen. Während die Heilicen an diesenigen des südlichen Europas erinnern, haben die Limneen Aehnlichzeit mit indischen Formen und weisen die Melanien und gefalteten Unio's auf Nordamerika.*)

Größer ist die Mannigfaltigkeit der marinen Fauna, ungeachtet sie eine viel geringere Mächstigkeit der Schichten einnimmt. Berschiedene Punkte der nördlichen Zone, mehrere leider nicht vollständig ausgebeutet, vor allen Niederhasli und Norbas, haben 145 Arten geliesert, von denen nahe die Hälfte, 75 Arten, der Gegenwart fremd scheinen, die übrigen ihre nahen Berwandten oder wirklichen Bertreter in den jetzigen, etwas südlichen Meeren, namentlich auch in dem Mittelsmeere haben.**) Einige dieser Arten verbreiten sich durch die ganze Erstreckung des Muschelsandssteins und sinden sich gleichfalls in den marinen Sandsteinen und Mergeln der südlichen Zone, während andere mehr lokal auftreten.

^{*)} Nahe dem Kanton Zürich, aus der Gegend von Deningen, werden folgende Arten genannt: Helix sylvestrina, Limnæus pachygaster, Planordis solidus, Ancylus, Paludina tentaeulata, acuta? Melania Escheri, Melanopsis prærosa, Unio Mandelslohi Dkr., Margaritana Wetzleri Dkr.

^{**)} Wir geben als Unhang bas Berzeichniß, bas aus den genauen Bergleichungen des herrn C. Maber hervorgegangen ift. Darin findet sich die haufigkeit der Art, sowie ihre Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit ben jehigen Formen angemerkt.

Ebenso charafteristisch, wenn nicht noch charafteristischer für den Muschelsandstein, sind aber die Reste von Haien und Rochen, die in großer Zahl das damalige Meer bevölkert haben müssen.*) Die weichen Knochen dieser Fische, deren man 18 Arten erfannt hat, zersielen, während die harten Zähne sich fast unversehrt erhielten. Abdrücke von Süßwassersischen sinden sich oft mit fast unversehrtem Scelett in den Deningerschiesern ausbewahrt, die freilich aber außer unserem Kantone liegen. Man hat deren 32 Arten, zu 13 Gattungen und 6 Familien gehörend, unterschieden; später noch einige weitere Arten.

Nicht weniger als für seine Pflanzen und Fische ist aber Deningen durch seine früher vers nachläßigten, in neuerer Zeit immer zahlreicher entdeckten Insesten berühmt geworden. **) Bon den 1328 aus der Molassezeit überhaupt bekannt gewordenen Insesten hat Deningen allein deren 844, die übrige Schweiz 312 geliefert, und zwar in folgendem Berhältniß der Insestenordnungen:

	Deningen.	Uebrige Molasse.	atula onen 1993 da Kulturi vila dan	Deningen.	Uebrige Molasse.
Coleopteren .	. 518	26	Lepidopteren .	. 3	House to
Orthopteren .	. 20	如在的情况	Dipteren	. 63	100
Neuropteren .	. 27	2	Hemipteren	. 133	3
Hymenopteren	. 80	gau <u>l</u> umiya	1. 16 计平均均均为,非	pigg gran	

Diese Zahl kann kaum ½ der ganzen damaligen Insektenwelt betragen. Die Coleoptern allein, wie man sieht, bilden ½ der sämmtlichen Arten und zeigen ein Berhältniß der Pflanzenfresser zu den Raub = und Aaskäsern wie 4,6 zu 1, was eine Annäherung des Berhältnisses des setzigen Europa (3 zu 1) zu denen der Tropen (9 zu 1) andeutet und eine reichere Begetation als die gegenwärtige voraussetzt. Bon 32 Arten hat man sogar die Pflanzen ermittelt, auf welchen sie

^{*)} Agaffig gibt die folgenden Arten an: N. = Niederhasli, S. = Seew, R. = Rorbas, E. = Embrach B. = Benfen, Beh. = Bach. Die Zahlen 1-4 bezeichnen die Saufigfeit.

	N.	S.	R.	E.	B.	Beh.	生产生活的经验。在2位的转变。	N.	S.	R.	E.	B. B	sch.
Notidamus primigenius Ag.	2	2	2	-	2	-	Oxyrhina hastalis Ag	3	2	2	2	2	_
Hemipristis serra Ag	3	2	2	_		322 1999	, leptodon Ag						
Galeocardo aduncus Ag	3	2	2	-	1	10 <u>20</u> 0 4 2 3	n Desori Ag	2	_	-	2	2	
" minor Ag	2	-	_	-		9-446-695	Lamna elegans Ag	2	2	2	2	2	_
Carcharodon megalodon Ag.	1	_	_	111		Tager of	" cuspidata Ag	3	2	2	2	2	_
" polygyrus Ag							" contortidens Ag.	2	2	2	2	2	_
, targidus Ag	2	$(\frac{n+1}{2})$	_	_	-	_	" dubia Ag	3	2	2	2	2	_
turicensis Mr	1	6.50		_		_	Aetolatis armatus Ag	1		_			_
helveticus Mr							Zynobates Studeri Ag	2	2	2	_	<u>eb</u>	-03

^{**)} Man verdankt herrn Brof. heer bie wichtigsten Arbeiten über die Infektenfauna ber Molaffe in folgens ben Auffagen:

^{1.} Die Inseftenfauna ber Tertiärgebilbe von Deningen und Radaboj. Dentschrift ber gug, schweiz. Gefellich. Bb. VIII. XI. XIII.

^{2.} Bur Wefdichte ber Infeften. Berh. ber fdm. naturf. Befellich. 1848.

³ Ueber bie Mhynchoten ber Tertiarzeit. Burch. Mitth. 1853.

^{4.} Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire. Winterthur 1861.

lebten. Die Bafferfafer maren gablreich, 32 allein lebten von Fischlaich; darunter der größte befannte Wasserkäfer. Merkwürdig ist, daß 2/3 der Caleopterngattungen dem alten und neuen Continente zugleich angehören, während dieß gegenwärtig nur für 1/3 der Fall ift. Nur 17 Gattungen, meift Formen der Mittelmeerlander, fehlen in Amerika, mahrend 27 besonders amerikanische gefunden werden. Die meisten Insektengattungen find noch jett vorhanden; doch muffen 44, mit 140 Arten, als eigenthümlich betrachtet werden. 90 Arten find febr analog mit jest in der Schweiz lebenden; die Diehrzahl deutet auf eine Mittelmeerfauna; doch haben die Insekten mit unvollfommener Verwandlung einen füdlichern, fremdländischern Charafter als die Caleoptern. Gehr gabl= reich waren die Ameisen mit mehrern ganz südlichen Termitenarten, die Mücken aller Art, die Libellen, Singeicaden, vor allem die Wanzen mit tropischen Typen. Im Mittel hat die Insektenfauna ein etwas weniger füdliches und weniger amerikanisches Ansehen gehabt als die Klora, wos bei jedoch zu bemerken, daß der größte Theil derselben fich auf das jüngste Glied, die Bildung von Deningen, bezieht. Auch hier deutet die Vermischung mit tropischen Formen auf ein gemildertes Inselclima, das dem jetigen innern Europa fehlt.

Der Kische wurde bereits erwähnt. An Reptilien war die Molassebildung nicht arm, obaleich die sonderbaren und riesenmäßigen Formen der ältern Jurabildungen verschwunden find und von Familien und Typen der jetigen Schöpfung ersett werden. Man kennt bereits 2 Crocodile, 15 Arten von Schildkröten,*) wovon 6 aus der Molaffe unfers Kantons und von Deningen, einige Krötenarten, 2 Proteusarten, 3 Schlangen, endlich den berühmten Riesensalamander, ben Scheuchzer als homo diluvii testis von den Worten begleitete:

> Betrübtes Beingeruft von einem alten Gunder, Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheit Kinder;

und der heutigen Tages in Japan seinen nahen Berwandten hat.

Sehr felten find Bögelknochen. Dagegen fleigen die bisher aufgefundenen Säugethiere bereits

Crocodile. Crocodilus butikonensis v. Myr. - Butifon. spec. - Steinerberg (a. Rhein). Schildfroten.

Testudo Escheri P. u. H. - Winterthur, Steineregg, Berbern, Elgg.

Emys Wittenbachi Bourdt. - Marau.

" Fleischeri v. Myr. — Marau.

" scutella v. Myr. - Deningen.

Frofche und Rroten.

Latonia Seyfriedii v. Myr. — Deningen. " armatus v. Myr. — Deningen.

Pelophilus Agassazii Tsch. - Deningen. Palæophrynos Gessneri Tsch. - Deningen. dissimilis v. Myr. - Deningen.

Salamander.

Andrias Scheuchzeri Tsch. - Deningen. Proteusarten.

Orthophyla longa v. Myr. - Deningen. " solida v. Myr. — Deningen.

Schlangen.

Chelydra Murchisoni Bell. — Deningen. Coluber Owenii v. Myr. — Deningen. " Kargii v. Myr. — Deningen.

^{*)} Die wichtigften Arbeiten über bie Reptilien ber Molaffe find : Serm. v. Mener "Bur Fauna ber Borwelt." Frankfurt a. M. 1845, und F. J. Bictet und A. Sumbert "Monographie des Cheloniens de la Molasse Suisse." Genève 1858. Aus bem Kanton Burich und feiner Rabe werden genannt :

auf 54 Arten, von denen der Kanton Zürich und seine nahen Umgebungen 28 zählt, nämlich 11 Dickhäuter, darunter 2 Mastodonten, 2 Rhinocerosse, 1 Tappr, 6 Wiederkauer, 6 Nager, 5 Fleischfresser.*) Alle Arten ohne Ausnahme sind ausgestorben. Die großen Dickhäuter, der Tappr u. s. f. f. deuten auf die heiße Zone; ein in der untern Molasse aufgesundenes Beutelthier trägt den brasilianischen Typus. Das starke Vorwalten der Herbivoren über die Carnivoren, 49 Arten im Ganzen auf 5, sindet sich nur in Gegenden einer sehr mannigsachen und üppigen Vegetation.

Schlußbemerkungen. — Aus dieser kurzen Durchsicht der Thierwelt der Molassebildung geht eine Bestätigung dessen hervor, was auf eine schärfere Weise die Pflanzenwelt gelehrt hatte. Unsere Gegenden, und überhaupt das mittlere Europa hatten entschieden ein Klima, wie die warme und sud-

*) Folgendes ift ein Muszug aus ber Bufammenstellung, welche Berr Brof. Seer in feinen "Recherches sur le climat etc. 1861" gegeben bat. I. Stufe. II. Stufe. III. Stufe. IV. Stufe. 1. Cetaceen. Lindenbubl. Margau. Halitherium Schinzii Kaup. 2. Pachybermen. Lindenbühl. Deningen, Beltheim, Rapfnach. Mastodon angustidens Cuv. , tapiroides Cuv. Eglisau. Lophiodon minimus Cuv. S. Rhonen. Käpfnac. Tapirus helveticus Myr. S. Rhonen. Margau. S. Rhonen. Elgg. Rhinoceros incisivus Cuv. " Goldfussi Kaup. Honnen. Zürich, Weib. Palaeoterium Schintzii Myr. Bolligen. Elgg. Anchitherium aurelianense C. Elgg. Hyotherium Soemmeringi Myr. Rapfnach. " Meissneri Myr. Rapfnach. medium Myr. Chalicotherium antiquum Kp. 5. Rhonen. 3. Wiederkauer. Rapfnach , Beltheim. Cervus lunatus Myr. Rapfnach, Stein, Elgg. Palaeomeryx Scheuchzeri Myr. Deningen. " eminens Myr. medius Myr. Rapfnach. Gigg. Dorcatherium Naui Kp. Räpfnach. Orygotherium Escheri Myr. 4. Nager. Elgg. Titanomys weissenauensis Myr. Deningen. Lagomys Meyeri Tech. Deningen. " oeningensis Myr. Rapfnach. Chalicomys Jaegeri Kp. " minutus Myr. Deningen. Sciurus Bredai Myr. 5. Carnivoren. 5. Rhonen. Amphicyon intermedius Myr. Deningen. Galecynus palustris Myr. Stephanodon bombacensis Myr. Rapfnach. Trochictis carbonaria Myr.

tropische Bone der Jettzeit, doch mit geringeren Gegenfagen des Sommers und Winters, als die größern Continente fie gegenwärtig zeigen. Land und Baffer hatten vermuthlich eine andere Bertheilung. Ihrer gangen Beschaffenheit nach stellt fich die Molaffeschöpfung als ein felbstftandiger Borläufer der jegigen Natur dar; fie enthält eine ganze Reihe Formen und Typen, die heute noch dominiren, vermischt mit anderen, die völlig verschwunden sind. Biel weiter aber ift die Kluft, welche die Molaffezeit von der Kreide und dem Jura trennt, namentlich durch das Auftreten zahlreicher Säugethiere und das große Uebergewicht der Dicotyledonen = Gewächse. Der Geologe nennt die lange Periode, zu der unfere Molaffe gebort, die Tertiärzeit, und theilt die Bildungen, welche während derselben entstanden, in drei große Abtheilungen: 1) die ältesten oder eocenen Bildungen; 2) die mittleren oder miocenen, endlich 3) die jungften oder pliocenen. Jene ersten Bildungen fommen in der Schweiz unter der Molasse nirgende regelmäßig zu Tage, dagegen spielen fie, durch altere Bewegungen der Alpen gehoben, auf den Kammen und Abhängen der erften Retten derfelben eine wichtige Rolle. Die miocene Abtheilung umfaßt alle im Borigen beschriebenen Bildungen unsers ursprünglichen Bodens und wird, gemäß den bereits angedeuteten Stufen, nach Lyell's Borschlag, eingetheilt in 1) das Untermiocen (untere Braunkohle, Hohe Rhonen), 2) Mittelmiocen (graue Sandstein und marine Bildung), und 3) Dbermiocen (obere Braunkohle und Deningerbildung). Die pliocenen Bildungen endlich, anderwärts bedeutend entwickelt, fehlen, wie es scheint, in unserm Lande und durften einer Zeit entsprechen, da im Bereiche von Alpen und Jura gewaltsame Umwälzungen Statt hatten, die rings herum einer ruhigern Entwicklung den nöthigen Spielraum verfagten. Wir werden ein anderes Jahr auf die Spuren und Kolgen dieser wechselvollen Zeiten zuruckkommen, mit welchen die gegenwärtige Schöpfung, die durch das Erscheinen des Menschen fich vollendete, begonnen hat. Wenn es uns in den vorstehenden Blättern gelungen ift, unsern jüngern Freunden eine richtige Vorstellung von der Beschaffenheit des ursprünglichen Bodens zu geben, auf dem sie leben; ihnen einen Blick in die vielen wissenschaftlichen Fragen zu öffnen, wozu das Studium eines jeden Landes die Gelegenheit bietet; endlich sie jum weitern Studium auf diesem Gebiete und zu neuen Forschungen zu ermuntern: so haben sie ihren Zweck vollkommen erfüllt.

A CONTRACTOR OF THE CONTRACTOR

The state of the s

en de la companya de la companya