Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft

Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft

Band: 14 (1900)

Artikel: Der Ueberlinger Eisenbahntunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie

Autor: Würtenberger, T.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594072

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: 11.07.2025

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

Der Ueberlinger Eisenbahntunnel
und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie.

Von Th Würtenberger.

So einfach sich der geologische Aufbau der Ufer und Hügelreihen am Ueberlingersee dem Auge und dem Hammer des Geologen zeigt, so schwierig ist das Abgrenzen einzelner Formationsglieder von einander, schwierig deswegen, weil in einzelnen Formationsablagerungen Leitmuscheln, organische Ueberreste überhaupt, gänzlich fehlen oder bis anhin wenigstens zu fehlen schienen und der Geologe darauf angewiesen ist, die Lagerungsverhältnisse und den petrographischen Charakter des Gesteinsmaterials in Betracht zu ziehen. Die erstern sind aber oft sehr trügerisch; der letztere (petrographischer Charakter) bietet häufig gar keine Anhaltspunkte, nicht nur, weil Handstücke der ältern und jüngern Süßwassermolasse nicht von einander zu unterscheiden sind, sondern weil das Material der Meeresmolasse von jenem der Süßwassergilde nicht unterschieden werden kann, während es mit der Meeresmolasse nächster Umgebung nichts gemein hat. Man darf diese Schwierigkeiten einerseits und die eminente Bedeutung fossiler Reste anderseits für Schichtbestimmung durchaus nicht unterschätzen.

Fachmännische Autorität, gewissenhafte Beobachtung und scharfsinnige Parallelisierung mit äquivalenten Gebilden schützen vor Irrtum nicht. Die vorliegende Arbeit wird hiefür eklatante Beweise erbringen.

Das wichtigste Formationsglied im geologischen Schichtenbau der Umgebung des Ueberlingersees, an horizontaler Ausdehnung und vertikaler Mächtigkeit die andern Glieder weit

1074/1
/1262 8a

übertreffend, ist die Sand- und Sandsteinablagerung, die auf den bunten Mergeln der „untern Süßwassermolasse“ ruht und mit einer Mächtigkeit von 120 m hinaufreicht bis zur Decke, die durch den schweiz. Muschelsandstein gebildet wird.

Die steilen Berge und Gehänge der Umgebung: Homburg, Nellenburg, Schloßberg und Frauenberg bei Bodman, Haldenhof bei Sipplingen sind von diesen Sandstraten aufgebaut. Die Weichheit des Gesteins hat die Schluchtenbildung sehr begünstigt; Tobel und Schluchten sind an beiden Ufern durch Tagwasser tief eingeschnitten, ihre bewaldeten Gehänge und nackten Felspartien verleihen der Gegend malerischen Reiz. Sagenhaft umwoben dringen die Heidenlöcher tief in die Felsen. Massige Felswände streben bei Goldbach senkrecht zu bedeutender Höhe und auf der Oberfläche haben erratische Blöcke zur Eiszeit tiefe Gletschermühlen in das Felsgestein geschaffen. Die nächste Umgebung von Ueberlingen, besonders die städtischen Anlagen, sind reich an grotesken Felspartien und Felsengräben mit üppiger Vegetation. Die abwechslungsvolle, reizende Umgebung von Ueberlingen ist ein mächtiger Anziehungspunkt der Naturfreunde. Der Künstlerwelt ist wohl bekannt, daß diese Uferlandschaft eine große Zahl herrlicher Motive bietet.

Nur Petrefaktensammler und Steinbruchbesitzer meiden diese Region; beide haben sich auf die Höhen zurückgezogen, wo sie im Muschelsandstein finden, was sie suchen.

Der schichtenkundige Leser wird sagen: „Dieser geschilderte Ueberlingersandstein ist ja nichts anderes als die absolut petrefaktenlose, für Bausteine unbrauchbare, längst bekannte untere Süßwassermolasse.“

Ja, wenn die Ingenieure nicht gekommen wären. Diese haben ein großes Loch $1^1/_2$ km durch den Ueberlingersandstein getrieben. Da gab's Material zum Untersuchen.

Aus dem östlichen Teil des Eisenbahntunnels kam eine Meeresmuschel, aus dem westlichen ein Haifischzahn; beide verkünden: „Unser Bett lag in salziger Flut; die Heidenlöcher sind in Meeresmolasse eingehauen; die Nellenburg ist vom Kopf bis zum Fuß eine Meeresbildung; die untere Süßwassermolasse liegt tief unter uns, und wen es in Ueberlingen gelüstet, sie zu schauen, der steige $33,_3$ m unter den Spiegel des Bodensees.“

Die Ufer des Ueberlingersees und Umgebung auf größere Entfernung sind von Tertiärschichten aufgebaut. Vielerorts werden diese überdeckt von Quartärablagerungen, wie Deckenschotter (diluviale Nagelfluh), Glacialschutt, Moränen und diluvialen Geschieben.

Dieselben tertiären Ablagerungen haben große Verbreitung im Mittelland der Schweiz zwischen Alpen und Jura.

Der Berner Geologe Bernhard Studer nannte die ganze Abteilung Molasse und unterschied eine ältere Süßwasserablagerung: untere Süßwassermolasse, darüber eine Meeresbildung: der Muschelsandstein, auf welchem die jüngere Süßwasserbildung: obere Süßwassermolasse ruht. Diese Aufeinanderfolge zeigt sich auch an den Ufern des Ueberlingersees.

In den 50er Jahren hat Julius Schill, s. Z. Apotheker in Stockach, die geologischen Verhältnisse des Bodenseegebietes und Höhgaus durch eine Reihe von Jahren hindurch gründlich untersucht, beschrieben und kartiert[1], wobei er sich an Studers Einteilung hielt.

Als unterstes Glied der Molasse bezeichnet Schill den Landschneckenkalk von Hoppetenzell, der unmittelbar auf dem weißen Jura ruht, zirka 15 m mächtig, Land- und Süßwasserschnecken enthält und nach oben in die Knauermolasse (Studer), bezw. untere Süßwassermolasse mit ihren bunten Mergeln übergeht.

Ob der Landschneckenkalk, der ein Süßwassergebilde ist, größere horizontale Verbreitung hat, oder ob er nur eine Lokalbildung ist, kann nicht entschieden werden. An den Ufern des Ueberlingersees liegt er, wenn überhaupt noch vorhanden, tief unter dem Bodenseespiegel. Selbst die Knauermolasse (eigentliche untere Süßwassermolasse) liegt zum größten Teil unter diesem Niveau; nur ein Teil derselben mit den „bunten Mergeln“ reicht bei Bodman, Ludwigshafen und Sipplingen über den Bodenseespiegel.

Sämtliche Tertiärschichten am Ueberlingersee haben ein Fallen nach Südosten (infolge einer Hebung des Jura); so kommt es, daß östlich von Sipplingen die „bunten Mergel“ der untern Süßwassermolasse unter den Seespiegel tauchen

[1] Julius Schill, Die Tertiär- und Quartärbildungen des Landes am nördlichen Bodensee und Höhgau.

und bei Ueberlingen erst in einer Tiefe von 33 m zu finden sind.

Am Ufer des Ueberlingersees bei Bodman, Ludwigshafen, Sipplingen bis Ueberlingen folgen, wie eingangs bemerkt, den bunten Mergeln gewaltige Sandmassen und mürbe Sandsteine in einer Mächtigkeit von über 120 m. Dieses Gebilde beschreibt Julius Schill[1] als untere Süßwassermolasse.

Da diese Sandmassen und Sandsteine jenen der obern Süßwassermolasse zum Verwechseln ähnlich sind und von dieser nur unterschieden werden können, weil diese beiden Süßwassergebilde durch eine ihnen unähnliche marine Ablagerung, den Muschelsandstein, getrennt sind, so glaubte Schill mit Sicherheit schließen zu dürfen, daß besagte Sandmassen über den „bunten Mergeln" ein Süßwassergebilde sei. Organische Reste konnten keine gefunden werden; dies trifft aber bei der untern Süßwassermolasse häufig zu, wogegen die Meeresablagerungen gewöhnlich petrefaktenreich sind wie der über diesem Sandgebilde liegende Muschelsandstein.

Die Auffassung von Julius Schill wurde von den Geologen angenommen; diese mächtige Sand- und Sandsteinablagerung (wir wollen dieselbe in der Folge „Ueberlingersandstein" nennen) wurde unter der Bezeichnung „untere Süßwassermolasse" in geologischen Werken und Schriften aufgeführt[2].

Vor mehr als 40 Jahren, noch zu Schills Zeiten, habe ich bei längerm Aufenthalt am Ueberlingersee Gelegenheit gehabt, mein Augenmerk auf diese sog. untere Süßwassermolasse zu richten; es ist mir aber ebensowenig wie Schill und andern gelungen, in dieser Ablagerung organische Reste zu finden.

Obwohl ich an der Schillschen Feststellung nicht zweifelte, so war mir doch ein eigentümlicher Umstand auffällig. Man hat vielfach Gelegenheit, zu beobachten, daß in der Knauer- bezw. untern Süßwassermolasse die „bunten Mergel" in den obern Regionen zu finden sind; häufig bilden sie oben das Schlußglied. Hier am Ueberlingersee ist, wenn besagte Sandsteinablagerung zur untern Süßwassermolasse gezogen

---

[1] Schill, Tertiär- u. Quartärbildungen. Folio 22, 79, 82, 85 u. a. O. Schill, Geolog. Beschreibung der Umgebung von Ueberlingen. Fol. 12 u. a. O.

[2] Miller, Das Molassemeer in der Bodenseegegend. Fol. 27 u. a. O.

wird, gerade das Umgekehrte der Fall; da liegen die bunten Mergel unten, unter und etwas über dem Bodenseespiegel, und darüber liegen die mächtigen Sandablagerungen. Auf einer gemeinsamen Klopftour habe ich nicht unterlassen, Herrn Schill gegenüber diesen Einwurf zu erheben. Herr Schill wurde heftig und entgegnete: „Sie scheinen zu vergessen, daß wir uns im Tertiär befinden, wo man die konstante Gleichmäßigkeit der Schichtenablagerung, wie solche in ältern Formationen vorkommt, vergebens sucht, und dieser Molasse ist ja alles möglich; warum sollte nicht auch einmal derselben etwas zu Füßen liegen, was man sonst am Kopf zu finden gewohnt ist? Hier liegen eben die „bunten Mergel“ unten und die Sandsteinmassen oben.“

Wenn es auch Herrn Schill nicht gelang, meine Zweifel über diesen Punkt zu heben, so habe ich mich doch vor der Autorität des Meisters gebeugt.

Ich habe diese prächtigen Sandsteinhügel: Haldenhof, Sipplinger und Bodmaner Höhen, Homburg und Nellenburg noch dutzendmal bestiegen und die malerischen Schluchten und Tobel durchquert, um die landschaftlichen Reize auf mich einwirken zu lassen, während ich das Material selbst, dieses mürbe, faule Gestein, leer und petrefaktenlos, Jahrzehnte lang keines Hammerstreichs mehr würdigte.

Die Fortsetzung der Eisenbahn hat bei Ueberlingen einen großen Tunnelbau erfordert. Der Tunnel wurde in der ganzen Ausdehnung der Stadt Ueberlingen von Nordwesten nach Südosten unter der Stadt durch den Ueberlingersandstein, die vermeintliche „untere Süßwassermolasse Schill“, getrieben. Die aus dem Tunnel geschafften gewaltigen Sand- und Sandsteinmassen wurden verwendet: im westlichen Teil zur Auffüllung eines Stückes Seegelände und im Osten zur Herstellung des in der Fortsetzung nötig gewordenen Bahndammes.

Zur Untersuchung des Materials war da äußerst günstige Gelegenheit geboten, die nicht ungenützt gelassen werden durfte. Wiederholter Besuch dieser Stellen und ausdauerndes Suchen nach organischen Resten blieb, wie fast zu vermuten war, stets resultatlos.

Am 7. und 8. August 1899 tagte in Ueberlingen der Bodenseegeschichtsverein. Unter kundiger Führung des Re-

gierungsbaumeisters, Herrn Rieger, durchschritten wir den Tunnel. Herr Rieger hat in anerkennenswerter Weise für die ganze Strecke des Tunnels je die Farbe des Gesteins, die etwaigen sichtbaren Lagergrenzen, die Zerklüftungen und Verwerfungen in Plan gelegt, und seine sorgfältige Arbeit dient dem Geologen zur guten Grundlage; er hat einige Holzstücke mit deutlichen Jahrringen, im Tunnel gefunden, aufbewahrt.

Auf meine Klage, daß in diesem öden, unwirtlichen Sandgebilde keinerlei Leitfossilien, überhaupt bis jetzt keine organischen Reste gefunden wurden, teilte mir Herr Rieger mit, daß ein Arbeiter ein Haifischzähnchen, angeblich im Tunnel gefunden, auf seinem Bureau abgegeben habe.

Ich habe Herrn Rieger gegenüber meine Bedenken geäußert. Da diese Sand- und Sandsteinablagerungen seit Schills Zeiten von den Geologen zur untern Süßwassermolasse gezählt werden und als solche geologisch kartiert seien, in einem Süßwassergebilde ein Haifischzahn aber unmöglich vorkommen könne, so müsse von seiten des Arbeiters ein wissentlicher oder unwissentlicher Betrug vorliegen; die Wahrscheinlichkeit liege nahe, daß der Arbeiter den Zahn von den Höhen, wo sich solche Zähne im Muschelsandstein von Hödingen und Spetzgart reichlich finden, mitgenommen habe; daß überhaupt die Erfahrung zur Genüge gezeigt, daß in solchen Sachen auf Arbeiter kein Verlaß, dagegen größte Vorsicht nötig sei. Herr Rieger hat mir zwar versichert, daß betreffender Arbeiter sonst zuverlässig sei; selbstverständlich könne er keine Garantie übernehmen.

Abends auf der Heimfahrt ließ mir dieser Zahn keine Ruhe; ich erinnerte mich, daß mein Freund, Landesgeolog Herr Dr. Schalch, sich vor Jahren mir gegenüber äußerte, daß man es hier möglicherweise doch mit einer Meeresbildung zu thun haben könne. Dann erinnerte ich mich an die Scene mit Dr. Schill, daß die „bunten Mergel“ sich eben hier zu Füßen statt am Kopfe befinden.

Das ewig trostlose „Nix Gewisses weiß man nich“ trieb mich andern Tages mit dem Morgenschiff wieder nach Ueberlingen. Des Tages Mühen war resultatlos; das schreckte mich nicht ab. Am kommenden Morgen wühlte ich in demselben Material. Die Sonne stieg immer höher, die Schweißtropfen flossen reichlicher; dieselbe öde Leere grinste konsequent aus der mürben

zerklopften Sandsteinmasse. So wurde es Mittag. Ich gab es auf, in diesem Material aus dem westlichen Tunnel weiter zu untersuchen und beschloß, zuerst Hunger und Durst zu stillen und dann das Material aus dem östlichen Tunnel in Angriff zu nehmen.

Beim Weggehen, den Rucksack aufgeschnallt, führte ich ganz unabsichtlich, mechanisch, gedankenlos einen Hammerstreich. Ich traute meinen Augen kaum: auf einem Gesteinsbrocken sah ich ein Haifischzähnchen stecken. Also doch Meeresmolasse dieses Gebilde, das seit 50 Jahren für Süßwasserbildung gehalten und als solche beschrieben und kartiert wurde.

Wie mir plötzlich Hunger und Durst abhanden gekommen, wie die Pulsfrequenz sich steigerte, wie die Hand zitterte, als ich nach dem Zahn griff — ja, wenn ich schildern wollte, wie sich das alles in Wirklichkeit zugetragen, der Leser würde es ohne Zweifel lächerlich finden. Es gibt eben Momente, wo der Mensch von gewaltigem Ereignis oder außerordentlicher Ueberraschung für Augenblicke überwältigt wird.

Ich sagte mir: du hast doch darnach gesucht; warum jetzt diese Ueberraschung? Einfach, weil ich nicht daran geglaubt habe, weil ich immer noch hoffte, Süßwasserschnecken finden zu müssen. Eine Vorstellung, die ein halbes Jahrhundert lang sich im Gehirn festgesetzt, sträubt sich, wenn sie als falsch erkannt, plötzlich einer richtigen Anschauung weichen muß.

Die Freude über diesen Fund wurde durch den Gedanken, daß dieser *eine* Haifischzahn wohl der einzige Beweis für marine Ablagerung bleiben werde, etwas ernüchtert. Denn ein bloßer glücklicher Zufall hat ihn ans Tageslicht befördert. Wer möchte es unternehmen, einen zweiten Zahn zu suchen, auf den glücklichen Zufall bauend, einen Zufall, der früher Jahrzehnte lang bei eifrigem Suchen nicht eingetreten ist und voraussichtlich nicht so bald wieder eintreten wird. Diese Befürchtung hat sich aber glücklicherweise nicht bestätigt; denn an selbem Nachmittag konnte ich noch ein sehr günstiges Resultat erreichen.

Ich habe sofort das Gesteinsmaterial, in welchem besagter Haifischzahn steckte, einer genauen Besichtigung unterworfen. Auf den ersten Blick unterscheidet sich dieser Sandstein nicht

von jenen der Umgebung; er zeigt dasselbe grobe Korn, dieselbe graue Farbe und ist ebenso mürbe und locker. Bei näherer Untersuchung aber zeigt er eine besondere Eigentümlichkeit. Es finden sich sporadisch eingestreut etwa erbsengroße, meistens hellfarbige Rollsteinchen aus Quarz, teils gerundet, teils mehr oder weniger kantig. Den darüber oder darunter liegenden Sandsteinschichten fehlen diese Quarzrollsteinchen. Wo diese fehlen, sucht man vergebens nach Haifischzähnen. Zerkleinert man aber eine Anzahl solcher Sandsteinbrocken, die diese Rollsteinchen einschließen, darf man mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, einige Zähne zu erbeuten. So habe ich abends drei Exemplare Lamna contortidens Ag. und ein Exemplar Galeocerdo aduncus Ag. mit nach Hause genommen.

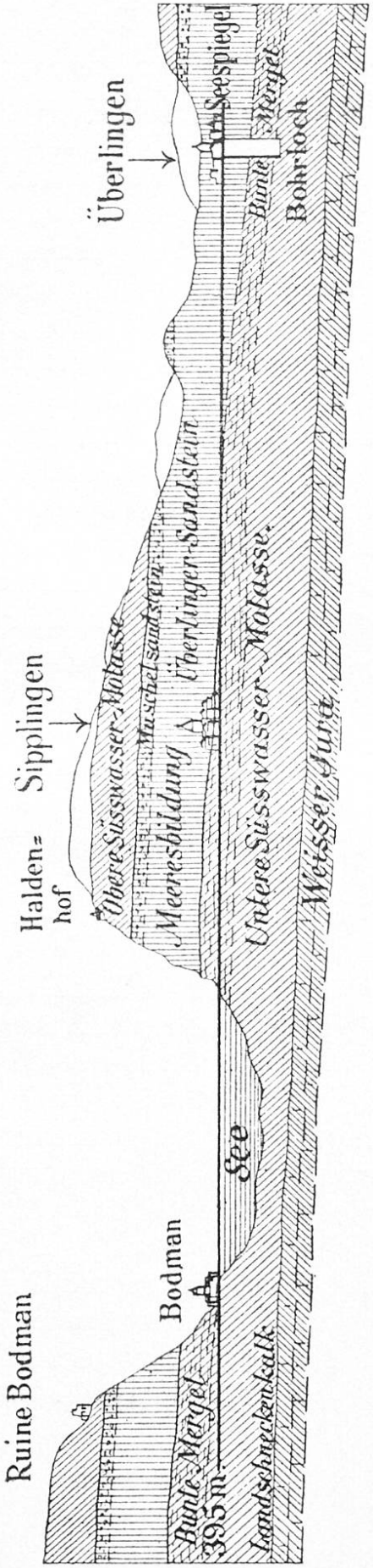
Nachdem ich einmal den Schlüssel in Handen hatte, war ich nicht mehr auf blindes Herumtasten und auf den Zufall angewiesen; ich konnte am folgenden Tag meine Fahrt nach Ueberlingen mit viel größerer Zuversicht antreten.

Die beschriebenen Untersuchungen beziehen sich nur auf das Massenmaterial aus dem westlichen Teil des Ueberlingertunnels. Dieses Material lieferte ausschließlich Haifischzähne, keine Muschel, keine Auster.

Die Petrefaktenarmut dieser Meeresbildung mag durch folgende Betrachtung veranschaulicht werden.

Die ganze Ablagerung, die wir Ueberlingersandstein nennen, die von den „bunten Mergeln“ der untern Süßwassermolasse bis hinauf zum „Muschelsandstein“ reicht, hat auf der Strecke Ludwigshafen-Sipplingen-Ueberlingen eine vertikale Mächtigkeit von 120 bis 125 m. Die in dieser Ablagerung vorkommende, Rollstein und Haifischzähne enthaltende Schicht hat eine Dicke von 22 bis 25 cm.

Die Wahrscheinlichkeit, daß man beim Anschneiden und Durchklopfen des Materials auf die Rollstein führende Haifischschicht stößt, ist $\frac{0{,}25}{120} = \frac{1}{500}$, also sehr klein. Da man durchschnittlich 8—10 Rollstein führende Brocken zerschlagen muß, bis sich ein Haifischzahn zeigt, so ist die Wahrscheinlichkeit $^1/_8$ bis $^1/_{10}$. Also ist die Wahrscheinlichkeit, beim Durchsuchen des Materials einen Haifischzahn zu finden,



Profil: Ruine Bodman, Haldenhof, Sipplingen, Ueberlingen.

$\frac{1}{500} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4000}$; und umgekehrt ist die Warscheinlichkeit, keinen Zahn zu finden, sehr groß, nämlich $1 - \frac{1}{4000} = \frac{3999}{4000}$, fast $= 1$, mit welcher Zahl die Wahrscheinlichkeit zur Gewißheit wird. Man kann also fast mit Gewißheit behaupten, daß ohne die Orientierung (Kenntnis der Rollstein führenden Schicht) nichts gefunden werden könne.

Wo für das Eintreffen eines Ereignisses eine solch außerordentlich geringe Wahrscheinlichkeit spricht, da ist alle Mühe vergeblich, guter Wille und Ausdauer machtlos; da kann nur ein glücklicher Zufall, wie hier, Lösung bringen. Denn wäre unter den vielen Tausend Hammerschlägen der erwähnte, zufällig gemachte, unterblieben, so dürfte diese mächtige Sandsteinablagerung heute und weit in die Zukunft hinein für „untere Süßwassermolasse“ gehalten werden.

Der Ueberlingersandstein macht nicht etwa eine seltene Ausnahme; es gibt anderorts noch Formationsglieder als petrefaktenleer bekannt, die den Geologen zu schaffen machen und denen ein solch glücklicher Zufall sehr zu statten käme. Ich nenne u. a. den bekannten

Rorschachersandstein, der wie der Ueberlingersandstein direkt von Muschelsandstein, dort Seelaffe genannt, überlagert wird.

Wenn es richtig ist, daß der Rorschacherstein gleichalterig und äquivalent ist dem Ueberlingersandstein und als Süßwasserablagerung gilt, weil letzterer bisher dafür gehalten wurde, so muß infolge der gemachten Funde im Ueberlingertunnel von heute ab der Rorschacherstein für marin genommen werden.

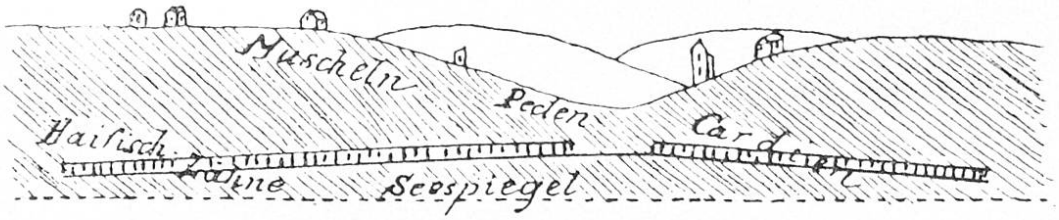
Da im westlichen Teil der Bodenseegegend wie im Höhgau die Schichten nicht horizontal liegen, sondern ein südöstliches Fallen zeigen, finden sich im östlichen Teil des Tunnels höher gelegene Schichten des Ueberlingersandsteins als im westlichen Teil. Es war daher notwendig, das Material aus dem östlichen Tunnel ebenso sorgfältig zu untersuchen. Die unteren Partien halten noch dieselben einfarbigen grauen Sande und mürbe, leicht zerreibbare Sandsteine wie im westlichen Tunnel; mehr nach oben erscheinen teils lagerhaft geschichtete, teils mockig thonige Mergelsandsteine mit vorherrschend gelblicher Farbe und dunkel gefleckt, durchweg petrefaktenlos. Ab und zu ziehen etwas festere dünne Sandsteinschichten durch. Eine dieser plattenartigen Schichten, die härteste zirka 12 bis 15 cm dick, enthält auf ihrer obern Lagerfläche karg und sporadisch verteilt: Meeresmuscheln, Cardien und Pecten, aber wie angedeutet sehr spärlich und wird beim Sammeln große Ausdauer und Geduld beansprucht[1].

Nachdem ich diesen höhergelegenen zweiten Petrefakten- oder Muschelhorizont festgestellt, hatte ich am 14. August eine Zusammenkunft an Ort und Stelle mit Herrn Dr. F. Schalch, welcher diesen Funden großes Interesse entgegenbrachte, nicht nur, weil er die Genugthuung hatte, seine früher ausgesprochene Ansicht als richtig erwiesen zu finden, sondern weil in diese zweifelhafte Sache einmal Gewißheit gebracht wurde. Er nahm sofort den Braunstift zur Hand und verwandelte auf der mitgeführten geologischen Karte mit dicken Strichen die untere Süßwassermolasse in Meeresmolasse.

Der Eisenbahntunnel, der den Ueberlingersandstein durchschneidet, zieht sich unter der Stadt Ueberlingen in einer

[1] Beim Untersuchen dieses Materials hat mich mein Freund Dr. H. Dauner wesentlich unterstützt.

schwachen Kurve von Nordwesten nach Südosten in einer Länge von 1713 m hindurch in einer durchschnittlichen Meereshöhe von 402 m. Der westliche Teil des Tunnels hat eine Länge von 948 m, der östliche 615 m; beide werden durch einen offenen Einschnitt von 150 m Länge verbunden. Die Sohle am Eingang des westlichen Tunnels liegt 401,2 m ü. M., steigt bis zum Einschnitt, dessen Sohle horizontal verläuft und 403,7 m ü. M. liegt. Von da fällt der östliche Tunnel, dessen Eingang eine Meereshöhe von 402,1 m hat und zirka 1 m höher liegt als der Eingang des westlichen Tunnels.



Etwa 300 m vom westlichen Eingang erscheint die Rollsteinschicht mit Haifischzähnen, zirka 100 m vom östlichen Eingang die Schicht mit Meeresmuscheln.

Herr Kämmerer Dr. Probst Essendorf, z. Z. wohnhaft in Biberach, wohl der beste Kenner der lebenden wie fossilen Haifische, war so freundlich, die Funde aus dem Ueberlingersandstein einer gründlichen Durchsicht zu unterwerfen und die Zähne zu bestimmen. Er unterschied folgende Arten:

Lamna contortidens Ag.
- cuspidata Ag.
Galeocerdo aduncus Ag.
Sphyrna serrata Münst.
Squatina Frasi Probst.

Ferner fand ich in dem obern oder Muschelhorizont:

Pecten Herrmanseni Dunc.
- substriatus d'Orb.
Cardium commune May.
Arca Fichteli Desh.

dann eine Anzahl noch nicht bestimmter Exemplare.

Die Haifischzähne im Ueberlingersandstein zeigen, verglichen mit jenen aus dem höher gelegenen Muschelsandstein von Spetzgart und Hödingen, eine merkwürdige Eigentümlichkeit. Die Zähnchen sind sehr schlank, spitz, elegant, klein,

$2^1/_2$—3 mm lange sind häufig; der längste Zahn mißt kaum 14 mm. Herr Dr. Probst bemerkt, daß sämtliche Zähne von jungen Haifischen stammen.

Sucht man nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so steht zum voraus fest, daß dieses Meer, das auf die untere Süßwassermolasse folgte, vollständig unbewohnt war. Nachdem im Laufe ungezählter Jahrtausende in diesem ruhigen, bewohnerlosen Molassemeer über den „bunten Mergeln“ sich Sandschichten von zirka 35 m Mächtigkeit geschichtet abgesetzt hatten, brachte eine ohne Zweifel heftige Meeresströmung aus beträchtlicher Entfernung mit dem Sande auch kleine Gerölle mit und bildete die Schicht mit den sporadisch eingestreuten Quarzgeröllen.

Es ist nicht anzunehmen, daß die Haifische, deren Zähne in dieser Sandgeröllschicht vorkommen, gleichzeitig in dem sonst unbewohnten Molassemeer sich angesiedelt und da gelebt haben; ohne Zweifel sind jene aus fernen Regionen durch die Strömung, die die Geröllsteinchen hergeführt, widerstandslos mitgerissen worden und haben hier ihr Grab gefunden, während ältere Individuen Kraft genug besaßen, Widerstand zu leisten, um nicht in Regionen verschlagen zu werden, wo für sie die Existenzbedingungen fehlten. Darin mag der Grund liegen, daß hier ausschließlich nur Zähne von jugendlichen Haien sich vorfinden.

Auf diese Schicht mit Geröll und Haifischzähnen wurden wieder petrefaktenleere Sandschichten abgelagert; lange Zeit hat in diesem Molassemeer sich kein lebendes Wesen mehr gezeigt.

Endlich hat es eine kleine Artenzahl von Meeresmuscheln versucht, ihre Existenz in dieser unbelebten Gegend des Molassemeeres zu gründen, Pecten, Cardien, Austern in geringer Individuenzahl. Ihre Reste sind eingebettet auf der Oberfläche einer ziemlich harten, wenig mächtigen Sandsteinschicht, die den obern oder Muschelhorizont im östlichen Tunnel bildet. Auch dieser Versuch einer Ansiedelung genannter Muscheltiere ist gescheitert; alles Leben ist wieder verschwunden.

Allmählig trat ein Wechsel in der Ablagerung der Sedimentgesteine ein. Die Sandmassen verändern sich und machen thonigen Mergeln mit schmutziggelber, fleckiger Farbe Platz, die sich in mehr oder weniger harten Schichten teils dünn geschichtet, teils massig, mockig, abgelagert haben; dann

erscheinen nach oben wieder mehr sandige Sedimente, aber alles öde und petrefaktenleer. Ob im weitern Verlaufe noch der eine oder andere Versuch von Lebewesen gemacht wurde, das öde Molassemeer zu bevölkern, bleibt einstweilen dahingestellt, da bis jetzt nur die beiden genannten geologischen Horizonte mit organischen Ueberresten aufgefunden werden konnten.

Dieses verhältnismäßig tiefe Meeresbecken füllte sich allmählig aus mit den Sand- und Mergelmassen, 120 m mächtig, wodurch das Molassemeer seichter, untiefer wurde.

Damit schließt die Zeit für die Bildung des „Ueberlingersandsteines“ ab. Die Totenstille des unbelebten Tiefenmeeres ist verschwunden; andere Verhältnisse, andere Zustände greifen Platz. Das seichte, untiefe Meer ist bewegter; es werden ihm Materialien zugeführt, die den abgelagerten Schichten die Eigenschaft eines festen, vorzüglichen Bausteines geben. Durch die Aenderung der Verhältnisse wurden günstige Existenzbedingungen für Millionen Meerestiere in großer Artenzahl geschaffen. Haifische in großer Zahl beleben das Meer. Die Ueberreste zahlloser Meeresbewohner sind in den Sedimentablagerungen dieses Molassemeeres eingeschlossen. Dies ist der eigentliche schweizerische Muschelsandstein, hier in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 10 bis 15 m, und überdeckt den marinen petrefaktenarmen Ueberlingersandstein auf Spetzgart, Hödingen, Bonndorf bei Ludwigshafen, Nellenburg, Schloß Bodman, Nenzingen u. s. w.

Von Wichtigkeit ist das Abgrenzen des marinen Ueberlingersandsteins nach unten und nach oben.

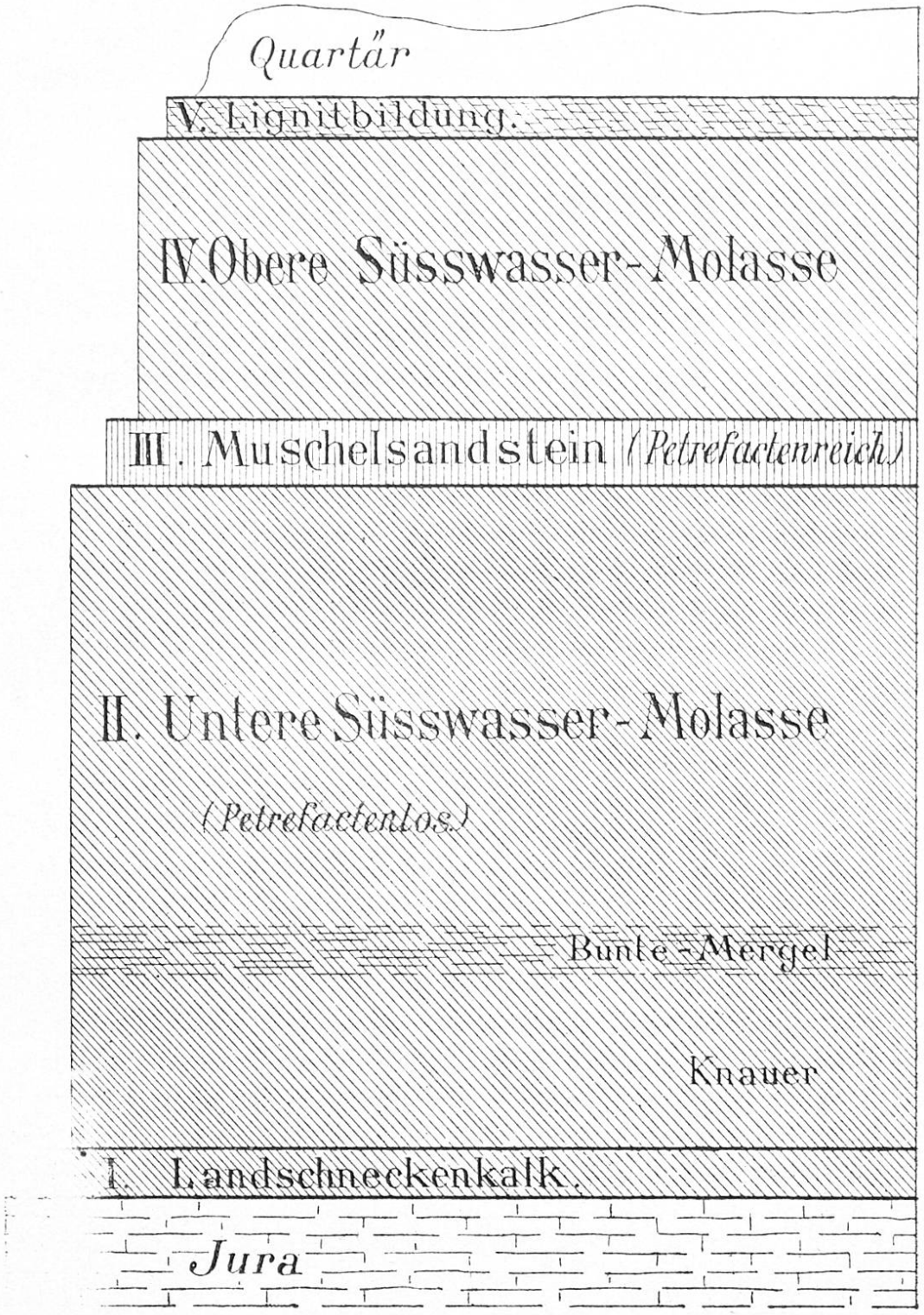
Da Julius Schill denselben mit den „bunten Mergeln“ als „untere Süßwassermolasse“ behandelte, war für ihn eine Trennung dieser beiden Ablagerungen gegenstandlos; heute aber, nachdem wir den Ueberlingersandstein als marin erkannten, ist eine Trennung beider notwendig. Diese Grenzbestimmung begegnet einigen Schwierigkeiten, da die „bunten Mergel“ öfter in die Sandsteinmassen nach oben eingreifen oder auch in solche überzugehen scheinen. Schill meint sogar[1], sie könnten durch Umwandlung des Sandsteins entstanden sein.

Die „bunten Mergel“ nehmen zwischen Ludwigshafen und Sipplingen konstant die Höhe von 450 bis 460 ein; was darüber liegt, muß zum marinen Ueberlingersandstein gerechnet werden.

[1] Schill, Tertiär, Fol. 23.

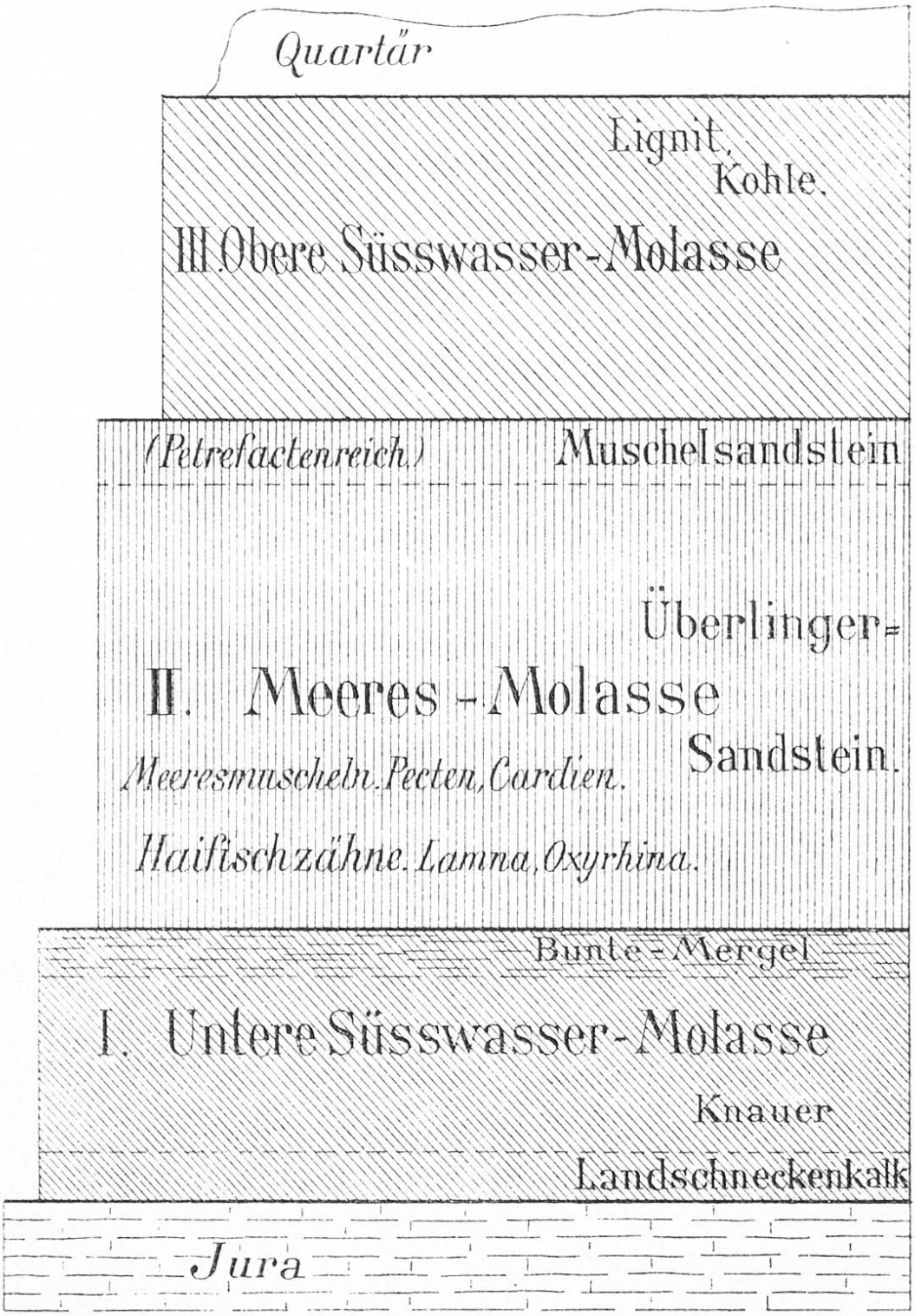
Profiltafel A.

Nach J. Schill 1858.



Profiltafel B.

Th. Würtenberger 1899.



Für Schill hat die Abgrenzung nach oben größere Bedeutung, weil nach seiner Meinung unmittelbar unter dem Muschelsandstein die untere Süßwassermolasse liegt. Er ist auf Schwierigkeiten gestoßen, weil diese beiden Straten an mehreren Orten unvermerkt in einander übergehen und jede Grenze verwischt ist[1]. Für uns sind diese Schwierigkeiten gehoben, seitdem wir wissen, daß diese beiden Gebilde, der Ueberlingersandstein und der Muschelsandstein sich in selbem Meere abgelagert haben und der Muschelsandstein nur das jüngere, oberste Lager dieses ganzen marinen Schichtenkomplexes bildet.

Julius Schill teilt die Tertiärformation am Bodensee in fünf Glieder:

V. Lignitbildung,
IV. Obere Süßwassermolasse.
III. Muschelsandstein.
II. Untere Süßwassermolasse:
Sand und Sandsteine.
Bunte Mergel.
Sand und Knauer.
I. Landschneckenkalk.

Spätere Forschungen, insbesondere aber das Auftreten von Meerestieren im Eisenbahntunnel von Ueberlingen verlangen eine Richtigstellung vorstehender Schillscher Einteilung.

Zunächst dürfen die beiden Ablagerungen: I. Landschneckenkalk und V. Lignitbildung nicht als selbständige Formationsglieder bestehen bleiben.

Der Landschneckenkalk ist die unterste, nur lokale Ablagerung der untern Süßwassermolasse und wird auch von Dr. Miller (Molassemeer, Fol. 4, 26) so aufgefaßt.

Die Lignitbildung, Kohlenbänder, Süßwasserkalke, treten vielfach in den obern Regionen der obern Süßwassermolasse auf, mehr oder weniger tief eingebettet, und können von letzterer nicht getrennt werden. Es sind Lokalablagerungen, denen der Charakter eines selbständigen Formationsgliedes nicht zukommt. Die Voraussetzung, daß diese Lokalbildung die obere Süßwassermolasse überlagere und jünger sei als diese, ist unrichtig. So ist z. B. in der obern Süßwassermolasse von Bernrain, 2 km südlich von Konstanz, 25 bis

[1] Schill, Tertiär, Fol. 82, 84, 87.

30 m unter der Oberfläche ein Süßwasserkalk mit Planorben Limneen und vielen Charasamen dem Sandstein eingebettet und begleitet von Kohlenbändern, 5 bis 25 cm dick, sowie einem Pflanzen führenden Mergel, dem ich viele Hundert fossile Pflanzen in 63 Arten entnahm. Ueber diesem Gebilde liegen noch mächtige Sandablagerungen der obern Süßwassermolasse. Oswald Heer hat in seiner Tertiärflora der Schweiz den Nachweis, daß diese Ablagerungen nicht als selbständiges Formationsglied aufgefaßt werden können, zur Genüge erbracht; daher sind auch die wiederholten Versuche, die Oeninger Kalkschiefer als allerjüngstes Glied von der obern Süßwassermolasse abzutrennen, gescheitert und von den Geologen zurückgewiesen worden.

Weitaus die wichtigste und eingreifendste Aenderung erleidet die Schillsche Abgrenzung der Formationsglieder durch das Auftreten von Haifischzähnen und Meeresmuscheln im Tunnel von Ueberlingen in der vermeintlichen untern Süßwassermolasse.

Nach dem heutigen Stand der Forschung ist die Molasse am Ueberlingersee aus folgenden Gliedern zusammengesetzt:

III. Obere Süßwassermolasse:
Sand, Süßwasserkalk,
Lignit und Kohle,
Sandsteine, Knauer.

II. Meeresmolasse:
b) Muschelsandstein,
a) Ueberlingersandstein.

I. Untere Süßwassermolasse:
c) Bunte Mergel,
b) Sand und Knauer,
a) Landschneckenkalk.

Im Profil: Ruine Bodman-Haldenhof-Ueberlingen ist die Schichtenfolge und das süd-südöstliche Fallen der Schichten ersichtlich. Während bei Bodman, Ludwigshafen, Sipplingen die „bunten Mergel“ der untern Süßwassermolasse sich zirka 50 m über den Seespiegel erheben, liegen sie bei Ueberlingen schon 34 m unter diesem Niveau. Weiter nach Osten und Süden taucht auch der Ueberlingersandstein mit dem Muschelsandstein unter, so daß sie bei Mainau, Staad, Meersburg in der Tiefe liegen und nur noch die obere Süßwassermolasse

zu Tage geht. Dasselbe ist am Schienerberg und im ganzen Kanton Thurgau der Fall.

Nachträgliche Bemerkungen. Vor wenigen Tagen fand ich auch im Muschelhorizont des Tunnels einen Lamna contortidens Ag., bis jetzt der einzige Haifischzahn aus dem östlichen Tunnel. Weitaus wichtiger aber ist die Thatsache, daß eine noch etwas höher gelegene Schicht des Ueberlingersandsteins in der Umgebung des Gallerturmes Haifischzähne einschließt. Während die Geologen die Ueberlinger Süßwassermolasse beschreiben, suchen die Schulerbuben seit Jahrzehnten dieselben Schichten ab nach den schlanken, spitzen, glänzenden Vogelzungen, wie die Haifischzähne im Volksmund heißen. Der freundlichen Führung der Herren Manz und Halm in Ueberlingen habe ich das Auffinden dieser Fundstellen am Gallerturm zu danken.

Das folgende Verzeichnis der Petrefakten einiger hervorragender Fundstellen macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

I. Untere Süsswassermolasse.

Landschneckenkalk, Hoppetenzell.

Gesammelt durch Schill und Th. Würtenberger.

Helix rugulosa v. Martens.
- Rathii A. Braun.
Cyclostoma bisulcatum Zieten.
Planorbis solidus Thom.
Limneen.
Charasamen.

II. Meeresmolasse.

a) Ueberlingersandstein im Eisenbahntunnel.

Gesammelt durch Th. Würtenberger.

Lamna contortidens Ag.
- cuspidata Ag.
Galeocerdo aduncus Ag.
Sphyrna serrata Münst.
Pecten Herrmanseni Dunk.
- substriatus d'Orb.
Cardium commune May.
Area Fichteli, Desh.

b) Muschelsandstein.

α. Wallhausen.

Gesammelt durch Dr. Dauner und Th. Würtenberger.

Anomia costata Broc.
Pecten Herrmanseni Dunk.
- substriatus d'Orb.
Cardium commune May.
- multicostatum Broc.
Venus Brocchii Desh.

Tapes helvetica May.
- vetula Bast.
Mactra triangula Ren.
Conus canaliculatus Broc.
Ficula condita Brongn.
Cerithium Duboisi Hoern.
Scalaria pumicea Broc.
Natica tigrina Defr.
- helicina Broc.
Sigaretus clathratus Recluz.
Lamna contortidens Ag.
- cuspidata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.

β. Kargegg.

Gesammelt durch Dr. Dauner und Th. Würtenberger.

Cardium commune May.
- multicostatum Broc.
- praecellens May.
Ficula condita Brongn.
Natica tigrina Defr.
- helicina Broc.
Lamna contortidens Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.

γ. Ruine Bodman.

Gesammelt durch Schill, Th. Würtenberger und Dr. Dauner.

Buccinum semistriatum Brocch.
Cerithiem margaritac. Brocch.
Turritella Steinkern.
Lamna contortidens Ag.
- cuspidata Ag.
- denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
Charcharodon megalodon Ag.
Galeocerdo aduncus Ag.
Notidanus Münsteri Ag.
Arionis serratus v. Mr.
Krokodilzähne.

δ. Hödingen.

Gesammelt durch Schill und Th. Würtenberger.

Sentella Schildigel.
Ostrea gryphoides Ziet.
Pecten Herrmanseni Dunk.
- burdigalensis Lm.
Cardium aculeatum L.
Carcharodon megalodon Ag.
Hemipristis serra Ag.
Notidanus Münsteri Ag.
Lamna cuspidata Ag.
- denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.

ε. Berlingen bei Stockach.

Gesammelt durch Schill und Th. Würtenberger.

Bryo Zoen aus der Familie der Reteporinen.
Pecten scabrellus Lmk.
Cardium aculeatum L.
Teredo navalis L.
Lamna cuspidata Ag.
- denticulata Ag.
Oxyrhina hastalis Ag.
Plerodon crocodiloides v. Mr.

III. Obere Süsswassermolasse.

α. Bierkeller bei Staad.

Gesammelt durch Th. Würtenberger.

Populus latior A. Br.
Populus mutabilis ovalis Heer.
Salix augusta A. Br.
Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
- polymorph. A. Br.
Acer trilobatum A. Br.
Carpinus pyramidalis Gp. sp.
Hakea nov. sp.
Unio Flabellatus Goldf.
Anadonta Lavateri Münster.
Melania Escheri Brongn.
Planorbis solidus Thom.
Mastodon angustid. Cuv. Zahn.

β. Nonnenebene und Meersburg.

Gesammelt durch Th. Würtenberger.

Unio Flabellatus Gedf.
Helix Moguntina Desh.
Planorbis solidus Thom.
Limneus pachygaster Thom.
Kohle.

γ. Meersburg.

Vor kurzer Zeit begann ich mit der Untersuchung der Umgebung und fand in einem Thälchen östlich von Meersburg pflanzenführende Mergel, die Ausbeute versprechen:

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
Berchemia multinervis A. Br.
Rhamnus Rossmässleri Ung.

Weiteres Material harrt noch der Bestimmung.