Das Diluvium der Umgegend von Erlangen.

Von Dr. Max Blanckenhorn.

(Vorgetragen in der Sitzung am 11. Juni 1895).

Geognostische Studien in der Umgegend von Erlangen führen auch hier wie vielfach anderwärts bald zu dem Ergebnis, dass den Wirkungen und Bildungen der Diluvialzeit die grösste Rolle ebensowohl in der Herausbildung des Oberflächenreliefs wie in der Zusammensetzung des Bodens zufällt. Wenn auch in hiesiger Gegend aus jener niederschlagsreichen Zeit der Vergletscherung Nordeuropas und der Alpen bis jetzt keine sichere Spur von echten Glazialerscheinungen oder glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen irgend welcher Art vorliegt, so bietet doch das Diluvium im Gegensatz zu dem im ganzen eintönigen Alluvium, den jüngsten Anschwemmungen innerhalb des heutigen Ueberschwemmungsgebiets der Regnitz und ihrer Zuflüsse, ein vielfaches Interesse und zeigt eine reichere Gliederung, wie sie bisher von hier nicht gekannt war. Eine vorläufige kurze Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse meiner Untersuchungen dürfte daher am Platze sein [1]).

Zum Diluvium gehören in der hiesigen Gegend ganz wie am Main bei Würzburg einerseits Sande und Gerölllagen, andererseits mächtige mehr oder weniger Geröll führende Lehme und typischer Löss oder kalkhaltiger Lehm mit fossilen Landschnecken. Diese Gebilde nehmen die verschiedensten Höhen über dem Meere ein und sind z. Th. gegeneinander in Terrassen mehr oder weniger deutlich abgestuft. Freilich sind diese Terrassen an den verschiedenen Thälern und Höhenzügen nicht ganz gleich entwickelt. Mit kurzen allgemeinen Bemerkungen ohne

---

1) Eine geognostisch-agronomische Karte des Untergrunds und der unmittelbaren Umgegend der Stadt Erlangen, auf welcher auch die im Folgenden von mir besprochenen Verhältnisse theilweise d. h. dem Umfang der Karte entsprechend dargestellt werden sollen, wird augenblicklich bearbeitet von A. Geigenberger.

jede lokale Bezugnahme lässt sich ihre Beschaffenheit nicht auseinandersetzen. Es empfiehlt sich, einzelne Gebiete zunächst mehr für sich zu behandeln und zwar zuerst das linke Ufer der Regnitz, dann das rechte derselben mit Bezug auf die tieferen Diluvialterrassen speziell bei und in der Stadt Erlangen, weiterhin das Schwabachthal, schliesslich die höheren entfernteren Terrassen des rechten Regnitzufers theils im Norden des Schwabachthals, theils im Süden.

I. Die Terrassen des linken Regnitzufers.

Die meist mit feuchten Wiesen bedeckte Alluvialebene der Regnitz, $^1/_2$—2 m über dem mittleren Flusswasserstand, weist von S nach N folgende Höhen über dem Meeresspiegel auf: bei Fürth 287—285 m, bei Vach 281 m, zwischen Bruck und Schallershof 276 m, bei der Neumühle 273,5 m, an der Brücke der Dechsendorferstrasse 270 m, unterhalb Erlangen 267 m. Innerhalb dieser Ebene sieht man noch Theile ehemaliger Regnitzflussläufe, die jetzt abgeschnitten sind, bis unmittelbar an den Fuss der Diluvialterrassen herantreten.

Steigt man auf dem linken Regnitzufer gegenüber Erlangen jenseits des alluvialen Wiesengrundes aufwärts, so erscheinen innerhalb des Diluviums drei Terrassen von geröllführenden Sanden.

Die tiefste derselben trägt die ersten menschlichen Ansiedlungen jenseits des Flusses und zwar in der Reihenfolge von S nach N, die tiefern Häuser der westlichen Vorstadt von Fürth auf dem linken Rednitzufer, das Dorf Vach in seinem tiefer gelegenen Theil, das Dorf Alterlangen grösstentheils, St. Johann, das Gebäude der neuen Erlanger Wasserleitung, Oberndorf und Möhrendorf zum Theil.

Wir können diese erste Terrasse als diejenige von Alterlangen oder mit Bezug auf ihren Charakter als Vorterrasse oder Vorstufe bezeichnen. Sie ist nämlich im Vergleich zu den höheren wichtigeren Terrassen viel wenig scharf und selbständig ausgeprägt und erscheint meist mehr als vermittelndes Zwischenglied zwischen Alluvialfläche und der zweiten Terrasse eingeschaltet. Letzterer ist sie als schmale an Höhe und Breite unregelmässig wechselnde Zone vorgelagert, nicht selten verschwindet sie auch ganz.

Sie erhebt sich auf dem linken Regnitzufer vor dem Weiler

Schallershof nur unmerklich etwa 1 m über dem Alluvialgrund (mit 277 m Meereshöhe); im NW der Neumühle erscheint sie nördlich vom Wege nach Büchenbach als breitere Platte (275,5 m hoch) 1,50 m über dem Alluvium hier direkt zu einem alten Flussbett der Regnitz abfallend, das weiter am NO-Ende des alten Exerzierplatzes unmittelbar an die folgende zweite Terrasse herantritt. Erst in Alterlangen (274 m) kommt die erste Terrasse wieder mehr zur Geltung als $1^1/_2$—2 m hohe Halbinsel, die weit in die Alluvialfläche vorspringt und das ganze Dorf trägt mit Ausnahme des westlichsten Hauses Nr. 35, das schon auf der höheren Terrasse erbaut ist. Im N von St. Johann erhebt sie sich sogar 4 m über dem Alluvium. Wie die halbinselartigen Vorsprünge vom Thalrand gegen die Thalsohle gehören auch vereinzelte inselartige Erhebungen von 1—3 m mitten im Alluvium dieser ersten Terrasse an.

Die Sande, aus denen die Terrasse aufgebaut ist, enthalten häufig kleinere Gerölle von harten Gesteinsarten des Keupers, Lias, Doggers und Malms.

Die zweite Terrasse ist die auffallendste unter den Diluvialterrassen des Regnitzthals. Sie lässt sich überall aufs deutlichste verfolgen. Auf dem linken Regnitzufer bildet sie eine breite Zone in der Mitte des westlichen Abfalls der plateauförmigen Keuperlandschaft in einer Höhe von 4—9 m über dem Alluvium.

Die Terrasse besteht aus Sanden mit zahlreichen Geröllen, besonders aus Keuper und Malm, die manchmal wie an der Neumühle zu förmlichen Kiesbänken sich vereinigen. Von S nach N wandernd finden wir diese Terrasse zunächst gegenüber Fürth auf $^1/_3$ bis $^2/_5$ Höhe des Abhangs des linken Rednitzufers aufs deutlichste ausgeprägt. In Vach und südlich davon liegt diese Terrasse 285—288 m hoch in einer Durchschnittshöhe von 3—6 m über dem Alluvium. Südlich vom Aurachthal im SO des Bahnhofs Frauenaurach fällt die Terrasse aus der Höhe von 286 m mit 9 m direkt zum Wiesengrund der Regnitz ab. Hier ist sie sehr reich an Geröllen namentlich von Keupersandsteinen. In Schallershof ist sie am niedrigsten, nur 2,40 m (278,4 m über dem Meeresspiegel), steigt dann bald nördlich von Schallershof auf 4 m Höhe über dem Alluvium (279,5 m), an der Neumühle 4,8 m (278,8 m). Hier breitet sie sich zu der Ebene des alten Erlanger Exerzier-

platzes aus, in deren Mitte man noch eine 1 m hohe wellige Bodenanschwellung wahrnimmt, die den westlichen Teil dieser Ebene ziemlich plötzlich um 1 m höher erscheinen lässt als den östlichen bis zum Aussenrand. Diese aus Sand bestehende Bodenerhebung („Terrasse II$^1/_2$“) lässt sich auch noch eine Strecke nördlich vom eigentlichen Exerzirplatz durch den Wald verfolgen, aber nur hier. In der übrigen Umgebung von Erlangen habe ich sie noch nicht wahrgenommen. Es kommt ihr also wohl nur lokale Bedeutung zu. Am N-Ende des Exerzirplatzes mass ich die Erhebung der zweiten Terrasse an ihrem Aussenrand direkt über dem Alluvium ohne Einschaltung der Vorterrasse = 4,60 m (also 278 m). Bei St. Johann, wo die Dechsendorfer Strasse schnell zu ihr emporsteigt, sind es 7 m (277 m), am untern Seebach, einem linken Zufluss der Regnitz im NW von St. Johann = 4,60 m (278 m).

Charakteristisch ist nun für das ganze linke Regnitzufer die durchaus einheitliche Beschaffenheit des auf den Innenrand der zweiten Terrasse folgenden Abhangs. Ueberall von Fürth bis zum Exerzirplatz, wo man auch über der zweiten Terrasse aufwärts steigt, trifft man erst auf sanfter, dann steiler ansteigendes Terrain mit zu Tage tretenden Keuperschichten. Es ist auf genannter Strecke stets der gleiche Horizont des über dem Blasensandstein folgenden Coburger Bau- oder Semionotensandsteins und der bunten Lettenschiefer an der untern Grenze der Burgsandsteinstufe (kp 5 und kp 6 der Gümbel'schen Erläuterungen zu Blatt Bamberg). Die Schichten bestehen aus rothen und grauen Letten, die mit mürben, unten mehr feinkörnigen, oben mehr grobkörnigen schwarzgefleckten Sandsteinbänken wechseln. Am schönsten sind diese Schichten aufgeschlossen oberhalb Vach in der grossen Hauk'schen Ziegelei, welche die dort mächtigen verschiedenartigen Lettenlagen verwendet. Bei Schallershof und Büchenbach kommen in diesen Schichten verkieselte Coniferenhölzer und Chalcedonknollen vor.

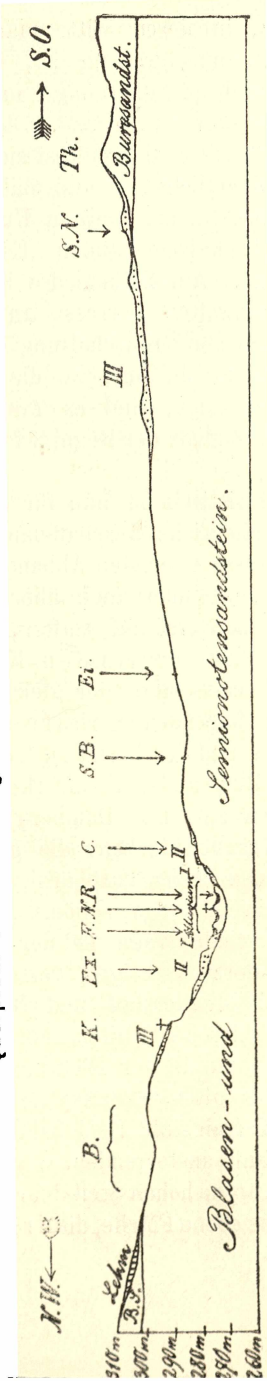
Wandert man in der Richtung des umstehenden Profils über die Ebene des alten Exerzirplatzes gegen W, so gelangt man hinter der Terrainstufe II$^1/_2$ bald über Keuperschichten, die zunächst auf sanft ansteigendem welligem Terrain anstehen, zuletzt an einen bis 3$^1/_2$ m hohen Steilabfall von Keuperschichten, über dem dann eine neue ebene Fläche, die dritte Diluvialterrasse anhebt.

An ihrem Aussenrand steht eine Kapelle am Wege Neumühle-Büchenbach bei 290 m. An der Aussenkante der Terrasse erkennt man nur eine dünne Sandlage als Bedeckung über dem Keuper. Aber diese oberflächliche Lage charakterisirt sich durch Führung von echten petrefaktenführenden Hornsteingeröllen des weissen Jura als zweifellos diluviale Bildung. Auf dieser Terrasse liegt nun das Dorf Büchenbach, dessen höchste Häuser 298 m Meereshöhe erreichen.

Die Diluvialbildungen auf dem Plateau westlich der Regnitz gehören fast alle dieser Terrasse an.

Von S nach N gehend finden wir solche zunächst westlich von Fürth südlich der Würzburger Strasse in Gestalt von mehr oder weniger geröllführenden Sanden und Lehm. Die Hochebene dieser Diluvialterrasse prägt sich hier ausgezeichnet aus in einer gleichmässigen Meereshöhe von 310 — 320 m und zieht sich südwärts bis zu dem Fusse des

Querprofil durch das Regnitzthal an der Neumühle bei Erlangen.



B = Büchenbach (c. 298—288 m), K = Kapelle am Wege Neumühle-Büchenbach (290 m), Ex = Alter Exerzierplatz (278,8 m), F = Altes Flussbett (274 m), N = Neumühle (274 m), R = Regnitz (273 m), C = Ludwigs-Kanal (282 m), S.B. = Strasse nach Bruck (284 m), Ei = Eisenbahn von Erlangen nach Nürnberg (287 m), SN = Strasse nach Nürnberg (302 m), Th = Thurmberg bei Tennenlohe (312 m), BS = Burgsandstein des mittleren Keupers, III, II, I = dritte, zweite, erste Diluvialsandterrasse.

aus ihr aufragenden Höhenzuges „Zirndorfer Forst“ mit der „Alten Veste“. Weiter nördlich begegnen wir zwischen Stadelhof und Atzenhof bei 308 m förmlichen Kiesen, die gegen W mehr in Sand überzugehen scheinen. Die bis faustgrossen Gerölle erweisen sich bei genauerer Untersuchung vorwiegend als solche von Petrefakten (Spongien, Brachiopoden, z. B. *Rhynchonella lacunosa* Schloth. u. a.) führenden Malmhornsteinen, neben denen Gerölle von Eisensandstein und Thoneisenstein aus Dogger und Lias und Keupersandsteine und Chalcedone hier mehr untergeordnet auftreten. Auf der Höhe des Sandberges im S von Vach erscheinen Sande der dritten Terrasse bei 300 m Meereshöhe 18 m über dem Alluvium. Bei Vach selbst fand ich den Aussenrand des Plateaus nahe der Hauk'schen Ziegelei 298—303 m hoch, hier allerdings ohne Sandbedeckung. Gegen W steigt das Plateau nach den topographischen Karten hier wie überall langsam zu 325 oder 329 m Höhe an. Im S des Aurachthales dürften der dritten Terrasse die Diluvialsande im S und W von Kriegenbrunn bei 300—308 m angehören, welche weiter westlich durch lehmige Bildungen ersetzt werden. Nördlich von der Aurachmündung am Geisberg zwischen Frauenaurach und Schallershof zieht sich diese Terrasse wieder ebenso wie dort auch die erste und zweite Terrasse auffallend tiefer hinab bis zu 288 m (12 m über dem Alluvium); etwas nördlich von Schallershof liegt derselbe Aussenrand schon wieder 289,6 m hoch (14 m über den Thalwiesen).

Auch hier folgen westlich in einiger Höhe diluviale Lehmablagerungen auf den Aeckern am Osthang des Geisbergs bei 299 m, ebenso im Dorfe Steudach oben auf dem Plateau bei 308 m, wo Lehme mit Diluvialsanden wechsellagern, und am Klosterholz westlich davon bei 315—335 m, am Wege Steudach-Büchenbach bei 302 m und am Dummetsweiher bei Kosbach (298—300 m), dessen Untergrund aus Lehm besteht.

Der meist dunkelbraune Lehm enthält vielfach zahlreiche runde gleichgrosse braunschwarze Flecken oder wirkliche harte Knöllchen von durchschnittlich Erbsengrösse. Sie stellen eine charakteristische Eigentümlichkeit der Diluviallehme der III. Terrasse in der ganzen Umgegend von Erlangen dar. Manchmal häufen sich die Knöllchen zu vollständigen bohnerzähnlichen Lagen an. Sie bestehen aus schwarzem, durch Thon und Sand verunreinigtem, z. Th. manganhaltigem Brauneisenstein. Es sind dieselben

„Knöllchen“, die GÜMBEL[1]) aus dem Löss von Nördlingen im Ries erwähnt und von denen er a. a. O. eine Analyse mitteilt. CHELIUS und VOGEL[2]) fanden solche „Manganknötchen“ am Odenwald im kalkfreien dunkelbraunen „Laimen“ oder „Lösslehm“, der aus der Verlehmung, d. h. Entkalkung und Verwitterung des älteren Löss entstanden gedacht wird. STEINMANN[3]) sah „Mangankonkretionen oder Knötchen in sämtlichen rotbraunen Leimenlagen“ des ältern Löss im badischen Oberlande. Nach GUTZWILLER[4]) sind manganhaltige Eisenoxydhydratkonkretionen überall“ im Löss bei Basel „verbreitet und zwar in den gelben bis braunen Lösslehmen“ d. h. den Leimenlagen „reichlicher und in grösserer Form als im eigentlichen grauen Löss“. Diese Vergleiche machen die Annahme fast zur Gewissheit, dass man es auf den Höhen des linken Regnitzufers mit verwitterten Lössbildungen zu thun hat. Nur die Angabe von LEPSIUS[5]), dass diese kleinen schwarzen Manganknötchen auch schon in den grauen Thonen des unteren (d. h. lössfreien) Diluviums am Mittelrhein in grosser Menge vorkommen, steht damit in Widerspruch. Schneckenschalen und Kalkkonkretionen wurden hier nirgends mehr beobachtet, sie sind der Auslaugung zum Opfer gefallen.

Ein Umstand bleibt noch zu erwähnen: Auch da wo weder typische Diluvialsande noch Lehme vorkommen, findet man auf den Hochflächen von Büchenbach und Steudach grössere Gerölle dem Verwitterungsboden des Keuperuntergrundes beigemengt, die nicht alle aus dem Keuper selbst herrühren, sondern von Diluvialgewässern herbeigeführt sein müssen. Neben weissem Quarz, Rosenquarz, Jaspis, Chalcedon, Holzstein und schwarzem Kieselschiefer[6]), wie sie auch im Burg-, Semionoten- und Blasensand-

---

1) v. GÜMBEL: Geogn. Beschreibung der fränk. Alb (Frankenjura) 1891 p. 166.

2) CHELIUS und VOGEL: Zur Gliederung des Löss (Neu. Jahrb. f. Min. 1891, I p. 105).

3) STEINMANN: Ueb. d. Gliederung des Pleistocäns im bad. Oberlande. (Mitth. d. Grossh. Bad. geol. Landesanst. II, Bd. XXI 1893 p. 751, 753).

4) GUTZWILLER: Die Diluvialbild. d. Umg. v. Basel (Verh. d. nat. Ges. Basel, X, 3, 1895 p. 630, 632, 637).

5) LEPSIUS, Geologie v. Deutschland 1892 p. 646.

6) Die häufigen glänzendschwarzen, weissgeäderten Lydite, welche von SCHARFF (Die Gerölle des unteren Mainlaufs, Notizbl. d. Ver. f. Erdk.

stein anstehend zu finden sind, erscheinen thonige Hornsteine aus weissem Jura, Doggersandsteine und Angulatensandstein mit *Cardinien*. Speziell im S von Steudach, am Wege nach Frauenaurach, sieht man derartige Gerölle bei 315 m Meereshöhe in der oberflächlichen Keupersandlage so zahlreich angehäuft, als ob hier eine vierte Schotterterrasse vorläge, die die höchsten Plateauteile einnimmt. Die harten Gerölle zeigen alle mehr oder weniger scharfgratige stumpfwinklige, durch Deflation oder Sandwehen entstandene Kanten. Es sind echte „Kantengerölle“ oder „Dreikanter“.

Weiter im N begegnen wir auf dem linken Regnitzufer oberhalb der zweiten Terrasse auch häufiger hügelartigen Zusammenwehungen von Flugsand. Längs des ganzen untern Seebachs, eines linken Nebenflusses, z. B. in der Waldparzelle nordwestlich von St. Johann und von Grossdechsendorf an längs des Moorbachs, erscheinen dünenartige Züge, die 9 bis 13 m hoch über dem Rand der zweiten Diluvialterrasse sich erheben und mit Vorliebe in der Richtung von OSO nach WNW streichen.

II. Das rechte Regnitzufer.

Auf dem rechten Ufer der Regnitz zwischen Fürth und Erlangen stellt sich das Profil des Thalgehänges in ganz anderer Weise dar. Die das Thal begleitenden Höhen oder besser Hochebenen sind allgemein um durchschnittlich 20—25 m niedriger als im W. Erst in grösserer Entfernung nach O zu finden wir mit dem beginnendeu Burgsandstein Erhebungen von mehr als 30 m über dem Regnitzniveau. Die Diluvialbildungen des jetzigen Thalgehänges oder Plateaurandes beschränken sich auf die beiden tieferen lehm- und lössfreien Terrassen. Darauf folgt auch hier eine fortlaufende Zone von anstehendem Keuper (Blasen- und Semionotensandstein), nur dass sie, anstatt wie bei Vach, Schallershof, Büchenbach 100—200 m, hier 3—5 km breit wird. Erst jenseits

---

Darmstadt III. Folge, 1. Heft, p. 24) und Klemm (Die Gliederung des Schwemmlandes am untern Main. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. Darmstadt IV. Folge, 13. Heft, p. 27) als charakteristisch für die Hochterrassenschotter am untern Main angesehen werden, brauchen nicht direkt aus dem Fichtelgebirge zu stammen, sondern nur indirekt. Ihre sekundäre Lagerstätte ist der Keupersandstein Ober- und Mittelfrankens.

dieses breiten Gürtels erscheinen wieder Diluvialablagerungen und zwar als zusammenhängendes Band, das sich unbekümmert um die von ihm durchzogenen Querthäler in der Richtung von SO nach NW hinzieht und in der Gegend von Erlangen erst sich dem heutigen Regnitzthal anschliesst. Dies ist die dritte Terasse des rechten Regnitzufers. Als Unterschiede gegenüber der Ausbildung des Diluviums auf dem linken Regnitzufer hebe ich ausser der grösseren Breite des Keuperlandes zwischen der zweiten und dritten Terrasse noch das mehrfache Auftreten von anstehendem Keuper auch zwischen erster und zweiter Terrasse oder direkt am Fusse der tiefsten Diluvialterrasse hervor, sowie das Fehlen von lehmigen Ablagerungen der dritten Stufe wenigstens im N und S von Erlangen, die hier durch Flugsand ersetzt sind, während weiter östlich an den Gehängen der hier folgenden höher aufragenden plateauförmigen Bergzüge wieder lehmige Bildungen mit typischem Löss als Bedeckung der Schotter der III. Terrasse vorherrschen.

Wir wenden uns zunächst der Beschreibung der tieferen Terrassen zu.

A. Die beiden tieferen Terrassen des rechten Regnitzufers.

Die Bedeutung der zweiten Terrasse tritt uns schon beim Beginn des jetzigen Regnitzthals entgegen in der Stadt Fürth. Die Terrasse bedeckt die ganze Landzunge zwischen den sich zur Regnitz vereinigenden Flüssen Rednitz und Pegnitz, auf der Fürth zum grössten Theil bei 295 m Meereshöhe (8 m über dem Rednitzalluvium) liegt. Von hier aus verfolgt dann der Damm der ganzen Eisenbahnstrecke Fürth-Erlangen ungefähr ihr Niveau ebenso wie der Ludwigskanal.

In Manhof gegenüber Vach erhebt sich eine tiefere (I.) Terrasse 4 m über den Thalwiesen bei 285 m als Untergrund der tiefsten Häuser des Dorfs. Schon am Fusse dieser Terrasse begegnen wir dort Spuren anstehenden Keupers. Deutlicher treten wellig geschichtete manganfleckige grobe Keupersande mit Geröllen an der steilen Böschung der II. Terrasse auf. Ueber ihnen liegen am Aussenrand der letzten höchstens 1 m feinkörnige Diluvialsande bei 289—290 m. Der auf der Hochebene weiter westlich zurückliegende Bahnhof Vach hat die Höhe von 291—292 m.

Im N von Manhof ragt aus der II. Terrasse an der Nürnberger Strasse eine Keuperinsel, der „Platten“ genannte Hügel, bis zu 297 m empor. Im S von Königsmühle fällt die II. Terrasse bei 288 m mit 8 m direkt zum Alluvium ab. Westlich erhebt sich aus letzterem die Insel „in der Bieg“ bis fast zu gleicher Höhe. Im S von Eltersdorf beträgt der Höhenunterschied zwischen II. Terrasse (286,30 m) und Alluvium noch 7—7,30 m; im N von Eltersdorf, das selbst vollständig auf dieser hier weit ausgebreiteten Terrasse von geröllführenden Sanden steht, mindert sich derselbe Unterschied am Rande der Terrasse auf 6 ja 4 m (284—283 m) und steigt dann wieder im S des Eisenbahnübergangs der Herzogenauracher Sekundärbahn auf 8 m (also 285 m) über dem Alluvium. Hier tritt im Niveau der Strasse auch deutlich wieder die I. Terrasse darunter auf (bei 279,6 m), die unmittelbar mit 3,7 m zum Wasser der Regnitz abfällt. Sie lässt sich von nun an regelmässig bis Erlangen verfolgen. Bis zur Gegend der Neumühle fehlt jetzt das Alluvium vollständig oder beschränkt sich auf einen schmalen Strich. Die Strasse bezeichnet nach dem Uebergang über den Frauenauracher Eisenbahndamm, der 2 m über der I. Terrasse liegt, den Aussenrand der letzteren, so durch ganz Bruck hindurch, dessen grösserer Teil, z. B. auch die Kirche bei 279 m, der I. Terrasse angehört. Der Ludwigskanal liegt schon bei 282 m auf der II. Terrasse, die indess keine Diluvialbedeckung trägt. Diese erscheint auf ihr deutlich erst wieder im O der Neumühle in dem Kiefernwäldchen westlich vom Kanal bei 780,5 m, wo die I. Terrasse mit 276,5 m als Stufe von $2^1/_2$ m über dem Alluvium der Regnitz deutlich vorgelagert ist. Es folgt nun wieder im W des Kanals ein Vorsprung der Hochebene, genannt Erli (nach einem Erlengebüsch im S desselben?), der bei 280,3 m die ersten südwestlichsten Häuser von Erlangen trägt. Ihm ist im N mit 276 m eine breite Platte der I. Stufe 3 m über dem alluvialen Tuchers-wehr vorgelagert. Wir überschreiten nun an der Schleuse im N des Hafens definitiv den Kanal und fassen den Untergrund der Stadt Erlangen an ihrem Westsaum ins Auge.

Wie bei Fürth, ist der grösste Teil, speziell der alten Stadt Erlangen, soweit sie innerhalb der Stadtmauer gelegen ist, in einer Meereshöhe von 280—281 m auf der II. Terrasse, die wir daher auch als Erlanger Terrasse bezeichnen können, erbaut.

Meist fällt ihr Aussenrand direkt zur Alluvialebene ab mit 7—8 m. Die tiefere erste Diluvialterrasse von Alterlangen ist nur an wenigen Stellen als Vorstufe deutlich erkennbar zwischengeschaltet. Ihre ehemalige Existenz kommt bisweilen nur noch durch den langsameren, flacheren Abfall der Hauptterrasse zum Ausdruck, indem die früher vorhandenen ein- und aussprengenden Winkel durch Menschenhände und Naturkräfte abgestumpft worden sind.

Von der Schleuse im N des Kanalhafens an verläuft der Terrassenabfall durch den Neustädter Friedhof zur Brucker Strasse. Die äusserste in rechtem Winkel vorspringende NW-Ecke des Friedhofs ist aufgeschüttet. Der 7—8 m hohe Steilabfall zieht sich nun längs der Brucker Strasse zur Eisenbahn, deren Damm dann eine Zeit lang bis zur Kuttlerstrasse den Rand bezeichnet. Nur an der sogenannten Gerberei ist eine Halbinsel aus der tiefen Terrasse bestehend vorgelagert, wodurch hier die Böschung abgeflacht wird. Solche von der Natur gebotene Brücken, die den Uebergang aus der höheren Ebene des Stadtterrains in die Thalebene erleichtern, sind mit Vorliebe von den menschlichen Bewohnern zu Anlage von Verkehrswegen und auch zur Ansiedlung ausgenutzt worden. Das gilt für diese Stelle ebensowohl wie für das weitere Auftreten und die halbinselartigen Vorsprünge der tieferen Vorstufe im NO und N der Stadt. Die folgende Henninger'sche Brauerei steht hart am Rande der obern Terrasse. Eine sandige Vorstufe vermittelt hier den Abfall gegen N zur Fuchsenwiese. Dieselbe setzt sich fort gegen O in dem hier tief gelegenen nördlichsten Teil der Westlichen Stadtmauerstrasse. Dies ist der einzige Teil der alten Stadt, der ausserhalb der Hauptterrasse gelegen ist. Hier bezeichnet die Hauptstrasse selbst von der Engelstrassenecke bis zum Altstädter Kirchenplatz den Aussenrand der Erlanger Terrasse, den dann die Schulstrasse und Lazarethstrasse einnimmt. In der Verlängerung des Vorsprungs der Terrasse an der Pfarrstrasse ragt die isolirte Insel des Martinsbühl mit dem Altstädter Friedhof aus der Alluvialebene. Es ist die einzige derartige Insel im Regnitzthale der Umgebung, welche die Höhe der zweiten Terrasse erreicht. Dieser kleine Hügel wird noch dadurch besonders interessant, dass er das älteste geschichtlich nachweisbare Gebäude Erlangens, nämlich die

Martinskapelle als erste christliche Kirche (gestiftet um 794? unter Karl dem Grossen) getragen zu haben scheint [1]).

Der relativ sanfte Abfall des Anfangs der Bayreuther Strasse lässt wieder auf früheres Vorhandensein der Vorstufe der ersten Terrasse schliessen, die den Uebergang zur Thalsohle der Schwabach vermittelt. Auf letzterer stehen bereits die letzten Häuser links an genannter Strasse diesseits des Bachs und die tieferen Häuser der Vorstadt Essenbach, während die höher gelegenen Häuser und Gärten zwischen der Bayreuther Strasse, Jägerstrasse, Bergstrasse und dem Fusse des Burgbergs wohl schon der Erlanger Terrasse angehören dürften.

Aus der Gegend im N von Erlangen erwähne ich an dieser Stelle nur die ausgedehnten Geröllmassen der II. Terrasse im Wiesentthal und untern Regnitzthal bei Eggolsheim, Hirschaid und Bamberg. Im Gegensatz zu den bisher besprochnen Vorkommnissen herrschen hier Kalksteine (nicht Hornsteine) des weissen Jura unbedingt vor. Neben ihnen findet man noch Eisensandstein des Doggers und Thoneisensteine des mittleren Lias- und Opalinusthons. Eigentümlich ist diesen Kalkschotterbildungen das aussergewöhnlich häufige Auftreten von vorzüglich ausgebildeten geologischen Orgeln (bei Hirschaid und Eggolsheim), trichter- bis zylinderförmigen Löchern, die mit braunem, sandigem Verwitterungslehm ausgefüllt und die durch von oben eingedrungene Sickerwässer entstanden sind.

B. Die tieferen Terrassen des Schwabachthals.

Diesseits, d. h. im S der Schwabach, springt innerhalb der Stadt Erlangen im O und parallel der Bayreuther Strasse bastionenartig ein schmaler Sporn der höhern Terrasse weit bis unmittelbar zur Schwabach vor. Nach Unterbrechung durch ein kurzes Thälchen, das mit der schon tiefgelegenen Dreizedernstrasse beginnt, tritt dieselbe hohe Terrasse auch weiterhin mit steilem Abfall unmittelbar an den Bach. Am Ende der Harfenstrasse erhebt sich die durch Aufschüttungen künstlich weiter vorgeschobene II. Terrasse der Stadt 8,25 m hoch steil aus dem Schwabachniveau (bei niedrigem Wasserstand). Von diesen fallen die untersten 1,40 m dem Alluvium zu, wie sich an den Ufern der gegen-

1) F. Lammers: Geschichte der Stadt Erlangen. 1831. p. 8.

überliegenden wiesenbedeckten Insel deutlicher ersehen lässt. 1,90 m über dem Alluvium, also 3,30 m über dem Fluss, deutet ein ausspringender Winkel an der steilen Böschung eine früher hier vorhanden gewesene, jetzt schuttbedeckte I. Vorstufe an. Erst von der Unteren Bleiche an wird die Böschung sanfter, ein Zeichen, dass wohl die tiefere Terrassenstufe vorliegt. Auf ihr stände dann das Wohnhaus der Unteren Bleiche, der untere Teil des Irrenanstaltsgartens und das Waschhaus der Anstalt mit seinem hohen Schornstein. So rückt der Rand der II. Terrasse bis an die Sieglitzhoferstrasse an der Ecke der Kaserne und springt erst hier wieder nach N vor. Die Villen an genannter Strasse gehören ihr ganz an, die anschliessenden Gärten freilich reichen zum Teil, wenigstens im W in tiefere Regionen mit 1 bis 2 Stufen bis an den Rand des Alluviums zu einem alten Flussbett der Schwabach.

Gegenüber liegt die Obere Bleiche auf der ersten Stufe, der zweiten gehört das Eichwäldchen, östlich vom Welsgarten an, in dem indessen die Diluvialbedeckung meist verschwunden und Keuperletten und Sandstein als Untergrund blossgelegt sind. Wie hier, so ist auch weiter oberhalb am Schwabachthal der Anstieg vom Rande der ersten zu dem der zweiten Terrasse oft gleichmässig geworden; der einspringende Winkel ist unter der Zeit durch die Wirkung der Atmosphärilien ausgefüllt. Immerhin gelingt das Erkennen der Grenzen an beiden Ufern an folgenden Stellen:

Dicht unterhalb der Schleifmühle auf dem linken Ufer scheint die I. Terrasse in einer Höhe von 3,50 m über dem Bach (letzterer hier unter dem Wehr 274—275 m) teilweise durch den Damm des Fusswegs (277,5 m) bezeichnet zu werden. Darüber folgt die steile 5 m hohe Böschung der II. Terrasse (282 m) mit mittelkörnigen Sanden und kleinen Geröllen von Doggersandstein und Malmhornstein. Auf dem rechten Ufer an der Brücke sieht man über dem Alluvium zunächst eine Vorstufe, deren Rand nur mit 0,60 m abfällt, die aber nach innen bis zu 3 m über dem Alluvium ansteigt. Links (westlich) vom Weg nach Spardorf liegt auf ihr die Gärtnerei von Böhmer, rechts Haferfelder. Ueber einen 2 m hohen Abfall steigt man dann zum Aussenrand der II. Terrasse (282,8 m) empor. In Sieglitzhof stehen die südlichen Häuser auf der I. Terrasse. Der Weg von dort nach Spardorf steigt aus dem Alluvium (277—8 m) über eine Böschung mit an-

stehendem Keuperletten zur II. Terrasse (289 m) empor, auf der 11 m über dem Alluvium die Ziegelei steht. Am Rande sind die Keuperschichten von geröllführenden Sanden verhüllt, treten aber auf der folgenden Ebene der II. Terrasse bald wieder hervor. In der folgenden Lehmgrube sieht man schöne geologische Orgeln in den Keuper eingesenkt, mit Gesteinstrümmern und rothbraunem, ehmigem, fest verkittetem Sand erfüllt.

Nahe der Haltestelle Spardorf fand ich die II. Terrasse in einem Hohlwege, durch den das Schienengeleise zur Ziegelei Spardorf führt, 1,90 m tief aufgeschlossen. Dort wechseln bei 290 m Höhe grobe Sande mit Lagen von grauem Thon und braunem, lehmigem Sand mit viel kleinen Juragesteinsgeröllen aus Lias und Dogger ab. Die Ebene der Strasse und Eisenbahn an der Haltestelle, 284,6 m hoch, $3^1/_2$—4 m über dem Alluvium oder Hochwasserstand, $5^1/_2$ m über der Schwabach (279 m), möchte ich hier der I. Terrasse zuteilen. Gegenüber sind beide Terrassen ganz besonders scharf ausgesprochen im Dorfe Buckenhof, dessen nördlichste Häuserpartie auf der I. bei 283 m stehen, während die übrigen dem Rande der II. bei 288 m angehören.

C. Die dritte Terrasse des rechten Regnitzufers.

Wir sind auf der linken Regnitzseite den Spuren des linken Ufers eines einstigen grossen Stromes gefolgt, dessen Spiegel ungefähr 25 m über dem heutigen Regnitzniveau gelegen haben mag. Wo aber befand sich das rechte Ufer dieses Stroms der III. Terrasse? Suchen wir nach den entsprechenden Höhen, wie wir sie am Rande des jenseitigen Plateaus für diese Terrasse festgestellt, auf dem rechtsufrigen Regnitzgebiet, so gelangen wir im S von Erlangen in eine sich weit vom heutigen Regnitzufer entfernende breite Zone, die wir im Gegensatz zu dem sich einschiebenden breiten Keuperstrich meist von sandigen Diluvialbildungen bedeckt sehen, eine Zone, die sich vom neuen Exerzirplatz im SO der Stadt über Tennenlohe und Ziegelstein bis nach Behringershof an der Pegnitz und noch weiter in derselben südwestlichen Richtung bis östlich Altdorf zur Schwarzach erstreckt. Nur der von Altdorf aus der Pegnitz zugehende Röttenbach, sonst kein zusammenhängender Flusslauf durcheilt heute der Länge nach diese charakteristische Zone von Diluvialsanden, die nirgends durch grössere Erhebungen und älteres

anstehendes Gestein unterbrochen, sondern nur von zahlreichen kleinen O—W gerichteten Querthälchen durchschnitten wird. Es ist eine Region des Flugsandes und der windgeschliffenen Kantengerölle von Doggersandstein. Die Gerölle und groben Sande sind im allgemeinen an tiefere Lagen gebunden. Besonders angehäuft erscheinen sie im O von Kraftshof in einer Meereshöhe von 310—320 m und im SO des neuen Exerzirplatzes. „Der in Form von Flugsand verbreitete fahlgelbe vorherrschend feine Sand ist an vielen Stellen zu Dünen vom Winde umgelagert und aufgehäuft“ [1]). Förmliche „Dünenhügel kommen z. B. nördlich von Altdorf in der sogenannten Wolfsgrube und im Fichtach bis gegen den Bach Namens Ursprung hin vor“. Niedrige Wellen vorherrschend in OW Richtung weist das ganze Terrain westlich von der Mündung des genannten Röttenbachs an der Rollach und Rossau, dann jenseits der Pegnitz zwischen Behringersdorf und Ziegelstein (330—340 m) und im Nürnberger Sebalduswald zwischen Tennenlohe und Erlangen (290—305 m) auf (vergl. das obige Profil Fig. 1 bei SN).

Diese weitgedehnte sandige Zone von Altdorf nach Erlangen wird gleichzeitig charakterisirt durch eine fast zusammenhängende Reihe von moorigen Gründen, „ebenen, sumpfigen Flächen, deren Boden aus einem Gemenge von abgestorbenen in eine torfige Substanz umgewandelten Pflanzenresten und aus losen Sanden besteht“ [2]). Mit den Sümpfen im Nürnberger Wald am Röthelheimgraben und seinen Nebenbächen und am neuen Exerzirplatz endigt diese Reihe im N [3]).

Die Gewässer, welche in der beschriebenen Zone im O des Regnitzthals das Material an Sand absetzten, das nachher im ausgetrockneten Flussbett als Flugsand verweht wurde, bildeten mei-

---

1) Gümbel: Erläuterungen zu Blatt Neumarkt, p. 42.

2) Gümbel: Geogn. Beschreibung d. fränk. Alb (Frankenjura), p. 430.

3) Dr. A. Geigenberger, ein Schüler von mir, hat neuerdings durch Bohrversuche festgestellt, dass unter der Diluvialsanddecke der Moorzone vom Exerzirplatz nach S durchgehend Lettenlagen des Seminoten- oder Coburger Bausandstein verbreitet sind und so als stets wasserhaltender Horizont die Feuchtigkeit dieser Region bedingen. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Bohrprofile in seiner demnächst erscheinenden Dissertation: „Zur Geognosie, Agronomie und Hygrographie des Ober- und Untergrundes der Stadt Erlangen und ihrer nächsten Umgebung“.

ner Ansicht nach keinen Fluss für sich, der links durch einen einst höher aufragenden, später durch Denudation abgetragenen Keuperstrich von der eigentlichen Regnitz getrennt war, sondern nur einen Teil der damals viel gewaltigeren Regnitz. Dann muss die Breite des Stroms allerdings stellenweise, so in der Gegend von Nürnberg und Vach bis auf 10 km angewachsen sein. Die Höhe des Wasserspiegels entsprach ungefähr dem Niveau der untern Grenze des Burgsandsteins in der Gegend.

Als Insel konnte aus dem Wasser nur der aus Burgsandstein aufgebaute Festungsberg von Nürnberg (355 m) emporragen. Im O davon sprang hinter Mögeldorf der Höhenrücken von Schmausenbuck als Halbinsel in die Fluten vor und trennte nebst seiner wasserscheidenden Fortsetzung nach S die östlich von Altdorf und von Hersbruck kommenden Pegnitzarme von den im S von Nürnberg flutenden Rednitzgewässern. Hier zwischen Schmausenbuck und Dutzendteich im N, Eibach im W und Feucht und Fischbach im O befindet sich wieder ein an Dünen- und Moorbildungen reiches Gebiet (320—330 m), ganz wie am Röttenbach im O. In diesem grossen Becken an den Dutzendteichen sammelten sich die Gewässer der verschiedenen Zuflüsse von S. Zwischen Eibach und Kornburg erscheint von Reichelsdorf bis Langenlohe ein förmliches Delta von Flussgeröllen, das wohl von einem in der Richtung des heutigen Ludwigskanals an der Grenze zwischen Burg- und Semionotensandstein [1]) von Wendelstein herkommenden Zufluss herrühren dürfte, der im Gegensatz zur heutigen Schwarzach etwas nördlicher in jenes Binnenseebecken einmündete.

In dem ganzen zuletzt beschriebenen Gebiet sahen wir im Gegensatz zu der Beschaffenheit der III. Terrasse des linken Regnitzufers keine lehmigen Bildungen. Ihre Stelle nimmt hier der Flugsand ein.

D. Die höheren Terrassen am Rathsberg.

Im N der Schwabach zeigen sich zunächst am eigentlichen Burgberg bei Erlangen nur wenige Spuren unserer III. Terrasse. In der östlichen Hälfte des Burgbergs fand A. Geigenberger in den Gärten im SO des Holzberger Kellers Flugsande über Burgsandstein, etwa 15 m über dem Eichwäldchen, dem Niveau der

1) Vergl. Gümbel: Blatt Neumarkt.

II. Terrasse. Zwischen dem Burgberg vom Fussweg nach Atzelsberg an bis zum Militärschiessplatz ziehen sich deutliche zweifellose Sandanwehungen von welliger Oberfläche bei durchschnittlich 310 m Meereshöhe die sanften Abhänge des Rathsbergs hinan über Burgsandstein auffliegend.

Weiter westlich von der Spardorfer Gegend an herrschen Schotter und lehmige Bildungen durchaus vor und umsäumen den Rathsberg in einer zusammenhängenden Zone über Dorf Rosenbach bis Neunkirchen und Dorf Hetzlas. Diese Zone von Diluvialgebilden ist wie am linken Regnitzufer meist durch eine solche von anstehendem Keuper (hier Burgsandstein) von der II. Terrasse (am äusseren Saume und im südlichsten Strich des Waldes) getrennt. Typische Kantengerölle von Arietensandstein und Doggersandstein der III. Terrasse sind allerdings auf diesem anstehenden Keupersandstein zerstreut, so im NW der Haltestelle Spardorf und an den Uttenreuther Felsenkellern.

Eigentliche Schottermassen treten erst über „oberen, roten Keuperletten“ oder „Zanklodonletten“ auf. Wir beginnen mit Spardorf, wo die tiefsten und zugleich interessantesten unter allen Diluvialaufschlüssen in der Umgegend Erlangens zu finden sind.

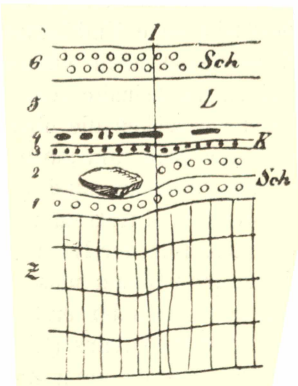
Schon westlich von dem Dorfe sind bei 312 m Höhe über intensiv roten Zanklodonletten mehr bräunlich roter Thon und grauer sandiger Lehm zu bemerken, die sich durch ihren Reichtum an Geröllen von Doggersandstein mit *Pecten pumilus* Lam. (= *personatus* Goldf.) und *Ammonites Murchisonae* Sow. auszeichnen.

Die grosse noch im Betrieb befindliche Grube der Ziegelei der Gebrüder Schultheiss im O des Orts (325—332 m hoch) bietet die beste Einsicht in die Beschaffenheit unserer III. Terrasse.

Zunächst zeigt der Einschnitt des Hohlwegs, durch den man eintritt und durch den das Schienengeleise hinabführt, auf der linken nordwestlichen Seite, dass hier die Oberfläche des roten oder buntgefärbten, d. h. von grünen Schichtbändern und Adern durchzogenen Keuperlettens ebenso wie seine Schichtung vollkommen eben verläuft. Der Beginn des Diluviums thut sich kund durch das plötzliche Auftreten von Geröllen und Blöcken fremdartigen Gesteins zwischen den Letten längs einer scharfen Linie. Es sind dies besonders grosse Rhätsandsteintrümmer und kleinere Stücke von härteren kalkig dolomitischen Bänken und Breccien

aus dem Zanklodonletten, Arietensandstein und Thoneisenstein des mittleren Lias, die zwischen Thon und Letten eingebettet sind. Nach oben werden die eingeschlossenen Gerölle etwas seltener, der Lehm herrscht mehr vor, wird kalkhaltig (braust mit Säuren) und führt inwendig hohle und zerklüftete, leicht zerbröckelnde Kalkkonkretionen. Letztere sind stellenweise vorherrschend von flach linsenförmiger Gestalt und unterscheiden sich von typischen Löskindeln noch durch ihre einfache nicht runzlige Oberfläche und die oberflächlich eingebackenen Quarzkörner. Den Schluss des Diluvialprofils bildet hier wiederum eine zweite Lage von geröllereichem Lehm mit viel Quarzkörnern. Genauer stellt sich das Profil I der Lehmgrube Spardorf folgendermassen dar von oben nach unten:

Fig. 2.



6. Gelbbrauner Lehm mit groben Quarzkörnern und Geröllen von Rhätsandstein 0,40 m
5. Rotbrauner Thon ähnlich den Zanklodonletten mit grünen Bändern. Vereinzelte Mergelkalkgerölle aus den Zanklodonletten 0,60
4. Rotbrauner, kalkhaltiger Lehm mit fleischroten Bändern von bröckligem Kalk bezw. von plattigen Kalkkonkretionen wechselnd mit schmutziggrauem, kalkfreiem Lehm mit viel grossen kantengerundeten Quarzkörnern und Thoneisensteinstücken 0,20
3. Schmutzig graubrauner, kalkreicher Lehm mit vielen innen hohlen aufgesprungenen Kalkkonkretionen 0,10
2. Grauer Lehm wohlgeschichtet mit roten Zwischenlagen. Meist kleinere Gerölle aus dem mittleren und oberen Lias, Opalinusthon und Doggersandstein (*Ammonites costula* Rein., *Belemnites paxillosus* Schloth., *Chenopus gracilis* Münst.). Die Steine alle mit der Breitseite aufliegend. Ein grosser Block von Rhätsandstein 65 cm breit 0,36 m
1. Roter Lehm, wohlgeschichtet, mit wenigen grauen Bändern. Zahlreiche grosse und kleine flachaufliegende Gerölle von Kalkmergeln und Breccienbänken aus dem Zanklodonletten, Rhätsandstein, Arietensandstein, Thoneisenstein, gerollter Steinkern von *Ammonites margaritatus* Montf., Doggersandstein, nierenförmige Ausscheidung von fasrigem Gyps 0,15—0,20 m

Basis: Rote Zanklodonletten mit graugrünen Schichtlagen und eben-

solchen unregelmässigen Adern und Flecken. Vereinzelt kleine, fleischfarbene, aufgesprungene, innen hohle Kalkkonkretionen. 2 m

Das Auftreten von zum Teil riesigen, bis 2 m im Durchmesser haltenden Blöcken von Rhätsandstein, die wir hier und an andern Stellen der Grube mitten im Diluviallehm stecken sahen, erklärt sich recht einfach. Man bedenke nur, dass wenig oberhalb der Lehmgrube Rhätsandstein in grösserer oberflächlicher Ausdehnung noch ansteht [1]). Dass solche Sandsteintrümmer auf dem lehmigen Untergrund des Keuperlettens am Gehänge herabgleiten, namentlich wenn, wie das so häufig der Fall ist [2]), die Schichten am Bergabhang nahe der Oberfläche eine Umbiegung nach dem Thale zu erfahren haben und so oberflächlich ein mit dem Abhang gleichgerichtetes Einfallen zeigen, ist beinahe selbstverständlich. Solche heruntergestürzte Teile bedecken die obersten Regionen des Zanklodonlettens mehr oder weniger am ganzen Höhenzug, besonders in der „Wildniss“ am Nordhang und erschweren das Bestimmen der Grenzlinie zwischen Mittlerem und Oberem Keuper. Dazu kommt, dass der Riesenstrom der III. Terrasse an den Ufern das Gehänge erodirend unterspülen musste. Der vielleicht schon vorher dort vorhanden gewesene oder erst in das Strombett herabgestürzte Gehängeschutt des Plateaus (Rhät und Lias) wurde nun von den Fluten teilweise ausgeschlemmt und von neuem aufgeschichtet. Die schweren Steinblöcke blieben liegen und wurden von mehr oder weniger geschichteten Lehmmassen umgeben, bezw. mit vom Fluss selbst herbeigeführtem Material an Geröllen vermengt. Wir sehen also hier im älteren Diluvium eine Verbindung von Gehängeschutt und fluviatiler Aufschüttung, wie man sie häufig genug an Steilufern von Gebirgsbächen wahrnehmen kann.

Der Kalkgehalt schon ziemlich an der Basis dieser Diluvialschichten, der sich besonders in den Konkretionen ausdrückt, scheint mir bei der weniger lösspuppenartigen Beschaffenheit der letzteren durch nachträgliche Infiltration entstanden zu sein, zu-

---

1) Auf der Gümbel'schen geognostischen Karte Blatt Bamberg ist irrtümlich sogar die Stelle der Grube selbst als Rhät kolorirt, das sich aber doch nicht so weit herunterzieht.

2) Vergl. E. Dieffenbach: Vorschule d. Geologie. Braunschweig 1853 p. 26.

gleich mit der Entkalkung des Löss, der, wie wir sehen werden, einst hier überall die Schotterlehme bedeckte, an obiger Stelle freilich ganz fortgeführt worden ist. Es liesse sich auch die Hypothese aufstellen, die Lehmschicht wäre vom Gehänge herangeschwemmter und verunreinigter Löss, der zur Zeit seiner Verschwemmung noch unentkalkt war. Aber ich fand dieselbe Art von Konkretionen vereinzelt auch mitten in dem anstehenden Zanklodonletten im Liegenden vor.

Bei Gutzwiller, in dessen neuester ausführlicher Abhandlung „Die Diluvialbildungen der Umgegend von Basel" (Verh. d. Naturf.-Ges. Basel X. 3. 1895) wird in einem Profil von Wyhlen p. 623 unter 3, ein ganz ähnlicher, gelblich brauner Lehm direkt über dem „Hochterrassenschotter" beschrieben, der ebenfalls einerseits namentlich gegen unten hin noch viele Gerölle führt, andererseits stellenweise mit Säuren braust und in Reihen geordnete Kalkkonkretionen führt. „An zwei Stellen zeigen sich linsenartige Einlagerungen von eingeschwemmtem Gehängeschutt, bestehend aus eckigen Muschelkalkstücken u. s. w." Bedeckt wird die fragliche Lehmschicht bei Wyhlen von geschichtetem sehr kalkreichen (unterem) Löss mit grossen Lösskindeln und vielen Schnecken.

Weiter führt übrigens ein Vergleich mit dem vielbesprochenen Profil von Hangenbieten im untern Elsass [1]). Dort ist zwischen zwei Schichten von „rotem Vogesensand", die ich unsern unteren und oberen, Gerölle und Quarzkörner führenden Lagen (1—2 und 6) parallelisiren möchte, eingeschaltet sandiger, lössartiger Diluvialmergel mit dünnen Lagen oder schmalen Bändern von grauen Letten, sowie mit plattigen Kalkkonkretionen, die „die Sickerwässer aus den hangenden Sanden" über einer besonders wasserundurchlässigen Mergellage „ausgeschieden haben".

Gehen wir nun weiter in die Lehmgrube hinein, so fällt uns in den Diluvialschichten überall die ungeheure Fülle von bald geschichteten, bald ohne Ordnung wie in einem Blocklehm eingebetteten Gesteinstrümmer auf. Letztere sind durchaus nicht viel ge-

---

1) Vergl. bei Andreae: Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Abh. z. Geol. Spez. v. Elsass-Lothr. IV. 2. 1884. — Schumacher: Die Bildung u. d. Aufbau des oberrhein. Tieflands. Mitt. d. geol. Land.-A. v. Elsass-Lothr. 1890. II. p. 239. — Lepsius: Geologie v. Deutschland. 1894. p. 666.

rollt, im Gegenteil erscheint ihre Oberfläche, an der oft Versteinerungen wie *Ammonites communis* Sow. und *Holandrei* d'Orb. des Lias ε herauswittern, ziemlich unversehrt. Sie sind also zum grösseren Teil nicht weit transportirt. Mehrfach befindet man sich Stellen gegenüber, die eine gewisse scheinbare Aehnlichkeit mit echten Geschiebelehmen nicht verleugnen. Ich bin überzeugt, dass begeisterte Glacialgeologen auch hier zum Teil der Versuchung unterliegen würden, Gletscherwirkungen zur Erklärung zu Hülfe zu nehmen. Aber solche Blocklehmpartieen (= *rubble drift* Prestwich's [1]) 1892) — nach J. Geikie [2]) wie auch nach meiner Ansicht alte mitteldiluviale Gehängelehme oder Schutt, entstanden unter Mitwirkung von Schnee, aber ausserhalb des vergletscherten Gebiets — sieht man bei den vorzüglichen Aufschlüssen der Grube Spardorf dicht daneben wieder in zweifellos fluviatile Bildungen übergehen. Die Gerölle häufen sich stellenweise derart an, dass man mitten in Juraschichten, speziell besonders der Zone des *Ammonites Murchisonae* Sow., den sogenannten Personatensandsteinen zu sein glaubt. Versteinerungen lassen sich sammeln aus allen Horizonten vom Lias α bis zum Dogger β einschliesslich. Von höherem Dogger und von Malm ist hingegen auffallender Weise nicht die geringste Spur vorhanden. Lägen uns hier Grundmoränen oder Seitenmoränen von Gletschern vor, d. h. wäre die Gegend vergletschert gewesen, so hätte doch der in Frage kommende Gletscher des Schwabachthals schon an den Anfängen des heutigen Thales bei Gräfenberg und an der Ostseite des Hetzlas seinen Ursprung nehmen und von den dortigen Gehängen am Rande des Juraplateaus Schutt aus weissem Jura mitbringen müssen.

Eine gewisse Unregelmässigkeit zeigt das Verhalten der Grenzfläche zwischen Keuper und Diluvium innerhalb der Lehmgrube. Lag sie am SW-Eingang der Grube am Hohlweg ziemlich horizontal 2 m über der Sohle der Grube, so sinkt sie gegen O bald unter diese hinab, erhebt sich aber noch mehrmals wellig empor,

---

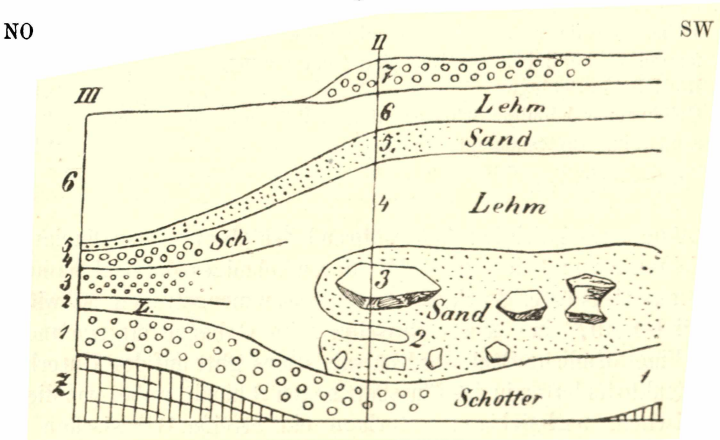
1) Prestwich in Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1892, p. 263 und On the Evidence of a submergence of Western Europe and of the Mediterranean Coasts (Philos. Transact. R. Soc. London 1893, vol. 184).

2) James Geikie: The Great Ice Age and its Relation to the Antiquity of Man. Third Edition 1894. — Siehe auch Petermann's Mitt. 1895 p. 171: Die Eiszeit von Brückner.

wie die beiden folgenden Figuren beweisen. Mancher würde hier vielleicht abermals Gletscherwirkungen, sogenannte „Stauchungen“, hervorgebracht durch vordringendes schiebendes und faltendes Gletschereis oder durch Stirnmoränen konstruieren. Ich für mein Teil sehe hier nur die Folgen von Gehängerutschungen der einst durchfeuchteten, aber noch im Zusammenhang gebliebenen Lettenschichten sowie von lokalem Niederpressen durch den unregelmässig verteilten aufgelagerten alten Gehängeschutt, die grossen Gesteinsblöcke. Der letzte Vorgang wird besonders an der folgenden Figur 3 ersichtlich; er war auch schon unter dem grossen Block in Fig. 2 zu erkennen.

Einem wie schnellen Wechsel die Beschaffenheit der Schotter führenden Diluvialschichten unterworfen ist, ergibt sich namentlich aus dem Vergleich zweier weiterer Profile, deren Uebergang ineinander die beifolgende Abbildung beleuchtet.

Fig. 3.



Profil II von Spardorf:

7. Sandiger Lehm mit Geröllen 0,40 m
6. Lehm mit grauen Flecken 0,40 m
5. Gelber Sand wechselnd mit gelben Thonlagen, oben kleine Thoneisensteingerölle. Nach O zu wird der Sand durch Thon ersetzt. 0,40 m
4. Lehm ohne Gerölle 1 m
3. Eckige Rhätsandsteinblöcke von 40 cm Höhe und bis zu 1 m Breite mit ihrer Breitseite aufliegend wie geschichtet und anstehend bilden

ein isoliertes Nest oder Lager (im Lehm, der sie im O und W umgibt). Die Blöcke sind schon stark zu grobem Sand zerfallen, der sie rings umhüllt. 0,60 m

2. Sand mit kleinen Rhätsandsteintrümmern. In der Mitte eine eingeschobene Zunge von rotem und violettem Letten ähnlich dem Zanklodonletten, aber mit fremden Juragerollen 1 m

1. Ockergelber Schotterlehm mit sehr viel Eisensandstein- und Thoneisensteingerollen 0,45 m

---

Der Zanklodonletten ist hier nicht mehr sichtbar, vielleicht, weil seine Oberfläche durch die Last der Rhätsandsteinblöcke eingedrückt ist.

Profil III, 6 Schritte östlicher daneben an der SO-Wand der Lehmgrube:

6. Gelbbrauner Lehm mit grauen Flecken wenig Geröll 1,60 m
5. Rötlicher Sand mit grossen gerollten runden Geröllen von Rhätsandstein und Eisensandstein mit viel *Pecten pumilus* 0,06 m
4. Massenhafte grössere Gerölle von Thoneisenstein mit wenig Sand 0,15 m
3. Gelbbrauner Lehm mit grauen anastomisirenden Flecken. Wenige kleine Gerölle von Thoneisenstein, oberem Liaskalk (Monotiskalk), Mergelkalkknöllchen aus Lias und Opalinusthon 0,37 m
2. Rötliche Lettenlage 0,10 m
1. Gelbbrauner lehmiger Schotter mit Sandkörnern, Thoneisenstein, Eisensandstein, Rhätsandstein 0,45 m

---

Zanklodonletten.

Augenscheinlich hat hier während des Absatzes der fluviatilen Schichten 2 und 3 des Profils III, deren lehmiges Material namentlich aus zerstörten Zanklodonletten zusammengetragen ist wie in Profil I 1—5, eine grosse Rutschung im Gehänge stattgefunden.

Eine förmliche Bank des Rhätsandsteins glitt auf der Unterlage von Zanklodonletten in das Flussbett gegen O hinab, wobei von dieser plastischen, nachgiebigen Unterlage ein Streifen [1]) zwischen die Sandsteinmasse eingequetscht wurde. Abgesehen von dieser unregelmässigen, linsenförmigen Sandsteineinlagerung erkennen wir auch in diesen Profilen zwei geröll- und sandreiche Zonen 1 und 5 bezw. auch III 4, welche durch geröllfreie oder geröllarme Lehme (II 4 und III 2—3) von einander geschieden werden, ganz wie in Profil I von Spardorf und wie in dem Profil von Hangenbieten.

---

1) vergl. 2 bei II in Figur 3.

Ueber der zweiten Schotterlage stellen sich nun in Profil II und III geröllärmere oder geröllfreie ungeschichtete Lehme ein, die nach NO zu an Mächtigkeit auf Kosten der tieferen, besser geschichteten, rein fluviatilen Diluvialabsätze anwachsen. Wir gelangen so zu Profil IV an derselben südöstlichen Grubenwand.

Oben:

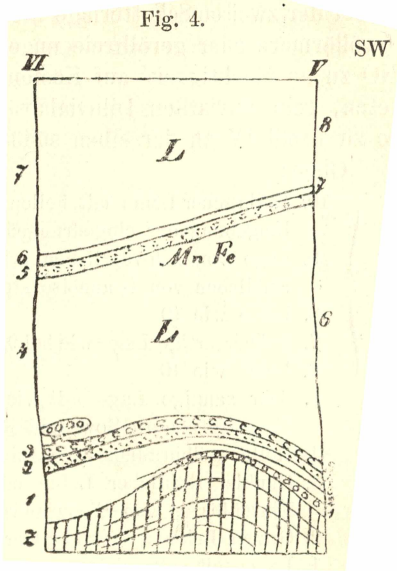
Leimen	10. Rotbrauner Lehm mit hellen grünen Streifen und Flecken in der Umgebung der eingedrungenen Pflanzenwurzeln	1 m
	9. Lage von schwärzlichen erbsen- bis bohnengrossen rundlichen Knöllchen von Brauneisenstein	0,10—0,25 m
	8. Lehm wie 10	1 m
	7. Bohnerzartige Lage wie bei 9, undeutlich und unbeständig	0,40 m
	6. Lehm wie 10	0,60 m
Schotter	5. Sehr sandige Lage mit viel Geröllen von Eisensandstein mit *Trigonia striata* Sow. und Rhätsandstein	0,45 m
	4. Heller gelbbrauner Lehm ohne Gerölle	1 m
	3. Dunkler röthlicher Lehm mit viel schwarzen und ockergelben Einschlüssen von Eisensandstein und Thoneisenstein	0,45 m
	2. Grauer Lehm mit wenig Geröllen, oben röthlich	0,45 m
	1. Lehm mit sehr vielen groben Rhätsandkörnern	0,20 m

Bunter, violetter, roter und graugrüner Zanklodonletten, dessen obere Grenze hier stark wellig verläuft.

Die Schichten 1—5 repräsentiren die zusammen 2,50 m mächtigen Schotter unserer III. Terrasse und zwar wieder in zwei Hauptlagen, die durch 1 m geröllfreien gelbbraunen Lehm (4) getrennt sind. Die obersten Schichten 6—10 sind zweifelsohne entkalkte Lössbildungen oder Leimen. Von den bohnerzartigen Lagen mit den Eisenmanganknötchen ist die obere (9) die auffallendere und beständigere. Will man daher hier wie in den meisten andern Lössprofilen Deutschlands eine Zweiteilung der Lössabsätze vornehmen, so würden Schicht 6—8, zusammen 2 m, dem untern und Schicht 10 dem obern Löss entsprechen und 9 wäre als ursprüngliche Decke des untern Löss aufzufassen, nach dessen Bildung eine Unterbrechung im Absatz und eine Umwandlung besonders der Oberfläche des Löss, nämlich eine Konzentrierung von Eisensubstanzen abgesehen von der Entkalkung vor sich ging. Es ist als ob aller Farbstoff aus der ganzen Umgebung dieser Bohnerzlage sich hier in den schwarzen Kügelchen zusammengezogen habe, so auffallend licht erscheint der dieselben verkittende Lehm wie auch die oberste Zone des untern und die Basis des obern Löss.

Die Basis der beiden Lössstufen bildet am Rhein in vollständigen Profilen ein sogenannter Sandlöss, d. h. rein fluviatile Bildungen, in denen lössartige Lehme mit Sandbändern, Thonen und Schotter abwechseln. Von diesen beiden Sandlössen fehlt indess der obere in den meisten Fällen, so z. B. in dem genannten Profil von Hangenbieten und vielerorts im untern Maingebiet[1]), so dass wir „oft jüngeren Löss über Leimen“ des älteren Löss finden. Dieser Fall liegt auch hier vor. Den älteren Sandlöss aber würden wir in den oberen Teilen unserer Schotter suchen in den Schichten 4—5.

Fig. 4.



Wir nähern uns nun dem NO-Ende der Grube und messen vor und unter der dortigen Holzbrücke folgende zwei Profile (vergl. Fig. 4).

Profil V:

Leimen c. 4,50 m

9. Rötlichgelber Lehm, durchzogen von vielen graugrünen Wurzelkanälchen, in der untern Region sehr hell 1,25 m
8. Bohnerzartige Lage aus Eisenoxydhydratknollen von durchschnittlich 1 cm Durchmesser, umgeben von lichtem Lehm 0,12 m
7. Rötlichgelber Lehm mit grauen Wurzelkanälchen. Viel Eisenoxydhydrat und Psilomelan in den Spalten als Ueberzug der Lehmbrocken 2,85 m
6. Braungelber Lehm mit kleinen Eisenmanganknöllchen 0,30 m
5. Graugelber Lehm mit schwarzen Eisenoxydhydratüberzügen oder Flecken. Viele Gerölle von Thoneisenstein 0,08 m
4. Rötlicher Sand oder sandiger Lehm, an der Basis schwärzlich, mit viel Thoneisensteingeröllen 0,04 m

---

1) Vergl. Chelius und Vogel im Neu. Jahrb. f. Min. 1891 I, p. 105.

3. Ockergelber Lehm fast ohne Gerölle	0,05—0,10 m
2. Hellgrauer Thon	0,03 m
1. Gelber Thon mit viel Thoneisensteinen, enthaltend *Ammonites spinatus* Brug. des Lias δ und wenig Eisensandsteingeröllen	0,07—0,05 m

Zanklodonletten mit wellig aufgebogener Oberfläche; die Schichtung verläuft letzterer parallel.

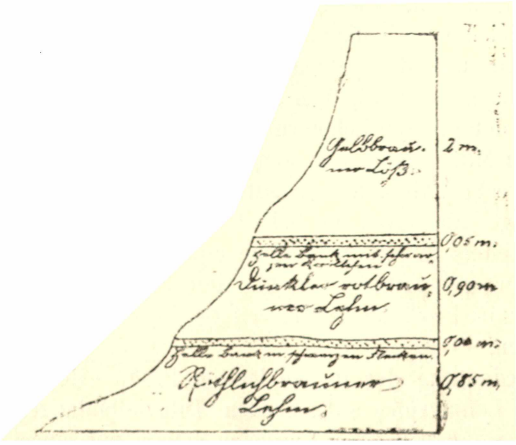
Profil VI an der Holzbrücke:

Leimen 4,27 m	7. Bräunlicher Lehm	2 m
	6. Heller Lehm	0,12 m
	5. Heller Lehm mit Bohnerzknollen (bis 1,3 cm gross)	0,15 m
	4. Lehm (ganz unten mit einem Nest von grobem Sand)	2 m
	3. Gerölle von Thoneisenstein und Eisensandstein in grobem Sand	0,20 m
	2. Gelber feiner Sand	0,10 m
	1. Mäusegrauer, oben ockergelber Lehm ohne Gerölle	0,66 m

Zanklodonletten.

Die hauptsächlich zur Ziegelfabrikation gewonnenen Lehme der obersten 3—4½ m dieser drei letzten Profile sind alle kalkfrei, ohne Kindel und Schnecken. Aber wenn auch, wie sich schon oben bei Behandlung des linken Regnitzufers ergab, der Leimenprozess des ursprünglichen Löss bei Erlangen überall weit vorgeschritten zu sein scheint, so fehlt es doch nicht ganz an typischem Löss auf primärer Lagerstätte.

Fig. 5.



Wir brauchen uns aus der grossen Lehmgrube nur wenige Schritte an der Strasse von Spardorf nach Marloffstein aufwärts zu begeben und gelangen dann, nachdem links ein abkürzender Fussweg nach Marloffstein abgegangen, an eine verlassene kleine Lehmgrube bei c. 335 m Meereshöhe, deren Material wegen des teilweisen Kalkgehalts nicht mehr zur Ziegelfabrikation verwandt wird. Dort fällt links von der Strasse eine etwa 4 m hohe Lehmwand auf, die bei genauerer Betrachtung aus 3 Absätzen aufgebaut erscheint.

Wie vorstehende Figur 5 zeigt, besteht sie unten aus 2 Lagen von kalkfreiem rötlichbraunem Lehm, die von einander getrennt und bedeckt werden von je einem lichten Lehmbänkchen mit schrot- bis erbsengrossen schwarzbraunen Brauneisensteinknöllchen. Darüber folgt gelbbrauner Löss, z. Th. reich an Lössmännchen und Schalen von *Pupa muscorum* L. sp., seltener *Helix pulchella* Müll. Sehr häufig sind kalkige oder zuweilen brauneisenhaltige Röhrchen. Ganz charakteristisch ist die senkrechte Struktur des Löss. Zu beachten ist aber, dass die oberste Schicht von 2 m nicht überall als Löss erscheint, sondern in horizontaler Richtung bald kalkhaltig mit Säuren brausend und mit Kalkröhrchen und Kindeln versehen ist, bald wieder ganz kalkfrei und ohne Konkretionen und Konchylien. Es hat also hier eine unregelmässig lokal verteilte Entkalkung des ursprünglich doch wohl einheitlichen oberen Löss stattgefunden.

Die Lösslage in dem letzten Aufschluss entspricht bei ungefähr der gleichen Höhenlage über dem Meeresspiegel und der geringen Entfernung der beiden Gruben offenbar der Schicht 7 in Profil VI (auch = 2 m), 9 in Profil V, und 10 in Profil IV, d. h. dem im O der grossen Lehmgrube die Oberfläche bildenden Lehm von 1—2 m Mächtigkeit, der wenigstens auch noch ziemlich deutliche senkrechte Absonderung aufweist. Die oberste Brauneisenknöllchenlage, die durch die helle Farbe des oben und unten umgebenden Lehms auffällt, wäre dann äquivalent dem Hauptbohnerzlager der grossen Lehmgrube, die tiefere Knöllchenschicht finden wir wieder in Profil IV bei 7, mitten in dem untern Lösslehm oder Leimen.

Die Bedeutung der in den letzten Profilen der NO-Teile der Spardorfer Lehmgrube auftretenden Diluvialbildungen wird uns ersichtlich, wenn wir einen Vergleich ziehen mit einem Profil von

der Lehmgrube Allschwyl bei Basel, das uns GUTZWILLER (Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel)[1]) p. 637 und auf t. 12 f. 5 gibt:

1. Das Liegende der Diluvialbildungen bildet tertiärer Septarienthon, dessen Stelle bei Spardorf Keuperletten einnehmen. Die Oberfläche dieser Schicht, die Basis des Diluviums, liegt bei 300 m Meereshöhe c. 20 m über der anstossenden Niederterrasse des Rheins, also ähnlich wie an der Schwabach, wo bei einer Höhe von 325 m oben der Unterschied gegen die tiefere II. Terrasse 30—35 m beträgt. Das Diluvium besteht nun aus:

„2. Hochterrassenschotter 3—4 m mächtig. Bindemittel lehmig. Geschiebe an der Basis oft über kopfgross und blockartig".

„3. Brauner Lehm 4—4½ m, an der Basis sandig mit Geschieben, nicht überall scharf vom unterliegenden Hochterrassenschotter getrennt. Nach oben wird er reiner und nimmt eine mehr gelbliche Farbe an. Er ist reich an Eisenoxydhydratkonkretionen, die über haselnussgross werden und bohnerzartig aussehen. Dieser Lehm ist sehr fett, frei von Schnecken; er enthält nur im obern Teil Spuren von Calciumkarbonat, Schichtung nicht sichtbar". (Bei Spardorf möchte ich dieser Zone die Schichten 2—6 incl. des Profils V parallelisiren).

„4. Gelblichgrauer Löss, im östlichen Teil der Grube 3 m mächtig, gegen W sich fast auskeilend, reich an Schnecken und Lösskindchen" (im Spardorfer Profil V äquivalent Schicht 7).

„5. Gelblichbrauner Lehm ohne Schnecken mit manganhaltigen Eisenoxydkonkretionen von geringer Grösse" (entspricht 8 in unserem Profil V).

„6. Grauer Löss im obern Teil von hellgrauer Farbe im Mittel 3 m mächtig, arm an Schnecken. Eine Bestimmung des Calciumkarbonats ergab für diesen Löss 35,5 %. Dieser Löss wird zur Fabrikation von Ziegeln nicht verwendet, ebensowenig wie der tiefere Löss 4. (Er entspricht 9 im Profil V und dem Löss an der Marloffsteiner Strasse).

Viele Beziehungen finden sich auch zwischen den gegebenen Profilen und dem Normalprofil des Löss aus dem näherliegenden Odenwald, wie wir es CHELIUS und VOGEL verdanken[2]). Ich hebe hier besonders die übereinstimmenden Punkte hervor.

Schichtenfolge der Diluvialbildungen im Odenwald von oben nach unten:

Oberer Löss mit verlehmter Oberfläche	Lösslehm braun, oft humos, kalkfrei, ungeschichtet. Löss hellgelb, kalkreich, ungeschichtet.
(Jüngerer Sandlöss).	

1) Verh. d. naturforsch. Ges. zu Basel Band X, Heft 3, 1895.

2) Zur Gliederung des Löss. Briefl. Mitth. im Neu. Jahrb. f. Min. 1891, I. p. 105 und bei LEPSIUS Geologie von Deutschland p. 657.

Unterer Löss mit verlehmter alter Oberfläche	(Humoser Lehm). Lehm („Laimen"), dunkelbraun bis rotbraun, kalkfrei mit Manganknötchen, ungeschichtet. Löss, älterer, hellgelb, kalkreich, ungeschichtet.
Unterer Sandlöss	Lehmig-thonige Oberfläche des unteren Sandes oft kalkhaltig; ockergelbe, lössartige Lehme wechseln mit Sandbändern und graugelben Thonen und ockerigen Sandschmitzen mit oder ohne Kalk. Sand und Schotter, mit sandigen lössähnlichen Schmitzen mit Geröllen und Kiesen".

In nahezu gleicher Höhe wie die Spardorfer grosse Lehmgrube liegt noch nordwestlich von diesem Dorfe in der Richtung nach dem Dorf Rathsberg am Waldesrand eine dritte Lehmgrube (335—340 m), die einen bräunlichroten kalkfreien Lehm ohne Konkretionen irgend welcher Art und Schnecken und ohne Sandkörner und Gerölle aufschliesst. Nach unten geht der Lehm mit unmerklicher Grenze in Zanklodonletten über. Entweder liegt hier ein Leimen oder verlehmter Löss vor, unter dem aber Sandlöss und Schotter fehlen, oder, wie ich glaube, nur eine Eluvialbildung, entstanden aus der Verwitterung des Keuperlettens.

Die beschriebenen Schotter lassen sich von Spardorf deutlich in östlicher Richtung verfolgen am Wege nach Uttenreuth. Beim Ansteigen zu der von Marloffstein herabkommenden Terrainwelle findet man bei 317—320 m einen Wechsel von bräunlichem Lehm mit vorherrschend kleinen gerundeten Geröllen von Thoneisenstein und Eisensandstein und lehmigen Sand mit nur grossen Geröllen. Manganeisenknöllchen konnten oberflächlich nicht wahrgenommen werden. In allmählich ansteigender Höhe zieht sich die Schotterterrasse auf den Zanklodonletten als Basis über Rosenbach gegen das Dorf Hetzlas und Honigs zu an den südlichen und östlichen Gehängen des Rathsbergzuges aufwärts bis zu dem flachen Sattel, der letzteren vom Hetzlasgebirge trennt. Die hier befindliche Wasserscheide zwischen dem Neunkirchener Brandbach und dem Thal von Effeltrich (350—360 m) ist ganz von Diluvialbildungen, Sanden und Lehmen mit Eisensandsteingeröllen bedeckt. Ueber diese niedrige jetzige Wasserscheide strömten vielleicht einst die Fluthen eines alten Diluvialstroms, der die höheren als Insel herausragenden Theile des Rathsbergs, vom Hetzlasgebirge trennte. Eine solche Annahme würde die Isolirung des Rathsbergs, die bereits durch eine in jener Richtung

am Dorfe Hetzlas vorbeistreichende Schichtenverwerfung[1]) eingeleitet war, erst vollends erklären.

Uebrigens stellen sich auch auf dem Rathsbergplateau selbst wenigstens in den tiefsten Teilen desselben mehrfach Eisensandsteingerölle des Dogger über Numismalismergeln aufliegend ein, so bei Marloffstein bei 350 m und bei Adlitz mit 347 m. Ob diese als Reste einer höheren (vierten) Terrasse aufzufassen oder durch Menschen zur Wegebeschotterung dahingebracht sind, lasse ich vorläufig dahingestellt.

Wirkliche Schotterlehme wie bei Spardorf sah ich in der Adlitzer Gegend erst tiefer an der nördlichen Abdachung des Plateaus im Walde westlich von Adlitz in dem von Luginsland nach N hinabführenden Thälchen bei 337 m Meereshöhe und tiefer. Der Lehm liegt auf Zanklodonletten auf und gleicht vollkommen dem Spardorfer rötlich braunen Schotterlehm. An einem Fahrwege von Adlitz nach dem Dorfe Rathsberg fand Herr A. Bettinghaus, ein Schüler von mir, bei 332 m auch typischen Löss mit *Pupa muscorum* L., Lösskindeln und vielen Wurzelröhrchen, die bald mit Kalk bald mit Brauneisenstein inkrustiert sind.

Auf dem eigentlichen Plateau, zwischen 350 und 393 m Höhe, sind Lössbildungen noch nicht mit Sicherheit wahrgenommen. Wohl gibt es daselbst mehrere Lehmgruben, die aber Schichten des mittleren Lias aufschliessen bezw. deren Verwitterungsprodukte. Ein solches Vorkommen findet sich südlich vom Dorfe Rathsberg bei 388 m Höhe. Hier erscheinen graue bröcklige Schieferletten und Mergel des Lias γ mit nur spärlichen Versteinerungen *Terebratula numismalis* Lam. und *Foraminiferen*. Mit diesen zweifellosen Numismalismergeln zusammen trifft man hier einen zum Teil kalkfreien mit grobem Sand (von Arietensandstein) und Thoneisensteinbrocken vermengten Lehm, dessen eluviale Entstehung in situ durch das Fehlen fremdartiger Einschlüsse mit Ausnahme von herbeigeschwemmten Stücken dolomitischen Kalkes des unteren Lias δ und Arietensandsteins aus der unmittelbaren Umgebung bestätigt wird. Eisensandsteingerölle des Doggers fehlen auf diesen höheren Theilen des Rathsbergs durchaus. An der Südseite der Grube ist der Lehm kalkhaltig und enthält die schon oben vom Hohlweg

---

1) vergl. Baldus, A.: Geolog. Beschr d. Hetzlasgeb. nebst 2 Gebirgsprofilen. Inaug.-Diss. Speyer 1893.

an der Spardorfer Lehmgrube erwähnten aufgesprungenen, meist platten Kalkkonkretionen, die in der Mitte hohl und zerklüftet erscheinen. Auch hier möchte ich sie für sekundäre Bildungen ansehen, diesmal entstanden bei dem Eluvial- oder Verwitterungsprozess der Liasmergel, deren Kalkgehalt sich konzentrirte. Die gleichen Konkretionen sah ich in unverändertem Liasmergel bis jetzt nicht, wohl aber in verwittertem auf der Erdoberfläche in einer Lehmgrube an der Jägersburg bei Forchheim. Die Kalkkonkretionen im anstehenden, frischen Liasmergel sind auf dem Rathsberg von anderer Form, im Innern stets dicht und vor allem sehr phosphorithaltig. In den fraglichen Lösspuppen ähnlichen Knollen ist Phosphorsäure nur in Spuren nachzuweisen.

E. Der Kalchreuther Höhenzug. Zweite und dritte Terrasse mit Löss.

Der Höhenzug im S der Schwabach, dessen westlichen Ausläufer wir schon im Thurmberg bei Tennenlohe [1]) kennen gelernt haben, wird im N von einer breiten, ganz flachen Sandregion umsäumt, die zum grossen Teil der II. Terrasse angehört. Es ist die einförmige Gegend des aus Föhren bestehenden Sebalduswaldes, der von Erlangen nach O zu mit dem ganzen Thale langsam ansteigt und zugleich sich verschmälert. Diese Diluvialsande reichen im S bis zu dem Fusse des ersten bedeutenden Terrainanstiegs und nehmen hier innerhalb Oberschöllenbach 320 m Meereshöhe ein. Den Untergrund bilden im W Burgsandstein, weiter östlicher Zanklodonletten.

Im S des Höhenzugs von Kalchreuth reichen die fast ungeschichteten, mächtigen, feldspathreichen Sande der II. Terrasse im Thal der Gründlach aufwärts über Zanklodonkeuper bis südlich Simmelberg bei 348 m.

Als Bildungen der III. Terrasse erkennen wir zunächst ganz im W die Flugsanddünen, die sich auf drei Seiten im S, W und N um den schon genannten, aus Burgsandstein gebildeten Thurmberg beobachten lassen. Sie halten alle eine Richtung O—W inne. Im N des Thurmbergs beherrschen sie das moorige Quellgebiet des Weissenseegrabens und Dreibrücklesgrabens (295—305 m). Ueber den neuen Exerzirplatz hängen diese Flugsande mit unter-

---

1) Vergl. Figur 1.

liegenden Schottern nördlich mit der II. Terrasse an der Buckenhoferstrasse direkt ohne Unterbrechung zusammen. Dieser Zusammenhang bleibt auch am Südufer der Schwabach gewahrt bis zum Kreuzweiher (322 m) zwischen Gabermühle und Röckenhof, wodurch die sandige, unfruchtbare Diluvialumrandung des Berges hier bedeutende Erbreiterung erfährt. Die tieferen, inneren, dünentragenden Theile des Sebalder Waldes von der Kropfeiche (300 m) über den Hasenstein und Sackpfeifengraben (308 m), die Teiche des Sandbachgrabens (321 m) und den Brennesselgraben sind der III. Terrasse zuzurechnen. Hier lagern ihre Bildungen zuletzt auf Zanklodonletten, um vom Röckenhofer Bach über Rhätsandstein zum unteren und mittleren Lias emporzusteigen. Jetzt trennt auch wieder, wie wir es gewohnt sind, eine steilere Böschung von anstehendem Felsen (hier Rhätsandstein und Arietensandstein) die III. von dem Innenrand der II. Terrasse. Meist zeigt sich diese Zwischenzone freilich schon bestreut mit zahlreichen, lose aufliegenden, typischen Dreikantern von Eisensandstein, so zwischen Oberschöllenbach und Brand über Rhätsandstein bei 328 m. Es wiederholt sich so die nämliche Erscheinung, die man auch auf der gegenüberliegenden Schwabachseite im N der Spardorfer Haltestelle, dann an den Uttenreuther Felsenkellern und bei Steinbach beobachten kann.

Eigentliche geschichtete Ablagerungen der III. Terrasse folgen erst höher am Gehänge. In der Schlucht, die von Käswasser gegen Unterschöllenbach zu verläuft, sind die betreffenden Diluvialbildungen deutlich aufgeschlossen. A. Lissack [1]) hat sie seinerzeit für Schichten des Lias δ gehalten und als solche genauer beschrieben. In der That ist diese Deutung sehr verführerisch. Direkt und konkordant ruhen diese wohlgeschichteten Massen meist dem Lias γ grade an dessen oberer Grenze auf und enthalten auch Thoneisensteine mit *Ammonites margaritatus* Montf. und *spinatus* Brug. als Gerölle vielfach eingeschlossen. Im mittleren Theil der Kässwasserschlucht sieht man sie aber auch unmittelbar auf Schieferthon des Lias β und auf Arietensandstein aufliegen. Es ist ein vielfach sich wiederholender Wechsel von wohlgeschichteten, sehr feinkörnigen, gelben Sanden und blaugrauen

1) Die geogn. Verh. d. Umgeg. v. Kalchreuth u. Eschenau bei Erlangen. Inaug.-Diss. Berlin 1894. p. 39—40.

Thonen, im ganzen 3—4 m mächtig. Die Thone sind aus der Zerstörung und Verschwemmung der Amaltheenthone hervorgegangen. Sie mehren sich gegen unten, oben herrschen die Sande mehr vor. An der Basis liegen ockergelbe bis graubraune Lehme mit unregelmässig eingemengtem Sand und Trümmern von Thoneisensteingeoden des Lias δ, darunter manchmal zerbrochene, stark verletzte Stücke von *Ammonites spinatus* Brug., deren Oberfläche mit Sandkörnern vollgespickt ist. Es sind das die Schotter der II. Terrasse.

Von hier aus zieht sich nun ein zusammenhängender Gürtel von Diluvialsanden mit dünnen Thonlagen um den Berg herum bis Neunhof. Im W von Eschenau hat v. Gümbel auf Blatt Bamberg einen Strich dieses Gürtels als Diluvialsand angegeben, im O am Eschenbachthal zeigt die Karte nur Diluviallehm, während hier gerade fast allein Sande herrschen. Im O von Eschenau, bei 346 m, finden sich viele Gerölle von Eisensandstein auf den Feldern. Aber vergeblich suchte ich hier nach Dreikantern. Mächtig entwickelt zeigen sich diese Sande an den Gehängen des Eschenbachthals. Bei Neunhof legen sich Sande mit nur wenigen kleinen Geröllchen bei 359—369 m Meereshöhe direkt an festen Rhätsandstein an, aus dessen Zerstörung sie hervorgegangen. Ihre Aufhäufung ist ein zweifellos sedimentärer Vorgang. Die ausgezeichnete, vollkommen horizontale Schichtung der 7—9 m mächtigen Lagen in dem ausgezeichneten Aufschluss im O des Dorfs am Wege zu den grossen Rhätsandsteinbrüchen lässt keine andere Annahme zu. Man könnte ausser an rein fluviatile Wirkung höchstens noch an ein durch frühere Absperrung des Neunhofer Thalbeckens entstandenes lokales Seebecken von Neunhof denken, in dem die Bäche von O her Sandmaterial anhäuften.

Im S des Kalchreuther Plateaus sah ich am obern Ende von Heroldsberg, da, wo der Weg nach Kalchreuth abgeht, bei 353 m Höhe 4 m mächtige, wohlgeschichtete Diluvialsande mit spärlichen Doggersandsteingeröllen, unterbrochen von dünnen Lehmlagen. Von diesem Punkt an aufwärts trifft man im W der Bayreuther Strasse vielfach Schottermassen sicher bis zur Ziegeleigrube Johannisthal südlich Grossgeschaidt bei 394 m. An einem von S nach N gerichteten Wald- und Feldwege im W von Johannisthal sah ich wohl Eisensandsteingerölle auch noch höher bis zu 405 m (nach Barometermessung) aufsteigen, doch bin ich nicht

sicher, ob sie nicht hier ebenso wie auf anderen Feldwegen auf dem Plateau zum Zwecke der Beschotterung nebst den beiliegenden Ziegelsteintrümmern aufgefahren sind.

Kein Zweifel aber kann über ihre ursprüngliche Lagerstätte sein an der Ziegelei Johannisthal. Denn dort sind sie regelrecht von Löss und Lösslehm bedeckt, ganz wie bei Spardorf. Die Aufschlüsse dieser Lehmgrube Johannisthal (388—399 m) sind nicht so vorzüglich wie an letztgenanntem Ort; doch gelang es, folgende zwei sich ergänzende Profile im nördlichen Theil der Grube festzustellen.

I. Von oben nach unten:

Trockner, hellgelbbrauner, schwach sandiger, kalkarmer Löss mit ockergelben, senkrechten Streifen, vielen dicken, senkrechten Brauneisensteinröhren, kleinen Kalkröhrchen und kleinen Lösspuppen. *Pupa muscorum* selten. 1 m

Feuchter, dunkler Leimen mit horizontalen, ockergelben Bändern und viel Manganknoten. $1^1/_2$m

Lehm mit grossen bis 40 cm breiten Blöcken von Eisensandstein als Basis des Aufschlusses.

II.

Löss mit grossen Konkretionen 0,50 m

Schotter mit kleinen und grossen Thoneisensteinen und Eisensandstein mit viel *Pecten pumilus* Lam. 0,30

Graublaue Amaltheenthone mit viel Thoneisensteinbändern und Geoden mit *Ammonites spinatus* Brug. 2 m

Das II. Profil ist tiefer gelegen und zwar so, dass die Schotter genau dem Blocklehm an der Basis des I. entsprechen. Der Löss des II. Profils würde danach einen tieferen Löss repräsentiren, dessen Aequivalent bei I. in dem tieferen Theil des Leimen zu suchen wäre.

Am S-Rand der Grube tritt ein sehr kalkreicher Löss auf mit grossen Lösspuppen, der horizontal daneben in kalkfreien Lehm übergeht wie bei Marloffstein. Eine vierte Lössstelle unmittelbar an der Strasse enthielt nesterweise angehäufte Schalen von *Pupa muscorum* L. und *Helix pulchella* Müll. Der Kalkgehalt dieses letzten Löss betrug nach ausgeführter Analyse $22^1/_2$ Prozent.

Im W von der Ziegelei findet man Löss oder Lehmmassen von dem Gehänge auch in die Sohle des dort befindlichen, nach

Heroldsberg führenden Thälchens verschwemmt. Dort fand ich in dem Lehm mehrfach fossile Schalen von *Helix arbustorum* L., von denen Chelius und Vogel [1]) sagen, dass sie „einen grossen Prozentsatz der Fauna des dejectiven Löss auf sekundärer Lagerstätte bilde“.

Derselbe Löss mit noch grösserer Fülle von typischen Lösspuppen aber ohne Konchylien fand sich noch höher bei 432,8 m oben auf dem Katzenkopf, dem höchsten Punkte des Plateaus von Kalchreuth im S von Kleingeschaidt. Dicht neben diesem kalkreichen Lehm trat auch hier wieder kalkfreier ohne Kalkkonkretionen aber mit den charakteristischen kleinen bohnerzartigen schwarzen Knöllchen von Eisenoxydhydrat auf, sowie weiter daneben als Unterlage Jurensis-Mergel des Lias ζ mit *Ammonites aalensis* Ziet.

An der Vogelleite, einem östlicher gelegenen Höhenpunkte des Plateaus bei 432 m, fand ich nur Leimen mit den schwarzen Knöllchen über den Posidonienschichten des Lias ε vor. Von hier aus ziehen sich diese Lehmablagerungen den ganzen Südabfall des Höhenzugs durch den Wald weit hinab.

Bei 395 m Meereshöhe werden die geröllfreien Lösslehme auf der nordsüdwärts gerichteten Bergrippe im O von Heroldsberg ersetzt durch gewaltige Schottermassen. Der flache Rücken der sogenannten „Steinleite“ von 395 bis 380 m ist völlig besät mit Geröllen von Eisensandstein mit Windkanten derart, dass man oft glauben könnte, auf Dogger zu wandeln, der doch dem ganzen Kalchreuther Höhenzug anstehend fehlt.

III. Allgemeine Betrachtungen.

A. Rückblick.

Drei Terrassen haben wir im Diluvium der Umgegend kennen gelernt. Sie stellen die ehemaligen durch das successive Tieferlegen der Thalebenen entstandenen Uferterrassen dar. Da die Schichten des älteren Gebirges in Franken im allgemeinen horizontal gelagert sind, so hat die Erosion in den Hauptthälern in den verschiedenen Perioden jedesmal auf einen Schichtenkomplex besonders eingewirkt. Die verschiedenen Uferterrassen sind

1) Die Gliederung des Löss. Neues Jahrb. f. Min. 1891. I. p. 106.

wie an bestimmte Höhen mehr oder weniger auch an bestimmte Schichtenstufen als ihre Unterlage gebunden und zwar je jünger die Terrasse, desto älter ist die Stufe, der sie aufliegt.

Die beiden tiefsten, jüngsten Terrassen gehören am Regnitzthale oberhalb Erlangen der Stufe des Blasen- und Semionotensandsteins, unterhalb Erlangen dem Burgsandstein an. Am Schwabachthal sahen wir sie — entsprechend dem rascheren Gefälle des kürzeren Bachlaufs und zugleich dem allgemeinen Einfallen der Triasjuraschichten gegen NO — bald in die Region der Zanklodonletten gelangen.

Die dritte Terrasse hält sich an die lettenreiche Grenze zwischen den beiden Keupersandstein-Stufen oder liegt dem unteren Burgsandstein auf. Nach O zu steigen ihre Schottermassen am Rathsberge zum Zanklodonletten an dem länger gestreckten Kalchreuther Höhenzug sogar bis zu den Schichten des unteren und mittleren Lias empor. Zeitlich schliesst sich an diese Schotter die Entstehung des Flugsandes und Löss an, aus dessen Verwitterung die kalkfreien Lehme oder Leimen hervorgegangen sind. Während die Verbreitung des Flugsandes sich auf die ehemaligen Flussthäler der III. Terrasse beschränkt, ist das beim Löss nicht der Fall, vielmehr bedeckt er auch unabhängig von den Schottern der Gehänge die Höhen des Plateaus wenigstens bei Kleingeschaidt, wenn auch nicht am Rathsberg. Steigen wir noch höher im Gebirge aufwärts, so sehen wir auch da an dem Abfall der Berge an dem Grundgebirge einen durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine bedingten stufenförmigen Bau, der ebenfalls auch mit der successiv fortschreitenden Erosion in vordiluvialer Zeit zusammenhängt. Aber es fehlen auf diesen Stufen z. B. oberhalb des Doggersandsteins, bei uns jüngere Terrassenabsätze, abgesehen von Gehängeschottern und Gehängelehmen. Sie sind auch hier vorhanden gewesen, aber mit der Zeit durch die hier länger wirkende Denudation entfernt. Erst auf dem Plateau des weissen Jura begegnen wir wieder solchen jungen Anschwemmungen, der lehmigen und sandigen „Albüberdeckung“. Sie gehört einer weiter zurückliegenden Zeit, dem Tertiär an, ja die mehr im SO der Alb aufliegenden Sande, Sandsteine und Eisenerze werden der Oberen Kreide zugerechnet.

B. Vergleiche.

Nachdem wir unbekümmert um die Gliederung des Diluviums in andern schon länger erforschten Gebieten die thatsächlichen Verhältnisse bezüglich des Diluviums bei Erlangen kennen gelernt haben, beschreiten wir nunmehr erst den Weg des Vergleichs.

In der Benennung der einzelnen Schottersysteme des Diluviums scheinen sich jetzt allgemein einzubürgern die auf die Schweizer Gegend zuerst angewandten treffenden Ausdrücke „Deckenschotter oder altdiluviale Flussschotter", „Hochterrassenschotter" und „Niederterrassenschotter", die die fluviatilen Ablagerungen der drei verschiedenen Eiszeiten darstellen. Das Alluvium d. h. die Anschwemmungen seit Schluss der dritten Eiszeit werden dann noch diesen diluvialen Bildungen als besondere jüngere Stufe gegenübergestellt Auch in Bayern ist diese Gliederung schon von v. Gümbel und v. Ammon auf den neuesten geognostischen Karten des Königreichs, den Blättern Nördlingen und Ingolstadt für das Donaugebiet und von v. Ammon [1]) für die Gegend von München durchgeführt. Am untern Main an der NW-Grenze Bayerns arbeiten die grossherzoglich-hessischen Landesgeologen nach dem gleichen System in ihren Aufnahmen im Massstab 1 : 25000 (Blatt Babenhausen, Schaafheim-Aschaffenburg, Gross-Umstadt und Neustadt-Obernburg). Bei einer hoffentlich recht bald in Angriff zu nehmenden, ebenso genauen geologischen Landesuntersuchung Bayerns und so auch des Main- und Regnitzgebiets wird es daher wünschenswert sein, dass speziell in der Einteilung des Diluviums Anschluss an die hessische Aufnahmsmethode und deren Ergebnisse gesucht wird.

Wie verhalten sich nun unsere drei Diluvialterrassen an der Regnitz zu obiger Gliederung des Diluviums?

Die Niederterrasse Du Pasquiers, das fluviatale Aequivalent der sogenannten inneren Moränen der letzten Vergletscherung herrscht unter allen Terrassen am Oberrhein überall unbedingt vor [2]) durch Oberflächenverbreitung, ist als jüngste wichtige Terrasse am schärfsten ausgebildet und erhalten. Es fehlen ihr die

---

1) Die Gegend von München geologisch geschildert v. L. v. Ammon. Festschr. d. Geogr. Ges. in München 1894.

2) Léon du Pasquier: Die fluvioglazinalen Ablag. der Nordschweiz. Inaug.-Diss. 1891 p. 10.

Lössbildungen und deren Vertreter, die Flugsande. Ihre Oberfläche ist fast vollkommen eben. Von der Hochterrasse werden als Kennzeichen hervorgehoben ihre wellige Oberflächenbeschaffenheit, die bedeutende Grösse der aus weiter Ferne stammenden Gerölle, die vielfach windgeschliffene Flächen aufweisen, und vor allem die Bedeckung durch Löss oder Flugsand. Die altdiluvialen Flussschotter oder Deckenschotter sind bei ihrem Alter am wenigsten gut erhalten; sie erscheinen als Decke auf den Plateaus meist in Gestalt von Sanden und kleineren stark zersetzten oft durch ein Bindemittel verfestigten Geröllen ohne Lehm.

Nach unseren vorhergegangenen eingehenden Schilderungen unterliegt es kaum einem Zweifel, dass zunächst unsere sogenannte III. Terrasse der Hochterrasse entspricht, während die II. der Niederterrasse gleichkommt. Unsere I. oder Vorterrasse von Alterlangen können wir als eine besondere Zwischenstufe zwischen Diluvium und Alluvium, oder besser als ältere Stufe des Alluviums, als Altalluvium, auffassen. Für die Deckenschotter habe ich noch kein sicheres Aequivalent gefunden, wenn man sie nicht etwa in der fraglichen Terrasse im S. von Steudach (42 m über dem Regnitzniveau, 26—30 m über dem Aussenrand der III. Terrasse dort) vermuten will.

Es bleibt uns noch übrig, einige Bemerkungen über die Ausbildung des Diluviums am obern bayrischen Main, soweit es bekannt ist, anzuschliessen. Auch hier wird sich Hochterrasse und Niederterrasse ohne besondere Schwierigkeit überall nachweisen lassen.

Zwischen Itzthal und Mainthal befindet sich nach v. Gümbel [1]) bei Püchitz westlich Banz „ein ungeschichteter Lössähnlicher Lehm von 6 m Mächtigkeit auf einer Geröllschicht von 1 m, deren vollständig abgerundete Geschiebe aus Quarz, Sandeisenstein und Liaseisenknollen bestehen. Die Unterlage bilden Costatenmergel. Solche Gebilde liegen bis 70 m über der Thalsohle“. Also ungefähr wie bei Johannisthal unsere III. oder Hochterrasse.

Im W von Unnersdorf bei Banz nehmen geröllführende Lehme eine weit ausgebreitete Terrasse von durchschnittlich 50 m über dem Mainspiegel ein und steigen im Mahlberg bis 70 m über den

---

1) Frankenjura. Geogn. Beschreib. d. fränk. Alb. 1891, p. 549.

Fluss. Löss mit Puppen sah ich nur als dejectiven oder Thallöss an tieferen Gehängen westlich Unnersdorf bei 25 m über dem Fluss.

Die Lössvorkommnisse von Bamberg am Wege zur Altenburg, am Aurachthalgehänge und am Michelberger Wald (bei 320—330 m) entsprechen in ihrer Höhenlage dem Löss von Spardorf, könnten also hier auch auf primärer Lagerstätte liegen.

In der Umgegend von Würzburg werden von v. Sandberger [1]) über dem Mainalluvium besonders zwei Diluvialterrassen, jede bedeckt von Löss, unterschieden. Dem Sand und „Berglöss" der Höhen beziehungsweise des Plateaus, von denen der Löss in den Hassbergen bis zu 400 m Meereshöhe emporsteigt, möchte ich unsere III. Terrasse mit dem Löss von Johannisthal (388—400 m) und Katzenkopf (432 m) parallel stellen. Die Gerölle der tieferen Terrasse scheinen der Niederterrasse anzugehören. Der auf ihnen liegende „Thallöss" ist wahrscheinlich nur sekundär umgelagert und von den Bergen hinabgeschwemmter Löss.

C. Pseudoglaziale Erscheinungen am untern Main.

Die Diluvialbildungen bei Erlangen sind sämtlich entweder fluviatilen oder äolischen Ursprungs. Es fehlen hingegen glaziale Gebilde. Nirgends finden sich Erscheinungen, die mit Sicherheit auf das Vorhandensein von ehemaligen Gletschern hinweisen. Höchstens ist für die sogenannte zweite Eiszeit eine allgemeine Schneebedeckung des Landes zuzulassen, welche die Entstehung von mitteldiluvialem, unter Löss verdecktem Gehängeschutt noch besser erklären würde.

In dieser Zurückweisung einer allgemeinen Vergletscherung der mitteldeutschen Gebirge befinde ich mich zu meiner grossen Freude in vollständiger Uebereinstimmung mit den Forschungsergebnissen und Ansichten des unstreitig besten Kenners der Geologie Bayerns, v. Gümbel [2]), und von zweien der gründlichsten und

---

1) Ablag. der Glazialzeit und ihre Fauna bei Würzburg. Sitzung d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 1879 Bd. XIV und Ausland 1879 Nr. 29, sowie „Geologisches Idealprofil der Umgegend von Würzburg" in „Geologische Skizze der Umgegend von Würzburg".

2) Geogn. Beschr. d. Fränkischen Alb, p. 161.

massgebendsten Kenner der jetzigen und diluvialen Glazialerscheinungen Europas, A. Penck [1]) und J. Geikie [2]).

Ich würde auf diesen Punkt nicht noch einmal zurückgekommen sein, wenn nicht neuerdings von den Geologen der grossherzoglich-hessischen geologischen Landesanstalt [3]) wiederholt und ausdrücklich eine einstige Vergletscherung des Odenwalds und Spessarts behauptet worden wäre. Gab es wirklich zur Zeit der zweiten Vereisung der Alpen und Norddeutschlands (der Hochterrasse) einen untern „Maingletscher", dann muss es auch einen Regnitz-, einen Schwabachgletscher gegeben haben. Wollen wir letzteres leugnen, so müssen wir auch die Gründe, die zur Annahme einer Vergletscherung des untern Maingebiets führten, zu widerlegen suchen.

Die wichtigste Lokalität, die nach Klemm [4]) „den deutlichsten Beweis für die Existenz diluvialer Gletscher im Spessart liefert, befindet sich bei der Eckertsmühle südlich von Aschaffenburg". In dem betreffenden Aufschluss, sind, wie es die a. a. O. beigegebene Figur erläutert, die sonst steil nach NNW einfallenden „Schieferschichten und Granitbänke bis in eine Tiefe von ca. 1,3 m unter der Oberfläche in auffälliger Weise nach NW, also nach dem Innern des Hügels zu bis in eine horizontale Lage umgebogen". Diese Störungserscheinung soll „einem aus Südosten nach Nordwesten vorrückenden Gletscher ihre Entstehung verdanken". Einige Zeilen weiter [5]) ist die Rede von einem „von Südosten oder Osten her vorrückenden Gletscher" und dem „gewaltigen Druck seiner unaufhaltsam vordringenden Eismassen".

Das heutige Thälchen des Henzbachs im Norden dieser Stelle

---

1) Pseudoglaziale Erscheinungen. Ausland 1884.

2) The Great Ice Age and its Relation to the Antiquity of Man. Third Edition, largely rewritten. London 1894.

3) Lepsius, in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. LXV. 1894, p. 546. — G. Klemm: Gletscherspuren im Spessart u. östl. Odenwald. Habilitationsschrift. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde zu Darmstadt IV. Folge 14. Heft 1894. — G. Klemm: Mittheil. a. d. Aufnahmegebiet d. Sommers 1894. Notizblatt 15. Heft, p. 5. — G. Klemm, C. Chelius und Ch. Vogel, Erläuterungen zur geol. Karte des Grossherz. Hessen, III. Lieferung Blätter Babenhausen, Schaafheim-Aschaffenburg, Grossumstadt, Neustadt-Obernburg.

4) Gletscherspuren etc. p. 3, t. 2, f. 1.

5) l. c. p. 5.

hat nach der Karte einen von O nach W gerichteten Verlauf. Die Schieferschichten sollen von ONO gegen WSW streichen. Die letzte Richtung weicht also nur wenig von der des Thals, in dem sich doch der Gletscher bewegt haben müsste, ab. Ein senkrecht zur Streichrichtung der Schichten, genau also von SSO kommender Gletscher, der allein solch eine Umbiegung der Schichten, so dass diese nachher seiner eignen Stossrichtung entgegen nach SO fallen oder ganz horizontal erscheinen, bewerkstelligen konnte, ist nach den Terrainverhältnissen (vergl. die Karte Blatt Schaafheim-Aschaffenburg) undenkbar. Wie aber eine von O gegen W im Henzbachthal vorrückende Eismasse eine Schicht gegen NNW (also hauptsächlich in nördlicher Richtung) umbiegen könne, ist noch weniger verständlich.

In Wirklichkeit ist es allerdings kein in der Thalrichtung wirkender Druck gewesen, sondern ein solcher senkrecht darauf, d. h. von der Höhe der Hügel in der Richtung des stärksten Gefälles zur Tiefe des Thals, der diese „auffälligen" Erscheinungen hervorgebracht hat. Es liegt hier ein in der Natur recht häufig zu beobachtendes Phänomen vor, das wir schon von De la Beche und Dieffenbach in der „Vorschule der Geologie, eine Anleitung zur Beobachtung und zum richtigen Verständnis der noch jetzt auf der Erdoberfläche vorgehenden Veränderungen, nach dem „Geological Observer" des Sir Henry de la Beche mit Zusätzen, bearbeitet von Dr. E. Dieffenbach, Braunschweig 1853" auf p. 26 vortrefflich erklärt finden:

„Das nicht von den Gesteinen absorbirte Regenwasser wirkt mechanisch auf die Oberfläche des Landes, und bewegt solche zerstörten Gesteinsteile auf ein niedrigeres Niveau, die es nach seinem Volumen und seiner Geschwindigkeit entfernen kann. Die gemischten Wirkungen der Zersetzung aus atmosphärischen Ursachen und der Benetzung der Oberfläche auf Hügelabhängen sieht man oft gut in Schiefergebieten, indem man in einer gewissen Tiefe unter dem Boden die Umbiegung der Ränder der Schiefer gegen das Thal wahrnimmt, gleichsam die Tendenz der feuchten Masse der Oberfläche, durch ihre Schwere nach niederen Stellen zu gleiten." Die a. a. O. beigefügte Figur 15 erläutert diese Thatsache.

Die beschriebene Erscheinung von knieförmiger Umbiegung der Schichten in der Richtung nach dem Fuss der Böschung zu, ohne Unterbrechung des Zusammenhangs habe ich[1]) schon vor

1) Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Inaug.-Diss. 1885. Abh. z. geol. Spec. v. Preussen VI, 2, p. 99.

Jahren in ganz typischer Ausbildung wahrgenommen, und zwar an den Schichten des Untern und Mittleren Keupers am Nordrand der Eifel an der Achemer Mühle im SW von Zülpich am Südsaum der Kölner Bucht, einer Gegend, wo noch niemand bis jetzt an Vereisung gedacht hat. Die Böschung der Oberfläche ist dort ausserordentlich flach, jedenfalls nicht stärker als an der Eckertsmühle und dem später zu erwähnenden Hardtberge bei Grossumstadt, und doch hat eine Rutschung nach unten stattgefunden und eine Umbiegung der Schichten bewirkt.

Die gleiche Erklärung passt auch auf die Umbiegung der Schichtenköpfe der Schieferschichten und Granitbänke, welche Klemm vom Hardtberge NO von Gross-Umstadt beschreibt. Auch dort haben die der Oberfläche genäherten Teile der Schichten gelockert, feucht und schwer geworden durch die eingedrungenen Atmosphärilien (Wasser und Schnee) sich gegen tiefere Regionen des von SW nach NO streichenden Berges geneigt, so dass sie jetzt horizontal und gestreckt erscheinen. Eine Schneemasse auf der Spitze und den Abhängen des Hardtberges kann wohl durch ihren vorzugsweise vertikal ausgeübten Druck mitwirken zu solch einem Phänomen. Ein Gletscher aber wird nie von der Spitze eines Berges den steilsten Weg zur Tiefe wählen, (wie es am Hardtberge hätte der Fall sein müssen,) weil er auf einem Gipfel überhaupt nicht entsteht, sondern in den kesselförmigen Anfängen der Thäler, die er entlang hinab streicht.

Auch andere Autoren, J. G. Bornemann [1]) im Jahre 1883 und neuerdings Steinmann [2]), haben ganz entsprechende Erscheinungen an Berggehängen bei Eisenach und am Schwarzwald irrtümlich als Beweis einer einstigen Inlandeisbedeckung angesehen.

Die von Klemm l. c. p. 4 besprochene sackartige Einsenkung in den Schiefern von Eckertsmühle, die erfüllt ist von gelbem oder röthlichem, stark eisenschüssigem, mittelkörnigem Sand, entspricht nach Beschreibung und Abbildung ähnlichen trichterförmigen Einstülpungen von rothem, eisenschüssigem, lehmigem Verwitterungssand mit eckigen Sandsteintrümmern in Keuperletten, wie man sie bei Sieglitzhof unweit Erlangen aufs schönste

1) Von Eisenach nach Thal und Wutha. Jahrb. d. k. pr. geol. Land- u. Bergak. für 1883. Berlin, 1884, p. 407, t. 27.

2) Ergebn. d. neu. Forsch. im Pleistocän d. Rheinthals. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1892, p. 544.

und in verschiedenster Ausbildung wahrnehmen kann. Ich muss diese Gebilde für geologische Orgeln halten, nach Art derjenigen von Limhamm bei Malmö und Rüdersdorf, die sich in den dortigen Geschiebelehm von oben also aus dem Hangenden oder in den Muschelkalkschutt eingesenkt haben und die einst PENCK in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXI 1879 p. 134, f. 1 abbildete. Derselbe Autor sagt an anderer Stelle[1]) über derartige Erscheinung Folgendes:

Verwitterungslehme greifen mehr oder weniger regelmässig sackförmig in ihr Liegendes ein, häufig auch noch unangegriffene Partieen des letzteren umschliessend. Zeichnet man die Sache ab, so erinnert das Ganze an Schichtenstauchungen, welche hie und da im Liegenden der Moränen auftreten. Was ROTHPLETZ (ich füge hier hinzu: auch KLEMM) „als Schichtenstauchungen aus dem Diluvium von Paris" (bezw. dem Maingebiet) „abbildet, sind solche Verwitterungsgebilde."

Ich bestreite nicht, dass die fragliche geologische Orgel schon in der Diluvialzeit oder gar im Pliocän entstand; im Gegentheil, so konnte sie auch jener späteren Gehängerutschung und Umkippung der Schichten, die wir oben erklärt, mit unterliegen. Von einem „Einpressen" von Gesteinsfragmenten „in das Nebengestein", einem „Auswalzen" der heute im Hangenden der Orgel befindlichen Schieferpartie und einem „Hinüberschieben über lockere Massen" kann füglich kaum die Rede sein.

Die an den beiden genannten Stellen dem Grundgebirge aufliegenden und an vielen anderen Stellen des Odenwalds und Spessarts vorkommenden, als „Grundmoränen" und „Blocklehm" gedeuteten Lehme mit eckigen Blöcken sind als Gehängelehm und Gehängeschutt aufzufassen. Wenn sie unter Lössbedeckung liegen, ist es eben „Rubble drift," „Schutt der Glazialzeit entstanden unter Mitwirkung von Schnee aber ausserhalb des vergletscherten Gebietes"[2]). Dass Gehängeschutt leicht mit Blocklehmen verwechselt werden kann und thatsächlich viel verwechselt ist, hat PENCK überzeugend dargethan[3]). Gehängebildungen treten in allen Gebirgen auf, nicht nur bei Erlangen, im Frankenjura oder bei Wurzbach im Frankenwald[4]). Auf den neuesten geologischen Spezial-

1) Ausland 1884, p. 645.

2) PETERMANNS Mitth. 1895, VII. Heft, p. 171.

3) Ausland 1884, p. 644.

4) DATHE: Gletscherspuren im Frankenwald. Jahrb. d. geol. Landesanst. Berlin, 1880. — PENCK: Ausland 1884, p. 644.

karten von Hessen sind diese Bildungen meiner Ansicht nach in ihrer Bedeutung zu wenig gewürdigt worden. Auf Blatt Neustadt-Obernburg z. B. kann ich mir die Buntsandsteinberge nicht anders als mit einem mehr oder weniger breiten Saum von Gehängeschutt diluvialen oder rezenten Alters an ihrem Fusse vorstellen. An dessen Stelle findet man hier überall Grundmoränen, die eine zusammenhängende Zone bilden, eingetragen.

D. Nachtrag.

Vor kurzem erschien im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1895, Band I eine kurze briefliche Mitteilung des Dr. F. W. Pfaff in München: „Ueber die Gliederung des Diluviums der Umgegend von Erlangen“, eine Mitteilung, deren Lektüre für uns Erlanger natürlich von besonderem Interesse war.

Herr Dr. Pfaff scheint nicht zu wissen, dass Herr Professor Dr. Oebbeke und der Verfasser sich auch in Erlangen selbst u. a. damit beschäftigen, die Umgegend geognostisch zu durchforschen und schon längst eine genauere Kartirung, als sie bis jetzt vorliegt, vorbereiten. Was mich persönlich betrifft, so habe ich, seit mich mein Schicksal als Geologen nach Erlangen geführt hat, es als eine meiner ersten Aufgaben angesehen, der geognostischen Beschaffenheit der Umgegend meine Aufmerksamkeit zu widmen. Veröffentlicht habe ich selbst von meinen bisherigen Studien-Resultaten freilich noch Nichts, da es nicht meine Gewohnheit ist, sofort jede kleine noch halbreife Beobachtung der wissenschaftlichen Welt brieflich mitzuteilen. Gleichwohl glaube ich speziell über das in Rede stehende Diluvium genügend neues Material gesammelt zu haben, das einer Zusammenstellung wert erscheint.

Herrn Dr. Pfaff sind übrigens auch die von anderer Seite wirklich erschienenen neusten Publikationen über die Geologie der Umgegend von Erlangen bei seinem eifrigen Studien ganz unbekannt geblieben. Ich erlaube mir deshalb, ihn auf eine schon im Jahre 1893 gedruckte (offiziell von 1894 datirte) Inaug.-Dissertation von A. Lissack aufmerksam zu machen über „die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Kalchreuth und Eschenau“, in welcher er einen ihn vielleicht interessirenden Abschnitt über „Diluvium“ vorfinden wird.

Was hat nun Pfaff in obiger Mitteilung Neues über unser Diluvium ausgesagt und was ist davon richtig?

Bei dem Bestreben, eine Gliederung des hiesigen Diluviums (nach dem Muster des rheinischen, speziell badischen) durchzuführen, ist es ihm zunächst gelungen, zwei Stufen zu unterscheiden, eine von ihm sogenannte „Niederterrasse“ und eine etwa 8 m höhere, weiter zurückgreifende Sand-Terrasse, über deren Bezeichnung, ob „Mittelterrasse“ oder „Hochterrasse“, er sich noch im unklaren befindet. Bisher hatte man diese beiden Terrassen auch schon in unserer Gegend getrennt, allerdings unter anderem Namen, nämlich als „Alluvium“ und „Diluvium“, also die eine Terrasse überhaupt gar nicht mehr zum Diluvium gestellt, das hier doch gegliedert werden soll. Die auch für Nichtgeologen auffällige und leicht verfolgbare Grenze zwischen diesen beiden Stufen war bereits auf der Gümbel'schen Karte „Blatt Bamberg“ ziemlich genau aufgetragen. Jetzt wird also unser Alluvium, das jetzige Ueberschwemmungsgebiet der Regnitz und ihrer Zuflüsse aus der Reihe der selbständigen Schichtensysteme gestrichen und als blosse Unterabteilung dem Diluvium zugerechnet.

Dagegen wäre schliesslich nicht so viel einzuwenden wie gegen die sofortige Namengebung unter bestimmter Bezugnahme auf die Niederterrasse am Oberrhein.

Der Name „niedere Terrasse“ wurde zuerst von Du Pasquier[1]) in Zürich (1891) angewandt für die am meisten vorherrschende tiefere Diluvialstufe von durchschnittlich 30 m über den Flüssen der Nordschweiz. Fast alle Autoren trennen von dieser Niederterrasse die im Flussbett befindlichen Kieslager und sonstigen Alluvialbildungen des heutigen Inundationsgebiets als noch jünger. Nur Steinmann[2]) in Freiburg stellt der Niederterrasse „die Gesamtheit der jüngsten Auffüllungen“, das „Alluvium der Mehrzahl der Autoren“ direkt gleich. Wie aus meinen ausführlichen Beschreibungen für jeden mit der Materie bewanderten Diluvialgeologen zur Genüge hervorgehen dürfte, ist gerade Pfaff's höhere Terrasse von 8 m, d. h. meine II. Terrasse, der Niederterrasse im Sinne von deren Urheber Du Pasquier und der meisten Autoren gleichzustellen. Mindestens hätte Pfaff ausdrücklich von einer „Nieder-

---

1) Léon du Pasquier: Ueb. die fluvioglazialen Ablag. d. Nordschweiz. Inaug.-Diss. 1891 p. 11.

2) Ueb. d. Gliederung des Pleistocäns im badischen Oberlande. Mitth. d. Grossh. bad. geol. Land. I. Bd. XXI. 1893. p. 781.

terrasse im Sinne STEINMANN's aber nicht der übrigen deutschen Autoren" sprechen sollen, um zu keinem Missverständniss Anlass zu geben.

Die alluviale „Niederterrasse" PFAFF's soll sich nun nach diesem Autor durch zwei Umstände, das vollständige Fehlen von Lehm und relativ häufigeres Auftreten von Feldspathkörnchen vor der nächst älteren Diluvialterrasse auszeichnen. Beide Unterschiede treffen nicht ganz zu. Erstens ist lehmiges Material speziell der sogenannte Auelehm, sandiger Lehm und lehmiger Sand in den jungen Thalablagerungen als Hochfluthabsatz nicht ausgeschlossen und findet sich ganz besonders da vor, wo Stauungen des Wassers stattgefunden haben oder noch gelegentlich stattfinden, so an der Mündung der Regnitz in den Main, der Schwabach in die Regnitz und an der Schwabach auf der Insel im N von Erlangen und oberhalb der Schleifmühle. Andererseits gibt es Feldspathkörnchen nach Herrn Prof. OEBBEKE's, Dr. GEIGENBERGER's und meinen Beobachtungen ebenso häufig im Sand der „Niederterrasse" wie im Diluvialsand und wie im anstehenden Keupersandstein, aus dessen Zerstörung vornehmlich jene beiden Sandablagerungen herrühren.

Bei der Entscheidung der Frage nach dem Alter der erwähnten Terrassen vermisst nun PFAFF schmerzlich den hierfür so wichtigen Löss, der „in der Umgegend von Erlangen noch nirgends nachgewiesen werden konnte", wenigstens nicht von ihm selbst. Auch in dieser negativen Hinsicht zeigen PFAFF's Forschungsresultate keine Fortschritte, vielmehr noch den gleichen Standpunkt wie die Ergebnisse der bisherigen Landesaufnahme[1]) im Massstab 1 : 100000 im Jahre 1887, wonach typischer Löss das Mainthal herauf nur bis in die Gegend von Bamberg, nicht aber in das Regnitzthal aufwärts reicht. In Bezug auf den Löss vermag ich nun Herrn Dr. PFAFF zu trösten. Auch bei Erlangen ist typischer Löss vorhanden, wie er ihn nur wünschen kann. Schon vor drei Jahren hatte ich an der Ziegelei Johannisthal zwischen Grossgeschaidt und Heroldsberg bei 388 m Meereshöhe kalkhaltigen Lehm mit zahlreichen echten Lösskindeln und vielen Exemplaren von *Pupa muscorum* wahrgenommen. In der oben angeführten,

1) Vergl. Blatt Bamberg der geognost. Karte des Königreichs Bayern und Erläuterungen dazu 1887, p. 40.

von Pfaff ignorirten Arbeit von Lissack ist dieses Lössvorkommen bereits erwähnt. Seitdem hat sich, wie gezeigt, typischer Löss mit Konchylien noch an drei andern Punkten bei Erlangen nachweisen lassen. Freilich haben diese Lössvorkommnisse mit den tieferen eben erwähnten Terrassen Pfaff's nichts zu thun, sondern schliessen sich an unsere dritte an.

Von den oberhalb seiner zweiten Sandterrasse folgenden älteren Quartärbildungen bei Erlangen sagt Pfaff überhaupt nur wenig aus: „Die weiter folgenden Ablagerungen bedürfen noch einer genaueren Begehung (!) und tragen mehr lokalen Charakter. Es sind das erstens Ablagerungen, die ausgezeichnet sind durch das Vorherrschen von braunen Jura-Eisensandsteinen, obwohl weisse Jura-Feuersteine nicht fehlen, in denen sich massenhaft *Pecten perarmatus* und andere Versteinerungen finden und bis zu einer Höhe von 420 m über der Nordsee oder 143 m über der jetzigen Thalsohle hinansteigen".

Augenscheinlich handelt es sich hier um unsere dritte Terrasse auf dem rechten Regnitzufer. Aber was ist das für ein *Pecten perarmatus*, der es nebst anderen Versteinerungen kühn unternimmt, zu den Höhen emporzusteigen? Da nach den deutschen Sprachregeln Relativsätze meist auf das letztvorhergehende geeignete Substantivum sich beziehen, so müsste er nach obigem Satz dem weissen Jura entstammen. Leider muss ich bekennen, dass mir ein *Pecten perarmatus* weder aus dem weissen Jura noch aus sonst einer andern Schichtenabteilung Frankens bekannt ist. Sollte es sich hier um eine neue unbeschriebene Spezies von Pfaff handeln? Hätte er doch wenigstens auch den Autor beigefügt, dann liesse sich immerhin errathen, ob vielleicht *Pecten personatus* Goldfuss (= *P. pumilus* Lam.), das gemeinste Fossil der Gerölle des Doggersandsteins, gemeint ist. Dann will ich gerne zu Gunsten des Autors annehmen, dass es sich hier nur um einen oder mehrere Druck-, nicht Schreibfehler handelt.

Zum Schlusse seiner Mitteilung bespricht Pfaff noch sogenannte „Stauchungserscheinungen" und „wellenartige Ineinanderschiebungen" der obersten Schichtenlagen in den Steinbrüchen bei Erlangen, z. B. am Burgberg. Meinen Beobachtungen in der Umgegend zufolge sind diese Erscheinungen nicht auffallender als wie man das an Aufschlüssen, wo harte Gesteinsbänke und weiche elastische Thon- und Lettenlagen oder blos weiche Lagen von

Sand und Thon miteinander abwechseln, überall in der Welt mehr oder weniger wahrnehmen kann[1]) und scheinen mir ohne besonderen Belang für die Erklärung der Diluvialablagerungen. Wenn PFAFF hier etwa ähnlich wie KLEMM an direkte Wirkungen durch auflagerndes und schiebendes Gletschereis denken sollte, so bemerke ich noch einmal, dass bis jetzt sonst keine einzige Beobachtung irgendwelcher lokaler Erscheinungen zu der kühnen Hypothese einer Vergletscherung des Frankenjura und gar des Regnitzgebietes bei Erlangen berechtigt.

---

1) Man vergl. als Beispiel das Profil der unregelmässig welligen Ueberdeckungsschichten am Bahnhof von Neukirchen unfern Sulzbach in GÜMBEL: Geogn. Beschreibung der fränkischen Alb, p. 428.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1895-1897

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Blanckenhorn Max Ludwig Paul

Artikel/Article: Das Diluvium der Umgegend von Erlangen. 6-53