I. Einleitung.

1. Anlass und Zweck der Arbeit.

Das Erscheinen der geologischen Karte von Frankfurt a. O. im Jahre 1903 aus der Meisterhand des Landesgeologen Prof. Dr. Keilhack war für mich der Anlass, mich wieder mit der Geologie zu beschäftigen, und zwar in der durch die hiesige Örtlichkeit und die hiesigen Hilfsmittel bedingten Form. Ich konnte dadurch zugleich dem Bedürfnis, mich in der freien Natur zu erholen, bestimmtere wissenschaftliche Ziele geben.

Manch einer, der sich mit Geologie beschäftigen wollte und sich zu diesem Zwecke irgend ein Lehrbuch der Geologie beschafft hatte, wird es vielleicht bald wieder missmutig weggelegt haben, weil die Darstellung bei ihm nicht das richtige Interesse erwecken konnte. Es liegt das hauptsächlich wohl daran, dass man die Geologie eigentlich nur im Freien erlernen kann und am besten im Anschluss an die Beobachtungen in der Heimat.

Diese Überzeugung hat sich jetzt fast allgemein in den Fachkreisen Bahn gebrochen, und es ist zur Zeit in vielen Ländern eine Strömung vorhanden, welche die Ergebnisse der geologischen Forschung ausser durch Vermittlung der Schule auch noch durch Darbietung in volkstümlicher Form den weitesten Kreisen zugänglich machen will. Die Verbreitung besserer geologischer Kenntnisse liegt einerseits im praktischen Interesse verschiedener Berufszweige, andererseits wird die Durchdringung der Volksbildung mit geologischen Anschauungen dazu beitragen, die Gesamtstellung der Naturwissenschaften weiter zu fördern und zu festigen.

In der Zeitschrift des hiesigen Naturwissenschaftlichen Vereins *(Helios 1905)* ist die Ansicht ausgesprochen worden, dass nach dem Erscheinen der geologischen Karte von Frankfurt a. O. der geologischen Lokalforschung „nur wenig" zu tun übrig bleibt. Ich glaube, durch meine bisherigen Veröffentlichungen in den „Märkischen Blättern" der Frankfurter Oder-Zeitung diese Anschauung schon praktisch widerlegt zu haben und werde durch weitere Arbeiten auf diesem Gebiete neue Beweise gegen die Richtigkeit jener Anschauung beibringen. Ich hoffe, dass

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

meine geologischen Arbeiten dazu beitragen, das Interesse an der geologischen Forschung bei uns, auch bei der heranwachsenden Jugend, zu steigern und die Liebe zur Heimat zu kräftigen.

Zur Zeit geht das schöne und wichtige Ereignis des Erscheinens einer geologischen Karte der Heimat an der grossen Masse der Bevölkerung, ja auch der Gebildeten, noch fast spurlos vorüber; denn die von der Geologischen Landesanstalt herausgegebenen „Erläuterungen“ zu den geologischen Kartenblättern wenden sich ja auch nur an den sehr kleinen Kreis geologisch und naturwissenschaftlich vorgebildeter Leser. Wünschenswert ist es, dass ausser den fachmännisch gehaltenen „Erläuterungen“ auch noch volkstümlich gehaltene „Erläuterungen“ für verschiedene dazu geeignete „Blätter“ herausgegeben würden. Die Bedeutung solcher Arbeiten liegt natürlich nicht unbedingt in der Heranschaffung wissenschaftlich neuen Materials, sondern in der gleichwertigen geistigen Tätigkeit der methodischen Durchdringung und Sammlung des bereits vorhandenen Materials.

---

2. Meine bisherigen Veröffentlichungen zur Geologie von Frankfurt a. O. und ihr Verhältnis zur vorliegenden Arbeit.

Da ich auf meine früheren Veröffentlichungen zur Geologie von Frankfurt a. O., die an angeführter Stelle unter dem Titel: *„Geologische Spaziergänge in Frankfurts Umgebung“* im Laufe des Jahres 1905 in 11 Nummern erschienen sind, mehrfach Bezug nehmen werde und ich dieselben als eine passende Ergänzung der vorliegenden Arbeit betrachte, so erlaube ich mir, eine Zusammenstellung der Überschriften jener 11 Aufsätze zu geben und die entsprechenden Nummern der Zeitung beizufügen.

1. Ausflug ins Frankfurter Tertiär. *Nr. 135.*
2. Zur Geologie der Kaiserstrasse und des Frankfurter Diluviums. *Nr. 148.*
3. Ausflug ins ältere Diluvium des Frankfurter Westens. *Nr. 155.*
4. Die Mammutüberreste im Frankfurter Diluvium und die Naturgeschichte der Eiszeitelefanten. *Nr. 189.*

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

5. Von den Nuhnen im Diluvialtal „Langer Grund“ nach den drei Mühlen in Tzschetzschnow. *Nr. 202.*
6. Ausflug zu den diluvialen Naturdenkmälern im Westen von Frankfurt a. O. *Nr. 213.*
7. Entdeckung der Gipskristalllager bei Simonsmühle und andere märkische Mineralfunde aus dem Tertiär. *Nr. 221.*
8. Die Reste früherer Meeresbildung bei Frankfurt a. O. und die Entstehung der märkischen Braunkohlenlager. *Nr. 237.*
9. Die Verbreitung der Braunkohle im Untergrunde von Frankfurt a. O. und die früheren Tiefbohrungen. *Nr. 249.*
10. Der Alaunton im Tertiär von Frankfurt a. O. Betrieb und Erlöschen der märkischen Alaunwerke. *Nr. 268.*
11. Die Schluchten beim Proviantamt und die dortigen Tiefbohrungen nach Wasser. Wasserwerke alter und neuer Art. *Nr. 292.*

Diese elf Aufsätze sind durch den engen Druck zusammengedrängt auf den kleinen Raum von etwa 1¼ Druckbogen. Zu meinem Bedauern sind übrigens in den Aufsätzen einige Druckfehler stehen geblieben, hauptsächlich weil mir nicht von allen Aufsätzen vor dem Druck die erbetenen Korrekturabzüge zugegangen sind.

Soweit ich es feststellen konnte, ist meinen eben angeführten geologischen Aufsätzen in der Frankfurter Bevölkerung und auch bei unseren Schülern ein lebhaftes Interesse entgegengebracht worden. Ich glaube, in den erwähnten Aufsätzen ein Muster gefunden zu haben, nach dem man die Geologie des norddeutschen Flachlandes auch für andere Gegenden in volkstümlicher Form bearbeiten kann. Manche andere Versuche, die Geologie in volkstümlicher Form darzubieten, erreichen ihren Zweck nur unvollkommen, weil sie gleich zu Anfang zu viel Kenntnisse und geologische Begriffe voraussetzen. Die Schwierigkeit besteht eben darin, das geologische Material so auszusuchen und aufeinander folgen zu lassen, dass die Darstellung vom leichtesten zum schwierigeren fortschreitet und dass die Zahl der geologischen Begriffe sich nicht zu schnell steigert. Ferner muss man es, glaube ich, als Verfasser, besonders bei volkstümlichen Darbietungen, vermeiden, durch Häufung von Fachausdrücken und Fremdwörtern das allgemeine Verständnis der Arbeit einzuschränken. Ich verwende deshalb bei allen meinen Veröffentlichungen nach Möglichkeit eine allgemein verständliche Sprache mit Vermeidung von Fachausdrücken und Fremdwörtern und bringe auch bei Gelegenheit Verdeutschungen in Vorschlag, ohne es jedoch in jedem Falle besonders hervorzuheben. Wenn meine Arbeiten darum einzelnen, die nicht auf der

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Höhe der Auffassung stehen, weniger wertvoll oder gar „unwissenschaftlich“ erscheinen, so nehme ich diesen Nachteil gern in den Kauf in dem Bewusstsein, die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, in deren Dienste ich nun schon zwei Jahrzehnte stehe, nach bestem Wissen und Können erstrebt zu haben.

Ein einfacher zusammenhängender Abdruck meiner geologischen Aufsätze aus den „Märkischen Blättern“ würde nicht den Ansprüchen genügen, die ich an meine wissenschaftlichen Arbeiten stelle, trotzdem damit auch schon etwas erreicht wäre, namentlich wenn einige Zeichnungen hinzugefügt würden, deren Beifügung das Erscheinen der Aufsätze in den „Märkischen Blättern“ übrigens wahrscheinlich ganz unmöglich gemacht hätte.

Durch Fortsetzung meiner geologischen Beobachtungen und Nachforschungen im Frankfurter Gebiet, durch weitere Studien in der Literatur und auch durch Versuche im Laboratorium habe ich meine Kenntnisse über die Erdschichtung bei Frankfurt a. O. weiter zu mehren gesucht, so dass ich das frühere Material jetzt von einem erweiterten Gesichtspunkte aus beschreiben kann. Eine nach allen Richtungen hin erschöpfende und abschliessende Arbeit ist in der vorliegenden Veröffentlichung nicht beabsichtigt und mit den hiesigen Hilfsmitteln auch nicht möglich. Zur schnellen Erläuterung über den hier behandelten Stoff verweise ich auf die beigefügte tabellarische Übersicht über die bei Frankfurt a. O. nachgewiesenen Erdschichten. Für Leser, die sich noch nicht mit Geologie beschäftigt haben, ist die Übersicht als Abschluss der Arbeit zu denken.

---

3. Tabelle der Frankfurter Erdschichten

als Anhang.

---

4. Die drei Grundeinheiten unseres Bodens: Sand, Ton und Kalk.

Nach jedem starken Regenguss können wir an geeigneten Stellen bei gemischtem Boden beobachten, dass durch die abschlämmende Kraft des Wassers eine Sonderung der Bodenbestandteile vollzogen wird. Die sandigen Bestandteile werden an anderen Stellen abgelagert als die feineren schlammigen Teile, die im wesentlichen aus Ton oder Lehm bestehen. Oft deckt auch eine leichte Ton- oder Lehmschicht die darunter liegende Sandschicht.

I. Der gewöhnliche Sand besteht der Hauptsache nach aus den Trümmern eines Minerals, das als Quarz oder im reinsten

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zustand als Bergkristall bezeichnet wird. Chemisch betrachtet ist der Quarz als die Grundlage der Kieselsäure anzusehen, als die Sauerstoffverbindung, als Oxyd des Siliciums (abgekürzt Si). In der chemischen Formelsprache wird die Zusammensetzung des Quarzsandes dementsprechend durch das Zeichen $Si\,O_2$ ausgedrückt, in dem Si 28 Teile Silicium und O_2 zweimal 16 Teile Sauerstoff bedeutet. Die Quarzkörnchen unseres Sandes zeigen selten die reine durchsichtige Beschaffenheit des Bergkristalls, sondern sind meist weiss, grau, gelb, braun oder rot. Diesen Quarzkörnchen haften oberflächlich bei dem gelben Sande gelbe Eisenverbindungen an, die sich beim Waschen des Quarzsandes mit Salzsäure auflösen und entfernen lassen.*)

II. Der Ton ist im reinsten Zustande als Porzellanerde oder Kaolin von weisser Farbe, meist aber durch Eisenverbindungen gefärbt. Eine genaue wissenschaftliche Begriffserklärung für Ton lässt sich nicht geben (vergl. Ladenburgs grosses Handwörterbuch der Chemie unter Tonwaren). Chemisch betrachtet ist der Ton kieselsaures Aluminiumoxyd oder nach älterer Bezeichnung kieselsaure Tonerde. Seine einfachste chemische Formel ohne Berücksichtigung des Wassergehalts ist $Al_2\,Si_2\,O_7$. Durch Beimischung von Sand und Kalk ausser den färbenden Eisenverbindungen geht die Porzellanerde bezw. der Ton in Lehm und bei stärkerem Gehalt an Kalk in Mergel über. Einen sicheren Aufschluss über die Beschaffenheit des tonigen Bodens gewinnt man erst durch die Untersuchung im Laboratorium. Den Gehalt des Bodens an Sandkörnern (Quarz) kann man durch ein Abschlämmungsverfahren bestimmen, das, wie erwähnt, auch in der Natur vor sich geht. Im Laboratorium benutzt man aber ausser dem abschlämmenden Wasser noch mehrere Siebe von verschiedener Maschengrösse. Man erhält so bei der „mechanischen Analyse“ des Bodens die Prozentzahlen von Sand der verschiedenen Korngrösse und durch Zusammenzählen den Gesamtgehalt an Sand. Der Rest, der beim Abschlämmen mit dem Wasser fortgespült wird, besteht vorzugsweise aus Ton oder Lehm.

III. Die Ermittlung des Kalkgehalts im Boden erfordert eine chemische Untersuchung, die auch für den Nichtfachmann leicht zu lösen ist. Man übergiesst die Erdprobe mit Salzsäure. Mehr oder weniger starkes Aufbrausen weist auf einen Gehalt an kohlensauren Salzen, auf kohlensauren Kalk hin. Will man den Kalkgehalt in Prozentzahlen bestimmen, so muss man die Probe abwiegen. 100 Teile von dem reinen kohlensauren Kalk verlieren

*) vergl. Nickel: Über die Farbenreaktionen der porösen Tonwaren, Chemiker-Ztg. 1891, Nr. 64. — Abdruck in der Zeitschrift für naturwissenschaftl. und mathem. Unterricht. 1891.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

immer 44 Teile Kohlensäure. Verliert also eine Probe von 100 Gramm Erde z. B. 4,4 Kohlensäure, so schliesst man daraus, dass die Probe 10 % kohlensauren Kalk enthält. Der Kalkgehalt unseres Frankfurter Erdbodens kann bis auf 20 % und darüber ansteigen. Bei einer Probe aus der Sophienziegelei, Ende der Lessingstrasse, ergab sich ein Kalkgehalt von 20,5 %. Es ergibt deshalb nach meiner Auffassung bei stark kalkhaltigen Erdschichten ein falsches Bild, wenn man bei dem Ergebnis der „mechanischen Analyse" den „Nichtsand" einfach als Ton bezeichnet. Besser wäre es wohl, wenn man erst den Kalkgehalt in Abzug bringt und z. B. bei der erwähnten Probe gegenüber 2,4 % Sand statt der 97,6 % Ton im Sinne von „Nichtsand" nur 97,6—20,5 = 77,1 % als Ton bezeichnen würde. Während das Mengenverhältnis von Ton und Sand für die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser und deren Beurteilung wichtig ist, beruht die Bedeutung des Kalkgehalts darin, dass der Kalk in den Stoffwechsel der Pflanze eintritt und für ihn notwendig ist.

Die anderen Nährsalze, insbesondere die Kalisalze, die phosphorsauren Salze und die Stickstoffverbindungen, die für das Leben der Pflanzen ebenfalls unbedingt notwendig sind und das Ernteergebnis wesentlich mitbestimmen, kommen, wie überhaupt, auch in dem Frankfurter Erdboden nur in geringen, übrigens auch sehr wechselnden Mengen vor. Sie können aber bei der Gesamtbetrachtung des Bodens keine Berücksichtigung finden.

In den von der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin herausgegebenen geologischen Karten, zu deren Verständnis die vorliegende Arbeit auch zugleich eine Anleitung geben will, wird übrigens der Sand bezw. Kiesboden durch kleine Punkte bezw. kleine Kreise angedeutet. Bildungen mit überwiegendem oder sehr hohem Kalkgehalt werden durch gerade Linien in blauer oder violetter Farbe angedeutet. Die Linien verlaufen senkrecht oder schräg zum unteren Kartenrande. Linien in anderen Farben mit senkrechtem Verlauf deuten tonige Bildungen an, während die schräg verlaufenden geraden Linien in denselben Farben Bodenarten zur Darstellung bringen, die beide Grundeinheiten, Ton nebst Kalk, als wesentliche Bestandteile im Sinne des Mergels nebeneinander enthalten.

---

5. Geologische und geographische Karten und Pläne von Frankfurt a. O. und seiner Umgebung.

Beim Lesen dieser Arbeit ist es gut, die schon erwähnte geologische Karte von Frankfurt a. O. oder wenigstens eine gute

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

geographische Karte des Frankfurter Gebiets zur Hand zu haben. Die Keilhacksche Karte von 1903 ist ebenso, wie die entsprechende topographische Aufnahme des Königl. Preussischen Generalstabs aus dem Jahre 1894, wie überhaupt alle sog. „Messtischblätter“ im Masstabe 1 : 25000 gezeichnet. Die Strecke von 1 Kilometer (km) kommt also auf der Karte als Grösse von 4 cm zur Darstellung. Der Preis der von der „Geologischen Landesanstalt“ herausgegebenen geologischen Karten, der „geologischen Messtischblätter“, beträgt mit Erläuterungen zusammen für jedes Blatt nur 2 Mark.

Für übersichtliche Darstellung von grösseren Gebieten ist der erwähnte Massstab zu gross. Der geologischen Karte des Deutschen Reichs von Lepsius, die in 27 Blättern erschienen ist, liegt deshalb ein kleinerer Massstab (1 : 500000) zu Grunde. Der Frankfurt a. O. umfassende Teil, der nördlich bis Landsberg a. W. und südlich bis Senftenberg reicht, ist 1894 erschienen, enthält aber vom Standpunkt unserer heutigen Kenntnisse ausser einigen Ungenauigkeiten auch noch Fehler, auf die an anderer Stelle im einzelnen hingewiesen werden soll. Jedes Blatt kostet 2 Mark.

Für manche Zwecke der geologischen Ausflüge in Frankfurt a. O. und seine Umgebung genügen auch schon gute geographische Karten und Pläne von Frankfurt a. O. und seiner Umgebung. Der Stadtplan, der dem Frankfurter Adressbuch bisher beigefügt wurde, war im Massstab 1 : 12500 entworfen, also doppelt so gross, wie die „Messtischblätter“. Dem „Pharusplan,“ der jetzt verwendet wird, liegt der Massstab 1 : 14200 zu Grunde.

Für die Zwecke der städtischen Verwaltung sind neuerdings in mehreren Blättern vorzügliche Aufnahmen von Gebietsteilen der Stadt ausgeführt worden. Für die Überlassung der gewünschten Blätter, denen der Massstab 1 : 2000 zu Grunde liegt, erlaube ich mir, Herrn Stadtbaurat Schwatlo meinen verbindlichsten Dank auszudrücken. Während auf den Karten im Massstab 1 : 25000 die Linien, welche die Höhenlage der Punkte angeben, die Niveaulinien (Isohypsen) im allgemeinen von 5 zu 5 Metern Höhenunterschied fortschreiten, folgen sie auf den erwähnten Plänen über Gebietsteile der Stadt schon für Höhenunterschiede von je einem Meter auf einander. Die an verschiedenen Stellen der Abhandlung erfolgenden genauen Angaben für die Höhenlage von Punkten sind mit geringen Ausnahmen dem erwähnten amtlichen Plan entnommen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf