download www.zobodat.at

Durchschnitt durch die Erdschichten zwischen Ohre und Aller.

Eine geologische Wand aus natürlichem Gestein.

Mit Erläuterungen der geologischen Verhältnisse der Magdeburger Gegend.

Von Prof. Dr. A. Mertens.

Am 14. September 1869, dem Tage der hundertsten Wiederkehr des Geburtstages Alexanders v. Humboldt, wurde in einer Festsitzung im Rathaussaale der Stadt unter reger Teilnahme der gesamten Bürgerschaft der Naturwissenschaftliche Verein zu Magdeburg gegründet.

Im ersten Abschnitt seiner Satzungen wurde als Zweck des Vereins bezeichnet, „die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen sowie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die kommerziellen und industriellen Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern."

Pflege und Belebung der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und ihre Verbreitung unter den Bewohnern der Stadt, unter besonderer Berücksichtigung und auf Grund der örtlichen Verhältnisse Magdeburgs und seiner Umgebung, sollte also die Aufgabe des jungen Vereins sein, und soweit es möglich wäre, sollten diese seine Arbeiten auch dazu beitragen, Handel und Gewerbe in ihrer weiteren Entwickelung zu unterstützen.

Der Verein hat dieses Ziel, soviel es in seinen Kräften stand, zu erreichen gesucht. Im Verlaufe des verflossenen Halbjahrhunderts seines Bestehens hat er in der Erforschung von Stadt und Land Magdeburg Erspriessliches geleistet, ohne dabei jedoch die gerade in dieser Zeit hervortretende grossartige Entwickelung der Naturwissenschaften im allgemeinen zu vernachlässigen, wie die Vorträge in den Sitzungen und die Veröffentlichungen in seinen „Abhandlungen und Berichten" deutlich erkennen lassen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Aufbau des Bodens gewidmet, da ja eine gute, gesicherte Kenntnis darüber von grösster Wichtigkeit auch für viele andere Fragen ist. Noch heute haben die grundlegenden Arbeiten von Professor Dr. A. Schreiber und Dr. W. Wolterstorff, die in den Abhandlungen

download www.zobodat.at

des Vereins, der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft und den Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt erschienen sind, Bedeutung für die Geologie der Magdeburger Gegend, und die in der Geologischen Abteilung des vom Verein gegründeten „Museums für Natur- und Heimatkunde“ niedergelegten Sammlungen aus diesem Gebiete bilden einen wertvollen Schatz dieser Anstalt.

So lag es durchaus in der Richtung dieser Vereinsbestrebungen, wenn ich bei der Uebernahme der Leitung des Museums mir die Aufgabe stellte, durch eine geologische Wand den Aufbau der Bodenschichten des Magdeburger Gebietes weiteren Kreisen verständlich und zugänglich zu machen und zugleich den städtischen Schulen für den naturwissenschaftlichen und erdkundlichen Unterricht ein geeignetes Lehrmittel zu bieten.

Die Aufgabe war nicht leicht zu lösen.

Zunächst galt es, die nicht unerheblichen Mittel dafür zu beschaffen. Der Verein allein konnte sie natürlich nicht aufbringen und die Stadt hatte noch zu viele Ausgaben für andere, wichtigere Zwecke, als dass von dieser Seite auf Unterstützung zu rechnen gewesen wäre. Da half der schon so oft bewährte Opfersinn für die Wissenschaft begeisterter Bürger. Am Tage der Einweihung des Kaiser-Friedrich-Museums sagte mir der Rentner Herr Hermann Goedecke, dem ich die Bitte um Förderung meines Planes vorgetragen hatte, zu, die Kosten für eine solche, im Museum am Domplatz zu erbauende Wand zu übernehmen. Diese Hauptschwierigkeit war damit beseitigt, und ich selbst wie das Museum sind Herrn Goedecke dafür zu grösstem Danke verpflichtet.

Aber andere Hindernisse türmten sich auf und zögerten die Ausführung des Werkes noch lange hinaus.

Zunächst war die Platzfrage zu regeln.

Wünschenswert war es natürlich, die neue Wand im Museum selbst zu errichten, damit an einer Stelle alles vereinigt wäre, was zum Studium der Untergrundsverhältnisse nötig ist, also besonders auch die Sammlungen der Handstücke der in der Umgegend vorkommenden Gesteine und der Versteinerungen der einzelnen Schichten eingesehen werden könnten. Das wäre selbstverständlich sehr erschwert worden, wenn die Wand etwa wie in Halle und Berlin in einer geschlossenen bezw. einer öffentlichen Gartenanlage stehen würde. Das Museum war also der gewiesene Platz.

Aber das Gebäude am Domplatz, das nach dem Auszuge der Kunst- und kunstgewerblichen Sammlungen den Naturwissenschaften allein überlassen wurde

download www.zobodat.at

sollte nach Beschluss der Stadtverwaltung nur vorläufig zur Unterbringung des zweiten städtischen Museums dienen. Das alte Haus des Generalkommandos ist ja für Museumszwecke so ungeeignet wie nur möglich; die naturwissenschaftlichen Sammlungen waren bereits so umfangreich und versprachen eine so schnelle weitere Entwickelung, dass von vornherein mit einem Neubau eines besonderen Heims dafür gerechnet werden musste. Also erschien es nicht angebracht, sofort mit dem Bau der Wand zu beginnen, da vielleicht gleich nach Fertigstellung mit einer Verlegung des ganzen Museums gerechnet werden musste.

Zugleich nahmen auch die Neuaufstellung und Ordnung der Sammlungen alle verfügbaren Kräfte voll in Anspruch.

Die Ausführung des Baues verzögerte sich daher von Jahr zu Jahr.

Als aber die Aussichten für einen Neubau immer ungünstiger wurden, musste trotzdem der Sache nähergetreten werden.

Der Plan wurde nun in der Richtung umgearbeitet, dass die Wand im Museum gebaut aber so eingerichtet werden sollte, dass sie nötigenfalls an eine andere Stelle überführt werden kann. Sie konnte also nicht einfach aufgemauert, sondern musste in abnehmbare Teile zerlegt werden, was natürlich die Schwierigkeiten der Ausführung und die Kosten bedeutend erhöhte.

Inzwischen traten weitere Gründe für eine neue Verzögerung ein.

Die ursprüngliche Absicht war gewesen, nur den Untergrund der Stadt Magdeburg allein zur Darstellung zu bringen. Das hätte die Ausführung allerdings sehr vereinfacht, da dann nur wenige Formationen zu berücksichtigen waren. Die Stadt steht im Norden auf Schichten des Kulms, also der unteren Steinkohlenformation, im Süden auf Sandsteinen des Rotliegenden. Weiter nach Süden waren Teile der Schichtenfolge der Zechsteinformation zu erwarten, die später bei Tiefbohrungen und beim Bau der Südbrücke ja auch angetroffen wurden. Darüber liegen nesterweise Sande und Mergel des der Tertiärformation angehörenden Oligocäns, und alles wird überdeckt vom Geschiebemergel und Löss der Diluvialzeit und Bildungen des Alluviums. Im ganzen hätten also nur wenige dem Altertum und der Neuzeit der Erdgeschichte angehörende Schichten vorgeführt werden können.

Da aber doch eine solche Wand zugleich als ein Lehrmittel für die Schulen der Stadt gedacht war, an der möglichst alle für das Verständnis der Geologie nötigen Begriffe, wie Fallen und Streichen der Schichten, Faltungen, Sättel und Mulden, Ueberschiebungen, Verwerfungen, Einbrüche, Sprünge usw. erläutert werden sollten, und da es zu dem gleichen Zwecke wünschenswert erscheinen

download www.zobodat.at

musste, eine möglichst grosse Reihe der aufeinander folgenden Formationen vorzuführen, so war es angebracht, über die engen Grenzen der eigentlichen Stadt hinauszugehen.

Aus diesem gleichen Grunde sind ja die Idealprofile im Garten des Landwirtschaftlichen Instituts in Halle und im Humboldthain in Berlin entstanden. Hier in Magdeburg aber konnte man sich auf natürliche Verhältnisse der Umgegend beziehen, zeigt doch das zwischen Ohre und Aller liegende Gelände wie kaum eine andere Landschaft unseres Vaterlandes eine ungemein reiche Entwickelung der geologischen Formationen. Von der Steinkohlenzeit bis zur Gegenwart sind hier alle Hauptabschnitte der Erdgeschichte in grösserer oder geringerer Ausbildung vertreten; ja sogar vulkanische Bildungen, die nördlichsten auf deutschem Boden, sind als feste Porphyre, Porphyrite und Tuffe vorhanden, die teils als Decken sich ausbreiten, teils als Kuppen sich emporwölben. Es empfahl sich daher, das Ziel etwas weiter zu stecken, und so entstand der Plan, einen Durchschnitt durch die Erdschichten zwischen Ohre und Aller in einer Linie nördlich von Magdeburg nachzubilden, umsomehr als hierbei die in der Stadt Magdeburg selbst vorkommenden Schichten mit vertreten sind.

Die Vorarbeiten wurden also auf dieser neuen Grundlage begonnen. Da erlitten sie einen neuen, wohl zu rechtfertigenden Aufschub.

Gerade in dieser Zeit wurde nämlich von der Geologischen Landesanstalt in Berlin die Aufnahme der für die Wand in Frage kommenden Kartenblätter angeordnet und in einigen Jahren durchgeführt. Es war natürlich erwünscht, deren Ergebnisse mit zu verwerten, um möglichste Genauigkeit zu erreichen.

Die neuen Karten sind bisher erst zum Teil veröffentlicht, doch hatte ich Gelegenheit, mit den im Gelände arbeitenden Bezirksgeologen, Herren Dr. Wiegers und Dr. Schmierer, auf mehrfachen gemeinschaftlichen Begehungen meine Kenntnisse über den geologischen Aufbau zu vertiefen. Dafür und für manche weitere Förderung bei der Ausarbeitung des Planes der Wand bin ich beiden Herren dankbar.

So konnte im Frühjahr 1913 endlich mit dem Bau begonnen werden.

Die Wand ist aus natürlichen Gesteinen aufgeführt.

Soweit diese im Gelände in Steinbrüchen gewonnen werden, war ihre Beschaffung nicht schwer. Die Besitzer stellten die nötigen Mengen, nachdem diese vorher an Ort und Stelle sorgfältig ausgewählt waren, bereitwilligst zur Verfügung, übernahmen zum Teil sogar die Verfrachtung nach Magdeburg. Ihnen allen, im besonderen Herrn v. Schenck auf Burg Flechtingen, Herrn Hoppe in Bodendorf, Herrn Nolte in Süpplingen, Herrn J. H. Meier

download www.zobodat.at

in Magdeburg (Alvensleben), den Grubenvorständen der Gewerkschaften Alleringersleben und Wefensleben, namentlich Herrn Obersteiger Zwanziger in Wefensleben sage ich für ihre freundliche Unterstützung auch namens der Museumsverwaltung verbindlichsten Dank.

Zum weitaus grössten Teile aber mussten die Gesteine im Gelände selbst erst aufgesucht und gebrochen werden, und das war oft mit vielen Umständen und auch Kosten verknüpft. An Tal- und Wegeeinschnitten, an Durchstichen, in gelegentlichen, zum Zwecke von Wegebauten angelegten Gruben, in verlassenen Steinbrüchen usf. wurden sie zunächst herausgearbeitet, dann zusammengetragen, abgefahren und schliesslich zur Baustelle verfrachtet.

Von einzelnen, nur in geringer Ausdehnung im Gebiete auftretenden Formationsgliedern, die überhaupt nicht aufgeschlossen vorgefunden wurden, sondern nur durch einige an der Oberfläche liegende Belagstücke festgestellt werden konnten, war es natürlich nicht möglich, so viel zu beschaffen, dass sie in der Wand angebracht werden konnten. Sie sind daher nur in der Sammlung der Belagstücke im Museum vertreten. Doch macht das für den Gesamteindruck nichts aus.

Der Durchschnitt ist nicht geradlinig durch das Gebiet gelegt worden, sondern in mehreren Knicken, um alle einzelnen Formationen zu treffen. Die Linie verläuft von Flechtingen über Bodendorf nach Alvensleben, von dort über Emden nach Erxleben, Eimersleben und Ostingersleben nach Morsleben, überschreitet hier das Allertal und endet östlich von Helmstedt im Lappwalde. Sie hat also im Gelände eine Länge von ungefähr 42 km. Da sie in der Wand auf 14 m zusammengedrängt werden musste, ergibt sich für diese ein Massstab von etwa 1 : 3000.

Tiefbohrungen sind, abgesehen vom westlichen Teile, in der durchschnittenen Gegend nicht ausgeführt; der Bau in der Tiefe ist daher nicht sicher bekannt. Es ist dafür deshalb eine Darstellung gewählt, deren Richtigkeit wohl wahrscheinlich, aber doch nicht verbürgt ist. Im mittleren Teile der Wand ist z. B. eine Mulde angenommen, worauf die Einfallwinkel der beiden Flügel hinweisen; immerhin wäre es aber doch nicht ausgeschlossen, dass statt dessen mehrere Verwerfungen vorliegen, wie sie im Buntsandsteingebiet von Emden angenommen sind.

Die zu Tage tretenden Schichten sind aber möglichst unter den in der Natur beobachteten Einfallswinkeln und in der der wirklichen Verbreitung entsprechenden Mächtigkeit dargestellt, sodass die Wand, soweit es ausführbar war, ein wirkliches Abbild des Durchschnitts durch die Erdschichten der genannten Gegend bietet.

download www.zobodat.at

Der Bau der Wand.

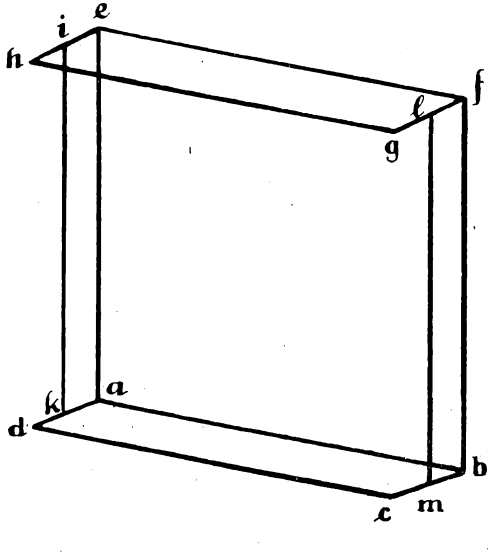
Für denjenigen, der einmal selbst in die Lage kommen sollte, eine solche Wand aufführen zu müssen, ist es gewiss von Wert, zu hören, wie diese Wand entstanden ist, aber auch für den blossen Beschauer ist es wohl von Bedeutung, zu erfahren, welche Schwierigkeiten dabei zu überwinden waren.

Zur Aufstellung stand die am Südende des Museumsgebäudes befindliche Tordurchfahrt zur Verfügung. Diese ist in der Höhe des ersten Stockes mit einem Glasdache versehen, sodass volles Tageslicht hineinfällt und alle Einzelheiten während der Besuchszeiten genau gesehen werden können, andererseits aber auch die Einflüsse der Witterung: Regen, Schnee, Frost und Hitze abgehalten werden.

Die Südwand der Durchfahrt bot in einer 14 m langen ununterbrochenen Fläche genügend Raum.

An ihr entlang wurde, um die Wand in Augenhöhe zu bringen, ein 1 m hoher, 27 cm dicker Sockel aus Ziegelsteinen vorgelegt und auf diesem, um bei etwaigen Erschütterungen Senkungen, Risse und Sprünge zu vermeiden, als Unterlage des eigentlichen Baues eine 6 cm starke Bohle aus Kiefernholz befestigt. Der Sockel wurde verputzt und wie die ganze Seitenwand mit einem bräunlich-grauen Anstrich versehen, auf dem sich sowohl die Gesteine wie die Inschriften gut abheben.

Es wurden dann 14 Kästen hergestellt, deren Kanten aus starkem Winkeleisen bestehen (s. beistehende Abbildung). Auf einer quadratischen Grundfläche a b e f von 1 m Seitenlänge stehen oben und unten senkrecht die beiden Flächen a b c d und e f g h, die 20 cm hoch sind; die Seitenflächen a e i k und b f l m sind nur 10 cm hoch, damit die eingesetzten Gesteinsschichten über die Grenze des einen Kastens hinweg ungehindert in den benachbarten übergreifen können. Der Boden a b e f wurde mit starkem Eisendrahtgeflecht bespannt.



Diese Kästen wurden dann mit den Flächen a b c d auf die Holzbohle gesetzt, dicht aneinandergerückt und durch Bankeisen sowohl unten wie oben befestigt.

download www.zobodat.at

Durch angeschraubte Eisenbänder wurden sie dann untereinander verbunden. Durch Lösen dieser Schrauben und der Bankeisen wird es also möglich, die Kästen wieder abzunehmen, wenn dies einmal nötig sein wird.

In dieses Gerüst mussten nun die Gesteine eingefügt werden.

Dazu waren die einzelnen Stücke erst sorgfältig vorzubereiten, was von einem tüchtigen Steinmetzen unter beständiger Aufsicht mustergültig ausgeführt wurde.

Um den Charakter eines Durchschnitts zu wahren, durften die einzelnen Teile nicht unregelmässig vorstehen oder zurücktreten; die grösste Steinstärke durfte also, der Kastentiefe entsprechend, 20 cm nicht überschreiten. Was an dem eingelieferten Gestein darüber hinausragte, wurde abgemeisselt, ebenso wurde die Vorderseite so glatt wie möglich herausgearbeitet.

Die einzelnen Schichten sollten, wie in der Natur, fest aufeinander liegen, es waren also alle breiteren Fugen, in denen der Mörtel sichtbar werden konnte, zu vermeiden. Zu dem Zwecke mussten die Flächen völlig glatt gemacht werden, was durch mühsames Behauen und meist noch durch Abschleifen erreicht wurde. Da aber doch der befestigende Mörtel zwischen die einzelnen Stücke eingreifen musste, um den Zusammenhalt zu erzielen, wurden alle Gesteinsstücke nach hinten hin keilförmig verjüngt.

Diese Bearbeitung und Vorbereitung der Gesteine war jedenfalls der schwierigste Teil der ganzen Arbeit. Oft genug, namentlich bei den stark zerklüfteten Gesteinsarten, kam es vor, dass ein Baustück so gut wie fertig war, es empfahl sich nur, eine kleine Unebenheit noch zu beseitigen, damit es sich gut an das benachbarte Stück anschliessen konnte. Ein kurzer Schlag, und — das ganze Stück zersprang in viele Teile, die völlig unbrauchbar waren und weggeworfen werden mussten.

Nach einer genau vorbereiteten Zeichnung in natürlicher Grösse wurden nun die einzelnen Schichten in der vorgeschriebenen Lage zunächst wagerecht in lockerem Sand zusammengepasst, und wenn alles in Ordnung war, konnte an das Einmauern in den Kästen gegangen werden.

Es wurde dann erst der Zementbrei in der nötigen Menge zubereitet und in die an der Wand senkrecht stehenden Kästen so weit eingetragen, wie er gebraucht wurde. Dann wurden die einzelnen Gesteinsstückchen der Reihe nach eingesetzt, der Zement in die kleinen keilförmigen Zwischenräume von hinten her eingedrückt und der etwa bleibende Raum hinter der Gesteinsschicht bis zum Bodengitter mit Zement und anderen Steinbrocken ausgefüllt.

download www.zobodat.at

Auf diese Weise ist erreicht worden, dass in der Vorderansicht nur das Gestein selbst zu sehen ist, Schicht unmittelbar auf Schicht liegt, ohne dass Zementfugen den Gesamteindruck stören.

Eine Schwierigkeit entstand bei dieser Art der Ausführung zunächst bei den mergeligen und tonigen Bodenarten, da diese ja nicht in Formen geschlagen werden können. Hier halfen wir uns in der Art, dass in den Zement schmale Streifen von Packleinen eingelegt wurden, die in mehrfachen Schlingen bis ziemlich nach vorn vorgezogen wurden. Der Mergel oder Ton wurde dann in Wasser aufgeweicht und in den Rahmen eingedrückt. Abgesehen von kleinen Rissen, die beim Trocknen oberflächlich entstanden, die ja aber auch an, längere Zeit der Luft ausgesetzten Wänden von Tongruben zu beobachten sind, haben sich die so dargestellten Ton- und Mergelschichten gut gehalten und bisher im Laufe der Jahre noch keinerlei Ausbesserung erforderlich gemacht.

Bei Sandschichten war dieses Mittel nicht anwendbar. Um sie anzubringen, wurden aus Blech Formen, die genau der Schichtengrösse entsprechen, geschnitten; die rechtwinklig umgebogenen Ränder wurden in den Untergrund von Zement eingedrückt und damit befestigt. Die Vorderseite wurde dann mit einem guten, farblosen Lack bestrichen und darauf mit dem gleichfalls mit dem Lack getränkten Sand bestreut, sodass die Oberfläche nunmehr wie eine Wand einer Sandgrube aussieht.

Auch diese Sandschichten haben sich bisher gut gehalten.

Von dem Grundsatz, nur das in der Natur vorkommende Gestein zu verwenden, musste abgesehen werden bei der Darstellung des unter dem Allertale in der Tiefe auftretenden Salzlagers der Zechsteinformation, da die in Frage kommenden Salze: Steinsalz, besonders aber die Kalisalze, ja nicht luftbeständig sind, sondern durch Wasseraufnahme bald zerfliessen würden. Hier ist eine Platte aus Formglas in die Wand eingefügt. Auf deren Rückseite — um ein Abkratzen unmöglich zu machen — wurden die Schichten in den Farben der entsprechenden Salze in Oelfarben aufgemalt. Der das Lager bedeckende Gipshut konnte in natürlichem Gestein ausgeführt werden. Infolge der kleinmuscheligen Oberfläche des Glases sieht auch diese Darstellung sehr natürlich aus.

Nach Fertigstellung der Wand wurde der über der welligen Oberkante des Durchschnitts in den Kästen freigebliebene Raum, um das Drahtgitter des Bodens zu verdecken, mit Blech verkleidet, das ebenso wie der obere Kastenrand in der Farbe der Durchfahrtswand angestrichen wurde.

(Fortsetzung des Textes S. 232.)

download www.zobodat.at

Uebersicht der in der Wand vertretenen Erdschichten.

Neuzeit der Erde Känozoïcum	Alluvium			Humushaltiger Sand	*a*
	Diluvium			Löss	*d*
				Sandiger Lehm und Mergel mit Geschieben (Geschiebemergel)	dm
	Tertiär	Unter-Oligocän		Glaukonitische sandige Tone und Grünsand (Marines Tertiär)	boú*d*
				Feiner Sand (Kontinentales Tertiär)	boú*σ*
Mittelalter der Erde Mesozoïcum	Kreide	obere Kreide (Senon)		Kalkstein und Konglomerat	co
	Jura	unterer Jura (Lias)		Eisenhaltiger Kalksandstein	jlu
	Trias	Keuper	oberer:	Sandstein	ko
			mittlerer: (Gipskeuper)	Bunte (rote und blaue) Letten mit Gips	km
			unterer: (Kohlenkeuper)	Dunkle Letten und Sandstein	ku
		Muschelkalk	oberer:	Kalk	mo
			mittlerer:	Mergel, Dolomit und Zellenkalk	mm
			unterer:	Flaserige u. plattige Kalke (Wellenkalk)	mu
		Bunt-sandstein	oberer:	Grüne, graue u. rötliche Tone u. Mergel	so
			mittlerer:	Rote, weisse und graue Sandsteine	sm
			unterer:	Sandstein mit Rogensteinbänken	su
Altertum der Erde Paläozoïcum	Dyas oder Perm	Zechstein	oberer:	Salzlager mit Anhydrit und Salzton	zo
			mittlerer:	Dolomit	zm4
				Stinkschiefer	zm3
				Rauchwacke	zm2
				Zechsteinkalk	zm1
			unterer:	Kupferschiefer	zu
		Rotliegendes	Sedimentäres (durch Absatz aus Wasser entstanden)	Toniger Sandstein	ro3
				Sandstein (Werkstein)	ro2
				Konglomerat	
				Roter Kalk	ro1
				Grauer Kalk	
				Roter Tonschiefer	
				Felsitporphyrtuff	
			Eruptives (durch vulkan. Tätigkeit entstanden)	Porphyrtuff	Pt
				Porphyrit	*P*
				Quarzporphyr	P
	Carbon	Culm		Grauwacken und Tonschiefer	C
	Devon			In der Gegend, also auch in der Wand nicht vertreten.	
	Silur				
	Cambrium				
Urzeit Azoïcum	Urschiefer-Formation				
	Urgneis-Formation				

download www.zobodat.at

Um ein Einschreiben von Bezeichnungen und Namen in die Wand zu vermeiden, das doch die ruhige Wirkung entschieden beeinträchtigen müsste, wurden auf dem unteren und oberen Rahmen die Grenzen der Schichten in Strichen in schwarzer Oelfarbe fortgeführt und in die zwischen diesen Strichen liegenden Räume die geologische Bezeichnung der betreffenden Formationsglieder, wie sie auf den Karten der Geologischen Landesaufnahme gebräuchlich sind, eingetragen.

In einer besonderen grossen Tafel, die neben der Wand auf der Ostseite der Durchfahrt angebracht ist, wurden diese Bezeichnungen nebst den Namen der Formationen, für die sie gebraucht werden, und den Namen der Gesteine der Reihenfolge der Schichten entsprechend aufgeführt. Diese Tafel enthält also alle in der Wand vertretenen Formationen und deren einzelne Glieder.

Der Beschauer vermag also sofort festzustellen, welches Zeichen eine Schicht hat, indem er sie bis nach oben oder unten verfolgt und das dort angetroffene Zeichen in der Erläuterungstafel aufsucht. Liest er z. B. P, so erkennt er, dass es sich bei dem damit bezeichneten Gestein um Porphyr handelt, der zur Zeit des Rotliegenden entstanden ist; ein Mo lässt ihn sehen, dass in der betreffenden Schicht der Kalk der oberen Muschelkalkformation vorliegt usw.

Um die für die Lagerungsformen der Gesteine und den Schichtenbau in Betracht kommenden Begriffe durch Anschauung zu erklären, sind über der Wand an den entsprechenden Stellen die Namen eingetragen, wie z. B. „Sattel", „Mulde", „Muldenflügel", „Ueberschiebung", „Verwerfung", „Einbruch", „Kuppe", „Decke", „Gang" usw. Noch darüber stehen die Namen der Ortschaften, bei denen die einzelnen Formationen zu finden sind.

Man sieht also z. B., dass bei Flechtingen steilaufgerichtete Grauwacken des Kulms von einem Porphyrgang durchbrochen und von einer Porphyrdecke überlagert werden und dass obenauf Geschiebemergel der Diluvialzeit mit einzelnen grossen Findlingsblöcken liegen; dass zwischen Alvensleben und Emden auf die einzelnen Schichten des sedimentären Rotliegenden die des unteren und mittleren Zechsteins folgen usf.

So vermag die genaue Betrachtung der Wand eine gute Einführung in die Kenntnis der geologischen Begriffe und der einzelnen Formationen und ihrer Gliederung in der Magdeburger Gegend zu bieten und wird zu diesem Zwecke von Schulen der Stadt auch eifrig benutzt.

---

download www.zobodat.at

Erläuterungen zum Verständnis der Wand.

Um die Wand richtig zu verstehen, ist es notwendig, dass der Beschauer klare Vorstellungen von der Entstehung und der Natur der in ihr vertretenen Formationsglieder besitzt. Für ihn — nicht für den Fachmann — erscheint es daher angebracht, im Folgenden eine Uebersicht über die einzelnen Formationen zu bieten, die damit zugleich zu einer kurzen, allgemein verständlichen Darlegung der geologischen Verhältnisse des Magdeburger Landes im allgemeinen, der in der Wand dargestellten Gegend im besonderen wird.

Die Urzeit der Erde.

(Azoïcum.)

Der ursprünglich feuerflüssige Erdball hat sich allmählich durch Ausstrahlung in den kalten Weltenraum soweit abgekühlt, dass an der Oberfläche eine Erstarrung eintreten musste. Es bildete sich also zunächst eine Kruste. In dieser konnten natürlich nur Gesteine von der Art entstehen, die wir als Eruptivgesteine kennen. An Mächtigkeit konnte sie nur dadurch gewinnen, dass die Erstarrungsrinde durch weitere Abkühlung nach unten hin dicker wurde, sowie dadurch, dass von innen her auf Spalten und Gängen feurigflüssige Massen, infolge des auf ihnen lastenden Druckes der sich durch Abkühlung weiter zusammenziehenden Schale, emporquollen und sich auf die schon vorhandenen Schichten auflagerten oder in diese unter Emporheben der Decke eingepresst wurden.

Auf diese erste Bildungszeit folgte dann eine andere, in der Schichtgesteine durch Ablagerung entstanden.

Nachdem die Erdrinde dick genug geworden war, wurde nach und nach die ausserhalb von ihr befindliche Gas- und Dampfhülle soweit abgekühlt, dass der Wasserdampf sich zu flüssigem Wasser verdichtete und dieses sich in den Vertiefungen ansammelte.

Gleichzeitig musste nun aber auch an den aus dem Wasser hervorragenden Stellen die seitdem ununterbrochen wirkende Zerstörung einsetzen, die zur Abtragung der Höhen und zur Ablagerung der weggeführten Teile in den Tiefen führte.

Irgendwelche Lebewesen können in dieser Zeit selbstverständlich nicht angenommen werden. Die Temperatur war noch zu hoch, als dass lebendiges Eiweiss schon hätte bestehen können. Gelegentliches Vorkommen von Kalk-

download www.zobodat.at

und Graphitlagern im Gneis, die man als Beweis für früher vorhandene Lebewesen in dieser Zeit angesehen hat, beweist dies nicht, da sie auch auf unorganischem Wege entstehen können.

Ablagerungen aus dieser Zeit sind daher azoïsch, d. h. ohne Tier- und Pflanzenreste.

Die in dieser Zeit gebildeten Gesteine setzen das Urgebirge zusammen, das gegenüber allen später entstandenen Erdschichten jedenfalls das mächtigste Glied in der Erdrinde darstellt.

Ausgezeichnet ist das Urgebirge durch den Aufbau seiner Gesteine. Diese bestehen der Hauptsache nach aus Quarz, Feldspäten, Glimmer, Hornblende und Augit und anderen Silikaten, die fast durchweg, wie bei den Eruptivgesteinen, in krystallinischer Form ausgeschieden sind. Bemerkenswert ist ferner ihre durch den gewaltigen, auf ihnen lastenden Druck veranlasste Schieferung; die genannten Gemengteile sind parallel angeordnet, und damit hängt eine weitgehende Spaltbarkeit zusammen.

Wegen dieser Schieferung bezeichnet man die Gesteine als krystallinische Schiefer und unterscheidet zwei aufeinander folgende Schichtenreihen, den Urgneis und den jüngeren Glimmerschiefer. Von beiden sind je nach dem Auftreten besonderer Bestandteile viele Abarten bekannt.

Die wichtigsten von ihnen sind in der Gesteinssammlung des Museums in Raum 3 ausgestellt.

Urgneis und Glimmerschiefer sind in der Magdeburger Gegend, selbst im Harze nicht vorhanden; ihr nächstes Vorkommen wird erst im Erzgebirge, dem sächsischen Granulitgebirge und im Frankenwalde angetroffen.

Sie können daher auch in der Wand nicht vertreten sein.

Das Altertum der Erde.

(Palaeozoïcum.)

Auf die Urzeit folgt das Altertum der Erde oder das Palaeozoïcum.

Seine älteste Abteilung wird jetzt*) wohl von ihm abgetrennt und unter dem Namen Archaeozoïcum oder Algonkian zwischen Urzeit und Altertum als selbständige Formationsgruppe eingefügt, die nach ihrer Mächtigkeit und ihrer inneren Gliederung dem ganzen Palaeozoïcum mindestens gleichwertig ist.

Reste von Lebewesen sind in den Ablagerungen dieser Schichtenfolge nur in geringer Menge aufgefunden und, infolge des hohen Druckes, unter dem sie gestanden haben, und von chemischen Umwandlungen, die im Laufe der langen

*) Seit den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts.

download www.zobodat.at

seit ihrer Entstehung verflossenen Zeiträume an ihnen eingetreten sind, meist derartig undeutlich geworden, dass sie nur schwer zu bestimmen sind. Immerhin hat man Kriechspuren von Würmern und Schalen von Urtieren, Weichtieren, Stachelhäutern und Gliederfüsslern erkennen können.

Diese Schichten sind hauptsächlich im Norden Amerikas zu finden, wo sie daher auch zuerst genauer untersucht sind und ihren Namen (nach dem eines Indianerstammes) erhalten haben. In Europa kennt man sie bisher nur an einigen Stellen Grossbritanniens, in der Bretagne, in Skandinavien und Finnland. In Deutschland dürften einige Schiefer des Fichtelgebirges dazu gehören; sonst sind derartige Ablagerungen unbekannt. Für die Magdeburger Gegend kommen sie also nicht in Frage und sind daher in der Wand gleichfalls nicht zu finden.

Cambrium.

Auch die nunmehr unterste Formation des Palaeozoïcums, das Cambrium, kennt man selbst in der weiteren Umgebung Magdeburgs nicht. Es ist überhaupt in Deutschland nur spärlich vertreten, am besten noch im Fichtelgebirge und dem angrenzenden Vogtlande, wo Schiefer und Quarzite ihm zugerechnet werden.

Silur.

Dagegen ist die folgende, das Silur, in den zahlreichen Steinbrüchen bei Gommern, Plötzky und Pretzien im Südosten von Magdeburg erschlossen. Unter einer Decke von losem Dünensand liegen hier, zum Teil in mächtigen Bänken, harte, hellgraue Quarzite, die vorzügliche Pflastersteine und Schotter liefern. Zwischen den Quarzitbänken finden sich dünne Lagen von Grauwacken- und Tonschiefern von dunklerer Farbe. Besonders bei Pretzien sind in diesen als Konkretionen Toneisensteinknollen in grösserer Zahl zu beobachten. Ebenfalls bei Pretzien sind auch Konglomerate vorhanden, die sich durch ihren gröberen Bau von den meist feinkörnigen Quarziten sofort unterscheiden und auf die Entstehung der ganzen Schichten in der Nähe der Küste des Silurmeeres hinweisen. Sie sind vielfach löcherig, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass ursprünglich vorhandene kalkige Bestandteile im Laufe der Zeit ausgelaugt sind.

Deutlich erkennbare und bestimmbare organische Reste sind in diesen Gommernschen Schichten bis vor kurzem nicht gefunden. Die grobkörnigen Konglomerate und die Quarzite waren zu ihrer Erhaltung nicht wohl geeignet; in den Grauwacken- und Tonschieferzwischenlagen dagegen sind zahlreiche Spuren von Pflanzen vorhanden, allerdings nur in ganz winzigen Fetzen, die dicht gedrängt die Schichtflächen bedecken und den Anschein erwecken, als ob

download www.zobodat.at

Häcksel darauf ausgestreut wäre. Die Pflanzen, von denen sie stammen, sind also nicht hier gewachsen, sondern durch das Wasser erst herbeigeführt. Dabei sind sie in Fäulnis übergegangen und durch die Bewegung des Wassers in die kleinen Teilchen zerfallen, die schliesslich zu Boden sanken, wobei sie meist in der Richtung der Strömung gelagert sind. In diesem Zustande sind sie dann in Kohle übergeführt und tragen dadurch wesentlich zur dunkleren Färbung ihres Muttergesteins bei.

Erkennbar ist an diesem „Häcksel" natürlich nicht mehr, aus was für Pflanzen er einst entstanden ist. Einige etwas grössere Stücke, die ich in früheren Jahren, zum Teil in Gemeinschaft mit den Landesgeologen Herren Prof. Dr. Potonié und Prof. Dr. Denckmann, gefunden habe, und die jetzt in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin liegen, deuten auf schachtelhalmartige Pflanzen, Farne und Stigmarien hin. Potonié bezeichnet sie als Asterocalamites-ähnliche Reste, Sphenopteridium spec., Aspidiopsis und Stigmaria ficoïdes.*)

Tierreste sind bis auf einige Spuren von Crinoïden-Stengelgliedern in den Quarziten nicht bekannt geworden.

Aus diesem Mangel an Versteinerungen erklärt es sich, dass lange Zeit über die geologische Stellung der Quarzite von Gommern Unsicherheit herrschte. Früher wurden sie meist als zu den benachbarten Magdeburger Culmschichten gerechnet. Auf Grund aber des Gesteinscharakters, des Auftretens der löcherigen Konglomerate und der Toneisensteinknollen, die mit entsprechenden des als Silur erkannten Wüstegarten-Quarzits im Kellerwalde bei Wildungen im Waldeckschen und des Bruchberg-Quarzits im Oberharze völlig übereinstimmen, wurden die Gommernschen Schichten schliesslich als Obersilur angesprochen.**) Herr Denckmann erklärte mir bei einer Begehung, dass er, wenn er nur Handstücke des Quarzits, des Konglomerats und des Toneisensteins zu Gesicht bekäme, nicht würde unterscheiden können, ob sie vom Kellerwalde oder von Gommern stammten.

Vor einigen Jahren wurde aber auch der letzte Zweifel behoben. In dem jetzt ersoffenen Steinbruch des Herrn L. Schröder in Gommern wurden zwei prächtige Stammstücke von Cyclostigma hercynium im Knorria-Zustande gefunden, die völlig mit einem von Potonié (a. a. O.) abgebildeten Stücke aus dem Silur des Oberharzes übereinstimmen.***)

---

*) S. Potonié: Die Silur- und die Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen. Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt. Berlin 1901.

**) S. A. Denckmann: Der geologische Bau des Kellerwaldes. Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt. Berlin 1901.

***) Mertens: Cyclostigma hercynium in den Quarziten von Gommern. Abh. u. Ber. a. d. Mus. f. Natur- u. Heimatkunde. Magdeburg 1919.

download www.zobodat.at

Diese Silur-Schichten von Gommern hätte ich gern mit in die Wand aufgenommen, da sie ja die älteste Formation in der ganzen Gegend vertreten würden. Sie liegen jedoch zu weit ausserhalb der gewählten Linie, als dass es möglich gewesen wäre; sie mussten daher weggelassen werden.

Devon.

Auf das Silur folgt die Devon-Formation. In mächtigen Grauwacken-, Schiefer- und Kalkschichten ist sie im Harze weit verbreitet, in der Magdeburger Gegend aber oberflächlich nicht vertreten und auch in Tiefbohrungen bisher nicht erschlossen, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass dies vielleicht in späteren Jahren doch noch einmal geschehen könnte.

Carbon oder Steinkohlenzeit.

Dagegen ist die folgende Formation, das Carbon oder die Steinkohlenzeit hier vorhanden und sicher festgestellt. Allerdings ist nur ihre untere Abteilung, die man als Culm bezeichnet, vertreten, die keine Steinkohlen führt; diese werden erst in dem oberen Carbon, dem produktiven Steinkohlengebirge gefunden. Ihr nächstes Vorkommen treffen wir südlich von Magdeburg in der Nähe von Wettin an der Saale, wo noch jetzt beim Dorfe Plötz Steinkohle gefördert wird.

Der Culm dagegen steht an in dem Gelände zwischen Magdeburg, Olvenstedt, Gross-Rottmersleben, Hundisburg, Dönstedt, Süpplingen, Flechtingen, Althaldensleben, Vahldorf, Ebendorf.

Seine Schichten haben sich nur in einem flachen Meere nahe dem Strande bilden können. Die vereinzelt in ihnen auftretenden Konglomerate sind der beste Beweis dafür; denn ihre Bestandteile sind z. B. bei Süpplingen nuss- bis kopfgross, konnten also jedenfalls nicht weit ins Meer hineingeschwemmt werden, und auch das Hauptgestein des Culms, die Grauwacke, die doch nur ein grob- bis feinkörniges Trümmergestein darstellt, deutet auf eine Entstehung in Küstennähe hin.

Die Magdeburger Grauwacke ist meist feinkörnig, sodass noch eben die Gemengteile: Quarz, Kieselschiefer, Tonschiefer, ab und zu kleine Feldspatkörnchen erkannt werden können. Selten nur erreichen die einzelnen Bestandteile Erbsengrösse.

Meist lagert das Gestein in mächtigen Bänken, zwischen die dünne Lagen von Grauwackenschiefern und Tonschiefern eingeschaltet sind.

download www.zobodat.at

Die Farbe ist in den unteren Schichten auf frischen Bruchflächen bläulichgrau, wo Verwitterung eingetreten ist, wird sie bräunlich; in den oberen Schichten herrscht infolge eines Gehalts an Eisenoxyd ein rötlicher Farbenton vor.

Die Tonschiefer dagegen sind meist grauschwarz.

Auf Klüften ist als spätere Bildung vielfach Kalkspat in krystallinischer Form ausgeschieden; auch Markasit oder Schwefelkies wird zuweilen gefunden. Kupfererz, besonders Kupferkies ist dagegen in den Magdeburger Grauwacken wohl nicht vorhanden. Zwar ist dem Unternehmer Johann Christian Riese aus Altenweddingen von dem Königlichen Oberbergamt in Rotenburg im Jahre 1772 unter dem Namen „Preussischer Adler" ein Bergwerksrecht in den Gemarkungen von Süpplingen, Bodendorf und Lemsell verliehen und auch ein Stollen angelegt; doch ist der Bergbau schon bald wieder zum Erliegen gekommen, jedenfalls, weil man sich keinen Erfolg davon versprechen konnte.*)

Als Strandbildung erweist sich unser Grauwackengebirge auch durch seinen Gehalt an Versteinerungen.

In den Grauwacken- und Tonschiefern ist, wie in den entsprechenden Silurschichten von Gommern, fossiler Häcksel sehr verbreitet, der aus meist so winzigen Fetzen besteht, dass eine Bestimmung der Pflanzen, aus denen er entstanden ist, ausgeschlossen erscheint. Doch sind immerhin auch einzelne grössere Stücke, meist Stengelteile, Wurzeln und Samen gefunden, die es ermöglichen, sich ein Bild von der zur Zeit der Entstehung des Culms lebenden Pflanzenwelt zu machen. Nach den Untersuchungen von Potonié**) kennt man bisher 12 Pflanzenarten: einen Farn: *Megaphyton Kuhianum,* vier Schachtelhalme, nämlich die Protocalamarie *Astrocalamites scrobiculatus,* einen *Stylocalamites,* jedenfalls *St. Suckowi,* einen *Eucalamites spec.* und *Calamophyllites approximatus,* fünf Schuppenbäume: *Lepidodendron Volkmannianum, L. Veltheimii, L. tylodendroïdes, L. cf. Rhodeanum* und *Lepidophloios spec. (Halonia),* eine Stigmarie: *Stigmaria ficoïdes* und endlich eigentümlich und sehr verschieden gestaltete Samen von *Cordaïten,* die jedenfalls mehreren Arten angehören.

Vor kurzem ist noch eine neue Art in dem Steinbruch von Süpplingen entdeckt worden, die von Prof. Gothan als *Protasolanus Wieprechtii* bezeichnet ist. Sie gehört zu den Lepidophyten. Die nähere Beschreibung steht noch aus; ein Stück davon ist der Museumssammlung von Herrn Dr. Wieprecht-Neuhaldensleben überwiesen worden.

---

*) Cramer: Mitteilungen über den Bergbau im ehemaligen Erzbistum Magdeburg. Montagsblatt d. Magdeb. Zeitung. 1890. S. 14.

**) Potonié: Die Silur- und Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen.

download www.zobodat.at

Die Zahl ist also verhältnismässig nur sehr gering, und auch die Stückzahl, in der die einzelnen Arten gesammelt sind, ist verschwindend klein; es ist daher erklärlich, dass sich im Magdeburger Culm Kohlenlager nicht haben bilden können und dass alle Bohrungen darauf ergebnislos bleiben mussten. Steinkohlenflötze konnten eben nur dort entstehen, wo gewaltige Pflanzenmassen dicht gedrängt wuchsen und an Ort und Stelle vermoderten.*) Immerhin sind aber an einzelnen Punkten, wo jedenfalls eine grössere Anzahl von Pflanzen angeschwemmt worden war, dünne Bänke von Anthrazit vorhanden; ein kleines Stück Anthrazit aus dem jetzt zugeschütteten Steinbruch gegenüber der „Wilhelma" in der Neuen Neustadt wird im Museum aufbewahrt.

Der sicherste Nachweis für die Entstehung der Grauwacke am Meeresgrunde wurde aber durch die Auffindung tierischer Reste in den Tonschieferlagen erbracht, die von Herrn Dr. Wolterstorff beim Bau des Neustädter Hafens entdeckt und beschrieben sind.**) Von Fischen ist eine Art: *Listracanthus cf. Beirichi v. Koenen* durch 2 Flossenstacheln nachgewiesen. Krebse sind durch zahlreiche kleine, meist nur schlecht erhaltene Stücke von *Cypridina subglobularis* Sandberger und einige nicht näher bestimmbare Stücke der Trilobitengattung *Philippsia* vertreten. Von Kopffüsslern fanden sich *Orthoceras striolatum Sandberger* und *Hyolithes Roemeri v. Koenen* mit geraden sowie mehrere Stücke von *Glyphioceras cf. crenistria Phill.* und *Dimorphoceras Tornquisti* mit nautilusartig eingerollten Gehäusen. Von Schnecken und Muscheln sind die Schalen von *Janeia aff. Puzoziana de Kon., Ctenodonta Fritschii Wolt., Ctenodonta aff. laevirostrum Portlock, Pecten cf. praetenuis v. Koenen, Aviculopecten spec. Avicula saxonica Wolt.* und einige unbestimmbare Bruchstücke, von Armfüsslern *Chonetes Laguessiana de Kon.* und *Productus spec.* gefunden.

Diese Versteinerungen sind charakteristisch für den Culm, und damit ist das Alter der Magdeburger Grauwacke sicher festgestellt, wozu die Pflanzenreste nicht ausgereicht hatten.

Die Grauwacken bilden zwei Rücken. Zwischen diesen liegt eine Mulde, deren Tiefe bisher noch nicht ermittelt worden ist und die wohl durch eine Verwerfung oder dadurch erklärt werden kann, dass unter ihr die leichter zerstörbaren Tonschiefer mächtiger entwickelt sind. Der nördliche, ältere Rücken, der blaugraues Gestein führt, zieht sich von der Herrenkrugbrücke und dem Neustädter Hafen durch die Alte und die Neue Neustadt über Ebendorf nach Althaldensleben,

*) Vergl. die im Museum hängende „Landschaft der Steinkohlenzeit" von Potonié.

**) Wolterstorff: Das Untercarbon von Magdeburg-Neustadt und seine Fauna. Diss. Erlangen 1899.

download www.zobodat.at

Hundisburg, Dönstedt, Süpplingen bis nach Flechtingen. Die Pfeiler der Brücke stehen auf Grauwacke; der Hafenkanal ist durch die Felsen hindurchgesprengt; in der Strumpfwirkerwuhne in der Neuen Neustadt musste beim Kanalbau der bis dicht an die Oberfläche emporragende Rücken durchbrochen werden.*) Unter dem jetzigen Agnetenplatze und gegenüber der „Wilhelma" an der Lübecker Strasse lagen jetzt eingegangene und zugeschüttete Steinbrüche, die Bau- und Pflastersteine geliefert haben; in den Steinbruchanlagen der Aktienbrauerei Neustadt sind die Wände des ehemaligen Steinbruchs noch jetzt sichtbar.

Der südliche Rücken, der die rot gefärbte Grauwacke enthält, durchquert als schmales Riff die Alte Elbe oberhalb der Badeanstalt Ostende an der Oststrasse, zieht dann unter dem Norden der Altstadt hindurch zum Ulrichstor und darauf weiter nach Olvenstedt und Gross-Rottmersleben.

Beide Rücken ragen im Gelände äusserlich gar nicht empor und sind fast überall von jüngeren Bodenschichten verhüllt. Nur in dem genannten Riff, in den engen, tief eingeschnittenen Durchbruchstälern der Bever, Olve und Garve bei Hundisburg und im Park von Flechtingen treten sie zu Tage, sonst sind sie meist nur in Steinbrüchen erschlossen.

Da die Wand im Museum bei Flechtingen beginnt, sind die Culmgrauwacken als unterstes Glied der ganzen Schichtenfolge auf der rechten Seite zur Darstellung gebracht und mit C bezeichnet. Man sieht sie hier mit den dünnen Tonschieferlagen in mehreren steil aufgerichteten Falten.

Ursprünglich war ja die ganze Culmschichtenfolge ihrer Entstehung entsprechend wagerecht oder doch nur schwach geneigt gewesen, hatte also einen weit grösseren Raum eingenommen. In der ihrer Ablagerung folgenden jüngeren Steinkohlenzeit sind aber gewaltige Aenderungen eingetreten.

Es ist dies eine Zeit weitreichender Gebirgsbildung gewesen, die das Antlitz der Erdoberfläche in Europa völlig veränderte. Das ganze Gebiet wurde von Süden nach Norden in Falten zusammengeschoben, sodass hohe Gebirge entstanden, die Deutschland im Bogen von Südwesten her durch den Wasgen- und Schwarzwald über den Harz und sein Vorland nach den Sudeten hin durchzogen. Man bezeichnet dieses riesige Gebirge, das vielleicht Tausende von Metern hoch gewesen sein mag, nach einem alten Volksstamm als das variskische Gebirge.

Da auch die Culmschichten ebenso wie die benachbarten silurischen bei Gommern an dieser Erdbewegung teilgenommen haben, so ist es erklärlich, dass

*) S. Mertens: Gletscherschliffe auf der Grauwacke im Untergrunde der Strumpfwirkerwuhne in der Neustadt-Magdeburg. Abh. u. Ber. a. d. Mus. f. Natur- und Heimatkunde. Magdeburg. III, 3.

download www.zobodat.at

sie uns jetzt unter den verschiedensten Einfallswinkeln entgegentreten. Während wir sie an einzelnen Stellen beinahe wagerecht oder gering geneigt sehen, stehen sie an anderen, z. B. bei Süpplingen und Flechtingen fast senkrecht, wie es auch in der Wand ersichtlich ist.

Gleichzeitig oder kurz nach der Auffaltung hat aber auch die Abtragung der hohen Gebirge begonnen, durch die sie bei uns fast vollständig wieder verschwunden sind, sodass nur die untersten Teile jetzt noch als sogenanntes Rumpfgebirge erhalten blieben, das sich kaum aus der Ebene erhebt.

Zur Zeit dieser Abtragung muss in unserer Gegend ein reines Wüstenklima geherrscht haben, in dem, wie heute auf den Hochflächen Innerasiens, glühend heisse Sommer und eisig kalte Winter abwechselten. Durch die starken Temperaturgegensätze wurden die Felsen zersprengt und zertrümmert; durch heftige Stürme sind die feinsten Bestandteile als Staub fortgetragen und gröbere Sandmassen weggetrieben, während die grösseren Bruchstücke durch gewaltige, plötzlich einsetzende Regengüsse in die Niederungen geschlemmt wurden. Diese weggeführten Gesteinstrümmer haben wieder zum Aufbau jüngerer Schichten beigetragen, die die untersten Lagen der folgenden Formation des Rotliegenden bilden. Bei uns sind sie nicht angetroffen, in der nördlichen Pfalz aber sind sie in einem einzigen Becken in über 7000 m Mächtigkeit abgelagert*), was einen Rückschluss auf die riesigen Zeiträume zulässt, in denen die Abtragung der variskischen Alpen erfolgt ist.

Das Rotliegende.

Im Anschluss an diese Abtragung haben in der nun folgenden Zeit des Rotliegenden an verschiedenen Stellen unseres weiteren Vaterlandes gewaltige vulkanische Ausbrüche stattgefunden, und auch die Magdeburger Gegend ist zwischen Flechtingen, Eickendorf, Klinze, Belsdorf, Bensdorf, Hilgesdorf, Alvensleben, Süpplingen und Bodendorf ein Schauplatz dieser Betätigung der inneren Kräfte der Erde geworden.

Der Grund dieser Erscheinung ist leicht verständlich. Durch das Verschwinden der hohen Gebirge wurde der auf dem feurigflüssigen Kern der Erde lastende Druck stark vermindert. Infolge der hohen Spannung der in diesen flüssigen Massen enthaltenen Dämpfe und Gase drangen diese daher auf Klüften und Spalten in die Höhe, erweiterten sie und sprengten schliesslich die letzten Fesseln. Aschen wurden hoch in die Luft geschleudert und bildeten bei ihrem Niedersinken lockere, vielfach geschichtete Tuffe, das flüssige

*) S. J. Walther: Geologie von Deutschland. S. 75.

download www.zobodat.at

Magma aber quoll nach und breitete sich, als leichtflüssige Lava allmählich erstarrend als Decke aus oder wölbte sich als zähflüssige Lava um die Ausbruchstellen als Kuppe an. Die Zusammensetzung des Magmas war an den einzelnen Stellen verschieden; an der einen war es basisch und lieferte quarzfreien Porphyrit *(P)*, an der anderen sauer und ergab Quarzporphyr (P).

Früher hat man angenommen, dass diese beiden Hauptgruppen zu verschiedenen Zeiten nacheinander entstanden seien, und unterschied als älteste Bildung älteren Augitporphyrit, darüber den darauf folgenden Quarzporphyr und endlich den jüngeren Augitporphyrit.*) Die besonders bei Alvensleben in grosser Mächtigkeit auftretenden Porphyrtuffe (Pt) sollten dem Quarzporphyr gleichaltrig sein. Die Untersuchungen von F. Wiegers**) haben es jedoch wahrscheinlich gemacht, dass „die verschiedenen Ergüsse der differenzierten Magmen nicht in zeitlicher Aufeinanderfolge, sondern in völliger Regellosigkeit erfolgt sind". Es zeigt sich nämlich, dass dieselbe Porphyritdecke an einem Ende auf Quarzporphyr liegt, am andern aber von Quarzporphyr überlagert wird.

In der in der Wand dargestellten Gegend ist der Quarzporphyr das untere Gestein. Bei Flechtingen durchbricht ein Porphyrgang unmittelbar vor der Burg die Culmgrauwacke. Die Auflagerung auf Grauwacke sieht man in dem alten Steinbruch rechts von der Strasse Flechtingen—Altenhausen. Weiter nach Südwesten, bei Bodendorf steht Porphyrit an; er musste also so dargestellt werden, als ob er den Quarzporphyr überlagert, wie es bei Zissendorf beobachtet wird. Ob dies der Wirklichkeit entspricht, lässt sich nicht entscheiden, da Aufschlüsse fehlen; es wäre auch wohl möglich, dass er unmittelbar auf Grauwacke folgt, indem die Porphyrdecke vorher endet, und dass nur oberflächlich die beiden Eruptivgesteine aneinander grenzen.

Der Quarzporphyr ist im frischen Zustande ein blaugraues Gestein; durch Verwitterung nimmt er eine gelbbraune oder rötliche Färbung an. In seiner feinkörnigen, manchmal glasartigen Grundmasse liegen zahlreiche krystallinische Einsprenglinge. Unter diesen treten Quarz und Glimmer gegenüber den Feldspäten, unter denen Orthoklas vorherrscht, an Menge zurück. Dunkelrote Granaten, meist allerdings nur von geringer Grösse (bis 3 mm), sind ziemlich

*) F. Klockmann: Der geologische Aufbau des sogenannten Magdeburger Uferrandes. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geologischen Landesanstalt. Berlin 1890.

**) F. Wiegers: Erläuterung zu Blatt Calvörde der Geol. Spezialkarte von Preussen. Berlin 1908.

download www.zobodat.at

zahlreich beigemengt; vereinzelt finden sich mikroskopisch kleine Krystalle von Zirkon, Apatit und Magnetit.

Wie die Aufschlüsse in dem grossen Steinbruch im Holzmühlentale vorzüglich zeigen, ist der Porphyr in den obersten Lagen infolge von Abkühlung in dünne (bis 10 cm starke) Platten abgesondert, die vielfach senkrecht zur Oberfläche stehen, oft auch gebogen sind und dann wie Schalen erscheinen.

An einigen Stellen, z. B. am Steinkuhlenberg bei Flechtingen, tritt eine besondere Abart auf, die man als Breccienporphyr bezeichnen kann. Sie ist aus einem sehr dünnflüssigen Magma entstanden, das beim Empordringen die an den Spaltenwänden losgerissenen Trümmer der durchbrochenen Gesteine in sich aufgenommen hat. Meist sind diese Bruchstücke scharfkantig, zuweilen auch abgerundet. Ihrer Gesteinsart nach sind sie Grauwackenschiefer, Tonschiefer, Porphyrit; auch Stücke eines oberflächlich nicht angetroffenen quarzreichen Porphyrs sind beobachtet. Dieser Breccienporphyr hat im frischen Zustande eine blaugraue, im verwitterten eine gelbbraune Farbe.

Wichtig ist das Auftreten von Kupfererzen: Kupferglanz, Kupferkies und Buntkupfererz, die zum Teil krystallisiert in den Hohlräumen zwischen den Porphyrplatten des Holzmühlentales ausgeschieden sind.

Der Porphyrit ist durchweg dichter und erscheint vielfach als völlig gleichmässige Grundmasse, in der Einsprenglinge von Augit und Feldspat mit blossem Auge kaum wahrnehmbar sind. Jedoch sind kleine Hohlräume von Erbsen- bis Walnussgrösse darin überall zu beobachten. Die Härte des Gesteins ist sehr gross. Im frischen Zustande ist es sehr zähe und liefert einen vorzüglichen Pflasterstein. Das verwitterte Gestein zerspringt beim Zerschlagen in scharfkantige Trümmer von unregelmässiger Form. Die Farbe ist im frischen Zustande dunkelschwarzgrün, geht beim Verwittern aber in graugrün oder, wo der Gehalt an Eisenoxyd grösser ist, in braun über.

Solch brauner Porphyrit wird bei Bodendorf gebrochen und zu Pflastersteinen behauen. Er ist es, der in der Wand uns entgegentritt.

Als eine besondere Abart, die aber mit der vorigen durch Uebergänge verbunden ist, findet sich stellenweise, aber nicht häufig Mandelstein. In diesem sind grössere, zum Teil überfaustgrosse, meist längliche Blasenräume, die mit Achat oder auch kleinen Quarzkrystallen, manchmal auch mit Eisenrahm ausgekleidet sind.

Porphyrtuff ist in der Flechtinger Gegend nur wenig, am Südrande des Vulkangebietes, besonders bei Alvensleben in grosser Mächtigkeit vorhanden; die Veltheimsburg liegt auf einem steil zum Bevertale abfallenden Tuffrücken.

download www.zobodat.at

Die Schichtung des Gesteins ist daran deutlich erkennbar und unterscheidet es sofort von den dichten, massigen Ergussgesteinen des Porphyrs und des Porphyrits.

Auch diese vulkanischen Bildungen unterlagen alsbald wieder der oberflächlichen Zerstörung durch die Einflüsse des Klimas, die die Abtragung der variskischen Alpen veranlasst hatten.

Die Trümmer wurden nach Südwesten weggeführt und im wesentlichen in flachen, zeitweise austrocknenden Seebecken abgelagert, in denen sie sich als Schichtgesteine niederschlugen.

Als ein schmaler Saum begleiten diese den südwestlichen Rand des Grauwackenrumpfgebirges und des Vulkangebietes von Magdeburg her über Alvensleben nach Altenhausen. Zunächst ist es eine dünne Schicht von grauem Felsittuff, der bei der Ziegelei Kuhlager östlich von Alvensleben angetroffen wird. Die letzten vulkanischen Aschen sind hier zusammen mit den, durch Zerstörung und Umlagerung der angrenzenden Porphyrtuffe entstandenen staubartigen und feinkörnigen Massen abgesetzt worden. Darüber folgen weiter rote Tonschiefer, dann fein geschichteter grauer Kalk und ebensolcher roter Kalk.

Diese 4 unterscheidbaren Schichten, die westlich von Alvensleben erschlossen sind, bilden den untersten Teil des sedimentären Rotliegenden (r_{o1})

Noch deutlicher wird die Art der Entstehung bei den folgenden Schichten.

Auf den roten Kalk legen sich in mächtigen Bänken rote Sandsteine, in die rote Konglomerate und dunkler gefärbte Aschen eingelagert sind (r_{o2}).

Dass diese aus den Trümmern der benachbarten vulkanischen Gesteine entstanden sind, zeigt deutlich eine im Museum gegenüber der Wand aufgestellte grosse Sandsteinplatte aus einem Werksteinbruch bei Alvensleben; sie enthält nämlich einige grössere Stücke von Porphyrit, der ganz mit dem Bodendorfer übereinstimmt. Auch die Bildung des Sandsteins auf wenigstens zeitweise trockenem Boden ist ersichtlich durch die zahlreichen Trockenrisse, die sie aufweist. Durch Regengüsse sind jedenfalls von den angrenzenden Höhen die fein- bis grobkörnigen Gesteinstrümmer herabgeführt und als ein zunächst weicher Brei abgesetzt. Beim Trocknen sind dann die vielen Kreuz- und Quersprünge entstanden, zwischen denen der Schlamm sich schalenartig emporwölbte. Nach dem Erhärten wurden die Risse und die Schalen durch neu eingeschlemmte Massen ausgefüllt, sodass auf der Unterseite der dadurch gebildeten neuen Schicht nunmehr nach Erhärtung erhabene Leisten hervortreten.

Die Konglomerate verdanken ihre Entstehung stärkeren Wasserfluten, die grössere Geschiebe fortführen konnten.

download www.zobodat.at

Während die Konglomerate ziemlich wertlos sind, werden die feinkörnigen Sandsteine sehr geschätzt und als vorzüglicher Werkstein für Bauzwecke und zur Anfertigung von Steintrögen verwendet.

Auf Spalten, die in diesem Sandstein durch spätere Bodenbewegungen entstanden sind, hat sich ein Mineral, der Schwerspat abgeschieden, das stellenweise starke Adern bildete und westlich von Alvensleben so reichlich auftrat, dass es früher abgebaut wurde. Vor 40 Jahren fand ich am Hange zwischen Nordgermermersleben und der Bever noch ganze Haufen, zum Teil krystallinischen Schwerspat. Die alte Schwerspatmühle ist längst eingegangen.

Derselbe rote Sandstein ist es auch, der im Süden die Altstadt Magdeburg unterlagert. In zwei Rücken zieht er sich von Osten nach Westen hin; in der Stadt selbst ist er durch Brunnen mehrfach erschlossen; an der Strombrücke und weiter südlich am Domfelsen ragt er bei niedrigem Wasserstande als Riffe hervor, die der Schiffahrt grosse Schwierigkeiten bereiten.

Ueber diesem zweiten Gliede der sedimentären Schichten des oberen Rotliegenden ist am Papenteich zwischen Alvensleben und Emden noch eine dritte dünne Schicht ebenfalls rotgefärbten Sandsteins aufgeschlossen, der als oberstes Rotliegendes (r_{o3}) zu bezeichnen ist. Durch seinen Gesteinscharakter ist er von dem liegenden Werkstein scharf unterschieden. Er ist sehr feinkörnig, dünnbankig, fast schieferig und durch ein toniges Bindemittel weich. Als Baustein ist er also nicht zu verwenden.

Irgend welche Versteinerungen sind im ganzen Gebiete des Magdeburger Rotliegenden nicht gefunden. Wo sie an anderen Stellen unseres Vaterlandes vorkommen, sind sie ein weiterer Beweis für den Festlandcharakter zu jener Zeit. Es sind nämlich nur Reste von Landpflanzen, besonders grossen Farnen, Nadelhölzern usw., sowie von Land und Süsswasser bewohnenden Tieren angetroffen.

Der Zechstein.

Hatte während der Zeit des Rotliegenden unsere Gegend ein Festland gebildet, das nach und nach abgetragen wurde, so trat zu Beginn des folgenden Abschnitts der Erdgeschichte, den man als Zechstein bezeichnet, eine allmähliche Senkung ein, infolge deren das Meer schliesslich alles überflutete. Von Osten her, aus der Gegend des heutigen nördlichen Russlands, drang es ein und schob sich zwischen dem alten variskischen Rumpfgebirge (s. S. 240) im Süden und einer Linie, die etwa der Küste der jetzigen Ost- und Nordsee entspricht, im Norden nach Deutschland hinein.

download www.zobodat.at

Zu Beginn dieser Zeit entstand zunächst ein Konglomerat und darauf der Kupferschiefer.

Es ist dies eine dünne Schicht von nur 10 bis 60 cm Mächtigkeit. In einer dünnbankigen, feinkörnigen, mergeligen Grundmasse enthält er beträchtliche Mengen kohliger Bestandteile (10 bis 20 %), die dem Gestein eine dunkle, grauschwarze Farbe verleihen, und Bitumen, wie es durch Verwesung organischer Stoffe entsteht. Eigentümlich und wichtig ist aber ein geringer, 2 bis 3, selten 5 % betragender Gehalt an Kupfererzen: Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, an Schwefelkies und Bleiglanz, die sämtlich etwas Silber führen. Diese Erze sind in fast staubartiger Verteilung dem Kupferschiefer eingelagert, trotzdem haben sie Veranlassung zu einem der grossartigsten Bergbaubetriebe gegeben. In Mansfeld wird der Kupferschiefer seit Jahrhunderten gebrochen und auf seinen Kupfer- und Silbergehalt ausgebeutet.

Auch in unserm Gebiete ist er in einem schmalen Streifen vertreten. In der Sudenburg-Magdeburg ist er bei einer Tiefbohrung angetroffen; in grösserer Mächtigkeit aber zeigt er sich westlich von Alvensleben, wo er sich zwischen Nordgermersleben und Emden den Schichten des obersten Rotliegenden anlagert.

Die Erfolge des Kupferschieferbergbaues in Mansfeld haben einst Veranlassung gegeben, auch hier Versuche zu wagen. Im 18. Jahrhundert wurde zu mehreren Malen der Bergbau aufgenommen; er kam aber stets wieder zum Erliegen, da der geringe Erzgehalt, besonders die zu kleine Ausbeute an Silber, ihn nicht lohnend erscheinen liess. Noch heute aber liegen südlich der grossen Heerstrasse von Alvensleben nach Erxleben mächtige Halden von grauschwarzem, mürbem Schiefer, auf dessen Schichtflächen sich häufig bläuliche Ausblühungen von Kupfersalzen zeigen.

Die eigenartige Lagerung und Zusammensetzung des Kupferschiefers lässt Schlüsse auf seine Entstehung zu. Er muss sich in einer flachen See oder einer seichten Meeresbucht gebildet haben, auf dessen Grund sich ein an vermodernden Pflanzen reicher Schlamm niedergeschlagen hat. In dem Wasser haben sich in der Mansfelder Gegend zahlreiche schmelzschuppige Fische (Ganoïden) getummelt, unter denen der heringartige *Palaeoniscus Freieslebeni* und der breite *Platysomus gibbosus* die häufigsten sind. (Die Museumssammlung enthält ausser ihnen auch noch den seltenen *Pygopterus Humboldti.*) Die Fische sind jedenfalls durch die aus dem Faulschlamm aufsteigenden Gase getötet; ein Vergiftungstod wird durch die meist stark verkrümmten Leichen wahrscheinlich gemacht.

download www.zobodat.at

Durch Regengüsse wurden sodann aus den angrenzenden Festlandgebieten Kupfersalze in das Seebecken geführt; der faulende Moder und die verwesenden Fische reduzierten sie zu Sulfiden, die sich nun niederschlugen und besonders die Fische prächtig versteinerten.

Die in den Porphyren von Flechtingen vorkommenden Kupfererze (s. S. 243) weisen auf den Ursprung dieser Salzlösungen hin, geben aber zugleich durch ihre Spärlichkeit Aufklärung, warum in der Alvenslebener Gegend der Kupfergehalt des Kupferschiefers so gering ist. Die charakteristischen Kupferschieferfische sind sehr selten.

In der Wand ist der Kupferschiefer (z u) als schmales schwarzes Band dem obersten Rotliegenden aufgelagert.

Nach der Ablagerung des Kupferschiefers setzte sich in der Zeit des mittleren Zechsteins die Senkung des ganzen Gebietes fort, das Meer drang weiter vor und wurde tiefer, und seine Absätze schlugen sich auf den Schiefer nieder.

Zunächst entstanden dichte Kalkschichten, der sogenannte Zechsteinkalk (z m 1). An anderen Stellen enthalten diese Kalke zahlreiche Versteinerungen; hier sind sie bisher nicht gefunden.

Es folgten darauf dolomitische Rauchwacken (z m 2), die die Rückstände ausgelaugter salz- und gipsführender Dolomite und daher ein sehr weiches, leicht zerreibliches Gestein von grauer Farbe darstellen.

Darüber liegen dünnbankige graue Stinkschiefer (z m 3). Sie sind sehr bitumenreich und entwickeln daher beim Zerschlagen sowie beim Befeuchten einen unangenehmen Geruch.

Endlich folgen dickbankige hellfarbige, sehr zerklüftete harte Dolomite (z m 4).

Alle vier Ablagerungen sind am Papenteich bei Emden aufgeschlossen. Infolge späteren Druckes sind sie von vielen feinen Spalten und Rissen kreuz und quer durchzogen, auf denen sich Schwerspat als Kluftausfüllung abgeschieden hat.

Stinkschiefer, ihrem Gesteinscharakter völlig gleich denen vom Papenteich, sind auch beim Bau der Südbrücke in Magdeburg auf dem rechten Elbufer am Roten Horn in der Tiefe angetroffen.

Das deutsche Zechsteinmeer, das bis dahin als ein schmales Mittelmeer vom grossen Weltmeere in Russland sich abgezweigt hatte, schnürte sich in der Zeit des oberen Zechsteins (z o) durch eine Barre immer mehr von diesem ab, sodass nur ein spärlicher Zufluss von dort aus stattfinden konnte. Es traten also Verhältnisse ein, wie wir heute, allerdings in viel kleinerem Massstabe, am

download www.zobodat.at

Ostufer des Kaspischen Meeres beobachten können. Dort reicht nämlich ein flaches, etwa 18000 qkm grosses Randbecken, die Ardschi Darja (d. h. Bitter Wasser) oder der Karabugas in die, das Kaspische Meer begrenzende Turkmenensteppe hinein. Von dem offenen Meere wird es durch eine schmale, niedrige Nehrung fast völlig getrennt; nur an einer einzigen Stelle findet durch eine wenige Meter tiefe Rinne eine Verbindung statt. Da im Frühjahr und Sommer durch die Hitze und die trockenen Wüstenwinde das Wasser in dem Karabugas stark verdunstet, der Wasserspiegel also sinkt, fliesst ein schwacher Strom vom Meere aus beständig über die Barre weg hinein. Wenn auch das Kaspische Meer nur einen geringen Salzgehalt hat, wird doch derjenige des Karabugas allmählich immer grösser, da die in die Tiefe gesunkenen salzhaltigeren, daher schwereren Wasserschichten am Grunde ja nicht zurückströmen können. Er hat im Laufe der Jahrtausende 28,5 % erreicht. Damit ist aber die Grenze der Löslichkeit für schwefelsaures Calcium und Chlornatrium überschritten, und so müssen beide Salze sich ausscheiden.

Im Frühjahr werden bei und nach der Schneeschmelze Schlammteile in das Becken eingeschlemmt; sie schweben zunächst und sinken dann zu Boden, wo sie eine dunkel gefärbte Schicht bilden, die man, da sie bereits Salz beigemengt enthält, als Salzton bezeichnet. Beginnt bei zunehmender Wärme die Verdunstung zu steigen, so scheidet sich, dem geringeren Grade der Löslichkeit entsprechend, zunächst schwefelsaures Calcium ab, und zwar unter dem Drucke der auf ihm lastenden Wassersäule, infolge des Gehalts des Wassers an anderen Salzen und bei der höheren Temperatur in Form von Anhydrit (wasserfreiem schwefelsaurem Calcium). Da sich immerfort zugleich auch noch Schlammteilchen niederschlagen, ist der Anhydrit durch diese Beimengung dunkel gefärbt. Im weiteren Laufe des Jahres fällt dann das Chlornatrium als Steinsalz aus.

Dieser Vorgang wiederholt sich Jahr für Jahr. Es müssen also am Grunde des Beckens aufeinander folgende Schichten von dunklem Anhydrit und weissem Steinsalz wie eine Reihe aufeinander liegender Teppiche entstehen. Auf dem Durchschnitt würde der dunklere Anhydrit wie eine schwarzgraue Schnur erscheinen, die sich durch das Steinsalz hinzieht; aus der Zahl der Schnüre müsste daher annähernd die Zahl der Jahre festzustellen sein, die zur Ablagerung nötig gewesen ist. Der Abstand von einer Anhydritschnur zur nächsten gibt also das Ergebnis des Absatzes eines Jahres an, und so ist es verständlich, dass man diese Abschnitte mit den Jahresringen eines Laubbaumes verglichen hat.

download www.zobodat.at

In der Tat ist unter dem Karabugas ein solches Salzlager festgestellt worden. Würde einmal der Zufluss durch Erhöhung der Barre völlig geschlossen, könnte also, abgesehen von den aus der Wüste kommenden Regen- und Schmelzwassern, kein Wasser mehr den durch Verdunstung entstandenen Verlust wieder ersetzen, so müsste das Wasser des Beckens immer mehr den Charakter einer Mutterlauge annehmen, aus der bei fortschreitender Verminderung des Lösungsmittels nach dem Grade der Löslichkeit die Salze sich ausscheiden würden. Es würde also im Frühjahr statt des Anhydrits eine ähnliche Verbindung, das Doppelsalz Polyhalit (schwefelsaures Calcium + schwefelsaurem Kalium + schwefelsaurem Magnesium + Wasser) entstehen, darüber wieder Steinsalz, sodass also im Laufe der Jahre eine Steinsalzschicht mit Polyhalitschnüren sich bildete.

Schliesslich müsste das Steinsalz der Hauptmasse nach ausgefallen sein und es kämen nun die leichter löslichen Salze zur Abscheidung. Es entstände zunächst Kieserit (schwefelsaures Magnesium + 1 Wasser) im Wechsel mit Steinsalz, darauf Carnallit (Chlorkalium + Chlormagnesium + Wasser) und ganz zum Schlusse würde beim völligen Austrocknen Tachydrit (Chlormagnesium + Chlorcalcium + Wasser) sich niederschlagen.

Wüstenstaub würde dann das ganze Salzlager zudecken, eine tonige Schutzlage bilden und eine Wiederauflösung verhindern.

In ähnlicher Weise, nur viel grossartiger müssen wir uns die Verhältnisse zur Zeit des oberen Zechsteins in Deutschland vorstellen. Im Osten, etwa an der russischen Grenze, war die Barre, über die das Meerwasser zufliessen konnte; das Meer lag zwischen niedrigen Randgebirgen in einer wüstenartigen Landschaft, aus der Regengüsse und zeitweilig fliessende Wildwasser Schlamm ins Meer führten. So entstand über den Stinkschiefern und den dolomitischen Kalken des mittleren Zechsteins zunächst eine Salztonschicht, darüber folgte dann die lange Reihe von abwechselnden dunklen Anhydrit- und weissen Steinsalzlagen; darüber eine geringere Folge von abwechselnden Polyhalit- und Steinsalzlagen, dann Kieserit, Carnallit und mit diesem die löslichsten Salze, zum Schlusse wieder Salzton.

In der Tat sind in den bekannten Schächten von Stassfurt diese aufeinander folgenden Schichten in dieser Weise aufgefunden worden; man unterscheidet daher in den Salzlagern übereinander die Anhydrit-, die Polyhalit-, die Kieserit- und die Carnallitzone.

In der letzteren sind auch die Brom-, Jod- und Borsalze, die im Meerwasser gelöst waren, enthalten.

download www.zobodat.at

Infolge von Zufluss von frischem Süsswasser, durch Druck der aufgelagerten Schichten und dadurch erzeugte Wärme traten dann noch vielfache Umsetzungen und Neubildungen ein, sodass die Zahl der in der obersten Zone des Salzlagers jetzt angetroffenen Salzarten sehr beträchtlich ist.

Die Salztondecke schützte das Salzlager vor Wiederauflösung. Wo er sich nicht rechtzeitig in genügender Mächtigkeit bildete, wurden die obersten Zonen, also die Kieserit- und die Carnallitzone, wieder zerstört und weggeführt.

Dieser selbe Vorgang wiederholte sich noch einmal, indem das Wasser des offenen Meeres über die wieder gesenkte Barre von neuem einströmte. Es entstand ein jüngeres Steinsalzlager mit Salzton und Polyhalitschnüren. Ob auch die übrigen Zonen noch gebildet und später wieder aufgelöst wurden, ist unbekannt; jedenfalls fehlen sie jetzt.

Stellenweise aber tritt über dem jüngeren Steinsalz noch ein drittes, ein jüngstes Steinsalzlager von allerdings nur geringer Mächtigkeit auf.

Den Schluss der ganzen Schichtenfolge bilden endlich rote Tone mit Anhydrit- und Salzgehalt.

Zur Entstehung eines so gewaltigen Lagers — es hat stellenweise eine Mächtigkeit von 1000 m — sind natürlich riesige Zeiträume nötig gewesen. Aus der Zahl der Anhydritschnüre hat man berechnet, dass das Lager in Stassfurt etwa 10 000 Jahre gebraucht hat.*)

Das Zechsteinsalz hat ursprünglich natürlich bis an das Ufer des damaligen Meeresbeckens gereicht, wenn auch die obersten Schichten bei der schliesslichen Eindampfung durch allmähliches Zurücktreten des Wassers weiter vom Rande zurückweichen mussten. An diesen Rändern sind die Salze aber später wieder durch von oben her eindringende Wasser ausgelaugt; es ist daher erklärlich,

*) Diese Barren-Hypothese, die von Hugh-Miller und Lyell aufgestellt und von Ochsenius verfochten wurde, hat auch jetzt noch die meisten Anhänger unter den Geologen. In letzter Zeit wird sie verworfen, besonders weil, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, unbedingt auch Versteinerungen in dem Salzlager angetroffen werden müssten, was doch nicht der Fall ist. Dieser Einwand dürfte jedoch nicht stichhaltig sein. In dem zuerst entstandenen Salzton sind tierische Reste, wenn auch nur in geringer Zahl gefunden. Als dann Anhydrit und Salz sich ausschieden, war das Wasser bereits so stark salzhaltig, dass das Bestehen von Lebewesen darin völlig ausgeschlossen war. Am Grunde sich aufhaltende Tiere, z. B. Muscheln und Schnecken, werden also keine Neigung gehabt haben, über die Barre hinweg in das Becken einzuwandern; es konnten also nur schwimmende Formen durch die Strömung hineingetrieben werden, wo sie dann alsbald absterben mussten, oder sie kamen gleich als Leichen. Diese konnten jedoch nicht untersinken, da ihr spezifisches Gewicht jedenfalls bedeutend geringer gewesen ist, als das der Salzlösung. Sie schwammen also obenauf, wo sie entweder von Seevögeln aufgenommen wurden, oder wurden durch die Wasserbewegung an den Strand geworfen, in das Salzlager konnten sie jedenfalls nicht kommen.

download www.zobodat.at

dass die Salze in der Gegend, die der Durchschnitt der Wand trifft, dort nicht mehr angetroffen werden, wo man sie erwarten sollte, also über dem zu Tage ausstreichenden mittleren Zechstein.

Erst weiter im Westen, unter dem Allertale, sind sie in einer ganzen Reihe von Bergwerken in der Tiefe erschlossen. Durch später einsetzende gebirgsbildende Kräfte sind sie hier emporgepresst, steil aufgerichtet, vielfach gefaltet und verworfen, sodass sie gleichsam einen Rücken bilden, der in seinem Kern mehrere parallel verlaufende Züge älteren Steinsalzes enthält, zwischen die sich die jüngeren Formationsglieder, besonders die wertwollen Kalisalze einfügen. Oberflächlich wird das Salzgebirge von einem fast wagerecht verlaufenden Gipshut überdeckt, der durch Umwandlung des Anhydrits der obersten, ausgelaugten Schichten in Gips entstanden ist.*)

Damit ist die ganze Schichtenfolge des Zechsteins, die bergmännisch durch den Kupferschiefer und das Stein- und besonders das Kalisalzlager von so hervorragender Bedeutung ist, in der Wand zur Darstellung gekommen.

Die typische Ausbildung des Salzlagers muss man aber in den grossartigen Aufschlüssen bei Stassfurt aufsuchen.

Ursprünglich hatte man angenommen, dass das Zechsteinsalz sich nur westlich des Magdeburger Uferrandes finde. Das ist jedoch nicht der Fall. Auch östlich davon, im Ohretale, ist es durch Bohrungen und Schachtanlagen bei Samswegen (Bismarckshall) und Zielitz (Moltkehall) erschlossen. Den Hinweis darauf hatte das Auftreten von Gips, der durch Umwandlung aus Anhydrit entstanden sein muss, bei Vahldorf gegeben. Dieses Vorkommen konnte in der Wand aber nicht mehr angedeutet werden, da es bereits zu weit nach Osten gelegen ist.

Die beiden Formationen des Rotliegenden und des Zechsteins werden zusammengefasst unter dem Namen Dyas. Der Name weist auf die Zusammensetzung aus zwei Gliedern hin.

Das Mittelalter der Erde.

(Mesozoïcum.)

Mit der Bildung des Salzlagers und seiner Deckschicht hatte das Altertum der Erdgeschichte seinen Abschluss gefunden; es begann nunmehr das Mittelalter.

In diesem unterscheidet man 3 Hauptabschnitte: die Triasformation, die Juraformation und die Kreideformation.

---

*) Vergl.: Schmierer, Erläuterungen zu Blatt Helmstedt der Geol. Karte von Preussen. Berlin 1914.

download www.zobodat.at

Die Trias.

Diese Formation führt ihren Namen nach der Dreiteilung, die sich in der Art der Entstehung ihrer Schichtenfolge, in den in die Augen springenden Unterschieden ihrer Gesteine und in ihren leitenden Versteinerungen bemerkbar macht.

Man bezeichnet diese drei Unterabteilungen als Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper.

Der Buntsandstein.

Das Zechsteinmeer war zu Beginn der Triaszeit verschwunden. An seiner Stelle breitete sich, ähnlich wie zur Zeit des Rotliegenden ein grosses Wüstengebiet aus, in dem unter gleichen Bedingungen, abgesehen von den vulkanischen, alle die Kräfte tätig waren, die damals zur Bildung und Ablagerung der Tone, Sandsteine und Konglomerate führten.

Durch den Wechsel von starker Erhitzung und Abkühlung wurden die noch emporragenden Reste der Rumpfgebirge weiter zerstört und die Trümmer durch weitgehende Verwitterung in Staub und Sand umgewandelt. Stürmische Winde führten den Staub weit hin und liessen ihn in Pausen der Windstille niederfallen; der schwerere Sand wurde mehr an der Oberfläche fortgetrieben und zu Dünen aufgehäuft. Gewitterregen schlemmten gröbere Gesteinsbruchstücke von den Höhen herunter und lagerten sie in den Niederungen ab, wo dann Konglomeratzüge die Richtung der einstigen Fluten angeben. In den Senken sammelte sich das Wasser zu vorübergehenden Flachseen an, die infolge der Verdunstung bald wieder verschwanden. In diesen Seebecken tummelten sich in der kurzen Zeit ihres Bestehens in oft ungeheuren Massen kleine Schalenkrebse (*Estherien*), deren Eier imstande waren, nach dem Austrocknen ihres Wohngewässers lange Zeit im Schlamm auszudauern, um dann später, sobald wieder genügend Feuchtigkeit vorhanden war, sich weiter zu entwickeln, ganz ähnlich also, wie heutzutage nach längeren Regengüssen in den dadurch entstehenden flachen Tümpeln auf dem Cracauer Anger plötzlich Unmengen von kleinen Blattfusskrebsen (*Apus cancriformus*) erscheinen.

In solchen Seebecken der Buntsandsteinzeit lagerten sich die hineingewehten Staubmassen als Tonschichten ab. Nach dem Austrocknen entstanden auf diesen die früher (S. 244) beschriebenen Trockenrisse und in diesen durch Ausfüllung auf der Unterseite der folgenden Schicht die Netzleisten.

Die losen, vom Winde getriebenen Sande bildeten Dünenzüge und zeigen noch heute in den daraus hervorgegangenen Sandsteinen die durch den Wind

download www.zobodat.at

oberflächlich entstandenen Rippel- oder Wellenfurchen sowie im Innern die eigentümliche Kreuzschichtung.

So legt sich in dem von der Wand durchschnittenen Gebiet an die Ablagerungen des mittleren Zechsteins der untere Buntsandstein (su) an. Er nimmt das Gelände zwischen Emden bis Erxleben ein und bildet dort grün- und rotgefärbte Schiefertone und Sandsteine, die in den obersten Lagen eine eigentümliche, dem unteren Buntsandstein allein zukommende Gesteinsart als Einlagerung enthalten. Bei Emden findet man in der Ackerkrume zahlreiche grössere und kleinere, meist verwitterte Bruchstücke von Rogenstein; oberflächlich anstehend tritt er im Walde von Hödingen (Oberförsterei Bischofswald) in fast eben liegenden Bänken von grösserer oder geringerer Mächtigkeit auf. Hier wird er auch gebrochen, um als Schotter bei Wegebauten verwendet zu werden.

Der Rogenstein ist ein Kalkstein, der aus lauter kleinen, an Fischrogen erinnernden Kugeln besteht, die durch ein kalkiges oder toniges Bindemittel verkittet sind. Die Grösse der Körner schwankt sehr. Während manche Lagen solche von Erbsengrösse enthalten, sind andere aus ganz winzigen zusammengesetzt; schliesslich gehen sie in fast dichten Kalk über. Die Körnchen weisen stets einen schaligen Bau auf, in dem immer eine Kugelschale die vorhergehende umgibt.

Ueber die Entstehung dieser Gesteinsart herrscht noch Unklarheit. Höchst wahrscheinlich ist sie zurückzuführen auf Kalkalgen, die den Kalkgehalt des Wassers an ihrer Oberfläche schalenartig niederschlugen, wie es heute im Grossen Salzsee in der Utah-Wüste in Nordamerika beobachtet wird.

Da der Rogenstein in so bedeutender Verbreitung in unserem Gebiete auftritt, ist er als Vertreter des unteren Buntsandsteins in die Wand eingebaut. Bei der Betrachtung der Wand muss man also bedenken, dass hier eigentlich mit ihm rote und grüne Tone und Sandsteine abwechseln sollten.

Versteinerungen sind in unserm Gebiete bisher nicht gefunden worden. In der Gegend von Halle werden jedoch die oben erwähnten *Estherien* in dünnen Bänken angetroffen.

Der mittlere Buntsandstein (sm) der Magdeburger Gegend besteht fast ausschliesslich aus reinen, grobkörnigen Sandsteinen von weisser, grauer oder gelblicher Färbung. Seine Festigkeit wechselt nach der Art des tonigen oder kieseligen Bindemittels zwischen den einzelnen Sandkörnern, sodass neben leicht zerreiblichen auch sehr harte und feste Gesteinsbänke vorkommen. Diagonalschichtung und Wellenfurchen zeigen sich vielfach an der Oberfläche der einzelnen Lagen und sind auch in der Wand sichtbar.

download www.zobodat.at

Dünne tonige Zwischenlagen fehlen nicht; wo sie auftreten, deuten sie auf eine Entstehung in flachen, schnell austrocknenden Wasserbecken hin.

Stellenweise findet man im Sandstein auch graue oder rötliche Tongallen. Es sind dies kleine Knollen, deren Bildung man in heutigen Wüstengebieten beobachten kann. Dünne Schlammschichten, die durch Regengüsse zusammengetrieben werden, trocknen in der Hitze und zerreissen dann in einzelne Schollen; diese rollen sich zusammen und werden dann durch den Wind fortgetrieben und in den Wüstensand eingebettet.

Die Hauptmasse unseres mittleren Buntsandsteins wird als Chirotheriensandstein bezeichnet, da in ihm in den gleichalterigen Schichten Südthüringens (bei Jena und Hildburghausen) die Fussabdrücke riesiger Amphibien oder Reptilien angetroffen werden, von denen sonst weiter nichts erhalten geblieben ist.*) Vielleicht stammen sie von grossen Sauriern (*Trematosaurus Bronni Burm.*), deren Schädel im mittleren Buntsandstein bei Bernburg erhalten sind, während die übrigen Teile des Skeletts, das wohl nicht genügend verknöchert war, vergangen sind.**) Ausserdem sind in denselben Schichten bei Bernburg die Reste der eigentümlichen, bis 3 m hohen Pflanze *Pleuromeia* gefunden, die als ein letzter Ausläufer der in der Steinkohlenzeit so häufigen Siegelbäume angesehen wird. Sie besass einen unverzweigten Stamm mit langen schilfartigen Blättern, die dichtgedrängt standen, und eine endständige Sporangienähre.

Im mittleren Buntsandstein, der in den jetzt verlassenen Steinbrüchen am Sülzetal links von der Strasse von Osterweddingen nach Sülldorf erschlossen ist, trifft man zahlreiche Schmelzschuppen von Fischen, was darauf hinweist, dass sich hier einst flache Wassertümpel ausgedehnt haben.

Von all diesen Spuren organischen Lebens ist aber in dem durch die Wand dargestellten Gebiete bisher nichts bekannt geworden.

Die folgenden Schichten gehören dem oberen Buntsandstein oder Röt (so) an. In diesem letzten Abschnitt der Buntsandsteinzeit bereitete sich bereits die nächste Formation des Muschelkalks vor. Es trat nämlich eine allmähliche Senkung des ganzen Geländes ein. Dadurch wurde dem Meere wieder Gelegenheit geboten, von Südosten her (wo jedenfalls in der Gegend des heutigen Oberschlesiens die Pforte zu suchen ist) einzudringen. Nicht etwa, dass gleich das ganze Gebiet überflutet wäre; zunächst trat wohl nur das Grundwasser in die tieferen Stellen ein und bildete flache Seen, an deren Grunde sich infolge

*) Siehe die grosse Fährtenplatte im Museum!

**) Auch von diesen Schädeln sind mehrere Stücke im Museum aufbewahrt.

download www.zobodat.at

von Verdunstung Gips ausschied, der in graue, grüne und rote Letten eingebettet wurde. Sogar Salzlager von allerdings nur geringer Mächtigkeit entstanden, z. B. bei Gross-Salze, wo die Solquelle des Salzwerkes Elmen im Röt entspringt. Auch dünne Kalkbänkchen setzten sich ab.

Endlich trat aber Ueberflutung durch das Meer selbst ein und damit wanderte auch die Tierwelt des Meeres ein. Besonders bezeichnend für diese Zeit ist eine Muschel *Myophoria costata*, deren Schalen und Steinkerne oft in grosser Menge die Schichtflächen bedecken.

In dem von unserm Durchschnitt getroffenen Gebiete ist der obere Buntsandstein oberflächlich nicht erschlossen. Seine Anwesenheit wird aber durch Bruchstücke von Kalkplatten mit Steinkernen von *Myophoria costata* nachgewiesen, die bei Eschenrode in der Ackerkrume aufgelesen wurden. Daher musste er in der Wand dargestellt werden. Es geschah dies durch Letten und Kalkbänkchen, die aus dem schönen Aufschluss am Eingang des Dorfes Sülldorf am rechten Ufer der Sülze entnommen wurden. Die Belege aus der Gegend von Eschenrode sind aber in der Sammlung der Handstücke enthalten.

Eigentümlich ist dem Gebiete des Röts das Auftreten von Erdfällen wie im Gipskeuper. Sie sind durch unterirdische Anslaugung von Salz und Gips zurückzuführen. In die entstandenen Hohlräume ist dann das Deckgebirge hinabgesunken, sodass trichterförmige Vertiefungen entstanden. Anscheinend ist es den eindringenden Tageswässern auch jetzt noch nicht gelungen, den Gips völlig zu entfernen; manche Erdfälle sind erst in den letzten Jahren entstanden, z. B. am Waldrande bei Niewoldshagen.

Der Muschelkalk.

Während der Muschelkalkzeit war das ganze Magdeburger Gebiet vom Meere bedeckt. Das wird bewiesen durch die Zusammensetzung der in dieser Formation auftretenden Gesteinsarten. Im Gegensatz zu den verschieden gefärbten Sandsteinen, Tonen und Mergeln der Buntsandsteingruppe sind es durchweg graue oder gelbliche Kalksteine, Dolomit, Anhydrit u. a. Es ist ein Randmeer gewesen, das nach Südwesten hin mit dem offenen Weltmeere in Verbindung gestanden hat. Seine Tiefe kann nicht allzu bedeutend gewesen sein, da in seinen Absätzen vielfach auch tonige und mergelige Lagen sich finden, und das Vorkommen von Schlammrissen, wie sie in der Buntsandsteinzeit erwähnt sind, die an einigen Stellen im Kalk beobachtet sind, und von Salzlagern, Gips und Anhydrit im mittleren Muschelkalk deutet sogar darauf hin, dass zeitweise sogar ein fast völliges Austrocknen eingetreten sein muss.

download www.zobodat.at

Auch in dieser Formation unterscheidet man wieder drei aufeinander folgende Stufen, die sämtlich in unserer Gegend vorhanden sind.

Der untere Muschelkalk (mu) beginnt westlich von Erxleben und besteht in den untersten Lagen aus Wellenkalk. Das sind dünne, wellig geschichtete, mergelhaltige Kalksteine mit runzeligen Schichtflächen. In seinem oberen Teile enthält er eingelagert Bänke von gelblichgrauem Schaumkalk, der seinen Namen von seinem fast schwammigen Aussehen erhalten hat, das durch zahlreiche, infolge Auslaugung von rundlichen Oolithen entstandene Poren veranlasst wird. Wegen seiner Härte wird der Schaumkalk als Baustein, wegen seiner Reinheit zu chemischen Zwecken in den Zuckerfabriken der Nachbarschaft gern verwendet.

Während der Wellenkalk fast versteinerungsleer ist, enthalten die eingelagerten reineren Kalkbänke, besonders der Schaumkalk, zahlreiche Versteinerungen aus der Gruppe der Armfüssler und besonders der Schnecken und Muscheln. Leitversteinerung ist der Armfüssler *Terebratula vulgaris;* daneben sind ebenfalls verhältnismässig häufig die Muscheln *Pecten discites, Myophoria vulgaris, Lima striata, Spiriferina fragilis* vertreten. Oft liegen die Schalen auf den Schichtflächen so massenhaft, dass der Name Muschelkalk erklärlich ist.

In der Wand, die ja den Durchschnitt der Schichten zeigt, sieht man sie natürlich nicht; die Handstücke weisen sie dagegen reichlich auf.

Der mittlere Muschelkalk (mm) ist die schwächste Schichtenreihe der Formation. Er ist es, der an vielen Stellen, namentlich in Thüringen und Süddeutschland, Anhydrit, Gips und Salzlager enthält, alles Ablagerungen, die auf ein flaches Meer hinweisen, das an manchen Punkten sogar völlig austrocknete. In unserer Gegend ist er durch versteinerungsfreie dolomitische Kalke von graugelblicher Farbe vertreten, die durch Auswittern weicherer Bestandteile löcherig erscheinen (Zellenkalk). Sie treten an einem Hügelabhang in der Nähe von Alleringersleben zu Tage. Meist sind sie aber nicht erschlossen, ihr Vorhandensein wird nur durch einzelne in der Ackerkrume liegende Gesteinsbrocken verraten. Wo unterer, mittlerer und oberer Muschelkalk nebeneinander auftreten, wird die Lage des mittleren meist durch die Form des Geländes angedeutet, das in der Regel an solchen Stellen muldenförmig eingesenkt ist.

Der obere Muschelkalk (mo). Am Ende der Muschelkalkzeit wurde, jedenfalls infolge einer Senkung, das Meer wieder tiefer, und an seinem Boden setzte sich eine Schichtenfolge von glatten, sehr reinen Kalkbänken mit dünnen Zwischenlagern von Ton ab. In dieser Abteilung sind die Reste abgestorbener

download www.zobodat.at

Meerestiere sehr viel reicher als in den vorangehenden, sodass dadurch der Name „Muschelkalk“ wohl begründet wird. Auf manchen Schichtflächen liegen dicht gedrängt die Schalen von Armfüsslern, Muscheln und Schnecken, in der obersten Zone wird als eine charakteristische Leitversteinerung das mit Knoten ausgestattete Gehäuse eines Ammoniten, des *Ceratites nodosus,* gefunden, nach dem diese Abteilung als Nodosenschicht benannt wird. Die wichtigsten Formen der Versteinerungen sind *Terebratula vulgaris,* besonders in der Spielart *cycloïdes, Myophoria pes anseris, Pecten laevigatus* und *P. discites, Gervillia socialis, Lima striata.* Auch *Nautilus bidorsatus* ist in der Sammlung der Handstücke vertreten.

Der in anderen Gegenden häufige Lilienstrahler *Encrinus liliiformis,* dessen radförmige Stengelglieder in Thüringen als Bonifaciuspfennige oft ganze Bänke bilden und zu der Bezeichnung „Trochitenkalk“ Veranlassung gegeben haben, ist in der Magdeburger Gegend nur sehr selten gefunden.

Der obere Muschelkalk wird in der durch die Wand dargestellten Gegend besonders bei Walbeck in grossen Steinbrüchen abgebaut und meist gebrannt, um zu Mörtel verarbeitet zu werden. Dickere und feste Bänke liefern geschätzte Bausteine.

Der Keuper.

Auf die verhältnismässig bedeutende Vertiefung des Meeres zur Zeit des oberen Muschelkalkes muss in unserer Gegend zu Beginn der nun folgenden Keuperzeit infolge von Hebungen ein Rückzug des Wassers und damit eine Verflachung eingetreten sein. Es sind also wenigstens Teile des Meeresbodens trocken gelegt und darauf sumpfige Niederungen entstanden.

In diesem Sumpfgebiete schlugen sich graue sandige Tone nieder, die zu Letten erstarrten. Sie umschliessen durch Vermoderung verkohlte Reste an Ort und Stelle wachsender Pflanzen (echte Schachtelhalme, Farne, Cycadeen und Nadelhölzer). Mit diesen Letten wechseln dunkelgefärbte dünne Sandstein- und Kalkbänke.

Die Schichtenfolge wird dann durch eine Dolomitbank abgeschlossen, die man deshalb Grenzdolomit nennt.

Diesen ganzen unteren Teil der Formation bezeichnet man wegen der an anderen Orten darin auftretenden kleinen Kohlenflötze als Lettenkohlen- oder unteren Keuper (ku).

In der Wand konnte er nur in der Tiefe im Westen das Allertales als dünne graue Lettenschicht angegeben werden, da er oberflächlich nicht zu Tage tritt.

Das ist dagegen der Fall mit der darüber folgenden Hauptabteilung der Formation, dem Gipskeuper oder mittleren Keuper (km), der in

download www.zobodat.at

der ganzen Gegend zwischen Erxleben und dem Allertale die Oberfläche bildet. Er wird im wesentlichen von roten, stellenweise grünen Letten gebildet, die lagenweise Gipsknollen in grosser Menge führen. Das deutet auf eine Entstehung in einem abflusslosen Becken, in dem salziges Wasser sich ansammelte. Dieses verdampfte in trockener Zeit und schied dann den mitgelösten Gips aus. Ein reicheres Tierleben vermochte sich in einem solchen See nicht zu halten; in unserem Gebiete sind daher Versteinerungen irgendwelcher Art nicht angetroffen.

Wo aber die Verhältnisse günstiger lagen, tummelte sich am Ufer und im Wasser eine vielgestaltige Tierwelt. Bei Halberstadt z. B. sind in einer Tongrube vor einigen Jahren die Reste von mehr als 20 Arten von Dinosauriern aufgefunden worden, die dem Berliner Museum für Naturkunde zugeführt wurden. Diese gewaltigen Pflanzenfresser sind jedenfalls in einen flachen See hineingetrieben, in dessen schlammigem Grund stecken geblieben und, wie die Lage der Leichen zeigte, elend umgekommen. Dass ihre Lagerstätte ein Seebecken gewesen ist, wird durch das Auftreten an dem gleichen Orte gefundener Wasserschildkröten bewiesen.

Auch der Gipsgehalt dieser Keuperschicht ist an manchen Stellen, besonders in der Nähe des Allertales, durch Wasser, das von oben her hinabgedrungen ist, ausgelaugt, sodass im Innern Hohlräume entstehen mussten. An diesen Stellen sind dann, wenn die Decke zu schwer wurde, trichterförmige Erdfälle entstanden. Auf der Bartenslebener Flur sind solche in grösserer Zahl zu beobachten. Doch ist wohl anzunehmen, dass an ihrer Bildung der Gipsgehalt des unterlagernden Röts wesentlichen Anteil hat. (Vergl. S. 255.)

Den Abschluss der Keuperformation bildet endlich eine wenig mächtige Schichtenreihe, die man oberen Keuper (ko) oder Rhät nennt. Sie tritt westlich der Aller, besonders im Lappwalde auf. Hier lagern zu unterst bald dünn-, bald dickbankige Sandsteine von grünlicher, weisser, gelblicher oder rötlicher Farbe, die durch ein kieseliges Bindemittel meist sehr fest und hart sind. Darüber folgen dunkelgefärbte Mergel, in denen vielfach Kieselsäure in Schlieren, Knollen und Knötchen als Hornstein ausgeschieden ist. Der hohe Kalkgehalt, den sie aufweisen (bis zu 76,2 %), hat früher zum Abbau für Düngezwecke Veranlassung gegeben.

Den Abschluss bilden endlich wieder gelblichweisse grobkörnige Sandsteine, die noch jetzt im Brunnental bei Helmstedt in mehreren Brüchen auf wertvolle Baustoffe ausgebeutet werden. In ihnen sind auch einige Pflanzenreste gefunden, die über die Zusammensetzung der Flora jener Zeit Auskunft geben. Es sind dies ein Schachtelhalm *Schizoneura (Calamites) hœrensis His.*, 3 Farne: *Dictyo-*

download www.zobodat.at

phyllum exile Nathorst, Palissya sphenolepis Braun und *Taeniopteris tenuinervis Brauns*, und eine Cycadee *Pterophyllum Blasii Brauns*. Dieser Spärlichkeit gegenüber ist es auffällig, dass dem Rhät unserer Gegend auch zwei wenig mächtige Kohlenflötze angehören, die bei Morsleben bis zum Jahre 1803 Gegenstand eines, dann wegen seiner Ertraglosigkeit zum Erliegen gekommenen Bergbaues gewesen sind. Ein oberes 0,2 bis 0,4 m und ein unteres nur 0,1 m starkes Flötz sind zwischen Sandstein- und sandigen Schiefertonschichten eingelagert. Da die Sandsteine im Liegenden von senkrecht zur Schichtfläche angeordneten Pflanzenstengeln durchzogen werden, an deren Stelle heute Hohlräume oder geringe Kohlenspuren zurückgeblieben sind, so ist anzunehmen, dass diese Kohlen aus bodenständigen, nicht aus angeschwemmten Pflanzen gebildet sind, über deren Art sich allerdings nichts sagen lässt. Das untere Flötz soll Kohle von guter Beschaffenheit enthalten haben; die des oberen dagegen war äusserst bröckelig und reich an Schwefelkies, der in der Vitriolhütte bei Wefensleben verarbeitet wurde.*)

Tierreste sind im Helmstedter Rhät nur sehr spärlich vertreten. Schmierer (a. a. O.) zählt nur *Protocardia raetica Mer., Modiola minuta Gf., Gervillia praecursor Qu., Anoplophora postera Deffn.* und *Avicula contorta Portl.*, also Meerestiere, auf.

Erwähnenswert ist aber, dass in gleichalterigen Ablagerungen in Württemberg die ältesten, bisher bekannt gewordenen Säugetiere, kleine Beuteltiere: *Microlestes antiquus* und *Triglyphus Fraasi* durch das Auffinden winziger bewurzelter, mehrspitziger Zähne nachgewiesen sind.

Die Schichtenfolge der Trias, vom unteren Buntsandstein bis zum Rhät, nimmt in unserer Gegend das ganze Gebiet zwischen dem Westrande der altzeitlichen Ablagerungen bis zum Allertale und darüber hinaus ein, derart, dass die Schichten im Osten nach Westen, im Westen nach Osten einfallen. Man kann sich daher dem Eindruck nicht verschliessen, dass sie eine grosse Mulde bilden. Als solche ist die Triasplatte daher auch in der Wand dargestellt. Inwieweit dies richtig ist, oder ob etwa durch Verwerfungen Absenkungen der älteren Formationsglieder nach der Mitte zu veranlasst sind, die durch die

*) Schmierer: Erläuterungen zu Blatt Helmstedt der Geologischen Karte von Preussen. Berlin 1914.

Lehmann: Geschichte von Flötzgebirgen. Berlin 1756, S. 184.

H. Credner: Ueber die an der Magdeburg—Helmstedter Eisenbahnlinie aufgeschlossenen Glieder der Rhätischen Gruppe und der Juraformation. Zeitschrift f. d. ges. Naturwissenschaften. N. F. 1873. S. 146.

download www.zobodat.at

jüngeren dann ausgefüllt wurden, lässt sich zurzeit nicht erkennen, da Tiefbohrungen und Aufschlüsse der tieferen Lagen fehlen.

Bis hier durch Beobachtung Gewissheit erreicht ist, mag die Mulde als vorhanden angesehen werden, was zugleich für den anderen Zweck der Wand: ein Lehrmittel für den Unterricht zu sein, von Wichtigkeit ist, da so das Wesen einer Mulde mit ihren Muldenflügeln und ausstreichenden und auskeilenden Schichten klargemacht werden kann.

Der Jura.

Bereits mit dem Eintritt der Rhätzeit hatte wieder eine Veränderung in dem Aussehen unserer Gegend begonnen. Während, wie oben ausgeführt ist, die Absetzung der gipsführenden Keuperletten in einem Binnenmeere oder in flachen Seen erfolgt war, wurde später eine Verbindung mit dem offenen, im Süden gelegenen Weltmeere hergestellt, das durch das heutige Süddeutschland nach Norden weiter vordrang und auch das Magdeburger Gebiet weithin bedeckte.

Seine Ablagerungen sind jedoch in der näheren Umgebung der Stadt jetzt nicht mehr vorhanden; sie treten erst weiter westlich, auf dem linken Ufer des Allertales auf, wo sie die Rhätschichten des Lappwaldes zum Teil verhüllen. So war es möglich, auch diese Formation in der Wand anzubringen.

Im angrenzenden Halberstädter und Braunschweiger Gebiete sowie am Harzrande bei Harzburg sind dagegen Juraschichten weit verbreitet und auch reich gegliedert.

Man unterscheidet auch in dieser Formation 3 Unterabteilungen: den unteren, schwarzen Jura oder Lias, den mittleren, braunen Jura oder Dogger und den oberen, weissen Jura oder Malm.

Der erste enthält besonders dunkelgefärbte Tone, die zu Schiefertonen zusammengepresst sind, und Sandsteine, der zweite meist dunkle bis braune Sandsteine, der letzte vielfach helle Kalke oder weiche Kalksandsteine.

Bemerkenswert ist, namentlich gegenüber der Armut des Keupers, der Reichtum der Juraformation an Versteinerungen, den Resten einer Tierwelt des offenen Meeres. Unter ihnen fallen besonders gewaltige Saurier: der delphinartige *Ichthyosaurus**) und der kurze, aber sehr langhalsige *Plesiosaurus***) auf. Ammoniten und Belemniten, also Kopffüssler, sind in einer ungewöhnlichen Formenmannigfaltigkeit vertreten, sodass die Gliederung des Juras in einzelne

*) Vergl. das Skelett des *Ichthyosaurus quadriscissus* von Holzmaden im Museum.

**) Bei Halberstadt ist ein volles Skelett eines *Plesiosaurus* gefunden und im dortigen Museum aufgestellt. Die Abbildung hängt in unserm Museum.

download www.zobodat.at

Schichten besonders auf das Auftreten charakteristischer Ammonitenarten aufgebaut ist.

So besteht die unterste Abteilung des Lias, die man als Lias α (jlu$\alpha + \beta$) bezeichnet, in unserer Gegend aus 3 verschiedenen Schichten. Die erste, die bei Helmstedt als graue Tone und dünnschieferiger, glimmerreicher, grauer oder gelber Sandstein erschlossen ist, wird durch *Ammonites psilonotus* gekennzeichnet; die zweite, die im Lappwalde und bei Marienborn als dünnplattiger, stark eisenschüssiger, rotgefärbter Sandstein auftritt, führt *Ammonites angulatus*; die dritte, die weiter südlich bei Harbke und Ohrsleben als eisenschüssiger Sandstein gefunden wird, *Ammonites (Arietes) Bucklandi.* Man nennt danach diese Schichten Psilonoten-, Angulaten- und Arietenschichten.

In der Wand ist von diesen dreien nur die Angulatenschicht westlich vom Allertale dargestellt, da die übrigen ausserhalb der zu Grunde liegenden Linie auftreten.

Der mittlere Jura kommt im Magdeburger Gebiet oberflächlich überhaupt nicht vor. Nur in der Tiefe sind hierher gehörige, aus dunklen Tonen bestehende Ablagerungen, die einst als Schollen mit hinabgesunken sind, beim Abbau der Salze im Allertale angetroffen.

Der obere Jura ist dagegen im Gemeindesteinbruch von Wefensleben aufgeschlossen. Er ist hier durch einen weichen, weissen Kalksandstein vertreten, der durch eine in grossen Mengen darin vorkommende Versteinerung, die *Waldheimia humeralis,* gekennzeichnet wird.

Auch diese Schicht konnte in der Wand nicht angebracht werden, da sie zu weit ausserhalb der Linienführung liegt.

Wenn man den Jura näher untersuchen will, muss man schon in das Braunschweiger Land oder in die Halberstädter Gegend gehen, wo auch die übrigen Abteilungen dieser Formation gut vertreten sind.

Erwähnt sei hier noch, dass in der Zeit des oberen Juras auch die lithographischen Schiefer im Altmühltale bei Solnhofen entstanden sind, die manche eigentümliche Tierform einschliessen: nach Art der Fledermäuse flatternde Saurier, *Pterodactylus* und *Ramphorhynchus,* sowie den ältesten bisher bekannt gewordenen Vogel, die *Archaeopteryx Siemensii,* ein etwa rabengrosses Tier mit echten Federn, aber einem Eidechsenschwanz, Zähnen in den Kiefern und freien Fingern an den Vordergliedmassen, also ein Zwischenglied zwischen den eigentlichen Reptilien und den Vögeln. Gipsabgüsse dieser Formen sind im Museum ausgestellt.

download www.zobodat.at

Die Kreide.

Schon die Schichten des oberen Juras mit ihrem Reichtum an Versteinerungen, die zum Teil auch von landbewohnenden Tieren herrühren, weisen darauf hin, dass gegen das Ende dieses Hauptabschnittes der Erdgeschichte das Meer wieder zurückgegangen ist. Diese Hebung ist in der nun folgenden Kreidezeit weiter fortgeschritten; ja, man kann sagen, dass in dieser sogar schon weite Gebiete Deutschlands trocken gelegen haben. Allerdings wohl nicht in der Art, dass sie zusammenhängende Landmassen gebildet hätten; es ist vielmehr anzunehmen, dass sich zur Kreidezeit grosse Lagunen ausbreiteten und dass Meeresarme in das feste Land einschnitten, in denen dann auch Tiere der See zu leben vermochten. Weite Strecken sanken auch wieder unter den Meeresspiegel zurück.

In die flachen Meeresteile wurden Gerölle, Schlamm und Staubmassen von den Ufern her hineingeführt und lagerten sich als Konglomerate und als Tone ab. Aber auch grosse Sandmengen wurden hineingetrieben und verdichteten sich zu einem reinen Sandstein, der meist in dicken Bänken lagert und durch senkrechte Spalten zerklüftet wird, sodass er in mächtige Blöcke zerfällt. Er führt daher den bezeichnenden Namen Quadersandstein.

Im Norden Deutschlands, an den Küsten der Ostsee auf Rügen ist als Erzeugnis eines tieferen Meeres das Gestein entstanden, das der ganzen Formation den Namen gegeben hat, die weisse Schreibkreide. Sie besteht aus den zerfallenen Schalen grösserer Schnecken und Muscheln und unendlich zahlreichen zierlichen Gehäusen niedrigster, meist nur mikroskopisch deutlich erkennbarer Lebewesen, der Foraminiferen, und enthält in Form von Feuerstein Knollen von Quarz sowie die Ausgüsse der Körper zahlreicher Seeigel (Krötensteine), eigenartige Reste der zu den Tintenfischen gehörenden Belemniten (Donnerkeile) und verkieselte Schwämme.

Während im unmittelbaren Vorlande des Harzes und daran anschliessend im Braunschweigischen Kreideablagerungen sehr verbreitet sind, ist in unserm Gebiete nur eine einzige winzige Scholle bei der späteren Abtragung erhalten geblieben und konnte daher in der Wand als Vertreter der Formation mit angebracht werden. Sie liegt beim Dorfe Morsleben unmittelbar am rechten Ufer der Aller, wo sie an einem Hügelabhang aufgeschlossen ist. Das Gestein dieser Schicht ist ein grobkörniger, harter Kalksandstein von hellgrau-gelber Farbe. Er enthält charakteristische Kreideversteinerungen: *Actinomax quadratus, Belemnitella mucronata* sowie Seeigelstacheln, die den Nachweis erbringen, dass er den oberen Quadratenschichten, also der jüngeren Kreidezeit angehört.

download www.zobodat.at

Tone derselben Zeit sind bei Halberstadt, Quadersandstein ebenfalls bei dieser Stadt und besonders schön in den merkwürdigen Felsbildungen der Teufelsmauer am Nordrande des Harzes von Blankenburg über Neinstedt bis Warnstedt zu finden.

Schreibkreide aber trifft man hier nirgends.

Dass die Kreide bei Morsleben erhalten geblieben ist, lässt sich auf Vorgänge zurückführen, die gegen das Ende der Kreidezeit in unserer Gegend eingetreten sind und in der späteren Tertiärzeit sich noch fortgesetzt haben. Damals entstanden nämlich mehrere Bruchlinien, durch die die ganze Schichtenfolge in Schollen zerrissen wurde. Eine solche Linie liegt am Nordrande des heutigen Harzes, eine zweite am Nordrande des Grauwackenzuges von Magdeburg nach Flechtingen.

An den Bruchstellen sanken die Schollen mit ihrem Südteile in die Tiefe hinab, während sie im Norden in etwa ursprünglicher Höhe erhalten blieben, sodass also der Harz als steiler Rand über der entstandenen Senke hervortrat und ebenso der Magdeburg—Flechtinger Höhenrand gegenüber dem nordöstlich davon gelegenen Gebiet.

Zugleich wurde aber auch das ganze Gelände zusammengeschoben und durch den Druck die Schichten an den Bruchlinien emporgerichtet. Am Harze ging dies stellenweise sogar so weit, dass Ueberkippungen der aufgebogenen Schichten eintraten. So kommt es, dass am Harzrande die Schichtenköpfe der jüngeren Formationen in schmalen Zonen dem Gebirge parallel verlaufen und dort auf kurzer Wanderung von Süden nach Norden der Reihe nach beobachtet werden können. Nördlich von dem Magdeburg—Flechtinger Zuge ist dies nicht möglich, da die durch das Absinken entstandene Vertiefung durch gewaltige diluviale Massen ausgefüllt und dadurch die Schichten der älteren Formationen verdeckt sind. Dass sie aber auch hier vorhanden sind, beweist die Erschliessung des Zechsteins, Buntsandsteins und Muschelkalks durch Bohrlöcher im Ohretale bei Vahldorf, Samswegen, Paxförde und Neuenhofe und der Kreide weiter nördlich bei Salzwedel.

Diese grossen Einbrüche haben natürlich auch örtliche kleinere Veränderungen infolge des Seitendrucks erzeugt.

Eine Verwerfung trat vor der Zeit der oberen Quadratenkreide ein am Südrande des heutigen Flechtingen—Alvenslebener Hügellandes, durch die dieses selbst als ein Horst stehen geblieben ist, während die ganze Folge der Triasablagerungen und des oberen Zechsteins mit dem Salzlager hinabsank. Unter dem Allertale wurde das Zechsteinsalz aber später (zur Zeit der obersten Kreide

download www.zobodat.at

und des anschliessenden Tertiärs) wieder*) in die Höhe gepresst, sodass es dort in nicht zu grosser Tiefe erschlossen werden konnte.

Der Ostrand des oberen Allertales wird von einer weiteren Verwerfungsspalte begleitet, an der die Glieder der Triasformation abbrachen. So kommt es, dass der untere Muschelkalk, der in der Gegend von Eimersleben noch ziemlich wagerecht (söhlig) liegt, gegen das Allertal fast senkrecht einfällt. An den tonigen Keuperschichten ist dieser Einfluss weniger sichtbar, da die Gesteinsbeschaffenheit Biegungen ermöglichte. Wie gewaltig die Wirkung dieses Druckes gewesen ist, erkennt man an der starken Zerklüftung des Muschelkalks und auch der Buntsandsteinbänke, die infolge davon im Innern zahlreiche Rutschflächen (Harnische) mit völlig glatt geriebenen Wänden zeigen.

Auch der Westrand des heutigen Allertales ist, allerdings wohl etwas später, von einer solchen Bruchlinie getroffen, sodass dadurch der Eindruck eines Grabeneinbruches entsteht. Man spricht daher immer von dem Allertalgraben. Durch seitlichen Druck ist auf dem ziemlich flach nach Südwesten einfallenden Westflügel die Schichtenfolge des Keupers auf das emporgepresste Salzlager geschoben und überlagert damit zum Teil jüngere Schichten, die im Graben selbst liegen, sodass hier von einer Ueberschiebung gesprochen werden kann.**)

Was aber über dem Salz lag, ist in die Tiefe gesunken. Herbeigeführt ist dies wesentlich dadurch, dass die obersten Lagen des Salzlagers ausgelaugt sind. Es sind dadurch unterirdische Hohlräume entstanden, in die die überlagernden Schichten hineinstürzen mussten. Daher finden wir über dem durch Auslaugung und Umsetzung entstandenen, fast wagerecht auf dem Salz lagernden Gipshut ein Gemisch von Resten der Decke in ziemlich regelloser Anordnung.

Unter diesen ist auch die Kreidescholle von Morsleben.

Wo sonst noch oberflächlich Kreideablagerungen im Gelände gewesen sind, sind sie durch Abtragung zerstört und entfernt worden.

Diese Abtragung, die im wesentlichen durch das fliessende Wasser und den Wind ausgeführt wurde, hat den Erfolg gehabt, dass das ganze, in der Wand veranschaulichte Gebiet schliesslich ein flachwelliges Gelände, eine „Fastebene“ darstellt.

Dass diese bereits am Ende der Kreidezeit und kurz darauf entstanden sein muss, geht aus der Verbreitung der jüngeren tertiären Schichten hervor.

---

*) S. S. 251.

**) S. Schmierer: Erläuterungen zu Blatt Helmstedt der Geologischen Karte von Preussen. Berlin 1914.

download www.zobodat.at

Die Neuzeit der Erde.

(Känozoïcum.)

Auf die Kreidezeit folgt der letzte grosse Hauptabschnitt der Erdgeschichte, der bis zur Gegenwart reicht. Man bezeichnet ihn daher als die Neuzeit. In ihr unterscheidet man wieder zwei Hauptabteilungen, das Tertiär und das Quartär.

Das Tertiär.

In dieser Formation wird der allmähliche Uebergang zur Gegenwart eingeleitet. Er macht sich besonders in der Lebewelt bemerkbar, die damals Land und See bevölkerte.

Unter den Pflanzen überwiegen bereits die zweikeimblätterigen. Buchen, Eichen und Ahorne wuchsen auf den höheren, Weiden und Pappeln auf den tiefer gelegenen Teilen der Landschaft. Daneben aber sind auch viele Formen vertreten, die ihre Verwandten heutzutage in subtropischen, zum Teil sogar in tropischen Gegenden haben. So findet man neben den genannten Bäumen auch Lorbeerbäume und Magnolien, selbst Zimtbäume, und in den grossen Braunkohlenlagern der Lausitz trifft man auf gewaltige Stämme einer Conifere: *Taxodium distichum,* die fast völlig mit der noch jetzt in den Sümpfen am Nordrande des Golfs von Mexiko wachsenden Sumpfcypresse übereinstimmen.*) Das bietet einen Hinweis darauf, dass das Klima zu dieser Tertiärzeit noch bedeutend wärmer gewesen sein muss als gegenwärtig.

In der Tierwelt ist der Uebergang zu der jetzt lebenden noch auffallender; ja, die Einteilung des Tertiärs in die vier Stufen: Eocän, Oligocän, Miocän und Pliocän ist im wesentlichen gegründet auf dem verschiedenen, immer steigenden Gehalt der in den Schichten enthaltenen Versteinerungen an noch heute lebenden Formen. Besonders an den Mollusken, den Schnecken und Muscheln springt die Zunahme in die Augen. Von diesen sind im Eocän etwa 4 %, im Miocän bereits 10—40 %, im Pliocän 40 – 90 % lebende Arten festgestellt worden.

Die Säugetiere entwickeln sich immer mehr, sowohl was ihren Reichtum an Arten wie an Grösse und Ausbildung der Einzelwesen anlangt.

So kann man z. B. im Tertiär die Entwickelung des Pferdestammes vom fünfzehigen Palaeotherium bis zu einem ponygrossen Tier, dem Hipparion mit einer Gang- und zwei den Boden nicht mehr berührenden Afterzehen verfolgen.

*) S. die Reihe der Pflanzenabdrücke aus den Braunkohlenschichten Nordböhmens im Museum.

download www.zobodat.at

Dagegen sind die im Mittelalter der Erde so massenhaft verbreiteten, zum Teil riesigen Saurier ebenso wie die zahlreichen Formen der Ammoniten und Belemniten mit dem Ende der Kreidezeit von der Erdoberfläche verschwunden. „Sie kamen zu tief in die Kreide, da war es natürlich vorbei!"

Die Ablagerungen, die sich in der Tertiärzeit gebildet haben, entsprechen ebenfalls bereits mehr den heute entstehenden, als den älteren. Nur in einigen Schichten treffen wir noch harte Kalke, Quarzite und Tonschiefer, meist aber sind sie aus mürben, bröckeligen Kalken, Mergeln, Tonen und Sanden zusammengesetzt. Ihre ganze Natur weist darauf hin, dass sie entweder auf dem Festlande oder in flachen Meeren, am Strande oder in Süsswasserlagunen abgesetzt sind. Und diese verschiedenen Bodenarten liegen schon auf beschränktem Gebiete vielfach übereinander, sodass man daraus schliessen muss, dass in der Zeit ihrer Bildung ein häufiger Wechsel zwischen Ueberflutung und Trockenliegen stattgefunden haben muss.

Zu Beginn der Tertiärzeit war die Magdeburger Gegend jedenfalls Festland. In den tieferen Senken, die die aus der Kreidezeit stammende Fastebene aufwies, sammelte sich das von den umgebenden Höhen herabfliessende Oberflächenwasser, schwemmte Sand und Ton hinein und füllte sie so allmählich auf. Auf dem entstehenden schlammigen Boden erwuchsen grosse Waldmoore, deren Pflanzenwelt beim Absterben unter der Wasserbedeckung langsam vermoderte und die Bildung von Kohlenflötzen veranlasste. Der Vorgang hat sich in derselben Weise wie bei der Entstehung der Steinkohlen abgespielt, nur ist die Anreicherung des Kohlenstoffes noch nicht so weit fortgeschritten wie bei diesen. Die Braunkohlen enthalten nur 55—75% Kohlenstoff.

Meist liegen, durch sandige und tonige Zwischenlagen getrennt, mehrere Flötze übereinander, was darauf hinweist, dass das Moor zeitweise wieder unter Wasser gesetzt und dann von eingeschlemmten Massen bedeckt war, worauf dann wieder eine Neubildung einsetzte.

Der Ton bildet heute weisse bis dunkle kalkfreie Letten. Der Sand ist gewöhnlich rein weiss, sehr fein und von gleichmässigem Korn und gleichfalls kalkfrei. Vielfach sind die Körner nachträglich durch ein kieseliges Bindemittel verkittet; es sind dadurch unregelmässig gestaltete Quarzitblöcke von grosser Härte entstanden, die man nach der Zeit ihrer Entstehung als Braunkohlenquarzite, nach ihrer Form als Knollensteine bezeichnet. Sie sind an manchen Stellen liegen geblieben, wo alle übrigen Bildungen des Tertiärs, also Letten, Sande und Kohlen wieder zerstört und verschwunden sind. So treffen wir z. B. grosse Blöcke bei Erxleben (Heidenkrippe) und bei Marien-

download www.zobodat.at

born (Opferstein), die durch ihr eigentümliches Aussehen seit alter Zeit die Aufmerksamkeit der Bewohner auf sich gezogen haben, wie schon ihre Benennung verrät.

Richtige Sandsteinschichten sind dagegen wohl nur selten gebildet. Am Fuchskuhlenberge bei Schwanefeld am Allertale treten mürbe, leicht zerfallende Bänke davon, die deutliches Fallen und Streichen aufweisen, auf.

Die wichtigste Bildung dieser Zeit ist aber die Braunkohle. Sie ist meist erdig, sodass sie zu Presskohlen verarbeitet werden muss. Bestimmbare pflanzliche Reste enthält sie so gut wie gar nicht. Dagegen findet man in ihr vielfach kugelige Konkretionen von strahligem Markasit, die bei der Verarbeitung herausgesucht werden müssen, da sie die Verwendbarkeit der Kohle beeinträchtigen würden.

Während Braunkohlenlager weiter westlich und südlich, z. B. in der sog. Helmstedter Braunkohlenmulde, in grosser Mächtigkeit vorhanden sind, zu einem lebhaften Bergbau Veranlassung gegeben haben und für die wirtschaftliche Entwickelung der Gegend von hervorragender Bedeutung sind, fehlen sie in der in der Wand dargestellten Landschaft jetzt völlig, konnten also auch nicht angedeutet werden. Die vereinzelten Knollensteine sind die einzigen Hinweise darauf, dass die Braunkohlenzeit auch hier einst vertreten war.

Nach Ansicht mancher Geologen gehören die Ablagerungen dieser Zeit zur untersten Abteilung des Tertiärs, dem Eocän*), nach der anderer**) bereits zu der nächst höheren, dem Oligocän, sodass sie als terrestrisches Unteroligocän (Landbildung!) (bouδ) angesprochen werden. In der Folgezeit änderte sich das Aussehen der Landschaft bei uns völlig, sie wurde wieder vom Meere bedeckt, das von Norden her allmählich vordrang und gegen das Ende dieser Oligocänzeit auch wieder dorthin zurückwich. Die Ablagerungen dieses Meeres — marines Oligocän (bouϑ) — überzogen das gesamte Gelände, doch ist nur wenig von ihnen auf unsere Tage gekommen; das in der folgenden Diluvialzeit von Norden her vorrückende Inlandeis hat sie wie auch die der Braunkohlenzeit zerstört. Nur an wenigen Stellen, wo sie in Mulden oder sonstigen Vertiefungen lagen, sind sie erhalten geblieben. Aber, da diese Nester über das ganze Gebiet hin zerstreut vorkommen, ist der Schluss auf eine früher gleichförmige Verbreitung wohl begründet.

*) Keilhack: Erdgeschichtliche Entwickelung und geologische Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. Magdeburg 1909.

**) Schmierer: Erläuterungen zu Blatt Helmstedt der Geologischen Karte von Preussen. Berlin 1914.

download www.zobodat.at

Sie sind hauptsächlich als dunkelgraue bis grüne (durch Gehalt an Glaukonit) sandige Tone abgesetzt. In grösserer Mächtigkeit sind sie beim Bau der Südbrücke in Magdeburg, früher auch sonst bei Brunnenbohrungen in der Sudenburg*) und in Salbke aufgefunden. Auffällig ist ihr grosser Reichtum an meist gut erhaltenen Versteinerungen. Einige Hundert Arten von Schnecken und Muscheln sind an der Südbrücke aufgesammelt und harren im Museum noch der weiteren Bearbeitung. Auch einige Schalen eines grossen Nautilus fanden sich dabei und von winzigen Foraminiferen-Gehäusen ist eine Fülle vorhanden. Jedenfalls wird damit die Zahl der bisher bei Westeregeln, dem nächsten bekannten Fundort von Unteroligocän, gefundenen Arten sehr erweitert werden.

Am Fuchskuhlenberge bei Schwanefeld sind die unteroligocänen Tone feinsandig, glaukonitarm und von blaugrauer Farbe. Auch sie sind reich an Versteinerungen, die jedoch meist nur als Phosphoritsteinkerne und nur bei dickschaligen Formen als Gehäuse erhalten sind. Schmierer**) zählt auf: *Ostrea Queteleti Nyst., O. callifera Lam., O. ventilabrum St., Spondylus Buchi Phil., Pecten corneus Son., Cardita latesulcata Nyst., C. analis Phil., Anisocardia Sacki Phil., Strombus canalis Lam., Dentalium acutum Heb., Cardium cingulatum Gf., Nucula rugulosa v. Koen., Leda crispata v. Koen., Cytherea porrecta v. Koen., Arca dactylus v. Koen., Crassatella Woodi v. Koen., Limopsis retifera Semp., Corbula descendens v. Koen., Cassis Germari Phil., Rostellaria excelsa Gieb., Astarte pygmaea v. Münst., Terebratulina spec., Nautilus spec.* Krebs- und Fischreste.

Im mittleren Oligocän ist ein dunkelgrauer Ton abgesetzt, der durch eigenartige Konkretionen ausgezeichnet und nach ihnen Septarienton benannt ist. Diese Konkretionen, die Septarien, sind von verschiedener Form: meist kugelig, doch auch ellipsoïdisch und, bei Möser, selbst plattenförmig. Sie bestehen im wesentlichen aus einem grauen Kalk und sind von zahlreichen Sprüngen kreuz und quer durchsetzt, die den ganzen Körper durchziehen und ihn in Brocken zerteilen; auf diesen Sprungflächen ist Kalkspat, meist in kristallinischer Form ausgeschieden, sodass völlige Platten daraus gebildet werden, die die Brocken zusammenhalten. Versteinerungen sind im Septarienton nicht häufig. Am bekanntesten ist die Muschel *Leda Deshayesiana*, die als Leitversteinerung gilt.

Verbreiteter ist der Grünsand, ein weicher, toniger Sand, der an sich eine weissliche oder graue Farbe hat, meist aber durch einen reichlichen Gehalt

*) W. Wolterstorff: Ueber die Auffindung des Unteroligocäns in Magdeburg-Sudenburg. Abh. u. Ber. d. Naturw. Vereins. Magdeburg 1894.

**) Schmierer: a. a. O. S. 52.

download www.zobodat.at

eines Minerals Glaukonit grünlich ist. Er findet sich in der Stadt Magdeburg in den Mulden zwischen den Rücken des rotliegenden Sandsteins (s. S. 245) und wird bei Kanal- und Brunnenbauten im Süden der Stadt fast regelmässig angetroffen und als Maurersand gern verwendet. Versteinerungen führt er meist nur im geringen Masse, vielfach ist das Absuchen ganz ergebnislos; an einzelnen Stellen sind sie aber häufig. Professor Dr. Schreiber führt die folgenden Arten auf:

Von Schnecken: *Natica Hantoniensis, Nysti, glaucionides; Fusus multisulcatus, Waelii, elatior, Mitgani, biformis, coarctatus, Feldhausii, Lüneburgensis, Koninckii, fasciolaroides, Deshayesii, elongatus, multisulcatus, erraticus; Pleurotoma Selysii, Goldfussii, regularis, cataphracta, flexiplicata, subolenticula, denticulata, intorta, Koninckii, Morreni; Mitra fasciolaria, circumcisa, perminuta, striatula; Murex tristichos, pereger, Deshayesianus; Tritonium appeninicum, flandricum, foveolatum; Cancellaria evulsa, subangulosa, granulata; Pyrula elegans, concinna; Cassidaria nodosa, depressa; Buccinum glabratum, suturosum; Emarginula fasciata, punctulata; Borsonia plicata; Scalaria pusilla; Rissoa biangulata*; *Trochus Kickxii; Pileopsis elegantula; Ringicula striata*; *Tiphys cuniculosus; Pisanella semiplicata*;

von Armfüsslern: *Terebratula grandis; Terebratulina striatula; Argiope rugosa*;

von Muscheln: *Pecten Stettinensis; Arca decussata*; *Pectinculus Philippii*; *Limopsis retifera*; *Leda gracilis; Cardium cingulatum, comatulum*; *Astarte Kickxii, Corbula subpisiformis*;

von Moostieren: 6 *Lunulites*-Arten, darunter *L. microporus*; *Salicornia rhombifera*; *Cumulipora angulata, Cellepora clathrata*; *Eschara Grotriana, coscinophora, substriata, mortisaga*; *Biflustra clathrata*; *Retepora vibicata*; *Hornera porosa; Idmonea biseriata, tetrastoma, Giebeli, heterospora; Heteroporella verrucosa*; *Spiropora variabilis;*

von Korallen: *Cyathina granulata*;

von Stachelhäutern: *Echinoncus ovatus* und Stacheln von *Cidaris*;

von Foraminiferen: *Cristellaria gladius, increscens, excisa, galeata; Robulina angustimargo, Beyrichii, Magdeburgica*; *Guttulina globosa, rotundata; Polymorpha lanceolata.*

Ausserdem kommen noch Haifischzähne, Wirbel und Otolithen von Fischen vor.

A. Schreiber: Die Bodenverhältnisse Magdeburgs. Abh. u. Ber. d. Naturw. Vereins. Magdeburg 1870.

A. Schreiber: Die Sedimente des Tertiärmeeres bei Magdeburg. Abh. u. Ber. d. Naturw. Vereins. Magdeburg 1872.

A. Schreiber: Die Fauna des Grünsandes im Gebiete der Stadt Magdeburg. Abh. u. Ber. d. Naturw. Vereins. Magdeburg 1874.

download www.zobodat.at

Eigentümlich ist das Auftreten von Phosphoriten im Grünsand. Es sind das kleine Konkretionen von phosphorsaurem Kalk, die ziemlich regellos im Sande zerstreut liegen.

Septarienton tritt auf dem rechten Ufer der Elbe in grösserer Verbreitung auf, z. B. am Weinberg bei Hohenwarte; auch im Gebiete, das durch die Wand dargestellt wird, allerdings ausserhalb der Linie selbst wird er bei Althaldensleben und Hundisburg angetroffen, wo sehr schöne Septarien gefunden werden.

Der Grünsand ist in verschiedenen Nestern zu finden, am besten aufgeschlossen über dem rotliegenden Sandstein bei Alvensleben (genau wie in Magdeburg selbst) und bei Althaldensleben.

Ablagerungen des oberen Oligocäns sind in unserm Gelände nicht angetroffen; sie stehen als grüne (glaukonitische) Mergel, die durch ihren Reichtum an Versteinerungen auffallen*), in der Altmark bei Wiepke, Zichtau und Weteritz nördlich von Gardelegen an.

Auch die beiden letzten Abteilungen des Tertiärs: das Miocän und das Pliocän sind in unserm Gebiete nicht vertreten, daher in der Wand auch nicht dargestellt. Ebenso fehlen auch vulkanische Bildungen, zu denen in Mitteldeutschland z. B. die Basaltkuppen gehören, völlig; auch ist von der Wirkung gebirgsbildender Kräfte, denen z. B. das Emporsteigen der Alpen zuzuschreiben ist, kaum etwas zu spüren. Nur die Entstehung der Ueberschiebungen im Allertale (s. S. 264) dürfte in die jüngere Tertiärzeit verlegt werden müssen.**) Im grossen und ganzen hatte die ganze Gegend zwischen Aller und Ohre in der Tertiärzeit annähernd bereits die Gestalt, die sie heute aufweist.

Diluvium.

Auf die Tertiärzeit folgte die Zeit des Diluviums.

In diesem Abschnitt der Erdgeschichte wurde aus Gründen, die bisher noch nicht sicher erkannt sind, die Temperatur im Norden Europas wie auch Nordamerikas bedeutend herabgesetzt. Infolgedessen schmolzen die im Winter gefallenen Schneemassen im Sommer nicht mehr weg; die Schneelagen erhöhten sich daher von Jahr zu Jahr. Durch den dadurch hervorgerufenen Druck wurden die unteren Schichten fest zusammengepresst und bildeten Firneis, das seinerseits in Gletschereis umgewandelt wurde. Dieses wurde durch den auf

*) J. Nahnsen: Das Tertiär von Wiepke. Abh. u. Ber. aus dem Mus. f. Natur- und Heimatkunde u. d. Naturw. Verein. Magdeburg. Bd. 2, 1. 1909.

**) S. Schmierer a. a. O. S. 85.

download www.zobodat.at

ihm lastenden Druck auf geneigter Grundlage allmählich nach unten geschoben. Die Gletscher rückten also in das angrenzende tiefer gelegene Land vor, wie man auch heute in den Alpen beobachten kann; nur war die Ausdehnung der diluvialen Gletscher viel beträchtlicher als die der heutigen. Von den Alpengipfeln reichten sie über die oberbayerische Hochebene hinweg nach Norden; auch der Harz trug damals einen kleinen Gletscher, der vom Brocken sich in das Odertal hinabsenkte.

Viel wichtiger wurde aber für unsere Gegend die Entstehung einer gewaltigen Inlandeis-Masse. Nach Art der Gletscher entstanden, rückte das Eis von den Hochgebirgen Skandinaviens her strahlenartig nach allen Seiten vor. Nach Norden hin fand es im Eismeere sein Ende; nach Osten und Süden hin bedeckte es ganz Nordrussland und Polen bis zu den Karpathen, ging über die Ostsee und Teile der Nordsee hinweg, reichte bis zu den deutschen Mittelgebirgen, wobei es um den Harz herum sich bis weit nach Thüringen hinein vorschob; weiter nach Westen hin erstreckte es sich über Teile von Belgien, die Niederlande und Grossbritannien. Das Magdeburger Land lag also zur Diluvialzeit völlig unter einer Eisdecke, die eine Stärke von mindestens 100 m, also Domhöhe, hatte.

Wenn Eis an und für sich auch nur leicht ist, so ist es doch verständlich, dass bei einer solchen Mächtigkeit ein gewaltiger Druck auf die Unterlage ausgeübt werden muss. Dieser Druck in Verbindung mit einer langsamen Weiterbewegung und der starken Temperaturerniedrigung bewirkte, dass die unterliegenden Gesteine zusammengepresst und zerquetscht wurden. So sieht man noch heute die obersten Lagen, besonders der weicheren Gesteine, an vielen Stellen zertrümmert und in Brocken aufgelöst. Die Trümmer und die lockeren Bodenarten, wie sie in der Tertiärzeit gebildet waren, wurden unter dem Eisdruck zusammengestaucht, immer mehr zerkleinert, zerrieben und fein gemahlen. Es entstand also unter dem Eis eine neue lose Bodenart mit beigemengten grösseren Gesteinsbrocken; man bezeichnet sie als Grundmoräne. Sie enthält also die Reste aller von dem Inlandeise auf seinem Wege überschrittenen Bodenarten.

Die in die unteren Eisschichten aufgenommenen und dort eingefrorenen härteren Gesteinsbruchstücke halfen wesentlich mit, das anstehende Gestein zu zerstören. Sie zerkratzten es, und mit Hilfe des feineren Grundmoränenschuttes, der als Schmirgel wirkte, wurde die Oberfläche der stehenbleibenden Felsen glatt geschliffen. So entstanden Gletscherschliffe, glattpolierte Flächen, auf denen häufig auch Schrammen eingeritzt sind, die dann die Richtung des Eis-

download www.zobodat.at

stromes anzeigen. Diese Schrammen bezeichnet man als Gletscherschrammen.

Gletscherschliffe und -schrammen, die besten Beweise für die einstige Vereisung, sind im Magdeburger Gebiete auf den anstehenden älteren Gesteinen überall angetroffen. Nachdem sie zuerst auf dem Rhätsandstein bei Velpke*) am Drömlingrande entdeckt worden waren, sind sie aufgefunden auf den Grauwacken bei Flechtingen**) und Hundisburg***), auf dem Muschelkalk bei Wanzleben†), auf den Grauwacken im Untergrunde der Stadt Magdeburg††) und auf den Quarziten von Gommern.†††)

Von allen diesen Fundorten sind Proben im Museum aufbewahrt.

An manchen dieser Stellen sind bei den Schrammen zwei Richtungen zu beobachten; die Eisströmung hat hier also nacheinander die Richtung gewechselt, was bei Schwankungen in der Vereisung, Vorrücken und Zurückgehen des Eisrandes wohl erklärlich ist.

Beim Vorrücken des Eises wurden auch die Trümmer der einheimischen Gesteine mit weggeführt, sodass man sie südlich von den anstehenden Felsmassen antrifft. Von den weicheren Bodenarten wurden sogar ganze Schollen, nachdem sie zunächst in Falten zusammengeschoben waren, losgerissen und in die Grundmoräne als Ganzes eingeschlossen, sodass sie jetzt an zweiter Lagerstätte an manchen Stellen gefunden werden. So liegen z. B. im Kies des Wartenberges bei Hohenwarsleben einzelne Bänke von tertiärem Sand, in einer Grube hinter Olvenstedt Septarientonnester.

Die Grundmoräne, die also aus dem zerriebenen Schutt der Gesteine

---

*) Wahnschaffe: Ueber Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft. 1880. S. 774.

**) Wiegers: Ueber Glazialschrammen auf der Kulmgrauwacke bei Flechtingen. Jahrbuch d. Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. 1904. S. 472.

***) Wahnschaffe: Ueber das Vorkommen von Glazialschrammen auf den Kulmbildungen des Magdeburgischen bei Hundisburg. Jahrbuch der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. 1898. S. 52.

†) E. Schütze: Glazialerscheinungen bei Gross-Wanzleben unweit Magdeburg. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. 1900. S. 85.

††) A. Schreiber: Gletscherspuren bei Magdeburg. Abh. u. Ber. des Naturw. Vereins. Magdeburg 1890. S. 123.

A. Schreiber: Glazialerscheinungen bei Magdeburg. Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft. 1889. S. 603.

A. Mertens: Gletscherschliffe auf der Kulmgrauwacke in der Neustadt-Magdeburg. Abh. u. Ber. aus dem Mus. f. Natur- u. Heimatkunde. 1919. S.

†††) Wahnschaffe: Ueber Glazialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg. Zeitschr. d. Deutschen Geologischen Gesellschaft. 1883. S. 831.

download www.zobodat.at

des ganzen Gebietes entstanden ist, das das Eis auf seinem Wege überschritten hat, besteht ihrer Hauptmasse nach aus feinen tonigen und kalkigen Bestandteilen, Sand und Kies; dazu treten dann noch die kleineren und grösseren Gesteinsbrocken, die vielfach infolge gegenseitiger Abschleifung kantengerundet, an der Oberfläche geglättet und auch geritzt erscheinen. Sie bildet den Grundstoff, aus dem die Ablagerungen der Diluvialzeit gebildet sind. Die Gesteinsbruchstücke darin bezeichnet man, da sie von ihrer Ursprungsstätte weitergeschoben sind, als Geschiebe; und nach ihnen und nach dem mehr oder minder grossen Kalkgehalt nennt man die neue Erdart, die aus der Grundmoräne entstanden ist und Geschiebe enthält, Geschiebemergel. Sie bedeckt in unserem Gebiete als dünne Decke fast überall die anstehenden Gesteine. Eigene Schichtung zeigt sie nirgends.

Als das Eis sich infolge Abschmelzens zurückzog, fielen die grossen Blöcke, die es meist wohl auf dem Rücken mitgebracht hatte — sie zeigen in der Regel keine Schrammen! — herunter und blieben an der Oberfläche liegen. Man bezeichnet diese grossen Blöcke als Findlinge oder erratische Blöcke. Der grossen Mehrzahl nach bestehen sie aus nordischem Granit, der der Verwitterung am besten widerstanden hat. Besonders in der Neuhaldenslebener Gegend, überhaupt aber in dem ganzen Gebiete der Wand bis nach Marienborn hin sind sie häufig. Von den vorgeschichtlichen Bewohnern sind sie vielfach verwendet, um ihren grossen Toten gewaltige Grabdenkmäler (Hünenbetten) zu errichten, wie man sie bei Neuhaldensleben in grösserer Zahl findet.

Am Rande des schmelzenden Eises häuften sich die Geschiebe mehr und mehr an, da ja beständig Nachschub erfolgte. Es entstanden also Blockpackungen, die jetzt aus der Landschaft als Hügelreihen hervortreten. Man bezeichnet sie als Endmoränen.

Endmoränen anderer Art sind dadurch entstanden, dass das Eis mit seinem Rande weiche, biegsame Bodenschichten aufpresste, steil stellte und sie dann mit seiner Grundmoräne überzog. Man bezeichnet sie als Staumoränen.

Endlich sind noch Kies- und Sandmoränen am Eisrande entstanden, die im wesentlichen aus geschichteten Sand- und Kiesmassen bestehen und meist zusammenhängende Ketten bilden.

Solche Endmoränen sind im Magdeburger Gebiete rechts und links von der Elbe in grosser Anzahl zu beobachten. Sie ziehen sich am westlichen Ufer der Elbe am Börderande von Süden nach Norden (Wartberg bei Calbe a. S.—Hummelsberg bei Schönebeck—Frohser Berge—Wartenberg bei Hohenwarsleben; der Südrand der Colbitzer Heide).

download www.zobodat.at

Am Rande des Inlandeises fand also Abschmelzung statt. Das Eis verwandelte sich unter dem Einfluss der Lufttemperatur und der durch den Druck erzeugten Wärme in Wasser. Zumeist entstand dieses an der Oberfläche, stürzte dann aber auf Spalten, wie sie in jedem Gletschereis in Menge zu beobachten sind, in die Tiefe und strömte unter dem Eise ab.

Wo solche herabfallenden Wassermassen am Grunde der Spalten auf anstehende Felsen trafen, wirbelten sie auf und setzten in der Enge des Raumes dort angetroffene Gesteinsstücke in kreisende Bewegung. Waren diese Steine härter als die unterliegenden Felsen, so vermochten sie, in beständiger Drehung, sich in diese hineinzuschleifen; es entstanden Strudellöcher, ganz ähnlich, wie man solche in starkströmenden Gebirgsgewässern an Stromschnellen, z. B. in der Bode bei Thale am Harze, findet, wie sie aber auch unter Gletschern in den Alpen vielfach zu sehen sind. Die Wände dieser Löcher sind völlig glatt und zeigen häufig spiralig verlaufende Leisten, die den Weg des Einschleifens anzeigen. Am Grunde liegen schliesslich die Scheuersteine, die das Ausschleifen besorgt hatten und dabei selbst natürlich zu Kugeln abgerieben waren. Solche Vertiefungen bezeichnet man als Gletschertöpfe.

Auf den Quarziten von Gommern sind im Jahre 1902 im Dümling'schen Steinbruche neben mehreren kleinen 3 grössere Gletschertöpfe aufgefunden worden.*) Einer davon wurde sogleich von den Arbeitern weggesprengt, ein zweiter ist abgebrochen und auf dem Museumshofe in Magdeburg wieder aufgebaut worden; von dem dritten wurde ein Zementabguss genommen, der gleichfalls dem Museum überwiesen wurde. Ein kleiner Topf mit dem dazu gehörenden Scheuerstein wurde der Sammlung der Schaustücke einverleibt. Leider konnten die eigenartigen Bildungen an Ort und Stelle nicht erhalten bleiben, da sie den ganzen Steinbruchbetrieb gestört haben würden. Dagegen ist auf dem Muschelkalk des Huys bei Huy-Neinstedt ein Paar andere Gletschertöpfe vom Kreise Oschersleben als Naturdenkmal erworben und wird vor Vernichtung bewahrt.

Die unter dem Eise abfliessenden Schmelzwasser bewirkten eine Ausschlemmung der Grundmoräne. Die leichten tonigen Bestandteile und feiner Sand, die das Wasser völlig trübten und deshalb als Gletschertrübe bezeichnet werden, wurden weit weggeführt und dort, wo die Bewegung nachliess, wieder abgesetzt. Sie bildeten dort Tonlager. Der Rest der Moräne, ein grober Sand mit Kieslinsen, kleinen und grossen Geschieben, blieb dagegen liegen und

*) Wahnschaffe: Ueber das Vorkommen von Gletschertöpfen auf dem Sandstein bei Gommern unweit Magdeburg. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. 1902. S. 93.

download www.zobodat.at

bildet jetzt ziemlich unfruchtbare wellige Flächen, die, wie z. B. in der Letzlinger Heide, wohl für Wald-, aber kaum für Landwirtschaft geeignet sind.

Wo am Eisrande vor den Endmoränen das Wasser stärker strömte, wusch es die Sande noch mehr aus und trug sie auch noch weiter fort, sodass flach geneigte reine Sand- und Kiesflächen entstanden, die als Sandr bekannt sind.

An den tiefsten Stellen vor dem Eisrande aber sammelte sich das Schmelzwasser und floss in breiten Talungen dem Meere zu. So entstanden die grossen Urstromtäler, die für die Oberflächenbildung und besonders das Flussnetz des norddeutschen Flachlandes von grösster Bedeutung sind.

Für unsere Gegend kommt besonders das Breslau—Magdeburger Tal in Betracht, das sich von Schlesien her durch die Lausitz, am Südrande des Flämings entlang erstreckt. Ein zweites, kleineres wendet sich vom Drömling her im Ohretale der Elbe zu und vermittelt zugleich die Verbindung nach dem Urstromtale der Aller und unteren Weser.

Die ursprünglich riesigen Wassermassen brauchten natürlich weite Strombetten. Als sie geringer wurden, gruben sie sich tiefer ein, es entstanden daher an den Rändern der Stromtäler Stufen, in denen das Land zur jetzigen Sohle abfällt. Der heutige Fluss verschwindet fast in dem vorgebildeten weiten Tale; er erscheint darin „wie eine Maus im Löwenkäfig".

Solche Talstufen sind an der Elbe wie an der Ohre deutlich erkennbar.

Die Vereisung ist nicht einheitlich gewesen. Infolge von Schwankungen in der Temperatur zog sich das Eis nach dem ersten Vorrücken wieder zurück, stiess dann wieder vor und wiederholte dies mehrere Male. Zwischen die Haupteiszeiten sind also Zwischeneiszeiten (Interglazialzeiten) eingeschaltet.

Auch in unserm Gebiete ist eine solche Zwischeneiszeit festzustellen. Im Parke von Hundisburg am rechten Ufer der Bever sowie links und rechts von der Ohre bei Neuhaldensleben trifft man Ablagerungen — Sand und Kies —, die in einer solchen Zeit in einem Flussbette abgesetzt sind. Während die Bildungen der Eiszeiten frei von Resten von Lebewesen sein müssen, da solche ja weder in noch unter dem Eise bestehen konnten, haben in den Zwischeneiszeiten Pflanzen und Tiere gelebt, und ihre Reste sind uns erhalten. So finden wir bei Hundisburg*) in den Kiesen Knochen und Zähne vom Mammut, Nashorn und Wildpferd und in dünnen Sandlagen die Schalen von Schnecken und Muscheln, von denen etwa 30 Arten bestimmt werden konnten. Auch die

*) Wiegers: Diluviale Flussschotter aus der Gegend von Neuhaldensleben. Jahrbuch der Kgl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. 1905. S. 58.

download www.zobodat.at

Spuren des diluvialen Menschen sind bei Hundisburg durch einzelne bearbeitete Feuersteingeräte nachgewiesen worden.

Zwischeneiszeitliche Lager von Kalktuff, die zahlreiche Reste diluvialer Säugetiere und Schneckengehäuse enthalten, sind in unserm Gebiete nicht, wohl aber bei Schwanebeck*) am Nordhange des Huys anzutreffen, wo die Quellen aus dem Muschelkalkbergzuge Kalk genügend auflösen und dann wieder absetzen konnten.

Eine sehr wichtige Ablagerung aus der letzten Eiszeit ist eine Bodenart, die in der Magdeburger Börde von grösster Bedeutung ist und ihr den Ruhm, eine der fruchtbarsten Gegenden Deutschlands zu sein, verschafft hat. Es ist der Löss *(ð l)*. Er überzieht als eine 1—2 m, seltener mächtigere Decke von hellgelber Farbe die Landschaft westlich der Elbe bis zum Lappwalde hin und reicht im Norden bis an die zur Ohre fliessende Bever, findet sich also in dem Gebiete, das vor dem Rande der letzten Eismasse unserer Gegend lag. Infolgedessen hat er auch in der Wand als oberste Schicht von Alvensleben ab nach Westen dargestellt werden können.

Der Hauptmasse nach besteht er aus ganz feinem Quarzmehl und etwa 20% Kalk; Ton ist nur in geringem Masse darin enthalten. Steine fehlen in ihm völlig. Der Kalk überzieht die kleinen Quarzkörnchen als dünne Haut, findet sich aber auch in zahlreichen dünnen Röhrchen, die meist senkrecht zur Oberfläche stehen, angereichert. Eine Schichtung ist nirgends erkennbar; aber infolge seiner Zusammensetzung bricht der Löss in senkrechten Wänden ab, sodass man ihn an Taleinschnitten und an der Oberkante von Steinbrüchen stets in Steilwänden sieht. Für die Wasserhaltung ist er sehr günstig. Er saugt das Regenwasser sehr schnell auf und gibt es sehr langsam bei der Verdunstung wieder ab. Darauf und auf der hohen Erwärmungsfähigkeit sowie der Durchlüftung infolge der Röhren beruht im wesentlichen seine erstaunliche Fruchtbarkeit.

Die Entstehung dieser Bodenart ist auf den Wind zurückzuführen. Nachdem das weiter nördlich in der Altmark noch liegende Eis aus unserm Gebiete verschwunden war, konnten die Winde auf die freigewordene Oberfläche einwirken. Sie führten die feinen Bestandteile als Staub weg und lagerten sie im Windschatten wieder ab. Der Mergel der Grundmoräne wurde also ausgeweht, die gröberen Bestandteile, namentlich die Geschiebe, blieben liegen. Stellenweise bilden diese unter dem Löss eine dünne Lage, die man als Steinsohle be-

*) Wüst: Beiträge zur Kenntnis des plistocänen Kalktuffes von Schwanebeck bei Halberstadt. Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. 1902. S. 14.

download www.zobodat.at

zeichnet. Sie fehlt, wo der Löss sich auf Kies oder Sand aufgelagert hat, ist bei Magdeburg aber fast überall zu finden. Vielfach zeigen die Steine glattgeschliffene Oberflächen, die durch treibenden Sand hervorgerufen sind.

Der vom Wind getriebene Staub wurde von Steppenpflanzen festgehalten, überdeckte diese allmählich und wuchs so im Laufe der Jahre in die Höhe. Die senkrecht hinabgehenden Wurzeln starben ab und es entstanden so die feinen Röhren, die für den Löss so eigentümlich sind.

Bemerkenswert ist, dass die in anderen Lössgebieten, z. B. am Oberrhein, so häufig auftretenden Kalkkonkretionen, die manchmal ganz abenteuerlich gestalteten Lösskindel, im Bördelöss so gut wie völlig fehlen. Auch die anderswo dem Löss eigentümlichen Lössschnecken *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* sowie die z. B. in der Gegend von Halle gefundenen Knochen von Steppentieren sind kaum vertreten. Erst am Südrande der Börde, bei Westeregeln, sind sie in den von Löss ausgefüllten Spalten älterer Gesteinsschichten in grösserer Zahl entdeckt und von Nehring bestimmt worden. Sie sind ein Beweis dafür, dass zu ihrer Zeit in unserer Gegend ein Steppenklima geherrscht hat.

Die obersten Teile der Lössdecke sind jetzt dunkel gefärbt. Diese Farbe entsteht durch einen reichen Gehalt an Humus, der durch die starke landwirtschaftliche Bearbeitung und die Düngung noch ständig erhöht wird.

Von den Bildungen der Diluvialzeit sind in der Wand der Löss und der Geschiebemergel mit Geschieben als oberste Decke zur Darstellung gebracht.

Alluvium.

Den letzten Abschnitt der Erdgeschichte, der vom Ende der Diluvialzeit bis zur Gegenwart reicht, bezeichnet man als Alluvium. Auch in ihm haben die geologischen Kräfte nicht geruht, sondern beständig haben sie an der Umgestaltung, an der Zerstörung und dem Neubau der Erdoberfläche gearbeitet und arbeiten noch daran; doch sind ihre Wirkungen, der kürzeren Zeit entsprechend, verhältnismässig nur gering und zum Teil so alltäglich, dass sie kaum beachtet werden. Bei aufmerksamer Betrachtung erkennt man sie aber überall.

Die Kräfte sind dieselben, die seit Bestehen der Erde tätig gewesen sind: Frost und Hitze, Wind, Wasser und die Lebewesen.

Noch heute werden in heissen Sommern die anstehenden Gesteine infolge der starken Bestrahlung oberflächlich ausgedehnt, bei beträchtlicher Abkühlung zusammengezogen, sodass bei der Sprödigkeit der Felsmassen Risse und Sprünge

download www.zobodat.at

entstehen, die die Verwitterung einleiten. In diese vermag Wasser einzudringen, das durch Gefrieren sich ausdehnt und dabei die Spalten erweitert. So geht die Zertrümmerung des Gesteins auch jetzt noch, wenn auch langsam, weiter. Diese Wirkung kann man überall sehen, wo, wie an steilen Taleinschnitten oder in Steinbrüchen, Felswände zu Tage treten. In Tonwänden geht die Zerstörung natürlich noch schneller vor sich.

Der Wind weht nach wie vor. Er ist imstande, leichte Staubteilchen durch die Luft weg zu tragen, gröbere Massen, wie Sandkörner, zu treiben. Dieser treibende Sand wirkt, wo er längere Zeit auftrifft, wie ein Sandgebläse schleifend auf festeres Gestein. Es entstehen auf diesem Windschliffe. Zwar sind sie in unserer Gegend nur selten; in Wüsten sind sie eine alltägliche Erscheinung. Immerhin finden wir glattgeschliffene Steine auf sandigen Flächen, besonders rechts von der Elbe und in der Altmark. Eigenartig sind unter ihnen die sogenannten Dreikanter, Geschiebe von dreikantiger Gestalt, deren Flächen ebengeschliffen sind. Ihre Form deutet darauf hin, dass zur Zeit ihrer Entstehung die Hauptwindrichtungen gewechselt haben.

Viel mehr in die Augen fallen aber grössere Sandmassen, die vom Winde getrieben und umgelagert werden. Bald bildet dieser Flugsand (D) dünne Decken, bald türmt er sich, wo ihm Hindernisse im Wege stehen, zu kleinen Hügeln, Binnenlanddünen (*D*), auf. Diese können also nur dort entstehen, wo dürre Sandflächen mit keinem oder nur geringem Pflanzenwuchs dem Winde Gelegenheit geben, anzugreifen. Wenn sie nicht durch Bepflanzung und Aufforstung festgelegt werden, wandern sie weiter und verschütten oft angrenzende fruchtbare Felder. So rückt z. B. vor Gommern eine grosse Sanddüne, die schon ein schwaches Torfmoor über den Quarziten begraben hat, immer weiter gegen die Stadt vor. Dieselbe fortschreitende Bewegung beobachtet man auch an vielen andern Stellen rechts von der Elbe sowie besonders schön an der Nordostecke der Letzlinger Heide am Landsberge.

In dem Gebiete der Wand sind Dünen nicht vertreten.

Auffallender noch ist die Tätigkeit des Wassers. Das Quellwasser bringt auf seinem Wege zur Oberfläche mancherlei Stoffe mit empor, die es aus dem Boden ausgelaugt und gelöst hat. So ist die Zahl der Solquellen im Magdeburger Gebiete nicht gering; ihr Einfluss auf die Zusammensetzung der Pflanzenwelt und damit auch auf die von dieser abhängenden Tierwelt ist deutlich sichtbar. Umwälzungen in der Bodengestaltung und Neubildungen bringen sie aber nicht hervor.

Wohl aber ist dies der Fall, wo die Quellen Kalk führen, also in Kalk-

download www.zobodat.at

gebieten. Das Wasser löst den Kalk im Boden durch einen Gehalt an Kohlensäure auf. Beim Austritt gibt es die Säure zum grossen Teile wieder ab, der Kalk muss sich daher wieder niederschlagen. Er setzt sich am Boden ab, überzieht aber auch die im Wasser wachsenden Pflanzen. So entsteht in kalkführenden Quellen und Bächen nach und nach eine neue Bodenart, der Kalktuff (*ak*), genau in derselben Weise wie schon zur Diluvialzeit. Meist ist der alluviale Kalktuff wegen seines geringen Alters noch weicher. Im Gebiete der Wand kommt er auf der Höhe bei Walbeck, also auf Muschelkalk- und Rötunterlage vor, wo er, namentlich in den oberen Lagen, eine mürbe Bodenart, unten dagegen festere Bänke bildet. Er ist dort ausgezeichnet durch den reichen Gehalt an Gehäusen noch lebender Land- und Süsswasserschnecken*), Blättern, Stengeln und Früchten von Kräutern und Holzgewächsen. Daneben fanden sich Reste von Katze, Bär, Rothirsch, Reh, Ziege, Pferd; ja sogar ein Menschenskelett ist vor einigen Jahren in dieser Ablagerung ausgegraben worden.**) Wegen seiner Reinheit wird dieser Süsswasserkalk abgebaut und als Düngekalk weithin in der Umgegend gebraucht.

In die Wand konnte das Lager nicht mit aufgenommen werden, da es zu weit abseits von der Durchschnittslinie liegt.

Raseneisenerzablagerungen (*r*), wie sie als lockere, pulverige Massen oder als kleine Konkretionen und selbst grössere schlackenartige Stücke in sumpfigen und moorigen Gebieten durch Absatz von Eisensalzen aus wässeriger Lösung gebildet werden und z. B. in der nördlich von Magdeburg gelegenen Tangerniederung vor Jahren zur Anlage der Tangerhütte geführt haben, treten im Gelände der Wand kaum auf; nur im Allertale sind sie in geringen Mengen gefunden.

Bedeutender als die chemischen Wirkungen des Wassers, Lösung und Absatz, sind die des fliessenden Wassers. Aus der Elbe werden in Magdeburg alljährlich grosse Massen von Kies und Sand (*as*) entnommen. Die durch die Bagger erzeugten tiefen Löcher im Strombette werden in kürzester Zeit wieder ausgefüllt. Der Strom schiebt am Grunde beständig Kies zu Tal und höht so die Sohle allmählich auf. Wo die Strömung fehlt, wie z. B. in der Alten Elbe, entstehen daher langgestreckte Kies- und Sandbänke, zwischen denen das Wasser in schmalen Rinnen abfliesst. Solche Sand- und Kiesschichten finden

*) Schmierer (Erläuterungen zu Blatt Helmstedt der Geologischen Karte von Preussen, Berlin 1914) zählt 52 Arten auf.

**) Harbort: Ein menschliches Skelett aus dem Kalktufflager von Walbeck. Zeitschr. f. Ethnologie 1911, S. 994, u. 1912, S. 129.

download www.zobodat.at

sich auch in dem weiten alten Elbbette bis zum Höhenrande des Urstromtales hin, eine Folge der vielfachen Verlegungen des Elblaufes seit der Diluvialzeit.

Nach der Schneeschmelze und nach heftigen Regengüssen ist das Stromwasser durch den Gehalt schwebender toniger Bestandteile völlig getrübt; diese sind von den anliegenden Hängen hineingeschlemmt und werden durch die Kraft der Strömung mit fortgetragen. Wo das Wasser zur Ruhe kommt, also auf den überschwemmten angrenzenden Wiesen, setzen sich diese schwebenden Massen und bilden im Laufe der Jahre mehr oder minder dicke Schichten von Schlick, der aus kalkfreiem Ton besteht. Er ist die fruchtbare Bodenart, die das alte Urstromtal der Elbe an vielen Stellen in grosser Ausdehnung erfüllt. Wo er mächtig genug ansteht, liefert er eine gute Ziegelerde.

So wird noch heute durch das strömende Wasser beständig einerseits abgetragen, andererseits aufgebaut. Dadurch werden aber auch die vielfachen Stromverlegungen erklärt, die vor der Zeit der Eindeichung gerade im Elbgebiete sowohl südlich wie besonders nördlich von Magdeburg sehr häufig waren und noch jetzt in dem Gewirr alter Elbbahnen zwischen Elbe und Havel erkennbar sind.

So ist erst in geschichtlicher Zeit der Elblauf abwärts von Magdeburg verändert worden. Bis gegen das Ende des 13. Jahrhunderts floss der Hauptstrom über die Feldmarken der Neustadt und der Dörfer Rotensee, Barleben und Elbey gerade nach Norden auf das Schloss Wolmirstedt zu, wo er damals die Ohre aufnahm, und wandte sich dann nach Nordosten. Rotensee und Glindenberg lagen auf dem rechten Ufer der Elbe und gehörten daher kirchlich nicht zu Magdeburg, sondern zum Bistum Brandenburg. Wolmirstedt hiess ursprünglich „Ohremünde“.*) Bereits 1316 aber war der Hauptstrom weiter östlich nach Hohenwarte verlegt, denn um dieses Jahr wurde bei dem genannten Dorfe von Erzbischof Burchardt III. gegen die Stadt Magdeburg ein Schloss gebaut und eine Zollhebestelle eingerichtet. Noch 1579 heisst es bei Entzelt (Altmärkische Chronica) von der Ohre: „. . . fleusst daselbst (nämlich bei Wolmirstedt) in die Elbe“; aber bereits 1617: „die kleine Elbe gehet hinunter nach Barleben . . in die Ohr“.**)

Heute fliesst in dem alten Elbbett die Schrote, die vordem schon bei Magdeburg sich in die Elbe ergoss, nach Norden und vereinigt sich bei Wolmir-

*) . . . urbs patris ejus et nostra Walmierstidi, slavonice autem Ustiure, eo quod Ara et Albis fluvii hic conveniunt, vocata, combusta est et depopulata Monumenta Germaniae. Scriptores III. Thietmari Chron. Lib. VI p. 820.

**) Mertens: Die südliche Altmark. Mitt. d. Vereins f. Erdkunde. Halle 1892. S. 2 ff.

download www.zobodat.at

stedt mit der Ohre. Auch später fanden noch beträchtliche Veränderungen statt. In gewaltigen Schleifen zog die Elbe nach Norden. Die grösste ging von Rotensee nach Osten in den alten Arm am Zuwachs nördlich vom Herrenkrug. Erst ein künstlicher Durchstich legte sie gegen Ende des 18. Jahrhunderts gerade, sodass die Schleifen zu Altwassern wurden.

An den kleinen Wasserläufen, die zur Ohre und Aller fliessen, sind solche Wirkungen natürlich nicht bemerkbar. Nur die Bever vermag nach heftigen Gewitterregen, durch die sie zuweilen um 1—2 m steigen kann, an ihren Ufern Verheerungen anzurichten, Boden wegzureissen und abwärts zu tragen, Wiesen und Felder zu verschlemmen und dadurch aufzuhöhen. Es entsteht so der Wiesenton (*a t*).

Einen grossen Einfluss auf die Entstehung neuer Bodenarten in der Alluvialzeit hat die Pflanzenwelt.

In flachen Seebecken, wie sie in der Börde mehrfach bestanden haben, wuchs eine Sumpfflora vom Rande aus allmählich immer weiter in das offene Wasser hinaus. Ihre absterbenden Reste im Verein mit hineingewehten Blättern von Bäumen und Sträuchern am Ufer und mit hineingespülten Schlammteilchen aus der Umgebung höhten den Boden nach und nach auf, sodass zunächst Sümpfe entstanden, die dann auch verschwanden. Am deutlichsten sieht man diese Wandlung am Seelen'schen Bruch bei Eilsleben. Hier ist dieser Vorgang der Verlandung durch künstliche Trockenlegung noch beschleunigt worden; heute erfüllt eine fruchtbare Moorerde (*a h*), die also ein mehr oder minder gleichmässiges Gemisch von Lehm, Sand und dem aus den abgestorbenen Pflanzen entstandenen Humus darstellt und meist sehr reich an Gehäusen von Wasserschnecken ist, das ehemalige Seebecken.

Wo die Gelegenheit günstig war, entstanden in solchen von Wasser gefüllten flachen Mulden Moore, und zwar in zwei verschiedenen Formen, den Niederungs- und den Hochmooren, die durch eine dritte Art, die Gehängemoore, miteinander verbunden sind. Für alle drei Arten bietet das Magdeburger Land besonders rechts von der Elbe Beispiele. In ihnen entsteht der, jetzt besonders wieder als Heizstoff geschätzte Torf (*a tf*). Er geht durch Vermoderung unter Wasser aus den Pflanzen hervor, die im Moore wachsen; und die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaften in den Mooren macht die Unterscheidung der Moorarten deutlich. In den Niederungsmooren wachsen überwiegend auf schlammigem Grunde höhere Sumpfpflanzen, Schilf, Rohr, Riedgräser, in den Hochmooren dagegen ist kennzeichnend das massenhafte Auftreten des Torfmooses *(Sphagnum)*, auf dem der Sonnentau gedeiht.

download www.zobodat.at

Wo der Grund schon fester geworden ist, wächst die Glockenheide, der Porst, die Moosbeere, der Gagelstrauch (Post), das Wollgras, noch später die Weide, Birke, Erle und Kiefer.

Im Gebiete der Wand sind solche Torfmoore nur in geringem Ausmasse vorhanden. Ein kleines Moor findet sich im oberen Allertale bei Klein-Bartensleben, auf dem einst auch Torf gestochen ist. Es ist daher als Vertreter des Alluviums in der Wand angedeutet worden.

Von den übrigen erwähnten Bildungen der Alluvialzeit konnte dagegen nichts dargestellt werden, da sie in der in Betracht kommenden Gegend sich nicht oder doch nur in verschwindendem Masse finden.

Die bedeutendsten Umwandlungen in der Gegenwart geschehen jetzt durch die Tätigkeit des Menschen. Auf ihn ist es zurückzuführen, wenn Flugsand und Dünen festgelegt, die Strombahnen durch Dämme eingeengt*) und dadurch weitgehende Ueberschwemmungen mit ihren geologischen Folgen verhindert werden. Durch ihn werden Sümpfe und Moore trocken gelegt, Wälder niedergeschlagen, anderwärts neue aufgeforstet usw. Die Landschaft gewinnt daher vielfach ein ganz anderes Aussehen, als wenn die Natur allein hätte weiter wirken können.

Es ist daher mit Freude zu begrüssen, dass in den letzten Jahren die Naturschutzbewegung und Naturdenkmalpflege eingesetzt hat, um der Vernichtung der ursprünglichen Landschaftsformen und der unserer Heimat eigenen Pflanzen- und Tierwelt, soweit es möglich ist, Einhalt zu tun. Es soll den zukünftigen Geschlechtern doch Gelegenheit gegeben werden, wenigstens hier und da noch zu sehen, wie es in unserer Heimat einst ausgesehen hat.

*) Anm.: So ist durch Aufschüttung der Elbe das Gelände abgewonnen, auf dem die Eisenbahn von Buckau bis zum Neustädter Hafen entlang führt, und auch das Elbvorland vor der Altstadt ist wesentlich erhöht.