

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 3 (1882)

Artikel: Die Herkunft unserer Flora : Oeffentlicher Vortrag gehalten im Winter 1878/79 in der Aula des städtischen Schulhauses in Aarau
Autor: Mühlberg, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-170541>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.01.2026

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

Die Herkunft unserer Flora.

Oeffentlicher Vortrag gehalten im Winter 1878/79* in der
Aula des städtischen Schulhauses in Aarau

von

F. Mühlberg.

Wenn wir auch Alle die Natur, wie schon das Wort selbst andeutet, als „das ewig Werdende, ewig im Bilden und Entfalten Begriffene“ auffassen, so wird doch diese Definition gewöhnlich nur auf alles Einzelne, aber nicht auf das Ganze der Natur bezogen. Alle Erscheinungen und Umwandlungen in der Natur, zumal diejenigen in der Pflanzenwelt, erscheinen dem gewöhnlichen Auge in mehr oder minder langem Cyclus immer wieder auf den gleichen Ausgangspunkt zurückzukehren. Aber der genau messende und vergleichende Forscher wird am Ende gewahr, dass während sich der Kreis der Erscheinungen abwickelt, der Mittelpunkt dieser Kreisbewegung unmerklich fortschreitet, allerdings in der Regel so langsam,

* Seit der Abhaltung dieses Vortrages sind mehrere sehr bedeutsame einschlägige Studien publicirt worden, deren Resultate selbverständlich soweit nöthig und thunlich nachträglich noch verwerthet worden sind.

dass ein Fortschritt dieser Bewegung erst durch lange Summirung nach öfterer Wiederholung des gleichen Cyclus, ja erst im Laufe der grossen Zeiträume geologischer Perioden zu erkennen ist. Niemals aber treten, weder in der unorganischen noch in der organischen Natur, zwei Erscheinungen in absolut gleicher Weise uns entgegen und nicht nur im Leben des Einzelnen, auch im Entwicklungsgang der ganzen Natur ist kein Augenblick gleich dem Andern.

Da diese Veränderungen nicht unregelmässig, sondern unter dem gemeinsamen Einfluss bestimmter Kräfte vor sich gehen, deren Gesetzmässigkeit uns freilich oft noch verborgen ist, so kann sich der Charakter des Ganzen nicht etwa dadurch erhalten, dass durch die Veränderung des Einen in einer Richtung, der Einfluss der Veränderungen eines Andern in entgegengesetzter Richtung ausgeglichen wird. Die Natur verändert sich ewig, langsam aber stetig, auch im Ganzen, in bestimmter Richtung. Die Richtung dieser Veränderung ist kein Werk des Zufalls, sondern die nothwendige Folge der in ihr selbst liegenden, Alles beherrschenden Gesetze.

Mit der gewöhnlichen Ansicht von der Beständigkeit der Natur steht die allgemein vertretete Vorstellung in Verbindung: die Flora und Fauna eines Landes habe von Anfang an aus denjenigen Arten bestanden, welche überhaupt unter den dort gegebenen Bedingungen leben können. Allein die meisten Culturpflanzen sind erst durch den Menschen aus weit entlegenen Gegenden bei uns eingeführt worden; manche früher bei uns allgemein verbreitete Pflanzen- und Thierarten sind ausgestorben oder im Aussterben begriffen und zahlreiche Arten von Thieren

und Pflanzen haben erst in neuerer Zeit weite Wanderungen zu uns gemacht; viele davon gedeihen bei uns so gut, einige sogar weit besser, als in ihrer Heimat, ohne dass weder in ihrer früheren Heimat, noch an ihrer jetzigen Wohnstätte die Existenzbedingungen bereits andere geworden wären.

Auch ohne Rücksicht auf diese, theils mit, theils gegen den Willen des Menschen bei uns eingeführten Pflanzen, ist der Aargau, wie nach seiner Lage zum Voraus erwartet werden kann, kein Florengebiet für sich. Das südliche Hügelland gehört dem Gebiet der mittelschweizerischen Hochebene, der nördliche Theil dem engern Florengebiet des Jura an. Die Mannigfaltigkeit seiner Flora wird durch das Ufergebiet seiner Flüsse vermehrt, auf welchem sich zahlreiche Pflanzen anderer Gegenden, besonders höher gelegener Thalstufen angesiedelt haben.

Davon ausgehend, dass die Pflanzen auf ihrer Unterlage aufgewachsen sind, hatte man früher die Ansicht, dass die geologische und chemische Natur der Bodenarten den Charakter der daraufliegenden Pflanzendecke wesentlich bedinge; allein abgesehen davon, dass gleiche Bodenarten und ein gewisser Wechsel derselben in allen Erdtheilen wiederkehren, ohne dass deren Floren identisch wären, hat sich dieser Einfluss nur als geringfügig herausgestellt. So auch bei uns; denn obschon die Molasse und der Jura, geologisch und chemisch betrachtet, der Pflanzenwelt eine verschiedene Unterlage darbieten, sind deren Floren doch weitaus weniger verschieden, als man vermuthen sollte, und die vorhandenen Unterschiede lassen sich meistens schon durch die verschiedene physikalische Beschaffenheit und die Höhenlage des Bodens erklären. Mit Rücksicht auf die physikalische Beschaffenheit zeigen

sich innerhalb eines jeden der beiden Gebiete weit bedeutendere Unterschiede. Im Molassegebiet sind im allgemeinen die reinen Sandböden, im Jura die Mergel der Juranagelfluh und des untern weissen Jura, sowie die fast nackten Kalkschichten wenig fruchtbar; sonst aber verdient unser Kanton auch wegen seiner mannigfaltigen Flora und seiner Fruchtbarkeit, die namentlich durch den allgemein verbreiteten Gletscherschutt erhöht wird, in vollem Sinne den Namen: der schöne Aargau.

Der Reichthum unserer Flora wird durch den vielfachen Wechsel erhöht, den der Aargau darbietet: in Fels-, Schutt-, Grien-, Sand-, Lehm-, Humus- und Sumpfboden, sowie in Bezug auf die Vertheilung der Quellen, Bäche, Flüsse, der Teiche und Seen. Auch auf dem Culturboden ernährt er eine verschiedene Flora im Wald mit seinen Nadel- und Laubhölzern, im Busch mit seinen beerentragenden Sträuchern und Kräutern, in den freudespendenden Weinbergen, in den gemüse- und blumenreichen Kunstgärten, auf den Aeckern mit ihren Culturpflanzen und Unkräutern, und auf den von Blumen duftenden, grasreichen Wiesen, welche selbst wieder an trockenen Abhängen der Berge, auf feuchtem humusreichen Boden und auf den künstlich bewässerten Matten einen sehr verschiedenartigen Bestand zeigen.

Der Aargau besitzt zwar wohl einige Pflanzenarten, welche der übrigen Schweiz fehlen. Diese Arten finden sich jedoch in den benachbarten Ländern. Ebenso wenig als unser Kanton hat die ganze mittelschweizerische Hochebene eine eigene Pflanzenart, ganz Deutschland nur eine (*Gagea saxatilis*). Auch der ganze Jura weist mit Sicherheit nur zwei endemische Arten auf (*Heracleum alpinum* L. und *Anthriscus torquata* Thom.) Sogar das ganze Ver-

breitungsgebiet der Weisstanne hat ausser den drei schon genannten Arten nur noch eine eigenthümliche Art (*Erysimum virgatum* Roth.), obschon es sich vom 43. Breitegrad in den westlichen Pyrenäen, mit einem Abstand von circa 80 geographischen Meilen von der Küste, durch Frankreich und Deutschland bis zum 52. Breitegrad in der Oberlausitz und Polen erstreckt und im Süden zwischen Siebenbürgen und den Pyrenäen hauptsächlich durch die Alpen begrenzt wird. Mit Ausnahme dieser 4 kommen alle in diesem Gebiet beobachteten Pflanzenarten auch entweder im südwestlichen Küstengebiet, welches durch die von den Römern aus Kleinasien importirte edle Kastanie charakterisirt wird, oder in dem continentalen ungarisch-russischen Gebiet der Cerriseiche vor.

Die drei genannten Vegetationsgebiete haben miteinander die Buche als Charakterpflanze gemein. Uebrigens ist auch das Vegetationsgebiet der Buche nur der westliche, vermöge der Wirkung des Golfstromes und der benachbarten Meere überhaupt durch ein relativ feuchtes Klima ausgezeichnete Theil eines weit ausgedehnten natürlichen Florengebietes; denn die Vergleichung der Flora Europas mit derjenigen des nördlichen und gemässigten Asiens zeigt uns, dass sich von Frankreich im Westen bis nach Kamtschatka im Osten, die Physiognomie der Pflanzenwelt nirgends in erheblichem Grade ändert. Wenn auch von den systematischen Bestandtheilen der Flora Europas im östlichen Sibirien nur noch 30 Procent wiederkehren, so beweisen im Uebrigen doch die von Kittlitz gegebenen Vegetationsansichten aus Kamtschatka die Uebereinstimmung des landschaftlichen Charakters im äussersten Osten Sibiriens mit dem europäischen. Dieses grosse Florengebiet, welches das ganze gemässigte Europa und Asien

umfasst, zählt im Ganzen 5500 Pflanzenarten, wovon 50% ihm eigenthümlich sind. Es ist einerseits durch das fast ausschliessliche Vorkommen der natürlichen Pflanzenfamilien der Doldenpflanzen charakterisirt. Anderseits ist es durch die Uebereinstimmung der vegetativen Merkmale derjenigen Pflanzen ausgezeichnet, welche im Pflanzenbestand die grösste Masse ausmachen und daher, wie Humboldt in seinem Entwurf einer Physiognomik der Gewächse zuerst hervorgehoben hat, die landschaftliche Physiognomie desselben bedingen. Es ist das Gebiet der Wälder. —

Zur Vermeidung von Missverständnissen muss ich hier die Bemerkung einschalten, dass das klimatisch übereinstimmende Waldgebiet Nordamerikas von heute nicht mit dem europäisch-asiatischen Waldgebiet zusammengerechnet werden darf, obschon ohne Zweifel die Flora desselben in sehr naher Beziehung steht zur tertiären Flora Europa's und der Polarländer; denn Nordamerika ist durch das Vorkommen anderer Pflanzengruppen, der Aster- und Solidagoarten ausgezeichnet und der uns zugekehrte östliche Theil desselben hat ausser den durch den menschlichen Verkehr von einem Continent zum andern übergetragenen Pflanzen, nur 15% der Arten und namentlich keine wildwachsende Baumart mit Europa gemein. Die gemeinschaftlichen Arten sind zudem nur solche, welche von Europa aus durch ganz Asien verbreitet sind und also durch das nahe Zusammentreten Asiens mit Amerika auf dieses letztere übergehen konnten. Während also innerhalb des mitteleuropäisch-asiatischen Florengebietes der Wanderung der Pflanzen keine wesentliche Schranke entgegenstand, hat der atlantische Ocean in der jetzigen Periode den Uebergang der Arten von einem Ufer zum andern verhindert. Ausser seiner Breite mochte hiezu der Golfstrom mitwirken, welcher die Richtung allfälliger

Wanderungen der Samen auf den Wellen des Meeres durchkreuzt. Ebenso ist die Richtung der herrschenden Nordost- und Südwestwinde nicht geeignet, allfällig zum Fliegen eingerichtete Samen von einem dieser Gebiete auf das andere zu übertragen. Dagegen ist die sog. canadische Wasserpest, wahrscheinlich im Knospenzustand, durch zufällige Vermittlung wandernder Wasservögel zuerst nach England und von dort nach dem Continent gebracht worden. Sie wuchert auch bei uns üppig im Wöschnauerle und in einem Canal der Aare bei Wildegg. Man könnte hinwiederum vermuthen, diese Verschiedenheit Europa's und Nordamerika's rühre von noch unermittelten klimatischen oder sonstigen Verschiedenheiten her. Zur Begründung dieser Ansicht wird man darauf hinweisen, dass gewisse europäische Pflanzen z. B. der europäische Weinstock in Nordamerika nicht gedeihen. Allein gerade dieses Beispiel beweist, wie vorsichtig man in der Beurtheilung solcher Fälle sein muss. Der europäische Weinstock gedeiht in Californien, aber nicht im östlichen Amerika. Planchon hat nachgewiesen, dass dieses bisher unerklärliche Verhalten durch die *Phylloxera* bedingt wird, welche ihrerseits nach Europa gebracht hier den Weinstock vernichtet wie in Amerika. Nicht nur die Culturpflanzen, auch die Unkräuter Europa's und Asiens gedeihen in Amerika ebenso gut, als die amerikanischen bei uns.

Zu einem durchaus übereinstimmenden Resultat führt die Vergleichung anderer Gebiete mit ähnlichen Verhältnissen aber verschiedener geologischer Vergangenheit, namentlich wenn diese Gebiete durch weite Meere von einander getrennt sind. Die stärksten Florencontraste zeigen sich zwischen den südlichen Erdtheilen von Amerika, Afrika und Australien, sowie zwischen dem tropischen Amerika und

dem tropischen Afrika und Asien; immerhin sind die beiden letztern näher unter einander verwandt als mit Amerika.

Das Wohngebiet der Pflanzen und der Thiere fällt in der Regel mit ihrem möglichen Verbreitungsgebiet, ihrem Vegetationsgrenzen nicht zusammen. Ja es gibt Beispiele genug, dass Pflanzen, welche in andere Gebiete ausgewandert sind, dort besser gedeihen, als in ihrem ursprünglichen Wohngebiet.

Auch die Verschiedenheit der Flora in Erdtheilen mit ähnlichen oder übereinstimmenden Vegetationsbedingungen widerlegt die falsche Ansicht, dass die Verbreitung der Elemente der jetzigen Pflanzendecke der Erde einzig durch in der Gegenwart begründete Einflüsse bedingt sei. Sie weist uns vielmehr darauf hin, in der geologischen Vergangenheit den grossen Webstuhl des Pflanzenteppichs der Erde zu erkennen. In der Gegenwart werden blos die abgenutzten Fasern entfernt, Fäden in andere Theile des Teppichs verlängert und durch ebenso langsame Umbildung wie früher das ganze Gewebe grösserer Vollendung entgegengeführt.

Aus dem Umstand, dass es keine specifisch aargauische Pflanzenarten gibt, geht hervor, dass keine einzige Pflanzenart hier entstanden ist. Da auch das ganze grosse Hügel-land der Molasse nördlich der Alpen so zu sagen keine eigenthümlichen Pflanzen besitzt, so müssen wir wohl annehmen, dass diese Flora von anderwärts hier eingewandert sei. Dadurch wird auch die im Volke ziemlich verbreitete Ansicht nicht bestätigt, es können bald da, bald dort neue Pflanzenformen unvorbereitet auftreten. Jene Thatsache spricht übrigens ebensowohl für die relative Kürze der Zeit, welche seit der dem heutigen Zustand unmittelbar vorausgegangenen Vergletscherung unseres Lan-

des verfloßen ist, als sie die Forderungen Derer in die gebührenden Schranken zurückweist, welche zur Bestätigung der Darwin'schen Theorie verlangen, dass vor ihren Augen von einem Jahr zum andern bei geringfügigen Aenderungen der Lebensbedingungen neue Arten oder Varietäten hervorgehen sollen.

Zur sichern Beurtheilung des Details der Herkunft und überhaupt der complicirten Entwicklung unseres Pflanzenteppichs wäre es nun freilich nöthig, die vorweltliche Flora aller Länder und geologischen Perioden zu kennen. Hierüber geben uns menschliche Urkunden und Zeugnisse natürlich keine Auskunft. Doch wo Menschen schweigen, werden Steine sprechen. Wir lesen die Geschichte der Erde und ihrer Bewohner in einem grossartigen Buch; aus den unwiderleglichen Denkzeichen, welche die Natur selbst in den Schichtenbau der Erde eingetragen hat.

Im Innern des Landes werden jeweilen die abfallenden und absterbenden Pflanzentheile durch Verwesung vollständig zerstört. Wenn dagegen Wind und Wasser die Blätter, Blüten, Früchte und Zweige der am Ufer stehenden Pflanzen in ein stehendes oder langsam fliessendes Gewässer trieben, so konnten dieselben dort allmählig von Schlamm bedeckt werden. Infolge späterer Hebungen konnte dieser Schlamm und Sand zu festerem Mergel und Sandstein erhärten. Aus solchen Sandstein- und Mergelschichten können wir daher heute die verkohlten Ueberreste und Abdrücke vergangener Pflanzenwelten herauspalten. Manchmal sind dieselben sogar in grösserer Menge zusammengehäuft worden und haben zur Bildung von Steinkohlen Veranlassung gegeben. Die unter, zwischen und über den Kohlen liegenden Schichten sind dann besonders reich an Pflanzenresten, durch deren Untersuchung es mög-

lich wird, sich von der Pflanzenwelt, welche die Ufer jener Gewässer umgab, ein mehr oder minder klares Bild zu verschaffen. Natürlich umfasst dasselbe nie die ganze Vegetation einer geologischen Periode. Da zudem nicht zu allen Zeiten die Bedingungen zur Erhaltung auch nur eines Theils der Pflanzen gegeben waren und wir eigentlich erst nur wenige Fundstellen fossiler Pflanzen kennen, so ist selbverständlich unsere Kenntniss der früheren Floren noch sehr lückenhaft. Aus der sorgfältigen Zusammenstellung der gemachten Funde haben sich immerhin schon einige sichere Schlüsse in Bezug auf die Entwicklung der Pflanzenwelt im Ganzen und auch über das Detail der Vegetationsverhältnisse einzelner Perioden und Gebiete, besonders der Steinkohlen- und der Tertiärperiode ergeben. —

Die ältesten Formationen enthalten nur bituminöse Stoffe und kohlige von Pflanzen herrührende Theilchen, aber keine erkennbaren Formen. Erst in spätern Schichten findet man Reste niedrig organisirter von den heutigen sehr abweichenden Meerpflanzen und Thiere. Während der Steinkohlenperiode, deren Ablagerungen im Aargau leider vollständig fehlen, lebten auf dem festen Lande in Europa besonders Farnkräuter, baumartige Bärlappgewächse und Schachtelhalme, welche auf ein sehr warmes und gleichmässig über die ganze Erde verbreitetes Klima hindeuten. Diese treten später zurück und im Keuper, sowie im Lias, in dessen schwarzen Mergeln man bei uns da und dort höchstens fingerdicke Kohlenbändchen findet, überwogen die nacktsamigen Pflanzen: die Cycadeen und Nadelhölzer. In der Folge begannen sich die bedecktsamigen Pflanzen zu entwickeln und zwar die Monocotyledonen. In allen Ablagerungen, welche älter als die Kreideformation sind, findet man eine Uebereinstimmung zwischen den vorwelt-

lichen Floren der tropischen, gemässigten und polaren Gegenden, woraus wir schliessen können, dass damals die Wärme auf der Erde noch gleichmässig verbreitet war, sei es in Folge der grössern Eigenwärme der Erde, sei es, weil nach der Hypothese von Blandet die Sonne damals noch die colossale Ausdehnung bis zur heutigen Merkurbahn gehabt und sich erst seither auf ihr heutiges Volumen verdichtet hat.

Während dieser langen Zeit, wo doch der Charakter der Pflanzenwelt wohl unter dem Einfluss anderweitiger Aenderungen der Existenzbedingungen der Pflanzen bedeutende Veränderungen im Sinne der Entwicklung höherer Formen erlitten hat, scheint die Temperatur vom ersten Auftreten der Landpflanzen an sich ziemlich gleich geblieben zu sein. Wenigstens deuten die Floren verschiedener Perioden nicht auf eine höhere Wärme als jetzt noch in unsern heissen Zonen herrscht und welche zum Gedeihen von Palmen, Cycadeen, Farnkräutern und Araucarien nöthig ist. Die ersten Andeutungen klimatischer Verschiedenheiten im Sinne der Abnahme der Temperatur in den Polarländern zeigen uns die Floren, welche seit der untern Kreideformation in den Erdschichten begraben worden sind. Von dieser Zeit an hat sich die Differenzierung der Klimate stets gesteigert. Zugleich traten damals die ersten perigonblüthigen Dikotyledonen auf. Gegen Ende der Eocenperiode lebten in der Gegend des südlichen Frankreich auf den damaligen Bergen wohl nur über einer gewissen Höhe zum erstenmale Gewächse mit hinfälligen Blättern, sichere Anzeichen, dass schon damals in diesen Höhen eine kältere mit einer wärmern Jahreszeit wechselte. Je mehr sich diese klimatischen Verschiedenheiten infolge der Abkühlung der Erde und der ungleichförmigen Erhebung

des Bodens steigerten, um so mehr rückten die nordischen Pflanzenformen nach Süden und die Bergpflanzen in die Ebene vor, um so mannigfaltiger wurden auch die Lebensbedingungen und um so grösser die Formenmannigfaltigkeit der Pflanzenwelt. Aus den frühern Pflanzenformen entwickelte sich in der Tertiärzeit wohl mit unter dem Einfluss der gleichzeitig reichlicher auftretenden Insektenwelt, welche die Befruchtung der Pflanzen zu vermitteln begannen, eine reiche Fülle auch von kronblüthigen Dikotyledonen, welche heute mit ihren perigonblüthigen Verwandten $\frac{3}{4}$ der gesammten phanerogamischen Vegetation der Erde bilden.

Es ist ein anerkannter Erfahrungssatz, dass von der Variation der Pflanzen in Folge der Einwirkung veränderter Bedingungen des Klimas und des Bodens in erster Linie die vegetativen Organe ergiffen werden; Modificationen der Reproductionsorgane deuten im Allgemeinen auf eine länger dauernde Periode derartiger Einwirkungen hin. Die zur Charakteristik der Gattungen und Familien dienenden Merkmale in der Organisation der Blüthen und Früchte sind also schon in ältern Erdperioden fixirt worden, als die den Artcharakter bestimmenden Merkmale der Wurzel, Stengel und Blätter. Da wir nun für die Fixirung der Merkmale der Blüthen sowohl als der vegetativen Organe nur je ein Entstehungscentrum annehmen können, so müssen sich die Träger der Blüthencharaktere, also die Familien und Gattungen schon auf weitere Räume auf der Erdoberfläche verbreitet haben, als die Träger des Artcharakters. Ich habe früher schon angedeutet, dass im Allgemeinen die Familien in um so ältere Perioden zurück datiren, je tieferstehenden Pflanzengruppen sie angehören; aber die meisten, vielleicht alle heutigen Pflanzenfamilien,

sogar diejenigen der am höchsten organisirten zweisamenlappigen Pflanzen, waren schon in der mittleren Tertiärzeit entwickelt. Es ist daher leicht begreiflich, dass die Familien sich im Laufe der geologischen Perioden mit ihren Schwankungen zwischen Festland und Wasser und den dadurch bedingten Aenderungen der früheren Florengebiete, nicht nur weiter verbreitet, sondern auch in weiterem Umfang vermischt haben können, als die Gattungen und besonders die Arten. Wir dürfen nur in wenigen Ländern, welche seit frühern Epochen keine wesentlichen Veränderungen erfahren haben, die unveränderte Fortexistenz des Charakters der Flora und Fauna der Vorzeit voraussetzen. Dies ist z. B. für die Pflanzen- und Thierwelt Australiens der Fall, von welchen man annimmt, dass sie heute noch im Ganzen den Charakter der Tertiärzeit bewahrt haben.

Je weiter wir auf die Floren früherer Zeiten zurückschauen, um so grössere Verschiedenheiten von der heutigen Flora unsres Landes erkennen wir, auf um so bloss allgemeinere Merkmale bezieht sich die Uebereinstimmung, um so weiter sind die systematischen Kategorien zu fassen, in welche wir die heutigen und die damaligen Pflanzen vereinigen wollen. Je spätere Floren wir hingegen in's Auge fassen, um so mehr steigert sich die Uebereinstimmung von den Merkmalen der Classe zu denen der Ordnung, der Familie, Gattung und schliesslich sogar zu denen der Art und der Varietät. Zwar ist selbstverständlich das nöthige Beweismaterial nur lückenhaft erhalten und noch unvollkommener bekannt; nichtsdestoweniger ist doch in neuerer Zeit von zahlreichen Forschern genug Material gesammelt worden, um daraus den absolut continuirlichen Entwicklungsgang für manche Pflanzenformen auf mehr oder weniger weite Strecken, namentlich von tertiären zu

heutigen Formen mit aller Evidenz jedem unbefangenen Geist nachweisen zu können und die Ansichten der alten Schule zu widerlegen, welche momentane Unterbrechungen und ebensovieler abrupte Neugestaltungen der Pflanzen- und Thierformen annehmen zu müssen glaubte.

In solcher Weise entwickelte sich die Pflanzenwelt des Festlandes im Laufe der geologischen Perioden, deren Dauer nach Jahrmillionen geschätzt werden muss, zu immer vollkommenern und der heutigen Pflanzenwelt ähnlichen Formen. Die in neuerer Zeit wiederholt ausgesprochene und namentlich von Schmick eifrig vertheidigte Hypothese, es sei dieser Entwicklungsgang durch periodische Vergletscherungen bald der nördlichen bald der südlichen Erdhälfte unter gleichzeitiger Umsetzung der Meere im Laufe jedes grossen sog. platonischen Sonnenjahres = 21,000 Erdenjahren, in regelmässiger Wiederholung unterbrochen worden, findet in den geologischen Thatfachen nicht nur keine Bestätigung, sondern durch die nachweisbare Continuität der Ablagerungen und der Wärmeverhältnisse die beste Widerlegung. Allein es fanden andere Störungen statt, ohne Zusammenhang mit kosmischen Wirkungen und Temperaturschwankungen. In Folge von lokalen Hebungen und Senkungen des Bodens wurden zeitweise grosse Erdstriche unter das Meer versenkt, andere Theile über das Wasser erhoben. Auf den untergegangenen Gebieten wurde die Landflora vernichtet, auf den gehobenen dagegen wanderten aus dem übriggebliebenen Festland allmählig Pflanzen ein, ähnlich wie heute noch aus dem Meer auftauchende vulkanische oder Koralleninseln, oder aufgebrochene Böden von Pflanzen besiedelt werden.*

* Zu ihren Wanderungen benutzen die Pflanzen hauptsächlich drei Vehikel: die Luft, das Wasser und die Thiere. Durch die Luft

Auch unsere Gegend war wiederholt mit Wasser bedeckt. Die Schichten der Juraformation enthalten nicht nur Versteinerungen von Meerthieren, sondern auch zahlreiche Ueberreste von Algen, jener grossen Pflanzenclasse, welche für das organische Leben im Meer die gleiche Bedeutung hat, wie die Blütenpflanzen für das feste Land. In der folgenden Kreide- und Tertiärperiode hat jedoch der Jura beständig als Insel oder als Landzunge aus dem Meer hervorgeragt und wird damals auch von Pflanzen bedeckt gewesen sein; doch haben sich leider keine Ueberreste aus der Kreideperiode erhalten. Um so mehr aus der mittleren Tertiärzeit. Damals war der Raum von den Alpen bis zum Jura von einem grossen See, vorübergehend auch von einem Meeresarm, bedeckt. Von den Landpflanzen des Ufers haben sich da und dort in den Sandschichten, welche aus jenen Gewässern abgelagert wurden

können solche Früchte und Samen verbreitet werden, welche mit flächenförmigen Anhängen (Flügeln) wie z. B. der Fruchtstand der Linde, die Früchte des Ahorns, die Samen der Tanne, oder mit einem Haarschopf versehen sind (wie die Früchte vieler Compositen, die Samen der Baumwolle und der Weide), oder wo sie klein sind (Flachsseide), oder wo sich die ganzen Pflanzen oder Pflanzentheile nach der Reife der Früchte aus dem Boden lösen, einkugeln und durch den Wind über den Boden weggerollt werden und dabei die Samen zerstreuen (manche Steppenpflanzen, die sog. Jerichorose). Für den Transport durch Wasser sind manche Früchte mit nachenartigen (Seggen) oder wenigstens mit solchen Frucht- oder Samenschalen versehen, welche das Eindringen des Wassers zum Keimling verhindern. Sehr mannigfaltig aber sind die Einrichtungen zum Transport von Pflanzensamen durch die Thiere. Entweder haften sich ganze Pflanzen oder Pflanzentheile (*Galium Mollugo*), Fruchtstände (*Lappa*), Früchte (*Bidens*) oder Samen durch widerhakige Parthien an die Haut von Thieren an und werden gelegentlich wieder abgestreift, oder sie besitzen eine fleischige Fruchthülle, welche die Thiere zum Genuss anlockt, während die Samen, durch eine harte unverdauliche Schale geschützt, den Darm des Thieres ohne Verlust ihrer Keimfähigkeit passiren (*Kirsche*, *Erdbeere* etc.)

und welche jetzt, durch später wirkende Kräfte gehoben und erhärtet, die Hügel des mittelschweizerischen Hochlandes bilden, eine Menge von Ueberresten erhalten. Diese haben es Heer gestattet, in seiner vortrefflichen Schilderung der Tertiärflora und in seiner allverbreiteten „Urwelt der Schweiz“ ein anschauliches Bild der Vegetation unseres Landes in jener Periode zu entwerfen.

Während die Pflanzenwelt der ältern Perioden einen tropischen Charakter besitzt und gleichmässig über die ganze Erde, auch über die Pole verbreitet gewesen zu sein scheint, lässt diejenige der Tertiärzeit schon eine klimatische Verschiedenheit der einzelnen Gegenden erkennen. Sie deutet aber durch ihre Palmen und immergrünen Bäume, die früher dem Jura und den Alpen entlang das Molassemeer der Mittelschweiz umsäumt haben, immer noch auf ein wärmeres Klima hin, als wir heute besitzen. Sogar Grönland und Spitzbergen, welche wahrscheinlich miteinander zusammen hiengen, waren damals von ausgedehnten Wäldern bedeckt, in denen die Nadelhölzer: Tannen, Bergföhren, Taxodien und Wellingtonien, vorwalteten.

Mit Ausnahme von acht Gattungen, welche in der Tertiärzeit selbst schon erloschen sind, gehören alle phanogamischen Pflanzen unserer in der mittleren Tertiärzeit abgelagerten Molasse jetzt noch lebenden Gattungen an. Auch die Arten dieser Gattungen sind so nahe mit den heutigen verwandt, dass Heer selbst an 72 Arten oder 9 % der bekannten fossilen Pflanzen der Molasse keine oder nur so geringe Unterschiede von jetzt lebenden Arten zu erkennen vermochte, dass er sie als Urahnen der lebenden Arten betrachten zu müssen glaubt. Hiezu kommen noch 473 Arten, bei denen die Unterschiede von heutigen

Arten nur so gering sind, dass sie als den jetzt lebenden analoge Arten, als wenigstens wahrscheinliche Stammformen von Arten der Gegenwart bezeichnet werden können. Damit ist auch die Ansicht Derjenigen vollständig widerlegt, welche die heutige Flora und Fauna als das Produkt einer besondern, von der frühern ganz verschiedenen Schöpfung betrachten wollen.

Nun ist es aber höchst auffallend, dass von den mit diesen 545 fossilen Arten ganz oder doch sehr nahe übereinstimmenden Pflanzenformen der Gegenwart, nur 137 Arten oder 25% im gemässigten und südlichen Europa, 232 Arten dagegen oder 42,5% in Nord-, Mittel- und Südamerika, 108 in Asien, 25 auf den atlantischen Inseln, 26 in Afrika und 17 in Neuholland vorkommen. Von den 72 ganz mit heutigen Arten übereinstimmenden Molasse-Pflanzen kommen im Aargau nur 3 Arten wild vor.* Ist diese Statistik auch unvollständig, weil die bekannten Arten nur einen Bruchtheil der Tertiärflora ausmachen, so können wir doch daraus schliessen, dass die Nachkommen der Pflanzen, welche in der mittleren Tertiärzeit unser Land bedeckt haben, heute über alle Welttheile zerstreut sind. Sie leben jetzt vorzugsweise in einem Erdgürtel, dessen mittlere Jahreswärme 15—25° C., also erheblich grösser ist, als bei uns und zwar vorzugsweise im amerikanischen Theil dieses Gürtels. Unsere eigene Flora hingegen zeigt fast gar keine Beziehung zu der mittleren Tertiärzeit unseres Landes.

Aus der dem Miocen folgenden Pliocenperiode (sofern dieselbe nicht kurzweg unserer Eiszeit entspricht), sind

* *Aspidium Escheri* = *Thelypteris Sw.*, *Sparganium valdense* = *ramosum Ait.*, *Salix varians* = *fragilis L.*

aus der Schweiz noch keine Pflanzenreste aufgefunden worden. Allein aus den Planzen, welche man anderwärts in pliocenen Ablagerungen gefunden hat, geht hervor, dass in dieser Zeit bereits wesentliche Aenderungen eingetreten sein müssen, wohl bedingt durch eine erhebliche Abnahme der Temperatur. Denn während Heer aus der obermiocenen Flora für die Schweiz eine mittlere Jahrestemperatur von $18\frac{1}{2}^{\circ}\text{C.}$ berechnete, nimmt er für das Ende der Pliocenperiode bloss eine solche von 9°C. an, also ungefähr wie heute. Damals lebten im mittlern und südlichen Europa schon unsere Espe, Kiefer, Lärche, Hainbuche, Eibe, das Epheu und der Judenbaum, in England gab es Wälder von Roth- und Weisstannen, neben denen auch die Eibe, Eiche und die Haselnuss, sowie als Zeichen eines etwas kälteren Klima's die Bergföhre vorkamen. Diese Pflanzen müssen aus kältern Theilen der Erde, dem Norden oder Osten eingewandert sein, um den Platz derer einzunehmen, welche bei den damaligen Temperaturverhältnissen hier nicht mehr existiren konnten und welche ihrerseits in den meist südlicher gelegenen Gegenden des fernen Westens und Ostens, wohin sie auf theilweise nicht mehr vorhandenen Brücken gelangen konnten, eine dort ebenfalls früher vorhandene, noch mehr Wärme erfordernde Flora ersetzen mochten.

Mit dem Beginn der quartären Epoche wurde die bisherige Flora bei uns wieder zur Auswanderung genöthigt. Dies wird begreiflich, wenn wir uns erinnern, dass auf die Tertiärperiode die Eiszeit folgte, welche über die ganze Schweiz und einen grossen Theil Mitteleuropas eine gewaltige Eisdecke ausbreitete. Die Vegetation wurde aus der Ebene völlig verdrängt. Nur gewisse, den wärmern Winden und den Wirkungen der Sonnenstrahlen zugänglichere Abhänge der Alpen und vielleicht des Jura mögen

damals an günstigen Stellen eine Zufluchtsstätte ähnlicher Pflanzen gewesen sein, welche sich heute noch mit den kümmerlichen Existenzbedingungen in der Nähe des ewigen Schnee's in den Alpen und im hohen Norden begnügen. Einige davon mögen durch Umbildung dasiger Arten der unmittelbar vorausgegangenen Periode unter Anpassung an die Verhältnisse entstanden sein. Die Mehrzahl hingegen ist aus kalten benachbarten nördlichen Theilen der Erde eingewandert, welche schon vor der Eiszeit vermöge ihres Klimas die Ansiedlung und Entwicklung Kälte liebender Pflanzen begünstigt hatten.

Ueber den Charakter und die Schicksale der Pflanzenwelt des übrigen Mitteleuropas in jener Zeit erhalten wir Auskunft, wenn wir die Pflanzen- und Thierreste enthaltenden Schlammablagerungen untersuchen, welche während der Eiszeit von Gewässern ausserhalb des vergletscherten Gebiets abgesetzt worden sind. Denn auch während der grössten Ausdehnung des Eises war Europa nie ganz mit Gletschern bedeckt. Vom Alpengebirge dehnte sich ein breiteres Eisfeld über die anstossenden nördlichen Gebiete, aber nur ein schmales nach Süden aus. Niederdeutschland war von Gletschern bedeckt, welche von den nordischen Gebirgen her sich herabbewegten. Das zwischen und ausserhalb dieser Eisfelder liegende Gebiet war, mit Ausnahme der Umgebung einzelner höherer Gebirgszüge, der Vegetation zugänglich. Die alpinen sowohl als die nordischen Gletscher setzten an ihrem Rande Pflanzen ab, welche sich mit ihrem Untergrund von höher gelegenen und freien Abhängen abgelöst hatten und mit den erratischen Blöcken die langsame Reise auf dem Rücken des Eises machten, bis zu jener Grenze, wo die Wärme der Umgebung dem Vordringen des Eises Halt gebot. In der nächsten Um-

gebung dieser ungeheuren Eisfelder mochte also eine schmale Zone alpiner und nordischer Pflanzen gedeihen. In dieser Zone hat man rings um den Nordrand der alpinen Gletscher an der Mur, Donau, in Mähren, an der Elbe, Moldau, Maas und Garonne die Ueberreste des Steinbocks, der Gemse und des Murmelthiers in Ablagerungen aus jener Zeit aufgefunden, also von Thieren, welche auch heute noch in der Nähe der Gletscher daheim sind. In dem übrigen eisfreien Gebiet hingegen lebten Pflanzen und Thiere von andern Existenzbedingungen. Die Thiere, deren Ueberreste man in diesem eisfreien Gebiet aus jener Zeit gefunden hat, lassen sich in zwei Kategorien theilen. Die Thiere der ersten Kategorie: der Elephant, das Nashorn, der Elch, der Hirsch und der Moschusochse waren Waldbewohner und deuten also darauf hin, dass damals in jenem Gebiet von der atlantischen Küste Frankreichs bis nach Russland ausgedehnte Wälder existirten. Von den Holzarten haben sich stellenweise in Tuff- und Lehmschichten Ueberreste erhalten, welche beweisen, dass jene Wälder von den gleichen Bäumen gebildet wurden, wie die heutigen Wälder. Die Thiere der zweiten Kategorie: das Ross, die Saiga-Antilope, die Nagethiere, das Rennthier und der Vielfrass hingegen, zu deren Heerden sogar Löwen und Hyänen vereinzelt Raubjagd unternommen haben, beweisen die gleichzeitige Existenz von Grasfluren, wenigstens in den bewässerten Thalgründen. Wahrscheinlich werden auch die damaligen Wiesen von den gleichen Kräutern bewachsen gewesen sein, welche auch heute auf unsern Fluren ihre vielfarbigen Blüten entwickeln. Die Existenz dieser Pflanzen- und Thierwelt in geringer Entfernung von so ausgedehnten Gletschern kann uns durchaus nicht in Erstaunen setzen, wenn wir bedenken, dass auch viele der

heutigen Alpen-Gletscher weit in die Region der Wälder, ja sogar bis in die Region der Obstbäume herabsteigen. Das Klima des eisfreien Gebiets scheint damals noch zwar sehr feucht, aber doch nicht so kalt gewesen zu sein, wie man sich gewöhnlich vorstellt. Denn man hat z. B. in der Umgegend von Paris in den diluvialen Ablagerungen neben Ueberresten von Ahorn, Faulbaum, Epheu, Haselnuss, Leder- und Bruchweide auch solche vom Judenbaum, Buchs- und Feigenbaum und des lorbeerartigen Schneeballs gefunden, welche heutzutage dort nicht mehr wild vorkommen. Gleichzeitig wuchsen auch in der Provence: die Weinrebe, der Judenbaum, Lorbeer, Buchs, Zürgelbaum, Feigenbaum, Steineiche und der Wallnussbaum. Es liegt nahe, zu vermuthen und der Charakter der damaligen arktischen Flora scheint es zu bestätigen, dass diese diluvialen Pflanzen die gleichen, respective die Nachkömmlinge jener Flora seien, welche während der unmittelbar vorangegangenen Tertiärzeit theils den hohen Norden, theils unsere Berge schmückten.

In der That wurde schon früher erwähnt, dass während der jüngeren Tertiärzeit über Grönland, Island und Spitzbergen bis Kamtschatka ein Klima geherrscht hat und dass dort Wälder gewesen sind, wie sie jetzt noch in den gemässigten Zonen der nördlichen Halbkugel vorkommen. Durch die vorschreitende Abkühlung der Pole wurden diese Wälder aus ihrer ursprünglichen Heimat theils nach Amerika, theils nach Europa und Asien herab und auseinander gedrängt, eine Art des Ursprungs und der Wanderung, welche auch geeignet ist, die heutige Verbreitung derselben, oder nahe verwandter Gattungen und Arten von Bäumen über weit getrennte Erdtheile zu erklären.

Zwar sollte man hienach von vorneherein eine grössere

Uebereinstimmung der amerikanischen und europäisch-asiatischen Flora erwarten. Allein vergleichen wir die heutige Artenzahl der europäischen Waldbäume mit derjenigen anderer Waldgebiete, so muss uns die relative Armuth der europäischen Baumflora auffallen. Asa Gray macht darüber folgende Angaben: Der atlantische Wald Nordamerika's hat 66 Gattungen mit 155 Arten von Laubbäumen und 11 Gattungen mit 25 Arten von Nadelhölzern. Der japanisch-mandschurische Wald zählt 66 Gattungen mit 168 Arten von Laubbäumen und 19 Gattungen mit 45 Arten von Nadelhölzern, während das grössere europäische Waldgebiet nur 33 Gattungen mit 85 Arten Laubbäumen und 7 Gattungen mit 17 Arten Nadelhölzer besitzt. Europa hat also nur halb soviel Arten Laubbäume und weniger Arten Coniferen als Ostasien Gattungen hat und es fehlen dem europäischen Wald eine ganze Reihe von charakteristischen Gattungen der amerikanischen Waldflora.

Diese Armuth Europa's kann nicht durch dessen jetziges Klima erklärt werden, da bei uns die meisten Bäume des gemässigten Amerika's und Asiens sehr wohl gedeihen. Auch geht aus der Untersuchung unserer vorweltlichen Floren hervor, dass die meisten Gattungen der atlantischen Baumflora Nordamerika's, welche Europa heute fehlen, in der jüngern Tertiärzeit hier vorkamen und dass überhaupt die miocenen Wälder Europa's und des nordamerikanischen Westens einander sehr ähnlich waren, indem sie wahrscheinlich von der gleichen ursprünglichen Wohnstätte, den damals ihrer Existenz und allseitigen Ausbreitung noch günstigen Polarländern in diese jetzt theils durch Meer theils durch eine kalte Zone vollkommen geschiedenen Erdtheile gelangt waren.

Wir werden also die Lösung dieses Räthsels erst aus den spätern Schicksalen entnehmen können, welche die Baumfloren der Eiszeit betrafen, als sie durch die eintretende Vergletscherung der Polargegenden aus ihrer Heimat vertrieben wurden. Nach Asa Gray waren hiebei in Nordamerika, übrigens auch im östlichen Asien die Verhältnisse dem Fortbestande der nach Süden gedrängten Baumarten günstiger, als bei uns, indem die dortigen Bergketten von Norden nach Süden laufen und auch das Festland sich weiter nach Süden erstreckt, als Europa. In diesem Erdtheil hingegen ziehen sich die Hauptgebirge von den Pyrenäen durch die Alpen bis zum Kaukasus von Westen nach Osten; diese Gebirge vergletscherten ebenfalls und deshalb wurde die Flora, welche sich von den nordischen Eisfeldern nach Süden und von den Bergen in die Ebene flüchtete, zwischen zwei Gletschergebiete eingeklemmt, wobei ein grosser Theil der Pflanzenarten vernichtet worden sein mag. Andererseits schnitt das Mittelmeer denjenigen Pflanzen, welche südlich der vergletscherten Gebirge Europa's in wärmere Länder auswandern mussten, die Rückzugslinie ab.

Als nun nach der ersten Eiszeit der Boden wieder von Eis frei wurde, hat diese reducirte Flora wieder von demselben Besitz ergreifen können. Wie aus der Untersuchung der in jener Zeit entstandenen Schieferkohlen von Uznach und Dürnten hervorgeht, stimmen die damaligen Pflanzen, sehr wenige ausgenommen, mit denen der Gegenwart überein; zwischen denselben tummelte sich freilich eine von der heutigen zum Theil noch abweichende Thierwelt herum: seither ausgestorbene Arten von Elephanten, Rhinocerossen, Urochsen, offenbar Zeugen eines milden Klima's; daneben Höhlenbären, Marmelthiere, das Rennthier und der nor-

dische Vielfrass. Allein diese Flora und Fauna wurden von Neuem, jedoch nicht mehr soweit wie früher, aus ihren Wohnstätten vertrieben, indem das Eis aus den Alpen zum zweiten Mal in die Ebene vorrückte. In der zweiten Eisperiode drangen die Gletscher im Aargau nur noch etwa bis zur Linie Dagmersellen-Baden. Auch damals war die nähere Umgebung der Gletscher noch von alpinen und nordischen Pflanzen besetzt. Dies geht daraus hervor, dass Nathorst in thonigen Ablagerungen der Eisperiode bei Schwarzenbach im Kanton Zürich, in einer Gegend, auf deren Hügeln jetzt der edle Weinstock seine Früchte reift, Ueberreste von solchen Pflanzen gefunden hat, welche heute in den kältesten Gegenden wachsen. (Von 9 Arten findet sich eine, die Polarweide, nur im hohen Norden, die andern kommen auch in den höhern Theilen der Alpen, die Zwergbirke sogar schon in der Bergregion vor.) Dass diese Verhältnisse sich später nur allmählig änderten, lässt sich daraus entnehmen, dass die tiefern Lehmschichten in der Regel die Ueberreste der nordischen und hochalpinen Pflanzenarten, die höhern, also später abgelagerten, die Blätter der Pflanzen der tiefern Alpenregion enthalten.

Mit dem Zurückschmelzen der grossen Gletscher musste sich endlich die Mehrzahl der Charakterpflanzen und Thiere der Eiszeit theils in die Alpen, theils in den hohen Norden zurückziehen. Eine kleine Zahl jedoch, welche auch unter den neuen Existenzbedingungen an ihren früheren Standorten gedeihen konnten, erhielten sich als lebende Zeugen einer denkwürdigen Vergangenheit. In meiner Schrift über die erratischen Bildungen im Aargau habe ich (ohne *Heracleum alpinum*, welches eine spezifische Jurapflanze zu sein scheint) 58 solcher alpiner Gefässpflanzen aus unserer Umgegend aufgezählt. Einige davon kommen ausschliesslich

auf Fündlingen, Moränen und solchen Bodenarten vor, welche durch jene grossen Gletscher bei uns abgesetzt worden sind. Ihre Zahl könnte noch erheblich vermehrt werden, wenn man alle die Pflanzenarten, welche zugleich bei uns und in den Alpen gefunden werden und nicht nur diejenigen, welche für die Alpen charakteristisch sind, mitzählen würde. Selbstverständlich sind dabei diejenigen bloss vorübergehend angesiedelten Arten von Alpenpflanzen, deren Samen alljährlich durch die Flüsse zu uns herabgeschwemmt werden, nicht mitgerechnet.

Unter jenen Pflanzen der Eiszeit mag die rostblättrige Alpenrose speciell hervorgehoben werden, wovon erst vor wenigen Jahren auf der Hochfläche bei Schneisingen, also nicht ganz 2000 Fuss über Meer, aber ebenfalls auf altem Gletscherboden, eine ganz wohl gedeihende Colonie entdeckt worden ist.

In dem Verhältniss, wie die Gletscher und mit ihnen die nordischen und die Mehrzahl der alpinen Pflanzen aus unsern Gegenden zurückwichen, ergriff die frühere Wald- und Wiesenflora von dem freigewordenen Boden zum zweitenmal Besitz. Die neuen Ansiedler drangen zu unsern Gegenden vor, sowohl direkt aus den unvergletscherten Tiefländern des gemässigten Europas, als indirekt aus den Ebenen und von den Gebirgszügen des gemässigten Asiens, welche infolge ihrer continentalen Lage und ihres daherigen trockenen Klimas wie es scheint auch während der Eiszeit durchaus nicht vergletschert waren. Nur ein kleiner Theil unserer heutigen Flora scheint auch aus der Mittelmeerregion her, wo diese Arten heute ihr Verbreitungscentrum haben, eingewandert zu sein, so die strauchige Kronwicke (*Coronilla Emerus*), der Buchs (*Buxus sempervirens*) und Vaillants Erdrauch (*Fu-*

maria Vaillantii). Obschon wir unter unserer Flora, wie schon früher mitgetheilt wurde, einige Arten wiederfinden, welche schon in der Tertiärzeit hier zu Hause gewesen sind, so können wir dieselben nach dieser Darstellung ihrer Schicksale doch nicht als die ersten stabilen pflanzlichen Einwohner unseres Landes betrachten; sie sind nach ihrer Vertreibung durch die Gletscher erst später wieder auf Umwegen hieher eingewandert. Als ältester ununterbrochener Bestand unserer Flora müssen vielmehr die 58 Pflanzenarten angesehen werden, welche von der Eiszeit her in dieser Gegend verblieben sind. Diese machen nur 5% der hiesigen Gefässpflanzen aus. Auch ihre Anrechte auf Grund und Boden sind übrigens verhältnissmässig neuern Datums. Ureinwohner im strengen Sinne des Wortes gibt es also bei uns nicht, alles sind Einwanderer und zwar datirt die definitive Ansiedlung der Mehrzahl erst vom Beginn der gegenwärtigen Periode der Erdschichte, nachdem die einzelnen Elemente derselben vorher in ihren Entwicklungen und Wanderungen die mannigfaltigsten Schicksale erlitten hatten.

Beinebens bemerkt, erklärt sich auch aus dem Umstand, dass während der Eiszeit die ganze Polargegend mit Eis bedeckt war, gar wohl die Thatsache, dass die heutige arktische Flora von der tertiären Flora der Polarländer nicht direkt abgeleitet werden kann, dass dieselbe nicht den selbständigen Charakter zeigt, den man nach dem eigenthümlichen Klima jener Gegenden erwarten sollte, und dass sie vielmehr sehr nahe Beziehungen zu der Flora der Gebirge der gemässigten Zone aufweist, von denen aus die Polargegenden nach der Eiszeit wieder mit Pflanzen bevölkert worden sein mögen. Wenn also auch in den geologischen Perioden vor der Eiszeit wie das Klima, so

der Charakter der Pflanzenwelt von den Polen gegen die Tropen vorgerückt sein mag, so dürfen wir doch die heutige arktische Pflanzenwelt nicht als das Verbreitungscentrum der Pflanzen der gemässigten Zone betrachten, sondern wir können vielmehr umgekehrt annehmen, dass die während der Eiszeit aus dem Norden verdrängten Pflanzen nach der Eiszeit von entsprechenden Lokalitäten der gemässigten Zone wieder nach den Polen zurückgewandert seien. —

Seit der Zeit, da am Ende der Eisperiode unser Land wieder mit Pflanzen besiedelt worden ist, hat sich in dem grossen nordasiatisch-europäischen Florengebiet, dem wir angehören, das Klima im Grossen und Ganzen nicht verändert. Nichtsdestoweniger hat der Vegetationscharakter hauptsächlich durch den Einfluss des Menschen wesentliche Veränderungen erfahren. Um diese nachzuweisen, ist es nöthig, hier den wahrscheinlichen ursprünglichen Bestand unserer Flora im Anfang der gegenwärtigen geologischen Epoche festzustellen, wozu das Klima und die Flora der von Menschen am wenigsten alterirten Gegenden des grossen Florengebietes, dem der Aargau angehört, die nöthigen Anhaltspunkte bietet. Allerdings zeigt das Klima auf einer so weit ausgedehnten Länderstrecke, namentlich wegen der verschiedenen Entfernung vom Meer und der etwas ungleichen Erhebung des Bodens einige Modifikationen, die in Verbindung damit, dass dieselben auf ihren Grenzen im Süden und Osten mit verschiedenen benachbarten Florengebieten in Berührung tritt, gestattet, verschiedene Vegetationszonen innerhalb derselben zu unterscheiden. Fast auf seiner ganzen Ausdehnung aber bietet es denjenigen Pflanzenmassen, den Wäldern, welche den Vegetationscharakter des Gebiets auszeichnen, die nöthigen

klimatischen Existenzbedingungen: eine gewisse Höhe und Dauer der Sommerwärme und die unerlässliche Feuchtigkeit der Luft.

Für den Bestand grosser Wälder ist es nicht nur erforderlich, dass die Temperatur einmal eine gewisse Höhe überschreite; es ist auch nöthig, dass dieselbe einige Monate unausgesetzt andauere. Wo die Vegetationszeit bloß drei Monate dauert (Alten im skandinavischen Lappland 70° nördl. Breite) und wo die Mitteltemperatur in keinem Monat über 7½° C. steigt (Bernhardhospiz), ist kein Baumleben möglich. Im hohen Norden und auf den Alpen können sich die Holzgewächse schon deshalb nicht zu Bäumen erheben, weil die Kürze der jährlichen Vegetationsdauer bloß die Entwicklung neuer Blätter und Blüthen, aber nur in sehr geringem Grade die Vergrößerung des Holzkörpers gestattet. Hundertjährige Stämme erreichen dort bloß die Dicke eines Fingers. Aus dem gleichen Grunde steigen auch die Laubhölzer weniger hoch an den Bergen und gegen die Pole, als die immergrünen Nadelhölzer, weil ein Theil ihrer Vegetationsdauer durch die Belaubung in Anspruch genommen, also verkürzt wird. Sodann ist ein gewisser Gehalt der Luft an Feuchtigkeit und eine gewisse Regelmässigkeit und Häufigkeit der atmosphärischen Niederschläge schon deshalb nöthig, weil die Verdunstung der Säfte durch die Blätter im geraden Verhältniss zu ihrer Zahl und Oberfläche wächst und so gross ist, dass man annehmen darf, es bedürfe ein Baum per Tag im Durchschnitt eine Wasserzufuhr aus dem Boden, welche dem halben Eigengewicht entspricht. Zur Erhaltung eines langen Feuchtigkeitsvorraths im Boden ist der Laubfall von grossem Vortheil, indem die Laubstreue erwiesenermassen die Verdunstung hindert. Ausser auf dem Entzug der im Laub

enthaltenen Aschenbestandtheile beruht hierauf die Schädlichkeit der Waldstreunutzung für den Forstbetrieb und namentlich für das Gedeihen der Bäume in Anlagen.

An dem Bestand des europäisch-nordasiatischen Waldgebietes betheiligen sich nach Grisebach im Ganzen 11, im Aargau 6 Nadelholzarten, von denen nur die Kiefer über das ganze Gebiet verbreitet ist und die Fichte in reinen Beständen die ausgedehntesten Waldungen bildet. Diese Wälder zählen im Ganzen 67 Laubholzbäume*; jedoch sind nur zwei durch das ganze Gebiet verbreitet: die Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und die Traubenkirsche (*Prunus padus*). Dies ist kein Zufall; beides sind Bäume mit saftiger Frucht, deren Samen jedoch durch eine harte Hülle vor der Wirkung der Verdauung geschützt wurden. Comber hat in neuerer Zeit statistisch erwiesen, dass die Pflanzenarten mit saftiger Frucht, welche von Thieren, besonders von Vögeln gerne gefressen werden, die grösste Verbreitung besitzen. An dem Bestand des mitteleuropäischen Laubwaldes betheiligen sich im Ganzen 34, an dem aargauischen Laubwald 27 Arten von Bäumen, sämmtliche mit jährlich wechselndem Laube.

Wie schon früher erwähnt, wuchsen in der interglacialen Periode, während deren die Materialien der Schieferkohlen von Uznach, Wetzikon, Dürnten, Mörschwyl und St. Jakob abgelagert wurden, in diesen Gegenden bereits die gleichen Holzarten wie heute. Aus dem Umstand, dass man in den Schieferkohlen von Wetzikon Stäbe von Rothtannenholz von gleicher Beschaffenheit wie die Schieferkohlen selbst, gefunden hat, welche von Schindeln aus Tannenholz um-

* Diese Zahlenangaben differiren von den früher nach Gray mitgetheilten wohl deshalb, weil Grisebach manche Holzgewächse, wie z. B. die Weiden, als Sträucher nicht gezählt hat.

wickelt sind, was nur von Menschenhand herrühren kann, hat man geschlossen, dass schon damals Menschen die Wälder dieser Gegenden bewohnt haben müssen. Spuren ihrer gleichzeitigen Existenz sind auch in Deutschland, Frankreich, Belgien und England nachgewiesen worden. Diese interglacialen Menschen sind aber mit den übrigen Organismen durch das erneute Vordringen des Eises in der zweiten Gletscherperiode von hier verdrängt worden und nach dem gänzlichen Zurückweichen der Gletscher mit einer der frühern ganz ähnlichen Pflanzen- und Thierwelt zum zweitenmal hier eingewandert.*

Die Knochen, welche man als Ueberreste von Mahlzeiten in den ältesten Ansiedlungen dieser Menschen, besonders in Höhlen gefunden hat, deuten darauf hin, dass allerdings einzelne Theile Mitteleuropas einige Zeit den Charakter einer Steppe besessen haben. Allein aus der Mehrzahl dieser Knochenabfälle kann man doch schliessen, dass damals unser Land vorzugsweise mit Wald bedeckt gewesen sei, etwa ebenso wie Nordamerika von den ersten europäischen Ansiedlern angetroffen wurde. Immerhin deutet die grosse Zahl von pflanzenfressenden Säugethieren von damals, wie Hirsch, Elen, Reh, Urochs, Wisent etc., welche seither grösstentheils ausgestorben sind, darauf hin, dass neben den Wäldern nicht unbedeutende offene Wiesen und Weideplätze für diese Thiere bestanden haben müssen. Erst später wurde begonnen, durch Viehzucht und Ackerbau mehr Nahrung zu produziren, als der Wald und das

* Eine Zusammenstellung der Funde der ältesten Spuren des Menschen gab neuestens Dr. Friedrich Kinkelin: Die Steinzeit des Menschen in Deutschland, Festrede gehalten am 29. Mai 1881. Jahresbericht der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, 1880/81.

bestehende Weideland bieten konnten. Den Uebergang vom Jägerleben zum ansässigen Bauernthum erkennen wir in den verschiedenen Perioden der Pfahlbauzeit. Schon während der sogenannten Steinzeit, wo der Mensch die Metalle noch nicht zu Geräthen und Waffen zu verarbeiten verstand, besaßen die Pfahlbauern manche Culturpflanzen, besonders Getreidearten. Zugleich mit diesen Culturpflanzen siedelten sich schon damals verschiedene Unkräuter auf den Aeckern an. Der Boden wurde dafür mit hölzernen Werkzeugen bearbeitet. Die von Hand auf Steinen zerquetschten Früchte ihrer Culturpflanzen haben wohl den Hauptbestandtheil der pflanzlichen Nahrung ausgemacht, deren Mannigfaltigkeit durch die Beeren und mehligten Samen des Waldes vermehrt wurde. Aber erst in der späteren Bronzezeit sind gezähmte Thiere gehalten und also auch die Wälder für den Wiesenbau gelichtet worden.*

Schon zur Römerzeit mag das Verhältniss zwischen Wald und offenem Feld ein ähnliches gewesen sein, wie heute. Denn wenn auch unter Orgetorix Helvetien blos von jenen 368,000 Menschen bewohnt gewesen sein mag, welche mit ihm nach Aquitanien in's wärmere Frankreich ausziehen wollten, so ist doch zu berücksichtigen, dass die damalige Bewirthschaftung des Bodens weniger intensiv, also eine grössere Bodenfläche zur Ernährung einer Fa-

* Von den Pflanzenarten, welche man mit Sicherheit in den Küchenabfällen der Pfahlbauten der Schweiz erkannt hat, sind seither bereits drei aus unserer Flora wieder verschwunden, es sind das: *Silene cretica* L., *Spergula pentandra* L., *Trapa natans* L. Letztere fand sich noch vor wenigen Jahren in einem Weiher bei Roggwyl, in dessen Schlamm die Kinder die halbverwesten Früchte («Weiherhörnli») gelegentlich jetzt noch als Spielzeug suchen. Theils durch Botaniker, theils beim Reinigen des Weihers sind die letzten lebenden Exemplare ausgerottet worden.

milie nöthig gewesen sein wird, als heute. Im Gegensatz zu der gewöhnlichen Annahme, dass unsere Vorfahren bessere Wohnsitze aufsuchen wollten, sagt Cäsar selbst, dass die Helvetier durch die ehrgeizigen Pläne des Orgetorix und wie schon früher durch Kampfeslust und Herrschsucht getrieben worden seien, welche infolge der natürlichen Grenzen im Norden, Osten und Süden bloss nach Westen ihre Befriedigung finden konnten. Dass jedenfalls nicht eine zu geringe Ausdehnung des urbaren Landes die Ursache jenes thörichten und auf eine Ungerechtigkeit abzielenden Auszugs gewesen ist, geht auch aus einer späteren Stelle bei Cäsar hervor, wo er angibt, er habe die nach den Kämpfen übrig gebliebenen 110,000 Helvetier deswegen wieder in ihr eigenes Land zurückgeschickt, damit nicht die Deutschen (deren Annäherung er gefürchtet zu haben scheint) „per bonitatem agrorum“ durch die Güte des Bodens angelockt werden möchten, von dem herrenlosen Gebiet Besitz zu ergreifen.

Tacitus sagt zwar von Deutschland: „Obgleich das Land eine ziemliche Verschiedenheit des Anblicks darbietet, so ist es doch im Ganzen mit finstern Wäldern oder mit wüsten Sümpfen bedeckt.“ „Es ist ziemlich ergiebig, kein Land für Fruchtbäume, reich an Vieh, doch meistens von niedrigem Wuchse.“ Man hat hieraus schliessen wollen, dass Deutschland damals mit viel mehr Wald bedeckt gewesen sei, als heute und dass z. B. die hercynischen Wälder auf die Römer einen ähnlichen Eindruck gemacht haben müssen, wie diejenigen Canada's auf die ersten Ansiedler aus Europa. Allein diese Schilderung trifft auch heute noch für manche Theile Deutschlands zu, mit welchen Tacitus vielleicht besonders bekannt geworden ist. Die stark bewaldeten Gebirgsgegenden Deutschlands haben

heute noch ein feuchtkaltes Klima, lange Winter und kurze Sommer. Infolge dessen gedeihen diejenigen Nutzpflanzen, welche eine grosse und anhaltende Sommerwärme erfordern, im Innern derselben und auch in den tief eingeschnittenen Thälern nicht. Sodann muss man bedenken, dass schon Jahrhunderte vor den Zeiten des Tacitus Italien fast gänzlich entwaldet war. Auch heute noch wird einem Reisenden, namentlich bei rascher Fahrt, wenn er gestern die zwar malerischen aber vollkommen nackten Bergformen Genua's, wo in den künstlichen Anlagen von Pegli unsere Fichte als Seltenheit gezeigt wird, verlassen hat und heute auf der Nordseite der Alpen erwacht ist, als wesentlichster und dem Auge wohlthuender Contrast in unserer Vegetation der Wald erscheinen, welcher die Rücken und die Abhänge unserer Berge in weiter Ausdehnung wie ein dunkelblaugrüner schützender Mantel bedeckt.*

Auch aus den Angaben des Plinius geht hervor, dass die Wälder zu jener Zeit bei uns schon sehr gelichtet gewesen sein müssen. Er erwähnt die Cultur verschiedener Ackerpflanzen, ausser den schon in der Pfahlbauzeit gezogenen noch Rüben, Rettig und Wein (welch letzterer jedoch von Natur Pechgeschmack gehabt haben soll). Er spricht auch von „pabulis, nihil laudantius“; die Wiesen hätten also nicht schöner sein können.

Endlich beweisen auch alte, häufig wiederkehrende Ortsbezeichnungen mit Hard, wie Suhrhard, Elmhard, Lenz-

* Ebenso trifft die von Tacitus gegebene Schilderung des Gegensatzes der Bauart der italienischen und deutschen Dörfer heute noch fast vollständig zu: «Dörfer legen die Deutschen nicht wie wir an, mit aneinander gebauten Häusern; Jeder macht sich einen freien Platz um sein Haus, entweder zur Abwehr von Feuergefahr oder aus Unkenntniss der Baukunst.»

hard u. s. w., worin Hard soviel als Wald bedeutet, sowie mit Weid, wie Sennweid, Kühweid, dass der Wald schon seit längster Zeit in abgeschlossenen Parthien abgegrenzt ist. —

Uebrigens ist jetzt noch ein grosser Theil Sibiriens mit Wald bedeckt. Meistens aber wechseln saftige Wiesen damit ab. Im europäischen Russland ist das Gouvernement Wologda noch mit 92,3% das von Olonetz mit 80,3% Wald bestanden.

Der fruchtbare Theil der Schweiz trägt noch $22\frac{1}{2}\%$ Wald; etwas reicher ist der Aargau in dieser Beziehung, indem nach dem regierungsräthlichen Rechenschaftsbericht von 1876 noch 30,3 % der Bodenfläche mit Wald bewachsen sind.* Hievon sind $\frac{4}{5}$ Nadelholz und nur $\frac{1}{5}$ Laubwald, was wohl damit in Verbindung steht, dass in Westeuropa der Nadelwald allmählig den Laubwald verdrängt, während sich in Russland, durch Aspe und Birke, gerade der umgekehrte Prozess vollzieht; ein Wechsel des Bestandes, welcher naturgemäss periodisch stattfindet, indem der Boden von einer

* An Abhängen bilden sich im Laufe der Zeit an der Grenze zwischen dem höher gelegenen Wald und dem Ackerland kleine charakteristische Bodenerhebungen, theils infolge davon, dass die lockere Erde des Ackerbodens immer tiefer hinabgeschwemmt wird oder beim Bearbeiten hinabrutscht, theils weil die beim Ackern zum Vorschein kommenden Steine in den Waldrand geworfen werden. Diese sog. Waldborde bezeichnen also eine längere Zeit stabil gewesene Waldgrenze. Meist fallen dieselben bei uns mit den heutigen Waldgrenzen zusammen; da und dort finden sie sich aber auch innerhalb, seltener (im Zelgli bei Aarau sogar mehrere) ausserhalb des Waldes. Im Ganzen ist also im Aargau der Waldbestand in den letzten Jahrhunderten sich gleich geblieben. Er mag mancherorts früher geringer gewesen sein, indem zu jener Zeit die Ernährung auch einer kleinen Bevölkerung wegen der Dreifelderwirthschaft in Verbindung mit der Brache und weil damals verschiedene abträglichere Culturpflanzen noch nicht eingeführt waren, mehr Wiesen- und Ackerland erforderte.

bestimmten Holzart nach und nach in gewisser Beziehung ausgenutzt und dadurch für andere Holzarten mit andern Bedürfnissen geeigneter wird.

In Frankreich ist der Wald bereits auf 9% der Bodenfläche reduzirt. Auch in unsern Alpen hat der Mensch durch die Zerstörung des Waldes, welcher dort nicht nur zur Ausgleichung der Temperatur und zur Erhaltung eines gewissen Feuchtigkeitszustandes der Luft dient, sondern auch den besten Schutz gegen die schädlichen Einflüsse des Regens, der Lawinen und der Verwitterung gewährt, seine eigenen Interessen nachhaltig geschädigt. Seither ist an den entwaldeten steilen Abhängen durch Regengüsse der fruchtbare Boden gänzlich abgeschwemmt und wegen der Raschheit, mit der sich die atmosphärischen Niederschläge sammeln können, eine beständige Gefahr der Ueberschwemmung der tiefer gelegenen Thalebenen geschaffen worden.

Offenbar hat die Lichtung der Wälder von den Küsten des atlantischen Oceans aus begonnen und ist mit der Cultur und Gesittung den Flüssen entlang in das höhere Land hinaufgestiegen, wo der Wald mit wenigen Ausnahmen jetzt nur noch die Berge bekleidet. Die fruchtbaren Thalböden wurden dadurch den Wiesen bildenden Gräsern und Kräutern geöffnet und der Cultur zahlreicher Nutzpflanzen zugänglich. Die Mehrzahl derselben wurde aus weitentlegenen Erdtheilen, zum Theil schon in frühester Zeit aus dem fernen Osten eingeführt, andere sind erst seit dem Zeitalter der grossen geographischen Entdeckungen aus dem Westen, aus Amerika, zu uns gebracht worden.

Uebrigens wurde der Culturboden nicht nur durch Lichtung der Wälder, sondern auch durch Entwässerung der Sümpfe gewonnen. Diese waren früher viel zahlreicher

als heute, namentlich innerhalb des Moränengebietes. Die Urbarisirung der beiden grössten Sümpfe unseres Kantons ist jedoch der Gegenwart vorbehalten geblieben; die Entsumpfung des Bünzermoses hat bereits begonnen und diejenige des Gontenschwyler Mooses ist in Aussicht genommen. Die vielen Sümpfe und stillen Arme, welche früher besonders die Aare und die Reuss umsäumten und eine Folge des veränderlichen, ungebundenen Laufes derselben waren, sind durch die Canalisirung und Eindämmung dieser Flüsse grösstentheils verschwunden. Damit sind auch eine Menge von Pflanzen für unsern Kanton ausgestorben und werden noch aussterben, deren Existenz an die Gegenwart seichten, stille stehenden und im Boden stagnirenden Wassers gebunden war. Ihre Stelle ist von nützlichen Ufergebüsch und saftigen Wiesen eingenommen. Ebenso ist durch den geregelten Forstbetrieb der Wälder die Mehrzahl derjenigen Pflanzen ausgegangen, welche sich nur auf einer Unterlage von faulem Holz der umgestürzten alten Baumstämme entwickelten.

Die Kräuter und Gräser der Wiesen sind ohne Zweifel nicht erst seit der Entwaldung des Landes eingewandert. Sie sind schon mit den Holzpflanzen in unser Land gezogen, und vermochten sich wohl unter dem Einfluss der zahlreichen hier wild lebenden Wiederkäuer, welche die im Weidland aufkeimenden Bäumchen immer wieder abweideten, namentlich überall da zu halten, wo allzureichliche Circulation von Wasser in den obersten Schichten des Bodens die Existenz von Wäldern verhinderte, also in der Nähe der Quellen und Bäche. Credner erzählt, dass in den Urwäldern in der Umgebung des Obern Sees in Nordamerika die Biber Dämme bauen und dieselben dadurch zu grossen Teichen stauen, welche allmählig von Schlamm angefüllt wer-

den. Frühlingsfluthen reissen später die Dämme ein; dadurch werden die oft mehr als 100 Acres messenden Flächen entsumpft und zu mit schönen Wiesen bewachsenen Thalgründen umgebildet. Aehnlich werden die Biber, welche noch zur Zeit der Pfahlbauten bei uns häufig waren, lange bevor der Mensch einen Einfluss auf die Pflanzendecke dieser Gegend auszuüben begann, auch bei uns zur Bildung der Wiesen beigetragen haben. Von diesen ursprünglichen Standorten haben sich später die Wiesenpflanzen auf die gelichteten Waldstellen verbreitet. Aus dem Laubwald versetzte der Mensch auf die Wiesen die wilden Süsskirschen, Aepfel- und Birnbäume, deren herbe Früchte schon von den Pfahlbauern eingesammelt wurden. Seither wurden diese Bäume durch passende Auswahl und Pflege immer mehr veredelt und die mannigfaltigsten Sorten daraus erzogen. Die Mannigfaltigkeit dieser Fruchtbäume wurde durch Einführung der Kirsche, Zwetschge und des Nussbaums vermehrt, während dagegen die edle Kastanie hier nie bleibend die nöthige Wärme und Feuchtigkeit der Luft zur vollen Ausbildung ihrer Früchte fand. Die Mannigfaltigkeit der Culturpflanzen des Ackers und der Zierpflanzen der Gärten sehen wir durch Einführung neuer Gewächse von West und Ost wesentlich gehoben, um dem Boden möglichst grosse Erträge zur Befriedigung unserer vielfältigen Bedürfnisse abzugewinnen. Mit dieser intensiven Ausnutzung des Bodens entsteht aber auch die Gefahr, dass sich die Fruchtbarkeit desselben vermindere. Spanien, Italien und das gelobte Land, vormals ebenso bewaldet wie Mitteleuropa und von ausgezeichneter Fruchtbarkeit, sind diesem traurigen Schicksal nicht entgangen. Der Fleiss des Volkes vermochte zwar, den Ertrag eines fruchtbaren Bodens und dadurch den Reichthum und die

Bevölkerungszahl des Landes eine gewisse Zeit auf's Höchste zu steigern. Als aber der Boden durch den Entzug der zum Aufbau der Pflanzen nöthigen Mineralstoffe in der Asche der Culturgewächse aufgebraucht war, fehlte noch die Einsicht, um durch den nöthigen Wiederersatz die Verarmung und Unfruchtbarkeit des Bodens abzuwehren. Möge uns die richtige Anwendung der Principien der Wissenschaft vor den sonst unausbleiblichen Folgen der Beraubung des Bodens bewahren!

Mit den Culturpflanzen sind übrigens von selbst auch ihre unzertrennlichen Begleiter, eine Menge von Unkräutern auf unsere Aecker gekommen. In dem Vernichtungskrieg, den der Mensch gegen sie führt, bewähren sie eine erstaunliche Widerstandskraft, theils vermöge der ausserordentlichen vegetativen Energie ihrer unterirdischen Organe, theils durch ihr ungemein starkes Vermehrungs- und Zerstreungsvermögen und ihre im Fall der Noth vortheilhafte Genügsamkeit. Mit ihnen ist kein Frieden zu halten. Die Sage erzählt, der Riese Antäus, der Sohn der Erde, habe im Kampf mit Herkules stets neue Kraft geschöpft, wenn es ihm gelang, die Berührung mit der Erde wieder zu gewinnen. So droht auch das Unkraut alles andere zu ersticken, wenn ihm der Mensch, träge oder von Müdigkeit erschöpft, auch noch so kurze Zeit gestattet, durch Berührung mit der alles ernährenden Mutter Erde zu erstarken.

Auch sonst hat der rege Verkehr der neueren Zeit mit Ost und West und Süd und Nord theils ohne, theils gegen den Willen des Menschen manche neue pflanzliche Einwanderer sogar aus Amerika zu uns gebracht. Der Ueberwucherung der canadischen Wasserpest in den Gewässern, wo sie schon hingelangt ist, wurde schon früher gedacht; auch

die Nachtkerze, das canadische Berufkraut und zahlreiche andere haben sich seit verhältnissmässig kurzer Zeit zum Theil gerade von den Bahnhöfen aus, wo die an fremden Waarenballen klebenden Samen zum erstenmal wieder Boden fanden, bereits vollkommen hier angesiedelt, weit und breit ausgedehnt und drohen manch friedlichem, alt-angesehenem pflanzlichen Bürger den Boden streitig zu machen.

Sogar die Kriegszüge haben dazu gedient, neue Pflanzen da und dort einzuführen. Ich kann zwar glücklicherweise keine Belege hiefür aus dem Gebiete unseres Kantons anführen; doch spricht Steiger die Vermuthung aus, das Schlangenkraut (*Calla palustris*) möchte dadurch im Chüsirainwald bei Sempach angesiedelt worden sein, dass ein deutscher Krieger, welcher die Samen in seinem Amulet trug, in der Schlacht bei Sempach verwundet worden sein und im dortigen Sumpf den Tod gefunden haben möge. In früheren Zeiten mag sich übrigens dann und wann auch im Gebiet der Schweiz ein ähnlicher Vorgang vollzogen haben, wie er infolge des letzten deutsch-französischen Kriegs beobachtet worden ist.

Mit den Futtermitteln sind dort an den Auslade- und Lagerplätzen der Armeen zahlreiche neue Pflanzenarten eingeführt worden. So fand man in den Jahren 1871 und 1872 bei Orleans 163, bei Paris 268 neue Pflanzenarten, welche aus den Gegenden Europas und Algeriens stammten, woher das Heu und der Hafer für die Pferde der französischen Armeen bezogen worden waren. Freilich konnte nur der kleinste Theil dieser Einwanderer dauernd Boden gewinnen; denn wenn sie auch im ersten Jahr vortrefflich gediehen, so gingen sie doch theils infolge der ungewohnten Winterfröste, theils weil sie im Kampfe um

das Dasein den bereits vorhandenen und im Laufe der Zeit den Existenzbedingungen vollkommen angepassten Arten nicht gewachsen waren, zu Grunde. —

Die vorgetragenen Betrachtungen über die Herkunft unserer Flora sind weit davon entfernt, vollständig zu sein. Immerhin glaube ich, genügend die gewöhnliche Ansicht widerlegt zu haben, welche die Natur im Ganzen und also auch die Pflanzenwelt als etwas von Anfang Gleiches und bei aller Veränderlichkeit im Kleinen immer wieder zum ursprünglichen Bestand Zurückkehrendes auffasst. Die Betrachtung der untergegangenen Pflanzenwelten zeigte uns eine allmälige Entwicklung derselben vom Unvollkommenen bis zur heutigen Stufe der Vollkommenheit im Laufe unendlich langer geologischer Perioden. Jedoch erwies sich unsere Flora nur zum kleinsten Theil als das Erbe der jüngsten Episode der Erdgeschichte. Noch viel weniger aber ist dieselbe für uns beim Beginn der gegenwärtigen geologischen Epoche ganz neu geschaffen worden; der Hauptbestand unserer Flora ist aus ihrer wärmern Zufluchtsstätte während der Eiszeit nach Ablauf dieser dem Pflanzenleben verderblichen Periode eingewandert. Vor dem Auftreten des Menschen und so lange derselbe sich bloss mit den Produkten begnügte, welche ihm die Pflanzenwelt von selbst bot, war das Land grösstentheils mit Wald bedeckt, welcher nur an Stellen stagnirenden Wassers durch Sümpfe, an Stellen mit fliessendem Sickerwasser durch Wiesen unterbrochen war, welche sich unter dem Einfluss weidender Thiere und durch ihre filzige Grasnarbe der Ueberwucherung durch den Wald erwehrten. Nach und nach entwickelte sich unter gleichzeitiger Zunahme der Bevölkerung das heutige ganz veränderte Verhältniss, indem die Thalsole und sanften Halden den Wiesen und Aeckern geöffnet

und die Wälder, welche den grössten Theil ihrer vierfüssigen Bevölkerung verloren, auf die Berge zurückgedrängt wurden. Die Mannigfaltigkeit in der Vermischung der Pflanzenarten hat einer ordnungsgemässen Vereinigung vieler Individuen einer Art zu einem bestimmten Wald- und Culturbestand Platz gemacht, zum Verdruss sentimentaler Schwärmer, aber zum Vorthail des materiellen und geistigen Fortschritts der Bewohner des Landes.

In andern Ländern ist die Umgestaltung durch die gewaltig und selbstsüchtig schaffende Hand des Menschen noch viel weiter vorgeschritten, als bei uns. Spanien und das gelobte Land sind nicht nur entwaldet, sondern auch der gewonnene Ackerboden bereits grossentheils durch den einsichtslosen Fleiss des Menschen seiner natürlichen Fruchtbarkeit beraubt.

Ja, da und dort hat der Mensch durch sein rücksichtsloses Walten bereits die schönsten Parthien des originellen Pflanzenteppichs der Länder gänzlich zerstört und den unersetzlichen Verlust durch Fetzen aus andern Floren nur unvollkommen verdeckt. So ist auf der Insel St. Helena die einheimische Flora der Waldbäume, welche bei der Entdeckung im Anfang des XVI. Jahrhunderts die ganze Insel bedeckten, durch Einführung der Ziegen auf einige Flecken Landes am Gipfel des Dianapiks eingeschränkt worden. Die meisten Arten sind für immer von der Erde verschwunden und die heutige Vegetation der Insel verdankt der Cultur ihren Ursprung.

Denken wir uns den Einfluss des Menschen wieder weg, so würde der ursprüngliche Naturzustand für St. Helena niemals wiederkehren können; mit der Ansiedlung des Menschen beginnt also für die Flora von St. Helena eben-

sogut eine ganz neue Periode, als für die Flora Mitteleuropas mit dem Ende der Eiszeit.

Anders bei uns! Zahlreiche Pflanzen sind zwar mit dem Menschen hier eingewandert, zahlreiche andere vertrieben worden. Das ursprüngliche Verhältniss zwischen Wald und Wiese ist bedeutend verändert, der allgemeine Charakter und die fruchtbare Ackerkrume sind jedoch erhalten geblieben. Ohne den Schutz der pflegenden Hand des Menschen würden in kurzer Zeit alle unsere Culturpflanzen im Kampf mit den Unkräutern unterliegen und verschwinden. Dagegen würde wahrscheinlich das gegenwärtige Verhältniss zwischen Wald und Wiese oder offenem Feld im Ganzen erhalten bleiben, weil durch das Abweiden der dann zahlreicher werdenden Wiederkäuer das Aufkeimen der Bäume, nach Beobachtungen, die man z. B. in England gemacht hat, verunmöglicht wird.

Hochverehrte Anwesende! Der Unverständige und Herzlose hat keinen Sinn für die Schönheit und keine Bewunderung für die Mannigfaltigkeit und Vollkommenheit der ihn umgebenden Natur. Er nimmt dieselbe als etwas Selbstverständliches an, das so sein muss, wie es ist und nicht anders sein kann. Die Wissenschaft lehrt uns aber, dass freilich die Pflanzenwelt früherer Perioden unvollkommener und wegen der Gleichförmigkeit des Klima's auch einförmiger gewesen ist, als heute. Mit der Differenzirung der Klimate begann wohl auch die Mannigfaltigkeit in der Gestaltung des Pflanzenreichs von den Polargegenden aus. Wie die Erniederung der Temperatur und also die Klimate im Lauf der Zeiten von den Polen allmählig gegen den Aequator, von den Bergen in die Ebene vorrückten, so rückte auch die nordische Pflanzenwelt nach und nach gegen die Tropen und die Flora der Berggipfel in die

Ebenen hinab und ersetzte die dort aussterbende Flora. Heute herrscht bereits am Pol und auf den höchsten Berggipfeln der ewige Tod. Infolge der fortschreitenden Abkühlung der Erde wird auch dieser allmählig gegen die Tropen vorrücken und endlich dort eintreffen.

In der Vergangenheit der Erde erblicken wir also von ursprünglicher Leblosigkeit ausgehend eine allmähliche, immer reichere Entwicklung der Pflanzenwelt; die Zukunft lässt uns eine allmähliche Degradation voraussehen. Die Gegenwart aber erfreut sich im Ganzen des grössten Reichthums und der höchsten Mannigfaltigkeit in der Pflanzenwelt, da heute auch in der Configuration der Continente und in der Vertheilung der Klimate die grösste Mannigfaltigkeit herrscht. Wir dürfen uns daher mit Recht freuen, gerade in dem Erdstrich, in der geologischen Epoche und speciell in der Episode menschlichen Daseins zu leben, wo das Klima der Welt der Organismen so günstig, wo bereits die Pflanzenwelt fast aller Erdstriche bekannt ist und zum Dienste der Menschheit herangezogen wird und in welcher die naturwissenschaftliche Erkenntniss uns diese Vortheile in vollem Masse ausbeuten und würdigen lässt.

