

5. Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit.

Von Herrn ERNST H. L. KRAUSE in Straßburg.

Zu der Frage des nacheiszeitlichen Klimas habe ich mich zuletzt in der Botanischen Zeitung (1909, Heft 8—9) geäußert.

Unter dem Ende der letzten Eiszeit verstehe ich die Abschmelzperiode des „Mecklenburgischen“ (GEIKIE) Inlandeises und des Würmgletschers (PENCK), den Beginn der Dryaszeit in den Ostseeländern und die letzte Phase der Magdalenischen Kultur in Oberdeutschland. Im Vergleiche mit der Eiszeit muß diese Periode unbedingt erheblich wärmer oder erheblich ärmer an Niederschlägen gewesen sein; wahrscheinlich trafen beide Momente zusammen. H. BROCKMANN-JEROSCH veröffentlicht im 54. Jahrgang (1909) der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich Funde, aus denen ich schließe, daß am Nordfuße der Alpen bereits eine recht anspruchsvolle Flora eingewandert war, während strichweise noch große Eismassen auf der nordschweizerischen Ebene lagen. Diese Erscheinung weist auf eine verhältnismäßig schnelle Klimaänderung. (Vgl. ev. die heutigen Zustände in Alaska.) — Im Norden folgt dem Eise zwar zunächst überall eine arktisch-alpine Landflora, aber die zugleich auftretenden Wasserpflanzen der flachen Seen sind klimatisch anspruchsvollere Arten. Es muß also auch dort das Klima wärmer gewesen sein, als die Dryasflora vermuten ließ. Die Inkongruenz zwischen Land- und Wasserflora ist aus der Beschaffenheit des gänzlich unaufgeschlossenen Bodens zu erklären; allgemein sehen wir in einem gegebenen Klima auf schlechtem Boden Vegetationsverhältnisse, welche in schlechterem Klima auf besserem Boden sich wieder finden. — Die Reihenfolge der postglazialen Landfloren wird im Norden bestimmt durch Dryas, Birke, Kiefer, Eiche, Buche bzw. Heidekraut. Nun ist nach Ausweis der Verbreitung in den Gebirgen die Buche Charakterpflanze eines kälteren Klimas als die Eiche. Und es entstand die Frage, ob in der Tat das klimatische Optimum für das postglaziale Mitteleuropa bereits eine vergangene Periode bildet, oder ob andere Faktoren die pflanzen-

geographischen Erscheinungen hervorbrachten, welche einer Klimaverschlechterung zu entsprechen scheinen. — Eine Wechselagerung von Wald- und Moorschichten, welche einen wiederholten Wechsel feuchterer und trocknerer Zeiten widerspiegeln soll, habe ich nie wahrnehmen können, und ich schließe mich in dieser Frage den Ausführungen, welche JENS HOLMBOE¹⁾ für Norwegen geliefert hat, auch für Deutschland an. — In weiter Verbreitung sind pleistocäne Reste einer Fauna nachgewiesen, die nur auf sommerdürren Feldern leben konnte. Die Feststellung der Schichtenfolge im Alpenvorlande durch NÜESCH u. a. beweist, daß diese Fauna der älteren Hälfte des Postglazials angehört. Die anfänglich an NEHRINGS Funde geknüpfte Meinung, daß die Trockenheit der *Arctomys-Alactaga*-Zeit von bedeutender Wärme begleitet gewesen sein müsse, ist noch von NEHRING selbst aufgegeben. Die klimatischen Ansprüche jener Fauna entsprechen etwa Barnaul und der Umgebung des Altai bzw. den subalpinen Höhen des Ararat. — Damals, als eine nicht nur trockne, sondern auch heiße Zeit durch die Tierfunde nachgewiesen zu sein schien, waren gerade an einer ganzen Anzahl von nord- und mitteleuropäischen Plätzen Pflanzengesellschaften festgestellt, welche an einzelnen, infolge besonderer Gestaltung oder Zusammensetzung des Bodens im Sommer stärker erwärmten Stellen gleichsam als Kolonien südlicherer Floren erschienen. LOEW²⁾ hatte gerade versucht, die Einwanderung dieser Pflanzengemeinschaften unter dem Einflusse der wechselnden Stromläufe zu erklären, als die „Steppentheorie“ eine bequemere Lösung des Problems zu bieten schien. Wenngleich nun die Verhältnisse sich so geändert haben, daß die Tierfunde zur Annahme einer trockenheißen Periode nicht mehr zwingen, so sind doch infolge des Arbeitens mit jener Theorie eine Menge pflanzengeographischer Tatsachen bekannt geworden, die sich durch sie gut erklären ließen, und für die andere Erklärungen teils noch nicht gegeben, teils noch nicht anerkannt sind. Und nicht wenige Botaniker vertreten die Ansicht, daß jetzt aus pflanzengeographischen Tatsachen selbständig eine trockenheiße Periode im Postglazial nachgewiesen werden könnte.

Ich habe demnach hier zu zwei Fragen Stellung zu nehmen. Erstens, ob sich aus florengeschichtlichen und pflanzengeographischen Tatsachen nachweisen läßt, daß der

¹⁾ Planterester i Norske torvmyrer 1903. — Vgl. Globus, Bd. 85, Nr. 24.

²⁾ Linnaea 42, S. 511 ff, 1878—1879.

Gegenwart eine Periode wärmeren Klimas vorausgegangen ist und zweitens, ob pflanzengeschichtliche und floristische Tatsachen vorliegen, aus welchen man auf eine trockenheiße (xerotherme) Periode im Postglazial schließen kann oder muß.

[Um nicht mißverstanden zu werden, wiederhole ich, daß die Existenz einer Trockenzeit mit subglazialen (subarktisch-subalpinen) Klima zwischen der letzten Eiszeit und der Bewaldung Mitteleuropas für mich außer Frage steht. Ich halte dafür, daß während der Eiszeit selbst ausgedehnte Lemmingfelder in Süd- und Mitteldeutschland den paläolithischen Menschen als sommerliche Jagdgründe dienten, und daß überall da, wo im frühen Postglazial der Boden die Waldbildung aufhielt, Hamster, Ziesel usw. sich ansiedelten und sich hielten, bis der Wald ihre Felder überwuchs. Vgl. Globus, Bd. 65 (1894), Nr. 1 und Götting. Gelehrt. Anzeigen 1906, Nr. 12.]

I.

1. Zu einer Zeit, die in der Geologie schon als gegenwärtig, in der Anthropologie als jung-prähistorisch zu bezeichnen ist, wird in einem Teile der Ostseeländer die vorher den Hauptwaldbestand bildende Eiche durch die klimatisch viel anspruchslosere Buche zurückgedrängt. Das ließe mit Wahrscheinlichkeit auf eine Abkühlung schließen, wenn die Buche schon früher vorhanden und nur weniger häufig gewesen wäre. Aber sie wanderte damals erst ein. Wäre diese Einwanderung nur vom Klima abhängig, dann hätte sie viel früher, fast gleichzeitig mit der der Kiefer erfolgen müssen. Andere als klimatische Einflüsse müssen sie aufgehalten haben. Das anfängliche Fehlen der Buche und mancher anderer boreal-montaner Hölzer ließ die ins deutsche Küstenland kommende Eiche frei von einer starken Konkurrenz; sie hatte sich damals gleichsam *ὁπὲρ αἶσαν* in der Nähe ihrer klimatischen Grenze zur Herrscherin des Waldes gemacht, bis die härtere Buche nachgerückt kam.

2. Das Nadelholz, namentlich die Kiefer, welche seit dem Ende der *Ancylus*-Zeit durch die Eiche stark zurückgedrängt war, hat jetzt wieder in Norddeutschland die Oberhand. Diese Wandlung beginnt ungefähr ums Jahr 1400 unserer Zeitrechnung, geht anfangs langsam, seit der Mitte des 18. Jahrhunderts viel schneller und dauert noch fort. Die Ursache liegt in veränderter Holz- und Waldwirtschaft des Menschen, die in diesem Falle vom Klima unabhängig ist. Dasselbe gilt von dem Verschwinden des Weinbaus aus der norddeutschen Ebene — das

dortige Gewächs war immer schauerhaft und verschwand, sobald der Import trinkbaren Stoffes gesichert schien¹⁾).

3. Die Wassernuß ist in jüngster geologischer Vergangenheit in einem großen Teile von Mitteleuropa ausgestorben. Sie ist ein einjähriges Gewächs und wie alle solche unfähig, erheblich lange Zeit an demselben Standorte auszuhalten. Neue Standorte kann sie nur besiedeln, wenn ihre großen schweren Früchte in ein anderes Gewässer gelangen. In früherer postglazialer Zeit muß das recht oft vorgekommen sein, sonst hätte die Art gar nicht im ehemaligen Vereisungsgebiete sich ausbreiten können. Aber wir wissen nicht, auf welche Weise die Nüsse damals verbreitet wurden, und wir wissen nicht, auf welche Weise sie heute verbreitet werden könnten, es sei denn durch menschliche Aussaat. Vielleicht hat die Ausrottung irgend eines Tieres die Pflanze ihres natürlichen Wanderungsmittels beraubt, so daß sie auf den Aussterbeetat kommen mußte²⁾).

4. *Najas marina* hat sich in Südsandinavien aus dem Süßwasser ins Salzwasser zurückgezogen. Ebendieselbe Wasserpflanze ist im Elsaß seit 1870 sehr viel seltener geworden, was wahrscheinlich mit der gleichzeitigen Einwanderung der Wasserpest (*Elodea*) zusammenhängt. Es ist sehr wohl möglich, daß *Najas* im schwedischen Postglazial nicht durch Klimaänderung, sondern durch nachwandernde konkurrierende Arten selten gemacht worden ist.

5. Die Hasel findet sich nach GUNNAR ANDERSSONS Untersuchungen in Schweden jungfossil unter Verhältnissen, die zurzeit keine andere Deutung gestatten als die, daß die mittlere Jahrestemperatur etwa seit dem Ende der *Ancylus*-Zeit um mehr als 2° C gesunken sei. Der Unterschied entspräche etwa dem von Brest und Stuttgart oder Stuttgart und Warschau oder dem von Lyon und Cassel. In Deutschland ist meines Wissens nichts festgestellt, was zur Annahme einer homologen Abkühlung berechtigen würde. Und es ist fraglich, wie groß das von diesem Temperaturabfall betroffene Gebiet sei; vielleicht haben ozeanische Stromablenkungen und kontinentale Niveauverschiebungen in Skandinavien allein abkühlend gewirkt.

¹⁾ Vgl. meine Aufsätze im Globus Bd. 61 (1892), Nr. 6 und 7, Bd. 63 (1893), Nr. 12, Bd. 64 (1893), Nr. 9 und Bd. 67 (1895), Nr. 5 sowie in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Jahrg. 6 (1891), Nr. 49 und Jahrg. 7 (1892), Nr. 52.

²⁾ Vgl. Globus, Bd. 79 (1901), Nr. 18.

II.

Wo in Deutschland besondere örtliche Verhältnisse auf beschränktem Raume das Wachstum solcher Pflanzenarten gestatten, denen es im allgemeinen bei uns zu kalt sein würde, da finden sich manchmal nicht nur einzelne Arten, sondern ganze Vegetationsformationen, deren nächste Standorte weit entfernt liegen. Diese Verhältnisse nötigen nicht zu der Annahme, daß einstmals ein wärmeres Klima die Einwanderung dieser Genossenschaften ermöglicht habe. Denn Pflanzen können über weite für sie unbewohnbare Zwischenräume hinweg die ihnen passenden Standorte erreichen. Auch die abgelegensten Inseln, die einsamsten Oasen haben Vegetation; geologisch junge hohe Berge, namentlich Vulkane, zeigen in ihrer subalpinen und alpinen Flora meist mehr Übereinstimmung mit weit entfernten Hochgebirgen als mit benachbartem Tieflande; — ehe sich Arten aus der Umgebung dem Höhenklima anpassen können, wandern schon angepaßte über weite Strecken zu¹⁾.

Wenn man die Wahrnehmungen einzelner Pflanzengeographen, aus denen eine xerotherme Periode erschlossen wird, zusammenstellt, merkt man alsbald, daß diese Theorien sich nicht auf eine Zeit vereinigen lassen. BRIQUETS xerothermische Periode der wälschen Schweiz fällt ins Magdalénien, die früheste Postglazialzeit. WEBERS nordwestdeutscher Grenztorf bildete sich in frühgeschichtlicher Zeit²⁾. POTONIÉS Aufsatz im Jahrbuch der K. preußischen Geologischen Landesanstalt für 1908 (XXIX, II, 2, S. 398 ff.) weist außerdem nach, daß die Grenztorfbildung weniger allgemeinen Charakter hat und eher durch lokale Ursachen bedingt ist. GUNNAR ANDERSSONS an der Hasel nachgewiesene Zeit der größten Wärme in Schweden fällt — auf deutsche Breiten übertragen — nach meiner Rechnung ins ältere Neolithicum, viel später als BRIQUETS xerotherme Periode, aber ein gut Teil früher als WEBERS Grenztorf. Zudem gilt jene Haselzeit nur als warm, nicht auch als dürr. Als eine Zeit großer Trockenheit im nordischen Postglazial ist von G. ANDERSSON³⁾ jüngst die Übergangszeit von der Dryas- zur Birkenperiode mit guten Gründen angesprochen, was mit meinen, hauptsächlich auf NÜESCHS Funde gegründeten Anschauungen über deutsche Verhältnisse übereinstimmt. Diese

¹⁾ Vgl. Botanische Zeitung 1909, S. 152 f.

²⁾ Vgl. meine Kritik in den Beiheften zum Botanischen Centralblatt, Bd. 7, S. 474 sowie Botanische Zeitung 1909, S. 154.

³⁾ Sveriges Geolog. Undersöknings Arsbok 3, 1909, Nr. 1, S. 54.

Zeit ist dieselbe, in welche BRIQUETS xerotherme Periode fällt; sie war auch im Vergleich mit der vorausgegangenen recht warm, anscheinend sogar wärmer als die nächstfolgende, aber doch subglazial, mit Temperaturen, die in Süddeutschland vielleicht die der jetzigen südsibirischen oder altaischen Steppen erreichten. Die warme Zeit der Eichenwaldbildung (auch die der größten Ausbreitung der Hasel in Schweden) fällt viel später — in die *Ancylus*-Periode — und von dieser ist es wieder mindestens fraglich, ob sie trockner gewesen sei als die Gegenwart.

Schluß.

Für Deutschland fällt das Ende der letzten Eiszeit zusammen mit einer schnellen Wärmezunahme und Trockenheit. Bevor aber eine der gegenwärtigen ähnliche Wärme erreicht ist, hat das Klima aufgehört, trocken zu sein. Eine vorübergehende Erwärmung über das Maß der Gegenwart hinaus ist nicht nachgewiesen. Alle pflanzengeschichtlichen und pflanzengeographischen Tatsachen lassen sich erklären, wenn man für das ältere Postglazial ein kühles und trocknes, für das jüngere ein dem heutigen gleichendes Klima annimmt. — Wenn jedoch vorausgesetzt wird, daß auf das kühle trockne Klima zunächst ein warmes trocknes und dann erst ein warmes feuchtes gefolgt sei, so läßt sich diese Vermutung natürlich nicht widerlegen, aber ebensowenig läßt sie sich beweisen. Die in Skandinavien unbestrittene Wahrnehmung, daß im jüngeren Postglazial (*Ancylus*-Zeit) die Jahrestemperatur eine Zeitlang 2° höher gewesen sei als die gegenwärtige, läßt sich auf Deutschland nur ganz vermutungsweise übertragen, ohne durch eine hier beobachtete Tatsache gestützt zu sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Krause Ernst H. L.

Artikel/Article: [5. Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit. 123-128](#)