Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1912)

Artikel: Geschichte der Flora des bernischen Hügellandes zwischen Alpen und Jura

Autor: Rytz, Walter

Kapitel: IV: Die xerothermen Relikte

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319227

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: 11.12.2025

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

Ein gemeinsamer Zug lässt sich aber bei fast allen Arten, sowohl den westlichen als auch den östlichen, erkennen: Wärmebedürfnis und Vorliebe für trocken—warme Standorte, gleichgültig ob nun ihr Massenzentrum im SW (atlantische), S (mediterran) oder O (pontische) sich befindet.

Alle übrigen Arten (sozusagen), die bisher von unserer Betrachtung ausgeschlossen waren, aber doch die Hauptmasse unserer Flora ausmachen, zeigen eine derartige Verbreitung, dass man sie zum «baltisch-silvestren Element» zusammenfassen könnte, einem Bestandteil, der bei uns keine Ausnahme-Standorte bewohnt, und deshalb zur Besiedelung seines jetzigen Areals mancherlei Einwanderungswege zur Benützung wählen konnte.

IV. Die xerothermen Relikte.

Für unsere Florengeschichte genügt es nicht, wenn wir die Einwanderungswege, die Herkunft einiger Arten festgestellt haben. Es muss noch untersucht werden, wann diese Einwanderung stattgefunden hat, ob sie gar heute noch fortdauert, oder ob bereits ein Gleichgewichtszustand eingetreten ist. Zur Beantwortung dieser Fragen bedürfte es eigentlich eines genauen Studiums der einzelnen Arten, der Kenntnis ihrer Standortsansprüche, ihrer Anpassungsfähigkeit und Variationsbreite, ferner des ganzen geographischen Areals — zum grossen Teil Tatsachen, die für viele Arten noch recht wenig vollständig aufgedeckt sind. So lange aber noch das wichtigste Hilfsmittel für solche Untersuchungen nicht vorliegt — genaue Karten der Verbreitung einer Art — solange kann eine Antwort nur wenig befriedigend lauten. Wir sind deshalb genötigt, auf Umwegen uns eine Ansicht zu bilden darüber, ob unter unseren wärmeliebenden Arten solche vorhanden sind, die ihre heutigen Standorte nur in Zeiten mit günstigeren klimatischen Bedingungen als die heutigen erreichen konnten. Verschiedene Forscher gelangten zur Bejahung dieser Frage, wenn auch im übrigen ihre Ansichten auseinandergehen. Es sei deshalb hier in Kürze das Wesentliche über den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Existenz von «xerothermen Relikten» angeführt.[1])

[1]) Im Übrigen verweise ich, speziell was den Entwicklungsgang dieser Frage anbetrifft, auf die Arbeiten von M. Jerosch (1903), Stoll (1901), Nehring (1890) und Hayek (1908).

Man findet in unserer Flora gewisse Arten, die meist schon durch ihren Habitus sich als besonders wärmebedürftig erkennen lassen. Sie kommen oft nur an einigen wenigen, häufig weit von einander entfernten Standorten vor, welche durch ihre windgeschützte Lage, günstige Exposition, mit besonderer Aufnahmefähigkeit ausgezeichneter Unterlage sich vor andern hervortun. Nicht selten treffen an solchen Standorten Arten von mitunter sehr verschiedenartigen Formationen zusammen und verraten meist schon dadurch dem Kenner die Besonderheit ihres Vorkommens. Es stellt sich nun die Frage: Hat man diese Pflanzen als Vorposten aufzufassen, die durch die Gunst des Standortes noch bis in solche Gegenden vorzudringen vermochten, deren klimatische Verhältnisse sonst den Anforderungen jener Arten nicht mehr völlig entsprechen — oder erklärt sich ihr sporadisches Vorkommen durch die Annahme, dass z. B. durch den Menschen und seine Kultur das früher kompakte Areal zerstückelt wurde — oder endlich: haben wir in diesen Arten die Überbleibsel einer Flora zu sehen, die früher einmal in der betreffenden Gegend eine wichtige Rolle spielte, jetzt aber infolge des ungünstiger gewordenen Klimas die Mehrzahl der Standorte aufgeben musste. In diesem letzten Falle hätten wir es dann mit eigentlichen «Relikten» zu tun, die, weil Trockenheit und Wärme bedürftige Arten betreffend, nach dem Vorschlage Briquets als «xerotherme» bezeichnet werden können. Ein sicherer Entscheid zwischen den drei erwähnten Möglichkeiten dürfte in den meisten Fällen mindestens schwierig sein, besonders wenn keinerlei Dokumente aus früheren Zeiten als Belege dienen können.

Für eine Vorpostennatur sprechen folgende Tatsachen: Die Verbreitungsfähigkeit der Pflanzen ist, namentlich wenn spezielle Einrichtungen vorhanden sind, eine recht grosse, so dass Lücken im Areal leicht erklärlich werden. Dem widersprechen aber wieder Beobachtungen, die von verschiedenen Seiten bestätigt wurden, dass die Verbreitung einer Art trotz allem doch mehr schrittweise vor sich geht (siehe Briquet 1905 und 1900, Vogler 1901), dass das Areal an seiner Peripherie nicht selten ein gut abgegrenztes ist, und ferner die Tatsache, dass viele Arten schon seit langer Zeit ihre Standorte nicht verlassen, aber auch nicht ausgedehnt und vermehrt haben.

(Orchis purpurea wurde schon von Haller [1768] in der «Halen» [bei H. = Halle] angegeben, wo sie — ungefähr — heutigen Tages noch vorkommt; ähnlich Vincetoxicum officinale am Abhang bei Brunnadern, Leucojum aestivum bei Nidau, Alyssum montanum, Dianthus gratianopolitanus bei Burgdorf, ebenso Anthericum ramosum Brunnadern und Selhofen, etc.)

Die zweite Möglichkeit, das Verdrängt-Werden durch die Kultur, dürfte nicht allzuschwer festzustellen sein, hat man doch da hauptsächlich mit der neuesten Zeit zu rechnen. Die meisten Arten behaupten übrigens ihre alten Standorte mit einer Zähigkeit, oft noch lange Zeit nachdem die Bedingungen von früher sich kaum mehr nachweisen lassen (z. B. Sumpfpflanzen, Waldbewohner wie Anemone nemorosa, in Wiesen). Anderseits ist auch bekannt, dass einzelne Arten auf die leisesten Verschiebungen in ihren Lebensbedingungen schon reagieren können.

Weitaus am schwierigsten festzustellen ist die Reliktnatur, der Reliktstandort. Ein Kriterium namentlich scheint oft allzu sehr als beweisend angesehen zu werden, nämlich die Entfernung der einzelnen Standorte voneinander. Solange eben doch die Möglichkeit einer Verbreitung auf grosse Distanzen — wenn auch nicht als Regel — zugegeben werden muss, so lange scheint mir dieses Argument nur mit grosser Vorsicht angenommen werden zu dürfen. Zu Gunsten der Reliktnatur fällt ins Gewicht der Umstand, dass bisweilen die fraglichen Lokalitäten zu den konstanten Windrichtungen einer Gegend in keiner Weise parallel zu ordnen sind. Was endlich jenes Argument des gleichzeitigen Vorkommens mehrerer «Relikte» am gleichen Standort anbetrifft, so kann es meines Erachtens überhaupt nur dann Beweiskraft haben, wenn auch die andern Tatsachen nicht dagegen sprechen.

Nun bleibt aber immer noch die prinzipielle Frage offen, welche Faktoren imstande waren, das Areal einer Art so zu zerstückeln, dass man von einem Relikt reden kann.

Es war ganz zeitgemäss, dass am letztjährigen internationalen Geologenkongress in Stockholm die Frage nach den «Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit» offiziell behandelt wurde (Klimaänderungen 1910, 47 Berichte von 23 Ländern). Es seien hier die wichtigsten

Ergebnisse nach der «zusammenfassenden Übersicht» von Gunnar Andersson in einigen Zügen skizziert, soweit sie für uns von Wichtigkeit sind.

Bemerkenswert ist zunächst eine neue Art der Zeitbestimmung von De Geer, welcher an den allen skandinavischen Geologen wohlbekannten Bändertonen, welche mit aller Sicherheit in der Nähe des schmelzenden Eises abgesetzt worden sind, die Jahresschichten einer eingehenden Prüfung unterwarf. Er fand unter anderm, dass seit der Zeit, da im südlichsten Schweden die Gletscher abschmolzen, nur etwa 12000 Jahre verflossen sind.

a. Die Funde aus dem Randgebiete der letzten Vergletscherung im Norden ergaben übereinstimmend, dass auf die arktische Flora ein Wald folgte, in dem nacheinander zum Dominieren kamen: *Betula odorata* und *Populus tremula*, dann *Pinus silvestris*. Das Klima war ein «boreales», ziemlich kalt. Die Julitemperatur kann auf 10—12° C angesetzt werden. In den westlichen Gebieten bestehen nun die ältesten Waldreste ausschliesslich aus Birke, Espe etc. Nadelhölzer fehlen. In Finnland aber (Lindberg) kommt mit der Birke auch schon die Kiefer vor. Dasselbe gilt auch für Norddeutschland. «Auf die Dryasperiode folgte hier sofort eine Birken-Kiefernperiode, ohne dass eine Periode der Birke und der Zitterpappel s. str. zwischengeschaltet wäre» (A. Stoller). Daraus leiten wir die Folgerung ab, dass schon während der Abschmelzperiode die westlichen Gebiete niederschlagsreicher als der kontinentalere Osten (inkl. N-Deutschland) gewesen sein müssen. (Ein grosser Teil der Nord- und Ostsee war Land). In der Folge muss man zunächst auf ein allmähliches Steigen der Temperatur schliessen (Kiefernperiode), die aber bald rascher anstieg, was mit sich brachte, dass zahlreiche mehr Wärme fordernde Arten auftreten konnten, wenigstens für einige Zeit (Tilia cordata, Corylus avellana, Acer platanoides, Ulmus scabra u. a.). Endlich wurde die Kiefer durch die Eiche verdrängt (Quercus robur); es ist die Zeit des postglazialen Klimamaximums. Dass seither die Temperatur wieder gesunken sein muss, konnte an zahlreichen Beispielen dargetan werden. G. Andersson berechnete, auf Grund der Untersuchungen über die frühere und jetzige Verbreitung der Hasel, jene maximale Phase auf 2,5° wärmer als heute,

wenigstens während der Monate August und September; [1]) die Wintertemperatur dagegen muss nicht notwendigerweise auch höher gewesen sein, indem für Pflanzen, die nur einen milden Winter verlangen, keine andere Verbreitung nachgewiesen werden konnte als jetzt (Hedera, Taxus). Weitere Anzeichen für eine seither eingetretene Temperaturerniedrigung ergaben sich aus der ziemlich beträchtlichen Depression der Baumgrenze im skandinavischen Hochgebirge (250—300 m). Aber auch in Finnland macht sich (nach Lindberg) die gleiche Erscheinung geltend: gegen den Schluss der Kiefern-Birkenzeit waren die klimatischen Verhältnisse besonders günstig, so dass *Trapa, Carex pseudocyperus, Ceratophyllum demersum* in Finnland heimisch waren. *Trapa* ist heute in Finnland ganz verschwunden, wohl weil der kurze Herbst das Reifen der Samen verhindert.

Nicht so deutlich wie im Norden erscheinen die Spuren jener wärmeren Periode in Norddeutschland, obwohl die Mehrzahl der Forscher entschieden für eine solche eintritt. Sie stützen sich dabei auf die reichlichen Funde von Steppentieren im Löss (Gradmann), auf den sogenannten Grenztorf (Gradmann, C. A. Weber, Stoller, Wahnschaffe). Dies ist eine terrestrische Bildung, die zwischen zwei Sphagnumtorfschichten eingeschlossen ist und einem Eriophoretum oder Callunetum entspricht. Endlich sprechen für ein postglaziales Klimaoptimum gewisse Binnenmollusken (Menzel). Bezüglich des Zeitpunktes, welchem diese warme Periode angehört, sind wir namentlich durch die säkularen Hebungen und Senkungen im Gebiete der skandinavischen Meere in Stand gesetzt, einigermassen zuverlässige Angaben machen zu können. Die zahlreichsten Funde von wärmefordernden Pflanzen werden in Ablagerungen unter der heutigen Meeresoberfläche gemacht, aber auch unter derjenigen der sogenannten Litorinazeit, sodass sie nur der nächstältern

[1]) Das Gebiet, aus dem die Hasel verdrängt wurde, ist ungefähr doppelt so gross als die Schweiz. Ausser der Hasel haben sich auch noch eine Reihe anderer Arten nach Süden zurückgezogen (Eiche, Ulme, Birke, Erle, Espe, Ahlkirsche, Eberesche, Linde, Ahorn, Ceratophyllum demersum, Najas marina, Trapa natans); in nördlichen Gegenden erweisen sich ihre Vorkomnisse leicht als Relikte, indem sie hier ausschliesslich auf trockenwarme Südlagen beschränkt sind. Die gleiche Erscheinung tritt uns aber auch in der Fauna entgegen (Tapes, Emys lutaria).

Periode, der Ancyluszeit einverleibt werden können. — Nach Holmboe, Andersson, Lindberg scheint die wärmste Zeit mit der letzten Epoche der Ancyluszeit und dem Maximalstand des Litorinameeres zusammenzufallen, als in Nordeuropa die Fichte noch nicht oder kaum eingewandert war. Weniger gut stimmen die Äusserungen der deutschen Forscher in diesem Punkte überein.

Aber nicht nur für die Temperaturverhältnisse, auch für die Niederschläge werden Änderungen in postglazialer Zeit angenommen, doch sind in diesem Punkte die Meinungen sehr geteilt. Am überzeugendsten scheint mir immer noch die Ansicht G. Anderssons, dass besonders für das baltische Gebiet eine Trockenperiode während der Ancyluszeit sehr wahrscheinlich ist.

Für die Zeit nach dem Klimaoptimum will die Mehrzahl der Forscher ein Sinken der Temperatur annehmen, beginnend mit der Litorinazeit, während welcher die Fichte im nördlichen, die Buche im südlichen Gebiet festen Fuss fasste.

b. Im zentraleuropäischen Teil, soweit er von den Gletschern unbedeckt war, werden Lösse angeführt, deren Alter postglazial sein soll, und welche eine Steppenfauna führen. Es herrscht ziemlich allgemein die Ansicht, dass hier gleich nach dem Abschmelzen der Gletscher das Klima ein trockenes, allmählich wärmer werdendes war. So sagt z. B. Krause: «Die Existenz einer Trockenzeit mit subglazialem (subarktisch-subalpinem) Klima zwischen der letzten Eiszeit und der Bewaldung Mitteleuropas steht für mich ausser Frage.» Auf gleichem Boden stehen Nehring, Wahnschaffe, Gradmann u. a.

Noch unsicherer als in Norddeutschland sind die Tatsachen im Alpengebiet, die für eine postglaziale Wärmeperiode sprechen können. Am verbreitetsten ist die Meinung, dass seit der Eiszeit die Wärme im grossen und ganzen zugenommen habe, während die Niederschlagsverhältnisse kaum andere waren, im wesentlichen, als heute. Dem diametral entgegengesetzt spricht sich nur Brockmann-Jerosch aus, der nur Änderungen der Niederschläge (auch als Ursache der Vergletscherung!) und nicht der Temperatur annehmen will. Wenn dies aber zutreffen sollte, so müsste man z. B. für die Eiszeit zu ganz ungeheuerlichen Zahlen kommen (11—14 m jährliche Niederschlagsmenge!). «Dass eine

solche Annahme vollkommen ausgeschlossen ist, wird jeder, der von Meteorologie und Klimatologie etwas versteht, zugeben.» (Brückner).

Die Torfuntersuchungen, die im Norden eine so wichtige Rolle spielen, scheinen bei uns ganz zu versagen. Nicht einmal eine Periodizität analog jener in Skandinavien, Norddeutschland u. s. w. liess sich mit Sicherheit nachweisen. Das einzige Profil, das einer Periodizität am nächsten kommt ist dasjenige vom Krutzelried (s. pag. 133). Von unten nach oben ist ein Wechsel in der Baumvegetation zu erkennen: Birken, dann Föhren, endlich Eichen bilden einigermassen erkennbare Horizonte im Lebertorf. Auf diesen folgt ein Fasertorf mit *Eriophorum vaginatum* ohne bestimmbare Reste anderer Arten, und schliesslich ein Wiesenmoor. Immerhin ist diese Aufeinanderfolge der Baumreste sehr auffällig, schon aus dem Grunde, weil sie mit den nordischen Perioden übereinstimmt. Ob hier der Eichenhorizont auch eine trocken-warme Zeit dokumentiert, ist noch nicht entschieden; es müssen jedenfalls noch weitere ähnliche Funde abgewartet werden. Es ist wohl möglich, dass bei uns die Moore nicht so geeignete Urkundenstätten sind wie an andern Orten, vielleicht deshalb, weil die allermeisten sehr jung sind, z. B. erst seit der Römerzeit entstanden (Römerstrassen unter Torf!), und weil nicht notwendigerweise die unterste Torfschicht auch gleich eine Ablagerung aus der Zeit unmittelbar nach dem Rückzug der Gletscher sein muss. Übrigens zeigen unsere Moore auch eine abweichende Stratigraphie gegenüber den schwedischen Mooren. (Siehe Tabelle p. 146).

c. Nun hat aber die Theorie von der postglazialen «xerothermen Periode» von anderen Seiten her wichtige Stützen erhalten, gerade bei uns in der Schweiz. Dies sind zunächst die bekannten Funde am Schweizersbild gewesen, die von Nüesch, Studer, Penck und Nehring bearbeitet worden sind (1902). Die Resultate will ich hier nur kurz andeuten: Die arktische Tundrenfauna (untere Nagetierschicht), welche das vom Gletscher verlassene Terrain besiedelte, machte mehr und mehr andern Vertretern Platz, den sogenannten subarktischen Steppentieren*) (gelbe Kulturschicht), deren Reste oben ausklingen

*) Auch schon in der «grauen Kulturschicht» vertreten, aber untergeordnet; man wird daher auf Tundren mit Steppeninseln schliessen können.

Schwedische Moore nach von Post (1909)			*Schweizerische Moore* nach Früh und Schröter (1904)		*Norddeutsche Moore* nach C. A. Weber (1910)		
Waldmoor	Föhren Birken Erlen	terrestrische Bildung	Hochmoor	Callunetum oder Pinetum Eriophoreto-Sphagnetum	Hochmoor	jüngerer Sphagnumtorf Grenzhorizont (Eriophoretum, Callunetum etc.) älterer Sphagnumtorf	
Hochmoor	Sphagnetum Eriophoretum Scheuchzerietum	semiterrestrische Bildung	Übergangsmoor	Scheuchzerietum	Übergangsmoor	Scheuchzerietum, Eriophoretum etc.	
Flachmoor	Caricetum	telmatische Bildung	Flachmoor	Cariceto-Arundinetum Erlenbruch oder Trifarietum	Waldmoor	Föhren-Birkenwaldtorf Bruchwald (Alnetum)	
Seetorf	Equisetetum Phragmitetum	limnische Bildung	Mineralischer Untergrund		Flachmoor (Sumpftorf)	Schilftorf Muddetorf	limnische diluviale Bildungen
Organogene Minerogene	Sedimente				mineralischer Untergrund		

in eine Waldfauna (Breccienschicht mit oberer Nagetierschicht — graue Kulturschicht) entsprechend der heutigen.

Das Landschaftsbild nördlich der Alpen zur Zeit jener Steppentiere (Spermophilus rufescens, Arvicola-Arten, Antilope Saiga, Equus hemionos etc.) war zwar keineswegs eine baumlose «Steppe» im extremen Sinne des Wortes, vielmehr ein Grasland vielfach unterbrochen von Waldinseln, Gebüschen und Sümpfen, während unter dem jetzigen Klima unser Land — wenn die Kultur ausgeschaltet werden könnte — zum grössten Teil Waldgebiet wäre. Am Südrande der Alpen herrschten die Wälder bereits zur Zeit, als auf der Nordseite noch die Tundren vorherrschten. — Es frägt sich jetzt nur noch, ob die erwähnte «Steppenperiode» gleichbedeutend ist mit der «xerothermen Periode», der Zeit der Grenztorfbildung und des borealen Klimas, der Eichenperiode. Meiner Meinung nach handelt es sich hier um zwei verschiedene Zeiten. Die «Steppenzeit» vom Schwei-

zersbild ist früher als die nordische Eichenperiode. Steppe verträgt sich übrigens nur schwer mit der Eiche, um so besser aber mit der Kiefer. So können wir uns die Steppenzeit bei uns etwa als die eines Graslandes unterbrochen von Kieferwäldern nebst Hainen von Birken und Espen (an feuchteren Stellen) denken.

Aber noch andere Vorkommnisse sprechen für das Vorkommen einer xerothermen Periode, es sind die postglazialen Loesse. Die Altersbestimmung hat zwar auch heute noch nicht bei allen Forschern den Widerspruch verstummen machen (Brockmann-Jerosch 1910 a); in vielen Fällen dürfte sie — direkt wenigstens — kaum möglich sein (extramoränische Lœsse). Die Meinung der grossen Mehrzahl geht nun dahin, dass man es in jenen Ablagerungen meistens mit inter- oder postglazialen, nicht aber mit glazialen Gebilden zu tun hat (z. B. im St. Galler Rheintal, im N des Kantons Zürich, im Rhonetal), und ferner scheinen die einzelnen analogen Vorkommnisse nicht immer der gleichen Phase anzugehören (z. B. skandinavische und norddeutsche Lœsse sind jünger als die am Nordhange der Alpen). Die eingeschlossenen Fossilien erlauben noch keine bestimmten Schlüsse. Eines jedoch scheint sicher: dass Lœssgegenden und Waldland sich ausschliessen. Nach Penck (1905) waren es vorzugsweise östliche Winde, die am Rande des Eises den dort von den eiszeitlichen Gewässern abgelagerten Hochwasserschlamm verwehten. Auf diesen äolischen Ablagerungen — dem Lœss — siedelte sich dann eine Steppenvegetation an, die mancherorts (z. B. in S - O Europa) zum Teil noch heute erhalten ist, während die Tundren sich meistens in Waldländer verwandelten.

Stoll (1901) hat auch für die niedere Tierwelt die Frage der xerothermen Periode geprüft und gefunden, dass wenigstens für gewisse Arten die Annahme einer Einwanderung unter den heutigen Verhältnissen nicht ausreicht. Dies gilt z. B. für jene exquisit xerotherme Tiergesellschaft des Wallis, welche von Südfrankreich her durchs Rhonetal hinauf dorthin gelangt sein muss. Heute fehlen die Verbindungsglieder fast gänzlich. Bei Vaux ist noch ein Rest, «eine Oase», erhalten geblieben. Es sind ganz besonders die schon oft erwähnten «Südhalden», welche die xerothermen Tiergesellschaften beherbergen. Mir scheinen

diese Erörterungen die grösste Wichtigkeit zu besitzen; für besonders beweiskräftig halte ich natürlich die Schnecken, die wohl als klassisches Beispiel einer schritt- nicht sprungweisen Verbreitung angeführt werden können; ähnlich übrigens auch die flügellosen Laufkäfer.

Ich kann hier auch meinerseits einige Beobachtungen mitteilen, denen allerdings, weil noch vereinzelt, keine allzugrosse Bedeutung zukommt.

An den Hängen des Jolimont im Seeland (S und SW Halden) konnte ich im April 1910 folgende Schnecken nachweisen:

Helix (Xerophila) ericetorum	[ganze nordalpine Schweiz: warme, trockene Südhalden].
H. (X.) candidula	[fehlt im grössten Teil des Mittellandes und den zentralen Voralpen; sonst wie vor.].
Chondrula tridens	[Jurafuss, Rhonetal, bei Bern, St. Immer sporadisch, Neuenburg. An trockenen Halden mit spärlichem Buschwerk. Süd- und Osteuropa].
Ch. quadridens	[Dem Jurafuss entlang bis zum Bielersee, Mittelland vereinzelt (Belp, Bern, Murten), Wallis, Graubünden bis Appenzell, sonst wie vor].
Nepaeus obscurus	[häufig an Mauern, Bäumen etc.].

In einem Gebüsch hinter dem Pfarrhaus Gampelen (ebenfalls SW-Exposition):

Helix (Euomphalia) strigella	[Aus dem Mittelland noch nicht angegeben. Jura und Alpen; liebt warme, magere, steppenartige Südhalden; mediterrane Form].
H. (Monacha) incarnata	[Berg- und Laubschnecke, gemein].
H. (Patula) rotundata	[gemein in der ganzen Schweiz].
H. (Chilotrema) lapicida	[steinige Wälder, in der ganzen Schweiz nördlich der Alpen].
H. (Trigonostoma) obvoluta	[eine Schnecke der Berg- und Waldregion].
Cyclostoma elegans	[sonnige Orte, unter Laub und Steinen. Süd- und westeuropäisch].

Eine andere Südhalde, der Abhang bei Brunnadern gegen die Aare, ergab (März 1910) folgende Ausbeute:

Helix (Tachea) hortensis	(Gebüsch).
H. (Monacha) incarnata	(trockene Halde).
H. (Xerophila) ericetorum *H. (X.) candidula*	(trockene Halde) s. o.
H. (Arianta) arbustorum	(Gebüsch).

H. (Chilotrema) lapicida	(Gebüsch und trockene Halde).
H, (Trigonostoma) obvoluta	(Gebüsch).
H. (Euomphalia) strigella	(Gebüsch) s. o.
H. (Trichia) rubiginosa	(Gebüsch).
Succinea Pfeifferi	(Moos).
Hyalinia nitens	(Gebüsch).
Cionella lubrica Var. exigua	(trockene Halde).
Chondrula quadridens	(trockene Halde) s. o.

Buliminus detritus, ebenfalls eine Schnecke der Südhalden, konnte ich bis jetzt an dieser Stelle nicht nachweisen; doch sammelte ich sie im Berner Botanischen Garten (auch eine Südhalde) in grosser Menge.

Ich kann noch beifügen, dass in der Brunnadern auch schon der *Ascalaphus coccajus* beobachtet wurde (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. Th. Steck); ich selbst habe dieses eigenartige Tier früher einmal an dem ehemaligen Damm der alten Steinbruchbahn bei Ostermundigen gefangen.

Es herrscht also bei Pflanzen und Tieren die schönste Übereinstimmung. Beobachtungen, die direkt gegen eine xerotherme Periode sprechen, sind mir keine bekannt. Dafür kennt man eine ganze Reihe von Tatsachen, die eine solche höchst wahrscheinlich machen. Ich kann das bisher Gesagte etwa folgendermassen zusammenfassen:

Es darf mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass das Klima der Glazialzeit in der Folge nicht gleichmässig und schrittweise dem heutigen Zustand sich näherte; vielmehr machte es verschiedene Phasen durch, die namentlich in den Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen voneinander abwichen. Eine dieser Phasen zeichnete sich durch besonders günstige Bedingungen aus; sie bildet das postglaziale Klimaoptimum, die xerotherme Periode. Sie scheint aber im Norden erst später aufgetreten zu sein als bei uns, wo sie wohl als gleich bedeutend mit der Steppenperiode anzusehen ist, also gleich auf die Tundrenzeit folgte. Die wiederholten Niveauveränderungen der skandinavischen Meere brachten daselbst eine ausgesprochene Periodizität mit sich, charakterisiert durch das Dominieren verschiedener Baumarten. Bei uns scheint eine ähnliche Erscheinung nur andeutungsweise und unvollkommen nachweisbar zu sein. Für die Übersicht des Zusammenhanges der einzelnen Phasen verweise ich auf die Tabelle am Schlusse.

d. Wenden wir uns nun nochmals der botanischen Seite dieses Problems einer xerothermen Periode zu, indem wir jetzt die Existenz einer solchen prinzipiell bejahen können, so soll es im Folgenden unsere Aufgabe sein, die Spuren jener Zeit in den «xerothermen Relikten» auch für unser engeres Gebiet, das bernische Hügelland, nachzuprüfen. Wir folgen hier in der Definition des Begriffes Relikt Warming (nach der Übersetzung von C. A. Weber, 1905, pag. 115). Danach sind es lebende Überreste von Pflanzen, die unter andern Besiedelungsbedingungen ihre Ausbreitung erreicht haben» und «noch an ihren ursprünglichen Standorten hier und da leben.» «Ein Relikt muss eine seltene Art sein.» «Es bedarf einer Reihe übereinstimmender Merkmale, um eine Pflanze oder einen Pflanzenverein als Relikt zu erklären.» [1]) Die betreffenden Arten müssen also heute ungünstigen Daseinsbedingungen ausgesetzt sein, keinerlei Expansion, eher ein stetes Zurückgehen zeigen.

Mehr oder weniger gut trifft diese Definition zu für folgende Arten:

1. Thesium bavarum, Wald bei Bargen gegen Radelfingen (Herb. L. Fischer). [Abhänge, Hügel. T. Sol. Aarg. Zür. Thurg. Sch. Grbd. — Els.].

! *2.* Dianthus gratianopolitanus, Flühe bei Burgdorf [Wdt. J. Zür. Aarg. Thurg. Sch. App. St.G. Gl. Fr. — Sav.]

3. Saponaria ocymoides, Rappenstübli b. Balm, Gümmenen etc. [felsige Abhänge der Alpen und des Jura, längs der Flüsse besonders im westl. Gebiet].

! *4.* Alyssum montanum, Flühe bei Burgdorf [Simplon, Lägern, Arlesheim. — Isteiner Klotz, Hohentwiel].

! *5.* Rosa stylosa, Ried bei Thun [nur im westl. Gebiet: G. Wdt. N. Bas.? Sol. — Sav.]

6. Sorbus torminalis, Bucheggberg (Rappenstübli), [fehlt W. T. Urk. Grbd.].

7. Potentilla Wiemanniana, Ostermundigen, Ittigen (ob noch?). [Sonnige Abhänge der Ebene und des Jura].

! *8.* Geranium sanguineum, Flühe bei Burgdorf, Krauchtal, Sense zwischen Laupen und Neuenegg, Jolimont. [Gebüsche, lichte, sonnige Wälder].

! *9.* Viola alba, Mühletal bei Radelfingen, bei Neuenegg [warme Gegenden, fehlt Fr. Urk. ausgen. Uri, Gl. Grbd.].

---

[1]) Früh und Schröter (1904) legen in ihrer Definition besondern Nachdruck auf den Reliktstandort, allerdings bezieht sich ihr Satz speziell auf die Glazialrelikte.

!*10.* Melittis Melissophyllum, Burgdorf, Jolimont [lichte Wälder, kalkliebend].

11. Gnaphalium luteo-album, Burgdorf, Dettligen bei Radelfingen, Erlach —St. Johannsen. [Abhänge, Waldschläge, südl. und westl. Gebiet].

!*12.* Filago arvensis, Rüeggisberg (ob noch?) [Felder, Hügel; fehlt Sol. Urk. L. Z. Zür. (erloschen) Sch. Thurg. (erloschen) App. St. G. Gl.].

!*13.* Andropogon Ischaemum, Lindental (Bantiger), Lyss; früher Muristalden u. Papiermühle; [sonnige, trockene Hänge, Nagelfluhfelsen].

!*14.* Melica ciliata, Rappenstübli bei Balm [sonnige Felsen, trockene, steinige Abhänge].

!*15.* Carex humilis, Flühe bei Burgdorf, Schwarzwassertal [sonnige Hügel, Kalkfelsen, Kiefernwälder].

16. Orchis purpurea, Oltigen, «Halen» bei d. Neubrücke, Hunzikenbrücke etc. [Waldwiesen, buschige Hügel].

!*17.* Limodorum abortivum, Bantiger, Bucheggberg, Laupen, bei Bargen etc. [Westschweiz bei Bern].

!*18.* Loroglossum hircinum, früher bei Bern, Münchenbuchsee, Thun. [Sonnige Hügel, G. Wdt. N. Bas.? Sol.? Aarg. Zür Sch.]

!*19.* Aceras anthropophora, Reichenbach bei Bern, Riedhubel bei Bütschel, Mannenberg bei Ittigen [Sonnige Hügel, Westschweiz].

Unterzieht man die angeführten Standorte einer genauen Kontrolle, so findet man, dass es sich fast immer um sonnige Abhänge, «Südhalden», handelt mit trockenem oder gar felsigem Untergrund. Diese windgeschützten, nach Süden oder Südwesten gewendeten Halden sind denn auch an andern Orten bereits als exquisite Standorte wärmeliebender Pflanzen bekannt; es ist deshalb angezeigt, solche Südhalden speziell ins Auge zu fassen und ihre Oekologie eingehend kennen zu lernen.[2])

Es frägt sich nun, ob die betreffenden Standorte von den erwähnten Pflanzen nicht auch unter den heutigen Verhältnissen hätten besiedelt werden können. Dies kann vielleicht für jene Arten angenommen werden, die im vorigen nicht mit ! bezeichnet

---

[1]) Abkürzungen: Zür. = Zürich; Aarg. = Aargau; Thurg. = Thurgau; L. = Luzern; Urk. = Urkantone; Grbd. = Graubünden; Gl. = Glarus; Z. = Zug; Fr. = Freiburg; Sol. = Solothurn; Bas. = Basel; Sch. = Schaffhausen; App. = Appenzell; St. G. = St. Gallen; T. = Tessin; Wdt. = Waadt; W. = Wallis; N. = Neuenburg; G. = Genf; J. = Jura; Els. = Elsass; Schw.w. = Schwarzwald; Sav. = Savoyen.

[2]) Vergl. Probst, Die Felsenheide von Pieterlen 1911. Fischer Ed., Flora des Thunerseeufers 1905 Ders. Die Laubholzbestände des Hasliberges 1911. Baumberger, Die Felsenheide am Bielersee 1904.

sind (1, 3, 6, 7, 11, 16); ihr Vorkommen erinnert auch eher an Ausstrahlungen, Vorposten — längs einem Flusslauf oder einem Berghang. — Für die andern fällt zu Gunsten der Reliktnatur ins Gewicht, dass mitunter an ein und demselben Standort mehrere der angeführten Arten anzutreffen sind (Burgdorf, Rappenstübli, Gümmenen etc.); aber es existieren auch noch ähnliche Stellen, die keines von diesen Relikten aufweisen, ohne dass ein sicherer Grund dieses Fehlen erklären würde (z. B. sandige Felshänge hinter dem Ulmizberg und bei Gerzensee, bei der Ruine Geristein [Elefant], oberhalb Riggisberg u. s. w.).

Die Reliktnatur der vorerwähnten Arten (mit ! bezeichnet) scheint mir ziemlich sicher zu sein; immerhin muss man gestehen — wenn man ganz ehrlich sein will — dass sich einem diese Erkenntnis nicht so ohne weiteres aufdrängt, wie man wohl erwarten sollte; eher erhält man den Eindruck, man habe es hier mit Arten zu tun, die nur infolge der Ungunst unseres Gebietes als Relikte angesprochen werden, während an geeigneten Stellen Arten auftreten, für die ein solcher Zweifel ausgeschlossen wäre; man denke nur an das Schaffhauser Becken, ans Unterwallis, an die Boltiger Klus u. a. O. Ich kann mir nicht versagen, hier kurz auf diese Standorte etwas einzugehen, die wie wenige einen Reichtum an seltenen Arten besitzen, z. B.:

Aethionema saxatile Boltiger Klus; ausserdem noch im T. W. Wdt. Grbd. (und Kanderdelta).

Satureja grandiflora Boltiger Klus; ausserdem noch im T. W. (Arbignon).

Orobanche Laserpitii-Sileris Boltiger Klus; ausserdem noch im J. (Wdt. N) G. Berner Jura, St. G.

O. major Boltiger Klus; ausserdem noch im W. Bern, Aarg. Schwyz, St. G. Grbd.

O. alsatica Boltiger Klus; ausserdem noch bei Orbe, N., Säli bei Olten, Pieterlen, Zür. Sch. Thurg.

Unter den Hieracien treffen wir sogar auf Formen, die bis jetzt überhaupt nur von der Boltigerklus bekannt geworden sind, z. B.

H. biflorum A. T. (= rubellum × pilosella).

H. adenocalathium Z. (= juranum > valdepilosum).
ssp. boltigense Z.
ssp. obesum Z.

H. doronicifolium A. T. (= cydoniifolium × silvaticum).
ssp. acrotephraeum Z.

Man denkt unwillkürlich an Endemismen, die ja für die Hieracien um so leichter verständlich wären, als diese Gattung jedenfalls auch heute noch zu keiner Stabilität gelangt ist.

Die grosse Mehrzahl der Boltiger Pflanzen (siehe Gempeler 1904) kehrt bereits jenseits der Kantonsgrenze gegen das Tal von Château d'Oex wieder, immerhin erst nach einem ganz respektablen Zwischenraum, der zwar vom Winde ganz gut überwunden werden könnte, wenn es gälte, die Boltiger Flora einzig und allein auf heutige Faktoren zu basieren, was die Herkunft anbetrifft. Ich kann hier nur das pag. 80 ff. bei der Napfflora Gesagte in Erinnerung zurückrufen.

Beim Schaffhauser Becken und Hügelgebiet deutet schon der intensiv und erfolgreich betriebene Weinbau auf eine bevorzugte Stellung jener Gegend (siehe Christ 1879, pag. 139 ff.).

Von den bemerkenswerten Arten, die als Relikte aus einer xerothermen Zeit angesprochen werden können, nenne ich:

Genista tinctoria Var. ovata (einziger Standort diesseits der Alpen).
Dictamnus alba.
Rhamnus saxatilis.
Cytisus nigricans.
Potentilla micrantha.
P. rupestris.
P. alba.
P. canescens.
Thesium rostratum.
Tragopogon pratensis var-minor u. a.

V. Die glazialen Relikte.

Fast die gesamte Schweizerflora kann in ihr heutiges Gebiet erst nach dem Rückzug der Gletscher gelangt sein; dies geschah aber durch Wanderungen. Es ist hier nicht der Ort, näher auf die klimatischen Ursachen der Vergletscherung einzugehen. Es mag vorläufig genügen, wenn wir mit der grossen Mehrzahl der Forscher eine starke Depression der Temperatur, gleichzeitig mit vermehrten Niederschlägen in fester Form (erst in zweiter Linie!) als Ursachen annehmen (siehe Penck und Brückner 1901—1908). Wir haben zunächst zwei Hauptfragen zu entscheiden: *a.* Was ist aus jener Flora geworden, welche vor der Vergletscherung [es kommt hier fast auf dasselbe hinaus, ob wir