47. Adolf Andrée: Salzabscheidungen durch die Blätter.

Eingegangen am 15. September 1885.

Im 1. Bande dieser Berichte S. 108 bespricht Herr Professor Buchen au die Düngkraft des von den Blättern abträufelnden Regenwassers, welche durch frühere Entwicklung und kräftigeres Wachsthum des unter hohen Bäumen stehenden Grases angezeigt wurde. Durch diese Veröffentlichung angeregt habe ich einige Male Gelegenheit genommen ähnliche Beobachtungen zu machen, kam dabei aber zu der Ansicht, dass die Salze nicht durch Regen aus der Blattsubstanz ausgelaugt werden, was bei der Organisation der Epidermis im lebenden Blatte wohl nicht gut möglich ist, sondern dass dieselben als überschüssig zugeführte Salze auf der Oberfläche der Blätter ausgeschieden und dann durch Thau und Regen abgewaschen werden. Da es sich unter normalen Bedingungen immer nur um verhältnissmässig äusserst geringe Salzmengen handeln kann, bei trocknem Wetter auch sehr reichlich Staub auf den Blättern liegt, worin ebenfalls Salze enthalten sind, ist dieses Faktum sehr schwer direkt zu konstatieren. Durch einen Zufall wurde mir diese Frage beantwortet.

In dem Badeparke in Münder am Deister war das etwa 3 Meter tief in der Erde liegende kupferne Soolleitungsrohr schadhaft geworden und beim Suchen nach der Bruchstelle wurde mir dieselbe sofort durch Absterben, resp. Erkranken derjenigen krautartigen Pflanzen des Wiesenterrains angezeigt, welche tiefgehende Wurzeln haben, z. B. Trifolium pratense, Cirsium oleraceum, Heracleum Sphondylium. Es war einige Tage hindurch ein ziemlich erhebliches Quantum 11 procentiger Soole ausgeflossen, welche sich, dem natürlichen Gefälle folgend und das zwischenliegende Erdreich durchdringend, einen Weg nach einem benachbarten Graben gesucht hatte. Auf diesem Wege war die Salzlösung mit dem Wurzelsystem von Bäumen und Sträuchern in Berührung gekommen und bei der anhaltenden Dürre wohl nur wenig verdünnt von den Wurzeln aufgesogen worden. Die Folge davon war das Absterben einer Anzahl von Pflanzen, welche ganz oder zum grössten Theile im Bereiche des Sooleergusses wurzelten, das mehr oder mindere Erkranken aller davon berührten. Bei den weniger betroffenen und weniger empfindlichen Pflanzen beschränkt sich die Erkrankung nur auf die Blätter, welche dann meistens vorzeitig (Ende August) abfielen, während die Knospen und scheinbar die ganzen Pflanzen ein völlig gesundes Aussehen behalten haben. Am raschesten gingen diejenigen Pflanzen zu Grunde, welche ein grosses Feuchtigkeitsbedürfniss haben, welche also demnach am meisten Salzlösung aufgenommen hatten. Die Reihenfolge war etwa folgende: Alnus glutinosa, Salix viminalis und albu, Ribes nigrum, Populus pyramidalis und balsamifera, Fraxinus excelsior, Ulmus montana, Tilia parvifolia, Salix caprea; weniger empfindlich waren: Fagus sylvatica, Sorbus aucuparia, Cytisus Laburnum und Rhamnus cathartica; am widerstandsfähigsten zeigten sich Robinia Pseudacacia, Betula alba und Picea excelsa.

Die letzteren drei waren, in je mehreren Exemplaren auf der inficirten Stelle stehend, dem Anschein nach garnicht erkrankt, die Erlen und Sumpfweiden auch noch an so entfernten Stellen gänzlich abgestorben, dass alle übrigen dort wurzelnden Pflanzen völlig gesund geblieben waren. Wie weit etwa flachliegende oder nach anderer Richtung hinführende Wurzeln Einfluss auf dieses Verhalten hatten, konnte nicht festgestellt werden, doch standen alle die genannten Bäume und Sträucher auf dem mit Soole getränkten Terrain.

Zunächst suchten sich die Pflanzen durch Abscheidung des überschüssig zugeführten Salzes zu wehren. Durch die Gefässbündel zuerst und in grösserer Menge den Transpirationsspalten an den Blatträndern zugeführt, wurden letztere braun und kraus, bei den stärker inficirten Pflanzen erstreckte sich diese Erscheinung, vom Rande nach der Mitte fortschreitend, mehr oder minder auch auf die ganzen Blattflächen (Alnus, Salix), dann trat bald der Tod ein. In jedem Falle des Braunwerdens war die ausgeschiedene Salzmenge so bedeutend, dass man das Salz bei ganz oberflächlicher Berührung mit der Zunge sofort schmecken konnte und zwar habe ich das nicht allein herausgeschmeckt, sondern ich habe die Thatsache durch mehrere Bekannte, welche von dem ganzen Vorgange nicht unterrichtet waren, konstatiren lassen. Auch die noch grünen Blätter und Blatttheile hatten diesen deutlich salzigen Ueberzug, der offenbar mit dem Wasser aus den Endzellen der Blattäderchen durchgeschwitzt war, namentlich bei Salix caprea und Ribes nigrum. Darnach würde der etwa zu erhebende Einwand, dass die Salzausscheidungen erst nach dem Tode stattgefunden haben könnten. hinfällig. Die abgestorbenen Blätter der Erlen und Sumpfweiden hatten einen so starken Salzgehalt, dass dieselben nicht trocken und zerreiblich wurden, sondern feucht und weich blieben. Ich habe in destillirtem Wasser, womit die Blätter oberflächlich abgewaschen wurden, das reichliche Vorhandensein von Chlorverbindungen bei allen stark betroffenen Pflanzen konstatirt, ebenso durch vergleichende Reaktionen die durch den Augenschein und Geschmack mir aufgedrängte Thatsache bestätigt gefunden, dass der Blattrand sehr viel mehr Salz ausgeschieden hatte, als die Blattflächen. Beide Blattseiten schmeckten salzig, vielleicht die

Unterseiten etwas mehr, doch war das nicht ganz sicher zu konstatiren. In wie weit der starke nächtliche Thau auf diese Salzvertheilung eingewirkt hatte, ist schwer zu sagen, jedenfalls haben diese hygroskopischen Salze den Thau begierig aufgenommen und können sich so auf Stellen verbreitet haben, an denen dieselben nicht direkt ausgeschieden waren. Bemerkt wurde der Sooleerguss erst, nachdem der Bruch, sich allmählig vergrössernd, einige Tage bestanden hattel, es hatte die Salzlösung also auf die Pflanzen bereits einige Tage eingewirkt, ehe ich dieselben beobachtete. Das auf den Blättern ausgeschiedene Salz hatte einen bittereren Geschmack als die Soole, ich nehme deshalb an, dass das in der Soole reichlich vorhandene, leichter lösliche und bitter schmeckende Chlormagnesium in verhältnissmässig erheblicherer Menge aufgenommen und ausgeschieden war als das Chlornatrium. Der projektirte quantitative Nachweis, wozu mehr Material nothwendig war, als ich zu den ersten Versuchen mit nach Hause genommen hatte, ist mir leider verregnet, indem über Nacht heftige Regenschauer eingetreten waren, welche das ausgeschiedene Salz abgespült hatten; indess wird der Regen hoffentlich dazu beitragen, manchen der betroffenen Bäume zu retten, da das nun reichlich zugeführte Wasser die Ausscheidung des Salzes begünstigen wird; soweit noch Blätter vorhanden sind.

Es ist ja durch viele Versuche nachgewiesen, dass die Pflanzen bei Aufnahme der Nährsalze durch die Wurzeln eine bestimmte Auswahl zu treffen vermögen und unter normalen Lebensbedingungen auch wohl treffen, dass ihnen dieses aber nicht unter allen Umständen gelingt, ist ja auch bekannt und hier wieder sehr schön konstatirt.

Es scheint mir nach diesen Erfahrungen der Schluss nicht zu gewagt, dass die Blätter namentlich aus den Wasserporen der Blattränder nicht allein Wasser transpiriren, sondern dass dieselben auch überschüssig zugeführte, oder im Kreislauf entbehrlich gewordene Salze ausscheiden können. Namentlich betrifft dieses wohl die leicht löslichen Salze, während sich die schwerer löslichen (Kieselsäure, Kalksalze) in den Zellen älterer Blätter ablagern. Wir hätten hiermit zwei Wege auf denen sich die Pflanzen gegen ungeeignete Nahrung schützen können, einmal das Auslesevermögen der Wurzeln, dann die Ausscheidungsfähigkeit der Blätter. Eclatante Beispiele für solche normale Ausscheidungen der Blätter bieten ja bekanntlich eine ganze Anzahl von Saxifragaarten, welche Kalksalze namentlich an den Blatträdern ablagern: diese verwandeln sich dann durch die Kohlensäure der Luft in kohlensauren Kalk, werden hierdurch unlöslich und die kleinen Grübchen, in welche die Transpirationsspalten münden, schützen das abgelagerte Salz vor dem Abwaschen; ausgeschiedene, lösliche Salze würden natürlich immer durch Thau und Regen abgewaschen werden. Auch die Honigthauabsonderungen sprechen doch wohl dafür, dass die Obersläche der Blätter noch andere Stoffe auszuscheiden vermag, als reines Wasser. Wenn man diese letztere Erscheinung als eine Säftekrankheit auffasst, die oben beschriebene als Kochsalzvergiftung, so erwehrt sich die betroffene Pflanze in beiden Fällen des schädlichen oder überflüssigen Stoffes, indem sie denselben durch Transpiration der Blätter abscheidet, wie ja auch der thierische Körper manche schädliche oder überflüssige Stoffe, zu denen auch manche Salze gehören. durch den Schweiss ausscheidet. Das Beispiel der Saxitraggarten zeigt aber, dass auch unter normalen Verhältnissen Salze durch die Blätter ausgeschieden werden können, obgleich ja die Pflanze auch überschüssige, oder entbehrlich gewordene Kalksalze im krystallisirtem Zustande in den Zellen ablagern und so unschädlich machen kann. Auch die Ausscheidungen eiweisslösender pepsinartiger Körper bei den fleischfressenden Pflanzen wäre doch wohl als Beispiel dafür anzuführen, dass unter normalen Verhältnissen nicht nur reines Wasser ausgeschieden wird. In wie weit die Salzpflanzen Kochsalz durch die Blätter ausscheiden, ist nicht bekannt, indessen haben dieselben ja mannigfache Schutzmittel gegen die Aufnahme von einem Uebermass von Salz, indem dieselben durch schwache Gefässbündelentwicklung und durch Fleischigwerden der Blätter, oder der ganzen Pflanze, die Wasser- (also auch Salz-) Zufuhr und die Transpirationsgrösse herabsetzen.

48. P. Ascherson: Einige Beobachtungen in der Flora der Schweiz.

Eingegangen am 16. October 1885.

1. Am 12. September d. J. fand ich Agrimonia odorata Mill. im Mühlethaler Wald oberhalb Im Hof (Innertkirchen) im Berner Oberlande. Der Standort befindet sich da, wo der vor einigen Jahren neu angelegte (auf der topographischen Karte in 50000, Blatt 393 noch nicht verzeichnete) Weg von Engstelen-Alp und dem Gent-Thal in zahlreichen Kehren den steilen Abhang nach Mühlethal, wo er in die Susten-Strasse einmündet, hinabsteigt, in einer ungefähren Meereshöhe von 1000 m. Ich bemerkte in Gesellschaft der Agrimonia nur die gewöhnlichsten Arten der dortigen montanen Region, wie Salvia glutinosa L., Origanum vulgare L., Prenanthes purpurea L. etc. Wie mir Herr Professor L. Fischer einige Tage später bestätigte, ist Agrimonia

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Andrée Adolf

Artikel/Article: Salzabscheidungen durch die Blätter. 313-316