© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

79. Josef Böhm: Transpiration gebrühter Sprosse.

Eingegangen am 17. December 1892.

Schon seit drei Decennien bekämpfe ich die Behauptung, dass die Wasseraufnahme durch die Wurzeln aus dem Boden und die Wasserversorgung der Blätter transpirirender Pflanzen durch osmotische Saugung bewirkt werde. Mein Widerspruch blieb nicht nur unbeachtet, sondern man hat seither sogar das Saftsteigen durch dieselbe Ursache zu erklären versucht.

Schon der Umstand, dass selbst bei sehr grosser Concentrationsdifferenz die Diffusion überhaupt und besonders die Membrandiffusion ausserordentlich langsam erfolgt, der Wasserverlust jedoch oft ein enormer ist und die Entfernung der Wurzeln von den Blättern bei manchen Bäumen über hundert Meter beträgt, war und ist für mich ein vollgültiger Beweis dafür, dass bei der durch Transpiration veranlassten Wasserbewegung osmotische Saugung gar keine Rolle spielt.

Dass das Saftsteigen im Innern der Zellen und Gefässe, und nicht in den Wänden derselben erfolgt, ist endlich allgemein anerkannt; dass dasselbe eine capillare Function ist, habe ich vor 3 Jahren „endgültig" bewiesen.[1]) Der objective und unanfechtbare Beweis dafür, dass bei der Wasseraufnahme transpirirender Pflanzen osmotische Saugung nicht betheiligt ist, liegt in der Thatsache, dass Pflanzen, deren gebrühte Wurzeln nur mit den Spitzen in Wasser tauchen, und Sprosse, deren unteres Ende gekocht und verschlossen wurde, zunächst hinreichend mit Wasser versorgt werden. Die Allgegenwart und Allmacht osmotischer Saugung, für deren Realität ein directer Beweis niemals verlangt wird, ist aber ein Grunddogma sämmtlicher Pflanzenphysiologen.

Die bei der Verdunstung zunächst in Betracht kommenden Zellen sind elastische Bläschen und entziehen mit physikalischer Nothwendigkeit ihren inneren Nachbaren durchschnittlich eine dem Verluste äquivalente Wassermenge. Sinkt die Elasticität ihrer Wände unter, — oder wächst die Schwierigkeit des Wasserbezuges über eine bestimmte Grenze, so müssen dieselben zusammensinken.

1) Diese Berichte, 1889, Generalversammlungsheft. — Naturwiss. Wochenblatt, 1890, No. 2. — Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, 1890. — Bot. Centralblatt, 1890, No. 21 und 22. — Auf Schwendener's Kritik meiner Theorie (Berliner Akad. d. Wiss. 1892, S. 911) werde ich demnächst zurückkommen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unter Glasglocken gezogene Feuerbohnen, deren Oberhautzellen sehr zartwandig sind, welken sofort in trockener Luft, werden aber nach dem Bedecken in kurzer Zeit wieder straff (BOEHM, Bot. Ztg. 1881, S. 809, Anmerkung).

Würde die Deckung des Wasserverlustes der Oberhaut- und Mesophyllzellen transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt, so müssten sie, nachdem sie in heissem Wasser getödtet wurden, bei fortdauernder Verdunstung alsbald vertrocknen. Aber schon während des Kochens erschlaffen die Blätter in der Regel und lösen sich vom Stengel; die lederartigen Sonnenblätter von *Quercus* und die Nadeln der Coniferen jedoch erleiden, mit Ausnahme einer Bräunung, keine wesentliche Veränderung.

Schon im Bot. Centralblatte 1890 No. 42, S. 270 habe ich bemerkt, dass gekochte Tannensprosse sich für das Studium des Saftsteigens ganz besonders eignen, da die Blätter fortfahren, ihren Wasserverlust aus dem Zweige zu ersetzen. Das Studium der Intensität der Verdunstung, verglichen mit gleichartigen frischen Sprossen, lag damals nicht in meinem Plane.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate einiger Versuche zusammengestellt, welche in der zweiten Julihälfte 1892 durchgeführt wurden. Zu jedem Versuche wurden zwei möglichst gleiche Sprosse verwendet. Es wurden dieselben in Luft ab- und unter Wasser in erforderlicher Weise zugeschnitten, am unteren Ende 4 *cm* hoch entrindet und nach dem Wägen mittelst durchbohrter Korke in mit Wasser gefüllte Gläser eingesenkt. — Am 2. oder 3. Versuchstage wurde von den zwei Sprossen der, welcher am wenigsten stark verdunstet hatte, während ca. 5 Minuten unter Wasser von 90—95° C. eingesenkt und nach dem Abtrocknen gewogen. In den Tabellen ist der Controllspross mit C, der Versuchsspross mit V und das Gewicht des letzteren nach dem Brühen und Abtrocknen mit * bezeichnet. In der 2. und 4. Colonne sind die Sprossgewichte früh und Abends, in der 3. und 5. Colonne sind die Gewichtsverluste der Apparate (in Grammen) verzeichnet. Die Buchstaben w und d sagen aus, dass die Blätter bei der betreffenden Wägung welk oder dürr waren. Die Apparate standen im Gewächshause und wurden mittels eines weissen Vorhanges gegen directes Sonnenlicht geschützt. Am 18. Juli regnete es; sonst war der Himmel während der Versuchsdauer theils trübe, theils wolkenlos. Nach der zweiten Wägung Abends wurden die Apparate während 12 Stunden in's Dunkel gestellt. — *Quercus*, *Acer* und *Thuja* standen mir im Garten zur Verfügung, *Abies* und *Pinus* musste ich mir aus dem Wiener Walde besorgen; deshalb begannen die Versuche mit diesen erst Abends.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Quercus pedunculata.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
17.	138,0	56,9	137,2	11,2	136,8	50,1	135,4	10,7
18.	139,5	41,8	136,4	12,3	138,2	36,5	135,6	8,9
19.	133,7	46,8	132,0	10,2	133,3	58,4	118,2	33,8
					144,1*			
20.	134,1	51,2	121,7	9,4	120,9	61,5	110,9	31,7
21.	116,6	31,9	92,2	5,5	119,2	75,0	110,9	51,0
22.	91,9	9,0	86,8	2,8	144,2	76,8	109,0	51,0
23.	87,6d	5,8	85,0	0,0	111,1	79,6	107,7	37,7
24.	87,7	5,3	83,7	—	110,9	59,6	104,6	—

Die Transpiration der Versuchssprosse war im Einklange mit der bekannten Thatsache, dass gebrühte und gekochte Gewebe viel rascher vertrocknen als frische, nicht nur nicht sistirt, sondern im Gegentheil bedeutend gesteigert. Die Blätter dieses Sprosses sahen nach Schluss des Versuches genau so aus, wie nach dem Brühen und Abtrocknen; die von C hingegen waren schon am 23. Juli, wegen erschwerter Wasserzufuhr in Folge von Thyllenbildung in den Gefässen, rauschdürr. — Mit der Versuchsdauer wurden alle gebrühten Sprosse wasserärmer, aber nicht in Folge erschwerter Wasserzufuhr, sondern, zunächst wenigstens, wohl zweifellos deshalb, weil durch das Brühen die Elasticität der Zellwände der Blätter verringert wurde. — Die Gewichtszunahme der Sprosse während der Nacht ist eine allgemeine Erscheinung.

Acer campestre.

Controll spross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
17.	80,1	42,7	78,9	10,5	84,0	37,2	82,7	9,8
18.	84,8	26,6	79,5	9,2	80,4	39,2	73,6	14,1
					93,4*			
19.	82,3	53,8	78,8	7,1	62,9	47,3d	50,8	11,5
20.	80,8	36,5	78,2	7,8	52,4	23,9	48,9	10,4
21.	79,4	23,8	74,2	6,2	50,5	25,7	46,4	13,7
22.	77,8	20,1	70,0	5,9	48,2	21,2	45,5	12,4
23.	71,6	14,7	66,5	5,0	46,8	20,2	45'1	8,4

Die Blätter von C waren am 23. Juli noch fast ganz frisch, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von V aber schon am 19. Juli grösstentheils dürr. Gleichwohl verdunstete dieser Spross noch am letzten Versuchstage intensiver als der Controllspross.

Acer campestre.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
20.	—	—	34,9	8,0	—	—	38,0	7,1
21.	36,2	48,6	35,3	6,4	39,3 44,1*	31,8 d	24,8	6,8
22.	34,1	12,7	30,1	3,7	26,3	11,9	25,2	5,3
23.	28,6	8,6	24,2w	1,6	25,5	9,9	24,2	3,5
24.	24,6	5,4	21,2	—	25,8	8,7	24,1	—

Die Blätter von V waren schon 12 Stunden nach dem Brühen meist rauschdürr, transpirirten aber am 23. und 24. Juli intensiver als die von C, welche übrigens ebenfalls schon am 3. Versuchstage stark geschrumpft waren. Die Gefässe von C enthielten stellenweise Gummitropfen.

Zu den folgenden Versuchen wurden *Thuja*-Sprosse, kleine Bäumchen der Weisstanne und Fichte und zweijährige Sprossenden der Weiss- und Schwarzföhre verwendet und bei diesen die vorjährigen Nadeln entfernt. — Am 19. Juli standen die Apparate von 9—3 Uhr im directen Sonnenlichte im Freien.

Thuja orientalis.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
19.	71,5	52,3	72,1	13,0	77,5	44,4	79,3	12,3
20.	76,9	48,1	74,2	11,7	82,7	41,6	79,7 91,1 *	10,2
21.	78,1	41,6	71,0	2,0	83,4	29,3	65,4	9,9
22.	75,4	21,2	70,0	1,9	65,4	22,7	56,9	9,0
23.	73,8	14,6	70,8	1,1	59,2	17,4	57,7	5,2
24.	75,0	20,5	71,2	—	62,0	28,6	57,6	—

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Controllspross war nach Schluss des Versuches noch ganz frisch, transpirirte aber vom 22. Juli an weniger stark als der Versuchsspross. Die auffallend geringe Transpiration von C gegenüber von V während der Nacht scheint durch den Verschluss der Spaltöffnungen bedingt zu sein; die unvermittelte Abnahme vom 21. Juli an ist mir aber unverständlich. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch bei anderen gleichartigen Sprossen und bei der Fichte.

Pinus nigricans.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	198,2	6,0	—	—	175,3	7,1
24.	201,9	26.8	187,0	11,9	179,6	29,7	165,4 171,8*	10,3
25.	192,3	11,7	191,0	5,8	172,0	13,9	170,7	10,3
26.	195,3	20,3	189,3	4,9	171,2	22,2	167,2	11,8
27.	194,8	26,0	187,2	3,8	168,0	36,2	159,5	In Petroläther
28.	193,4	22,8	195,6	3,7	170,9	167,7	123,6	49,7
29.	192,0	40,6	181,2	4,1	127,5	159,9	100,0	46,4
30.	192,0	18,9	189,2	2,6	111,5	97,6	102,6	28,7

Pinus silvestris.

	Controllspross				Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	110,3	6,9	—	—	91,8	7,4
24.	114,0	72,9	112,7	5,4	94,3	63,5	93,2 95,6 *	4,7
25.	115,2	33,4	115,7	6,7	95,4	7,0	94,7	4,4
26.	116,0	73,1	114,1	9,1	94,9	11,3	92,8	7,0
27.	114,6	104,1	102,1	6,5	92,9	19,8	88,5	In Petroläther
28.	111,9	64,4	103,7	8,0	95,7	81,5	63,6	18,9
29.	110,4	103,5	103,6	9,7	67,2	76,7	54,5	16,3
30.	109,0	38,9	102,0	7,1	67,6	53,2	57,1	14,7

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abies pectinata.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	73,3	8,8	—	—	59,3	7,9
24.	74,0	37,5	73,9	2,2	61,0	31,9	60,0 61,0 *	4,1
25.	75,8	16,1	75,7	5,7	59,7	7,6	58,4	5,0
26.	75,9	25,0	75,6	7,1	58,3	10,9	55,6	5,2
27.	75,3	36,3	74,8	6,6	55,9	14,2	51,9	In Petroläther
28.	75,5	25,9	74,9	5,5	56,8	22,0	50,2	7,5
29.	75,1	43,3	74,6	5,1	52,1	20,6	49,9	7,6
30.	74,4	28,6	74,3	4,2	51,1	16,8	49,4	7,3

Der gebrühte Spross der Schwarzföhre transpirirte etwas stärker, der der Tanne und insbesondere der der Weissföhre hingegen auffallend weniger stark als der betreffende Controllspross. Nach dem Brühen und Abtrocknen der Sprosse waren die Nadeln aller 3 Arten reichlich von geschmolzenem Wachs(?) weiss gefleckt. Um diese Flecken zu entfernen, wurden die unteren Enden der Sprosse mit einer hufeisenförmigen, mit Wasser gefüllten Röhre, deren freier Schenkel in eine mit Wasser gefüllte Eprouvette tauchte, verbunden, und die Sprosskronen in verkehrter Lage in Petroläther eingesenkt, und auf den breiten Rand des 10 *l* hältigen Glascylinders ein gleichweiter Cylinder gestürzt. — Obwohl die weissen Flecke nur theilweise gelöst wurden, war nun die Transpiration, besonders die der Sprosse der Schwarzföhre eine enorme.

Während die Controllsprosse von *Thuja*, der Weisstanne und Fichte nach Schluss der Versuche schwerer oder fast ebenso schwer waren als nach der ersten Wägung, verringerte sich das Gewicht der C-Sprosse beider Föhren, offenbar in Folge von Harzabscheidung in die Saftwege, von Tag zu Tag.

Die geringe Transpiration des Controllsprosses während der Nacht ist wohl, sowie beim Controllspross von *Thuja*, wenigstens theilweise, durch den Verschluss der Spaltöffnungen bedingt. — Durch die starke Gewichtsabnahme der gebrühten Blätter während der ersten 3 Tage wurde die Gewichtszunahme der Zweige im Dunkeln verdeckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pinus Picea.

Controllspross					Versuchsspross			
Juli	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	103,3	8,2	—	—	128,0	10,8
24.	104,4	17,7	101,2	1,3	130,5	11,4	128,2 131,4*	15,5
25.	105,4	11,3	104,0	4,6	121,2	18,1	114,1	12,1
26.	105,1	13,1	103,3	3,2	112,3	22,6	106,6	11,0
27.	104,7	17,0	102,2	3,1	106,1	29,6	98,7	10,0
28.	104,4	14,5	101,4	1,6	100,7	22,1	97,5	8,2
29.	104,4	30,4	100,9	2,7	99,7	23,9	96,4	7,5
30.	103,9	26,7	101,8	2,3	99,0	22,3	95,6	6,8

Auch die in den zwei folgenden Tabellen verzeichneten Resultate von Versuchen mit Bruchweiden, welche ich seit dem 7. April aus Stecklingen, deren Knospen mit Ausnahme der obersten zerdrückt wurden, in Nährstofflösung gezogen habe, sprechen nicht dafür, dass die Wasseraufnahme durch die Wurzeln und die Wasserversorgung transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt werde. — In der obersten Quercolonne beider Tabellen ist die Menge (Gramme) des von den Pflanzen verdunsteten Wassers während 4 resp. 7 Tagen vor Beginn der Versuche verzeichnet.

Salix fragilis.

Juli	1	2	3	4	5	6	7
12.–16.	147,8	132,5	132,1	125,6	119,6	144,8	141,7
—	Controll-pflanze	Kalisalpeter 5 %	Kalisalpeter 10 %	Kalksalpeter 5 %	Kalksalpeter 10 %	Sublimat 2 %	Oxalsäure 5 %
17.	41,0	19,9	28,8	14,3	16,0	25,0	13,0
18.	38,5	13,0	8,8	12,5	12,7	17,9	7,5
19.	28,8	6,3	2,9	5,3	3,6	4,1	1,5

Bei jenen Pflanzen, deren Wurzeln in Salpeterlösung tauchten, bräunte sich zuerst das Mesophyll. Durch Sublimat und Oxalsäure wurden die Rippen schmutzig violett. Oft waren die unteren Sprossblätter schon ganz braun oder vertrocknet, die jüngsten hingegen noch frisch.

Aus der folgenden Tabelle ist zu ersehen, dass nicht nur die Controllpflanze, sondern auch die Versuchspflanzen selbst in 10 % Kalk-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

salpeter nachtsüber eine Gewichtszunahme erfahren. Bei der Pflanze 3 zeigte sich dies deshalb erst nach der zweiten Nacht, weil die frischen Wurzeln durch das Salz entwässert wurden. Am 27. Juli standen die Apparate im directen Sonnenlichte im Garten. — Vor jeder Wägung der Pflanzen wurden die Wurzeln ausgeschwenkt und zwischen einem Wolltuche abgetrocknet.

Salix fragilis.

Juli 16.–23.	1 394,6				2 389,4				3 405,9			
	Controllpflanze				Versuchspflanzen Wurzeln frisch				Versuchspflanzen Wurzeln gebrüht			
	C früh	Tag	C Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht	V früh	Tag	V Abds.	Nacht
23.	—	—	80,7	8,5	—	—	69,7	6,7	—	—	106,6 107,6*	7,5
24.	82,4	50,4	81,3	9,7	66,0	15,7	63,0	3,0	107,8	27,5	103,1	4,8
25.	82,3	31,2	82,1	7,6	65,7	4,2	65,7	3,5	105,2	7,8	105,2	3,9
26.	82,8	47,3	82,8	8,1	67,5	4,8	66,8	1,5	106,5	9,7	105,6	2,4
27.	83,5	98,8	80,6	11,4	68,2	5,4	66,1	1,3	107,1	8,7	104,6	1,1

Die in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Versuchsresultate sind mit der herrschenden Ansicht, dass die Wasserversorgung transpirirender Blätter durch osmotische Saugung bewirkt werde, ganz unvereinbar. Die Resultate weiterer diesbezüglicher Versuche werde ich seinerzeit mittheilen.

Wien.

---

80. C. Correns: Ueber eine neue braune Süsswasseralge, Naegeliella flagellifera nov. gen. et spec.

Mit Tafel XXXI.

Eingegangen am 18. December 1892.

Im Herbst dieses Jahres fand ich an Cladophoren aus einem Bassin des hiesigen botanischen Gartens, neben *Apiocystis Brauniana* Naeg. und anderen epiphytischen Algen, z. B. *Mischococcus* Naeg. und *Phaeothamnium* Lag., eine Alge mit gelbbraunen Chromatophoren, die sofort meine Aufmerksamkeit erregte. Ich konnte sie in der mir zugänglichen Litteratur nicht beschrieben finden, und auch einige vorzügliche Algenkenner, an die ich mich mit der Bitte um Auskunft

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

L. Jost, Fühlhebel besonderer Construction. Zu dem Aufsatze: Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume 600

Julius Wiesner, Fig. 1—2, Darstellung der Heterotrophie von Haupt- und Nebenachsen. Zu dem Aufsatze: Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers in Folge der Lage 609, 610

G. de Lagerheim, Fig. 1—6, Längsschnitte durch die Randpartien von *Phytoptus* befallener Früchte von *Opuntia cylindrica* DC. Zu dem Aufsatze: Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien 613

Uebersicht der Hefte.

Heft 1 (S. 1—50) ausgegeben am 25. Februar 1892.
Heft 2 (S. 51—114) ausgegeben am 23. März 1892.
Heft 3 (S. 115—200) ausgegeben am 27. April 1892.
Heft 4 (S. 201—236) ausgegeben am 25. Mai 1892.
Heft 5 (S. 237—282) ausgegeben am 20. Juni 1892.
Heft 6 (S. 283—326) ausgegeben am 26. Juli 1892.
Heft 7 (S. 327—410) ausgegeben am 30. August 1892.
Heft 8 (S. 411—570) ausgegeben am 24. November 1892.
Heft 9 (S. 571—586) ausgegeben am 21. December 1892.
Heft 10 (S. 587—652) ausgegeben am 25. Januar 1893.
Geschäftsbericht 1892 [S. (1)—(54)] ausgegeben am 22. Februar 1893.
Bericht der Commission für die Flora von Deutschland [S. (55)— 176)] ausgegeben am 30. Juni 1893.

Berichtigungen.

Seite 44, Zeile 5 von unten lies „ausgezeichnet“ statt „angezeichnet“.
„ 180, „ 19 von oben lies „Etiolirte 8tägige“ statt „9tägige“.
„ 180, letzte Zeile der Tabelle am Fuss der Seite verweist in der 5. Colonne auf „Anm. 8“ statt auf „Anm. 3“.
„ 183, Zeile 8 von oben lies „theilt“ statt „Theilt“.
„ 183, „ 11 von oben lies „$P_2O_7Mg_2$“ statt „$P_3O_7Mg_2$“.
„ 198, „ 9 von oben lies „Cooke“ statt „Cocke“.
„ 200, „ 4 von oben lies „versehenen Aesten der“ statt „versehenen der“.
„ 226, „ 7 des Textes von unten lies „Fig. 1“ statt „Fig. 3“.
„ 226, „ 4 des Textes von unten lies „Fig. 2“ statt „Fig. 1“.
„ 227, „ 10 von oben lies „Fig. 3“ statt „Fig. 5“.
„ 231, „ 19 von unten in der Anmerkung lies „Blätter bezw. Blüthen“ statt „Blüthen“.
„ 234, „ 3 von unten lies „Atropis“ statt „Atropos“.
„ 239, „ 22 von oben lies „0,5 pCt.“ statt „5 pCt.“.
„ 241, „ 16 von oben lies „0,5 pCt.“ statt „5 pCt.“.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seite 269, Zeile 4 von oben lies „freien Fadenbüscheln“ statt „feinen Fadenbüscheln“.
„ 392, „ 8 von oben lies „weinrothe“ statt „weissrothe“.
„ 450, „ 12 von unten lies „*Anthochlora*“ statt „*Auzochlora*“.
„ 513, „ 2 der Erklärung der Abbildungen ist „HARTNACK“ zu streichen.
„ 623, „ 13 von oben lies „Bd. 42“ statt „No. 42“.
„ 625, „ 2 von unten über der Tabelle am Fusse der Seite lies „29. Juli“ statt „19. Juli“.
„ 649, „ 17 von oben lies „*Epipactis rubiginosa*“ statt „*Epipactis rubescens*“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Böhm Josef Anton

Artikel/Article: Transpiration gebrühter Sprosse 622-629