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

Auf Volumenänderung durch mechanische Reizung, die gelegentlich (z. B. Cynareenstaubfäden) vorkommen kann, muß ebenfalls geachtet werden.

Da sich auch bei sorgfältigem Experimentieren nicht alle Fehlerquellen vermeiden lassen, und da ihre quantitative Bedeutung im Einzelfalle nur schwer anzugeben ist, müssen stets mehrere, möglichst gleichartige Zellen von möglichst benachbarten Stellen zur Untersuchung gelangen.

---

50. A. Ursprung und G. Blum: Zur Kenntnis der Saugkraft.

(Eingegangen am 7. Oktober 1916.)

1. *Fagus silvatica.*

Die untersuchte Buche (Buche 1) ist 20 m hoch und steht am Südrand eines Wäldchens, so daß die Krone auf der einen Seite frei exponiert, auf der andern durch benachbarte Bäume beschattet ist. Die Saugkraft wurde gemessen an Saugwürzelchen und ausgewachsenen Blättern. Alle untersuchten Blätter hatten den anatomischen Bau von Schattenblättern; sie befanden sich auf der Schattenseite der Krone, mit Ausnahme von Blatt 4 u. 5, die einem Ast auf der Südseite entstammten; Blatt 5, an der Astbasis inseriert, war jedoch ebenfalls beschattet, während Blatt 4 allerdings von direktem Sonnenlicht getroffen werden konnte. Wir hatten uns die Aufgabe gestellt, einige Gewebe eines Blattes, sowie die gleichen Gewebe verschieden hoch inserierter Blätter miteinander und mit den absorbierenden Wurzelteilen zu vergleichen. Um dies tun zu können mußte auch die Saugkraft ein und desselben Gewebes an verschiedenen Stellen desselben Blattes und ebenso die Saugkraft benachbarter Blätter bestimmt werden. An demselben Blatt maßen wir Spitze und Basis, weil hier die größten Differenzen zu vermuten waren. Da im Laufe des Tages periodische Schwankungen zu erwarten sind, da ferner plötzliche Witterungswechsel die Saugkraft bedeutend beeinflussen dürften, müssen zwei Messungen um so eher vergleichbar sein, je weniger sie zeitlich differieren. Handelte es sich z. B. darum die Palisaden in 1 m u.

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

12 m Höhe miteinander zu vergleichen, so wurden die Schnitte womöglich gleichzeitig gemacht bzw. die betr. Blattstückchen gleichzeitig (d. h. im Verlauf von wenigen Minuten) in Paraffinöl eingelegt.

Zur Verwendung kam stets Methode II[1]). Die Schnitte wurden anfänglich am intakten, am Baum inserierten Blatt unter Paraffinöl hergestellt, unter Paraffinöl in das benachbarte (2 Min. Entfernung) Laboratorium gebracht und sofort untersucht. Es zeigte sich aber, daß dieselben Werte erhalten werden, wenn man im Walde kleine Blattstückchen ohne größere Nerven lostrennt, sofort in Paraffinöl legt und die Schnitte erst im Laboratorium unter Paraffinöl herstellt. Diese Erfahrung war wertvoll, da die Anfertigung brauchbarer Schnitte in der Baumkrone oder auf der Leiter wenig bequem ist. Der Einschluß in Paraffinöl hat, wie schon bemerkt, den Zweck, die Transpiration auszuschließen, sobald die Zelle vom Baum losgetrennt ist.

Erklärung der Tabellen:

„Datum" bedeutet die Zeit, zu welcher die mikroskopische Untersuchung erfolgte. Diejenigen Zellen, die gleichzeitig vom intakten Baum abgeschnitten und unter Paraffinöl getaucht wurden, sind in der ersten Kolonne mit einer Klammer zusammengefaßt. Um anzugeben, ob die Schnitte von ein und demselben Blatte stammen oder nicht, sind die Blätter nummeriert worden. In der Tabelle „Spitze und Basis derselben Blattspreite" sehen wir z. B. an der Nummerierung, daß alle Untersuchungen an dem gleichen Blatte 1 ausgeführt wurden. In derselben Tabelle sind in der Abteilung „obere Epidermis" Basis und Spitze durch eine Klammer verbunden, d. h. es wurden um ca. 4^h p. m. aus Basis und Spitze kleine, ca. 1 cm^2 große Stückchen herausgeschnitten und in Paraffinöl gelegt; der Ausschnitt aus der Basis wurde um 4^h10, der andere aus der Spitze um 4^h50 untersucht. Die Wundränder am restierenden Blatte erhielten einen schmalen Überzug zur Verhinderung der Verdunstung; zudem erfolgte der nächste Ausschnitt in entsprechender Entfernung, um eine Beeinflussung durch die Verwundung oder das Bestreichen nach Möglichkeit auszuschließen. Die Kolonne mit der Aufschrift „Rohrzuckerkonz." enthält die Konzentration der Rohrzuckerlösung (G. M. in 1 Liter Lösung), in welche der Schnitt aus dem Paraffinöl übertragen wurde. Der „Zellumfang" wurde bei möglichst starker Vergrößerung mit dem Prisma gezeichnet und in cm angegeben. Die Messungen der

1) Vgl. die vorhergehende Abhandlung.

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

„Zelldicke“ beschränken sich auf die Epidermis, weil hier am ehesten anzunehmen war, daß die Dicke anders reagieren konnte als der Umfang. (Angaben in Teilstrichen der Trommel der Mikrometerschraube.) Die Genauigkeit dieser Dickenmessung variiert von Zelle zu Zelle, je nach der Deutlichkeit der Marken, die am obern und untern Zellende fixiert werden müssen; die Fehler sind in manchen Fällen gering, können aber unter Umständen 8—10 pCt. betragen. Aus diesem Grunde muß, — wenn ausnahmsweise Dicke und Umfang in umgekehrtem Sinne zu reagieren scheinen — das Verhalten des Umfanges als maßgebend betrachtet werden. Um auf eventuelle Fehler aufmerksam zu werden, wurden stets mehrere Messungen desselben Gewebes an derselben Stelle vorgenommen, und zwar nach Möglichkeit immer so, daß etwas zu schwache und etwas zu starke Lösungen zur Verwendung kamen. Die Saugkraft mußte dann innerhalb dieser Grenzen liegen und ließ sich durch entsprechende Konzentrationen noch besser präzisieren. Die Genauigkeit kann natürlich weiter getrieben werden, als das in der vorliegenden Arbeit geschehen ist, doch war das für diese ersten, mehr orientierenden Versuche nicht nötig. Die „Saugkraft“ ist angegeben in Mol Rohrzucker und Atmosphären; über die Umrechnung vergleiche man die Tabelle in der vorhergehenden Mitteilung.

Technisch ist noch folgendes zu bemerken. Bei der Epidermis, wo die untersuchte Zelle mit Hilfe von Schnittmarken am Rand des Präparates leicht wieder gefunden werden kann, wurde das Präparat aus dem Paraffinöltropfen in einen daneben liegenden großen Rohrzuckertropfen übertragen und ca. 30 Min. in Rohrzucker belassen. Bei Palisaden und Schwammparenchym, wo die Versuchszelle nicht so leicht wieder zu finden ist, mußte die Zuckerlösung etwa 40 Min. lang durchgesaugt werden. Natürlich wurde stets darauf gesehen, das Paraffinöl nach Möglichkeit zu entfernen, und es waren nur solche Zellen brauchbar, die im Zucker kein oder fast kein adhärierendes Paraffinöl mehr aufwiesen. Manche Messung ging auch dadurch verloren, daß die Zelle eine kleine, anfangs nicht bemerkte Verletzung aufwies.

Die Größe der Differenz des Umfanges in Paraffinöl und Rohrzucker gibt oft erwünschte Anhaltspunkte über die ungefähre Lage der Saugkraft; so betrug in einem bestimmten Falle diese Differenz in 1 Mol Rohrzucker: — 9 pCt., in 0,4 Mol: — 6 pCt., in 0,18 Mol: + 1 pCt.

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Methode läßt sich dadurch kontrollieren, daß man Zellen von bekannter Saugkraft

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

verwendet. Legen wir z. B. Schnitte durch Schwammparenchym von *Fagus* 30 Min. in Wasser, so muß die Saugkraft Null sein; tatsächlich fand auch in 0,01 Mol Rohrzucker eine deutliche Kontraktion des Zellumfanges statt.

Endlich ist noch die Gewebespannung zu erwähnen, die unter Umständen bedeutende Werte annehmen kann. Wir haben sie vernachlässigt, wenn die Zelle — ceteris paribus — im intakten Organ und im dünnen Schnitt dieselbe Saugkraft entwickelte. Wie eben erwähnt, zeigen in Wasser liegende dünne Schnitte durch das Schwammparenchym bald die Saugkraft Null. In einem *Fagus*-Blatt, das längere Zeit im Wasser gelegen hatte, kontrahierte sich der Umfang einer Schwammparenchymzelle deutlich beim Einlegen in 0,01 Mol Rohrzucker; die Zelle besaß also offenbar annähernd denselben Wert wie im Schnitt.

Spitze und Basis derselben Blattspreite (in ca. 1 m Höhe).

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in		Zelldicke in		Saugkraft	
			Paraffinöl	Rohrzucker	Paraffinöl	Rohrzucker	Mol Rohrz.	Atm.
Obere Epidermis:								
Spitze, Blatt 1	21. VI. 11h55 a. m.	0,28	23,2	22,3	12	12	< 0,28	< 7,55
Basis, „ „	21. VI. 3h00 p m.	0,26	21,1	22.6	25	26	> 0,26	> 6,98
Basis, „ „	21. VI. 4h10 p. m.	0,28	26,5	26,2	8	8,5	ca.0,28	ca 7,55
Spitze, „ „	21. VI. 4h50 p. m.	0,26	34,6	35,9	12	13	> 0,26	> 6,98
Untere Epidermis:								
Basis, Blatt 1	21 VI. 9h50 a. m.	0,20	24,0	27,4	11	12	> 0,20	> 5,29
Spitze, „ „	21. VI. 11h00 a. m.	0,24	20,4	18,7	16	16	< 0,24	< 6.42
Schließzellen:								
Spitze S_1 Blatt 1	16. VI. 4h45 p. m.	0,32	8,35	8,5			ca.0,32	ca.8,71
Spitze S_2 „ „	„ „ „ „ „	0,32	8,4	8,6			ca.0,32	ca.8,71
Basis S_1 „ „	16 VI. 5h20 p. m.	0,32	8,6	8,7			ca.0,32	ca.8,71
Basis S_2 „ „	16. VI. „ „ „	0,32	9,0	9,15			ca.0,32	ca.8,71
Schwammparenchym:								
Basis, Blatt 1	16. VI. 9h50 a. m	0,40	10,65	10,3			ca 0,40	ca.11,11
Spitze, „ „	16. VI 10h40 a. m.	0,40	11,8	11,45			ca.0,40	ca.11,11
Spitze, „ „	16. VI. 11h15 a. m	0,42	15,5	13,4			< 0,42	< 11,74
Palisaden:								
Spitze, Blatt 1	16. VI. 2h45 p. m.	0 56	11,7	11,2			< 0,56	< 16,35
Basis, „ „	16. VI. 3h40 p. m.	0,54	14,6	14,9			ca 0,54	ca 15,64

Für die zunächst angestrebte Genauigkeit können wir also die Saugkraft an Spitze und Basis eines ausgewachsenen *Fagus*-Blattes, zu derselben Zeit und unter denselben äußeren Umständen, als annähernd gleich betrachten.

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

Benachbarte (ca. 5 cm entfernte) Blätter desselben Zweiges (in ca. 1 m Höhe).

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in		Zelldicke in		Saugkraft	
			Paraf-finöl	Rohr-zucker	Paraf-finöl	Rohr-zucker	Mol Rohrz.	Atm.
Obere Epidermis:								
Blatt 2	23. VI. 9h40 a. m.	0,28	24,4	24,4	15	15	ca.0,28	ca,7,55
Blatt 3	23. VI. 11h30 a. m	0,28	27,4	27,3	10	10	ca.0,28	ca.7,55
Untere Epidermis:								
Blatt 2	23. VI. 2h30 p. m.	0,24	23,3	24,5	8	9,5	> 0,24	> 6,42
Blatt 2	23. VI. 4h00 p. m.	0,26	20,5	20,5	9	9	ca.0,26	ca.6,98
Blatt 3	23 VI. 4h50 p. m.	0,26	27,85	27,75	10	10	ca 0,26	ca.6,98
Schließzellen:								
Blatt 2 S_1	26 VI 9h10 a. m.	0,30	8,9	8,2			< 0,30	< 8,13
Blatt 2 S_2	26. VI. „ „ „	0,30	8,6	8,05			< 0,30	< 8,13
Blatt 2 S_1	26. VI. 10h a. m.	0,28	9,0	8,65			ca.0,28	ca 7,55
Blatt 2 S_2	26 VI. „ „ „	0,28	8,7	8,55			ca.0,28	ca.7,55
Blatt 3 S_1	26. VI 11h10 a m	0,28	9.5	10,15			> 0,28	> 7,55
Blatt 3 S_2	26. VI „ „ „	0,28	9,85	10,1			ca.0,28	ca.7,55
Schwamm-parenchym:								
Blatt 2	26. VI. 2h40 p m.	0,38	10,2	9,9			ca.0,38	ca.10,48
Blatt 2	26 VI 3h20 p. m.	0,40	11,3	10,8			< 0,40	< 11,11
Blatt 3	26 VI. 4h40 p m	0,38	10,5	10,5			ca.0,38	ca.10,48
Palisaden:								
Blatt 2	27. VI. 8h10 a. m.	0,52	8,4	7,9			< 0,52	< 14,96
Blatt 2	27. VI. 9h50 a. m	0,50	12,25	13,1			> 0,50	> 14,31
Blatt 3	27. VI. 11h10 a. m	0,52	11,4	10,7			< 0,52	< 14,96
Blatt 3	27. VI. 11h50 a. m.	0,50	13,1	12,7			ca 0,50	ca.14,31

Wir dürfen also auch die Saugkräfte benachbarter Blätter, unter sonst gleichen Umständen, als identisch annehmen.

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

Blätter an Basis und Spitze desselben horizontalen Astes, in ca. $1^3/_4$ m Entfernung.

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in Paraf-finöl	Zell-umfang in Rohr-zucker	Zelldicke in Paraf-finöl	Zelldicke in Rohr-zucker	Saugkraft Mol Rohrz.	Saugkraft Atm.
Obere Epidermis:								
Astspitze, Blatt 4	27. VI. p. m	0,24	27,1	27,7	16	16	> 0,24	> 6,42
„ „ 4	27. VI. 3^h10 p. m.	0,26	30,3	30,2	16	16	ca. 0,26	ca. 6,98
Astbasis, Blatt 5	27. VI. 5^h10 p. m.	0,24	20,4	20,5	14	15	ca. 0,24	ca. 6,42
Untere Epidermis:								
Astspitze, Blatt 4	28. VI. 9^h00 a. m.	0,24	22,3	21,7			< 0,24	< 6,42
„ „ „	28. VI. 9^h50 a. m.	0,22	24,1	23,9	11	13	> 0,22	> 5,86
Astbasis „ 5	28. VI. 10^h50 a. m.	0,22	16,3	16,1	9	9	ca. 0,22	ca. 5,86
„ „ „	28. VI. 11^h20 a. m.	0,20	25,7	27,5	14	15	> 0,20	> 5,29
Schließzellen:								
Astspitze S_1 Blatt 4	28. VI. 2^h50 p. m	0,30	7,5	8,2			> 0,30	> 8,13
Astspitze S_2 „ „	28. VI. „ „ „	0,30	7,0	8,4			> 0,30	> 8,13
Astspitze S_1 „ „	28 VI. 3^h30 p. m.	0,34	8,7	8,0			< 0,34	< 9,29
Astspitze S_2 „ „	28. VI. „ „ „	0.34	8,1	7,9			ca. 0,34	ca. 9,29
Astbasis S_1 Blatt 5	28 VI. 4^h40 p. m.	0,32	7,6	6,6			< 0,32	< 8,71
Astbasis S_2 „ „	28 VI. „ „ „	0,32	8,0	6,2			< 0,32	< 8,71
Astbasis S_1 „ „	28 VI 5^h10 p. m.	0,28	6,4	7,0			> 0,28	> 7,55
Astbasis S_2 „ „	28. VI. „ „ „	0,28	6,9	7,2			ca. 0,28	ca. 7,55
Schwamm-parenchym:								
Astspitze, Blatt 4	29. VI. 9^h a m.	0,42	6,3	5,9			ca. 0,42	ca. 11,74
„ „ „	29. VI. 9^h50 a m.	0,40	7,75	7,75			ca. 0,40	ca. 11,11
„ „ „	30. VI. 5^h00 p. m	0,42	13,7	15,8			> 0,42	> 11,74
„ „ „	30. VI. 5^h40 p m	0,44	9,65	10,0			ca 0,44	ca 12,37
Astbasis, Blatt 5	29. VI. 10^h50 a. m.	0,40	10,1	10,25			ca. 0,40	ca. 11,11
Palisaden:								
Astspitze, Blatt 4	29. VI 3^h00 p. m.	0,56	14,05	14,4			ca. 0,56	ca. 16,35
„ „ „	30 VI. 11^h30 a. m.	0,54	13,2	15,4			> 0,54	> 15,64
„ „ „	30. VI. 2^h00 p. m.	0,58	11,55	11,5			ca. 0,58	ca. 17,06
Astbasis, Blatt 5	29. VI. 5^h40 p. m.	0,52	13,6	16,3			> 0,52	> 14,96
„ „ „	30. VI. 10^h00 a. m.	0,54	9,85	9,65			ca. 0,54	ca. 15,64

Die Saugkräfte sind also an der Basis des ca. 2 m langen Astes durchwegs etwas kleiner als an der Spitze. Das Spitzenblatt war stärker exponiert, was hier eine wesentliche Rolle spielen kann, da zurzeit der Messung z. T. starker Wind herrschte; außerdem hat das Wasser für das Spitzenblatt einen längeren Weg zurückzulegen, also auch einen etwas größeren Widerstand zu überwinden. Der betr. Ast ist in ca. 2 m Höhe inseriert.

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

Blätter, die in verschiedener Höhe über dem Boden inseriert sind.

a) Blätter in ca. 1 m und ca. 6 m Höhe.

Unteres Blatt: 1,2 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenoberfläche an 1,25 m.

Oberes Blatt: 6,4 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenoberfläche an 7,2 m.

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in Paraf-finöl	Zell-umfang in Rohr-zucker	Zell-dicke in Paraf-finöl	Zell-dicke in Rohr-zucker	Saugkraft Mol. Rohrz.	Saugkraft Atm.
Obere Epidermis:								
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	11. VII. 11h40 a. m.	0,28	20,8	19,9	17	17	< 0,28	< 7,55
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	11. VII. 12h30 p. m.	0,26	21,4	21,9	11	11	> 0,26	> 6,98
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	11. VII 9h50 a m.	0,30	17,6	18,5	18	19	> 0,30	> 8,13
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	11. VII. 10h50 a. m.	0,34	22,4	22,4	10	10	ca.0,34	ca.9,29
Untere Epidermis:								
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	12. VII. 12h00 a. m.	0,22	21,8	22,0	21	21	ca.0,22	ca.5,86
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	12. VII. 9h50 a. m.	0,32	21,0	20,4	10	10	< 0,32	< 8,71
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	12. VII. 10h40 a. m.	0,30	23,1	24,6	16	16	> 0,30	> 8,13
Schließzellen:								
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe S_1	13. VII 10h30 a. m.	0,30	9,8	9,4			< 0,30	< 8,13
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe S_2	13. VII. 10h30 a. m.	0.30	8,7	8,8			ca.0,30	ca.8,13
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe S_1	13. VII. 8h20 a. m.	0,36	7,2	7,3			ca.0,36	ca.9,88
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe S_2	13 VII. 8h20 a. m.	0,36	7,7	8,2			> 0,36	> 9,88
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe S_1	13. VII. 9h30 a. m.	0,38	8,4	8,6			ca.0,38	ca.10,48
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe S_2	13 VII. 9h30 a. m.	0,38	8,2	8,4			ca.0,38	ca 10,48
Schwamm-parenchym:								
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	14. VII. 11h30 a. m.	0,42	17,3	17,4			ca.0,42	ca 11,74
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	14. VII. 9h50 a. m.	0,44	11,6	11,3			ca.0,44	ca.12,37
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	14. VII. 10h45 a. m.	0,42	10,4	10,8			> 0,42	>11,74
Palisaden:								
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	14. VII. 4h40 p. m.	0,54	13,0	12,2			< 0,54	<15,64
Blatt 6, in ca. 1 m Höhe	14. VII. 5h30 p. m.	0,52	13,4	13,8			ca.0,52	ca.14,96
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	14. VII. 3h30 p. m.	0,56	10,7	10,3			< 0,56	<16,35
Blatt 7, in ca. 6 m Höhe	14. VII. 4h00 p. m.	0,54	12,3	12,5			ca.0,54	ca.15,64

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

b) Blätter in ca. 1 m und 9 m Höhe.

Unteres Blatt: 1,2 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenoberfläche an 1,25 m.

Oberes Blatt: 9 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenfläche an 9,6 m.

	Datum	Rohrzuckerkonz.	Zellumfang in Paraffinöl	Zellumfang in Rohrzucker	Zelldicke in Paraffinöl	Zelldicke in Rohrzucker	Saugkraft Mol. Rohrz.	Saugkraft Atm.
Obere Epidermis:								
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe	4. VII. 6h00 p. m.	0,28	21,7	21,9	9	9	ca.0,28	ca.7,55
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	4. VII. 3h30 p. m.	0,28	24,0	34,7	11	14	> 0,28	> 7,55
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	4. VII. 4h40 p. m.	0,34	15,65	17,3	17	18	> 0,34	> 9,29
Blatt 9, in ca 9 m Höhe	4. VII. 5h30 p. m	0,36	18,3	18,45	19	18	ca.0,36	ca.9,88
Untere Epidermis:								
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe	5. VII. 2h20 p. m.	0,24	16,7	15,5	14	15	< 0,24	< 6,42
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe	5. VII. 3h50 p. m.	0,22	13,3	13,2	16	16	ca.0,22	ca.5,86
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	5. VII. 11h20 a. m.	0,30	23,6	27,2	17	18	> 0,30	> 8,13
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	5. VII. 12h00 a. m.	0,34	27,3	26,7	18	17	ca.0,34	ca.9,29
Schließzellen:								
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe S_1	5. VII. 11h00 a. m.	0,30	7,5	7,55			ca.0,30	ca.8,13
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe S_2	5. VII. 11h00 a. m.	0,30	8,1	8,4			ca.0,30	ca.8,13
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe S_1	5. VII. 9h20 a. m.	0,36	8,2	8,3			ca.0,36	ca.9,88
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe S_2	5. VII. 9h20 a. m.	0,36	9,0	8,9			ca.0,36	ca.9,88
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe S_1	5. VII. 10h00 a. m.	0,34	8,8	9,5			> 0,34	> 9,29
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe S_2	5. VII. 10h00 a. m.	0,34	8,8	9,5			> 0,34	> 9,29
Schwammparenchym:								
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe	6. VII. 2h40 p. m.	0,40	17,1	16,7			ca.0,40	ca.11,11
Blatt 9, in ca 9 m Höhe	6. VII. 10h20 a. m.	0,44	11,4	12,6			> 0,44	>12,37
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	6. VII. 11h00 a. m.	0,46	15,7	16,7			> 0,46	>13,01
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	6. VII. 11h40 a. m.	0,50	14,0	13,9			ca.0,50	ca.14,31
Palisaden:								
Blatt 8, in ca. 1 m Höhe	6. VII. 4h20 p. m.	0,54	15,1	15,4			ca.0,54	ca.15,64
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	6. VII. 8h50 a. m.	0,58	11,3	11,6			ca.0,58	ca 17,06
Blatt 9, in ca. 9 m Höhe	6. VII. 9h40 a. m.	0,60	12,0	11,8			ca.0,60	ca.17,77

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

c) Blätter in ca. 1 m und 11 m Höhe.

Unteres Blatt: 1,2 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenoberfläche an 1,25 m.

Oberes Blatt: 10,8 m über Boden, Länge der Leitbahnen von Bodenoberfläche an 11,5 m.

	Datum	Rohrzuckerkonz.	Zellumfang in Paraffinöl	Zellumfang in Rohrzucker	Zelldicke in Paraffinöl	Zelldicke in Rohrzucker	Saugkraft Mol. Rohrz.	Saugkraft Atm
Obere Epidermis:								
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	19. VII. 3h30 p. m.	0,28	23,1	22,4	20	20	< 0,28	< 7,55
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	19. VII. 10h20 a. m.	0,38	25,1	24,9	19	17	ca 0,38	ca. 10,48
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	19. VII. 11h20 a. m.	0,36	26,1	26,5	19	20	> 0,36	> 9,88
Untere Epidermis:								
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	21. VII. 9h50 a. m.	0,24	14,3	13,4	24	23	< 0,24	< 6,42
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	21. VII. 11h00 a. m.	0,22	14,2	14,5	25	26	ca 0,22	ca 5,86
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	21. VII. 10h35 a. m.	0,34	16,3	17,0	15	15	> 0,34	> 9,29
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	21. VII. 11h20 a. m,	0,36	12,9	12,5	20	19	ca. 0,36	ca. 9,88
Schließzellen:								
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe S_1	20. VII. 2h50 p. m.	0,30	8,2	9,2			> 0,30	> 8,13
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe S_2	20. VII. 2h50 p. m.	0,30	8,5	8,6			ca. 0,30	ca. 8,13
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe S_1	20. VII. 3h40 p. m.	0,32	7,6	7,7			ca. 0,32	ca. 8,71
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe S_2	20. VII. 3h40 p. m.	0,32	8,2	8,2			ca. 0,32	ca. 8,71
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe S_1	20. VII. 9h10 a. m.	0,36	8,15	8,4			ca. 0,36	ca 9,88
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe S_2	20. VII. 9h10 a. m.	0,36	8,8	8,6			ca. 0,36	ca. 9,88
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe S_1	20. VII. 9h55 a. m.	0,58	7,3	7,6			ca. 0,38	ca. 10,48
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe S_2	20 VII. 9h55 a. m.	0,38	7,5	7,9			ca. 0,38	ca. 10,48
Schwammparenchym:								
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	21. VII. 4h35 p m.	0,40	9,2	9,35			ca 0,40	ca. 11,11
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	21. VII. 2h55 p. m.	0,50	10,9	10,8			ca. 0,50	ca. 14,31
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	21. VII. 3h50 p. m.	0,52	16,0	15,1			< 0,52	<14,96
Palisaden:								
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	22. VII. 10h35 a. m.	0,54	10,4	11,0			> 0,54	>15,64
Blatt 10, in ca. 1 m Höhe	22. VII. 11h10 a. m.	0,56	12,9	12,8			ca. 0,56	ca. 16,35
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	22. VII. 9h40 a. m.	0,58	13,5	13,8			ca. 0,58	ca. 17,06
Blatt 11, in ca. 11 m Höhe	22. VII. 10h00 a. m.	0,60	11,2	10,35			< 0,60	<17,77

Es ist also deutlich in allen Geweben eine Zunahme der Saugkraft mit steigender Höhe der Blattinsertion zu erkennen.

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

Wurzelspitze und Blatt in ca. 1 m Höhe.

Wurzelspitze und Blatt stammen von dem gleichen, eingangs erwähnten Baum. Um völlig sicher zu sein, daß die untersuchte Wurzelspitze der Versuchspflanze angehört, wurde die Wurzel vom Stamm bis zu den jüngsten Teilen sorgfältig verfolgt. Alle Messungen beschränken sich auf die sog. Kurz- oder Saugwürzelchen, die mit einem dichten Mantel von Pilzfäden umhüllt sind und schon dem bloßen Auge durch ihre weißliche Farbe auffallen. Die untersuchte Spitze fand sich ca. 40 cm unter der Bodenoberfläche etwa 1,5 m vom Stamm entfernt, im Innern eines Erdballens, der nach dem Ausgraben, ohne ihn zu öffnen oder auszubreiten, sofort in einen Topf gebracht und ins Laboratorium getragen wurde. Hier erfolgte unter Paraffinöl das Herauspräparieren und Schneiden geeigneter Spitzen. Die Tabelle enthält 3 benachbarte Spitzen, durch welche Medianschnitte gemacht wurden. Die gemessenen Zellen der Wurzelrinde liegen in der Wurzelspitze, unmittelbar hinter der Gefäßbündelendigung, in der dritten oder vierten Schicht von außen.

	Datum	Rohrzuckerkonz.	Zellumfang in		Zelldicke in		Saugkraft	
			Paraffinöl	Rohrzucker	Paraffinöl	Rohrzucker	Mol Rohrz.	Atm.
Obere Epidermis:								
Blatt 14 . . .	9. VIII. 4h p. m.	0,30	24.5	24,3	16	16	ca.0,30	ca.8,13
„ „ . . .	9. VIII. 4h50 p. m.	0,28	15,6	16,9	14	15	> 0,28	> 7,55
Untere Epidermis:								
Blatt 14 . . .	9. VIII. 5h45 p. m.	0,24	29,9	29,3	13	13	< 0,24	< 6,42
„ „ . . .	9. VIII. 6h30 p. m.	0,22	29,4	29,8	14	13	ca.0,22	ca.5,86
Wurzelrinde:								
Spitze 1 . . .	9 VIII. 10h20 a. m.	0,18	25,6	26,4			> 0,18	> 4,75
Spitze 2 . . .	9. VIII. 11h10 a. m.	0,20	14,9	15,1			ca.0,20	ca 5,29
Spitze 3 . . .	9. VIII. 11h55 a. m.	0,22	25,3	24,1			< 0,22	< 5,86
Obere Epidermis:								
Blatt 14 . . .	11. VIII. 4h30 p. m.	0,28	19,8	20,7	15	15	> 0,28	> 7,55
„ „ . . .	11. VIII. 5h15 p. m	0,30	26,8	26,4	17	17	ca.0,30	ca.8,13
Wurzelrinde:								
Spitze 4 . . .	11. VIII. 10h00 a. m.	0,20	11,8	12,1			ca.0,20	ca.5,29

Die untere Epidermis besitzt also eine etwas größere Saugkraft als die Wurzelspitze, wobei zu beachten ist, daß die untere Epidermis unter allen bisher geprüften Blattgeweben die geringste Saugkraft aufweist.

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

Wurzelspitzen in verschiedener Tiefe.

Diese Spitzen stammen alle von derselben Wurzel, die jedoch einer andern Buche (Buche 2) an anderem Standort angehört.

Entfernung von der Bodenoberfläche	Datum	Rohrzucker-konz.	Zellumfang in		Saugkraft	
			Paraffinöl	Rohrzucker	Mol Rohrz.	Atm.
Spitze a, in ca, 40 cm Tiefe	8. VIII. p. m.	0.22	28,5	27,3	< 0,22	< 5,86
„ b, „ „ „ „ „	„ „ „	0,16	23,5	23,8	ca. 0,16	ca. 4,22
„ c, „ „ „ „ „	„ „ „	0,18	15,9	16,1	ca. 0,18	ca. 4,75
Spitze d, in ca. 10 cm Tiefe	24. VII. p. m.	0,70	14,7	15,2	> 0,70	>21,49
„ e, „ „ „ „ „	26. VII. p. m.	0,70	16,45	16,45	ca. 0,70	ca.21,49
„ f, „ „ „ „ „	27. VII. a. m.	0,80	17,1	17,6	> 0,80	>25,54
„ g, „ „ „ „ „	28. VII, a. m.	0,60	18,4	18,75	> 0,60	>17,77
„ h, „ „ „ „ „	28. VII. a. m.	0,70	23,0	21,5	< 0,70	<21,49

Während die Messungen in 40 cm Tiefe mit denen vom 9. u. 11. VIII an Buche 1 soweit übereinstimmen als das für verschiedene Standorte zu erwarten ist, ergaben sich in 10 cm Tiefe abnormal hohe Werte. Die Zellen schienen zwar noch gesund zu sein, indessen fanden sich nahe der Bodenoberfläche nur sehr wenig mit Pilzmantel bedeckte, normale Saugwürzelchen, weiter unten dagegen sehr viele. Bedeutende Wassergehaltsdifferenzen waren in den beiden Bodenschichten nicht aufzufinden. Ob unter 40 cm Tiefe die Saugkraft noch weiter abnimmt, haben neue Untersuchungen zu zeigen.

Benachbarte Blätter vor und nach Regen.

Diese und die folgenden Tabellen beziehen sich wieder auf Buche 1. Die Blätter stehen in ca. 1 m Höhe. Von Mitte Juli an war das Wetter schön; in diese Zeit fallen die Messungen vom 20., 21., 22. VII. u. 9. VIII. In der Nacht vom 9. auf den 10. August setzte schwacher Regen ein, der am 10. VIII. mit bedecktem Himmel und kurzem Sonnenschein abwechselte.

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in		Zelldicke in		Saugkraft	
			Paraf-finöl	Rohr-zucker	Paraf-finöl	Rohr-zucker	Mol. Rohrz.	Atm.
Untere Epidermis:								
Blatt 10, vor Regen	20. VII. 9h50 a. m.	0,24	14,3	13,4	24	23	< 0,24	< 6,42
„ „ „ „	20. VII. 11h00 a. m	0,22	14,2	14,5	25	26	ca.0,22	ca.5,86
Blatt 14, vor Regen	9. VIII. 5h45 p. m.	0,24	29,9	29,3	13	13	< 0,24	< 6,42
„ „ „ „	9. VIII. 6h30 p. m	0,22	29,4	29,8	14	13	ca.0,22	ca.5,86
Blatt 14, nach Regen	10. VIII. 10h30 a. m,	0,22	23,3	21,1	14	15	< 0,22	< 5,86
„ „ „ „	10. VIII. 11h35 a. m.	0,20	36,4	36,3	17	17	ca.0,20	ca 5,29
Schwamm-parenchym:								
Blatt 10, vor Regen	21. VII. 4h35 p. m.	0,40	9,2	9,35			ca.0,40	ca.11,11
Blatt 14, nach Regen	10. VIII. 6h10 p. m.	0,36	15,3	15,1			ca.0,36	ca. 9,88
„ „ „ „	10. VIII. 6h35 p. m.	0,34	9,7	11,4			> 0,34	> 9,29
Palisaden:								
Blatt 10, vor Regen	22. VII. 11h10 a. m.	0,56	12,9	12,8			ca.0,56	ca.16,35
Blatt 14, nach Regen	10. VIII. 3h40 p. m.	0,50	11,05	9,8			< 0,50	<14,31
„ „ „ „	10. VIII. 4h35 p. m.	0,46	10,3	10,6			ca.0,46	ca.13,01

Die Blätter der folgenden Tabelle stehen ebenfalls in ca. 1 m Höhe. Seit 14. VI. abends Wetter schön, am 15. VI. klarer Himmel und Sonnenschein. Am 19. VI. setzte nach Mitternacht heftiger Gewitterregen ein, der bis zum Vormittag andauerte.

	Datum	Rohrzucker-konz.	Zell-umfang in		Saugkraft	
			Paraf-finöl	Rohr-zucker	Mol Rohrz.	Atm.
Schwammparenchym:						
Blatt 12, vor Regen . . .	15. VI. 8h10 a. m.	0,40	11,85	12,10	ca. 0,40	ca.11,11
„ „ „ „ . . .	15. VI. 9h30 a. m.	0,36	11,7	12,8	> 0,36	> 9,88
Blatt 13, nach Regen . .	19. VI. 9h00 a. m.	0,38	9,7	8,6	< 0,38	< 10,48
„ „ „ „ . .	19. VI 10h00 a. m.	0,32	10,2	10,1	ca. 0,32	ca. 8,71
Palisaden:						
Blatt 12, vor Regen . . .	15. VI. 10h45 a. m	0.50	12,3	12,7	> 0,50	> 14,31
„ „ „ „ . . .	15. VI. 11h20 a. m.	0,54	11,85	11,8	ca. 0,54	ca.15,64
Blatt 13, nach Regen . .	19. VI. 2h00 a m.	0,50	17,8	16,2	< 0,50	< 14,31
„ „ „ „ . .	19. VI 3h00 a. m.	0,40	13,4	13,3	ca. 0,40	ca.11,11
„ „ „ „ . .	19. VI. 4h30 a. m.	0,36	17,0	17,5	> 0,36	> 9,88

Es wird also durch den Regen die Saugkraft des Schwammparenchyms und besonders der Palisaden stark herabgedrückt. Bei den Palisaden in Blatt 12 u. 13 ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Messung vor Regen am Tage, die Messung bei Regen während der Nacht ausgeführt wurde, daß also hierbei auch die tägliche Periodizität beobachtet werden muß. Eine vorläufige Orientierung über die täglichen Schwankungen bringt die nächste Tabelle.

Tägliche Schwankungen der Saugkraft im Blatt.

Die Versuchsblätter stehen in ca. 1 m Höhe, im Schatten. Am 16. VIII. war der Himmel über die Mittagszeit bedeckt, an den übrigen Tagen klar.

	Datum	Saugkraft	
		Mol Rohrz.	Atm.
Obere Epidermis:			
Blatt 15	16. VIII. 7h a. m.	ca. 0,27	ca. 7,27
„ „	16. VIII. 11h30 a. m.	ca. 0,27	ca. 7,27
„ „	16. VIII. 3h45 p. m.	ca. 0,28	ca. 7,55
„ „	15. VIII. 7h p. m.	ca. 0,29	ca. 7,84
Palisaden:			
Blatt 15	14. VIII. 6h00 a. m.	ca. 0,53	ca. 15,29
„ „	14. VIII 10h00 a. m.	ca. 0,54	ca. 15,64
„ „	14. VIII. 2h40 p. m.	ca. 0,56	ca. 16,35
„ „	14 VIII. 8h30 p. m.	ca. 0,55	ca. 15,99
Schwammparenchym:			
Blatt 15	16. VIII. 5h40 a m.	ca. 0,40	ca 11,11
„ „	16 VIII. 10h00 a. m.	ca. 0,41	ca. 11,43
„ „	16. VIII. 2h50 p. m.	ca. 0,42	ca. 11,74
„ „	16 VIII. 5h40 p. m	ca. 0,42	ca. 11,74
Untere Epidermis:			
Blatt 16	13. VIII. 6h50 a. m.	ca 0,20	ca. 5,29
„ „	12. VIII 10h30 a. m.	ca. 0,21	ca. 5,57
„ „	12. VIII. 4h20 p. m.	ca. 0,21	ca. 5,57
„ „	12. VIII. 9h50 p. m.	ca. 0,20	ca. 5,29
Schließzellen:			
Blatt 16	13. VIII. 5h20 a. m.	ca. 0,29	ca 7,84
„ „	12. VIII. 9h10 a. m.	ca. 0,31	ca. 8,42
„ „	12. VIII. 2h50 p. m.	ca. 0,33	ca. 9,00
„ „	12. VIII. 8h30 p m.	ca. 0,32	ca. 8,71

Wir finden also, ähnlich wie früher[1]) für den osmotischen Wert, im allgemeinen ein Minimum am frühen Morgen, ein Maximum am Nachmittag. Bei Blättern, die nicht im Schatten, sondern in der Sonne stehen, dürften die Ausschläge stärker sein.

Zusammenfassung.

Wie die folgende Tabelle in übersichtlicher Zusammenstellung zeigt, besitzen von

Blattspreite in 1 m Höhe	Untere Epidermis	Obere Epidermis	Schließzellen	Schwammparenchym	Palisaden
Durchschnittswerte in Atm.	5,9	7,5	8	11	15,6
Schwankungen in Atm.	5,3—7	6,4—8	7,6—9	8,7—11,7	11,1—16,4

1) URSPRUNG u. BLUM, Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes. Diese Berichte 1916. S. 105.

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

den untersuchten Blattgeweben die höchste Saugkraft die Palisaden, dann folgen der Reihe nach Schwammparenchym, Schließzellen, obere Epidermis, untere Epidermis. Die Schließzellen, die ihren Wasserbedarf nur aus der angrenzenden Epidermis decken können, müssen dazu natürlich eine höhere Saugkraft entwickeln; die Differenz beträgt in unserem Falle in der Regel etwa 2 Atmosphären. Wie sich diese Differenz bei verschiedenen Öffnungsstadien der Spalte gestaltet, bleibt noch zu untersuchen; auf beträchtliche Unterschiede deutet immerhin die Tatsache hin, daß (siehe Tab. der täglichen Schwankung) in demselben Blatt die Differenz am frühen Morgen ca. 2,5 Atm., am Nachmittag ca. 3,4 Atm. betrug. Da die Schließzellen von den angrenzenden Epidermiszellen sich nicht trennen lassen, so wird unter Paraffinöl auch in einem noch so kleinen Schnitt mit der Zeit ein Ausgleich erfolgen; die Messung ist daher hier, wie in anderen ähnlichen Fällen möglichst rasch vorzunehmen.

Wenn die Epidermis als Wasserreservoir für die grünen Assimilationszellen dienen soll, muß sie eine geringere Saugkraft besitzen. Das ist wirklich der Fall, denn die Differenz zwischen oberer Epidermis und Palisaden wurde im Durchschnitt zu ca. 8 Atm. gefunden, zwischen unterer Epidermis und Schwammparenchym zu ca. 5 Atm. Wie diese Differenzen nach längerer Regenperiode und bei beginnendem Welken ausfallen, wurde noch nicht geprüft.

Soll die Epidermis umgekehrt wieder mit Wasser gefüllt werden, so sind dazu rein anatomisch zwei Wege möglich: direkt aus den Gefäßbündeln und auf dem Umwege über das Mesophyll. Nach WESTERMAIER[1]) soll die obere Epidermis ganz oder teilweise aus den Palisaden schöpfen; das ist aber bei der angegebenen Verteilung der Saugkraft unmöglich, wenn man den Palisaden nicht etwa Blutungstätigkeit zuschreiben will. Solange jedoch keine Beweise für eine solche Tätigkeit vorliegen, werden wir von den beiden Möglichkeiten die einfachere vorziehen. HABERLANDT[2]) schreibt: „Während bei ungehinderter Wasserzufuhr das Chlorophyllparenchym seinen Bedarf an Wasser und gelösten Nährsalzen von den Gefäßbündeln her deckt, wird nach dem Versiegen dieser Quellen das gefüllte Wasserreservoir in Anspruch genommen.“ Zweifellos werden Palisaden, die auf der einen Seite an ein Gefäßbündel, auf der anderen Seite an die Epidermis grenzen, das

1) M. WESTERMAIER, Über Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystems. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 14, S. 69, 70 u. 72.

2) HABERLANDT, Physiologische Pflanzenanatomie. III. Aufl., S. 370.

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

Wasser jenen Zellen entziehen, welche die geringere Saugkraft besitzen; daß muß aber unter normalen Verhältnissen das Gefäßbündel sein, da ja sonst die Epidermis nicht aus ihm schöpfen könnte. In Zukunft wird sich die Untersuchung auch den Gefäßbündelscheiden und feineren Saugkraftdifferenzen zuwenden müssen, um den Weg genauer präzisieren zu können, den das Wasser im Blatt einschlägt.

Auffällig ist, daß zwischen Palisaden und oberer Epidermis die hohe Saugkraftdifferenz von 8 Atm. nicht nur momentan besteht, sondern stets gefunden wurde. Bei fehlendem Stoffverkehr wäre dies nicht befremdend; bei dem vorauszusetzenden leichten Stoffverkehr weist es u. a. darauf hin, daß die Epidermis verlorenes Wasser unter normalen Umständen relativ leicht ersetzen kann, denn würde das nicht zutreffen, so müßte die Saugkraft der Epidermis wesentlich ansteigen.

Soll die Wasserversorgung der unteren Epidermis keine Stockung erleiden, so muß eine eventuelle negative Spannung des Gefäßwassers in 1 m Höhe jedenfalls unter 6 Atm. liegen.

Die nächste Tabelle bringt eine Übersicht über die Saugkraft der Wurzel und verschieden hoch inserierter Blätter. Die Länge der Leitbahnen bis zu den betr. Zellen ist in Metern angegeben; für die Saugkraft sind Durchschnittswerte gesetzt.

Länge der Leitbahnen bis zur Wurzelspitze	Wurzelspitze	Untere Epidermis	Obere Epidermis	Schließzellen	Schwammparenchym	Palisaden
0,0 m	5,3 Atm.					
2,7 m		5,9 Atm.	7,5 Atm	8,1 Atm.	11,1 Atm.	15 Atm.
8,7 m		8,4 „	9,3 „	9,9 „	12,4 „	15,6 „
11,1 m		9,3 „	9,9 „	9,9 „	14,3 „	17,1 „
13,0 m		9,9 „	10,5 „	10,5 „	14,3 „	17,1 „

Die Saugkraft der untersuchten Gewebe wächst also von unten nach oben. Dies war natürlich zu erwarten, da mit steigender Länge der Leitbahnen der Wassernachschub schwieriger wird und da außerdem mit zunehmender Höhe die Verdunstungsbedingungen im allgemeinen günstiger werden. Wenn die Saugkraft in unserer Tabelle nicht gleichmäßig mit der Höhe zunimmt, so kann das mit Unvollkommenheiten der Methode zusammenhängen. Einmal wurden bei mehreren Messungen zu derselben Zeit und an derselben Stelle gewöhnlich kleinere Differenzen erhalten, außerdem ist zu bedenken, daß obige Werte nicht alle gleichzeitig gemessen werden konnten

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

und daß die Saugkraft zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenen Witterungsverhältnissen schwankt. Bezüglich der Außenfaktoren sei nur erwähnt, daß die geringste Saugkraft nach starkem Regen bei Nacht, das Maximum nach lang andauerndem schönem Wetter gefunden wurde.

Es ist ganz klar, daß bei großer Trockenheit des Bodens oder künstlicher Erschwerung der Wasserversorgung die Blätter noch höhere Saugkräfte zeigen müssen. So interessant solche Fälle auch sein mögen, für das Problem des Saftsteigens kommt es in erster Linie darauf an, das Minimum der in hohen Bäumen ausreichenden Saugkraft zu finden. Es besteht die Absicht die Messungen der Saugkraft gleich denen des osmotischen Wertes auf alle Gewebe und Höhenlagen auszudehnen, soweit es sich praktisch als durchführbar erweist. Damit sollen Messungen des Filtrationswiderstandes ganzer Pflanzen Hand in Hand gehen.

---

51. Hans Molisch: Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 7: Ueber das Serratulin.

(Eingegangen am 9. Oktober 1916.)

Serratula tinctoria Linné, die Färberscharte, ist eine zu den Kompositen gehörige, alte Färbepflanze, die, wie aus übereinstimmenden Angaben der älteren und neueren Literatur hervorgeht, einen gelben Farbstoff, das Serratulin, enthalten soll. Die Pflanze wurde früher zum Gelbfärben und zur Darstellung des Schüttgelbs verwendet.

Aber nicht nur Bücher, auch Pflanzen haben ihre Schicksale. Es zeigt sich dies so recht an den früher so hochgeschätzten Farbstoffpflanzen, an der Färberscharte, dem Farbenginster, dem Wau, dem Waid und dem Krapp. In alter Zeit aufs eifrigste gesammelt oder gebaut, werden sie später wenig oder gar nicht beachtet, weil entweder ein neues überseeisches Produkt oder die künstliche Darstellung des Farbstoffs das heimische Gewächs unnötig gemacht hat.

So war in Europa der Waid als Indigo liefernde Pflanze früher hochgeschätzt, später aber, als der Seeweg nach Indien entdeckt wurde, machte die tropische *Indigofera* dem Waid schon

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Ursprung Alfred

Artikel/Article: Zur Kenntnis der Saugkraft. 539-554