

Untersuchungen über die Wasseraufnahme bei abgeschnittenen Zweigen.

Von

Taneyoshi MATSUSHIMA, *Rigakushi.*

Mit 2 Textfiguren.

I. Einleitung.

Die Wasseraufnahme abgeschnittener Zweige und die Beeinflussung derselben durch verschiedene Faktoren, sind im Anschluss an Transpirations- und Wasserleitungsprobleme mehrfach untersucht worden.

Z. B. wurde die Einwirkung verschiedener Chemikalien wie Säuren, Alkalien, Salze, usw. auf die Transpiration, von SACHS (11), (12), SENEBIER (14), RICÔME (10), BURGERSTEIN (2), (3) und vielen anderen (5) untersucht, und wir können ersehen, dass im allgemeinen verdünnte Säuren, im Gegensatz zu Alkalien, die Transpiration erhöhen, und ferner, dass verschiedene Salzlösungen, je nach den Eigenschaften der Ionen und nach der Konzentration der Lösungen, verschiedenartige Wirkungen ausüben.

Was die Wasserleitung anbetrifft, so beobachtete STRASBURGER (15) das Aufsteigen von Flüssigkeiten in verkohlten Pflanzenteilen. BÖHM (1) untersuchte auch bei *Phaseolus* die Leitungsfähigkeit

abgestorbener Pflanzenteile, und SPENCER beobachtet bei wiederholter Hin- und Herbeugung abgeschnittener Zweige unter Wasser die Erhöhung der Wasseraufnahme.

Die Untersuchungen von HELLRIEGEL (6), DEHÉRAIN (4) und PAGNOUL (8) über die Beziehungen zwischen der Wasseraufnahme und dem Trockengewicht der Pflanzen in gut resp. schlecht gedüngten Böden zeigen auch die wichtige Rolle, welche die Wasseraufnahme bei dem Ernährungsvorgang spielt.

Obgleich die Abgabe und Aufnahme des Wassers in ihrem Mengenverhältnisse natürlich nicht gleich sind, wie schon VESQUE (16) mit Recht hervorhebt, und auch die abgeschnittenen Zweige in Bezug auf die Wasseraufnahme sich anders verhalten als bewurzelte Pflanzen, so können wir doch durch vorliegende Untersuchungen sicher annehmen, dass bestimmte chemische und physikalische Mittel, sei es als Reizursache oder einfach als mechanischer Faktor, auf die Wasseraufnahme gewissermassen von Bedeutung sein dürften.

Es gab in Japan seit alten Zeiten eine Kunst, „Ikebana“ (Blumenanordnung) genannt, die darin besteht, dass man abgeschnittene Pflanzen, meistens Blumen, in eine mit Wasser gefüllte Vase in schöner Form steckt, sodass die Pflanzen eine Zeit lang in frischem Zustande bleiben können.

Das Vermögen der Wasseraufnahme, welches hier stets als Vorbedingung hinzutritt, ist aber je nach den Pflanzenarten äusserst verschieden; es gibt einerseits natürlich solche, die man ohne besondere Rücksichtnahme wohl monatelang lebend erhalten kann, andererseits aber auch solche, die trotz möglichster Fürsorge sich sogar tagelang nicht frisch halten lassen. Um die Wasseraufnahme in letzterem Fall zu ermöglichen, existierten in der Ikebana-Kunst schon seit einigen Jahrhunderten verschiedene Verfahren, die oft

als Geheimniss hoch geschätzt worden sind.

Diese Verfahren sind natürlich nur durch Erfahrungen gewonnene Erfolge; es liegt uns bisher, meiner Kenntnis nach, irgend eine wissenschaftliche Arbeit in dieser Beziehung nicht vor.

Um diesen Mangel gewissermassen zu erfüllen, wurden die vorliegenden Untersuchungen unter Leitung des Herrn Professor Dr. MIYOSHI im botanischen Institute der Kaiserlichen Universität zu Tokyo ausgeführt. Es sei mir erlaubt, meinem verehrten Lehrer für seine vielseitige Anregung und Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

II. Liste der Versuchspflanzen.

Als Versuchspflanzen wählte ich folgende Arten, die man gewöhnlich für Ikebana verwendet:

<i>Gleichenia longissima</i> Bl.	(<i>Gleicheniaceae</i> .)
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	(<i>Pinaceae</i> .)
<i>Abies firma</i> S. et Z.	(„)
<i>Sciadopitys verticillata</i> S. et Z.	(„)
<i>Podocarpus Nageia</i> R. Br.	(<i>Taxaceae</i>)
<i>Podocarpus chinensis</i> Wall.	(„)
<i>Ginkgo biloba</i> L.	(<i>Ginkgoaceae</i> .)
<i>Sasa paniculata</i> Makino et Shib.	(<i>Gramineae</i> .)
<i>Aspidistra elatior</i> Bl.	(<i>Liliaceae</i> .)
<i>Narcissus odoratus</i> L.	(<i>Amaryllidaceae</i> .)
<i>Salix purpurea</i> L.	(<i>Salicaceae</i> .)
<i>Quercus acuta</i> Thunb.	(<i>Fagaceae</i> .)
<i>Ficus Carica</i> L.	(<i>Moraceae</i> .)
<i>Morus alba</i> L.	(„)
<i>Ficus erecta</i> Thunb.	(„)
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	(„)
<i>Polygonum cuspidatum</i> S. et Z.	(<i>Polygonaceae</i> .)

- Achyranthes bidentata* Bl. (Amarantaceæ.)
Nelumbo nucifera Gaertn. (Nymphaeaceæ.)
Nymphaea tetragona Georg. var. *angusta* Casp . . . („)
Nuphar japonicum De. („)
Anemone japonica S. et Z. (Ranunculaceæ.)
Laurus nobilis L. (Lauraceæ.)
Cinnamomum Camphora Nees. („)
Macleya cordata R. Br. (Papaveraceæ.)
Sedum Telephium L. (Crassulaceæ.)
Cydonia japonica Pers. (Rosaceæ.)
Rosa indica L. („)
Photinia glabra Thunb. („)
Kerria japonica De. („)
Pirus sinensis Lindl. („)
Lespedeza bicolor Turcz. (Leguminosæ.)
Pueraria Thunbergiana Benth. („)
Euphorbia Sieboldiana Morr. et Dene. (Euphorbiaceæ.)
Ricinus communis L. („)
Daphniphyllum macropodum Miq. („)
Ilex otherea Spreng. (Aquifoliaceæ.)
Acer palmatum Thunb. (Aceraceæ.)
Impatiens Balsamina L. (Balsaminaceæ.)
Abutilon striatum Dicks. (Malvaceæ.)
Sterculia platanifolia L. (Sterculiaceæ.)
Ternstroemia japonica Thunb. (Theaceæ.)
Thea japonica (L.) Nois. („)
Eurya ochracea Szysz. („)
Eleagnus pungens Thunb. (Elaeagnaceæ.)
Futsia japonica Dene. et Planc. (Araliaceæ.)
Dendropanax japonicum Seem. („)
Cornus macrophylla Wall. (Cornaceæ.)
Auscuba japonica Thunb. („)
Rhododendron indicum Sw. var. *macranthum* Maxim. . (Ericaceæ.)

<i>Ardisia japonica</i> Bl.	.....	(<i>Myrsinaceae.</i>)
<i>Nerium odorum</i> Soland.	.....	(<i>Apocynaceae.</i>)
<i>Pharbitis hederacea</i> L.	.....	(<i>Convolvulaceae.</i>)
<i>Platycodon grandiflorus</i> De.	.....	(<i>Campanulaceae.</i>)
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.....	(<i>Compositae.</i>)
<i>Dahlia variabilis</i> (W.) Desf.	.....	( „ )
<i>Ligularia Kämpferi</i> S. et Z.	.....	( „ )

III. Dauer der Wasseraufnahme bei abgeschnittenen Zweigen.

Um die Dauer der Wasseraufnahme und den Beginn des Welkens, resp. das Absterben der Ikebanapflanzen zu konstatieren, führte ich mit den oben erwähnten Pflanzenarten eine Reihe Versuche aus, die ich in der folgenden Tabelle zusammenfasse.

Alle Versuchspflanzen schnitt ich unter Wasser ab und steckte sie in besondere Glassgefäße, welche am Nordfenster des Laboratoriums aufgestellt worden waren.

Tabelle I.

Bei den mit * bezeichneten Pflanzen begann das Welken an der Ansatzstelle des Blattstiels; bei anderen Pflanzen ging das Welken von der Spitze und dem Rande des Blattes aus.

Versuchspflanzen.	Zeit des Schneidens.	Beginn des Welkens.	Zeit des Welkens.	Bemerkungen.
* <i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	1 nachm., 7, X, 1910.	21, X, 1910.	18, XI, 1910.	Harz trat aus dem Schnittende aus.
<i>Abies firma</i> S. et Z.	2 nachm., 31, X, 1910.		24, XI, 1910.	Blätter fielen nach 24 Tagen ab.
<i>Ginkgo biloba</i> L.	10 vorm., 9, XI, 1910.		22, XI, 1910.	
<i>Quercus acuta</i> Thunb.	1 nachm., 7, X, 1910.	29, X, 1910.	3, XI, 1910.	
<i>Ficus Carica</i> L. (Zweig)	11 vorm., 20, X, 1910.	1 nachm., 24, X, 1910.	4 nachm., 24, X, 1910.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.

Versuchspflanzen.	Zeit des Schneidens.	Beginn des Welkens.	Zeit des Welkens.	Bemerkungen.
<i>Ficus Carica</i> L. (Blatt.)	10 vorm., 24, X, 1910.	10 vorm., 24, X, 1910.	4 nachm., 24, X, 1910.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.
<i>Morus alba</i> L.	am Mittag. 18, X, 1910.	9 vorm., 19, X, 1910.	23, X, 1910.	
* <i>Ficus elastica</i> Roxb.	1 nachm., 2, XII, 1910.		9, II, 1911.	Gummistoff trat aus dem Schnittende aus.
<i>Ficus erecta</i> Thunb.	10 vorm., 4, V, 1911.	5, V, 1911.	10, V, 1911.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.
<i>Polygonum cuspidatum</i> S. et Z.	10 vorm., 9, XI, 1910.		13, XI, 1910.	
<i>Nelumbò nucifera</i> Gartn.	am Mittag. 3, X, 1910.		17, X, 1910.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.
<i>Anemone japonica</i> S. et Z.	am Mittag. 18, X, 1910.	9 vorm., 19, X, 1910.	21, X, 1910.	Blumenblätter fielen nach 1 Tage ab.
<i>Laurus nobilis</i> L.	11 vorm., 15, II, 1911.		1, II, 1911.	
<i>Cinnamomum</i> <i>Camphora</i> Nees.	1 nachm., 2, XII, 1910.		30, II, 1911.	
<i>Macleaya cordata</i> R. Br.	10 vorm., 9, XI, 1910.		13, XI, 1910.	
<i>Kerria japonica</i> DC.	10 vorm., 8, XI, 1910.	24, XI, 1910.	24, XI, 1910.	
<i>Pirus sinensis</i> Lindl.	1 nachm., 18, IV, 1911.		10, V, 1911.	
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	11 vorm., 7, X, 1910.	10, X, 1910.	13, X, 1910.	
"	9 vorm., 27, X, 1910.	9 vorm., 29, X, 1910.	31, XI, 1910.	
<i>Pueraria Thunbergiana</i> Benth.	10 vorm., 7, X, 1910.	12, X, 1910.	17, X, 1910.	
<i>Euphorbia Sieboldiana</i> Morr. et Dene.	am Mittag. 18, X, 1910.	4 nachm., 18, X, 1910.	20, X, 1910.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.
<i>Ricinus communis</i> L.	am Mittag. 7, X, 1910.	4, XI, 1910.	6, XI, 1910.	
* <i>Daphniphyllum</i> <i>macropodium</i> Miq.	am Mittag. 7, X, 1910.	4, XI, 1910.	25, XI, 1910.	
* <i>Ilex otherea</i> Spreng.	1 nachm., 18, IV, 1911.		11, V, 1911.	Blätter fielen nach 23 Tagen ab.
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	11 vorm., 7, X, 1910.	24, X, 1910.	29, X, 1910.	

Versuchspflanzen.	Zeit des Schneidens.	Beginn des Welkens.	Zeit des Welkens.	Bemerkungen.
<i>Abutilon striatum</i> Dicks.	2 nachm., 31, X, 1910.		13, XI, 1910.	Blätter fielen nach 13 Tagen ab.
<i>Sterculia platani- folia</i> L.	1 nachm., 7, X, 1910.	10 vorm., 8, X, 1910.	11, X, 1910.	Schleim trat aus dem Schnittende aus.
* <i>Ternstroemia japonica</i> Thunb.	am Mittag, 14, XI, 1910.		8, IV, 1911.	
* <i>Thea japonica</i> (L.) Nois.	am Mittag, 7, X, 1910.		23, II, 1911.	Blätter fielen nach 139 Tagen ab.
<i>Elceagnus pungens</i> Thunb.	11 vorm., 15, XI, 1910.		5, XII, 1910.	
* <i>Fatsia japonica</i> Dcne. et Planc.	am Mittag, 7, X, 1910.	24, XI, 1910.	15, I, 1911.	Blätter fielen nach 7 Tagen ab; aber der Zweig saugte das Wasser und keimte im nächsten Jahre.
<i>Cornus macrophylla</i> Wall.	10 vorm., 7, X, 1910.	12, X, 1910.	17, X, 1910.	
* <i>Aucuba japonica</i> Thunb.	am Mittag, 7, X, 1910.	26, X, 1910.	17, I, 1911.	
<i>Platycodon grandiflorus</i> Dc.	8 vorm., 19, X, 1910.	5 nachm., 19, X, 1910.	23, X, 1910.	Milchsaft trat aus dem Schnittende aus.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	7 vorm., 27, X, 1910.	5 nachm., 28, X, 1910.	7, XI, 1910.	
<i>Dahlia variabilis</i> (W.) Desf.	10 vorm., 8, XI, 1910.		8, XII, 1910.	
<i>Ligularia Kampeferi</i> S. et Z.	am Mittag, 14, XI, 1910.		6, I, 1911.	
<i>Sasa paniculata</i> Makino et Shib.	am Mittag, 7, X, 1910.	10 vorm., 8, X, 1910.	17, X, 1910.	
<i>Narcissus Jonquilla</i> L.	10 vorm., 18, IV, 1911.	23, IV, 1911.	25, IV, 1911.	Schleim trat aus dem Schnittende aus.

Aus der Tabelle ersieht man folgendes:

1. Bei den festen dicken Blättern, zumeist immergrünen Blättern, dauerte die Wasseraufnahme länger als bei den dünnen, zarten Blättern;
2. Bei denjenigen Pflanzen, welche aus dem Schnittende Schleim, Harz und Milchsaft absonderten, kam die Wasseraufnahme schneller zum Stillstand als bei anderen Versuchspflanzen, welche keine derartigen Stoffe enthielten;

3. Bei einigen Pflanzen, welche Wasser schwer aufnehmen, fand das Welken stets am Rande oder an der Spitze des Blattes statt,

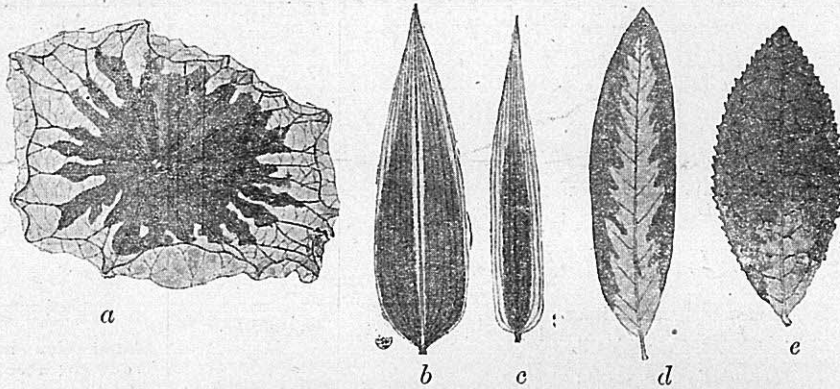


Fig. 1. Art und Weise des Welkens verschiedener Blätter.

a. *Nelumbo nucifera* Gaertn.

b. *Bambusa Veitchii* Carr.

c. *Phyllostachys mitis* Riv.

d. *Daphniphyllum macropodum* Miq.

e. *Thea sinensis* L. Gewelkter Teil hell, frischer Teil dunkel gezeichnet.
(Verkleinert.)

dagegen bei anderen, welche Wasser gut absorbieren, geschah das Welken zuerst dicht neben der Ansatzstelle des Blattstiels;

4. Bei einigen Pflanzen fielen die Blätter infolge der Bildung der Trennungsschicht bald ab, während die Zweige selbst länger lebend blieben.

IV. Grösse der Wasseraufnahme und die Art und Weise des Abschneidens.

Bekanntlich steht die Aufnahmefähigkeit der in der Luft abgeschnittenen Zweige derjenigen der im Wasser abgeschnittenen nach.

Dieses Verhältnis habe ich nach meinen eigenen Versuchen in Tab. II zusammengestellt.

Tabelle II.

(A) Unter Wasser abgeschnittene Zweige.

(B) In der Luft abgeschnittene Zweige.

Versuchspflanzen.	Alter des Zweiges.		Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
	Zahl der Blätter.								
<i>Nelumbo nucifera</i> Gertn. (Blatt.)	(A)	1 1	1075.325	am Mittag.	2 nachm.,	22.8-23	78-81	1.880	0.00175
	(B)	1 1	831.494	4, X, 1910.	4, X, 1910.					0.654	0.00079
<i>Sterculia platani-</i> <i>folia</i> L. (Blatt.)	(A)	1 1	575.974	8 vorm.,	8 vorm.,	18.4	89	0.0882	0.00015
	(B)	1 1	504.058	13, X, 1910.	13, X, 1910.					0.06	0.00012
<i>Morus alba</i> L.	(A)	1 6	352.11	9 vorm.,	10 vorm.,	18.6	79.5-77	1.476	0.00419
	(B)	1 6	360.39	26, X, 1910.	26, X, 1910.					0.626	0.00174
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	(A)	1 1	156.169	1 nachm.,	2 nachm.,	14-14.4	72-73	0.054	0.00035
	(B)	1 1	141.883	2, XII, 1910.	2, XII, 1910.					0.025	0.00018
<i>Sasa paniculata</i> Makino et Shib.	(A)	1 5	556.818	2 nachm.,	3 nachm.,	10.1-10.5	62-61	0.406	0.00073
	(B)	1 5	365.747	5, XII, 1910.	5, XII, 1910.					0.109	0.00030
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	2 6	370.455	am Mittag.	am Mittag.	5.9-6.1	58-60	0.376	0.00101
	(B)	2 6	230.844	17, I, 1911.	17, I, 1911.					0.076	0.00033
<i>Podocarpus</i> <i>Nageia</i> R. Br.	(A)	2 18	236.105	2 nachm.,	2 nachm.,	21.8-20.8	59-57	0.145	0.00061
	(B)	2 18	213.777	3, V, 1911.	3, V, 1911.					0.078	0.00036
<i>Polygonum cuspi-</i> <i>datum</i> S. et Z.	(A)	1 5	214.918	am Mittag.	am Mittag.	16.3	48	0.313	0.00143
	(B)	1 5	175.058	2, V, 1911.	2, V, 1911.					0.193	0.00110
<i>Fatsia japonica</i> Dene. et Planc. (Blatt.)	(A)	2 1	569.412	1 nachm.,	1 nachm.,	17.8-16.8	33-35	0.033	0.00015
	(B)	2 1	452.353	21, III, 1911.	21, III, 1911.					0.039	0.00009
<i>Cydonia japonica</i> Pers.	(A)	2	301.177	10 vorm.,	10 vorm.,	17-17.4	65	0.591	0.00196
	(B)	2	280.784	13, IV, 1911.	13, IV, 1911.					0.479	0.00171
<i>Aspidistra elatior</i> Bl. (Blatt.)	(A)	2 1	263.922	am Mittag.	1 nachm.,	17.9	67	0.459	0.00170
	(B)	2 1	312.353	13, IV, 1911.	13, IV, 1911.					0.163	0.00052
<i>Narcissus</i> <i>Jonquilla</i> L. (Blatt.)	(A)	1 3	72.941	10 vorm.,	10 vorm.,	16.9-17	62-61	0.269	0.00370
	(B)	1 3	93.725	18, IV, 1911.	18, IV, 1911.					0.144	0.00154
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A)	1 35	320.513	10 vorm.,	11 vorm.,	20.8-21	62	1.056	0.00329
	(B)	1 35	414.685	19, V, 1911.	19, V, 1911.					0.233	0.00056
<i>Nuphar japoni-</i> <i>cum</i> Dc. (Blatt.)	(A)	1 1	239.394	11 vorm.,	11 vorm.,	20.7	60	0.451	0.00188
	(B)	1 1	249.184	26, V, 1911.	26, V, 1911.					0.102	0.00041

Die Geschwindigkeit des Welkens hängt nach meinen Untersuchungen von der Verminderung der Wasseraufnahmefähigkeit des Zweiges ab. Je geringer die Wasserbewegung im intakten Stengelteil ist, desto langsamer ist auch das Welken der geschnittenen Sprossen.

Wie schon DE VRIES erwiesen hat, ist die Dauer der Berührung der Schnittfläche eines in der Luft durchschnittenen Sprosses mit der Luft von Bedeutung für die Geschwindigkeit des Welkens.

Meine diesbezüglichen Versuche ergaben auch ganz dieselben Resultate. Bei einer Pflanze von *Helianthus annuus* wurde der Spross derart gebogen, dass die Konvexseite des Bogens dicht über die Wasserfläche kam. Sodann wurde der Spross mit einem scharfen, trockenen Messer in der Luft durchschnitten, wodurch der abgeschnittene Teil vermöge seiner Elastizität augenblicklich ins Wasser hineinsprang. Die Dauer der Berührung der Schnittfläche mit der Luft war vielleicht nur $\frac{1}{10}$ Sekunde. Unter den vier so behandelten Sprosstücken, welche je 10 cm lang waren, blieben drei nach 24 Stunden noch frisch, während nur eins derselben nach dieser Zeit zum Teil welke Blätter zeigte.

Erst nach 60 Stunden waren sämtliche Blätter aller vier Stücke verwelkt.

Aus oben beschriebenen Versuchen kann man schliessen, dass sogar eine sehr kurze Dauer der Berührung mit der Luft einen nennenswerten Einfluss auf die Wasseraufnahme ausüben kann.

DE VRIES (5) hat experimentell gezeigt, dass die Leitungsfähigkeit des Zweiges, nachdem er vom Wasser in die Luft gebracht worden ist, nicht in seiner ganzen Länge verändert wird, sondern nur in einer grösseren oder kleineren Strecke oberhalb der Schnittfläche. Schneidet man deshalb bei einem in der Luft abgeschnittenen und demzufolge im Wasser welkenden Sprosse

einen 5–6 cm langen Teil oberhalb des ersten Schnittes unter Wasser ab, so wird letzterer wieder völlig turgescens.

Dass der Effekt eines erneuerten Schnittes unter Wasser für die Wasseraufnahme günstig ist, ist somit klar; aber auch das Wiederschneiden eines derartigen Zweiges in der Luft übt, wie mein diesbezüglicher Versuch bewiesen hat (siehe Tab. III.), einen gewissen vorteiligen Einfluss aus.

Tabelle III.

- (A) In der Luft abgeschnittene Zweige.
 (B) Derselbe Zweig, dessen Aufnahmefähigkeit sich verminderte.
 (C) Derselbe in der Luft wiedergeschnittene Zweig.

Versuchspflanzen.	Alter des Zweiges. Zahl der Blätter.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
<i>Fatsia japonica</i> <i>Dene et Planc.</i>	(A)			1 nachm., 21, III, 1911.	17.8–16.8	33–35	0.78	0.00170
	(B)	1 1	452.353	1 nachm., 21, III, 1911.	16.4–16.5	58–61	0.29	0.00064
	(C)			11 vorm., 30, III, 1911. am Mittag, 30, III, 1911.	16.5	61	0.38	0.00084
<i>Thea japonica</i> <i>(L.) Nois.</i>	(A)			10 vorm., 1, IV, 1911.	16–15	32–30	0.41	0.00112
	(B)	3 17	334.51	10 vorm., 1, IV, 1911.	16.7–19.9	28–25	0.04	0.00011
	(C)			3 nachm., 1, IV, 1911.	17.5	33	0.12	0.00033
<i>Cydonia japonica</i> <i>Pers.</i>	(A)			10 vorm., 13, IV, 1911.	17–17.4	65–66	0.479	0.00171
	(B)	2	280.784	10 vorm., 13, IV, 1911.	17.6	75	0.203	0.00052
	(C)			1 nachm., 17, IV, 1911. 2 nachm., 17, IV, 1911.	17.2	76	0.221	0.00079
<i>Aspidistra elatior</i> <i>Bl.</i>	(A)			am Mittag, 13, IV, 1911.	17.5–17.9	66–67	0.171	0.00055
	(B)	1 1	312.353	am Mittag, 13, IV, 1911.	17.8	75–74	0.041	0.00013
	(C)			2 nachm., 17, IV, 1911.	17.8–17.2	74–76	0.071	0.00023

<i>Polygonum cuspidatum</i> S. et Z.	(A)				1 nachm., 2, V, 1911.	16.3	48	0.184	0.00105	
	(B)	1	5	175.058	am Mittag, 2, V, 1911.	10 vorm., 3, V, 1911.	17-19	65-58	0.054	0.00031
	(C)					11 vorm., 3, V, 1911.	17-19	65-58	0.122	0.00070
<i>Podocarpus Nageia</i> R. Br.	(A)				2 nachm., 3, V, 1911.	21.8-20.8	59-57	0.078	0.00036	
	(B)	2	18	113.777	2 nachm., 3, V, 1911.	1 nachm., 11, V, 1911.	22.6-22.5	61-60	0.048	0.00022
	(C)					3 nachm., 11, V, 1911.	22.6	61	0.052	0.00024
<i>Sasa paniculata</i> Malcino et Shib.	(A)					11 vorm., 4, V, 1911.	19.2-19.8	66-65	0.192	0.00029
	(B)	2	4	662.471	10 vorm., 4, V, 1911.	11 vorm., 5, V, 1911.	19.9	76	0.147	0.00022
	(C)					12 vorm., 5, V, 1911.	19.9-20	75-76	0.160	0.00024
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A)				am Mittag, 19, V, 1911.	20.8-21	62	0.357	0.00086	
	(B)	1	35	414.685	10 vorm., 19, V, 1911.	11 vorm., 20, V, 1911.	21.6-22	70-68	0.233	0.00056
	(C)					2 nachm., 20, V, 1911.	22.4-22.6	66.8-65.5	0.269	0.00065

SACHS hat auf Grund seiner Untersuchungen erwiesen, dass die welkenden Sprossen nicht nur durch Hineinpressen des Wassers unter Druck wieder frisch werden, sondern dass dadurch die Leitungsfähigkeit für Wasser wieder auf das normale Mass gebracht werden kann.

In Bezug auf die Tiefe des Eindringens der Luft bei den in der Luft abgeschnittenen Zweigen, hat DE VRIS gezeigt, dass die Luftsäule in den meisten Fällen nicht über 5-6 cm vom Schnittende erreicht. Meine diesbezüglichen Versuche mit *Fatsia japonica* führten zu ganz demselben Resultate.

Was die Art und Weise des Abschneidens anbetrifft, so habe ich gesehen, dass der schiefe Schnitt für die Wasseraufnahme günstiger war, als der rechtwinklige. Dies beruht ohne Zweifel auf der grösseren Fläche für Wasserabsorption. (Siehe Tab. IV.)

Tabelle IV.

(A) Rechtwinkliger Schnitt:

(B) Schiefer Schnitt.

Versuchspflanzen.	Alter des Zweiges.		Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
	Zahl der Blätter.								
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	(A)	1 1	1321.591	12 vorm,	am Mittag, 29, IX, 1910.	21	69-68	3.38	0.00256
	(B)	1 1	1321.591	29, IX, 1910.	1 nachm., 29, IX, 1910.	21.1	61	4.35	0.00329
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	2 6	409.79	am Mittag,	1 nachm., 20, V, 1911.	22.1-22.4	67.5-66	0.498	0.00122
	(B)	2 6	409.79	20, V, 1911.	2 nachm., 20, V, 1911.	22.4	66	0.581	0.00142
<i>Daphniphyllum</i> <i>micropodium</i> Miq.	(A)	2 11	347.786	3 nachm.,	3 nachm., 26, V, 1911.	21.7	61	0.294	0.00085
	(B)	2 10	464.103	26, V, 1911.	3 nachm., 26, V, 1911.	21.7	61	0.456	0.00098
<i>Fatsia japonica</i> Dcne. et Planc.	(A)	2 1	560.606	am Mittag,	am Mittag, 27, V, 1911.	21.1-21.8	63	0.704	0.00124
	(B)	2 1	573.193	27, V, 1911.	am Mittag, 27, V, 1911.	21.1-21.8	63	0.845	0.00147

V. Brennen des Schnittendes der Zweige.

Bei der Ikebanakunst wird das Schnittende des Zweiges stets gebrannt, bevor er in die Vase gesteckt wird. Dieses Verfahren beschleunigt die Wasserleitung des Zweiges hauptsächlich dadurch, dass verschiedene organische Stoffe, die oft vom Schnittende austreten und zur Verstopfung der Wasserbahnen führen, insbesondere Milch- und Schleimsaft, sowie Gummistoff, durch Verbrennen verkohlen und beseitigt werden.

Bei den Zweigen der folgenden Pflanzen: *Sterculia platanifolia* (Schleimröhrenbehälter), *Nelumbo nucifera* (Milchröhrenbehälter),

Euphorbia pulcherrima (Milchröhrenbehälter), *Ficus Carica* (Milchröhrenbehälter), *Ficus elastica* (Gummigängebehälter) usw. bedarf es des eben gesagten Verfahrens.

Die Zunahme der Leitungsfähigkeit für Wasser beruht auf der Beseitigung der Stoffe, welche die Gefäße der Zweige zum Verstopfen führen. Wenn ein Zweig der *Sterculia platanifolia* im Sommer am Morgen abgeschnitten und sogleich ins Wasser gesteckt wird, so wird er schon nachmittags welken. Man nimmt einen sehr reichlichen Schleimausfluss aus dem Schnittende wahr. Bei *Nelumbo nucifera* ist es auch sehr schwer, ein abgeschnittenes Blatt lebend zu erhalten; das letztere fängt sofort nach dem Schneiden zu welken an. Ähnliches geschieht auch bei *Ficus Carica*.

Es ist ferner bei *Sterculia platanifolia*, *Ficus Carica*, usw. zu beobachten, dass die Blätter der abgeschnittenen und ins Wasser gestellten Zweige langsamer welken, als ein einziges Blatt, welches an der Basis des Blattstiels abgeschnitten und ins Wasser gestellt worden ist. Der Grund liegt darin, dass die Schnittfläche des Blattstiels reichlicheren Milchsaft absondert, als diejenige des Zweiges, und dass infolgedessen die Verstopfung bei dem letzteren schneller eintreten kann.

Bei solchen Fällen führt die Verkohlung des Schnittendes, wie gewöhnlich, zu der Zunahme der Saugkraft des Zweiges. Der auf obige Weise behandelte Spross mit einer Blattoberfläche von *Nelumbo nucifera* von 516.084 cm^2 , saugte pro Stunde 0.514 cc Wasser, während der nicht gebrannte Spross in gleichem Zustande pro Stunde nur 0.228 cc Wasser saugte.*

Tab. V zeigt die relative Wasserabsorptionsgrösse der beblätterten Zweige, deren Schnittende abgebrannt resp. nicht abgebrannt wurden.

* Über das Aufsteigen des Wasserstroms in verkohlten Pflanzenteilen vergl. STRASBURGER (15).

Tabelle V.

(A) Beblätterte Zweige, deren Schnittende nicht gebrannt wurden
 (B) Dergleichen mit gebranntem Schnittende.

Versuchspflanzen.	Alter des Zweiges.		Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
	Zahl der Blätter.								
<i>Nelumbo nucifera</i> Gartn.	(A)	1 1	821.104	11 vorm.,	am Mittag, 26, IX, 1910.	23	80.5-78	0.936	0.00120
	(B)	1 1	889.987	26, IX, 1910.	am Mittag, 26, IX, 1910.	23	80.5-78	2.460	0.00277
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A)	1 45	205.032	9 vorm.,	1 nachm., 27, X, 1910.	17.7-18	71	0.430	0.00210
	(B)	1 45	202.435	27, X, 1910.	4 nachm., 27, X, 1910.	18.5	69.5	0.507	0.00251
<i>Platycodon</i> <i>grandiflorus</i> DC.	(A)	1 16	166.558	8 vorm.,	9 vorm., 20, X, 1910.	17.5	70	0.097	0.00058
	(B)	1 16	166.558	20, X, 1910.	11 vorm., 20, X, 1910.	17.5	70	0.238	0.00113
<i>Sterculia platani-</i> <i>folia</i> L.	(A)	1 1	633.929	10 vorm.,	10 vorm., 12, X, 1910.	18.5-18.8	87.5-88	0.136	0.00022
	(B)	1 1	633.929	12, X, 1910.	11 vorm., 12, X, 1910.	18.8	88-87	0.714	0.00117
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	1 6	370.455	11 vorm.,	am Mittag, 17, I, 1911.	5.7-5.9	57-58	0.322	0.00087
	(B)	1 6	520.779	17, I, 1911.	am Mittag, 17, I, 1911.	5.7-5.9	57-58	0.479	0.00092
<i>Euphorbia pul-</i> <i>cherrima</i> Willd.	(A)	1 9	676.461	11 vorm.,	11 vorm., 24, X, 1910.	19.5	74.5	0.456	0.00067
	(B)	1 9	609.416	24, X, 1910.	11 vorm., 24, X, 1910.	19.5	74.5	0.573	0.00094
<i>Ilex ohera</i> Spreng.	(A)	2 18	214.902	9 vorm.,	10 vorm., 17, IV, 1911.	17-17.4	78-77	0.115	0.00047
	(B)	2 18	244.902	17, IV, 1911.	10 vorm., 17, IV, 1911.	17-17.4	78-77	0.176	0.00072
<i>Fatsia japonica</i> Dene. et Plenc.	(A)	2 1	599.608	am Mittag.	1 nachm., 25, III, 1911.	16-17.3	45-46	2.390	0.00399
	(B)	2 1	550.392	25, III, 1911.	1 nachm., 25, III, 1911.	16-17.3	45-46	2.110	0.00438
<i>Sasa pinnata</i> Makino et Shib.	(A)	1 5	556.818	1 nachm.,	2 nachm., 5, XII, 1910.	10.8	61	0.131	0.00023
	(B)	1 5	556.818	5, XII, 1910.	3 nachm., 5, XII, 1910.	11.8	55.8	0.181	0.00033

VI. Einfluss verschiedener Stoffe auf die Grösse der Wasseraufnahme durch das Schnittende des Zweiges.

Über den Einfluss von Säuren und Alkali auf die Grösse der Wasseraufnahme haben SENEBIER (14), SACHS (12), BURGERSTEIN (2), PELIGOT (9), SCHRÖDER (13), usw. den Beweis geliefert, dass schwache Säuren die Wasserabsorptionstätigkeit fördern können, während dieselbe durch Alkali vermindert werden kann.

Meine eigenen Versuche mit Weinsteinsäure und Essigsäure einerseits, und mit Natriumbikarbonat andererseits gaben ganz ähnliche Resultate wie diejenigen früherer Forscher.



Fig. 2. Austritt des Schleims aus dem Schnittende des Zweiges (a) und des Blattstiels von *Sterculia platanifolia*: a. in der Luft, b. im Wasser, s. Schleim.

Allein, es ist zu bemerken, dass bei den Milch- oder Schleim führenden Pflanzen das Verhältnis gerade umgekehrt ist. Z. B. habe ich bei *Nelumbo nucifera*, *Euphorbia pulcherrima*, *Platycodon grandiflorus*, *Sterculia platanifolia*, usw. konstatiert, dass die Wasseraufnahme in alkalisch reagierendem Wasser vielfach lebhafter ist, als bei gewöhnlichem Wasser. Dies beruht

ohne Zweifel auf dem Umstande, dass das alkalische Wasser Milch und Schleim auflösen kann. Die Resultate der mit obengenannten drei Stoffen ausgeführten Versuche sind in Tab. VI, VII und VIII zusammengestellt.

Tabelle VI.

- (A) Kontroll.
 (B) In 0.1% Weinsteinsäure.
 (C) In 1% Weinsteinsäure.

Versuchspflanzen.	Alter des Zweiges. Zahl der Blätter.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge	
							pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
<i>Nelumbo nucifera</i> Gartn.	(A) 1 1	1202.11	3 nachm., 28, IX, 1910	3 nachm., 29, IX, 1910	21.3-21	63-62	2.358	0.00196
	(B) 1 1	1202.11		4 nachm., 29, IX, 1910	21	62-63	2.635	0.00112
	(C) 1 1	1143.507		4 nachm., 29, IX, 1910	21	62-63	1.482	0.00130
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A) 1 65	256.331	9 vorm., 27, X, 1910	10 vorm., 27, X, 1910	16	68.5-67	0.404	0.00158
	(B) 1 65	256.331		11 vorm., 27, X, 1910	17	67	0.415	0.00161
	(C) 1 65	256.331		1 nachm., 27, X, 1910	17.4-18	70-71	0.397	0.00155
<i>Sasa paniculata</i> Makino et Shib.	(A) 2 5	1007.955	9 vorm., 7, XII, 1910	10 vorm., 7, XII, 1910	8.9-9	61	0.317	0.00031
	(B) 2 5	1007.955		11 vorm., 7, XII, 1910	9-9.7	61-62	0.361	0.00036
	(C) 2 5	1007.955		am Mittag, 7, XII, 1910	9.7	62	0.193	0.00019
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	(A) 2	13.180	10 vorm., 26, I, 1911	11 vorm., 26, I, 1911	6.5	65	0.469	0.03558
	(B) 2	12.001		11 vorm., 26, I, 1911	6.5	65	0.454	0.03788
	(C) 2	12.22		11 vorm., 26, I, 1911	6.5	65	0.070	0.00573
<i>Thea japonica</i> Thunb.	(A) 3 10	239.773	2 nachm., 23, I, 1911	2 nachm., 23, I, 1911	9	64-60	0.132	0.00055
	(B) 3 10	248.539		2 nachm., 23, I, 1911	9	64-60	0.143	0.00058
	(C) 3 9	235.714		2 nachm., 23, I, 1911	9	64-60	0.144	0.00061
<i>Aspidistra elatior</i> Bl.	(A) 2 1	239.935	10 vorm., 24, I, 1911	10 vorm., 24, I, 1911	5.3-5.9	60	0.060	0.00025
	(B) 2 1	158.604		10 vorm., 24, I, 1911	5.3-5.9	60	0.046	0.00029
	(C) 2 1	150.487		10 vorm., 24, I, 1911	5.3-5.9	60	0.058	0.00039

<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	2 5	281.169		1 nachm., 24, I, 1911	6.4-6.3	60-59	0.111	0.00040
	(B)	2 6	254.231	1 nachm., 21, I, 1911	1 nachm., 24, I, 1911	6.4-6.3	60-59	0.200	0.00079
	(C)	2 5	186.688		1 nachm., 24, I, 1911	6.4-6.3	60-59	0.186	0.00100
<i>Daphniphyllum</i> <i>macropodum</i> Miq.	(A)	3 13	625.872		11 vorm., 26, I, 1911	8.7-9	65	0.154	0.00021
	(B)	3 18	866.592	10 vorm., 26, I, 1911	11 vorm., 26, I, 1911	8.7-9	65	0.217	0.00025
	(C)	3 14	674.016		11 vorm., 26, I, 1911	8.7-9.1	65-66	0.196	0.00029
<i>Podocarpus</i> <i>chinensis</i> Wall.	(A)	3 42	159.813		3 nachm., 27, I, 1911	9.7-10	65-67	0.054	0.00034
	(B)	3 52	232.284	2 nachm., 27, I, 1911	3 nachm., 27, I, 1911	9.5-10	65-67	0.107	0.00047
	(C)	3 43	186.221		3 nachm., 27, I, 1911	9.5-10	65-67	0.122	0.00066
<i>Sterculia</i> <i>platanifolia</i> L.	(A)	1 1	562.825	am Mittag. 1, XI, 1910	am Mittag. 1, XI, 1910	17.5-18	67-70.5	0.161	0.00029
	(B)	1 1	739.286	10 vorm., 1, XI, 1910	11 vorm., 1, XI, 1910	17-17.3	65-70	0.120	0.00016
	(C)	1 1	739.286	10 vorm., 1, XI, 1910	1 nachm., 1, XI, 1910	17.3	70-72	0.083	0.00011

Tabelle VII.

(A) Kontroll.

(B) In 0.1% Essigsäure.

(C) In 1% Essigsäure.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges. Zahl der Blätter.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge	
								pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
<i>Bambusa sena-</i> <i>nensis</i> Fr. et Sav.	(A)	2 5	397.835		11 vorm., 14, II, 1911	10.8-11	65	0.132	0.00032
	(B)	2 4	583.465	11 vorm., 14, II, 1911	11 vorm., 14, II, 1911	10.8-11	65	0.814	0.00033
	(C)	2 5	635.236		11 vorm., 14, II, 1911	10.8-11	65	0.219	0.00035
<i>Fatsia japonica</i> <i>Dene. et Planc.</i>	(A)	2 1	429.724		1 nachm., 14, II, 1911	11.3-11.9	65	0.137	0.00030
	(B)	2 1	260.628	am Mittag. 14, II, 1911	1 nachm., 14, II, 1911	11.3-11.9	65	0.078	0.00032
	(C)	2 1	262.795		1 nachm., 14, II, 1911	11.3-11.9	65	0.088	0.00033

<i>Aspidistra elatior</i> Bl.	(A)	2	1	196.654	10 vorm., 16, II, 1911	11 vorm., 16, II, 1911	15-14.9	61-58	0.028	0.00014
	(B)	2	1	266.693		11 vorm., 16, II, 1911	14.6-15	69.5-60	0.044	0.00021
	(C)	2	1	209.055		11 vorm., 16, II, 1911	15-14.9	61-58	0.074	0.00035
<i>Thea japonica</i> (L.) Nois.	(A)	3	9	233.071	am Mittag, 16, II, 1911	2 nachm., 16, II, 1911	14.8-14.6	55-52	0.115	0.00044
	(B)	3	9	261.417		2 nachm., 16, II, 1911	14.8-14.6	55-52	0.114	0.00049
	(C)	3	10	276.181		2 nachm., 16, II, 1911	14.8-14.6	55-52	0.157	0.00056
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	2	6	342.913	1 nachm., 17, II, 1911	2 nachm., 17, II, 1911	9.4-11	60.5-63	0.222	0.00065
	(B)	2	6	323.032		2 nachm., 17, II, 1911	9.4-11	60.5-63	0.260	0.00080
	(C)	2	5	244.095		2 nachm., 17, II, 1911	9.4-11	60.5-63	0.236	0.00097
<i>Daphniphyllum</i> <i>macropodium</i> Miq.	(A)	12		555.512	11 vorm., 20, II, 1911	11 vorm., 20, II, 1911	6.5-6.9	55	0.160	0.00024
	(B)	12		598.819		11 vorm., 20, II, 1911	6.5-6.9	55	0.144	0.00029
	(C)	13		726.772		11 vorm., 20, II, 1911	6.5-6.9	55	0.236	0.00032
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	(A)	2		5.427	10 vorm., 21, II, 1911	10 vorm., 21, II, 1911	6.9-7.9	56-58	0.081	0.01493
	(B)	2		3.390		10 vorm., 21, II, 1911	6.9-7.9	56-58	0.130	0.03835
	(C)	2		5.752		10 vorm., 21, II, 1911	6.9-7.9	56-58	0.314	0.05459

Tabelle VIII.

(A) Kontroll.

(B) In 0.1% Natriumbikarbonatlösung.

(C) In 1% Natriumbikarbonatlösung.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges. Zahl der Blätter.	Blattoberfläche cm ²	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge	
								pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro cm ² Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
<i>Morus alba</i> L.	(A)	1	6	352.11	10 vorm., 26, X, 1910	13.6	79.5-77	1.476	0.00419
	(B)	1	6	352.11	9 vorm., 26, X, 1910	18.6	77-73	1.289	0.00364
	(C)	1	6	352.11	10 vorm., 26, X, 1910	18.6	73-71	0.480	0.00136

<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A)	143	197.890		11 vorm., 27, X, 1910	17-17.4	67-70	0.653	0.00330	
	(B)	142	195.617	9 vorm., 27, X, 1910	am Mittag. 27, X, 1910	17.4	70	0.222	0.00114	
	(C)	142	195.617		1 nachm., 27, X, 1910	17.4	70	0.181	0.00093	
<i>Sterculia platani-</i> <i>folia</i> L.	(A)	1	1	459.740		1 nachm., 25, X, 1910	19	81-83	0.037	0.00008
	(B)	1	1	487.013	9 vorm., 25, X, 1910	1 nachm., 25, X, 1910	19	81-83	0.059	0.00012
	(C)	1	1	487.013		2 nachm., 25, X, 1910	19	84	0.063	0.00013
<i>Euphorbia</i> <i>pulcherrima</i> Willd.	(A)	1	9	676.461		11 vorm., 24, X, 1910	19.5	74.5	0.456	0.00067
	(B)	1	9	676.461	11 vorm., 24, X, 1910	11 vorm., 24, X, 1910	19.5	74.5	0.775	0.00114
	(C)	1	9	676.461		11 vorm., 24, X, 1910	19.5	74.5	0.515	0.00075
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	(A)	1	1	531.656		10 vorm., 5, X, 1910	20.3-21	67.5-67	1.080	0.00293
	(B)	1	1	531.656	9 vorm., 5, X, 1910	11 vorm., 5, X, 1910	21	67-65	1.128	0.00210
	(C)	1	1	531.656		am Mittag. 5, X, 1910	21-21.4	65-63	1.260	0.00237
<i>Platycodon</i> <i>grandiflorus</i> DC.	(A)	1	12	104.058		9 vorm., 20, X, 1910	17.5	70	0.142	0.00135
	(B)	1	12	104.058	8 vorm., 20, X, 1910	11 vorm., 20, X, 1910	17.5	72-68	0.169	0.00153
	(C)	1	12	104.058		am Mittag. 20, X, 1910	18.7	72-68	0.217	0.00209
<i>Sasa paniculata</i> Malcino et Shib.	(A)	1	5	556.818		11 vorm., 5, XII, 1910	10.1-10.5	62-61	0.418	0.00075
	(B)	1	5	556.818	10 vorm., 5, XII, 1910	am Mittag. 5, XII, 1910	10.5-10.8	61	0.245	0.00044
	(C)	1	5	556.818		1 nachm., 5, XII, 1910	10.8-11	61-60	0.121	0.00022
<i>Thea japonica</i> (L.) Nois.	(A)	3	14	363.976		10 vorm., 10, II, 1911	5.8-6.4	60	0.169	0.00046
	(B)	3	10	225.984	9 vorm., 10, II, 1911	10 vorm., 10, II, 1911	5.8-6.4	60	0.074	0.00033
	(C)	3	11	305.315		10 vorm., 10, II, 1911	5.8-6.4	60	0.103	0.00034
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	(A)	2	6	199.213		1 nachm., 10, II, 1911	7.3-7.5	60-61	0.141	0.00071
	(B)	2	6	279.331	am Mittag. 10, II, 1911	1 nachm., 10, II, 1911	7.3-7.5	60-61	0.189	0.00070
	(C)	2	6	253.740		1 nachm., 10, II, 1911	7.3-7.5	60-61	0.178	0.00068
<i>Fatsia japonica</i> Dene. et Planc.	(A)	2	1	302.953		am Mittag. 10, II, 1911	7	59.5-60	0.101	0.00033
	(B)	2	1	434.843	am Mittag. 10, II, 1911	am Mittag. 10, II, 1911	7	59.5-60	0.103	0.00024
	(C)	2	1	434.843		am Mittag. 10, II, 1911	7	59.5-60	0.091	0.00022

<i>Aspidistra elatior</i> Bl.	(A)	2	1	245.472	2 nachm., 10, II, 1911	3 nachm., 10, II, 1911	8	63.5-63	0.066	0.00027
	(B)	2	1	262.992		3 nachm., 10, II, 1911	8	63.5-63	0.071	0.00027
	(B)	2	1	269.291		3 nachm., 10, II, 1911	8	63.5-63	0.071	0.00026
<i>Daphniphyllum</i> <i>macropodum</i> Miq.	(A)	4	16	932.087	9 vorm., 13, II, 1911	10 vorm., 13, II, 1911	7.5-7.7	56-57	0.250	0.00027
	(B)	4	16	674.213		10 vorm., 13, II, 1911	7.5-7.7	56-57	0.170	0.00025
	(C)	4	16	604.724		10 vorm., 13, II, 1911	7.5-7.7	56-57	0.092	0.00015
<i>Podocarpus</i> <i>chinensis</i> Wall.	(A)	3	96	217.126	2 nachm., 13, II, 1911	2 nachm., 13, II, 1911	9.3-10.4	60-64	0.143	0.00080
	(C)	3	78	166.929		2 nachm., 13, II, 1911	9.3-10.4	60-64	0.133	0.00066
	(C)	3	78	224.213		2 nachm., 13, II, 1911	9.3-10.4	60-64	0.142	0.00063

Betreffs der Wirkung der anorganischen und organischen Salze auf die Wasseraufnahme haben SENEBIER (14), SACHS (12), RICÔME (10), WYPLEL (18), PELIGOT (9) u. A. gezeigt, dass die Absorptionstätigkeit der geschnittenen Zweige sich bedeutend beschleunigen oder verlangsamen kann. WOLF (17) findet, dass schon im Brunnenwasser die Transpiration lebhafter als im destillierten ist. Bei meinen Versuchen saugte das Schnittende des Blattstiels von *Nelumbo nucifera* in destilliertem Wasser 0.00183 cc auf 1 □^{cm} Blattoberfläche pro 1 Stunde, dagegen im Leitungswasser 0.00228 cc.

Meine eigenen Versuche mit Kaliumnitrat, Natriumchlorid und Alaun, deren Ergebnisse in Tab. IX, X, XI zusammengefasst sind, bestätigten den Befund älterer Forscher vollständig.

Tabelle IX.

(A) Kontroll.

(B) In 0.1% Kaliumnitratlösung.

(C) In 1% Kaliumnitratlösung.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges.		Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
		Zahl der Blätter.								
<i>Daphniphyllum macropodium</i> Miq.	(A)	2	8	344.755		11 vorm., 9, V, 1911	20-20.9	63-59	0.322	0.00093
	(B)	2	8	430.536	11 vorm., 9, V, 1911	11 vorm., 9, V, 1911	20-20.9	63-59	0.343	0.00080
	(C)	2	8	430.536		11 vorm., 9, V, 1911	20-20.9	63-59	0.331	0.00077
<i>Fatsia japonica</i> Dcne. et Planc.	(A)	1	1	480.048		am Mittag, 8, V, 1911	19.7	70-71	0.306	0.00064
	(B)	1	1	440.618	11 vorm., 8, V, 1911	am Mittag, 8, V, 1911	19.7	70-71	0.344	0.00078
	(C)	1	1	418.290		am Mittag, 8, V, 1911	19.7	70-71	0.223	0.00053
<i>Thea japonica</i> (L.) Nois.	(A)	3	18	491.449		11 vorm., 6, V, 1911	16.9-16.7	69-68	0.213	0.00043
	(B)	3	18	482.660	10 vorm., 6, V, 1911	10 vorm., 6, V, 1911	16.9-16.7	69-68	0.383	0.00071
	(C)	3	18	421.378		11 vorm., 6, V, 1911	16.9-16.7	69-68	0.366	0.00087
<i>Aucuba japonica</i> Thumb.	(A)	1	10	401.900		1 nachm., 11, V, 1911	22.6-22.5	61-60	0.192	0.00048
	(B)	1	10	438.955	9 vorm., 11, V, 1911	9 vorm., 11, V, 1911	20.9-21	70-69	0.236	0.00054
	(C)	1	10	487.411		9 vorm., 11, V, 1911	20.9-21	70-69	0.237	0.00049
<i>Aspidistra elatior</i> Bl.	(A)	2	1	258.670		2 nachm., 9, V, 1911	21-21.2	54-61	0.116	0.00045
	(B)	2	1	234.679	1 nachm., 9, V, 1911	2 nachm., 9, V, 1911	21-21.2	54-61	0.101	0.00043
	(C)	2	1	219.240		2 nachm., 9, V, 1911	21-21.2	54-61	0.095	0.00043

Tabelle X.

- (A) Kontroll.
 (B) In 0.1% Natriumchloridlösung.
 (C) In 1% Natriumchloridlösung.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc	
		Zahl der Blätter.								
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	(A)	157	278.571	9 vorm., 28, X, 1910	11 vorm., 28, X, 1910 am Mittag.	17-17.9	77-81	0.366	0.00131	
	(B)	157	278.571		28, X, 1910	1 nachm., 23, X, 1910	17.9-18	81-83	0.340	0.00123
	(C)	157	278.571				18-18.5	83-82	0.334	0.00120
<i>Bambusa senanensis</i> Fr. et Sav.	(A)	1 4	753.896	9 vorm., 7, XII, 1910	10 vorm., 7, XII, 1910	8.9-9	61	0.310	0.00041	
	(B)	1 4	753.896		11 vorm., 7, XII, 1910	am Mittag.	9	61	0.250	0.00033
	(C)	1 4	753.896		7, XII, 1910		9-9.7	61-62	0.227	0.00030

Tabelle XI.

- (A) Kontroll.
 (B) In 0.1% Alaunlösung.
 (C) In 1% Alaunlösung.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc	
		Zahl der Blätter.								
<i>Sasa paniculata</i> Makino et Shib.	(A)	1 7	893.020	10 vorm., 5, XII, 1910	11 vorm., 5, XII, 1910 am Mittag.	10.1	62	0.120	0.00013	
	(B)	1 7	893.020		5, XII, 1910	1 nachm., 5, XII, 1910	10.5	61	0.150	0.00017
	(C)	1 7	893.020				10.8	61	0.153	0.00017

<i>Fatsia japonica</i> <i>Dene. et Planc.</i>	(A)	1	1	346.620	am Mittag. 5, V, 1911	am Mittag. 5, V, 1911	19.7-20	50	0.250	0.00072	
	(B)	1	1	258.974		am Mittag. 5, V, 1911	am Mittag. 5, V, 1911	19.7-20	50	0.154	0.00059
	(C)	1	1	303.497			am Mittag. 5, V, 1911	19.7-20	50	0.079	0.00023
<i>Aucuba japonica</i> <i>Thunb.</i>	(A)	1	7	522.844	1 nachm., 5, V, 1911	2 nachm., 5, V, 1911	20.5	46	0.203	0.00039	
	(B)	1	7	444.755		2 nachm., 5, V, 1911	2 nachm., 5, V, 1911	20.5	46	0.201	0.00045
	(C)	1	7	493.473		2 nachm., 5, V, 1911	2 nachm., 5, V, 1911	20.5	46	0.219	0.00044
<i>Nuphar japo- nicum DC.</i>	(A)	1	1	102.331	am Mittag. 26, V, 1911	am Mittag. 26, V, 1911	20.9-21.3	60	0.133	0.00120	
	(B)	1	1	75.991		am Mittag. 26, V, 1911	am Mittag. 26, V, 1911	20.9-21.3	60	0.094	0.00124
	(C)	1	1	90.676		am Mittag. 26, V, 1911	am Mittag. 26, V, 1911	20.9-21.3	60	0.082	0.00090
<i>Lespedeza bicolor</i> <i>Turcz.</i>	(A)	138		541.359	2 nachm., 26, V, 1911	2 nachm., 26, V, 1911	21.6-21.7	60	0.889	0.00162	
	(B)	136		509.790		2 nachm., 26, V, 1911	2 nachm., 26, V, 1911	21.6-21.7	60	0.663	0.00131
	(C)	138		351.748		2 nachm., 26, V, 1911	2 nachm., 26, V, 1911	21.6-21.7	60	0.440	0.00125

Ein anderweitiger Stoff wie Alkohol übt nach meinen Versuchen zuweilen einen günstigen Einfluss auf die Wasseraufnahme aus. Am deutlichsten zeigte sich dies bei *Sasa paniculata*, dessen abgeschnittener Zweig in 10% Alkohol eine viel grössere Wasseraufnahme gegen Kontrollobjekte aufweist. Bei Milchsaff führenden Pflanzen, z. B. *Nelumbo nucifera*, war dagegen keine fördernde Wirkung des Alkohols nachzuweisen. (Siehe Tab. XII.)

Tabelle XII.

(A) Kontroll.

(B) In 0.1% Alkohol.

(C) In 1% Alkohol.

Versuchspflanzen.		Alter des Zweiges. Zahl der Blätter.	Blattoberfläche □ cm	Zeit des Abschneidens.	Beginn des Versuchs.	Lufttemperatur °C	Relative Feuchtigkeit %	Aufgenommene Wassermenge	
								pro 1 Stunde cc	Aufgenommene Wassermenge pro □ cm Blattoberfläche pro 1 Stunde cc
<i>Nelumbo nucifera</i> Gertn.	(A)	1 1	902.700		2 nachm., 8, X, 1910	21	81.5-81	1.102	0.00132
	(B)	1 1	1149.188	2 nachm., 8, X, 1910	2 nachm., 8, X, 1910	21	81.5-81	1.090	0.00035
	(C)	1 1	1149.188		3 nachm., 8, X, 1910		21	82-82.5	1.056	0.00092
<i>Bambusa</i> <i>senanensis</i> Fr. et Sav.	(A)	1 6	750.649		10 vorm., 27, XI, 1910	10.8-11	62	0.240	0.00032
	(B)	1 6	750.649	10 vorm., 27, XI, 1910	11 vorm., 27, XI, 1910	11.3	60-59.5	0.250	0.00033
	(C)	1 6	750.649		am Mittag, 27, XI, 1910	11.9-12.8	57.5-58	0.312	0.00042

VII. Zusammenfassung wichtiger Resultate.

1. Die Abnahme der Wasserabsorption aus dem Schnittende eines in der Luft abgeschnittenen Zweiges ist unbedeutend bei denjenigen Pflanzen, die reich an Holzteilen sind, und erheblich gross bei den Milch-, Schleim- oder Gummistoff führenden Gewächsen.

2. Das Brennen des Schnittendes von Zweigen, insbesondere der Milch-, Schleim- oder Gummistoff enthaltenden, ist für die Wasseraufnahme günstig. Infolge der Verkohlung des Schnittendes wird die Verstopfung der Wasserbahnen vermieden.

3. Die Säuren (besonders organische) beschleunigen die Wasserabsorptionstätigkeit, die Alkalien dagegen verlangsamen dieselbe. Bei den Milch-, Schleim- oder Gummistoff führenden Zweigen ist das Verhältnis umgekehrt.

Literaturverzeichnis.

- 1) BÖHM, J., Transpiration geblühter Sprossen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. X, 1892, p. 622.
- 2) BURGERSTEIN, A., (I). Die Transpiration der Pflanzen, 1904, p. 141-144.
- 3) „ „ (II). Untersuchungen über Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. 1. Reihe. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LXXIII, 1876, p. 191.
- 4) DEHÉRAIN, P., Sur l'évaporation de l'eau et la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles des végétaux. Ann. sc. nat. Bot. 5. ser. t. XVII, 1869, p. 5.
- 5) DE VRIES, H., Über das Welken abgeschnittener Sprosse. Arb. d. Bot. Inst. Würzburg, Bd. I, 1874, p. 287.
- 6) HELLRIEGEL, H., Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues, Bd. IV, 1883. (BURGERSTEIN, A., Die Transpiration etc. p. 144.
- 7) NOBBE, F., BAESSLER, P., WILL, H., Untersuchung über die Giftwirkung des Arsen, Blei und Zink im pflanzlichen Organismus. Landw. Vers.-Station, Bd. XXXI, 1884, p. 381.
- 8) PAGNOUL, A., Essais relatifs à la transpiration des plantes. Station agronom. du Pas de Calais; Bulletin de l'année 1898, p. 10.
- 9) PELIGOT, Compt. rend. de l'acad. des sc. Paris, t. 83. BURGERSTEIN, A., Die Transpiration etc. p. 146.
- 10) RICÔME, H., Influence du chlorure de sodium sur la transpiration et l'absorption de l'eau chez les végétaux. Compt. rend. de l'acad. des sc. Paris, t. CXXXVII, 1903, p. 141 u. 142.
- 11) SACHS, J., (I). Beiträge zur Lehre von der Transpiration der Gewächse. Bot. Ztg., Bd. XVIII, 1860, p. 121.
- 12) „ „ (II). Über den Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Transpiration der Pflanzen. Landw. Vers.-Station, Bd. I, 1859, p. 203.
- 13) SCHRÖDER, J., Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen.

Tharander, forst. Jahrb., Bd. XXII, 1872, p. 185; XXIII, 1873, p. 217.

- 14) SENEBIER, J., *Physiologie végétale etc.* 1800. BURGERSTEIN, A., *Die Transpiration etc.* p. 142.)
- 15) STRASBURGER, E., *Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen*, 1891, p. 674-677.
- 16) VESQUE, J., *De l'absorption de l'eau par les racines dans ses rapports avec la transpiration.* *Ann. sc. nat. Bot.* 6 sér., t. IV, 1876, p. 89.
- 17) WOLF, W., *Die Saussuréschen Gesetze der Aufsaugung von einfachen Salzlösungen durch die Wurzeln der Pflanzen.* (Landw. Vers.-Station, Bd. VI, 1864, p. 203.)
- 18) WYPLEL, *Jahrb. Realgym. Waidhofen a. d. Thaya*, 1892. BURGERSTEIN, A., *Die Transpiration etc.* p. 145.)