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

10. A. Ursprung und G. Blum: Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 24. Februar 1916.)

Unsere zunächst auf andere Ziele gerichteten Untersuchungen ergaben einige Resultate, welche zur Kenntnis der täglichen, weniger der jährlichen Schwankungen beitragen können. Die Methodik ist dieselbe wie in der vorhergehenden Arbeit.

I. Die täglichen Schwankungen.

Um möglichst vergleichbare Werte zu erhalten, wurden Tage mit annähernd gleichmäßiger Witterung ausgewählt. Die Untersuchung eines bestimmten Gewebes erfolgte in Intervallen von je 3 Stunden, da die Messung aller Gewebe bei konzentrierter Arbeit diese Zeit gerade ausfüllte. Die einzelnen Organe wurden stets in derselben Reihenfolge geprüft, so daß zwischen 2 aufeinanderfolgenden Messungen desselben Gewebes je 3 Stunden liegen.

Es wurden gemessen bei *Helleborus foetidus:* die Blattspreite in der Mitte zwischen Basis und Spitze, unmittelbar neben dem Mittelnerv; der Blattstiel in der Mitte zwischen Basis und Spitze, auf der Unterseite; der Stengel in der oberen Hälfte der Blattregion; die Wurzel etwa 5 cm hinter der Spitze;

bei *Urtica dioica*: Spreite und Stiel wie bei *Helleborus;* der Stengel im dritt- oder viertjüngsten Internodium, dem auch die Blätter entstammten; die verkorkte Wurzelpartie im apikalen Drittel; die Wurzelspitze unmittelbar hinter derselben;

bei *Sedum acre:* der Stengel in der unteren Hälfte der Blattregion; die Wurzel unmittelbar hinter der Spitze.

Zunächst sei die Tagesperiode der Spreiten mitgeteilt bei *Helleborus, Urtica, Fagus, Sedum* und *Funaria.* Zum Vergleiche sind aus den Aufzeichnungen der meteorologischen Station und eigenen Beobachtungen die relative Feuchtigkeit, die Lufttemperatur etc. beigefügt. Die Angaben über die relative Feuchtigkeit der Luft stammen stets von der meteorologischen Station, die vom Standort unserer Pflanzen ziemlich weit entfernt ist und wesentlich andere Feuchtigkeitsverhältnisse zeigen kann. Zu jeder Messungsserie wurde ein und dasselbe Individuum benützt; so stammen also alle *Helleborus*-Blätter vom 3./4. II. 1913 von derselben Pflanze.

Spreite von *Helleborus:*

	2. II. 1913	3. II. 1913							4. 2. 1913			9. III. 1913						10. III. 1913		
	9.30 p.	5h a.	8h a.	11h a	2h p	5h p.	8h p.	11h p	2h a.	5h a	8h a.	8h a	11h a	2h p	5h p.	8h p.	11h p	2h a.	5h a.	8h a.
Epidermis Mittelnerv Unters.		0,50	0,52	0,56	0,58	0,52	0,50	0,52	0,50	0,48		0,52	0,56	0,58	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Epidermis Unterseite		0,367	0,385	0,402	0,42	0,437	0,385	0,402	0,402	0,385		0,385	0,402	0,42	0,402	0,385	0,35	0,35	0,367	0,305
Epidermis Oberseite		0,42	0,46	0,50	0,52	0,50	0,46	0,46	0,44	0,42		0,44	0,50	0,54	0,52	0,46	0,44	0,42	0,42	0,44
Schwammparenchym		0,618	0,618	0 656	0,712	0,694	0,675	0,656	0,637	0,618		0,619	0,656	0,714	0,714	0,694	0,638	0,619	0,60	0,619
Palisadenparenchym		0,822	0,857	0,892	0,892	0,875	0,857	0,84	0,822	0 84		0,857	0,875	0,875	0,857	0,84	0,822	0,822	0,787	0,805
Mittelwert		0,545	0,568	0,602	0,625	0,605	0 575	0,576	0,560	0,519		0,564	0,599	0,626	0,595	0,572	0,546	0,538	0,531	0,530
Relative Feuchtigkeit . .	80		98	—	90	—	100		—	—	100	90	—	64	—	77				
Lufttemperatur	0,9	—	- 1,7	—	+1,9	—	—4,0		—	—	—4,6	—2,4	—	+2,5	—	—1,6				
B=bedeckt od. Nacht, S=Sonne		—	B		B	—	B	—	—	—	—	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Windstärke	2	-	3		2	—	1		—	—	2	1	—	2	1	0	0	0	0	0
Tägliche Regenmenge . .		—	9,0	—	—	—	—	—	—	—	0,1	11,5	—	—	—	—	—	—	—	0
Regen		—	—	—	0	—	—	—	—	—	0	—	-	—	—	—	—	—	—	0

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

Spreite von *Urtica:*

	8. IX 1913	9. IX. 1913							10. IX. 1913		
	9.30 p	5h a.	8h a.	11h a.	2h p.	5h p.	8h p	11h p	2h a	5h a.	8h a.
Epidermis Mittelnerv Unterseite . .		0,469	0,469	0,487	0,487	0,487	0,469	0,469	0,469	0,469	
Epidermis Unterseite		0,45	0,469	0,487	0,487	0,487	0,469	0,45	0,431	0,45	
Epidermis Oberseite		0,431	0,45	0,487	0,506	0,487	0,487	0,45	0,45	0,431	
Schwammparenchym		0,562	0,581	0,60	0,619	0,60	0,60	0,581	0,581	0,581	
Palisadenparenchym		0,923	0,942	0,976	0,976	0,976	0,994	0,976	0,942	0,942	
Mittelwert		0,567	0,582	0,607	0,615	0,607	0,604	0,585	0,575	0,575	
Relative Feuchtigkeit	100	—	100	—	89	—	100		—	—	100
Lufttemperatur . . .	14,5	—	11,5	—	19,2	—	14,8		—	—	13,6
B=Bedecktod.Nacht, S=Sonne	B	—	B	—	S	—	—	—	—	—	B
Windstärke.	1	—	1	—	1	—	2		—	—	3
Tägl. Regenmenge .		—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	1,2
Regen (R)		—	0	—	R	—	—	—	—	—	R

Spreite von *Fagus:*

	4.VII. 1913	5. VII. 1913							6. VII. 1913		
Epidermis Unterseite		0,337	0,356	0,375	0,394	0,394	0,356	0,356	0,337	0,337	
Epidermis Oberseite		0,349	0,349	0,367	0,408	0,408	0,387	0,387	0,367	0,367	
Schwammparenchym		0,489	0,522	0,542	0,563	0,542	0,542	0,522	0,503	0,489	
Palisadenparenchym		0,919	0,937	0,937	0,956	0,956	0,937	0,937	0,919	0,919	
Mittelwert		0,524	0,541	0,555	0,580	0,575	0,555	0,550	0,532	0,528	
Relative Feuchtigkeit	75		83		80		91				98
Lufttemperatur . . .	13,5		13,6		15,3		13,6				12,8
B=Bedeckt od. Nacht S = Sonne . . .	B		B		B		B				B
Windstärke	0		1		1		2				2
Tägl. Regenmenge .			0								7,6
Regen (R)			0		0						R

Spreite von *Sedum.*

	24. VIII. 1913	25. VIII. 1913							26. VIII. 1913		
Epidermis		0,221	0,25	0,264	0,264	0,236	0,236	0,221	0,221	0,221	
Mesophyll		0,336	0,361	0,363	0,387	0,377	0,347	0,347	0,336	0,336	
Mittelwert		0,279	0,306	0,314	0,326	0,306	0,292	0,284	0,279	0,279	
Relative Feuchtigkeit	88		100		66		84				100
Lufttemperatur . .	18,4		16,3		21,4		16,2				14,8
B=Bedeckt od. Nacht S = Sonne	B		B		S		B				S
Windstärke . . .	0		0		1		1				1
Tägl. Regenmenge .			4								0
Regen			0		0						0

Spreite von *Funaria*:

	28.VIII. 1913	27. VIII. 1913							28.VIII. 1913
	930 p.	3h a.	6h a.	9h a.	1h p.	5h p.	8h p.	12h p.	8h a
Spreite (oben) 1		0,319	0,297	0,297	0,319	0,34	0,404	0,359	
2		0,34	0,319	0,34	0,404	0,382	0,466	0,382	
3		0,382	0,354	0,382	0,447	0,435	0,51	0,404	
4		0,435	0,382	0,447	0.406	0,447	0,531	0,447	
(unten) 5		0,489	0,447	0,531	0,489	0,51	0,552	0,466	
Nerv 1		0,405	0,54	0,562	0,45	0,472	0,425	0,45	
2		0,45	0,607	0,652	0,517	0,54	0,517	0,517	
3		0,517	0,652	0,675	0,562	0,607	0,54	0,562	
4		0,585	0,675	0,698	—	0,652	0,63	0,652	
5		0,607	0,698	0,72	0,675	0,72	0,698	0,72	
Mittelwert		0,453	0,497	0,530	0,475	0,511	0,527	0,496	
Relative Feuchtigkeit .	90	—	100		79	—	95	—	100
Lufttemperatur . . .	17	—	13,8		22,2	—	18,0	—	14,8
B=Bedeckt od. Nacht, S=Sonne	B	—	S		S	—	B	—	S
Windstärke	1	—	1		1	—	0	—	1
Tägliche Regenmenge .	—	—	0		—	—	—	—	0
Regen	0	—	0		0	—	0	—	0

Eine bessere Übersicht als die Tabellen erlaubten die aus obigen Zahlenwerten konstruierten Kurven. Folgende Abkürzungen wurden benutzt: Epidermis Mittelnerv Unterseite (Ep. N. U.), Epidermis Unterseite (Ep. U.), Epidermis Oberseite (Ep. O.), Schwammparenchym (S. p.), Palisadenparenchym (P. p.), Relative Luftfeuchtigkeit (F.), Temperatur (T.), Mesophyll (M.), Nerv (N.).

(Abb. 1 nebenstehend).

Ähnlich wie die Blätter verhalten sich im allgemeinen auch die ganzen Pflanzen, für welche wir im folgenden Tabellen und Kurven mitteilen. Folgende Abkürzungen wurden benützt: Außenrinde (A. R.), Innenrinde (I. R.), Leptomparenchym (L. p.), Geleitzellen (G.), Kambium (K.), Hadromparenchym (H. p.), Mark (Mk.), Wurzelhaar (W.h.), Wurzelspitze (W.sp.), Parenchym (P.).

Die Organe wurden in der Reihenfolge untersucht, in der sie in den Tabellen angegeben sind. Die in Kolonne 2h p. angeführten Wurzelwerte wurden daher nicht um 2h p., sondern gegen 4h p. gefunden.

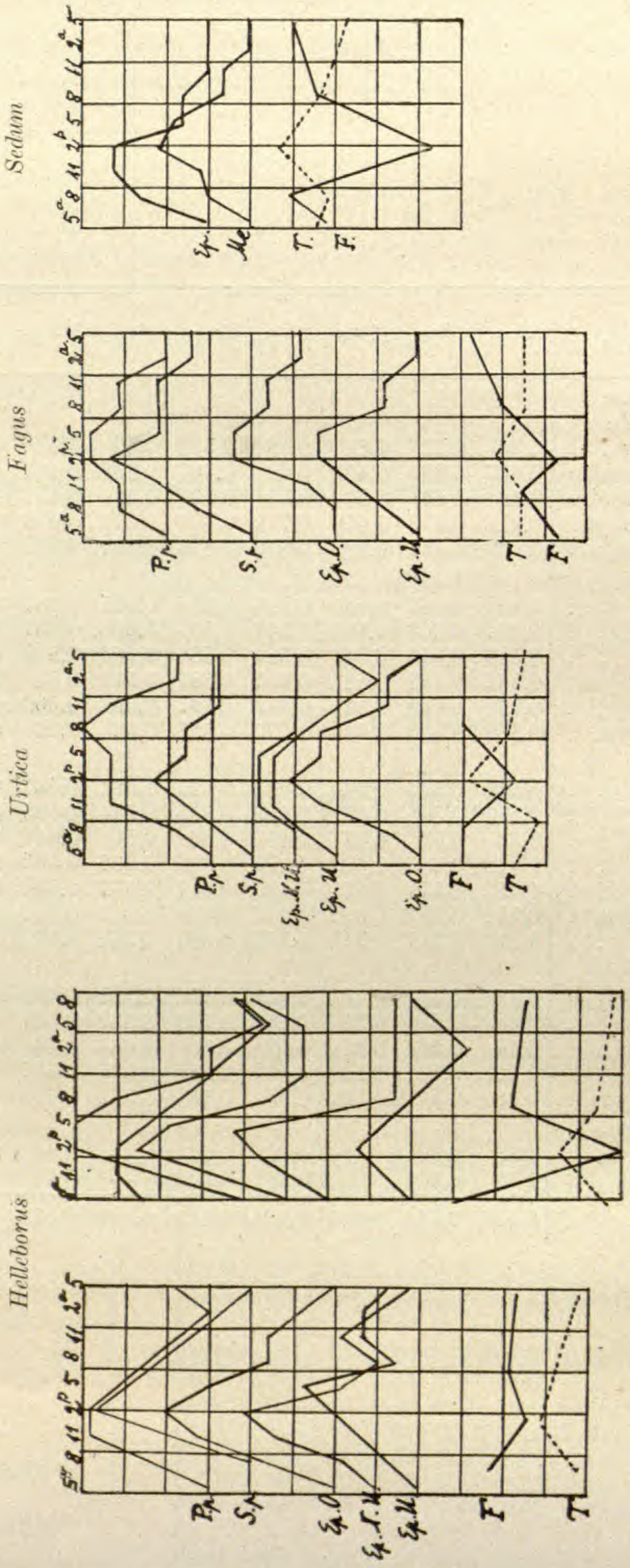

Abb. 1.

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

Helleborus 3—4. II. 1913	5h a.	8h a	11h a.	2h p.	5h p.	8h p.	11h p.	2h a.	5h a.
Blattspreite.									
Epidermis Mittelnerv Unterseite . . .	0,50	0,52	0,56	0,58	0,52	0,50	0,52	0,50	0,48
Epidermis Unterseite	0,367	0,385	0,402	0,42	0,437	0,385	0,402	0,402	0,385
Epidermis Oberseite	0,42	0,46	0,50	0,52	0,50	0,46	0,46	0,44	0,42
Schwammparenchym	0,618	0,618	0,656	0,712	0,694	0,675	0,656	0,637	0,618
Palisadenparenchym .	0,822	0,857	0,892	0,892	0,875	0,857	0,84	0,822	0,84
Blattstiel.									
Epidermis	0,469	0,487	0,487	0,525	0,506	0,487	0,487	0,45	0,45
Außenrinde	0,487	0,506	0,525	0,544	0,506	0,506	0,487	0,469	0,469
Innenrinde	0,506	0,544	0,544	0,581	0,581	0,544	0,525	0,525	0,469
Geleitzellen	0,562	0,562	0,585	0,607	0,585	0,562	0,54	0,54	0,54
Kambium	0,569	0,569	0,591	0,613	0,591	0,591	0,569	0,569	0,569
Hadromparenchym .	0,538	0,538	0,56	0,577	0,577	0,56	0,56	0,538	0,538
Stengel.									
Epidermis	0,506	0,525	0,544	0,581	0,525	0,481	0,481	0,469	0,45
Außenrinde	0,544	0,568	0,581	0,638	0,565	0,544	0,525	0,525	0,562
Innenrinde	0,56	0,58	0,58	0,60	0,60	0,56	0,54	0,54	0,52
Geleitzellen	0,562	0,585	0,562	0,607	0,63	0,607	0,585	0,562	0,585
Kambium	0,552	0,577	0,577	0,595	0,617	0,577	0,552	0,531	0,552
Hadromparenchym .	0,552	0,552	0,595	0,617	0,636	0,617	0,617	0,595	0,577
Markzellen	0,517	0,517	0,517	0,562	0,585	0,562	0,54	0,517	0,517
Wurzel.									
Außenrinde	0,41	0,41	0,41	0,469	0,45	0,431	0,431	0,41	0,41
Innenrinde	0 489	0,51	0,51	0,552	0,532	0,552	0,531	0,51	0,489
Geleitzellen	0,46	0,48	0,48	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,46
Kambium	0,525	0,547	0,567	0,569	0,569	0,547	0,547	0,525	0,525
Hadromparenchym .	0,489	0,51	0,531	0,552	0,552	0,531	0,489	0,489	0,489
Wurzelspitze.									
Wurzelhaar	0,58	0,60	—	0,62	0,66	—	0,64	0,60	—
Parenchym	0.58	0,60	—	0.60	0,64	—	0,62	—	0,58
Mittelwert	0,527	0,544	0,555	0,586	0,578	0,549	0,544	0,525	0,521

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

Urtica 9.—10. IX. 1913	5h a.	8h a.	11h a.	2h p.	5h p.	8h p.	11h p.	2h a.	5h a.
Blattspreite.									
Epidermis Mittelnerv Unterseite . . .	0,469	0,469	0,487	0,487	0,487	0,469	0,469	0,469	0,469
Epidermis Unterseite	0,45	0,469	0,487	0,487	0,487	0,469	0,45	0,431	0,45
Epidermis Oberseite	0,431	0,45	0,487	0,506	0,487	0,487	0,45	0,45	0,431
Schwammparenchym	0,562	0,581	0,60	0,619	0,60	0,60	0,581	0,581	0,581
Palisadenparenchym .	0,923	0,942	0,976	0,976	0,976	0,994	0,976	0,942	0,942
Blattstiel.									
Epidermis	0,40	0,42	0,44	0,44	0,46	0,42	0,44	0,42	0,42
Außenrinde	0,267	0,283	0,317	0,333	0,317	0,317	0,333	0,307	0,283
Innenrinde	0,317	0,333	0,333	0,35	0,333	0,317	0,317	0,30	0,30
Leptomparenchym .	0,44	0,44	0,46	0,46	0,48	0,46	0,42	0,40	0,40
Geleitzellen	0,607	0,63	0,675	0,697	0,63	0,63	0,607	0,607	0,585
Kambium	0,531	0,552	0,577	0,577	0,552	0,522	0,531	0,552 (?)	0,531
Hadromparenchym .	0,50	0,531	0,577	0,577	0,552	0,552	0,531	0,51	0,50
Stengel.									
Epidermis	0,371	0,371	0,392	0,413	0,392	0,392	0,371	0,392	0,371
Außenrinde	0,35	0,367	0,385	0,402	0,402	0,385	0,367	0,367	0,367
Innenrinde	0,437	0,46	0,46	0,503	0,482	0,482	0,46	0,437	0,415
Leptomparenchym .	0,45	0,495	0,472 (?)	0,517	0,495	0,495	0,495	0,472	0,472
Geleitzellen	0,63	0,63	0,652	0,675	0,675	0,652	0,652	0,63	0,607
Kambium	0,489	0,51	0,531	0,531	0,552	0,51	0,51	0,489	0,489
Hadromparenchym .	0,517	0,562	0,585	0,607	0,585	0,54	0,54	0,517	0,54
Wurzel.									
Außenrinde	0,431	0,431	0,45	0,469	0,469	0,45	0,431	0,431	0,431
Innenrinde	0,484	0,503	0,503	0,524	0,524	0,503	0,484	0,484	0,503
Leptomparenchym .	0,547	0,569	0,591	0,613	0,591	0,569	0,591	0,569	0,547
Geleitzellen	0,652	0,652	0,675	0,697	0,697	0,675	0,652	0,652	0,63
Kambium	0,569	0,569	0,591	0,613	0,591	0,591	0,569	0,547	0,567
Hadromparenchym .	0,585	0,607	0,63	0,63	0,607	0,637	0,607	0,585	0,54
Wurzelspitze.									
Epidermis	0,58	0,60	0,60	0,64	0,64	0,62	0,62	0,60	0,60
Parenchym	0,56	0,56	0,60	0,64	0,62	0,60	0,60	0,58	0,56
Mittelwert	0,502	0,518	0,538	0,555	0,544	0,531	0,521	0,508	0,501

Sedum acre.	24. VIII. 1913	25. VIII. 1913							26. VIII. 1913		26. VIII. 1913
	9h 30 p. n	5h a. m	8h a. m.	11h a. m.	2h p. m.	5h p. m	8h p. m.	11h p. m.	2h a. m	5h a. m.	7h 30 a. m.
Blatt.											
Epidermis		0,221	0,25	0,264	0,264	0,236	0,236	0,221	0,221	0,221	
Mesophyll		0,336	0,361	0,363	0,387	0,377	0,347	0,347	0,336	0,336	
Stengel.											
Epidermis		0,236	0,25	0,264	0,288	0,264	0,25	0,25	0,236	0.25	
Außenrinde . . .		0,32	0,32	0,34	0,34	0,34	0,32	0,30	0,32	0,32	
Innenrinde		0,32	0,32	0,36	0,38	0 36	0,36	0,34	0,32	0,30	
Kambium		0,45	0,472	0,472	0,495	0,517	0,495	0,472	0,472	0,45	
Geleitzellen . . .		0,482	0,482	0,503	0,525	0,503	0,503	0,482	0,46	0,46	
Hadromparenchym		0,415	0,437	0,46	0,46	0,46	0,437	0,437	0,415	0,415	
Markzellen		0,42	0,44	0,44	0,42	0,44	0,42	0,42	0,40	0,40	
Wurzel.											
Epidermis		0,48	0,48	0,50	0,54	0,52	0,52	0,50	0,46	0,44	
Parenchym . . .		0.30	0.32	0,34	0,34	0.36	0,36	0,32	0,30	0,30	
Mittelwert		0,362	0,376	0,389	0,404	0,398	0,386	0,372	0,358	0,354	

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

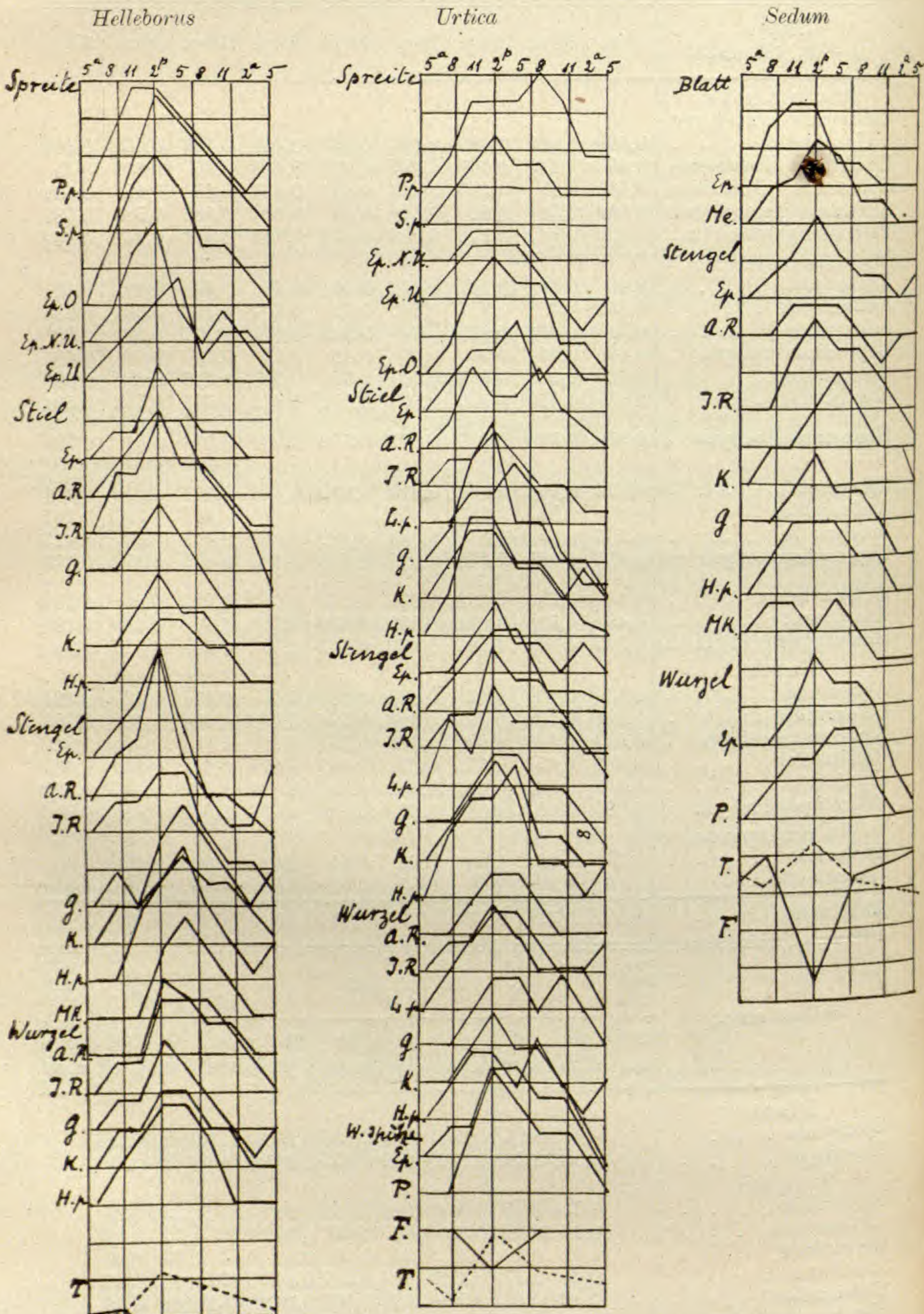

Abb. 2

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

Aus Tabellen und Kurven ist ersichtlich, daß in allen Geweben von Spreite, Stiel, Stengel und Wurzel der osmotische Wert im Verlaufe eines Tages gesetzmäßige Schwankungen ausführt. Die Kurven zeigen gewöhnlich bei allen Geweben einer Spezies im wesentlichen annähernd denselben Verlauf und stimmen auch bei systematisch und biologisch weit auseinanderstehenden Pflanzen ziemlich überein. Bei der Beurteilung von Einzelheiten ist zu berücksichtigen, daß diese Resultate mehr nebenbei gewonnen wurden und zur Orientierung für eingehende Untersuchungen dienen sollen, die wir mit verbesserter Methodik durchzuführen hoffen. Es wird sich dann zeigen, ob die vorhandenen Unregelmäßigkeiten dem Untersuchungsverfahren zur Last fallen.[1])

Die Periodizität verläuft im großen und ganzen in dem Sinne, daß der osmotische Wert vom frühen Morgen bis zum Nachmittag steigt und bis zum andern Morgen wieder fällt.

Auffallend ist auf den ersten Blick, daß die osmotische und die Feuchtigkeitskurve im entgegengesetzten Sinne, die osmotische und die Temperaturkurve in demselben Sinne variieren. Es steigt in unseren Beispielen im großen und ganzen der osmotische Wert, wenn die Temperatur steigt und die relative Luftfeuchtigkeit fällt. Der entgegengesetzte Verlauf der Temperatur- und Feuchtigkeitskurve in Ebenen und Tälern ist dem Meteorologen wohl bekannt.

Unwillkürlich wird man hierbei an die Untersuchungen von GREGOR KRAUS,[2]) KAISER[3]) und FRIEDRICH[4]) über die tägliche Schwellungsperiode erinnert. KAISER hatte für Baumstämme, KRAUS außerdem für Blätter, Knospen, Früchte usw. eine tägliche Schwellungsperiode nachgewiesen.

„Der Normalgang der Schwellung ist der, daß vom frühen „Morgen an die Pflanzenteile abschwellen und am Nachmittag ein „Minimum erreichen. Von diesem an steigt das Volumen (gewöhn-„lich mit Hervortreten einer kleinen Depression unmittelbar hinter „der ersten Ansteigung) die ganze Nacht hindurch, um am Morgen „vor Wiedererscheinen des Lichts das Maximum zu erreichen.“

---

1) Speziell bei *Funaria,* die rasch reagiert (vgl. den folgenden Aufsatz) und in nächster Nähe nicht zu haben war, erscheint eine Änderung während des Transportes nicht ganz ausgeschlossen.

2) GREGOR KRAUS, Die tägliche Schwellungsperiode der Pflanzen, Abhandl. d. naturf. Ges. Halle Bd. XV, 1881.

3) P. KAISER, Über die tägliche Periodizität der Dickendimensionen der Baumstämme. Inaug. Diss. Halle 1879.

4) J. FRIEDRICH, Über den Einfluß der Witterung auf den Baumzuwachs. Mitteil. a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs. XXII. Heft, 1897.

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

Zur Erläuterung führe ich aus der Abhandlung von KRAUS die Tabelle über die Schwellungsperiode des Birkenstammes an vom 8—9. Juni 1879.

	Stammdurchmesser in mm	Temp. C°		Stammdurchmesser in mm	Temp. C°
8. Juni 6 p	48,218	18,1	9. Juni 7	48,200	16,0
7	48,262	17,9	8	48,08	18,2
8	48,296	17,0	9	48 05	19,4
9	48,316	16,0	10	48,05	19,7
10	48,280	14,8	11	48,00	20,3
11	48,306	14,3	12 m	47,95	21,0
9. Juni 12	48,346	13,6	1 p	47,94	19,0
1 a	48,372	13,2	2	48,00	17,0
2	48,416	12,6	3	48,10	16,0
3	48,322	12,1	4	48,20	16,3
4	48,298	12,0	5	48,23	17,0
5	48,272	13,0	6	48,242	17,3
6	43,248	13,6			

KAISER macht darauf aufmerksam, daß der Gang der Diameteränderung und der Temperatur umgekehrt korrespondierend ist, indem dem Heben der Temperatur eine Senkung des Durchmessers entspricht und umgekehrt. Die Koinzidenz bezeichnet er aber als nicht genau, da das nächtliche Dickenmaximum lange vor dem Temperaturminimum der Nacht eintritt und das Tagesmaximum der Temperatur vor dem Minimum der Dicke. „Es lassen sich „demnach zweifellos außer der Temperatur noch andere maßgebende „Faktoren als Ursache der Diameteränderung vermuten."

Vollständiger und übersichtlicher sind die Untersuchungen von FRIEDRICH, der die Schwankungen des Baumdurchmessers mehrere Jahre hindurch durch einen geeigneten Zuwachsautographen aufzeichnen ließ. Die mitgeteilten Kurven lassen mit größter Deutlichkeit erkennen, daß Sinn und Stärke der Schwellung mit der Änderung der Luftfeuchtigkeit parallel gehen; dieser Parallelismus ist so genau, daß ganz geringe Änderungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft eine entsprechende Durchmesseränderung hervorrufen. Man vergleiche die nebenstehende, der Publikation FRIEDRICHs entnommene Tafel, in welcher von oben nach unten wiedergegeben sind: der Gang der relativen Feuchtigkeit. der Lufttemperatur, des Stammdurchmessers von Linde, Blutbuche und Fichte.

(Abb. 3 nebenstehend.)

Außerdem ist nach Bestimmungen FRIEDRICHs „der Wassergehalt transpirierender Stämme zur Mittagszeit — zumal bei Sonnenschein — also während der stärksten Transpiration am kleinsten," „am größten hingegen bei Tagesanbruch".

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

Nach PURIEWITSCH[1]) ändert die Blattspreite während der Insolation den Flächeninhalt, doch sind die Änderungen nach den vorliegenden Angaben nicht nur ungleich stark, sondern erfolgen auch in verschiedenem Sinne.

II. Die jährlichen Schwankungen.

In den folgenden Tabellen sind die aus den vorliegenden Versuchen berechneten Monatsmittel enthalten. Bei der Benützung dieser Angaben ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Messungen über

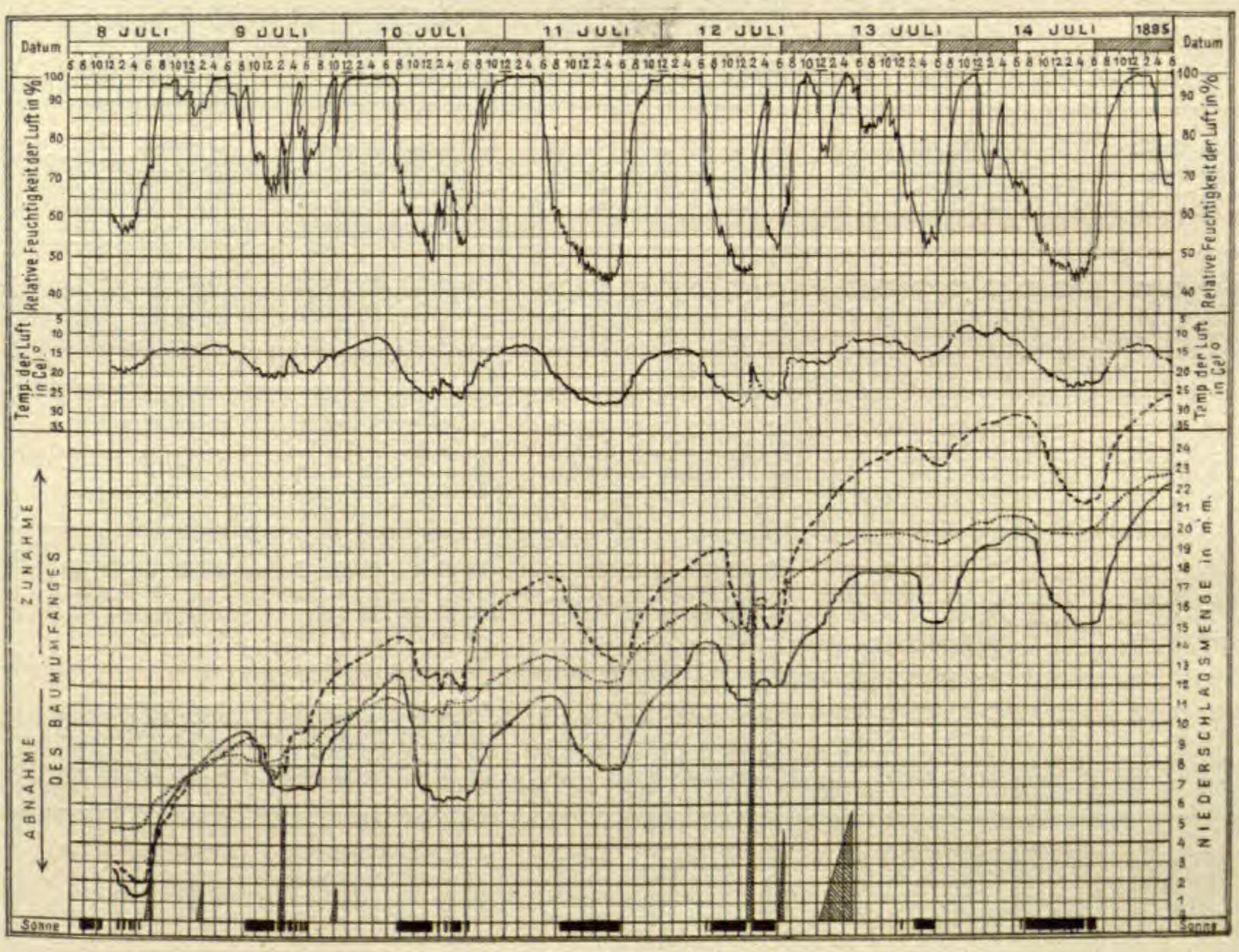

Abb. 3.

die verschiedenen Monate durchaus nicht gleichmäßig verteilt waren, auch nicht zu einer bestimmten Tageszeit ausgeführt worden sind. (Genaueres wird man in der später folgenden ausführlichen Mitteilung finden.) Außerdem liegen zu wenig Untersuchungen vor, um richtige Monatsmittel berechnen zu lassen. Unter diesem Vorbehalt glauben wir die bisherigen Resultate zur ersten vorläufigen Orientierung mitteilen zu dürfen.

---

1) PURIEWITSCH, Untersuchungen über Photosynthese. Jahrb. f. wiss. Bot. 53, 1914 p. 210.

Helleborus	Januar 1914	Februar 1914	März 1914	April 1913	Mai 1913	Juni 1913	Juli 1913	August 1913	Septbr. 1913	Oktbr. 1913	Novbr. 1913	Dezbr. 1913
Blattspreite.												
Epidermis Mittelnerv Unters.	0,531	0,496	0,433	0,445	0,403	0,407	0,451	0,528	0,56	0,435	0,46	0,547
„ Unterseite	0,456	0,432	0,391	0,418	0,392	0,408	0,387	0,441	0,457	0,438	0,44	0,414
„ Oberseite	0,506	0,478	0,483	0,462	0,429	0,443	0,424	0,477	0,48	0,44	0,367	0,403
Schwammparenchym	0,673	0,696	0,630	0,668	0,653	0,632	9,536	0,563	0,638	0,582	0,473	0,63
Palisadenparenchym	0,895	0,869	0,892	0,84	0,754	0,767	0,787	0,893	0,945	0,897	0,84	0,886
Blattstiel.												
Epidermis	0,52	0,487	0,454	0,468	0,375	0,376	0,411	0,487	0,562	0,431	0,43	0,506
Außenrinde	0,48	0,506	0,515	0,515	0,46	0,439	0,365	0,52	0,54	0,48	0,54	0,[illegible]6
Innenrinde	0,54	0,525	0,525	0,533	0,48	0,501	0,373	0,48	0,58	0,54	0,58	0,56
Geleitzellen	0,525	0,567	0,575	0,553	0,562	0,367	0,367	0,675	0,676	0,652	0,58	0,525
Kambium	0,547	0,541	0,569	0,549	0,585	0,585	0,549	0,607	0,636	0,489	0,558	0,569
Hadromparenchym	0,495	0,531	0,557	0,550	0,585	0,551	0,516	0,585	0,617	0,538	0,555	0,474
Stengel (oben).												
Epidermis	0,45	0,487	0,441	0,42	0,41	0,425	0,407	0,585	0,607	0,562	0,461	0,585
Außenrinde	0,471	0,471	0,424	0,495	0,495	0,54	0,444	0,585	0,585	0,585	0,505	0,525
Innenrinde	0,495	0,453	0,474	0,517	0,525	0,517	0,443	0,54	0,63	0,607	0,529	0,544
Geleitzellen	0,531	0,585	0,540	0,562	0,562	0,585	0,562	0,652	0,607	0,675	0,591	0,577
Kambium	0,607	0,585	0,541	0,54	0,54	0,562	0,557	0,552	0,607	0,585	0,558	0,538
Hadromparenchym	0,525	0,607	0,548	0,596	0,607	0,607	0,506	0,585	0,63	0,63	0,537	0,577
Markzellen	0,516	0,63	0,54	0,518	0,54	0,489	0,45	0,562	0,595	0,585	0,467	0,489
Stengel (unten).												
Epidermis	0,63	0,63	0,62	0,551	0,54	0,45	0,438	0,585	0,585	0,63	0,506	0,618
Außenrinde	0,63	0,72	0,602	0,633	0,652	0,585	0,461	0,585	0,698	0,652	0,573	0,652
Innenrinde	0,652	0,748	0,60	0,641	0,652	0,562	0,461	0,562	0,698	0,652	0,551	0,675
Geleitzellen	0,517	0,607	0,604	0,574	0,562	0,562	0,546	0,675	0,652	0,695	0,574	0,54
Kambium	0,63	0,607	0,559	0,562	0,562	0,585	0,546	0,577	0,652	0,607	0,529	0,54
Hadromparenchym	0,54	0,63	0,604	0,641	0,63	0,607	0,529	0,607	0,675	0,63	0,54	0,607
Markzellen	0,516	0,652	0,565	0,54	0,54	0,51	0,473	0,562	0,62	0,63	0,484	0,517
Wurzel.												
Außenrinde	0,601	0,619	0,481	0,471	0,431	0,404	0,510	0,531	0,616	0,585	0,64	0,548
Innenrinde	0,625	0,574	0,507	0,520	0,487	0,552	0,504	0,574	0,668	0,63	0,61	0,592
Geleitzellen	0,540	0,54	0,615	0,563	0,585	0,562	0,590	0,663	0,653	0,687	0,608	0,551
Kambium	0,562	0,551	0,585	0,556	0,54	0,54	0,506	0,63	0,653	0,63	0,574	0,596
Hadromparenchym	0,572	0,585	0,592	0,587	0,562	0,585	0,498	0,609	0,664	0,687	0,63	0,54
Mittelwert	0,559	0,580	0,549	0,550	0,537	0,523	0,487	0,582	0,626	0,595	0,543	0,563

Urtica	Januar 1914	Febr. 1914	März 1914	April 1913	Mai 1913	Juni 1913	Juli 1913	August 1913	Septbr. 1913	Oktbr. 1913	Novbr. 1913	Dezbr. 1913
Blattspreite.												
Epidermis Mittelnerv Unters.				0,410	0,375	0,470	0,469	0,469	0,467	0,525		
„ Unterseite . . .				0,471	9,438	0,470	0,45	0,476	0,469	0,562		
„ Oberseite				0,487	0,426	0.458	0,487	0,478	0,545	0,581		
Schwammparenchym				0,64	0,62	0,607	0,66	0,67	0,61	0,66		
Palisadenparenchym				1,031	0,956	0,956	1,027	1,020	0,984	1,058		
Blattstiel.												
Epidermis				0,465	0,418	0,40	0,395	0,388	0,424	0,50		
Außenrinde				0,50	0,438	0,346	0,425	0,38	0,42	0,474		
Innenrinde				0,44	0,396	0,341	0,441	0,42	0,46	0,471		
Leptomparenchym				0,516	0,392	0,41	0,498	0,410	0,445	0,49		
Geleitzellen				—	0,436	0,463	0,506	0,588	0,547	0,742		
Kambium				0,585	0,444	0,45	0,45	0,52	0,512	0,613		
Hadromparenchym				0,54	0,539	0,514	0,522	0,555	0,562	0,624		
Stengel.												
Epidermis	0.54	0,562	0,415	0,472	0,448	0,434	0,45	0,448	0,54	0,495	0,501	
Außenrinde	0,656	0,525	0,35	0,525	0,401	0,384	0,427	0,478	0,526	0,58	0,595	
Innenrinde	0,634	0,547	0,367	0,525	0,456	0,455	0,415	0,511	0,569	0,565	0,634	
Leptomparenchym	0,652	0,562	0,435	0,562	0,463	0,426	0,472	0,514	0,586	0,606	0.600	
Geleitzellen	0.675	0,585	0,585	0,63	0,50	0,466	0,584	0,625	0,63	0,714	0,730	
Kambium	0,63	0,562	0,547	0,562	0,538	0,518	0,54	0,562	0,596	0,54	0,577	
Hadromparenchym	0,698	0,63	0,54	0,562	0,584	0,518	0,507	0,581	0,619	0,629	0,701	
Markzellen	—	—	0,40	0,48	0,40	0.393	0,44	0,495	0,57	0,58	0,603	
Wurzel.												
Außenrinde	0,62	0,54	0,475	0,502	0,483	0,410	0,46	0,44	0,581	0.61	0,561	0,583
Innenrinde	0,58	0,56	0,486	0,547	0,518	0,410	0,48	0,50	0,589	0,62	0,561	0,578
Leptomparenchym	0,63	0,585	0,54	0,547	0,519	0,545	0,585	0,562	0,675	0,632	0,589	0,639
Geleitzellen	0,652	0,607	0,607	0,63	0,536	0,573	0,63	0,562	0,72	0,695	0,614	0,644
Kambium	0,562	0,607	0,523	0,507	0,511	0,662	0,63	0,56	0,63	0,585	0,607	0,61
Hadromparenchym	0,585	0,607	0,509	0,585	0,518	0,574	0,607	0,600	0,675	0,613	0,63	0,64
Wurzelspitze.												
Epidermis	0,529	0,525	0,472	0,508	0,54	0,508	0,508	0,525	0,583	0,606	0,591	0,589
Parenchym	0,58	0,508	0,469	0,49	0,52	0,542	0,49	0,508	0,578	0,609	0,588	0,58
Mittelwert	0,615	0,567	0,488	0,546	0,493	0,486	0,520	0,530	0,575	0,608	0,605	—
Wurzelmittel	0,592	0,567	0,509	0,54	0,518	0,528	0,549	0,532	0,629	0,621	0,593	0,593

Fagus	Januar 1914	Febr. 1914	März 1914	April 1913	Mai 1913	Juni 1913	Juli 1913	August 1913	Sebtbr. 1913	Oktbr. 1913	Novbr. 1913	Dezbr. 1913
Blattspreite.												
Epidermis Unterseite					0,394	0,46	0,356	0,316	0,31	0,319		
„ Oberseite					0,424	0,496	0,387	0,325	0,30	0,349		
Schwammparenchym					0,601	0,582	0,512	0,639	0,542	0,582		
Palisadenparenchym					0,956	0,966	0,918	1,013	1,047	1,125		
Zweig.												
Außenrinde	0,675	0,65	0,70	0,675	0,65	0,55	0,625	0,65	0,70	0,675	0,725	0,725
Innenrinde	0,70	0,70	0,65	0,625	0,65	0,575	0,575	0,70	0,825	0,725	0,70	0,70
Leptomparenchym	0,517	0,562	0,585	0,517	0,63	0,495	0,562	0,562	0,648	0,63	0,63	0,63
Geleitzellen	0,625	0 70	0,63	0,725	0,775	0,70	0,65	0,675	0,675	0,70	0,675	0.725
Kambium	0,60	0,625	0,60	0,625	0 675	0,575	0,65	0,625	0,575	0,675	0,625	0,70
Holzparenchym	1,125	1,175	1,15	1,075	0,825	0,925	0,80	0,925	0,925	1,025	1,025	1,20
Markstrahlen, Rinde	0,80	0,675	0,75	0,875	0,775	0,725	0,825	0,875	0,95	0,95	0,95	0,875
„ Holz	1,15	1,125	0,975	0,85	0,80	0,925	0,70	0,925	0,775	0,975	1,025	1,125
Stamm.												
Außenrinde	0,70	0,65	0,70	0,675	0,70	0,706	0.75	0,70	0,75	0,70	0,675	0,70
Innenrinde	0,70	0,70	0,70	0,65	0,725	0,694	0,75	0,75	0,75	0,70	0,65	0.70
Leptomparenchym	0,517	0,70	0,70	0,54	0,652	0,682	0,517	0,517	0,652	0,63	0,63	0,612
Geleitzellen	0,625	0,70	0,675	0,725	0,80	0,775	0,775	0,725	0,75	0,75	0,725	0,65
Kambium	0,60	0,625	0,70	0,65	0,575	0,60	0,575	0,625	0,70	0,65	0,575	0,625
Holzparenchym	1,175	1,15	1,125	1,10	0,85?	0,95	0,875	0,875	0,90	0,975	1,00	1,00
Markstrahlen, Rinde	0,775	0,75	0,775	0,775	0,675	0,825	0,825	0,95	0,95	0,875	0.875	0.85
„ Holz	1,10	1,05	1,025	1,15	0,775	0,925	0,875	1,0	0,975	0,925	1,00	1,125
Wurzel.												
Außenrinde	0,725	0,65	0,55	0,575	0,675	0,625	0,525	0,625	0,675	0,65	0,70	0,725
Innenrinde	0,70	0,675	0,575	0,65	0,725	0,675	0,575	0,725	0,70	0,675	0,70	0,725
Leptomparenchym	0,527	0,517	0,562	0,54	0,652	0,625	0,585	0,63	0,65	0,675	0,595	0,562
Geleitzellen	0,70	0,70	0,675	0,75?	0,70	0,65	0,575	0,725	0,725	0,70	0,70	0,70
Kambium	0,60	0,675	0,70	0,675	0,625	0,625	0,55	0,625	0,60	0,60	0,625	0,575
Holzparenchym	1,275	1,225	1,225	1,05	0,80	0,80	0,80	0,875	0,875	0,975	1,00	1,125
Mittelwert	0,768	0,772	0,760	0,748	0,698	0,697	0,658	0,715	0,728	0,739	0,764	0,789

Sedum	Januar 1914	Februar 1914	März 1914	April 1913	Mai 1913	Juni 1913	Juli 1913	August 1913	Septbr. 1913	Oktbr. 1913	Novbr. 1913	Dezbr. 1913
Blatt.												
Epidermis	0,312	0,375	0,312	0,25	0,205	0,367	0,267	0,264	0,297	0,312	0,288	0,297
Mesophyll	0,394	0,506	0,41	0,319	0,243	0,36	0,325	0,336	0,375	0,41	0,356	0,431
Stengel.												
Epidermis	0,288	0,328	0,312	0,25	0,25	0,264	0,328	0,264	0,297	0,328	0,25	0,288
Außenrinde	0,40	0,121	0,44	0,34	0,32	0,32	0,38	0,34	0,34	0,34	0,38	0,40
Innenrinde	0,42	0,42	0,42	0,40	0,34	0,34	0,40	0,36	0,40	0,36	0,38	0,36
Geleitzellen	0,482	0,472	0,472	0,472	0,405	0,472	0,482	0,472	0,40	0,415	0,46	0,437
Kambium	0,45	0,45	0,425	0,46	0,437	0,45	0,405	0,440	0,393	0,393	0,405	0,495
Hadromparenchym	0,525	0,482	0,525	0,613	0,562	0,517	0,503	0,503	0,415	0,394	0,415	0,482
Markzellen	0,38	0,40	0,42	0,30	0,24	0,24	0,28	0,34	0,28	0,40	0,46	0,42
Wurzel.												
Epidermis	0,58	0,62	0,58	0,50	0,44	0,38	0,42	0,50	0,48	0,48	0,54	0,58
Parenchym	0,60	0,60	0,60	0,52	0,48	0,38	0,44	0,34	0,50	0,48	0,52	0,56
Mittelwert	0,439	0,461	0,44	0,402	0,358	0,372	0,385	0,378	0,379	0,392	0,405	0,432

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

Nach FRIEDRICH ist der jährliche Verlauf der Schwellungskurve bei Laub- und Nadelhölzern nicht gleichartig. Während die Nadelhölzer das ganze Jahr hindurch, Frostperioden ausgenommen, ihre Umfänge täglich ändern, vollzieht sich diese Erscheinung bei den Laubhölzern nur während der Zeit ihrer Belaubung. Sobald bei den Laubhölzern die Blätter anfangen sich zu entfalten, beginnt auch das An- und Abschwellen des Stammes. Dasselbe verlangsamt sich, wenn die Blätter zu welken beginnen und hört mit dem Laubfalle ganz auf. Temperaturen unter Null Grad bewirken im allgemeinen eine Verringerung des Baumumfanges. Bei den Laubhölzern macht sich der Einfluß des Frostes früher bemerkbar als bei den Nadelhölzern; was sich dadurch erklärt, daß die Stämme der blattlosen Laubhölzer die Wärme intensiver ausstrahlen. Andererseits tauen die Laubholzstämme auch rascher auf. Die Abnahme des Baumumfanges an frostfreien Tagen erfolgt bei den Nadelhölzern ganz gleich wie zur Sommerszeit, wenn der Boden nicht oder nur in dünner Oberflächenschicht gefroren ist. Ob der osmotische Wert der lebenden Holzzellen ein ähnliches Verhalten erkennen läßt, ist noch genauer zu untersuchen.

Was nun die Erklärung der Schwellung betrifft, so schreibt KRAUS hinsichtlich der Blätter, Früchte und Knollen: „es ist klar, daß in diesen Organen eine bei Tag und Nacht wechselnde Turgeszenz der Zellen vorhanden, daß die Schwellungsperiode hier eine Turgeszenzperiode ist.“ Dagegen ist nach KRAUS die Schwellung des Holzes, „dem Anatomen selbstverständlich“, „nur durch Schwellung der Holzzellhäute möglich“. „Die Schwellung des Holzkörpers beruht auf vermehrter oder verminderter Imbibition der Häute.“

FRIEDRICH, der auf die Koinzidenz zwischen den Kurven der Schwellung und Luftfeuchtigkeit aufmerksam macht, schreibt: „Je geringer die Feuchtigkeit der Luft, desto größer die Transpiration und desto größer die Abnahme des Baumumfanges. Wird bei großer relativer Feuchtigkeit der Luft tagsüber die Transpiration nahezu unmöglich, so tritt auch keine Abnahme des Baumumfanges ein.“ Da jedoch FRIEDRICH die Transpiration nicht gemessen hat, so ist es eine bloße Vermutung, daß die Transpiration der Schwellung einerseits und der Luftfeuchtigkeit andererseits parallel verläuft.

Die von FRIEDRICH gemessene Schwellung beträgt bei einem Baumumfange von 1050 bis 1800 mm in der Regel weniger als $^1/_2$ mm, nur selten 1 mm. Sie ist nach seinen Angaben, die auf

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

Veranlassung R. HARTIGS später[1]) experimentell sicher gestellt worden sind, nur durch den Holzkörper und nicht durch die Rinde bedingt. Ja FRIEDRICH glaubt, daß der Holzkörper allein der Schwankung der Luftfeuchtigkeit noch viel präziser folgt, als der berindete Stamm, und daß die Abschwellung beim berindeten Stamm vielleicht sogar kleiner ist als beim entrindeten.

Unser Autor bezeichnet es als „außer Zweifel, daß diese Veränderungen des Baumumfanges durch die Transpiration der Baumkrone eingeleitet und ausgeschaltet werden und daß das im Baum befindliche Wasser das Medium ist, durch welches diese Veränderungen bewirkt werden. Ausgehend von den Tatsachen, daß die Transpiration den Wassergehalt des Baumes beeinflußt und die Anschwellung unter beträchtlicher Kraftäußerung vor sich geht, halte ich als Ursache der vorübergehenden Zu- und Abnahme des Holzkörpers nur zwei Möglichkeiten offen. Entweder ändert sich der Wassergehalt der Wandungssubstanz der leitenden Organe, d. h. das Holz quillt an oder ab, oder die vorübergehenden Änderungen des Baumumfanges rühren von dem verschiedenen Grade des Seitendruckes her, welchen die Gefäßwände bei dem ruhenden oder durch die Saugwirkung gehobenen Baumsaft erleiden.“ FRIEDRICH stellt sich vor, „daß, sobald die Saugkraft in Tätigkeit tritt, die dadurch in Bewegung gebrachte Wassersäule einen Seitendruck nicht mehr ausübt, daß vielmehr, wie bei jeder Saugwirkung, die Gefäßwände, selbstverständlich wenn ihr Material es zuläßt, nach Innen gezogen werden“. Er schließt mit den Worten: „es bliebe nunmehr nur noch die Quelle der Kraft zu suchen, welche den Holzkörper und auch die oft recht dicke und feste Borkschicht der Rinde vorübergehend auszudehnen vermag.“

Gegen diese Anschauung wendete R. HARTIG ein, daß nach seinen Untersuchungen im wasserleitenden Holzkörper auch zu den Zeiten der größten Wasserarmut, selbst an abgeschnittenen Fichten zu einer Zeit, wo die Nadeln der Krone anfangen abzufallen, jede Zellwand an mehreren Seiten von Wasser bespült wird. „Es ist physikalisch nicht wohl denkbar, daß eine Substanz, die begierig Wasser saugt und festhält, relativ trocken werden kann, wenn sie fast allseitig in Wasser eingetaucht ist. Diese Erwägungen sind es ja, die zur völligen Aufgabe der SACHS'schen Imbibitionstheorie geführt haben . . . . Ich kann mir nicht recht vorstellen, wie geringe Veränderungen im Wassergehalt des Holzkörpers, die

1) FRIEDRICH, über den Einfluß der Witterung auf den Baumzuwachs. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 23. Jahrg. 1897 p. 471.

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

durch vorübergehende Schwankungen der Transpiration herbeigeführt werden, sofortige Volumveränderungen des Holzkörpers bewirken sollen."

Nach unseren bisherigen Beobachtungen an *Thuja* scheinen die lebenden Markstrahlen bei der Schwellung des Holzkörpers vielfach in erster Linie beteiligt zu sein.

Es ist a priori wahrscheinlich, daß die Schwellung nicht nur von der Transpiration, sondern von der gesamten Wasserversorgung abhängen wird; darauf deutet auch der Umstand hin, daß der Wassergehalt des Stammes vom Morgen bis zum Mittag abnimmt, um am folgenden Morgen wieder ein Maximum zu erreichen. Die Schwellung dürfte aber auch durch den osmotischen Wert beeinflußt werden, indem die Volumvergrößerung einer ungesättigten Zelle ceteris paribus mit dem osmotischen Wert steigen wird.

Wir wenden uns zum Schlusse zur Erklärung der osmotischen Kurve. Hier ist zunächst zu bemerken, daß in erster Linie der Verlauf dieser Kurve, sowie der maßgebenden Außenfaktoren, durch zahlreiche Beobachtungen unter den verschiedensten Witterungsbedingungen genau festzustellen ist. Die bisherigen Bestimmungen sind speziell hinsichtlich der Außenfaktoren ganz ungenügend und in zu großen Intervallen ausgeführt. Schon jetzt ist jedoch klar, daß nicht nur die Transpiration, sondern bereits die Verdunstung einer freien Wasseroberfläche nicht in der einfachen Beziehung zu den Angaben des Hygrometers steht, wie FRIEDRICH das annimmt. Nach unseren Laboratoriumsversuchen kann bei annähernd demselben Hygrometerstand die Verdunstung sehr stark differieren.

Hygrometerstand 58%,	Lufttemperatur 13°,	Verdunstung ohne Wind 0,5 g	[1]
„ 57,5%,	„ 13,5°,	„ mit Wind 5,0 g	
Hygrometerstand 59%,	Lufttemperatur 15°,	Verdunstung ohne Wind 2,5	[2]
„ 58%,	„ 16°,	„ mit Wind 20	

Der osmotische Wert wird (vgl. den folgenden Aufsatz) von zahlreichen Außenfaktoren beeinflußt. Mehrere von ihnen zeigen eine tägliche Schwankung, die jedenfalls im großen und ganzen an die osmotische Kurve erinnert. Für Luftfeuchtigkeit und Temperatur haben wir dies bereits nachgewiesen. Ähnliches gilt nach BÖRNSTEIN[3]) für die Windstärke, die ein Maximum zur Zeit der höchsten Tagestemperatur hat, und allgemein ist auch bekannt, daß die Stärke des diffusen Lichtes vom Morgen bis gegen Mittag ansteigt, um dann wieder zu fallen. Eine wichtige Rolle können

1) Verdunstung gemessen mit Wage.
2) Verdunstung gemessen mit Atmometer eigener Konstruktion.
3) BÖRNSTEIN, Leitfaden der Wetterkunde. 1901.

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

auch Faktoren spielen, die solche regelmäßige Schwankungen nicht besitzen, wie z. B. der Wassergehalt des Bodens. Es muß die Aufgabe weiterer Versuche sein, die Abhängigkeit von diesen und anderen Außenfaktoren und die Geschwindigkeit der Reaktion genauer zu ermitteln. Laboratoriumsexperimente haben die Bedeutung der einzelnen Faktoren festzustellen, und anschließende Beobachtungen in der freien Natur sollten es dann ermöglichen, die Schwankungen des osmotischen Wertes zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und unter verschiedensten Witterungsverhältnissen auf die bewirkenden Ursachen zurückzuführen.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen unter anderm, daß neben der Transpiration auch die Absorption wesentlich in Betracht fällt, und daß wahrscheinlich die gesamte Wasserversorgung, so wie die Permeabilität, eine wichtige Rolle spielt.

II. A. Ursprung und G. Blum: Über den Einfluß der Außenbedingungen auf den osmotischen Wert.

(Eingegangen am 24. Februar 1916.)

Wie in den vorhergehenden Aufsätzen[1]) gezeigt wurde, besitzt in den untersuchten Blättern von *Helleborus foetidus, Urtica dioeca* und *Fagus silvatica* die obere Epidermis einen höheren osmotischen Wert als die untere. Entsprechend verhält sich gewöhnlich der Blattstiel von *Helleborus* in Epidermis[2]) und Rinde.

Helleborus — Blattstiel	Epidermis		Außenrinde		Innenrinde	
	Obers.	Unters.	Obers.	Unters.	Obers.	Unters.
Spitze 1	0,375	0,356	0,50	0,48	0,52	0,50
2	0,356	0,337	0,48	0,46	0,50	0,50
3	0,337	0,337	0,48	0,48	0,48	0,48
Basis 4	0,337	0,30	0,46	0,46	0,48	0.46
Mittel	0,351	0,333	0,48	0,47	0,495	0,485

1) A. URSPRUNG und G. BLUM, Über die Verteilung des osmotischen Wertes in der Pflanze. Diese Berichte, dieses Heft. — A. URSPRUNG und G. BLUM, Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes. Diese Berichte, dieses Heft.

2) In gewissen, hier nicht erwähnten Fällen verhielt sich die Epidermis aber auch umgekehrt.

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, Blum Gebhard

Artikel/Article: Über die periodischen Schwankunqen des osmotischen Wertes. 105-123