

Materialien zu einer Monographie betreffend die Erscheinungen der Transpiration der Pflanzen.

Von

Dr. Alfred Burgerstein.

(Vorgelegt in der Versammlung am 6. Juli 1887.)

Einleitung.

Es ist bekannt, dass schon gegenwärtig die Menge der jährlich erscheinenden Publicationen botanischen Inhaltes eine so grosse ist, dass es selbst bei Beschränkung auf ein bestimmtes Gebiet der botanischen Forschung physisch fast unmöglich ist, alle einschlägigen Schriften inhaltlich kennen zu lernen. Denn abgesehen von den selbständigen, durch den Buchhandel ausgegebenen Schriften werden botanische Abhandlungen in mehreren Hunderten periodisch erscheinenden Bulletins in mindestens sechzehn Sprachen veröffentlicht. Allerdings kann man aus den von verschiedenen Zeitschriften veröffentlichten Referaten den Inhalt der interessirenden Arbeiten in nuce kennen lernen. Allein hiebei ist Folgendes zu bemerken: 1. Fällt die Gründung der gedachten Journale meist in die neueste Zeit; 2. bringen dieselben nicht die gesammte, sondern nur einen Theil der Fachliteratur im Auszuge¹⁾; 3. werden auch diese (Referate enthaltenden) Organe — ihre Lebensfähigkeit vorausgesetzt — mit der Zeit einen sehr bedeutenden Umfang erreichen. Bedenkt man ferner, dass in Folge mannigfacher Ursachen: individuelle Vermehrung der Culturvölker, Neuentstehung und Erweiterung wissenschaftlicher Anstalten, Fortschritte in der Erfindung und Verbesserung technischer Hilfsmittel, Erleichterung des Ideenaustausches — auch die Thätigkeit auf botanischem Gebiete eine fortwährende Zunahme erfahren muss, so wird es leicht begreiflich, dass es immer schwieriger wird, sich mit der Literatur einer bestimmten Forschungsrichtung bekannt zu machen.

Von welch grosser und mehrseitiger Wichtigkeit aber für den wissenschaftlichen Arbeiter die Literaturkenntniss ist, braucht hier wohl nicht gezeigt zu werden. Es erscheint deshalb zum Mindesten wünschenswerth, wenn das-

¹⁾ Das „Botanische Centralblatt“, welches die Ueberschrift „Referirendes Organ“ führt, bringt auch Originalarbeiten, welche sich oft in mehreren Nummern fortsetzen.

jenige, was im Verlaufe eines grösseren Zeitraumes über eine wichtigere Frage irgend eines Zweiges der Botanik beobachtet und veröffentlicht wurde, mit grösstmöglicher Vollständigkeit und genauer Quellenangabe sine ira sed cum studio resumierend zusammengestellt wird.

In der vorliegenden Schrift habe ich dies bezüglich der Transpiration der Pflanzen gethan. Der erste Theil dieser „Materialien“ enthält eine Aufzählung aller mir bekannt gewordenen Arbeiten von 1672—1886 in chronologischer Reihenfolge nebst Angabe zahlreicher Zeitschriften (Band, Jahr, Seite), in denen sich Referate dieser Arbeiten vorfinden. Hierauf folgt eine möglichst kurz gehaltene, dabei aber doch das Wesentliche umfassende Inhaltsangabe. Der zweite Theil wird die über den Gegenstand gemachten Beobachtungen und ausgesprochenen Ansichten etc. sachlich und übersichtlich geordnet und kritisch besprochen enthalten.

Durch zwölf Jahre war ich mit dem Sammeln, Sichten und Excerptiren der Literatur beschäftigt. Von den 236 hier angeführten Publicationen habe ich 197 im Original gelesen. Bei 29 Nummern musste ich mich mit Referaten begnügen, und nur in zehn Fällen war mir selbst ein solches nicht zugänglich. Die experimentellen Versuchsergebnisse über Wurzeldruck, Saftsteigen, Wasserbewegung im Holzkörper, Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzentheile, ferner rein descriptive anatomische Mittheilungen wurden nicht berücksichtigt. Dagegen wurden aufgenommen: die Beobachtungen über Wasserausscheidung in liquider Form an der Oberfläche der Blätter (wofür ich den Namen „Guttation“ vorschlage), über die Permeabilität der Epidermiswand für Wasser, über den Einfluss äusserer Agentien auf die Verengerung und Erweiterung der Spaltöffnungen, über die Durchlässigkeit der Lenticellen u. A. — Vereinzelte, die Transpiration tangirende Erscheinungen werden erst im zweiten Theile sammt Quellenangabe citirt werden.

Selbstverständlich kann meine Arbeit nicht den Anspruch auf absolute Vollständigkeit machen; das aber traue ich mir ruhig zu sagen, dass mir keine wichtigere die Transpiration betreffende Abhandlung unbekannt geblieben ist.

Beim Studium der Literatur habe ich folgende Erfahrungen gemacht: Ziemlich viele Abhandlungen haben nur einen geringen oder gar keinen wissenschaftlichen Werth, und zwar wegen der Nichtexactheit der Methode; in vielen Fällen sind die Versuchsergebnisse einander widersprechend, und mehrere einschlägige Fragen sind überhaupt noch sehr unvollständig untersucht. Manche wichtige Beobachtungen älteren Datums sind fast ganz in Vergessenheit gekommen; aber auch relativ neue, leicht zugängliche Arbeiten finden sich oft gar nicht berücksichtigt, oder es sind die in denselben enthaltenen Resultate mangelhaft oder geradezu unrichtig wiedergegeben.

Diese, sowie die eingangs erwähnten Thatfachen hatten mich veranlasst, die vorliegenden „Materialien“ zusammenzustellen und zu veröffentlichen. Sie werden Jedem, der sich künftighin in irgend einer Richtung mit der Transpiration der Pflanzen experimentell beschäftigen wird, gewiss willkommen sein.

I. Theil.

Verzeichniss der Literatur in chronologischer Reihenfolge; Angabe der Zeitschriften (Band, Jahr, Seite), welche ein Referat der betreffenden Abhandlung enthalten;¹⁾ gedrängte Inhaltsangabe.

Bei der Anführung jener Zeitschriften, welche Referate [Ref.] enthalten, wurden folgende Abkürzungen gemacht:

- Am. J. = American Journal of sc. and arts (New-Haven).
- Am. Na. = American Naturalist (Philadelphia).
- An. ag. = Annales agronomiques (Paris).
- Ar. Ph. = Archiv der Pharmacie.
- Ar. ph. n. = Archives des sc. phys. et naturelle (Genève).
- B. C. Bl. = Botanisches Centralblatt (Cassel).
- B. Ho. = Belgique horticole (Liège).
- B. Ja. = Botanischer Jahresbericht (Berlin).
- B. No. = Botaniska Notiser (Lund).
- B. S. B. Fr. = Bulletin de la Soc. Botan. de France, Revue bibliographique (Paris).
- B. Z. = Botanische Zeitung (Leipzig).
- C. Ag. Ch. = Centralblatt für Agriculturchemie (Leipzig).
- Ch. C. Bl. = Chemisches Centralblatt.
- Ch. N. = Chemical News (London).
- F. Ag. Ph. = Forschungen aus dem Gebiete der Agriculturphysik.
- Ga. Ch. = The Gardener's Chronicle (London).
- Ga. Fl. = Regel's Gartenflora (Berlin).
- Ho. J. = Journal of Horticulture (London).
- Ja. Ag. Ch. = Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Agriculturchemie (Berlin).
- Ja. F. Ch. = Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie (Giessen).
- J. B. = Journal of Botany (London).
- J. ch. S. = Journal of chemical Soc. (London).
- J. m. sc. = Journal of microscopical science (London).
- J. Ph. Ch. = Journal de Pharmacie et de Chimie (Paris).
- J. Sa. = Journal des savants (Paris).
- Inst. = L'institut Journ. universelle des sc. (Paris).
- L. V. St. = Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen (Berlin).
- Li. C. Bl. = Literarisches Centralblatt (Leipzig).
- N. = Nature (London).
- Nf. = Der Naturforscher (Tübingen).
- N. G. B. I. = Nuovo Giornale Botan. Italiano (Pisa).
- Oe. B. Z. = Oesterreichische Botan. Zeitschrift (Wien).
- R. sc. n. = Revue des sciences natur. (Paris).
- R. sc. Fr. = Revue scientifique de la France (Paris).
- R. N. Y. = Annual Record of sc. and industry (New-York).
- Z. g. Na. = Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft (Berlin).

1. Muntingh, Waare Oeffening der Pflanzen. (Amsterdam, 1672.)

[Ref. Flora 1. 1824, p. 94. — 2. 1837, p. 717. — 1842. Beiblatt.]

Beobachtete die Tropfenausscheidung bei *Arum Colocasia* an warmen, hellen Sommertagen.

¹⁾ Ein Theil dieser Citate wurde aus Bohnensieg: Repertorium annum literat. botan. period. (Harlem) entnommen.

2. **Woodward John**, Some thoughts and experiments concerning vegetation. (Pilos. Transact. [London?] tom. XXI, 1699, p. 193.)

Glasgefässe wurden mit Wasser (Brunnen-, Regen-, Themsewasser, zum Theil auch mit einem Zusatz von Erde, Salpeter etc.) gefüllt, hierauf mit Pergament verschlossen, welches ein centrales Loch zum Durchtritt des Stengels hatte. Die vom Verfasser mitgetheilten Zahlen enthalten auch Gewichtsbestimmungen über die von den Versuchspflanzen (spear mint, common solanum etc.) unter sonst gleichen Bedingungen transpirirten Wassermengen.

3. **Muschenbroek**, Cours de physique (Unger, Exantheme, p. 57. Anm. Das Original stand mir nicht zur Einsicht).

Lieferte den Nachweis, dass die Tröpfchen an den Spitzen der Blätter sich in Folge unterdrückter Transpiration bilden und nicht Thautropfen sind.

4. **Mariotte**, Essais de physique. (Paris, 1676—1679.) I. essai: de la végétation des plantes. — Ferner Oeuvres de Mariotte. (Leide, 1717, I, p. 121.)

Beobachtete Tropfenausscheidung an der Spitze der Blätter junger Melonenpflanzen, die mit einer Glasglocke bedeckt und der Sonnenhitze ausgesetzt waren.

Bei einem Weinspross von 1 Fuss (0·3 Meter) Länge betrug die tägliche Verdunstung über 2—3 „Löffel“.

5. **Hales Stephan**, Vegetable staticks, or an account of some statical experiments on the sap in vegetables. (London, 1727, 4., 19 tab.)

(Davon eine französische Uebersetzung: La statique des végétaux etc. von Buffon. Paris, 1735, 4.; eine deutsche Uebersetzung: Statik der Gewächse etc. mit einer Vorrede von Wolff. Halle, 1748, 8.; eine italienische Uebersetzung von Ardinghelli, Napoli, 1756.)

Ein für die damalige Zeit classisches und noch gegenwärtig wichtiges Werk, welches deshalb auch oft citirt, jedoch, wie es scheint, seltener gelesen wird. Hales bestimmte durch die Wage die tägliche Transpirationsgrösse mehrerer Topfpflanzen, wie Sonnenblume, Weinstock und Citronenbaum. Um die Verdunstung aus dem Boden und dem Topfe zu verhindern, war letzterer mit einer Bleifolie umhüllt, durch die zwei enge Glasröhren, die eine behufs Durchlüftung des Bodens, die andere behufs Begiessung der Erde gingen. Er bestimmte auch die Transpirationsgrösse abgeschnittener lebender Zweige, die im Wasser stehend täglich weniger aufnahmen. Ferner erkannte Hales durch vergleichende Versuche mit beblätterten und entblätterten Zweigen, welch mächtigen Antheil das Laub bei der Transpiration und in Folge dessen für das Saftsteigen hat; er fand, dass verschiedene Pflanzen (Sonnenblume, Pfefferminze u. A.) bei Nacht viel weniger Wasser abgaben als während des Tages; er überzeugte sich, dass eine Sonnenblume unter sonst gleichen Bedingungen um so mehr verdunstete, je stärker der Boden begossen war, und berechnete den Wassergehalt eines trockenen Bodens bis zu einer Tiefe von einem Meter, um eine Vorstellung zu bekommen, wie lange die genannte Pflanze unter solchen Umständen ihren Wasserbedarf decken könne. Hales constatirte ferner, dass die wintergrünen Gewächse mit lederartigen Blättern eine schwächere Transpiration zeigen als Pflanzen

mit sommergrünem Laub. Grundlegend sind seine zahlreichen, zu verschiedenen Jahreszeiten angestellten Versuche über das Thränen des Weinstockes.

6. Guettard J. Steph., *Mémoire sur la transpiration insensible des plantes*. I. [Premier mémoire.] (Hist. de l'acad. royale des sciences. Paris, 1748, p. 569.) II. [Second mémoire.] (Ibidem 1749, p. 265.)

Angeregt durch die Beobachtungen von Hales hat Guettard zahlreiche, die Transpiration betreffenden Versuche gemacht.

A) In einer Reihe von Versuchen wurde die Transpirationsgrösse für mehrere Pflanzen bestimmt. Zu diesem Zwecke verwendete Guettard dreihalbsige Glasballons von circa 32 Cm. Durchmesser. Der seitliche Hals diente zum Einführen eines Zweiges in den Ballon; der obere Hals wurde fest verschlossen; an den unteren Hals wurde ein Fläschchen luftdicht angekittet, in welchem sich das transpirirte und condensirte Wasser sammelte. Die Pflanzen standen im Freien. In einer Tabelle sind die Zweiggewichte, die Gewichtsmengen des condensirten Wassers, sowie zahlreiche meteorologische Beobachtungen zusammengestellt.

B) Um zu erfahren, welchen Einfluss das Licht auf die Transpiration ausübe, wurden in drei der erwähnten Ballons je ein *Dulcamara*-Zweig eingeschlossen: a) stand unbedeckt in freier Luft; Ballon b) im Schatten eines von vier Pfählen getragenen Tuches; c) war durch Umhüllung mit einem Tuche verfinstert. Die Wasserabgabe der drei Zweige (umgerechnet auf gleiches Lebendgewicht und ausgedrückt pro Tag) ergab das Verhältniss: $a : b : c = 13 : 4 : 2$.

Für drei Ysopzweige ergaben sich (für gleiches Blattlebendgewicht) die Zahlen: $a : b : c = 24 : 16\frac{1}{2} : 1$. Verfasser schliesst daraus, dass das Licht als solches einen bedeutenden Einfluss auf die Transpiration ausübt. — Auf Grund einschlägiger Versuche kam Guettard ferner zu folgenden Resultaten:

C) Die saftreichen Blätter transpiriren verhältnissmässig wenig. Die Wasserabgabe saftiger Früchte ist eine äusserst geringe.

D) Alte Blätter transpiriren mehr als junge (*Amygdalus*).

E) Die Oberseite des Blattes gibt mehr Wasser ab als die Unterseite.

F) Blüten transpiriren weniger als Blätter derselben Pflanze von gleichem Gewichte (*Datura*, *Papaver*, *Spiraea*).

G) Vermehrte Transpiration beschleunigt den Laubfall.

7. Du Hamel du Monceau, *La physique des arbres où il est traité de l'anatomie des plantes et de l'économie végétale*. (Paris, 1758, 4.)

Davon eine deutsche Uebersetzung (Naturgeschichte der Bäume etc.) von Chr. Oelhafen von Schöllnbach. Nürnberg, 1764, 4.

Das dritte Capitel im II. Buche des ersten Bandes handelt von der Ausdünstung der Pflanzen. Du Hamel unterscheidet a) die „unmerkliche Ausdünstung, worunter er die Transpiration versteht, und b) die merkliche Ausdünstung“, wohin die Ausscheidung von Wassertropfen, Honigthau u. A. gehören. Du Hamel wollte auch die Frage beantworten, welche Blattseite mehr Wasser abgibt, und bestrich zu diesem Behufe verschiedene Blätter mit einem weingeistigen Firniss. Die Blätter wurden aber (begrifflicher Weise) derart beschädigt, dass die gestellte Frage unbeantwortet blieb.

8. **Bjerkander**, Bemerkungen über die Ausdünstung der Pflanzen etc. (Abhandlung der königl. schwed. Akademie der Wissensch, tom. XXXV, 1773) [schwedisch]. Uebersetzt von A. G. Kästner.

Verfasser sah bei verschiedenen Pflanzen des Morgens zahlreiche Tröpfchen an den Haaren der Blätter und hält dafür, dass das Wasser nicht von Thau, sondern von der Ausdünstung herrührte, indem diese Tropfenansammlung während der Nacht auch dann stattfand, wenn die Pflanzen (*Fragaria vesca*, *Equisetum fluviatile* etc.) unter Glocken gehalten wurden.

9. **Méese Bernh. Christ**, Suite des expériences sur l'influence de la lumière sur les plantes. Observations sur la physique etc. (Journal de physique, ed. par Rozier, tome VII. Paris, 1776.)

Um den Einfluss des Lichtes auf die „Transpiration insensible“ kennen zu lernen, wurden Blätter oder Blüthensprosse verschiedener Pflanzen (*Hycinchthus*, *Cineraria*, *Tanacetum*, *Helleborus*, *Valeriana*) in Glasröhren verschlossen. Je eine der letzteren blieb frei, während die andere in einen undurchsichtigen Carton verschlossen wurde. Da die Dunkelexemplare weniger Wassertropfen (an den Wänden der Glasröhre) abgeschieden hatten, zum Theil sich auch länger frisch erhielten als die dem Lichte ausgesetzten, so schloss Méese, dass die Transpiration im Lichte eine stärkere war als im Finstern. Méese nimmt auch an, dass eine Nachwirkung des Lichtes auf die Transpiration bestehe. Von zwei im feuchten Raum befindlichen *Daphnis*-Zweigen verlor der im Finstern stehende das Laub früher als der belichtete.

10. **Martino**, J. B. St. (Giornale encyclop. di Vicenza 1791?).

[Ref. Senebier, Phys. vég. IV, 68; — Unger, Exanth. 55; — Voigt, Magazin VII, 18.]

Bestimmte die 24stündige Transpirationsgrösse für eine Maispflanze, Kohlpflanze, Sonnenblume. Bei einem Maulbeerbaume war die Transpiration im Winter fast unmerklich, im Sommer betrug sie im Mittel 550 Gramm per Tag. Für einen Nussbaum mit 20,000 Blättern wird der tägliche Wasserverlust zu 17-12 Kilogramm berechnet.

11. **Hedwig Joh.**, Von den Ausdünstungswegen der Gewächse. (Sammlung zerstreuter Abhandlungen und Betrachtungen über botanisch-ökonomische Gegenstände, tom. I, p. 116. Leipzig, 1793.)

Gibt eine allerdings mangelhafte und zum Theil unrichtige Beschreibung und Abbildung der Oberhaut verschiedener Pflanzen; Hedwig war jedoch der Erste, welcher die Stomata als „Ausdünstungsöffnungen“ erkannte.

12. **Schrank Franz**, Von den Nebengefässen der Pflanzen und ihrem Nutzen. Halle, 1794. p. 71.

Unter den „Nebengefässen“ versteht Schrank hauptsächlich die Haare und hält auf Grund einer geometrischen Construction dafür, dass die Haare nicht zur Abgabe, sondern zum Einsaugen der Dünste bestimmt sind.

13. **Prevost B.**,

[Ref. Senebier, Phys. vég. IV, 87.]

Beobachtete Tropfenausscheidung bei Gramineen und anderen Pflanzen.

14. **Senebier Jean**, *Physiologie végétale contenant une description des organes des plantes et une exposition des phénomènes produits par leur organisation*, 5 vol. Genève, 1800, (?).

Senebier unterscheidet gleichfalls die „Transpiration sensible“, wohin er die Ausscheidung von Wassertropfen, ätherischen Oelen, Harzen etc. zählt und die „Transpiration insensible“. Ueber letztere hat Senebier viele Versuche gemacht, die im 6. Capitel des IV. Bandes veröffentlicht sind, und deren Resultate wir im Auszuge hier mittheilen: .

A) Die Aufnahme und Abgabe des Wassers bei derselben Pflanze ist verschieden nach Jahres- und Tageszeit. — B) Das Licht hat einen grossen Einfluss; im Finstern wird wenig Wasser aufgenommen, und nichts abgegeben. — C) Die succulenten sowie die wintergrünen Pflanzen transpiriren wenig. — D) Blüten transpiriren weniger als Blätter oder Früchte (derselben Pflanze) „von gleicher Masse“. — E) Die Pflanze nimmt sehr verdünnte Lösungen auf; es müssen daher grosse Mengen von Nährflüssigkeit eintreten; die Transpiration schafft für dieselben Platz. — F) In verdünnten Säuren („einige Tropfen auf 153 Gramm Wasser“) und Salzlösungen war die Suction (Senebier bestimmte hier nicht direct die Transpiration) im Allgemeinen stärker als in reinem Wasser. Genannt werden: Schwefelsäure, Salzsäure, schwefelsaures Natron, salpetersaures, kohlsaures und weinsaures Kali, Salmiak. Chlornatrium hatte eine schwächere Wirkung als Wasser. — G) Von einem Weinstock sammelte Senebier Anfangs Sommer 1·221 Kilogramm condensirten Wassers. Dasselbe enthielt 0·106 Gramm (0·0085 Procent) fester Bestandtheile, unter denen sich Schwefelsäure, Kohlensäure, Kalkerde, gummöse und harzige Bestandtheile nachweisen liessen.

Senebier spricht auch die Vermuthung aus, dass bei der Transpiration das Wasser nicht in Gasform, sondern in Form kleinster Tröpfchen aus der Pflanze trete.

Die Versuche wurden meist mit Himbeerzweigen nach der Methode von Guettard gemacht, welche jedoch den Verfasser, wie er bemerkt, nicht befriedigt hat.

Vgl. auch: Senebier, *Mém. physico-chim. sur l'influence de la lumière*, 3 vol. Genève, 1782.

15. **Plenck Jos. Jac.**, *Physiologia et pathologia plantarum*. Viennae, 1794. (Davon eine französische Uebersetzung von P. Chanin. Paris, 1802, 8.)

Stellt vier „leges transpirationis vegetabilis“ auf. Die beiden ersten besagen, dass die Transpiration durch die unmittelbare Wirkung der Sonne, ferner durch erhöhte Temperatur, Trockenheit und Bewegung der Luft verstärkt wird. 3. Eine kräftige Pflanze transpirirt mehr als eine schwächliche. 4. Unter sonst gleichen Umständen ist die Transpiration einer Pflanze ihrer Oberfläche proportional.

16. **Knight Th. A.**, *Account of some experiments on the descent of the sap in trees*. (Philos. Transact. r. soc. of London, 1803, II parts. p. 277.)

Wurde die Unterseite eines Weinblattes auf eine Glasplatte (von gleicher Temperatur) gebracht, so war auf letzterer alsbald ein Thaubeschlag sichtbar,

und nach einer halben Stunde floss das Wasser bei schiefer Haltung der Platte ab. Wurde jedoch die Oberseite des Blattes auf die Platte gelegt, so zeigte sich auf dieser selbst in der Mittagssonne nicht die geringste Feuchtigkeit.

17. **Treviranus** Ludw. Chr., Beiträge zur Pflanzenphysiologie. (Göttingen, 1811.)

„Während der Saft durch die Blätter circulirt, wird des Nachts aus Poren, an den Ecken derselben ein durchsichtiges Fluidum abgesondert.“ Verfasser sammelte von Weinblättern eine Portion desselben und erhielt nach dem Abdampfen der Flüssigkeit einen kalkähnlichen Rückstand (p. 206, Anm.).

18. **Moldenhawer** Joh. Jac., Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. (Kiel, 1812, 4.)

Die Stomata des gemeinen Weisskohles fand Verfasser an regnerischen Tagen und in thauigen Nächten stets geschlossen, dagegen an sonnenhellen Vormittagen geöffnet. Die Spaltöffnungen des Maises öffneten sich am frühen Morgen, wenn die thauigen Blätter von der Sonne beschienen wurden; sonst waren sie beständig geschlossen.

19. **Sprengel** Kurt, Von dem Bau und der Natur der Gewächse. (Halle, 1812.)

Enthält weder eigene Versuche, noch sonst etwas von Bedeutung. Die Alpenpflanzen transpiriren reichlicher wegen der verdünnteren Luft, in der sie sich befinden. Die Oberseite der Blätter muss stärker ausdünsten, weil sie den Lichtstrahlen besser ausgesetzt ist.

20. **Link** Heinr. Friedr., Kritische Bemerkungen und Zusätze zu K. Sprengel's Werk über den Bau und die Natur der Gewächse. (Halle, 1812.)

Dem Verfasser ist es sehr wahrscheinlich, dass jene Haare, welche Querwände besitzen, zur Absonderung, solche dagegen, denen die Querwände fehlen, zur Einsaugung von Wasser bestimmt sind.

21. **Sprengel** Kurt, Anleitung zur Kenntniss der Gewächse, I. Theil (Halle, 1817.)

Spricht sich dahin aus, dass die untere Blattfläche sowohl die Einsaugung, als auch (entgegen seiner früheren Ansicht) die Ausdünstung des Wassers besorgt. Die Haare und Spaltöffnungen vermitteln diese Functionen. Die Blattoberseite dient zur Aufnahme und Abgabe der „elastischen Luftstoffe“.

22. **Amici** J. B., Osservazioni microscopiche sopra varie piante. (Atti della soc. ital. etc., t. XIX. Modena, 1822.)

[Uebers. Ann. sc. nat. sér. 1. tom. II, 1824, p. 211.]

Im Sonnenlichte waren die Stomata geöffnet, zur Nachtzeit geschlossen. Auch unter Wasser erfolgte Schliessung (*Ruta* u. A.). Auf Grund mehrerer, zum Theil unrichtiger Voraussetzungen kommt Amici zu dem Schlusse, dass die Spaltöffnungen weder zur Absorption, noch zur Evaporation (!) von Wasser dienen, sondern zum Ein- und Austritt der Luft.

23. **Habenicht** Ludwig, Ueber die tropfbare Absonderung des Wassers aus den Blättern von *Calla aethiopica*. (Flora, 16. Jahrg., tom. II, 1823, p. 529.)

Habenicht beobachtete an mehreren Decembertagen die Guttation an den Blattspitzen einer *Calla aethiopica*, die an einem Zimmerfenster stand (Temp. circa 15° R.). Nach einigen Tagen hörte die Erscheinung auf, trotzdem die Topferde stark begossen war. „Das Tropfen kann daher nicht in einem Uebermass von Wasser seine Ursache haben.“

24. **Dutrochet**, L'agent immédiat du mouvement vital dévoilé dans la nature et dans son mode d'action chez les végétaux et chez les animaux. (Paris, 1826.)

Abgeschnittene und an der Luft welk gewordene Sprosse von *Mercurialis annua* wurden in Wasser gestellt und hierauf sowohl die Aufnahme wie auch die Abgabe von Wasser in einer bestimmten Zeit beobachtet.

[Ref. aus Unger, Exantheme der Pflanzen, p. 59.]

25. **Neuffer Wilh.**, Untersuchungen über die Temperaturveränderungen der Vegetabilien und verschiedene damit in Beziehung stehende Gegenstände. (Inaug. Diss. Tübingen, 1829.)

Verfasser bestimmte Ende August bis Anfangs September den Wassergehalt der Laubblätter von circa 75 Pflanzen. Des Ferneren liess er von zahlreichen Pflanzen circa 200 Gran Blätter im diffusen Licht bei 17—18° R. liegen und bestimmte die Wasserabgabe innerhalb 24 Stunden. Des Weiteren spricht Neuffer von dem durch Wärmebindung erfolgenden Abkühlungsprocess bei der Transpiration, von der geringen Transpiration der succulenten Gewächse etc.

26. **Brongniart Ad.**, Recherches sur la structure et sur les fonctions des feuilles. (Ann. sc. nat., tom. XXI, p. 420. Paris, 1830.)

Die Oberhaut ist ein Schutzmittel gegen die Austrocknung des wasserreichen Mesophylls. Daher erklärt sich ebenso die Dicke und Derbheit der Epidermis bei Pflanzen trockener und heisser Klimate, wie das Fehlen derselben bei den submersen Wasserpflanzen. Da ferner das durch Transpiration abgegebene Wasser wieder ersetzt werden muss, so werden andere anatomische Verhältnisse klar, z. B. die starke Holzentwicklung bei Bäumen mit grosser Laubkrone, die schwache Gefässbildung bei Wasserpflanzen etc.

27. **Schmidt**, Beobachtungen über die Ausscheidung von Flüssigkeit aus der Spitze der Blätter des *Arum Colocasia*. (Linnaea, tom. VI, 1831, p. 65.)

Verfasser beschreibt den inneren Bau des Blattes der genannten Pflanze.

Die Guttation ging Tag und Nacht vor sich, bei Tage war sie etwas stärker. Verfasser hält die Erscheinung für eine Excretion, die besonders bei verminderter Verdunstung in Activität tritt, wie im Frühjahr und Herbst, wenn die Pflanze noch wenig oder nicht mehr viel grüne Blätter hat, und die Lufttemperatur nicht hoch ist. Die abgeschiedene Flüssigkeit wird als chemisch reines Wasser angegeben.

28. **Burnett G.**, On the development of the several organic systems of vegetables. (Journ. of the royal Instit. of Great Britain, tom. I. London, 1831.)

Bestimmte für verschiedene Blätter (Sonnenblume etc.) die Menge des aufgenommenen und gleichzeitig transpirirten Wassers.

29. **De Candolle** A. P., *Physiologie végétale* etc. (Paris, 1832.) Davon eine deutsche Uebersetzung von Joh. Röper. (Stuttgart und Tübingen, tom. I, 1833, tom. II, 1835.)

Unterscheidet zwischen dem „unmerklichen Abgang“ (déperdition insensible) und der wässerigen Aushauchung (exhalation aqueuse). Mit dem ersten Ausdruck bezeichnet er den Wasserverlust, welchen an der Luft liegende Wurzeln, Samen, Früchte, Knollen, überhaupt die mit einer spaltöffnungsfreien Oberhaut bedeckten Organe erleiden. Dieser Process geht sehr langsam vor sich und wird insbesondere durch die Wärme beschleunigt.

Die mit einer Spaltöffnungen führenden Oberhaut versehenen Organe (die Blätter) sind ausserdem der wässerigen Aushauchung unterworfen. Dem Lichte schreibt er einen sehr kräftigen, der Wärme aber einen sehr geringen Einfluss auf diese Erscheinung zu.

Er berichtet auch über eine Beobachtung von P. Leandro an *Caesalpinia pluviosa* DC.: „Ex arboribus ramis junioribus aquae guttae instar pluviae stillant.“

30. **Daubeny** Charles, *On the action of light upon plants and of plants upon the atmosphaere*. (Philos. Transact. R. soc. of London, 1836, vol. 126, p. 149.)

Die erste Abhandlung über den Einfluss des Lichtes verschiedener Brechbarkeit auf die Transpiration. Daubeny verschloss Topfpflanzen in rechteckige Zinkgefässe, deren eine Seitenfläche statt der Metallwand aus einem Rahmen zur Aufnahme farbiger Gläser oder entsprechend geformter, mit gefärbten Flüssigkeiten gefüllten Flaschen bestand. Die Transpiration wurde aus der Gewichtszunahme einer, concentrirte Schwefelsäure enthaltenden, mit der Pflanze eingeschlossenen Schale bestimmt. — Die Transpirationsgrösse nahm zu mit der Steigerung der Lichtintensität. In der Regel war die Transpiration hinter Orangeglas grösser als hinter Roth oder Grün (in einigen Fällen hinter Blau stärker als hinter Gelb). — Von zwei *Lavatera arborea*, die in freier Luft gleiche Wassermengen abgegeben hatten, wurde ein Exemplar (*a*) in einen Kasten gestellt, in welchen das Licht durch Tintenwasser, das zweite (*b*) in einen Zinkkasten, in den das Licht durch eine Lösung von Kupferoxydammoniaksulfat eintrat. Nach zwei Stunden (Sonne, Temp. 43–49° C.) betrug die abgegebene Wassermenge pro Stunde für *a* 150 grains, für *b* 162 grains. Da das Tintenwasser alle leuchtenden Strahlen des Spectrums absorbiert, so kommen jene 150 grains der „strahlenden Wärme“ (heat radiated) zu. Bei einem zweiten Versuch mit denselben zwei Lavateren ergab sich für Kupferoxydammoniaksulfatlösung (pro Stunde, Sonne, 43–49° C.) 159 grains (drei weniger als vorher), für „undurchsichtige blaue Ziegeln“ 32 grains, woraus sich der grosse Einfluss des Lichtes als solchen ergibt.

31. **Trinchinetti**, *Sopra una funzione non ancora descritta ne' vegetabili*. Osservazioni ed esperienze. (Bibl. Ital., tom. LXXXII, 1836, p. 477.) [Ref. Linnaea XI, 1837, 281.]

Macht die Naturforscher auf die Tropfenausscheidung aufmerksam, die an „Höckerchen oder Warzen, mit denen die Ränder aller Blätter besetzt sind“, sichtbar wird, und durch Lichtmangel, Temperatursverminderung und Erhöhung der Luftfeuchtigkeit befördert wird.

32. **Dutrochet M. H.**, Des causes de la progression de la sève. (Mém. pour servir à l'hist. anatomique et physiologiques des végétaux et des animaux. Paris, 1837. I, p. 389.)

Enthält hauptsächlich Beobachtungen über Welken, Frischwerden und Frischbleiben von *Mercurialis*-Sprossen im Licht und im Dunkeln. Gelegentlich werden auch Angaben über die Transpiration gemacht. Während des Tages war die Wasserabgabe belaubter, mit der Schnittfläche im Wasser stehender Zweige grösser als die Wasseraufnahme. Während der Nacht war das Umgekehrte der Fall.

33. **Miquel F. A.**, Quelques expériences pour déterminer l'influence de la lumière sur l'exhalaison aqueuse des feuilles et sur la succion par les tiges des plantes. (Bull. des sc. phys. en Néerlande, tom. I.)

[Ref. Ann. sc. nat., 2^e sér., tom. XI, 1839, 43.]

Von vierzig Pflanzenarten kam ein Zweig oder Blatt mit der Schnittfläche im Wasser stehend in schwach diffuses Licht, ein anderer Zweig ins Finstere. Es wurde die Menge des eingesogenen Wassers bestimmt und eine directe Proportionalität zwischen Succion und Transpiration angenommen. Das Resultat war: 33 Arten hatten im Licht mehr Wasser eingesogen als im Finstern; vier verhielten sich umgekehrt; dreien war es egal; 30 Individuen (38 Proc.) waren in 24 Stunden welk geworden.

34. **Graf Rainer**, Beobachtungen über das Erscheinen von Wassertropfen an den Blättern einiger Pflanzen. (Flora, Jahrg. XXIII, tom. II, 1840, p. 433.)

Beobachtete durch drei Sommer hindurch (1837—1839) die Guttation bei *Impatiens noli tangere*, sowohl bei Freilandpflanzen, wie auch bei Zimmerculturen. Die Tropfen erschienen an der Spitze der Cotylen, am Rande der Primordialblätter, an den Kerbzähnen junger und alter Laubblätter, ferner an der Spitze der Blüthendeckblätter, Kelch- und Corollenblätter. In der Regel erschienen die Tröpfchen um 4 Uhr Morgens, erreichten zwischen 6—8 Uhr das Grössenmaximum und verschwanden wieder nach 9 Uhr Vormittags. Wurden welke Pflanzen begossen, so erschienen die ersten Tröpfchen schon nach 10 bis 20 Minuten, und zwar zuerst an den oberen Blättern. Wurde ein Wassertropfen von einem Kerbzahn auf eine andere Stelle des Blattes übertragen, so blieb er lange Zeit unverändert, indess die anderen Tröpfchen schon verschwunden waren. Graf glaubt daher die Guttation dahin zu erklären, dass der Saft so rasch aufsteigt, dass er nicht gleich „gehörig vertheilt werden kann“ und daher an den Oeffnungen in Tropfenform hervortritt. Sobald aber jene Vertheilung im Gewebe stattgefunden hat, werden die Tropfen wieder eingesogen und in der Pflanze verwendet. Ausser *Impatiens* werden noch *Brassica*, *Papaver*, *Escholtzia*, *Mimulus*, *Fuchsia*, *Rosa* sowie die Gramineen genannt, deren Blätter die Guttation auffallend zeigen.

35. Hartig Th., Ueber die Bildung des Thauses. (Allgem. Forst- und Jagdzeitung. Herausg. v. Behlen N. F., X. Jahrg., p. 17. Frankfurt, 1841.)

In dem von L. und Th. Hartig herausgegebenen forstlichen Conversationslexikon 1835, p. 37 heisst es: „Der Thautropfen an den Blättern und Blüthen der Pflanzen scheint kein Wasser der Atmosphäre, sondern eine von den Pflanzen ausgesonderte Feuchtigkeit zu sein.“ — Diese Ansicht Th. Hartig's wurde vom Forstrath Pfeil in abfälliger Weise kritisirt, und der im obigen Titel genannte Artikel enthält eine Abwehr auf jene Kritik.

36. Gärtner Carl Fr., Pflanzenphysiologische Beobachtungen besonders über das Tropfen aus den Blattspitzen der *Calla aethiopica*. (Flora, Jahrg. XXV, Beibl. zu tom. I, 1842.)

Verf. stellte im Winter 1836 zahlreiche Beobachtungen über die Guttation von *Calla aethiopica* (Zimmertopfpflanze) an, die zu folgenden Ergebnissen führten:

a) Die Excretion erfolgte am unverletzten Blatte an der äussersten Spitze. — b) Die Blätter tropften in jedem Entwicklungsstadium; doch war die Erscheinung bei jungen, völlig erwachsenen Blättern lebhafter als bei unentwickelten oder bei sehr alten Blättern. — c) Sonnenlicht wirkte hemmend, erhöhte Lufttemperatur hatte keinen auffallenden Einfluss auf die Guttation. — d) Die Ausscheidung begann gegen Mittag, war von 2—5 Uhr p. M. am stärksten, verminderte sich während des Abends und der Nacht und war bei Tagesanbruch nicht sichtbar. — e) Manches Blatt tropfte heute früher, morgen später oder auch gar nicht. — f) Die ausgeschiedene Flüssigkeit gab, im Sandbade eingedampft, 0.026 Proc. festen Rückstand. — g) Während des Sommers stand die Pflanze in einem Kalthaus und zeigte keine Spur von Tropfung.

Die zahlreichen Detailbeobachtungen sind in verschiedenen Tabellen registrirt.

Ein weiteres Capitel beschäftigt sich mit der Tropfenausscheidung von *Canna indica*, *Canna latifolia* und *Canna angustifolia*.

37. Mohl H. v., Ueber das Vermögen der lebenden Pflanze, die Verdunstung des Zellsaftes zu beschränken. (Bot. Ztg., tom. V, 1846, p. 321.)

Verf. liess Blätter oder Caulome verschiedener Pflanzen durch 24 Stunden bei einer Temperatur von 4—11° C. im Freien liegen; nach der Frostwirkung wurden sie in ein geheiztes Zimmer übertragen und täglich gewogen; gleichzeitig wurden möglichst gleiche, jedoch lebende Exemplare derselben Pflanzen gewogen. Bei den ersteren war der Wasserverlust ein viel grösserer als bei den letzteren. Er betrug nämlich in Procenten des Anfangsgewichtes der Pflanzen im Mittel: 1—5 Tag lebend 11.4, todt 20.1; 1—15 Tag lebend 28.4, todt 43.5.

Verf. erklärt diese Erscheinung dadurch, dass durch das Erfrieren entweder eine physikalische Aenderung in der Zellmembran eintritt, wodurch diese für Wasser leichter permeabel wird, oder eine chemische Aenderung im Zellinhalte sich vollzieht, vermöge welcher das Wasser nicht mit jener Kraft zurückgehalten wird wie in der lebenden Zelle.

38. Garreau, Recherches sur l'absorption et l'exhalation des surfaces aériennes des plantes. (Ann. sc. nat., 3^e sér., tom. XIII, 1849, p. 321).

Der erste Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit dem Absorptionsvermögen, der zweite mit der Transpiration der Blätter. Zur Bestimmung der relativen Transpirationsgrösse der beiden Blattseiten bediente sich Verf. eines eigenen Apparates. (Beschr. und Abbild. desselben vgl. in Sachs, Experim. Physiol., p. 227; Pfeffer, Pflanzenphysiol., p. 144.) Es wurden 35 Versuchsreihen mit circa 25 Pflanzen durchgeführt. Gleichzeitig wurde die Zahl der stomata notirt. Es ergab sich, dass die spaltöffnungsreichere Unterseite mehr Wasser abgibt, als die Oberseite, dass aber eine directe Proportionalität zwischen Spaltöffnungszahl und Transpirationsgrösse nicht besteht, ferner, dass auch spaltöffnungsfreie Oberhäute Wasser durch Transpiration abgeben. Weitere Versuche ergaben, dass durch Wachsüberzüge die Transpiration vermindert wird. Letztere war 1·5—3mal so gross, wenn die Wachsschicht abgewischt wurde (*Centhrantus*, *Iris*, *Sedum*).

39. Gilbert and Lawes, Experimental investigation into the amount of water given off by plants during their growth especially in relation to the fixation and source of their various constituents. (Journ. hort. soc. London, tom. V, 1850.)

Verschiedene Culturpflanzen wurden während einer Vegetationsperiode in gläsernen Blumentöpfen cultivirt, die durch Glasplatten geschlossen waren. Als Substrat kam zur Verwendung a) ungedüngter Boden; b) Boden mit Mineraldünger; c) Boden mit Mineral- und Ammoniakdünger. Die Transpirationsgrösse wurde durch directe Wägung der Töpfe ermittelt. Versuchsdauer vom 19. März bis 7. September. Die gefundenen Zahlen lehrten, dass die Transpiration mit der Wachstums- und Temperaturzunahme stieg, im Juli das Maximum erreichte und sich dann wieder verminderte.

40. Gilbert and Lawes, Report of some experiments undertaken at the suggestion of Professor Lindley, to ascertain the comparative evaporating properties of evergreen and deciduous trees. (Journ. hort. soc. London, tom. VI, 1851.)

Weder die Originalabhandlung noch ein Referat über dieselbe stand mir zu Gebote.

41. Hartig Th., Freiwilliges Bluten der Hainbuche. (Bot. Ztg., tom. XI, 1853, p. 478.)

Im Frühjahr fand Verf. mehrere Hainbuchen, an deren Stämmen der „Holzsaft“ ohne Spur einer äusseren Verletzung in zahlreichen Tropfen herabrieselte. — „Am folgenden Tage berichtete mir mein Amanuensis, dass er bei klarem Himmel in der Mittagsstunde an dem Hainbuchen-Unterholze fast jede der noch geschlossenen Knospen mit einem Wassertropfen besetzt gefunden hat, und dass nach dem Abschütteln in kurzer Zeit eine Erneuerung der Tropfen eingetreten sei.“ Dem Verf. war es leider nicht möglich, diese ungewöhnliche Erscheinung näher zu untersuchen.

42. **Hartig** Theodor, Ueber wässerige Ausscheidungen durch die Pflanzenblätter. (Bot. Ztg., tom. XIII, 1855, p. 911.)

[Ref. B. S. B. Fr. 3, 1856, 64. — B. Z. 13, 1855, 911.]

Beobachtete Tropfenausscheidung an den Blattrandzähnen einer Löwenzahnkeimpflanze in sehr feuchter Luft bei Abschluss des Lichtes.

43. **Unger** F., Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (Wien, Leipzig, [Hartleben] 1855.)

§. 173. Die Verdunstung des Wassers (Transpiration) etc.

Höhere Temperatur und geringere Luftfeuchtigkeit erhöhen die Transpiration. „Einen sehr untergeordneten Einfluss besitzt die Bewegung der Luft.“ Trotz aller Nebeneinflüsse tritt innerhalb 24 Stunden ein Maximum und Minimum der Transpiration ein. Ersteres fällt auf die Tagesstunden von 12—2 Uhr, letzteres zur Nachtzeit. „Der grösste Unterschied in der Transpiration beider Blattseiten findet sich bei lederartigen, der geringste bei membranösen Blättern.“

In einer Tabelle ist die vierundzwanzigstündige Transpiration verschiedener Pflanzen in vollster Entwicklung im Schatten und (in der Sonne) angegeben: *Isatis* 99 (156); *Valeriana* 49 (80); *Digitalis* 24 (41); *Vitis* 273 (546) etc.

44. **Mettenius**, Filices horti botanici Lipsiensis. (Leipzig, 1856, fol., p. 9.)

Erwähnt die Wasserausscheidung bei: *Blechnum brasiliense*, *Patersonii*, *punctatum*, *Giliesii*, *orientale*, *Woodwardia aspera*, *Asplenium celtidifolium*, *Klotzschii* etc., ferner an der Spitze der Blätter von *Arum peltatum*.

45. **Mohl** H., Welche Ursachen bewirken die Erweiterung und Verengung der Spaltöffnungen? (Bot. Ztg., tom. XIV, 1856, p. 697.)

[Ref. B. S. B. Fr. 3, 1856, 623.]

Es gibt Pflanzen, deren Spaltöffnungen sich an unverletzten Blättern im Wasser öffnen (Orchideen, manche *Lilium*-Arten) und andere (Gramineen), bei denen sie sich schliessen. Eingehende Untersuchungen wurden mit *Amaryllis formosissima* gemacht. Das Resultat, welches nur bei genauer Kenntniss des anatomischen Baues des Spaltöffnungsapparates verständlich ist, war, dass der jeweilige Zustand der Spaltöffnungen die resultirende Wirkung zweier antagonistisch wirkender Kräfte des Einsaugungsvermögens der Porenzellen (Schliesszellen) und der benachbarten Epidermiszellen ist.

46. **Sachs** Jul., Versuche über Verdunstungsphänomene in Pflanzen. (Flora, 1856, p. 613.)

(Bericht über d. 32. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Wien.)

Bei Transpirationsversuchen ist die von der Pflanze verdunstete absolute Wassermenge kleiner als unter natürlichen Verhältnissen, die relativen Mengen können jedoch erkannt werden, „da die Verdunstung durch die Pflanzen von allen Bedingungen, denen die Verdunstung auf freiem Wege unterworfen ist, abhängt.“

47. **Duchartre** P., Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec l'humidité atmosphérique. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. Paris, tom. XLII, 1856, p. 428.)

Die succulenten Gewächse, sowie die Blätter und Luftwurzeln der epiphytischen Pflanzen haben nicht das Vermögen, den in der Luft enthaltenen Wasserdunst zu absorbieren, sondern verlieren selbst in sehr feuchter Luft fortwährend an Gewicht.

48. **Duchartre P.**, Observations sur la fanaison des plantes et sur les causes, qui la déterminent. (Bull. soc. bot. de France, tom. IV, 1857, p. 112.)

Das Welken einer Pflanze erfolgt: *a*) entweder in Folge zu starker Transpiration bei genügender Bodenfeuchtigkeit, *b*) oder in Folge Trockenheit des Bodens.

49. **Duchartre P.**, Observations sur la transpiration des plantes pendant la nuit. (Bull. soc. bot. de France, tom. IV, 1857, p. 1024.)

[Ref. B. Z. 21, 1863, 220.]

Versuche, welche mit Topfpflanzen von *Bellis*, *Hortensia* und *Veronica Lindleyana* angestellt wurden, ergaben bezüglich der Transpiration während der Nacht: Unter günstigen Bedingungen, d. i. in warmen thaulosen Nächten, war die Transpiration schwach (17—28mal kleiner als die Tagestranspiration); bei leichter Thaubildung war sie sehr gering, bei starkem Thau fast Null.

50. **Joo Stephan**, Etwas vom Thau. (Oesterr. botan. Wochenbl., Jahrg. VII, 1857, p. 112.)

Beobachtete zu wiederholten Malen an den Blättern von *Poa annua* und *Silene Armeria* liquide Wasserausscheidung, während andere, danebenstehende Pflanzen (*Reseda*, *Caliopsis*) keine Guttation zeigten. Dieses ungleiche Verhalten wird auch zu erklären versucht.

51. **Unger Franz**, Oeffnen und Schliessen der Spaltöffnungen bei Pflanzen. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Wien, tom. XXV, 1857, p. 459.)

[Ref. B. S. B. Fr. 6, 1859, 154.]

Anschliessend an die Versuche von Mohl (Nr. 45) wurde die Wegsamkeit der Spaltöffnungen unter Wasser bei verschiedenen Pflanzen geprüft. Bei Blättern von *Nymphaea*, *Allium Ceba*, *Allium fistulosum*, bei beblätterten Stengeln von *Hippuris*, *Lysimachia* etc. ging bei 1—2 Zoll Quecksilberdruck reichlich Luft aus den Blättern (mit Ausnahme der spaltöffnungsfreien Seite). Nach einbis dreitägigem Verweilen im Wasser konnte aber selbst unter Anwendung eines grossen Druckes keine Luft durchpresst werden. Bei Blättern von *Amaryllis aulica* und *Iris pallida* ging Luft noch nach 24—36stündigem Verweilen im Wasser. Nach Entfernung des Wachsüberzuges von den Blättern trat aber nicht eine Luftblase mehr heraus. Durch die Blätter mehrerer Liliaceen (*L. candidum*, *L. Martagon*) und einheimischer Orchideen, deren Spaltöffnungen sich nach Mohl unter Wasser öffnen, konnte keine Luft durchgetrieben werden. Verf. spricht die Ansicht aus, dass hier die Turgorausdehnung der die Athemhöhle begrenzenden Zellen eine Schliessung der Spalte bewirke, bevor noch die Turgoränderung der Porenzellen in Action tritt.

52. Unger Fr., Ueber die Allgemeinheit wässeriger Ausscheidungen und deren Bedeutung für das Leben der Pflanzen. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Wien, tom. XXVIII, 1858, p. 111.)

[Ref. B. S. B. Fr. 6, 1859, 154].

Stellte Versuche über Guttation bei verschiedenen Pflanzen besonders bei *Richardia aethiopica* an. Bei letzterer betrug die liquide Wasserausscheidung in fünfzig Tagesstunden 5·7 Gramm, in hundert Nachtstunden 12·7 Gramm. Tausend Theile enthielten 0·0684 feste Bestandtheile, darunter H_2SO_4 , PH_3O , SiO_2 , Cl , K_2O , MgO und (in grösserer Menge) CaO .

Er führt ferner mehrere ältere Autoren an, welche Guttation beobachtet haben: Müller (in Hales veg. stat.); Smith, Introd. to Botany, II. ed., 188; Duhamel, Phys. des arbres I, 141; Senebier, Phys. des plantes IV, 87; Knight, Beitr. z. Pflanzenphys.; De Candolle, Phys. vég. I, 255 und Prodr. III, p. 483; Mirbel, Elem. phys. I, 201; Treviranus, Zeitschr. f. Physiol. III, 75; Bjerkaner, Trinchinetti.

53. Sachs Jul., Ueber eine Methode, die Quantitäten der vegetabilischen Eigenwärme zu bestimmen. (Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. Wien. tom. XXVI, 1858, p. 326).

[Ref. B. Z. 16, 1858, 159.]

Die Pflanze setzt auch in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre ihre Verdunstungsthätigkeit fort. Hierbei ist aber eine Temperaturerhöhung nothwendig, „und es ist klar, dass sie nur im Vegetationsprocess liegen kann, dass die Verdunstung unter obigen Umständen nur auf Kosten ihrer Eigenwärme stattfinden kann“.

„Da die ganze Eigenwärme bis auf ein Minimum zur Bildung von Wasserdampf verwendet wird, so kann man hieraus eine Methode ableiten, die Quantität der Eigenwärme einer Pflanze zu messen, indem man als Mass derselben den auf ihre Kosten entstandenen Wasserdampf betrachtet.“ Die Verdunstung betrug im gesättigten Raum in 24 Stunden pro Cm^2 in Gramm: *Achimenes Hilii* 0·45; *Althaea rosea* 0·94; *Calceolaria* 0·45 (Temp. 8–12° R.).

54. Duchartre P., Recherches expérimentales sur la transpiration des plantes dans les milieux humides. (Bull. Soc. Bot. de France, tom. V, 1858, p. 105.)

[Ref. B. Z. 21, 1863, 220].

Da sich in einer Glasglocke, unter der sich verschiedene Pflanzen durch 1–2 Monate befanden, nicht unbeträchtliche Wassermengen condensirt hatten, so schliesst Duchartre, dass die Transpiration in einem „gesättigten“ Raum unter Umständen ziemlich ausgiebig sein kann. Eine in feuchtem Raum befindliche Topfpflanze von *Veronica Lindleyana* verlor während der Nacht 0·5 Gramm, in zehn Stunden im diffusen Lichte 2·8 Gramm, in fünf Stunden in der Sonne 6·8 Gramm an Gewicht.

Von einer *Veronica Lindleyana* wurden beblätterte Sprosse a) im Verbande mit der ganzen Pflanze, b) abgeschnitten und an der Schnittfläche ver-

schlossen durch 8—48 Stunden unter Wasser gehalten. Bei ersteren wurde eine Abnahme, bei letzteren eine Zunahme am Gewichte constatirt. Verf. schliesst, dass bewurzelte Pflanzen unter Wasser transpiriren, abgeschnittene Zweige dagegen Wasser aufnehmen.

55. **Duchartre**, *Recherches physiologiques, anatomiques et organogéniques sur la Colocase des anciens, Colocasia antiquorum* Schott. (Ann. sc. nat., sér. 4., tom. XII, 1859, p. 232.)

[Ref. B. Z. 21, 1863, 220.]

Die angezeigte Abhandlung zerfällt in einen physiologischen, einen anatomischen und einen organographischen Theil. Der erste Theil enthält eine grosse Zahl von Beobachtungen über die liquide Wasserausscheidung dreier Varietäten von *Colocasia antiquorum*: der typischen *Colocasia antiquorum*, der var. *Fontanesii* und einer „*Colocase de Chine*“. An der letztgenannten wurden die meisten Beobachtungen gesammelt. Die Versuchspflanzen wuchsen während des Sommers im Freien und zeigten die folgenden Erscheinungen:

a) Die Ausscheidung der Wassertropfen erfolgte aus den (schon von Schmidt erwähnten) zwei Oeffnungen an der Spitze der Blätter. — b) Die Guttation fand während der ganzen Vegetationsperiode statt. — c) Sie begann am Abend, erreichte während der Nacht die grösste Intensität und hörte des Morgens (7—8 Uhr) auf, nur bei sehr kaltem und feuchtem Wetter setzte sie sich auch bei Tage fort. — d) Die Schnelligkeit der Tropfung, sowie die Menge der ausgetropften Flüssigkeit war sehr ungleich (vgl. hierüber die Zahlenangaben im Original). — e) Sobald das junge Blatt aus der Scheide heraustritt, scheidet es schon Tropfen aus; die Guttation erreicht das Maximum, wenn sich das Blatt im vollen Wachsthum befindet; wird es älter, so nimmt die Erscheinung ab, und ist das Blatt gelb geworden, so hört sie auf. — f) Die Menge der von einem Blatte in einer bestimmten Zeit unter sonst gleichen Bedingungen secernirten Flüssigkeit stand ziemlich in geradem Verhältniss mit der Grösse des Blattes. — g) Die ausgeschiedene Flüssigkeit war fast reines Wasser; sie enthielt nur minimale Mengen fremder Substanzen. — h) Die Bodenfeuchtigkeit hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Guttation; wuchs die erstere, so nahm auch die letztere zu. — i) In trockener Luft secernirten die Pflanzen nur bei Nacht, in feuchter Luft auch bei Tage. — k) Wurden die Pflanzen von der Sonne beschienen, so hörte die Guttation auf. — l) Geringe Erniedrigung der Temperatur begünstigte die Guttation; allerdings ist zu bemerken, dass Abkühlung der Luft die relative Feuchtigkeit derselben vermehrt. — m) Die liquide Wasserausscheidung ist eine Folge von unterdrückter Transpiration.

56. **Knop W.**, Ein Vegetationsversuch. (Landw. Vers.-Stat., tom. I, 1859, p. 181.)

Enthält unter Anderem die Transpirationsgrösse einer in Nährstofflösung cultivirten Zwergbohne vom 10. September bis 3. October (65 Gramm). Die Transpiration war im Sonnenlichte viel stärker als im Schatten, im Luftzug grösser als in ruhiger Luft und sehr gering in einem mit Wasserdampf nahezu gesättigten Raum.

57. Sachs Jul., Ueber den Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Transpiration der Pflanzen. (Landw. Vers.-Stat., tom. I, 1859, p. 203.)

Die hier mitgetheilten Versuche lassen sich in vier Gruppen unterscheiden:

A) Nach Auswahl von zwei möglichst gleichen Topfpflanzen (Ackerbohne, Tabak, Kürbis) wurde die Erde der einen mit reinem Wasser, die der anderen mit einer verdünnten Salzlösung begossen, bis die Flüssigkeit durch das Bodenloch der Töpfe ausfloss. Hierauf wurde luftdicht verschlossen und von Zeit zu Zeit gewogen. Die Pflanzen standen stets unter sonst gleichen Bedingungen. Die Lösungen, mit denen die Erde begossen wurde, waren einprocentige Lösungen von Kalisalpeter oder Ammoniumsulfat, in einem Falle wurde Gypswasser (circa 0·2%) verwendet. Im Verhältniss zum destillirten Wasser hatten die Salzlösungen in allen Fällen eine retardirende Wirkung auf die Transpiration ausgeübt. — Diese Versuche konnten aus mehreren Gründen keinen Anspruch auf Exactheit machen.

B) Um daher den Unterschied zwischen dem Effect des reinen Wassers und einer bekannten Salzlösung kennen zu lernen, wurden Wasserculturpflanzen verwendet. Es wurden drei Versuche gemacht. Bei einem (Mais) war ein Kolben mit destillirtem Wasser, der andere mit einer 0·33procentigen, der dritte mit einer 0·5procentigen Lösung von schwefelsaurem Ammoniak gefüllt. Beim zweiten Versuche (Kürbis) kam eine 0·5procentige Kochsalzlösung, beim dritten eine 0·0786 und 0·157procentige, in ihrer quantitativen Zusammensetzung unbekannte Nährstofflösung zur Verwendung. Die Transpiration war sowohl bei den in den Lösungen der einzelnen Salze, wie auch bei den in der Nährstofflösung befindlichen Pflanzen kleiner als bei den im destillirten Wasser stehenden Vergleichspflanzen. In Anschluss daran wurde noch die Beobachtung gemacht, dass saures Wasser (zehn Tropfen concentrirte Salzsäure auf einen Liter Wasser) eine Acceleration, alkalisches Wasser (fünf Tropfen concentrirte Aetzkalklösung auf ein Liter Wasser) eine Retardation der Transpiration (bei Kürbispflanzen) im Vergleich zu der im destillirten Wasser zur Folge hatte.

Verf. bespricht hierauf verschiedene natürliche Einrichtungen im anatomischen Baue der Pflanzen (Sumpf-, Wald-, Wüstenpflanzen) gegen allzu starke Transpiration.

C) Um den Einfluss verschiedener Bodenarten auf die Transpiration kennen zu lernen, wurde letztere bei je zwei Tabakpflanzen verglichen, von denen die eine in grobkörnigem Kiessand, die andere in gelbem Lehm eingewurzelt war. Die Wägungen ergaben zwar in einzelnen Fällen eine stärkere Transpiration der Sandpflanze, die Gesamttranspiration in sieben, respective zwölf Tagen war jedoch bei der Lehmbodenpflanze grösser als bei der Kiesbodenpflanze.

D) In zwei mit humösem, grobkörnigem Sand gefüllten Töpfen war je eine Tabakpflanze eingewurzelt. Die Transpiration verhielt sich I: II = 13·3:11·1. Nach Verschluss der Töpfe wurde I mit Wasser umgeben, II aber mit Sand, und dieser wieder mit Wasser, welches erwärmt wurde. Die Blätter waren von

der aufsteigenden warmen Luft durch einen auf dem Sande liegenden Holzdeckel geschützt. Es ergab sich, dass durch Erhöhung der Bodentemperatur sich auch die Transpiration steigerte.

58. Sachs J., Beiträge zur Lehre von der Transpiration der Gewächse. (Bot. Ztg., tom. XVIII, 1860, p. 121.)

[Ref. B. S. B. Fr. 7, 1860, 286.]

Verf. theilt hier die Ergebnisse seiner früheren Arbeit (Ueber den Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens etc.) im Auszuge mit.

59. Sachs J., Das Erfrieren bei Temperaturen über 0°. (Bot. Ztg., tom. XVIII, 1860, p. 123.)

[Ref. B. S. B. Fr., 7, 1860, 287.]

Verf. machte im Winter 1859 die Beobachtung, dass sich mehrere im ungeheizten Zimmer cultivirte Topfpflanzen (Kohl, Raps) bei einer Temperatur von + 4° R. vollkommen frisch erhielten, während andere, wie Kürbis, Tabak, sehr schlaff und welk wurden, trotzdem die Topferde beinahe noch mit Wasser gesättigt war. Sachs lieferte zugleich den experimentellen Nachweis, dass die Blätter der letztgenannten Pflanzen bei Temperaturen wenig über Null noch ziemlich stark transpiriren, während die Wasseraufnahme durch die Wurzeln bei jenen Wärmegraden schon im hohen Grade, vielleicht gänzlich sistirt wird (Erfrieren ober Null = Welken).

60. Sachs J., Wurzelstudien. (Landw. Vers.-Stat., tom. II, 1860, p. 1.)

Ein Cameliensteckling wurde derart adjustirt, dass sich die oberirdischen Theile in gewöhnlicher Luft, die Wurzeln in einem dampfgesättigten Raume befanden. In demselben hatten die Wurzeln an Gewicht, respective an Wasser verloren, was auf eine im Innern der Pflanze existirende Wärmequelle schliessen lässt.

Weiters wird die Beobachtung, betreffend das „Erfrieren“ (Welken) von Pflanzen bei Temperaturen über Null, mitgetheilt.

61. Sachs J., Notiz über Thaubildung auf Pflanzen. (Landw. Vers.-Stat., tom. III, 1861, p. 45.)

Verf. bestimmte bei mehreren Pflanzen die Menge des auf den Blättern gebildeten Thaues, welcher das Laub vor allzustarker Transpiration nach Sonnenaufgang schützt. Ferner wurde Tropfenausscheidung beobachtet bei Gramineen, *Sonchus*, *Fumaria*, *Alchemilla*.

62. Nägeli, Ueber die Verdunstung an der durch Korksubstanz geschützten Oberfläche von lebenden und toten Pflanzentheilen. (Sitzungsber. der königl. bayer. Akad. der Wissensch. München, Jahrg. 1861, tom. I, p. 238.)

Es werden zwei Versuchsreihen mit je sechs Kartoffeln und eine mit neun Aepfeln beschrieben. Nachdem von ersteren zwei, von letzteren drei Stück a) geschält und dem Froste ausgesetzt, b) ungeschält dem Froste ausgesetzt, c) frostfrei belassen wurden, kamen alle in ein geheiztes Zimmer, wo sie von Zeit zu Zeit bis zum Eintritt des Lufttrockenzustandes gewogen wurden. Bei den Kartoffeln ergab sich, dass sowohl durch die Frosttödtung, wie auch durch die

Entfernung des Periderms die Wasserabgabe sehr beschleunigt wurde. Von den neun Äpfeln waren während der Versuchszeit sechs vollständig verfault.

63. Hartig Th., Ueber die Bewegung des Saftes in den Holzpflanzen. (Bot. Ztg., tom. XIX, 1861, p. 17.)

Aus dieser Abhandlung heben wir folgende Capitel hervor:

Nr. 4. Verdunstung im Sommer. 20—25 Fuss hohe, vollbelaubte Holzpflanzen, in verschliessbaren Wasserbehältern stehend, wurden auf einer Brückenwage täglich gewogen. Die tägliche Verdunstung betrug durchschnittlich pro Quadratfuss Blattfläche in Pfunden: Erle 0·25, Hainbuche 0·06, Birke 0·045, Eiche, Aspe und Rothbuche 0·03, Kiefer 0·05, Lärche 0·04, Fichte 0·02. — Bei Regenwetter war die Transpiration nahezu gleich Null. Bezüglich der täglichen Verdunstungsgrösse der Laubblätter erhielt Hartig in der Mehrzahl der Fälle ein dem Blattgewicht gleiches Verdunstungsgewicht; bei der Hainbuche war letzteres doppelt, bei der Erle sogar fünfmal so gross als das Laubgewicht.

Nr. 5. Verdunstung der Nadelhölzer im Winter. Enthält Angaben über die Transpiration einer 3 Fuss (1 Meter) hohen Fichte während des milden Winters 1859—1860.

Nr. 6. Oekonomie der Verdunstung. Ein beblätterter Zweig eines geringelten und der eines nichtgeringelten Weymouthbaumes wurden (anfangs März) in je einen Glaskolben eingeschlossen, wobei die Zweige vom Baume nicht getrennt wurden. Bei dem nicht geringelten Baume waren die inneren Ballonwände schon nach einer halben Stunde mit Feuchtigkeit reichlich beschlagen, während bei dem geringelten trotz des gleichen Saftgehaltes der Zweige und Blätter sich innerhalb dreier Tage nicht eine Spur von Condensationswasser zeigte. Es musste also die Verdunstung in Folge mangelnder Zufuhr von „Verdunstungsmateriale“ sehr stark verringert worden sein.

64. Unger Franz, Neue Untersuchungen über die Transpiration der Pflanzen. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Wien, tom. XLIV, 1862, p. 181 und p. 327.)

Eine grössere Abhandlung, welche die folgenden Capitel umfasst:

1. Einleitendes, die Geschichte des Gegenstandes betreffend; Methode der Untersuchung.

Im historischen Theil resumirt Unger die Ergebnisse der Versuche von Woodward, Mariotte, Hales, Martino, Plenk, Bonnet, Senebier, De Candolle, Schleiden, Miquel und Lawes. — Als Untersuchungsmethoden kamen in Anwendung: a) Die directe Wägung der Versuchspflanze; b) Ermittlung der Gewichtszunahme einer Feuchtigkeit stark absorbirenden Substanz, z. B. Chlorcalcium; c) volumetrische Bestimmung des condensirten Transpirationswassers.

2. Grösse der Transpiration im Allgemeinen und ihre Abhängigkeit von äusseren Momenten. — Eine in die Blütennähre treibende Topfpflanze von *Digitalis purpurea*, deren Topf luftdicht verschlossen war, stand im Freien an einem schattigen, vor Regen geschützten Ort und wurde vom

6. Juni bis 7. Juli täglich um 12 Uhr Mittags gewogen. In einer Tabelle sind die erhaltenen Zahlen nebst verschiedenen meteorologischen Beobachtungen verzeichnet. „Um den Einfluss der Luftfeuchtigkeit in seiner gesonderten Wirkung auf die Transpiration kennen zu lernen“, wurde die Verdunstung zweier gleicher Ricinustopfpflanzen verglichen, von denen eine sich in freier, die andere in einer „mit Wasserdunst geschwängerten“ Atmosphäre befand. Erstere hatte 10·4mal mehr Wasser abgegeben. Für *Ranunculus polyanthemus* war das Verhältniss einer siebentägigen Transpiration in ziemlich feuchter und vollkommen gesättigter Luft gleich 4·6 : 1.

3. Vergleichung der Transpiration mit der Verdunstung. Ein Vergleich der Transpiration der Blätter von *Digitalis purpurea* mit der Evaporation eines Atmometers von bestimmter Wasserfläche (56·74 Cm.²) ergab, dass letztere vielmehr (im Mittel etwa dreimal so viel) verdunstete als eine ebenso grosse Blattfläche. „Die Transpiration ist ein physikalischer, durch die Beschaffenheit der Pflanze modificirter Process.“

4. Ungleichheit der Transpiration nach Verschiedenheit der Pflanzen. — Enthält die Ermittlung der Transpirationsgrösse für eine Reihe von Pflanzen (*Phaseolus*, *Cucumis*, *Helianthus*, *Verbascum*, *Polygonum*, *Lactuca*, *Fragaria*).

5. Periodicität der Transpiration. Unterschied von Tag und Nacht im Allgemeinen. — Die Versuche wurden in der Weise gemacht, dass an die beiden Blattseiten im Freilande vegetirender Pflanzen Glastrichter angekittet wurden, die mit einer Messröhre verbunden waren, in welcher das verdunstete und condensirte Wasser (jedoch nur von der unteren Blattseite) volumetrisch bestimmt wurde. Verf. kommt zu nachstehender Folgerung: a) „Die Transpiration steigt und fällt trotz aller hemmenden und begünstigenden Nebeneinflüsse in den verschiedenen Stunden des Tages, so dass innerhalb 24 Stunden stets ein Maximum und ein Minimum eintritt.“ — b) „Das Maximum der Transpiration fällt auf die Tagesstunden von 12—2 Uhr, der Eintritt des Minimums erfolgt zur Nachtzeit.“

6. Verschiedenheit der Transpiration der Ober- und Unterseite der Blätter. Auf die beiden Blattseiten verschiedener Pflanzen wurden die früher erwähnten Trichter applicirt; die Bestimmung der Transpiration geschah jedoch nicht durch volumetrische Messung des condensirten Wassers, sondern durch Ermittlung der Gewichtszunahme einer gewogenen Chlorcalciummenge, die sich auf einem Uhrglas in jedem Trichter befand. In einer Tabelle sind die für 11 Species gewonnenen Zahlen verzeichnet. Wir nennen einige Beispiele:

	Zahl der Stomata pro Quadratmillimeter.		Verhältniss der Transpiration.	
	Obers.	Unters.	Obers.	Unters.
<i>Fuchsia fulgens</i>	0	200	1	: 8
<i>Aucuba japonica</i>	0	145	1	: 40
<i>Nicotiana tab.</i>	100	207	1	: 4·3
<i>Helianthus an.</i>	207	250	1	: 1·25

Die Transpirationsgrösse ist somit der Zahl der Spaltöffnungen nicht proportional, und es transpirirt auch die spaltöffnungsfreie Blattseite.

7. Function der Spaltöffnungen bei der Transpiration der Blätter. — Enthält ein Resumé der Abhandlung des Verfassers (Nr. 51), sowie jener von Mohl (Nr. 45) über das Oeffnen und Schliessen der Stomata. Weitere Beobachtungen an verschiedenen Pflanzen mit grossen Spaltöffnungen (*Melampyrum*, *Ajuga*, *Viola*, *Impatiens*, *Lilium*, *Galium Aparine*) ergaben: Die Spalten öffneten sich Vormittags, erreichten um 3 Uhr p. m. das Maximum der Oeffnung und waren Abends wieder geschlossen.

8. Einfluss der Organisation auf das Mass der Verdunstung. — Auf die Transpiration haben Einfluss: Bau, Zahl, Grösse und Vertheilung der Spaltöffnungen; Structur der Epidermis (Mehrschichtigkeit, Cuticularisirung, Behaarung, Wachsüberzüge); Entwicklung des Mesophylls; Grösse der Inter-cellularen; Saftreichthum der Zellen. Unger versuchte auch mittelst Injection das Volum der Inter-cellularen bei mehreren Pflanzen zu bestimmen. Dasselbe betrug 6·6 (*Begonia manicata*) bis 32 (*Fuchsia fulgens*) Procente des Blattvolums. Ferner fand Unger, dass wenn eine Blattseite in der Transpiration gehemmt wird, dann die andere Seite gleichsam vicariirend, um so mehr verdunstet.

9. Einfluss der Transpiration auf den Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre. — Es wird berechnet, wie viel Wasser verschiedene Pflanzen (*Isatis*, *Valeriana*, *Digitalis*, *Helianthus*) per Joch (0·575 Hectar) in 153 Tagen abgeben.

65. Böhm J., Ueber die Ursache des Saftsteigens in den Pflanzen. (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. Wien, tom. XLVIII, 1863, p. 10.)

Die Abhandlung enthält auch Versuche über die Transpiration im dampf-gesättigten Raum. Weidenzweige hatten im „absolut feuchten Raum“ bei fast constanter Temperatur (dieselbe schwankte nur um 0·1° C.) nicht die geringste Gewichtsabnahme erfahren. Weiters fand Verf., „dass bewurzelte und nicht bewurzelte Weidenzweige (*S. purpurea* und *S. fragilis*) unter einem grossen Quecksilberdruck nicht mehr transpirirten als unter gewöhnlichen Verhältnissen.“

66. Hartig Th., Verdunstung der Zweigspitzen im unbelaubten Zustande. (Bot. Ztg., tom. XXI, 1863, p. 261.)

Unbelaubte Zweigspitzen verschiedener Laubbäume waren mittelst eines Korkes in je einem cylindrischen Probiergläschen von 15·8 Cm. Länge eingeschlossen. Nach einer gewissen Zeit, oft erst nach 24 Stunden wurden die inzwischen feucht gewordenen Gläser durch trockene ersetzt und aus der Gewichtszunahme der ersteren die Menge des verdunsteten und condensirten Wassers bestimmt. Wägungen zu verschiedenen Tageszeiten ergaben, dass die Verdunstung des Morgens allmählig steigt, in der Mittagsstunde den Culminationspunkt erreicht, und sich von da bis Sonnenuntergang wieder vermindert.

67. Hartig Th., Ueber den Einfluss der Verdunstung auf Hebung des Pflanzensaftes. (Bot. Ztg., tom. XXI, 1863, p. 302.)

Mit Wasser gefüllte, 10—15 Cm. lange Glascylinder waren an einem Ende mit einer Querscheibe aus frischem Tannenholz verschlossen, während das andere Ende mit einer ca. einen Meter langen Barometerröhre in Verbindung stand, die in Quecksilber tauchte. In Folge der Verdunstung der Holzscheibe wurde das Quecksilber mehrere Mm. hoch gehoben.

68. Knop W., Einige Bestimmungen der Quantitäten Wasser, welche die Pflanzen durch die Blätter verdunsten. (Landw. Vers.-Stat., tom. VI, 1864, p. 239.)

Die Abhandlung enthält die Mittheilung von fünfundzwanzig Versuchsreihen, welche gemeinschaftlich von Knop, Sachsse, Schreber, Lehmann und Wolf ausgeführt wurden. Die Versuchsobjecte waren: einzelne Blätter (Haselnuss, Erle, Eiche, Weide, Georgine, Raps, Wein, Mais, Fichte); Stengel (Birnbäumzweige, *Juncus*-Halme, Kleestengel), Wurzeln (Rothklee, *Hesperis*), unterirdische Stämme (Zwiebel, Kartoffel), Früchte (Weintraube, Birne), Kryptogamen (*Ramalina fraxinea*, ein Moos, *Boletus* sp., *Agaricus* sp.). Die Objecte wurden in kleinen Intervallen, meist von zehn zu zehn Minuten gewogen. Bei den Blattversuchen wurde unter Zugrundelegung des Gewichtsverlustes während der ersten zehn Minuten berechnet, wie viel Wasser eine Million der betreffenden Blätter, ferner wie viel 1000 Cm². Blattoberfläche in 24 Stunden verdunstet hätten. Bezüglich der einschlägigen, durch Wägungen und Rechnungen gefundenen Zahlen verweisen wir auf die Abhandlung. Von den im Texte zerstreuten Untersuchungsergebnissen stellen wir die folgenden hier zusammen.

1. Die Transpiration wird beeinflusst: a) Von den rein physikalischen Ursachen der Verdunstung; b) von den physiologischen Vorgängen in der Pflanze, insbesondere von den in derselben stattfindenden Oxydationsprocessen.

2. „Es verliert ein am Stamm sitzendes, nicht verwelkendes Blatt ungefähr ebenso grosse Wassermengen wie das abgeschnittene welkende Blatt in den ersten halben Stunden.“

3. Pflanzenblätter erfuhren in einem anscheinend wasserdampfgesättigten Raum kleine Gewichtsverluste. Es zeigte sich aber, dass nasses Filtrirpapier und eine nasse Holztafel fast eben so viel an Gewicht verloren, weshalb Verf. die Ansicht ausspricht, dass jener Versuchsraum nicht fortwährend mit Wasserdampf gesättigt war. Indess ist Knop überzeugt, dass selbst in einer mit Wasserdampf vollständig gesättigten Atmosphäre (was für längere Zeit zu erreichen fast unmöglich ist) die Pflanze noch etwas Wasser abgeben kann in Folge der durch Oxydationsprocesse erzeugten Eigenwärme.

69. Nobbe Fr. und Siegert Th., Beiträge zur Pflanzencultur in wässerigen Nährstofflösungen. (Landw. Vers.-Stat., tom. VI, 1864, p. 19.)

I. Ueber die Concentration der Nährstofflösungen. Die Versuche wurden mit Chilegerste (eine nackte Varietät von *Hordeum distichum*) und Buchweizen gemacht. Die Lösungen enthielten Magnesiumsulfat, Calciumnitrat, Kaliumchlorid, phosphorsaures Eisenoxyd und Kaliumphosphat. In Text und Tafeln sind die Resultate bezüglich Wurzelentwicklung, Stammbildung, Laubentfaltung und die Ernteergebnisse angegeben. Gleichzeitig wurden auch die

während der Versuchszeit von den Pflanzen verdunsteten Wassermengen notirt. Dieselben betrugen in Cm.³ im destillirten Wasser und in den Lösungen:

	Gerste	Buchweizen		Gerste	Buchweizen
Dest. Wass.	290	276	3 p. m.	6040	1867
0.5 p. m.	4580	1372	5 "	2710	2731
1 "	6130	1976	10 "	970	1173
2 "	5780	2317			

II. Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff. Enthält analoge Versuche mit Buchweizenpflanzen. Die Nährstofflösungen enthielten ausser Calciumnitrat und Magnesiumsulfat respective Kaliumnitrat noch ein Chlorid. Die Tabellen enthalten auch Zahlen über die von den Pflanzen während der Versuchszeit verdunsteten Wassermengen.

70. Wolf W., Die Saussure'schen Gesetze der Aufsaugung von einfachen Salzlösungen durch die Wurzeln der Pflanzen. (Landw. Vers.-Stat., tom. VI, 1864, p. 203.)

In Bezug auf die Ausführung und das Ergebniss der zahlreichen, mit Mais und Feuerbohnen ausgeführten Versuche verweisen wir auf das Original und heben nur folgende Sätze heraus:

I. Die Verdunstungsgrösse der in verschieden-concentrirten Lösungen eines und desselben Salzes stehenden Pflanzen steht zwar in einem gewissen Zusammenhang mit der Blattoberfläche, wächst jedoch nicht proportional mit der Vergrößerung der letzteren.

2. „Die Concentration der Salzlösung kann von Einfluss auf die Wasseraufnahme sein; ich habe aber gefunden, dass Pflanzen in Lösungen mehr Wasser aufnehmen als Pflanzen von gleicher Blattoberfläche in derselben Zeit im destillirten Wasser; schon Brunnwasser unterhält eine lebhaftere Verdunstung als destillirtes.“

71. Musset, De l'éjaculation de la sève aqueuse dans les feuilles du *Colocasia esculenta* Schott. (Comptes rendus de l'acad. des sc. Paris, tome LXI, II, 1865, p. 683.)

Nach den Beobachtungen von Musset erfolgt die Guttation aus den an der Spitze der genannten Pflanze befindlichen Wasserporen nicht durch successive Bildung grösserer Tropfen, die endlich abfallen, sondern das Wasser wird in feinen Tröpfchen herausgeschleudert. Dabei kann man mit einer Loupe sehen, wie sich die Epidermis abwechselnd hebt und senkt. „C'est véritablement une éjaculation de sève aqueuse parfaitement rythmique.“

72. Fleischmann W. und Hirzel G., Untersuchungen über den Hopfen. (Landw. Vers.-Stat., tom. IX, 1867, p. 178.)

Eine Erkrankung der Hopfenpflanzen in den Jahren 1865 und 1866 zu Memmingen veranlasste den Verf. auch zu einer Reihe von Versuchen über die Verdunstung von Hopfenblättern im alten, jungen, gesunden und kranken Zustande. „Krank nenne ich diejenigen Blätter, deren obere Seite mit Pilzen und deren untere mit Blattläusen dicht bedeckt war.“ Die beiden Versuchsblätter hingen mittelst Platindrähten auf je einer Wage und wurden nach je

zehn Minuten gleichzeitig gewogen. Es ergab sich: Unter Zugrundelegung der Verdunstungsgrösse während der ersten zehn Minuten verdunstete in gleichen Zeiten und bei gleicher Fläche das alte Blatt 1·13—3·9mal mehr Wasser als das junge, das kranke 0·8—1·4mal mehr als das gesunde. Ersteres erklärt Verf. aus der relativ grösseren Menge von Holzsubstanz und Imbibitionswasser der alten Blätter, letzteres als Folge der von den Blattläusen hervorgerufenen Verletzungen der Epidermis der kranken Blätter. Dagegen verdunstete von der während der ersten zehn Minuten abgegebenen Wassermenge nach zweistündiger Versuchszeit ebenfalls in zehn Minuten das alte Blatt nur noch 42—50, das junge dagegen 59—75 Procent; das gesunde Blatt nur noch 24—70, das kranke dagegen 42—84 Procent. Die Verdunstung nimmt daher bei jungen und kranken Blättern weniger rasch ab als beziehungsweise bei alten und gesunden Blättern.

73. Müller Alex., Ueber Getreidetrocknung. (Landw. Vers. Stat., tom. X, 1868, p. 188).

Eine grössere Abhandlung, aus der wir nur folgende Sätze reproduciren:

1. Die verschiedenen Getreidearten verlieren ihren Gehalt sowohl an hygroskopischem als Benetzungswasser verschieden schnell, und zwar in folgender aufsteigender Reihe: Erbsen, Gerste, Weizen, Roggen, Hafer. 2. Je grösser der Wassergehalt des Getreides ist, um so grösser ist der Wasserverlust in der Zeiteinheit. 3. Mit erhöhter Temperatur nimmt bei hinreichendem Luftwechsel die Trocknungsgeschwindigkeit beschleunigt zu, d. i. in einem grösseren Verhältniss als das der Temperatursteigerung.

74. Rauwenhoff, Contributions phyto-physiologiques. (Verslaegen en Medelingen der kon. Akad. d. Wetensch., 2. ser., tom. III, 1868 [?].)

Stand mir nicht zur Einsicht.

75. Rosanoff M. S., Heteromorphismus der Spaltöffnungen und Wasserausscheidung der Blätter. (2. russische Naturforscher-Versammlung, 1869).

[Ref. B. Z. 27, 1869, 883.]

„Wie es scheint, ist der Heteromorphismus der Spaltöffnungen immer von Wasserausscheidung in tropfbarer Form begleitet (Aroideen, *Tropaeolum*, *Coleus* etc.).“ Dagegen ist bei einigen Farnkräutern (*Polypodium fraxinifolium* u. A.) diese Erscheinung von den Spaltöffnungen unabhängig, wohl aber mit einer besonderen Structur der Epidermis an den Ausscheidungsstellen verbunden.

76. Rosanoff S., Wasserausscheidung der Aroiden. (2. russische Naturforscher-Versammlung, 1869.)

[Ref. B. Z. 27, 1869, 882.]

Enthält einige Bemerkungen über den genannten Gegenstand.

77. Hosaeus, Ueber die Wasserverdunstung einiger Culturpflanzen. (Annalen der Landwirtschaft, 1869, p. 259.)

Weder die Originalarbeit, noch ein Referat stand mir zur Verfügung.

78. Davy M., Sur la transpiration des plantes. (Journal d'agricult. pratique, tom. II, 1869, p. 234.)

Leider konnte ich weder die Originalabhandlung, noch ein Referat über dieselbe einsehen.

79. **Dehérain P.**, Sur l'évaporation de l'eau et la decomposition de l'acide carbonique par les feuilles des végétaux. (Ann. sc. nat., 5^e sér., tom. XVII, 1869, p. 5.)

[Ref. B. S. B. F. 19, 1872, 38. — C. Ag. Ch. 4, 153. — B. Z. 31, 1873, 494.]

Nachdem Vorversuche gelehrt hatten, „dass die Evaporation der Blätter sich in einem gesättigten Raume ebenso fortsetzt wie in freier Luft“, nahm der Verfasser keinen Anstand, die Verdunstungsgrösse durch Wägung des condensirten Wassers zu bestimmen, welches sich in Glasröhren ansammelte, in denen die Blätter — meist solche von Cerealien — mittelst gespaltener Korke eingeschlossen waren.

Bei einer Versuchsreihe wurde die gleichzeitige Verdunstung dreier verschieden alter Kornblätter einer Pflanze bei Sonnenexposition bestimmt. Das Resultat war: Die Transpirationsgrösse nimmt unter sonst gleichen Bedingungen mit der Alterszunahme des Blattes ab. Um den Einfluss des Lichtes auf die Transpiration kennen zu lernen, wurde letztere bei Weizen- und Gerstenblättern in der Sonne, im diffusen Lichte und in völliger Finsterniss bestimmt. Beispielsweise betrug für Kornblätter die Transpiration: Sonne (25°) 70·3 Gramm, Diffusion (22°) 6·0 Gramm, Finsterniss (22°) 0·7 Gramm. — Bei einem zweiten Versuche befand sich die ein Weizenblatt enthaltende Röhre in einem Glasgefäss, durch welches beständig Wasser von 15° C. geleitet wurde. Die condensirte Wassermenge betrug in einer Stunde in der Sonne 168 Milligramm, im Finstern nur 1 Milligramm.

Da nun die Transpiration durch das Licht in so hohem Grade gesteigert wird, dasselbe Agens aber bei der Zerlegung der Kohlensäure thätig ist, so wollte Dehérain untersuchen, ob zwischen diesen beiden Functionen etwa eine Liaison bestehe. Zu diesem Zwecke wurden die Blätter sammt den sie einschliessenden Röhren in Glasgefässe eingesenkt, die mit verschiedenen gefärbten Flüssigkeiten gefüllt waren. Hierauf wurden die Apparate der Sonne ausgesetzt und bei dem einen (a) die Menge der zerlegten Kohlensäure, bei dem andern (b) die abgegebene Wassermenge ermittelt. Es ergab sich für ein Kornblatt per Stunde:

	a.	b.
Gelbe Lösung von neutralem chromsaurem Kali	7·7 cm. ³	0·111 gr.
Blaue „ „ schwefelsaurem Kupferoxydammoniak	1·5 „	0·011 „
Violette „ „ Jod in Schwefelkohlenstoff	0·3 „	0·001 „

Ein Versuch mit Maisblättern, bei welchem dafür Sorge getragen wurde, dass die verwendeten Flüssigkeiten gleiche Helligkeiten hatten, ergab an condensirtem Transpirationswasser pro Stunde und Sonne: Orangegelb (Eisenchlorid) 60·6 Gramm; Roth (Carmin in Ammoniak) 51·0 Gramm; Blau (Kupferoxydammoniak-sulfat) 40·6 Gramm; Grün (Kupferchlorid) 33·3 Gramm. Auf Grund dieser Versuche und mit gleichzeitiger Rücksicht auf die bekannte Thatsache, dass die gelben und rothen Strahlen eine weitaus stärkere Kohlensäure-zersetzende Kraft ausüben als

die blauen und violetten (was auch ein von Dehérain mit *Potamogeton crispus* gemachter Versuch bestätigte), kommt Verfasser zu folgenden Sätzen:

1. Die Wasserabgabe der Blätter beruht auf der leuchtenden und nicht auf der wärmenden Kraft des Lichtes (l'évaporation . . . est déterminé par la lumière est non par la chaleur).

2. „Die Lichtstrahlen (gelb und roth), welche bei der Zerlegung der Kohlensäure wirksam sind, sind auch jene, welche die reichlichste Evaporation hervorrufen.“

Um endlich das Verhalten der beiden Blattseiten auf die Transpiration zu ermitteln, machte Verfasser nach der eingangs erwähnten Methode Versuche mit Kornblättern, wobei er einmal die Oberseite, das andere Mal die Unterseite mit einer Collodiumschichte überstrich. Die Oberseite gab reichlicher Wasser ab als die Unterseite; in demselben Sinne verhalten sich aber die Blätter, wie Boussingault fand, in Betreff der Zerlegung der Kohlensäure.

80. Dehérain P., Sur l'évaporation de l'eau par les végétaux. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. Paris, tom. LXIX, 1869, p. 381.)

[Ref. B. S. B. Fr. 16, 1869, 204.]

Ein in einem Glasgefäße luftdicht verschlossenes Kornblatt verlor bei Sonnenlichtexposition nach je einer halben Stunde fast dieselben Wassermengen, wie sich durch die Wägung des im Gefäße condensirten Wassers zeigte. Ein nasser Baumwolldocht gab unter denselben Bedingungen im dampfgesättigten Raume kein Wasser ab. Durch weitere analoge Versuche wurde die Wasserabgabe von Korn- und Gerstenblättern in der Sonne, im diffusen Lichte und im Finstern ermittelt. Die Gefäße waren in einzelnen Fällen mit kaltem Wasser oder einer Alaunlösung umgeben. Verfasser kommt zu folgenden Resultaten:

1. Die Wasserverdunstung lebender Blätter erfolgt unter anderen Bedingungen als die eines leblosen Körpers.

2. Erstere wird hauptsächlich durch das Licht bestimmt.

3. Für die Kohlensäurezerlegung und Transpiration sind dieselben Lichtstrahlen besonders wirksam.

4. Die Oberseite der Blätter verdunstet mehr Wasser und zerlegt auch grössere Mengen von Kohlensäure.

81. Dehérain P., Sur l'influence qu'exercent divers rayons lumineux sur la décomposition de l'acide carbonique et l'évaporation de l'eau par les feuilles. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. Paris, tom. LXIX, 1869, p. 929.)

[Ref. B. S. B. Fr. 16, 1869, 224.]

Durch neue Versuche, deren Detail nicht angegeben ist, kommt Verfasser abermals zu dem Resultate, dass bei gleichbleibender Intensität des Lichtes die rothen und gelben Strahlen sowohl die Kohlensäurezerlegung wie auch die Wasserverdunstung mehr begünstigen als die blauen und violetten.

82. Czech C., Ueber die Functionen der Stomata. (Bot. Ztg., tom. XXVII, 1869, p. 801.)

[Ref. B. S. B. Fr. 18, 1871, 2.]

Verfasser bestätigt an den von ihm untersuchten Pflanzen (*Camellia*, *Weigelia*, *Scilla*, *Fritillaria*, *Hyacinthus*) die Beobachtungen von Mohl über den Zustand der Spaltöffnungen bei Tag und Nacht. An den grünen Theilen waren die Stomata bei Tage offen, während der Nacht geschlossen; bei der Hyacinthe fand sie Verfasser an den von der Sonne getroffenen Theilen weiter geöffnet als an jenen Stellen, die nur reflectirtes Licht erhielten, und an trüben, bewölkten Tagen waren sie nur wenig geöffnet. Die Stomata nicht grüner Perigone erwiesen sich immer geschlossen. Die Ursache des Oeffnens ist das Licht, wie der Verfasser näher erklärt und begründet.

Beim Vergleiche verschiedener Pflanzenarten derselben Gattung ergab sich, dass solche Arten, die nasse Standorte lieben, mehr (niemals weniger) Spaltöffnungen haben als verwandte xerophile Species. *Populus nigra* (135), *Populus alba* (315); *Brassica lyrata* (401), *Brassica palustris* (609); *Veronica Chamædrys* (175), *Veronica Beccabunga* (248).

83. **Sperk**, Blattanatomie und Wasserausscheidung der Aroideen. (2. russische Naturforscher-Versammlung, 1869.)

[Ref. B. Z. 27, 1869, 881.]

„Die Erscheinung der Wasserausscheidung darf mit den Spaltöffnungen in keine nähere Beziehung gestellt werden.“

84. **De la Rue** . . . (Bot. Ztg., tom. XXVII, 1869, p. 882.)

Kommt zu dem Resultate, dass die liquide Wasserausscheidung in der Regel durch Spaltöffnungen erfolgt, die entweder besonders entwickelt sind, oder von gewöhnlicher Form, jedoch gehäuft an bestimmten Stellen der Pflanzenorgane sich vorfinden.

85. **Müller N. J. C.**, Ueber den Durchgang von Wasserdampf durch die geschlossene Epidermiszelle. (Pringsh. Jahrb. für wissensch. Bot., tom. VII, 1869—1870, p. 193.)

[Ref. B. S. B. Fr. 16, 1869, 166.]

Um auf experimentellem Wege zu ermitteln, ob die pflanzliche Epidermis rascher nach der Celluloseseite oder nach der Cuticularseite Wasser abdunsten lässt, wurden mehrere Versuche mit der stark cuticularisirten Oberhaut von *Haemanthus* angestellt, welche die Voraussetzung bestätigten, dass die Verdunstung schneller durch die Celluloseseite erfolgt. Daraus kann der weitere Schluss gezogen werden, dass im Blatte die Verdunstung nach den Intercellularräumen rascher vor sich geht als nach der Atmosphäre, wenn man beiderseits gleiche Tension des Wasserdampfes und gleiche Temperatur voraussetzt.

86. **Vogel Aug.**, Versuche über die Wasserverdunstung auf besäetem und unbesäetem Boden. (Abhandl. der königl. bayr. Akad. der Wissensch. [math.-naturw. Classe], tom. X, 1870, p. 320.)

[Ref. B. Ja. 6, 184.]

In fünf mit Zinkblech überzogenen und mit Gartenerde angefüllten Holzkästen wurde je eine Pflanze cultivirt. Ein sechster Kasten blieb ohne Vegetation. Setzt man während der einmonatlichen Versuchszeit die Verdunstung im vege-

tationslosen Boden = 100, so ergibt sich für *Pelargonium zonale* 142, *Pelargonium odoratum* 183, *Reseda odorata* 140, *Sedum Sieboldii* 157, *Aloë arborea* 264. Bei einer anderen Versuchsreihe wurden sechs Kästen mit fettem Thonboden, sechs andere mit humusreichem Kalkboden gefüllt und davon je fünf mit Samen beschickt. Es ergaben sich für 108 Vegetationstage folgende Mengen an transpirirtem Wasser (in Kilogramm rund): Unbesäeter Boden: Thonboden 7, Kalkboden (7·6); Klee: Thonboden 17·8, Kalkboden (19·3); Hafer: Thonboden 21·7, Kalkboden (22·9); Weizen: 20·2 resp. (22·6); Roggen: 20·4 resp. (22·1); Gerste: 19·8 resp. (22·1). Eine andere Versuchsreihe mit den genannten Cerealien ergab als Wasserverlust einer Pflanze in 70 Tagen: Hafer 72·4, Weizen 68·5, Roggen 66·2, Gerste 62·4 Gramm. Ein weiterer Versuch wurde mit Buchen- und Fichtenbäumchen gemacht. Dieselben kamen, frisch dem Walde entnommen, mit den Wurzeln und der anhaftenden Erde in eine Flasche, deren Boden mit derselben Walderde bedeckt war. Die durchschnittliche vierundzwanzigstündige Verdunstung ergab für Buche 15, für Fichte 12 Gramm. „Man kann hiernach auf das Bestimmteste (?) annehmen, dass die Wasserverdampfung des Laubholzes zum Nadelholze im Verhältnisse von 5 : 4 stehe.“

87. Pfaff Fr., Ueber den Betrag der Verdunstung einer Eiche während der ganzen Vegetationsperiode. (Sitzungsber. der königl. bayr. Akad. der Wissensch. München, tom. I, 1870, p. 27.)

[Ref. B. S. B. Fr, 18, 61.]

Von einer Eiche wurde vom Mai bis October täglich viermal durch je drei Minuten (!) die Transpiration kleiner Seitenästchen bestimmt. Aus dem Ergebniss der Wägungen, sowie der Gesamt-Oberfläche der (700.000) Blätter berechnete der Verfasser den Betrag des von der „jungen“ Eiche vom 18. Mai bis 24. October verdunsteten Wassers, wobei die nächtliche Verdunstung nicht eingerechnet wurde. Diese „Minimalzahl“ war 8·3mal grösser als die Regenmenge, welche der von der Baumkrone eingenommenen Fläche entsprach.

(Ueber die Fehler der Berechnungen vergl. Hann in Zeitschr. der österr. Gesellsch. für Meteorologie, Band VI, 1871, p. 10.)

88. Wiesner J., Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXIV, 1871.)

[Ref. B. S. B. Fr. 21, 1874, 97. — C. Ag. Ch. 1, 347. — La. V. St. 15, 1872, 144.]

V. Beziehung zwischen Transpiration und Laubfall.

Zahlreiche Versuche ergaben, dass Herabsetzung der Transpiration die Entlaubung der Holzgewächse stark beeinflusst. Werden beispielsweise Sprosse, an denen die Trennungsschichte bereits angelegt ist, in dunstgesättigten Raum gebracht, so fallen die Blätter nach wenigen Tagen normal ab. Abgeschnittene und mit der Schnittfläche im Wasser stehende Zweige entblättern sich früher als die am Baume befindlichen Vergleichszweige unter sonst gleichen Bedingungen; durch Anwendung von Quecksilberdruck wird jedoch bei abgeschnittenen

Zweigen nicht nur eine Steigerung der Transpiration hervorgerufen, sondern auch der Blattfall verzögert. Verfasser fand ferner, dass durch Herabsetzung der Temperatur die Gewächse mit raschem Blattfall eine relativ viel stärkere Verminderung der Verdunstung erfahren als Pflanzen mit trägem Laubfall, woraus sich mit Rücksicht auf das eingangs Gesagte erklärt, weshalb die wintergrünen Gewächse im Herbste weniger und später die Blätter abwerfen als die sommergrünen Pflanzen.

Die Abhandlung enthält mehrfache Transpirationsbestimmungen verschiedener Gewächse.

89. **Fittbogen J.**, Altes und Neues aus dem Leben der Gerstenpflanze. (Landw. Vers.-St. herausg. von Nobbé, tom. XIII, 1871, p. 81.)

V. Wasserverdunstung, p. 104. Gerstenpflanzen wurden in reinem Sand cultivirt und mit Nährstofflösung begossen. Der Wassergehalt betrug 80—40 Procent der wasserhaltenden Kraft des Bodens. Verfasser unterscheidet fünf Perioden: I. Ernte 22/5, zehn Tage nach Entfernung der überzähligen Pflanzen; II. Ernte 2/6; III. Ernte 16/6, Grannenspitzen sind hervorgetreten; IV. Ernte 24/6, Ende der Blüthe; V. Ernte 16/7, völlige Reife.

Die Verdunstung wurde nach der Formel von Wolf (Landw. Vers.-St., VI, p. 210): $V = P - (p + p')$ bestimmt, wobei P die Menge des aus der Pflanze und dem Boden verdunsteten Wassers, p die Menge des vom Boden allein verdunsteten Wassers, p' die Menge des „Vegetationswassers“ am Ende des Versuches bedeutet. Es betrug V (als Mittelzahl für 12 Pflanzen) in den fünf Perioden: I = 573·6; II = 2504·4; III = 4691; IV = 6244·4; V = 6971·1 Gramm.

Durch Vergleich der Transpirationsgrößen mit der Trockensubstanzproduction in den einzelnen Perioden ergab sich, dass (wie schon Lawes gefunden) eine gewisse Relation zwischen diesen beiden Functionen besteht, so dass zu derselben Zeit, in welcher das meiste Wasser durch die Pflanze pässirt, auch das Trockengewicht die grösste Zunahme erfährt. Es liess sich ferner annehmen, dass auf circa 300 Gramm Verdunstungswasser 1 Gramm organischer Substanz gebildet wurde.

90. **Hellriegel**, Wie viel Wasser beanspruchen unsere Getreidearten zur Production einer vollen Ernte? (Amtl. Vereinsbl. d. landwirthsch. Provincialvereins f. die Mark Brandenburg und Niederlausitz, 1871.)

[Ref. C. Ag. Ch. 1, 44.)

Auf Grund von Versuchen und Berechnungen findet Verfasser, dass zur Production von einem Kilogramm Gerstenkörner (inclusive Bodenverdunstung) etwa 700 Kilogramm Wasser nöthig sind. Nahezu dasselbe benöthigen auch die anderen Getreidearten. Mit dieser approximativen Verhältnisszahl rechnet Verfasser weiter aus, dass zu einer mittleren Körnerernte der Gerste pro einen Morgen für die Verdunstung durch Boden und Pflanze während der Vegetationszeit 350.000 Kilogramm Wasser erforderlich sind, die durch einen normalen mittleren Regenfall nicht ganz gedeckt werden, so dass die Winterfeuchtigkeit des Bodens hiezu beitragen muss.

91. **Hoffmann H.**, Untersuchungen über die Bilanz der Verdunstung und des Niederschlages. (Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol., tom. VI, 1871, p. 177.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. (1870—1872), 131.]

Die Evaporimeterversuche, welche Hoffmann vom 1. Mai bis 30. September im botanischen Garten zu Giessen angestellt hat, haben ergeben, dass die Verdunstungsgrösse vielmals grösser war als die Niederschlagsmenge in derselben Zeit. Dennoch spricht Hoffmann die Ueberzeugung aus, dass die gewöhnlichen Niederschläge für den Wasserconsum der Pflanzen bei uns wohl vollkommen ausreichen dürften, auch ohne dass man die dampfcondensirende Fähigkeit des Bodens (vgl. Knop, L. V. St., IV. Bd.) in Anspruch nimmt.

92. **Risler Eug.**, Recherches sur l'évaporation du sol et des plantes. (Arch. des sc. phys. et nat. de la Biblioth. univ. Genève, 1871. — Separatabdruck, 2. Aufl., 1879.)

[Ref. B. S. B. Fr. 17, 1870, 131. — C. Ag. Ch. 1, 158. — R. sc. n. 1873.]

Die Transpiration wurde nach drei Methoden bestimmt: 1. Die Pflanzen vegetirten in entsprechend adjustirten, hermetisch verschlossenen Porzellantöpfen (*Brassica*, *Fraxinus*). — 2. Die Töpfe waren oben nicht verschlossen; die Bodenverdunstung wurde durch Parallelversuche ermittelt (Mais, Hafer, Wicken, Klee). 3. Die Pflanzen vegetirten im Freilande. Ein Blatt oder Spross wurde in einem Glasgefässe luftdicht verschlossen und die Transpirationsgrösse aus der Gewichtsmenge des condensirten Wassers bestimmt. (Zahlreiche Versuchspflanzen.)

Risler kam zu folgenden Conclusionen:

A) Alle Pflanzen verdunsteten im Sonnenlichte mehr als im Schatten. Bei der Luzerne war die Transpiration in der Sonne viermal so gross als im Schatten, selbst wenn das Thermometer mit geschwärzter Kugel in der Sonne nicht einmal eine doppelt so hohe Temperatur anzeigte als im Schatten. Es besteht somit eine directe Wirkung des Lichtes, unabhängig von der Wärme.

B) Unter den verschiedenen Lichtstrahlen (die Versuchspflanzen befanden sich unter Glocken aus farbigem Glase) wirken die gelben am stärksten, die rothen, violetten und grünen am schwächsten auf die Transpiration.

C) Die Bodenfeuchtigkeit hat einen grossen Einfluss auf die Evaporation. Unter sonst gleichen Bedingungen vermindert sich die letztere in dem Masse, als die Trockenheit des Bodens zunimmt.

D) Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung üben keinen directen Einfluss auf die Transpiration aus. („Je n'ai pu constater aucune variation de la transpiration avec l'humidité ou avec l'agitation de l'air.“)

E) Während der Nacht ist die Transpiration sehr gering.

93. **Mac Nab W. R.**, Experiments on the transpiration of watery fluid by leaves. (Transact. and Proceed. of the bot. soc. of Edinburgh, tom. XI, 1871, p. 45.)

[Ref. B. Z. 31, 1873, 493. — B. S. B. Fr. 19, 1872, 246. — C. Ag. Ch. 4, 153.]

Die Versuche (mehr als 100) wurden mit *Prunus laurocerasus* gemacht. Es ergab sich, dass die Transpiration 5—6 Procent des Gesamtwassers vom Blattlebendgewichte betragen kann. Im diffusen Lichte ist sie circa 0·59, im Sonnenlichte circa 3 Procent. — „Sind die Blätter der Sonne ausgesetzt, so hauchen sie in wassergesättigter Atmosphäre viel mehr Wasser aus, als wenn die Luft trocken ist, im Schatten dagegen gaben die Blätter während einer Stunde kein Wasser ab, während sie in trockener Atmosphäre 2 Procent verloren.“ — Die Unterseite des Kirschlorbeerblattes verdunstete zwölfmal mehr als die Oberseite.

94. Baranetzky J., Ueber den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen. (Bot. Ztg., tom. XXX, 1872, p. 65.)

[Ref. B. S. B. Fr. 19, 1872, 247. — C. Ag. Ch. 1, 226.]

1. Wirkung von Erschütterungen der Pflanze. Verfasser fand unter Anderem Folgendes: Wägt man eine Pflanze unmittelbar vor und nach einer Erschütterung (Stoss), so findet man, dass sie während einer auch nicht über eine Secunde dauernden Erschütterung einen verhältnissmässig sehr starken Wasserverlust erleidet. Erfolgt unmittelbar darnach ein zweiter Stoss, so ist der Gewichtsverlust viel kleiner und beim dritten merkt man schon keine oder nur eine sehr unbedeutende Gewichtsverminderung der Pflanze. Verfasser erklärt dies in der Weise, dass der Stoss eine Störung in der Gewebespannung verursacht, dies eine Verengerung der Spaltöffnungen zur Folge hat, wodurch die Transpiration vermindert wird. Nach der Ansicht von Baranetzky afficiren schon die leisesten mechanischen Erschütterungen die Pflanzen in der besagten Weise, weshalb die jedesmalige Uebertragung der Pflanze auf die Wage schon eine „erhebliche“ Fehlerquelle involvirt (?).

2. Wirkung der Beleuchtung auf die Transpiration. Um den Einfluss der Temperatur möglichst zu eliminiren, wurde Licht und Finsterniss rasch nach einander gewechselt. „Wechselt man die Beleuchtung mehrere Male in kurzen Perioden, so findet man gewöhnlich (wie viel Versuche wurden gemacht?), dass die Unterschiede in der Transpiration immer kleiner werden und zuletzt vollständig aufhören; setzt man die Experimente fort, so treten dann gewöhnlich unregelmässige Schwankungen ein, bei denen manchmal im Finstern mehr als im Lichte transpirirt wird.“ Die Ursache dieser Störungen liegt nach Baranetzky wahrscheinlich nicht in der Wirkung der Lichtreize, sondern in der Wirkung mechanischer Erschütterungen. Er meint ferner: „Vollkommen entwickelte und ausgewachsene Blätter scheinen ohne Ausnahme am Lichte stärker als im Finstern zu transpiriren. Unempfindlich gegen Licht zeigten sich durchschnittlich die Blätter, welche schon ganz entwickelt, aber noch nicht ganz ausgewachsen waren; eine stärkere Transpiration im Finstern hingegen konnte in wenigen Fällen, aber immer nur an ganz jungen Blättern beobachtet werden.“ Dabei ist nur zu bemerken, dass der Verfasser, wie er selbst angibt, diese „Abhängigkeit der Erscheinung von dem Alter der Blätter“ in vielen späteren Versuchen selbst bei denselben Pflanzen nicht constatiren konnte.

3. Die Periodicität der Transpiration. Nach den Versuchen des Verf. existirt die sogenannte unabhängige Periodicität der Transpiration nicht.

„Wägt man die im Finstern (unter sonst gleichen Bedingungen?) verbleibende Pflanze (Kürbis) während der Tageszeit in gleichen Perioden, so findet man eine stetige und regelmässige Abnahme der Transpiration, aber keine Spur von einer Periodicität derselben.“

95. Prantl K., Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen. (Flora, tom. LV, 1872, p. 305.)

[Ref. B. No., 1872, 147.]

Ein längerer Aufsatz, welcher in übersichtlicher Zusammenstellung und mit kritischer Sichtung sehr vollständig die Literatur von 1845—1872 über den Bau, die Entwicklungsgeschichte und physiologische Bedeutung der Spaltöffnungen behandelt.

96. Dietrich Th., Ueber die durch unsere Culturpflanzen verdunsteten Wassermengen. (Mitth. des landw. Centralver. für den Regierungsbezirk Cassel, 1872, p. 343.)

[Ref. C. Ag. Ch., 3, 39. — Ann. Rec. p. 362. New-York, 1873.]

1. Die Menge des verdunsteten Wassers steht in gerader Beziehung zu der Menge der producirtten Pflanzensubstanz. 2. Die Verdunstung ist verschieden je nach der Pflanzenart. Auf 100 Gramm producirtte Trockensubstanz wurden verdunstet in Kilogramm Wasser: Buchweizen 42, Klee 41, Lupinen, Bohnen, Hafer circa 36, Roggen, Weizen 30, Gerste 26.

97. Schröder J., Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. (Tharander forstl. Jahrb., tom. XXII, 1872, p. 185; XXIII, 1873, p. 217) — (Landw. Vers.-Stat. v. Nobbe, tom. XV, 1872, p. 321; XVI, 1873, p. 447.) — Ferner Schröder und Reuss: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Berlin (Parrey), 1883, p. 68.)

[Ref. B. Z., 32, 1874, 411. — B. S. B. Fr., 22, 1875, 31.]

V. Die Transpiration unter Einfluss der schwefligen Säure
1. c. (Landw. Vers.-Stat.) p. 337. Verf. hat bei seinen Untersuchungen auch Versuche angestellt, bei denen die Transpirationsgrösse von solchen Pflanzen, die sich in einer 0.02—0.1 Volumprocente schweflige Säure enthaltenden Luft befanden, mit der Verdunstungsgrösse in normaler Luft verglichen wurde. Die Versuchsobjecte waren theils abgeschnittene Zweige, theils in Boden eingewurzelte Freilandpflanzen von *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Quercus*, *Abies pectinata*. Wir reproduciren nur die allgemeinen Endergebnisse:

1. „Pflanzen, welche von SO₂ getroffen werden, verlieren die Fähigkeit, normal zu transpiriren. In Folge dessen werden geringere Wassermengen durch den ganzen Organismus geleitet, alle Folgen einer gestörten Wassercirculation müssen sich geltend machen und zuletzt geht die Pflanze ihrem Untergange entgegen.“ 2. „Grössere Mengen SO₂ bewirken stärkere, geringere Mengen geringere Störungen der Wasserverdunstung.“ 3. „Bei Gegenwart von Licht, hoher Temperatur und trockener Luft wird aus der Luft mehr SO₂ aufgenommen und tritt eine stärkere Benachtheiligung der Verdunstung ein als im Dunkel, bei niedriger Temperatur und feuchter Luft.“ 4. „Ein Nadelholz wird bei gleicher

Menge SO_2 noch nicht sichtbar in der Transpiration herabgesetzt, wo sich eine deutliche Einwirkung bei einem Laubholze bereits zeigt.“

98. **Fittbogen J.**, Untersuchungen über das für eine normale Production der Haferpflanze nothwendige Minimum von Bodenfeuchtigkeit, sowie über die Aufnahme von Bestandtheilen des Bodens bei verschiedenem Wassergehalte desselben. (Landw. Jahrb. von Nathusius und Thiel, tom. II, Berlin, 1873, p. 351.)

[Ref. C. Ag. Ch. 5, 1874, 347. — Ja. Ag. Ch. (1873—1874), 266.]

Zwanzig „Zuckergläser“ wurden zunächst mit einer 4 Cm. hohen Schotter-schichte und darüber mit Feinerde gefüllt. In jedes kamen drei Haferkeim-pflänzchen, von denen später nur das bestentwickelte belassen wurde. Ein Zinkblechdeckel mit einem centradurchbohrtem auswattirtem Kork (zum Durch-gange der Pflanze) verhinderte die Bodenverdunstung. Je vier Töpfe bildeten eine Reihe mit bestimmtem Wassergehalte des Bodens. Die Gläser standen in einem Gewächshause; Versuchsdauer vom 12. April bis circa 20. August. In der folgenden Tabelle bedeutet *A* die Bodenfeuchtigkeit in Procenten der wasser-haltenden Kraft des Bodens; *B* die Verdunstung in Gramm (Mittel aus den 4 Gefässen einer Reihe); *C* die auf ein Gramm producirte oberirdische Substanz wurden verdunstet Gramm Wasser:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
80—60	7394	538
60—40	5556	457
40—30	5715	444
30—20	3191	414
20—10	642	405

Aus diesen und anderen Versuchen ergibt sich, dass die organische und unorganische Pflanzenmasse im Verhältniss zum evaporirten Wasser umsomehr zunimmt, je mehr der Wassergehalt des Bodens abnimmt. Das für die normale Production der Haferpflanze nothwendige Minimum der Bodenfeuchtigkeit dürfte etwa 35 Procent der wasserhaltenden Kraft des Bodens betragen.

99. **Sorauer P.**, Einfluss der Wasserzufuhr auf die Ausbildung der Gerstenpflanze. (Bot. Ztg., tom. XXXI, 1873, p. 145.)

[Ref. B. No., 1873, 177. — C. Ag. Ch. 3, 295. — Ja. Ag. Ch. (1873 bis 1874), 267. — Nf., 6, 1873, 202.]

Die Versuchspflanzen standen in Glasylindern mit gleicher Nährstoff-mischung. Die Bodenfeuchtigkeit betrug beziehungsweise 10, 20, 40, 60 Procent der wasserhaltenden Kraft des Bodens. — Je mehr Wasser die Pflanzen zu ihrer Ausbildung hatten, desto grösser (länger und breiter) wurden die Blätter, desto weniger Spaltöffnungen zeigten sie auf einer bestimmten Fläche, desto grösser war jedoch der Spaltöffnungsapparat (Länge der Schliesszellen).

100. **Stahl E.**, Die Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. (Bot. Ztg., tom. XXXI, 1873, p. 561)

[Ref. B. Ja. 1, 258.]

Cap. VI. Physiologische Bedeutung der Lenticellen. Lenticellentragende Zweige wurden an dem kürzeren Theil eines zweischenkeligen Glasrohres befestigt, unter Wasser getaucht, und hierauf wurde versucht, mittelst Quecksilberdruck Luft durch die Lenticellen zu pressen. Im Sommer gelang dies leicht, im Winter schwer oder gar nicht. Verf. schliesst daher, dass die Lenticellen im Sommer offen, im Winter aber geschlossen sind.

Ueber die Function der Lenticellen sagt Stahl (p. 613): „Die Lenticellen verhalten sich, was ihre physiologische Bedeutung betrifft, zu dem Periderm wie die Spaltöffnungen zu der Epidermis.“

101. **Barthélemy A.**, De l'exhalation aqueuse des plantes dans l'air et dans l'acide carbonique. (Comptes-rendus de l'Acad. d. sc. Paris, tom. LXXVII, 1873, p. 1080.)

[Ref. Ar. Ph. 5, 1874, 356. — B. Ja. 1, 256. — B. Z. 32, 1874, 509. — B. S. B. Fr. 21, 1874, 54. — Ch. C. Bl., 1873, 775. — F. Mo. 17, 1874, 69. — Ja. Ag. Ch. (1873—1874), 270. — J. Ph. Ch. 19, 47. — Nf., 7, 1874, 8. — R. sc. n. 2, 448; 3, 14. — Z. g. Na. 11, 1875, 341.]

Unter einer luftdicht verschlossenen Glocke befand sich die Versuchspflanze, ein Schälchen mit gewogenem Chlorcalcium, etwas Sodabicarbonat und endlich ein Thermometer. Verf. gibt in der vorliegenden Abhandlung fast nur die Resultate seiner Untersuchungen, die wir im Wesentlichen reproduciren:

1. Die „exhalation aqueuse“ kann in dreifacher Weise sich äusseren: a) durch die „exhalation insensible“, welche durch die ganze Cuticularoberfläche vor sich geht; b) durch eine „émission brusque de gaz saturés“, welch' letztere durch die Spaltöffnungen entweichen, was besonders dann geschieht, wenn die Pflanze einer rapiden Temperaturerhöhung ausgesetzt wird; c) durch die „exsudation accidentelle“, die hervorgerufen wird durch die Gleichgewichtsstörung zwischen der Wasseraufnahme der Wurzeln und die assimilirende Thätigkeit der Blätter.

2. Eine unter einer Glocke stehende Pflanze gibt innerhalb 24 Stunden eine constante Menge Wasserdampf ab; diese Menge nennt Verf. „le régime“. Dasselbe ändert sich mit der Wasserquantität, welche die Wurzeln enthalten, mit der Temperatur und ist für junge Blätter grösser als für alte.

3. Wird eine Pflanze nach mehrstündiger Exposition in der Sonne in Schatten gestellt, so fährt sie fort, beträchtlich zu transpiriren und kommt nur langsam auf ihr Regime.

4. Bei constanter Temperatur kann es vorkommen, dass die Pflanze während der Nacht mehr Wasser verliert als bei Tage, besonders wenn sie sich im Zustand sehr rascher Entwicklung befindet.

5. Befand sich unter der Glasglocke trockene Kohlensäure, so war die transpirirte Wassermenge bei Tage kleiner als die von den Wurzeln aufgenommene. Im Lichte veranlasst nämlich die aufgenommene Kohlensäure die Fixation einer gewissen Menge von Wasser, namentlich wenn sich die Pflanze in einer raschen Entwicklungsperiode befindet.

6. In der Nacht dagegen vermindert sich die Blatthätigkeit gegenüber der Wurzelfunction, und die Folge ist eine liquide Wasserausscheidung (exsudation) oder das „Schwitzen“ (suintement).

Verf. beachtete diese Erscheinung bei *Bambusa mitis*, deren Blattspitzen während der Nacht in reichlicher Menge Wassertröpfchen secernirten.

102. **Barthélemy A.**, De l'évaporation des plantes, de ses causes et de ses organes. (Revue des sc. nat., 1874 [?].)

[Ref. B. Z. 32, 1874, 509.]

Im Wesentlichen derselbe Inhalt wie in der vorgenannten Abhandlung des Verf. (Nr. 101.)

103. **Davy M.**, Note sur la quantité d'eau consommé par le froment pendant sa croissance. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. Paris, tom. LXXIX, 1874, p. 208.)

[Ref. B. Z. 32, 1874, 45. — C. Ag. Ch. 8, 1875, 99.]

Sechs Gruppen von je zehn Glasflaschen von 2 Liter Inhalt wurden mit Erde gefüllt und mit je fünf Roggenkörnern (blé bleu) beschickt. Die Wägungen wurden anfangs einmal, dann zweimal wöchentlich vorgenommen. Der Gewichtsverlust wurde bei vier Gruppen durch Regenwasser, bei zwei durch eine Nährlösung (1 : 1000) ersetzt. In Tabellen ist die evaporirte Wassermenge nach der Natur des Bodens und der Düngung verzeichnet. Bei guter Düngung ist der Wasserbedarf verhältnissmässig gering. — Eine zweite Versuchsreihe ergab, dass die mittlere Regenmenge für Paris zur Production einer Ernte von 30 Hektoliter Korn per Hektar bei schlechtem Boden unzureichend, dagegen bei entsprechend bearbeitetem und gedüngtem Boden ausreichend ist.

104. **Fittbogen J.**, Ueber die Wasserverdunstung der Haferpflanze unter verschiedenen Wärme-, Licht- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen. Bericht über die im Jahre 1873 bei der Station Regenwalde eingeführten Vegetations-Versuche. (Landw. Jahrb. von Nathusius und Thiel, tom. III, Berlin, 1874, p. 141.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. (1873—1874), 295. — C. Ag. Ch. 7, 1874, 259. — Ch. N. 32, 42.]

Die Haferpflanzen befanden sich in mit Erde gefüllten Töpfen. Reihe I stand fortwährend im Gewächshaus; Reihe II „so oft und so lange es die Witterung gestattete“ im Freien vor dem Gewächshaus (Südseite). In Tabellen sind die Transpirationsgrössen und meteorologischen Beobachtungen verzeichnet. Versuchsdauer 11. Mai bis 9. August. „Die relative Verdunstungsgrösse war für beide Reihen nahezu gleich gross, trotzdem die atmosphärischen Factoren verschieden waren.“

105. **Heinrich R.**, Ueber das Vermögen der Pflanzen, den Boden an Wasser zu erschöpfen. (47. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau, 1874. Section für Agriculturchemie.)

[Ref. C. Ag. Ch., 1875. — Ch. N. 32, 42. — Ja. Ag. Ch. (1875—1876), 368. — La. C. Bl., 1875, 57. — La. V. St. 18, 1875, 74.]

Nach Versuchen des Verf. begannen Gerstenpflanzen bei einem Wassergehalt von 47·7 Procent, Roggenpflanzen schon bei 53·4 Procent des trockenen

Bodens zu welken. In Kalkboden welkten Maispflanzen bei 8·6, *Vicia Faba* bei 12·7 Procent Bodenfeuchtigkeit.

106. **Just L.**, Untersuchungen über den Widerstand, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegenstellen. (Mitth. aus dem pflanzenphys. und agric. Labor. des Polytechn. zu Karlsruhe, 1874, p. 11.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. (1873—1874), 269. — B. Ja. 2, 756. — B. Z. 32, 1874, 827. — C. Ag. Ch. 6, 1874, 355. — Cohn, Beitr. z. Biol. 3, 11. — Lo., 1875, 25. — Nf., 8, 1875.]

Behufs Beantwortung der im Titel gestellten Frage wurde die Verdunstung von geschälten und ungeschälten Aepfeln miteinander verglichen.

Jeder Apfel wurde (nebst etwas Chlorcalcium) in ein grosses, mit Kork verschlossenes Glas gehängt, welches in einem Thermostaten stand. Die Bestimmung des verdunsteten Wassers geschah nach je 24 Stunden durch Wägung des Chlorcalciums.

Aus den tabellarisch zusammengestellten Resultaten ist zu entnehmen:

a) Die ungeschälten Aepfel gaben viel weniger Wasser ab als die geschälten.

b) Am ersten Tage war die Verdunstung um so grösser, je höher die Temperatur war; am zweiten Tage war dies nicht mehr der Fall, da sich bei den geschälten Aepfeln aus den austrocknenden Parenchymzellen eine die Verdunstung retardirende Hülle bildete.

c) Bei den durch 96 Stunden fortgesetzten Versuchen wurde die grösste Verdunstung bei 46° beobachtet; von da bis 97° (!) fiel die Verdunstungsgrösse mit steigender Temperatur.

107. **Ramey E.**, Sur la sécrétion aqueuse d'un Amorphophallus. (Bull. soc. Linn. Paris, No. 4, 1874, p. 29.)

[Ref. B. Ja. 2, 756. — Ja. Ag. Ch. (1873—1874), 267. — Ga. Ch., 1875, 79. — R. sc. n. 3, 624.]

Eine Topfpflanze von *Amorphophallus Rivieri* (in einem trockenen, hellen Zimmer stehend) zeigte bei Tag und Nacht Tropfenausscheidung. Wurde die trockene Erde begossen, so erschienen die Tröpfchen nach zwei bis vier Stunden; nach einigen Stunden verschwanden sie „comme resorbée par le végétal lui-même“.

108. **Schleh A.**, Ueber die Bedeutung des Wassers in den Pflanzen und die Regelung desselben in unseren Culturböden. (Inaug.-Diss., Leipzig [Edelmann], 1874.)

[Ref. C. Ag. Ch. 7, 1875, 109. — Ch. N. 31, 218.]

Sechs Kartoffeln verschiedener Grösse, deren Knospen mit Talk verschmiert waren, wurden am Beginn des Versuches, hierauf nach 24 Stunden, endlich nach weiteren 48 Stunden gewogen. In einer Tabelle ist die ein-, zwei- und dreitägige Verdunstungsgrösse (absolut und pro 100 Gramm Lebendgewicht) einer jeden Kartoffel registriert.

109. **Vries Hugo de**, Ueber das Welken abgeschnittener Sprosse. (Arb. Bot. Inst. Würzburg, I. Bd., Leipzig, 1874, p. 287.)

[Ref. B. Z. 31, 1873, 432. — B. S. B. Fr. 22, 1875, 26.]

Die Resultate der Versuche (welche zum grössten Theil mit *Helianthus tuberosus* gemacht wurden) lassen sich, etwa nachstehend zusammenfassen:

1. Ein in der Luft abgeschnittener und dann mit der Schnittfläche in Wasser gestellter Spross welkt um so früher, je jünger die Stelle des Sprosses ist, wo der Schnitt gemacht wurde, und je länger die Dauer der Unterbrechung (Berührung mit der Luft) anhält, wobei schon wenige Secunden von Einfluss sind.

2. Das Welken tritt auch ein, wenn man bei einem mit der Schnittfläche bereits unter Wasser stehenden turgescenten Spross einen neuen Schnitt in der Luft macht.

3. Belässt man einen intacten Sprossgipfel längere Zeit unter Wasser und schneidet dann in der Luft ab, so tritt, nachdem man den Spross mit der Schnittfläche in Wasser gestellt und die Blätter abgetrocknet hat, das nachträgliche Welken um so später ein, je länger die vorgängige Unterwasser-tauchung dauerte.

4. Entfernt man an einem in der Luft abgeschnittenen Spross vor dem Welken mehrere Blätter, so kann der Spross frisch bleiben.

5. Schneidet man einen Spross unter Wasser ab und belässt ihn darin, ohne die Schnittfläche mit der Luft in Berührung gebracht zu haben, so bleibt er turgescent.

6. Macht man bei einem in der Luft durchschnittenen, mit der Schnittfläche unter Wasser stehenden Spross 5—6 Cm. höher einen neuen Schnitt unter Wasser, so bleibt der Spross turgescent.

7. Stellt man in kaltem Wasser stehende welke Sprosse mit der Schnittfläche in Wasser von 35°—40° C. oder unterbricht man durch Untertauchen unter Wasser oder durch Ueberdecken mit einer Glasglocke für einige Zeit die Transpiration, bis der Spross sich erholt hat, so tritt nach nunmehrigem Eintauchen der Schnittfläche in kaltes Wasser das Welken später ein als anfangs.

Diese Versuche und Thatsachen beziehen sich auf krautige (noch unverholzte) Sprosse. Die Ursache und Abhängigkeit der verminderten Wasserleitungsfähigkeit muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

109a. Burgerstein A., Ueber die Transpiration von Taxuszweigen bei niederen Temperaturen. (Oesterr. Bot. Zeitschr., 25. Jahrg., 1875.)

[Ref. An. ag. 1, 1875, 478. — B. Ja. 3, 767. — C. Ag. Ch. 10, 1877, 229. — Ja. Ag. Ch. (1875—1876), 393. — Nf. 9, 1876, 194.]

Taxuszweige, mit der Schnittfläche in Wasser (mit Oel gedeckt) stehend, transpirirten im diffusen Lichte in Procenten ihres Lebendgewichtes pro Stunde: bei — 2° C. = 0·288; bei — 6·2° C. = 0·093; bei — 10·7° C. = 0·019.

110. Costerus J. C., Het wezen der lenticellen en hare verspreiding in het plantenrijk. (Utrecht, 1875, 1 Taf.)

[Ref. B. Z. 32, 1874, 484. — B. S. B. Fr. 23, 1876, 178.]

Es werden Druckversuche beschrieben, welche den zuerst von Stahl ausgesprochenen Satz, dass die Lenticellen im Sommer offen sind, bestätigen. Dagegen ist die Stahl'sche Ansicht, dass die Lenticellen im Winter geschlossen seien, nicht für alle Fälle richtig. So kommt nach Beobachtungen von Costerus bei *Ampelopsis* keine winterliche Verschlusschicht vor und fehlt auch manchen Lenticellen von *Sambucus nigra*. Diese Pflanze liess auch im Winter bei künstlichem Druck Luft austreten.

111. Eder Karl, Untersuchung über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. Inaug.-Diss. der königl. Univ. Leipzig. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXII, 1875.)

[Ref. An. a. 2, 1876, 608. — B. Ja. 4, 710. — C. Agr. Ch. 9, 1876, 41. — Ch. C. Bl., 1875, 760. — Ja. Ag. Ch. (1875—1876), 376. — Oe. B. Z. 26, 1876, 237.]

Eine umfangreiche Abhandlung von geringem wissenschaftlichem Werth, in welcher das Richtige nicht neu, das Neue nicht richtig ist. Diffusionsversuche lehrten, dass Korklamellen, sowie cuticularisirte, mit Wachs und Fett-einlagerungen versehene Membranen für Wasserdampf impermeabel sind. Sie werden erst dann permeabel, wenn gewisse chemische und in Folge dessen auch physikalische Veränderungen stattgefunden haben. Weiters (II.) wurde die „Verdunstung durch blattlose Zweige“ ermittelt. In überaus zifferreichen, 36 Druckseiten füllenden Tabellen sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt. Krautige, mit Epidermis versehene Zweige trockneten schneller aus als solche, die bereits Periderm hatten; letztere gaben aber um so weniger Wasser ab, je mehr Korkzellschichten und je weniger Risse das Periderm hatte. Blattnarben übten hiebei keinen merklichen Einfluss aus.

Das III. Capitel handelt über „Verdunstung wasserreicher Pflanzentheile und abgeschnittener Blätter“. Ungeschälte Kartoffeln verdunsten bis zum Beginn der Sprossbildung äusserst wenig, geschälte sehr viel.

Gleichfalls eine grosse, wenn auch nicht so bedeutende Differenz zeigen geschälte und ungeschälte Aepfel; bei letzteren haben die Lenticellen einen merklichen Einfluss. Bei Blättern findet durch die an Spaltöffnungen reichere Blattseite immer eine stärkere Verdunstung statt. Durch Wachsauflagerungen wird sie beschränkt. Lederartige Blätter verdunsten weniger als krautige unter sonst gleichen Umständen. Die folgenden 26 Seiten enthalten wiederum tabellarische Zusammenstellungen von Zahlen. — Nach diesen „Voruntersuchungen“, die 103 Seiten füllen, kommen die eigentlichen Transpirationsversuche mit beblätterten Zweigen und bewurzelten Pflanzen. Die Bestimmung der Transpiration durch die Wage wird als „ungenau“ verworfen und dafür die Wasseraufnahme gemessen (!).

Verf. schliesst: „Die Transpiration ist ein physikalischer, durch die im Innern der Pflanze thätigen Kräfte modificirter Process. Sie wird durch geringere Luftfeuchtigkeit, höhere Lufttemperatur, sowie durch Luftbewegung gesteigert; im absolut feuchten Raum ist sie auch bei intensiver Beleuchtung gleich Null; das Licht als solches hat auf die Transpiration keinen Einfluss; eine

von äusseren Einflüssen unabhängige Periodicität der Transpiration gibt es nicht.“

112. **Haberlandt** Gottlieb, Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXII, 1875.)

[Ref. B. Ja. 3, 767. — B. Z. 32, 1874, 804. — B. S. B. Fr. 23, 1876, 178.]

II. Zur Physiologie der Lenticellen. — Durch die Lenticellen ganz junger, grüner Zweige, liess sich mittelst Quecksilberdruck keine Luft pressen. Dasselbe war der Fall bei peridermbesitzenden Zweigen im April und Mai (bei 20 Cm. Quecksilberdruck) mit Ausnahme von *Sambucus*. Mitte Juni waren die Lenticellen offen bei *Acer campestre* und *platanoides*, *Aesculus Hippocastanum*, *Morus alba* und *Gleditschia*; bei *Tilia*, *Ligustrum* und *Robinia* aber noch immer geschlossen.

Weiters stellte Haberlandt Versuche an, um den Einfluss der Lenticellen auf die Transpiration festzustellen. Die durch mehrere Tage fortgesetzten Wägungen ergaben bei Zweigen mit (mittelst Asphaltlack) verklebten Lenticellen eine langsamere (geringere) Gewichtsabnahme als bei jenen mit offen gelassenen Lenticellen.

Auf Grund dieser Ergebnisse und einiger unerwiesener Behauptungen kommt Verf. zu dem Schluss: „Die Lenticellen sind Regulatoren der Transpiration, welche an grünen, peridermlosen Zweigen die Wasserverdunstung local vermindern, an peridermbesitzenden dieselbe local erhöhen.“

113. **Mayer** Ad., Studien über die Wasserverdichtung im Boden. Cap.: Ueber die Nutzbarkeit des hygroskopischen Wassers für die Pflanzenwurzeln. (Fühling, landw. Ztg., tom. XXIV, 1875, p. 87.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. (1875—1876), 372.]

Verf. theilt Versuche mit, welche in den Ergebnissen mit den von Heinrich gefundenen Resultaten übereinstimmen. Es betrug die Feuchtigkeit, bei welcher Erbsenpflanzen welkten: Sand 1·3; Mergel 4·7; Sägespäähne 33·3 Procent.

114. **Robert M. E.**, Note sur les gouttelets d'eau dont le froment et les prèles sont recouverts le matin. (Comptes-rendus de l'acad. d. sc. Paris, tom. LXXX, 1875.)

[Ref. B. S. B. Fr. 22, 1875, 144. — R. sc. n. 4, 396.]

Theilt mit, dass die jungen Weizenpflanzen und Schachtelhalme (besonders *Equisetum arvense* und *fluviatile*) des Morgens mit Wassertröpfchen bedeckt sind.

115. **Wiesner** Jul. und **Pacher** Joh., Ueber die Transpiration entlaubter Zweige und des Stammes der Rosskastanie. (Oesterr. Bot. Zeitschr., tom. XXV, 1875.)

[Ref. B. S. B. Fr. 22, 1875, 164. — B. Ja. 3, 767. — Ja. Ag. Ch. (1875 bis 1876), 393.]

Verschiedenalterige Zweige der Rosskastanie wurden an den Schnittflächen mit Siegelack oder Knetwachs verschlossen und hierauf in bestimmten Zeitintervallen gewogen. Es ergab sich, dass die Grösse der Wasserabgabe im umgekehrten Verhältniss zu dem Alter der Zweige stand.

Ein anderer Versuch lehrte, dass die Blattnarben der Verdunstung einen geringeren Widerstand entgegensetzen als das benachbarte Periderm. Die Lenticellen waren hiebei geschlossen. — Die Transpiration einer Knospe betrug in 24 Stunden (Temp. 14—16° C.) 1.461—1.600 Procent ihres Lebendgewichtes. Bei einem weiteren Versuch wurde die Transpiration eines dreijährigen *Aesculus*-Zweiges, der mit der unverschlossenen Schnittfläche Wasser aufnehmen konnte (die freie Wasserfläche in dem Gefäss, in welches der Zweig tauchte, war durch eine Oelschichte gedeckt) verglichen mit einem ebenfalls dreijährigen, etwa gleich schweren Zweig, der an beiden Enden verschlossen war und ohne Wasserzufuhr belassen wurde. Bei ersterem änderte sich die Transpiration in je 24 Stunden nur unbedeutend und steigerte sich beim Oeffnen der Terminalknospe; bei letzterem war die abgegebene Wassermenge täglich kleiner, da der Zweig einfach austrocknete. — Ein- bis dreijährige Zweige verloren auch bei Temperaturen unter Null (bis — 13° C.) an Wasser. Bei fünfzehnjährigen war eine Gewichtsabnahme nicht constatarbar.

116. Briem H., Die Wasserverdunstung durch Rübenblätter. (Organ des Central-Vereins für Rübenzuckerindustrie in der österr.-ungar. Monarchie, 14. Jahrg., 1876, p. 615.)

[Ref. C. Ag. Ch. 1878, 795.]

Die Verdunstung wurde in der Weise bestimmt, dass Verf. täglich um 2 Uhr Nachmittags ein grosses und ein kleines Rübenblatt frisch vom Felde entnahm und den Gewichtsverlust ermittelte, welchen die Blätter in 24 Stunden erlitten. Aus letzterem und der an je fünf Durchschnittsexemplaren festgestellten Blätterzahl berechnete er die Verdunstung von tausend Rüben, welche die Fläche von einem Ar einnahmen.

Die Wassermenge betrug vom 1. Juli bis 31. August 2221 Liter.

117. Brosig Max, Die Lehre von der Wurzelkraft. (Inaug.-Dissert. der philos. Facult. der Univ. Breslau, 1876.)

[Ref. Arch. ph. n. 58, 1877, 258. — B. Ja. 4, 713. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 132.]

Durch Messung der aus der Schnittfläche decapitirter Pflanzen ausfliessenden Saftmenge bei verschiedener Temperatur und verschiedenem Salzgehalte des Bodens glaubt Verf. im Stande zu sein, den von Sachs angegebenen Einfluss der Bodentemperatur und der Concentration des Bodenwassers auf die Transpirationsgrösse zu erklären: mit der Steigerung der Wasserzufuhr steigt auch der Wassergehalt der Gewebe und damit die Transpiration.

118. Burgerstein Alfred, Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. I. Reihe. (Sitzungsb. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXIII, 1876.)

[Ref. B. Ja. 4, 711. — B. Z. 34, 1876, 326. — Ch. C. Bl. 1876, 374. — Ja. Ag. Ch. 1875—1876, 388. — Inst. 1876, 174. — Nf. 9, 1876, 461. — R. Sc. n. 5, 283. — Oe. B. Z. 26, 1876, 175.]

Die Versuche wurden theils mit jungen, bewurzelten Pflanzen (Mais, Erbsen, Feuerbohnen), theils mit abgeschnittenen Zweigen durchgeführt. Die

Bestimmung der Transpiration geschah durch directe Wägung der Apparate in der Regel ein- bis zweimal täglich. Die Individuen einer und derselben Versuchsreihe befanden sich unter sonst gleichen äusseren Bedingungen.

I. Säuren. Zur Verwendung kamen 0·15—1·0procentige Lösungen von Salpetersäure, Oxalsäure, Weinsäure, ferner kohlenensäurereiches Wasser. Aus den mitgetheilten 22 Versuchsreihen geht hervor, dass geringe, dem Wasser zugesetzte Mengen einer Säure die Transpiration beschleunigen.

II. Alkalien. Geprüft wurden 0·02—0·2procentige Lösungen von Kali, Natron und Ammoniak, die alle eine retardirende Wirkung auf die Transpiration ergaben.

III. Nährsalze. 34 Versuchsreihen wurden durchgeführt. Die verwendeten Flüssigkeiten waren 0·05—3·0procentige Lösungen von Calciumnitrat, Kaliumnitrat, Kaliumbiphosphat, Kaliumcarbonat, Magnesiumsulfat, Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat. Es ergab sich:

1. Die Transpirationsgrösse hängt von der Natur und der Concentration der Salzlösung ab. 2. Die Transpiration steigert sich mit der Zunahme des Salzgehaltes der Lösung bis sie bei einem bestimmten Procentgehalt derselben ein Maximum wird. Dasselbe wird bei alkalischen Salzen früher als bei sauren erreicht. Steigt der Salzgehalt der Lösung noch weiter, so nimmt die Transpiration wieder ab, bis sie der im destillirten Wasser gleich wird; diese Abnahme schreitet bei weiterer Zunahme der Flüssigkeitsconcentration successive fort. In diesem Falle ist der Salzgehalt der Lösung in der Regel schon grösser als 1 Procent.

IV. Nährsalzgemische. Während geringprocentige Lösungen (0·05 bis 1·0 Procent) einzelner Nährsalze eine Acceleration der Wasserabgabe seitens der Pflanze veranlassten, hatten ebenso hochprocentige Lösungen von Nährsalzgemischen (Nährstofflösungen) eine Retardation der Transpiration zur Folge.

119. Burgerstein A., Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen. (Aus dem XII. Jahresbericht des städtischen Real- und Obergymnasiums im II. Gemeindebezirke von Wien, 1876.)

[Ref. Ar. ph. n. 58, 1877, 287 und 61, 1878, 19. — B. Ja. 4, 712. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 287. — Oe. B. Z. 27, 1877, 72.]

Enthält, im Auszug mitgetheilt und kritisch besprochen, die Resultate der wichtigeren, bis 1876 publicirten Experimentaluntersuchungen, welche sich mit dem Einflusse des Lichtes, der Wärme, der Luftfeuchtigkeit, sowie der Bodenbeschaffenheit auf die Transpiration der Pflanzen beschäftigen.

120. Dehérain P., Observations sur le mémoire de M. Wiesner. (Ann. sc. nat., 6, sér., tom. IV, 1876, p. 177, und Ann. agronom., tom. III, Paris, 1877, p. 244.)

[Ref. B. S. B. Fr. 25, 1878, 38.]

Verf. meint, dass die Verschiedenheit seiner und Wiesner's (vgl. Nr. 127) Resultate bezüglich des Einflusses des Lichtes auf die Transpiration sich daraus erklärt, dass erstens die Versuchspflanzen Wiesner's in freier, die Dehérain's

aber in gesättigter Luft sich befanden, und dass zweitens die Transparenz der farbigen Lösungen beiderseits nicht dieselbe war. Er schliesst: Nach Wiesner wirken die vom Chlorophyll absorbirten Strahlen besonders kräftig auf die Transpiration; nach Timirjaseff auf die Kohlensäurezerlegung. Ich (Dehérain) hatte daher Recht, dass zwischen den beiden Processen: Transpiration und Kohlensäurezerlegung eine „liaison“ besteht (vgl. Nr. 79).

121. Ernst A. Dr., Botanische Miscellaneen. Tropfenausscheidung bei *Calliandra Samam*. (Bot. Ztg., tom. 34, 1876, p. 35.)

[Ref. B. Ja. 4, 713. — J. B. 14, 245. — Ja. Ag. Ch. 1875—1876, 392.]

Verf. beobachtete zu Carácas im April 1875, dass aus dem Laube des genannten Baumes ein feiner Sprühregen zu Boden fiel. Mit der Weiterausbildung und Alterszunahme der Blätter wurde die Erscheinung schwächer und hörte endlich ganz auf. Bei näherer Untersuchung wurden auf den unteren Drüsen der Blattstiele kleine Wassertropfen gefunden. Auch abgeschnittene und ins Wasser gestellte Zweige secernirten Wassertropfen.

122. Guppenberger L., Versuche über Pflanzentranspiration. (VII. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns zu Linz, Linz, 1876, p. 1.)

Verf. verwendete zu den vielen Versuchen eine (mit destillirtem Wasser gefüllte) Woulff'sche Flasche. In dem einen Halse war die Pflanze, in dem anderen eine zweimal rechtwinkelig gebogene, englumige und in mm.³ graduirte Glasröhre luftdicht befestigt. Die jeweilige Aenderung des Wasserstandes in letzterer war das Mass für das von der Pflanze abgegebene Wasser. Die erhaltenen Resultate sind von geringem Werthe, da die gewonnenen Zahlen nicht auf eine gleiche Einheit umgerechnet wurden. Verf. fand: Krautige Pflanzen transpiriren stärker als Holzgewächse. „Hohe Temperatur scheint bei zarten Kräutern die Transpiration zu hemmen, bei stärkeren Kräutern und bei Holzgewächsen zu fördern“. — „Eine geringe Luftfeuchtigkeit befördert die Transpiration sehr; grosse dagegen scheint sie wenig oder nicht zu hemmen“ (!).

123. Haberlandt Friedrich, Ueber die Transpiration der Gewächse, insbesondere jene der Getreidearten. (Landw. Jahrb., herausg. von Nathusius und Thiel, tom. V, 1876, p. 63.)

[Ref. An. ag. 3, 1877, 305. — Ar. ph. n. 58, 1877, 289. — B. Ja. 4, 712. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 137. — Ja. Ag. Ch. 1875—1876, 384.]

Die aus dem Boden gehobenen Getreidepflanzen wurden in cylindrische, mit Wasser gefüllte Glasgefässe versenkt, und die Gefässmündung mit einem Baumwollpfropf verschlossen.

Von jeder Art wurden drei Exemplare (ein junges, mittleres und altes) verwendet. Die Versuchspflanzen befanden sich durch zwei bis vier Tage im Garten. Durch diverse Umrechnungen ergab sich für die ganze Vegetationszeit per Hectar folgender Wasserverbrauch in Kilogramm: Roggen 834.890, Weizen 1,179.920, Gerste 1,236.710, Hafer 2,277.760.

124. **Hartig Th.**, Beiträge zur Physiologie der Holzpflanzen. IV. Ueber die Verdunstungsmenge junger Holzpflanzen. (Allg. Forst- und Jagdzeitung. N. F., Jahrg. LII. Frankfurt a. M., 1876, p. 41.)

Verf. citirt eine Stelle seines „Lehrbuches für Förster“ (10. Aufl., I. Bd., p. 316), welche eine Reihe von Versuchen über die Transpirationsgrösse verschiedener „Stangenhölzer“ enthält. Es berechnet sich aus jenen Angaben die 24stündige Verdunstungsmenge pro m.² Blattgrösse in Gramm: Erle 1250, Haine 290, Kiefer 255, Birke 217, Lärche 206, Espe 155, Buche 138, Eiche 136, Fichte 106.

Die vorliegende Abhandlung enthält weitere Transpirationsversuche mit fünfjährigen, 7—8 Meter hohen Holzpflanzen. Aus den zahlenreichen Tabellen reproduciren wir nur die folgenden Daten:

Es bedeuten: *A* die tägliche Verdunstung (6 h. a. m. — 6 h. a. m.) *B* das Maximum stündlicher Verdunstung (9 h. a. m. — 12 h. m.), *C* die tägliche Verdunstung in Procenten des Wassergehaltes der Blätter. *D* die tägliche Verdunstung per m.² Blattfläche.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
Kiefer	78·5	13	1·45	380
Fichte	100	12·7	2·81	384
Eiche	42	5·8	3·58	256
Buche I	78	10	6·07	360
Buche II	35·5	3·7	10·3	438

Durch den Vergleich der Belaubungs- und Verdunstungsgrössen fünfjähriger mit denen zwanzigjähriger gleichnamiger Holzarten ergab sich, dass die Energie der Verdunstung bei ersteren grösser war als bei letzteren, und zwar bei Kiefer 1·5, Eiche 1·9, Buche I 2·5, Fichte 3·6, Buche II 4·0mal. Es zeigte sich ferner, dass das Maximum der Transpiration nicht mit dem höchsten Grad der Luftwärme zusammenfiel, sondern in der Regel in den späteren Vormittagstunden eintrat.

Um den Einfluss der Insolation kennen zu lernen, wurde eine *Retinispora epileuca* (Topfpflanze) unter verschiedenen Beleuchtungsverhältnissen bei möglichst gleicher Temperatur beobachtet. Die Transpirationsgrösse betrug in 24 Stunden in Gramm: Nordfenster, reflect. Licht 18; Südfenster, bedeckter Himmel 30·5; Südfenster, wolkenlos 61·8 (Temperatur 10—10·6° R.).

125. **Liebenberg**, Wassererschöpfende Kraft der Pflanzenwurzeln und Condensationsvermögen verschiedener Bodenarten. (Landw. Centralblatt für Deutschland, Jahrg. 1876, p. 419.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1875—1876, 372.]

Das Welken von Bohnenpflanzen erfolgte bei folgender Feuchtigkeit des Bodens (in Volum-Procenten): grober Diluvialsand 1·20, Mergel 6·9, Lehm 10·02, Granitboden 10·32.

126. **Vesque Julien**, De l'absorption de l'eau par les racines dans ses rapports avec la transpiration. (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. IV, 1876, p. 89.)

[Ref. An. ag. 3, 1877, 321. — Am. J. 16, 1878, 485. — Ar. ph. n. 61, 1878, 17. — B. Ja. 5, 524. — B. No. 1878, 67. — B. S. B. Fr. 25, 1878, 37. — Ch. C. Bl. 1878, 165. — C. Ag. Ch. 1878, 873. — J. ch. s. 34, 1878, 681. — F. Ag. Ph. 1, 466. — Ga. Ch. 8, 1877, 306. — Nf. 11, 1878, 5.]

Verf. wollte die Frage beantworten, wie sich die Wasserabsorption bei wechselnder Intensität der Transpiration verhält und welchen Einfluss Temperatursänderungen haben. Durch einen Versuch sollte geprüft werden, welchen Einfluss die Transpiration der einzelnen Blätter einer Pflanze auf die Wasseraufnahme ausübt. Hierzu diente ein Spross von *Helianthus tuberosus* mit 34 Blättern, die successive entfernt wurden.

Es ergab sich, dass die Wasseraufnahme durch die Schnittflächen derart durch die Blätter beeinflusst wurde, dass dieser Einfluss vom jüngsten Blatte angefangen stieg, beim 11. Blatt das Maximum erreichte, sich dann verminderte und trotz der fortwährenden Zunahme der Blattoberfläche (bis zum 23. Blatt) vom 17. an einen fast stationären Werth behielt. Es müssen somit ausser der Blattoberflächengrösse noch andere Umstände mitwirken, und zwar nach der Ansicht des Verf. in erster Linie das Alter der Blätter.

Auch der Schlussatz der inhaltsreichen Abhandlung: „Les rayons calorifiques obscurs agissent d'une manière très-énergique sur la transpiration . . .“ ist aus Experimenten abgeleitet, bei denen die Zeit beobachtet wurde, die unter verschiedenen Bedingungen zur Absorption von einem Centigramm Wasser nöthig war.

127. Wiesner Jul., Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration der Pflanze. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXIV, 1876.)

[Ref. An. ag. 3, 1877, 215. — Am. J. 15, 1878, 73. — Ar. ph. n. 58, 1877, 284. — B. Ja. 4, 727. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 136. — B. Z. 34, 1876, 509. — C. Ag. Ch. 1, 1877, 185. — Ch. C. Bl. 1876, 679. — Ga. Fl. 1877, 124. — Ga. Ch. 8, 1877, 626. — Ja. Ag. Ch. 1875—1876, 391. — J. B. 15, 1877, 370. — Nf. 10, 1877, 300. — Ö. B. Z. 1876, 317; 1877, 213. — R. sc. n. 5, 537.]

Eine sehr wichtige Abhandlung, in welcher unter Anderem zum ersten Male der Zusammenhang zwischen der Lichtwirkung und der Transpirationsgrösse aufgeklärt wird.

I. Die mit verschiedenen Pflanzen (*Hartwegia*, *Zea*, *Taxus*) bei constanter Helligkeit und sehr geringen Schwankungen der Temperatur und Feuchtigkeit angestellten Versuche ergaben: Wird eine Pflanze aus dem Finstern ins Licht, oder aus dem Licht ins Dunkle gebracht, so zeigt sie bei sonst gleichbleibenden äusseren Bedingungen eine gewisse Transpirationsgrösse, welche nach und nach abnimmt und schliesslich einen stationären Werth erreicht; eine ähnliche Erscheinung kann man beobachten, wenn man die Pflanze aus einer bestimmten Helligkeit in eine andere (grössere oder kleinere) bringt.

Der grosse Einfluss des Lichtes auf die Transpiration ergab sich aus einem mit je drei Maispflänzchen angestellten Versuch, die a) im Finstern,

b) im Gaslicht (13·5 Mm. Druck), c) im diffusen hellen Tageslicht und d) im Sonnenlicht aufgestellt waren. Der stationäre Werth betrug pro Stunde in Milligramm; a) 17, b) 23, c) 66, d) 192. Temperatur 24·3—25·8° C. Dunstdruck 14—16.

II. Versuche mit grünen und etiolirten Maispflänzchen lehrten, dass unter sonst gleichen Umständen das Licht bei grünen Pflanzen weitaus stärker auf die Transpiration einwirkt als bei etiolirten und dass bei ergrünenden Pflanzen mit der Zunahme der Chlorophyllmenge die Lichtwirkung auf die Transpiration zunimmt. Weitere Versuche mit Blüten von *Spartium junceum*, *Lilium croceum* und *Malva arborea* zeigten, dass auch anders als grün gefärbte Pflanzentheile eine Steigerung der Transpiration durch das Licht erfahren.

III. Sechzehn Versuchsreihen führten zu dem übereinstimmenden Resultate, dass die dunklen Wärmestrahlen einen starken Einfluss auf die Transpiration ausüben, und dass ihre Wirkung im Vergleich zu den leuchtenden und ultravioletten Strahlen des Spectrums im Gaslicht eine stärkere ist als im Sonnenlicht.

IV. Beziehung zwischen der Brechbarkeit der Lichtstrahlen und der Transpiration. — Zur Beantwortung dieser Frage wurden Versuche, theils im objectiven Spectrum, theils unter doppelwandigen Glasglocken gemacht. Zu den ersteren wurde ein Soleil'scher Apparat benützt. Für je drei grüne Maispflänzchen betrug die stationäre Verdunstungsgrösse per Stunde in Milligramm:

Roth	Gelborange	Blau	Ultraviolett	Finster
136	122	146	70	62

Es leisten daher (entgegen der Behauptung von Dehérain) die am meisten leuchtenden Strahlen für die Transpiration im Lichte weniger als die blauen, denen bekanntlich eine starke Chlorophyllabsorption entspricht. Dadurch wurde Verf. auf den Gedanken geführt, ob nicht die im Chlorophyllspectrum absorbirten Strahlengattungen diejenigen sind, welche vorwiegend die starke Transpiration im Lichte hervorrufen. Diese Annahme wurde durch die Ergebnisse diesbezüglich angestellter Versuche bestätigt. — Die zur Verwendung gekommenen doppelwandigen Glocken waren mit folgenden Flüssigkeiten, die stets auf gleiche Helligkeit gebracht wurden, gefüllt:

a) weiss (Wasser mit fein ausgefälltem oxalsaurem Kalk); b) gelb (Lösung von doppeltchromsaurem Kali; c) blau (Lösung von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak); d) grün (weingeistige oder ätherische Chlorophylllösung). Alle Versuche ergaben übereinstimmende Resultate. Beispielsweise betrug die Transpiration von Maispflanzen pro 100 Quadratcentimeter Blattoberfläche per Stunde in Milligramm:

Weiss 131; gelb 95; blau 119; grün 89.

Alle diese Versuche bestätigen und erklären die verstärkte Transpiration im Lichte. Beim Durchgang des Lichtes durch das Chlorophyll (oder andere Farbstoffe) wird ein Theil des Lichtes absorbirt, i. e. durch Umsatz in Wärme ausgelöscht. Durch diesen Umsatz erfolgt eine innere Erwärmung der Gewebe, in Folge dessen die Spannung der Wasserdämpfe und die relative Feuchtigkeit

in den Intercellularen zunimmt, wodurch eine Steigerung der Transpiration eintreten muss. Hiemit sind die Vorbedingungen gegeben, dass selbst in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre im Lichte Transpiration stattfinden kann. Es wurde zugleich dargethan, dass der Satz Dehérain's: „Die am meisten leuchtenden Strahlen sind zugleich jene, welche die Transpiration begünstigen“, unrichtig ist, der zweite Satz Dehérain's: „Die Lichtwirkung beruht auf der leuchtenden und nicht auf der wärmenden Kraft des Lichtes“ (vgl. Nr. 79) aber gerade umzukehren ist.

127a. Wiesner J., *Recherches sur l'influence de la lumière et de la chaleur royanante sur la transpiration des plantes.* (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. IV, 1876, p. 145 und Ann. agronom., tom. III, Paris, 1877, p. 215.)

Französische Uebersetzung der vorhergehenden Abhandlung des Verfassers.

128. Briem, Ueber die Wasserverdunstung durch die Pflanze. (Organ des Central-Vereins für die Rübenzuckerindustrie in der österr.-ungar. Monarchie, tom. XV, 1877.)

[Ref. C. Ag. Ch. 8, 1879, 549. — Ja. Ag. Ch. 1877, 265.]

Vom 1. April bis 30. Juni wurde täglich eine Roggenpflanze dem Felde entnommen und die mehrstündige Transpiration derselben ermittelt. Es berechnete sich im Durchschnitt die Verdunstung pro Ar in Kilogramm: April = 1569; Mai = 5356; Juni = 9718.

Die Transpiration war um so grösser, je höher die Temperatur und je kleiner die Feuchtigkeit der Luft war. Je reifer die Pflanze wurde, desto mehr verdunstete von der vorhandenen Wassermenge.

129. Detmer W., Beiträge zur Theorie des Wurzeldruckes. (Sammlung physiol. Abhandlungen. Herausg. von W. Preyer, I. R., 8. Heft, Jena, 1877.)

[Ref. B. Ja. 5, 538. — B. S. B. Fr. 25, 1878, 24. — F. Ag. Ph. 1, 241. — Ja. Ag. Ch. 1877, 256.]

Die Abhandlung enthält auch Versuche über den Einfluss des Lichtes auf die Transpiration der Pflanzen. Topfpflanzen von *Cucurbita Meloepo* und *Aesculus*-Zweige standen entsprechend adjustirt im diffusen Lichte eines Zimmers und wurden abwechselnd durch je eine halbe Stunde vor ein verdunkeltes und nicht verdunkeltes Fenster gestellt. Es betrug die Verdunstungsgrösse bei *Cucurbita* in Centigramm: Verdunkelung 68, Beleuchtung 97, Verdunkelung 70, Beleuchtung 95, Verdunkelung 66, Beleuchtung 74. — Temperatur 20·8. Psych. 17·2 bis 17·4.

130. Farsky Franz, Ueber die Wasserverdunstung von Korn, Gerste und Erbse. (Chemické listy [Chemische Blätter], tom. I, Prag, 1877.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1880, 262.]

Eine in czechischer Sprache geschriebene Abhandlung. — Keimlinge von Korn, Gerste und Erbsen wurden in cylindrischen, mit Nährstofflösung gefüllten (möglichst luftdicht verschlossenen) Glasgefässen bis zur Fruchtreife der Versuchspflanzen cultivirt. Es verdunsteten während der ganzen Versuchszeit in Grammen: Korn (178 Tage) 581·7; Gerste (122 Tage) 521·9; Erbse (126 Tage)

3758:2. — Auf gleiche Oberfläche berechnet, war die Wasserabgabe der Erbsen viermal so gross als jene der Cerealien. Weiters findet man in der Abhandlung vergleichende Zahlen über die Transpirationsgrösse pro cm. Blattfläche, pro Gramm Trockensubstanz, pro Tag, u. A. m.

131. **Farsky F.**, Von der Wasserverdunstung durch Pflanzen. (Chemické listy [Chemische Blätter], tom. I, Prag, 1877 [czechisch].)

Enthält (nach einer brieflichen Mittheilung des Verfassers) eine Zusammenstellung verschiedener bezüglich der Transpiration constatirter Thatsachen bis zum Jahre 1876.

132. **Fittbogen**, Ueber die Beziehungen zwischen Wasserverdunstung und Assimilationsthätigkeit der Pflanzen. (L. V. St., tom. XXIII, 1879, p. 59. — Ber. der Section für landwirthsch. Versuchswesen bei der Naturforscherversammlung zu München, 1877.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1878, 301. — Ja. F. Ch. 1878, 940.]

Als Versuchsobjecte dienten Sandculturen von *Hordeum vulgare*. Nach entsprechender Adjustirung (luftdichter Verschluss der Glastöpfe etc.) wurde die Transpiration aus der Gewichts Differenz der Apparate ermittelt. Als Massstab der Assimilationsthätigkeit galt der Ueberschuss der Kohlensäurezerlegung gegenüber der Athmung. Die Menge der zerlegten CO₂ wurde aus der Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalte der äusseren Luft und dem eines gleichen, an der Pflanze vorbeipassirten Luftvolums gemessen.

Die erhaltenen Zahlen lehren nicht viel, da die einzelnen Versuche nicht unter sonst gleichen Bedingungen stattfanden.

133. **Haberlandt Friedrich**, Das Austrocknen abgeschnittener und benetzter, sowie abgeschnittener und nicht benetzter grüner Blätter und Pflanzentheile. (Wissensch.-prakt. Unters. auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Herausg. von Fr. Haberlandt, tom. II, Wien, 1877, p. 130.)

[Ref. C. Ag. Ch. 1878, 313. — B. Ja. 5, 531. — Ja. Ag. Ch. 1877, 269.]

Abgeschnittene Blätter (Hanf, Sonnenblume, Hafer, Maulbeere, Kohl) trockneten bei vorhergegangener einstündiger Einweichung im Wasser trotz des grösseren Wassergehaltes rascher aus, als gleichalterige, nicht benetzte Blätter derselben Pflanzen. Während der Trocknung müssen die Blätter gleichseitig liegen. Ein anderer Versuch wurde mit Wiesengras gemacht. Eine Partie blieb trocken, eine zweite wurde durch vier Stunden künstlich beregnet, eine dritte ebenso lang in Wasser eingetaucht. (Diese erhöhte dadurch ihren Wassergehalt um 8 Procent.) Bei der ersten Partie war erst nach fünf Tagen, bei der zweiten und dritten schon nach drei Tagen keine Gewichtsabnahme bemerkbar. (Das Nähere ist in den Tabellen zu finden.) Durchnässte Blätter welken, resp. vertrocknen somit rascher als frische, jedoch „trockene“. Verfasser erklärt diese Erscheinung dadurch, dass durch die Wasseraufnahme von Aussen die äusseren Epidermiswände (die sich sonst in einem relativ trockenen Zustande befinden) mit Wasser durchtränkt werden und dadurch der Wasserleitung aus dem Mesophyll einen geringeren Widerstand entgegensetzen.

134. **Haberlandt** Friedrich, Ueber die Grösse der Transpiration unserer Culturpflanzen. (Wissensch.-prakt. Unters. auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Herausg. von Fr. Haberlandt, tom. II, Wien, 1877, p. 146.)

[Ref. Ar. ph. n. 58, 1877, 291. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 137. — B. Ja. 5, 530.]

Die Versuche erstreckten sich auf 30 verschiedene Culturpflanzen. Nachdem dieselben aus dem Boden genommen, wurden sie sammt der anhaftenden Erde in Glascylinder versenkt und die freie Mündung der letzteren mit Kork verschlossen. Die Versuche dauerten meist drei, seltener zwei Tage. Die Pflanzen standen im Garten und wurden täglich dreimal gewogen. Aus den gefundenen Zahlen und den ermittelten Oberflächen berechnete Verfasser für mehrere Pflanzen den Wasserbedarf für die ganze Vegetationszeit. Es benöthigt hiernach (rund) Lein 1·1, Buchweizen 1·3, Hirse 1·5, Rothklee 1·9, Raps 4·1, Runkel 5·4, Tabak 13·3, Mais 14·2, Hanf 26·8, Sonnenblume 66·0 Kilogramm Wasser. Auffallend waren die individuellen Schwankungen in der Transpiration, was Veranlassung zu einigen Nebenversuchen gab. Bei neun gleich alten, äusserlich vollkommen gleich aussehenden, unter gleichen Bedingungen (Temp. 17·5° C.) stehenden Roggenpflänzchen betrug die Durchschnittstranspiration pro Tag und dm.² 4·689 Gramm. Das Minimum zeigte eine Pflanze mit 2·053 Gramm, das Maximum ein anderes Individuum mit 7·081 Gramm.

Den Einfluss der Wachsüberzüge auf die Transpiration ergaben zwei Versuche mit Rapsblättern. Die Wasserabgabe betrug für 12 Tagesstunden pro dm.² im Mittel: Wachsüberzug belassen 3·31 Gramm; derselbe entfernt 4·33 Gramm.

135. **Haberlandt** G., Die Schutzeinrichtungen in der Entwicklung der Keimpflanze. Eine biologische Studie. (Wien, C. Gerold's Sohn, 1877.)

[Ref. B. Ja. 5, 523, 579. — F. Ag. Ph. 1, 336. — Nf. 10, 1877, 495.]

Verfasser wollte unter Anderem auch das Verhältniss ermitteln, in welchem die Transpirationsgrösse der Keimblätter zu jenem der Laubblätter steht. Zu einem Versuche dienten drei Keimpflanzen von *Polygonum Fagopyrum*, deren Wurzeln in mit Wasser gefüllte Eprovetten tauchten. Es wurde die Transpiration für sechs Stunden bestimmt, hierauf bei einem Exemplare die Cotylen, bei einem zweiten die Cotylen und Laubblätter entfernt und neuerdings die Transpiration durch sechs Stunden bestimmt. Aus den gefundenen Zahlen berechnete sich die Transpirationsgrösse per cm.² für die Keimblätter mit circa 24, für die Laubblätter mit circa 13 Milligramm. — Bei einem zweiten Versuche mit vom Stengel losgelösten Cotylen und Laubblättern betrug in drei Stunden der Wasserverlust pro cm.² für die Keimblätter 9·4 Milligramm, für die Laubblätter 5·4 Milligramm. „Die Transpirationsgrösse der Cotylen übertrifft also die der Laubblätter fast um das Doppelte.“

136. **Höhnelt** Franz, Ueber das Welken abgeschnittener Sprosse. (Wissensch.-prakt. Unters. auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Herausg. von Fr. Haberlandt, tom. II, Wien, 1877, p. 120.)

[Ref. B. Ja. 5. 532.]

Verfasser theilt eine Reihe von Zahlen über die Steighöhen von Quecksilber und Farbstofflösungen bei verschiedener Behandlung krautiger Sprosse und einzelner Blätter mit und versucht zu zeigen, wie sich die von de Vries constatirten Thatsachen, betreffend die Welkerscheinungen von in Luft oder unter Wasser abgeschnittener Sprosse (vergl. Nr. 109) durch den in den Gefässen herrschenden negativen Luftdruck erklären.

137. Horwath Al., Beiträge zur Lehre über die Wurzelkraft. (Strassburg, Trübner, 1877.)

[Ref. Ar. ph. n. 61, 1878. — B. S. B. Fr. 24, 1877, 225. — Ga. Fl., 1878, 257. — Li. C. Bl., 1878, 1343.]

Die Abhandlung enthält auch die Beobachtung, dass manche Pflanzen welken, wenn sie aus der Erde herausgenommen und gleich sammt den Wurzeln ins Wasser oder in nasse Erde gesetzt werden, dagegen frisch bleiben, wenn sie ohne Wurzeln mit der Schnittfläche des Stengels ins Wasser gestellt werden. Verfasser gibt auch die Erklärung dafür.

138. Merget A., Sur les fonctions des feuilles dans les phénomènes d'échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère: rôle des stomates. (Mémoire, extrait par l'auteur.) (Comptes-rendus de l'acad. des sc., tom. LXXXIV, Paris, 1877, pag. 376.)

[Ref. B. Ja. 5, 525.]

Um zu zeigen, dass die Spaltöffnungen als Austrittswege der Gase fungiren, wurden Blätter mit Ammoniakwasser injicirt. Der Austritt des Gases war leicht zu constatiren (Geruch, Reaction auf Salzsäure, Quecksilberniträt). (Vergl. noch die Replik von Barthélemy in Comptes-rendus, tom. LXXXIV, p. 663, und die Duplik von Merget, ibid. p. 957.)

139. Müller N. J. C., Die Verdunstungsgrösse verschiedener Pflanzenblätter. (Botan. Unters. von N. J. C. Müller, tom. I, Heidelberg, (Winter), 1877, p. 155.)

Um die Verdunstungsgrösse verschieden alter Blätter derselben Pflanze zu ermitteln, wurden sechs verschiedenalterige Blätter eines Rebzweiges mit den Blattstielen in mit Wasser gefüllte Reagensgläser gebracht und die Transpiration pro 24 Stunden und 100 cm.² Blattoberfläche berechnet. Es ergab sich, dass die Transpiration mit der Evolution des Blattes sinkt, um später wieder zu wachsen.

Durch eine zweite Versuchsreihe wurde die Verdunstungsgrösse für Blätter verschiedener Laubbäume (Erle, Hainbuche, Weide, Birke, Buche, Eiche, Pappel) pro 100 cm.² Blattfläche ermittelt.

140. Müller N. J. C., Beziehungen zwischen Verdunstung, Gewebespannung und Druck im Innern der Pflanze. (Bot. Unters. von N. J. C. Müller, Heidelberg, (Winter), tom. I, 1877, p. 21.)

[Ref. Oe. B. Z., 1877, 302.]

Diese Experimentaluntersuchung enthält auch einen Versuch, welcher angestellt wurde, um das Verhältniss der Verdunstung einer Blattfläche und einer

gleich grossen Wasserfläche zu bestimmen. Dieses Verhältniss (Wasser : Blatt) betrug für *Haemanthus puniceus* = 1 : 0.0575.

141. **Tschaplowitz F.**, Ueber den Einfluss der Blattflächen, des Zuwachses und der Temperatur auf die Verdunstung der Pflanzen. (Wiener Obst- und Gartenzeitung, tom. II, Wien, 1877, p. 127.)

[Ref. Bo. Ja. 5, 530. — C. Ag. Ch. 2, 1877, 335.]

Um zunächst die Relationen, welche zwischen Blattfläche und Verdunstung bestehen zu ermitteln, wurden Versuche mit Sämlingen von *Fraxinus* (Sandcultur) und *Carpinus* (Wassercultur) gemacht. Die Messungen und Wägungen ergaben eine gewisse Parallelität zwischen den Blattflächen- und den Verdunstungszahlen, keineswegs aber eine Proportionalität, da z. B. die kleinblättrigen Pflanzen (bezogen auf die Flächeneinheit) relativ weniger verdunsteten.

Behufs Vergleichung der Transpiration mit der Grösse des Zuwachses wurden Versuche mit Erbsenpflänzchen (Wassercultur) durchgeführt. Es hatten die weniger verdunstenden Pflanzen mehr an Frischsubstanz gebildet, und umgekehrt. Die Versuche über den Einfluss der Temperatur und strahlenden Wärme auf die Transpiration sind der Réproduction kaum werth.

142. **Tschaplowitz F.**, Ueber Verdunstung und Substanzzunahme der Pflanzen. (L. V. St., tom. XX, 1878, p. 74. — Ber. der Section für landwirthschaftliches Versuchswesen auf der Naturforscherversammlung zu München, 1877.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1878, 301. — Ja. F. Ch. 1878, 940.]

Verfasser will jene Verdunstungsgrösse als Optimum ansehen, die mit der jeweiligen grössten Substanzproduction Hand in Hand geht. Die bisherigen Beobachtungen lehrten, dass jede Steigerung der Transpiration über die genannte Höhe (Optimum) von einer Verminderung der Assimilationsthätigkeit begleitet ist.

143. **Tschaplowitz F.**, Ueber die Verdunstung der Pflanzen. (Monatschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preuss. Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde, Berlin, 1877.)

Stand mir nicht zur Verfügung.

144. **Wollny**, Der Einfluss der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens. (Berlin (Wiegand), 1877, 197 pp.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1877, 265. — Nf. 11, 1878, 383.]

Verfasser stellte unter Anderem auch Versuche an über den Einfluss der Pflanzendecke auf den Wassergehalt des Bodens. Bei allen Bodenarten ergab sich die grösste Trockenheit bei Bedeckung mit lebenden Pflanzen. Anschliessend daran bestimmte der Verfasser die Verdunstungsgrösse verschiedener Culturgewächse. Die Versuchspflanzen (Getreidearten, Erbsen, Raps, Senf, Sonnenblume) befanden sich in Zinkgefässen mit central durchbohrtem Deckel. Gleichzeitig wurde die Bodenverdunstung in einem Gefäss ohne Pflanzen bestimmt. Aus einer Tabelle ergibt sich, dass die Transpiration der Pflanzen die durch den Regenfall zugeführten Wassermengen nicht so beträchtlich überschreitet, wie dies früher vielfach angenommen wurde. Da, wo die Pflanze während ihrer Vegetationszeit mehr verdunstete als der Regenmenge entsprach, wurde das Deficit

durch die im Frühjahr vor Beginn der Vegetationszeit stattgefundenen Niederschläge gedeckt.

145. Anders J. M., On the transpiration of plants. (The american naturalist, tom. XII, Philadelphia, 36, 1878, p. 160.)

[Ref. B. Ja. 6, 184. — B. Z. 36, 1878, 400.]

Verfasser machte eine Reihe von Versuchen, um die Beziehungen kennen zu lernen, „die zwischen den meteorologischen Aenderungen, sowie der Natur der Hautgewebe (cortical tissue) und der Transpiration“ bestehen. Die Versuchsobjecte (*Calla*, *Geranium*, *Fuchsia*, *Hydrangea*, *Camelia*, *Lantana*, *Dracaena*) befanden sich in luftdicht verschlossenen Töpfen. Die einzelnen Pflanzen kamen durch sechs Tage hindurch Morgens und Abends auf die Wage. Während der Zwischenzeit standen sie entweder im Freien oder im Zimmer. — Die vom Verfasser gefundenen Resultate bezüglich des Einflusses der Blattstructur (*Lantana*, *Camelia*), der „Sonnenstrahlen“, Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit auf die Transpiration enthalten eine Bestätigung schon früher bekannter Thatsachen.

Für einen 500stämmigen Ulmenwald bei Cambridge berechnet Anders die zwölfstündige Tagestranspiration zu 3906 Tonnen Wasser.

146. Anders J., The beneficial influence of plants. (The american naturalist, tom. XII, 1878, p. 793.)

In einer Tabelle gibt Verfasser die Transpirationsgrösse für verschiedene Pflanzen (*Calla*, *Geranium*, *Fuchsia*, *Hydrangea*, *Camelia*, *Lantana*, *Dracaena*) für 12 Stunden eines heiteren Tages an, verglichen mit der Grösse der verdunstenden Oberfläche und dem Gewicht der Pflanzen. Hierauf versucht er durch mannigfache Rechnungen und auf Grund sehr vager Zahlen die von grossen Waldflächen abgegebenen Wassermengen ziffermässig und approximativ festzustellen.

147. Boussingault J., Étude sur les fonctions physiques des feuilles: transpiration, absorption de la vapeur aqueuse, de l'eau, des matières salines. (Ann. de Chim. et de Physik, 5^e sér., tom. XIII, 1878.) Ferner Boussingault: (Agronomie, Chimie agricole et Physiologie, Paris, 1878, tom. VI.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 270. — B. Ja. 6, 180. — F. Ag. Ph. 2, 1879, 231. — J. Ag. Ch. 1878, 293. — J. F. Ch. 1878, 939. — J. Sa. 1878, 676. — N. 18, 1878, 672. — Nf. 11, 1878, 260. — R. sf. Fr. 1879, 1014.]

Die Transpiration von *Helianthus tuberosus* in der Sonne, im Schatten und in der Nacht verhielt sich wie 65 : 8 : 3. Wurde das Wasser durch den Druck einer 1–2 Meter hohen Wassersäule in die Pflanze gepresst (*Vitis*, *Morus*, *Aesculus*, *Castanea*, *Abies*, *Zea*), so erhöhte sich die Transpiration bedeutend (bis um das Dreifache), aber die Menge des eingepressten Wassers reichte nicht hin, um den Transpirationsverlust zu decken. Um den Einfluss der Epidermis kennen zu lernen, stellte Verfasser Versuche mit *Opuntia*, Pflaumen und Äpfeln an. Wie zu erwarten war, verloren die ihrer Epidermis beraubten Pflanzentheile viel mehr Wasser als die intacten. Beispielsweise betrug der Wasserverlust per Stunde und dm.² bei Pflaumen mit Epidermis 0.087 Gramm, ohne dieselbe 0.5 Gramm. Zur Bestimmung der relativen Transpirationsgrösse der

beiden Blattseiten wurde eine Blattseite mit Unschlitt bestrichen. Es verhielt sich die Transpiration der Oberseite zu jener der Unterseite im Mittel wie 1 : 2,4, bei manchen Pflanzen (*Helianthus*, *Catalpa*, *Convolvulus*, *Asclepias*) wie 1 : 4,3. — Wie man sieht, bringt die Abhandlung eigentlich nichts Neues.

148. **Burgerstein A.**, Untersuchungen über die Beziehung der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. II. Reihe. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., Wien, tom. LXXVIII, 1878.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 198. — B. Ja. 6, 183. — B. S. B. Fr. 27, 1880, 37. — C. Ag. Ch. 8, 1878, 750. — Ch. C. Bl. 1879, 134. — Ja. Ag. Ch. 1879, 233. — Nf. 12, 1879, 292. — Oe. B. Z. 29, 1879, 71.]

Die Versuche wurden in derselben Weise durchgeführt wie bei der I. Reihe (vergl. Nr. 118). Die Reduction der Transpirationsgrösse geschah meist auf 100 Gramm der Trockensubstanz, ausserdem oft auf 100 cm.² der Blattoberfläche. Mitgetheilt werden 49 Versuchsreihen.

Bei Anwendung von Flüssigkeiten, welche zwei Nährsalze (in gleicher Menge) in Lösung erhielten, ergab sich: Die Transpiration steigt anfangs mit der Zunahme des relativen Salzgehaltes bis zu einem Maximum und nimmt da mit weiterer Zunahme des Procentgehaltes der Lösung wieder continuirlich ab. Dieses Maximum erreicht jedoch niemals die Transpirationsgrösse im destillirten Wasser. Die Transpiration in Lösungen zweier Nährsalze steht somit gleichsam in der Mitte zwischen dem Transpirationsgang in Lösungen eines einzelnen Nährsalzes und dem in einer vollständigen Nährstofflösung.

Flüssigkeiten, welche drei Nährsalze enthielten, hatten auf die Transpiration denselben Einfluss wie eine complete Nährstofflösung.

Ferner wurden solche Salze geprüft, die keine (allgemeinen) Nährstoffe der Pflanzen bilden, und zwar wurden zu diesem Zwecke zumeist mehrere Chloride (Natrium-, Lithium-, Strontium-, Baryumchlorid) gewählt. Die Versuchsergebnisse ergaben jedoch kein allgemeines Gesetz bezüglich der Transpiration (Natrium- und Strontiumchlorid verhielt sich etwa so wie ein einzelnes Nährsalz). Da sich somit die Transpiration einer Pflanze in den Lösungen einzelner Nährsalze anders verhält als in einer vollständigen Nährstofflösung, in dieser aber wieder anders als in den Lösungen, welche mehrere Salze enthalten, die keine Nährstoffe sind, so folgt, dass das früher gefundene Gesetz der Transpiration in einer Nährstofflösung sowohl in den Nährstoffen als solchen, als auch in der Lösung als einem Salzgemisch begründet ist.

Endlich wurde noch gefunden, dass Pflanzen, deren Wurzeln sich in Huminlösungen (wässerigen Extracten humusreicher Böden) befanden, weniger stark transpirirten als solche, denen unter sonst gleichen Bedingungen destillirtes Wasser geboten wurde. In der ganzen Abhandlung sind 121 Versuchsreihen mitgetheilt.

149. **Comes O.**, Azione della temperatura, della umidità relativa et della luce sulla traspirazione delle piante. (Rendic. della reale Accad. delle sc. fis. e mat. di Napoli, 1878.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1879, 235. — B. Ja. 6, 181. — B. Z. 37, 1879, 77. — C. Ag. Ch., 1879, 946. — N. G. B. J., 1878, 387.]

Die Versuche fanden theils im Freien, theils im geschlossenen Raume mit ganzen Pflanzen (*Primula sinensis*, *Cineraria hybrida*), Zweigen (*Magnolia*) und einzelnen Blättern (*Arum*, *Prunus laurocerasus*) statt und ergaben: a) Schwankungen der Luftfeuchtigkeit sind auf die Transpiration von grösserem Einflusse als Temperaturveränderungen. b) Die Temperatur allein hat eine geringe Wirkung, ihr Einfluss auf die Luftfeuchtigkeit ist aber ein wesentlicher. c) Im diffusen Lichte ist die Transpiration stärker als im Dunkeln. d) Im blauen Lichte ist die Transpiration viel energischer als im gelben. e) Die Blattunterseite (*Arum italicum*, *Magnolia grandiflora*) transpirirt stärker als die Oberseite; die Wassermenge aber, welche ein ganzes Blatt verdunstet, ist kleiner als die Summe der Quoten, die jede Fläche für sich abgibt.

Die gewonnenen Zahlen sind in zahlreichen Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

150. **Dehérain**, Sur l'influence de l'acide carbonique sur la transpiration des végétaux. (Révue scientifique, tom. VIII, Paris, 1878, p. 259.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1878, 303. — B. Ja. 6, 183. — C. Ag. Ch., 1879, 551. — Ch. C. Bl. 1878, 773. — Nf. 11, 1878, 416.]

Gramineenblätter (als besonders geeignet wird Mais angegeben) wurden mittelst gespaltener Korke in Glasröhren eingeschlossen, die entweder normale, oder eine 4–6 Procent Kohlensäure führende Luft enthielten, und hierauf dem Sonnenlichte exponirt. Das durch Transpiration abgegebene und condensirte Wasser wurde durch Wägung der betreffenden Röhren am Beginn und Ende des Versuches ermittelt. Hiebei ergab sich, dass die Transpiration in der kohlen-säurereichen Luft viel kleiner, oft nur halb so gross war als die unter sonst gleichen Bedingungen in gewöhnlicher Luft. Diese Erscheinung erklärt Dehérain so: In der kohlen-säurereichen Luft wurden die bei der Zerlegung der Kohlensäure wirksamen Lichtstrahlen eben zu diesem Processe verwendet und konnten somit die Transpiration nicht beeinflussen, in Folge dessen sich letztere so bedeutend verminderte. Dehérain findet somit durch die Ergebnisse dieser Versuche eine Bestätigung seiner früher ausgesprochenen Ansicht über den Einfluss des Lichtes auf die Transpiration. (Vergl. Nr. 79).

151. **Dehérain P.**, Recherches sur l'évaporation de l'eau par les feuilles des végétaux placées dans une atmosphère renfermant de l'acide carbonique. (Comptes-rendus de l'assoc. franç. pour l'avancement des sciences, Paris, 1878, p. 1048.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1878, 303. — Ch. C. Bl. 1878, 773. — Nf. 11, 1878, 416. — R. sf. Fr. 1878, 259.]

Mit Rücksicht auf seine früheren Untersuchungen dachte Verfasser, dass, wenn es dieselben Strahlen sind, welche die Verdunstung und Kohlensäurezerlegung veranlassen, es dann wahrscheinlich ist, dass ein Blatt in einer an Kohlensäure reichen Atmosphäre weniger evaporirt, da eben die für die Kohlensäure-

zerlegung verwertheten Strahlen nicht auf die Transpiration wirken können. Diese Annahme wurde an allen beobachteten Pflanzen bestätigt. In jenen Röhren, die 4—6 Procent Kohlensäure enthielten, war die Menge des gesammelten Wassers nur die Hälfte von der in kohlensäurefreier Atmosphäre.

152. Hartig Th., Ueber Verdunstung. (Allgem. Forst- und Jagdzeitung, herausg. v. Heyer. N. F. Jahrg. LIV, Frankfurt a. M., 1878, Nr. 1.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1879, 231.]

A) Transpiration pro m.² Blattfläche fünfjähriger Bäumchen, die an einem Nordfenster standen. (Mitte August; Temperatur 20—25° C.)

B) Um den Einfluss der Belaubung kennen zu lernen, wurde bei einer reichbeblätterten Fichtentopfpflanze durch Wegnahme der Nadeln die Belaubung der Nadeln mehrmals reducirt (auf 0.6, 0.3, 0.1). Je mehr die Blattfläche reducirt wurde, desto grösser war die relative Transpirationsgrösse.

C) Bei einer Buchen- und Fichtentopfpflanze wurde die Transpirationsgrösse zu verschiedenen Jahreszeiten ermittelt.

D) Vier Topfpflanzen (Buche, Fichte, Eiche, Kiefer) wurden der Sonnenwirkung ausgesetzt, vier andere befanden sich im tiefen Waldschatten. Nach 24 Stunden wurden die Sonnenpflanzen in den Schatten gebracht und umgekehrt. Auf gleiche Blattfläche reducirt, war die Transpiration in der Sonne viel grösser als im Schatten.

Zahlreiche Tabellen enthalten die gefundenen Ergebnisse ziffermässig zusammengestellt.

E) Eine Tabelle gibt an die tägliche Verdunstung pro m.² Blattfläche bei Buche, Fichte, Eiche, Kiefer a) unter voller Lichtwirkung; b) „im nordöstlichen Seitenschatten unter freier Himmelsansicht“; c) „im Wanderlichte mässiger Umschirmung“; d) „unter voller Ueberschirmung“. Die Transpiration war $a > b > c > d$.

F) Enthält die Verdunstungsgrösse dreiknospiger Zweigspitzen.

G) Dass das Licht einen von der Wärme unabhängigen Einfluss auf die Verdunstung der Blätter ausübt, geht schon daraus hervor, dass die Stunden der grössten Verdunstung nicht mit jenen grösster Luftwärme zusammenfallen. „Es sind Fälle vorgekommen, in denen bei Tag und Nacht unveränderter Wärme der Zimmerluft die stündliche Verdunstung von 2.6 Gramm in den Vormittagsstunden auf 1 Gramm zur Nachtzeit herabsank.“ — Zweifellos hat auch die Luftbewegung und der Grad der Luftfeuchtigkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Verdunstungsmenge.

153. Höhnel Franz, Ueber den Gang des Wassergehaltes und der Transpiration bei der Entwicklung des Blattes. (Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, tom. I, 1878.)

[Ref. An. ag. 5, 1879, 305. — B. Ja. 6, 182. — B. S. B. Fr. 26, 1879, 9. — C. Ag. Ch. 1878, 911. — Ja. Ag. Ch. 1878, 299. — Nf. 11, 1878, 309. — Oe. B. Z. 28, 1878, 307.]

Um die „Abhängigkeit der Transpirationsgrösse von der Entwicklungsphase des Blattes“ kennen zu lernen, wurde die Transpirationsgrösse der (ab-

geschnittenen) aufeinander folgenden Blätter eines Sprosses innerhalb 24 Stunden durch die Wage bestimmt.

Es ergab sich, dass die Verdunstungsgrösse von einem Maximum, welches die jüngsten Blätter zeigen, anfangs fällt, dann aber wieder steigt, um im völlig entwickelten Blatte ein zweites niedrigeres Maximum zu erreichen. Verfasser gibt dafür folgende Erklärung: Vom ersten Stadium der Blattentwicklung verdickt sich die Cuticula immer mehr, die „Cuticulartranspiration“ wird immer geringer. Nun beginnen die Stomata immer mehr in Action zu treten, die Transpiration steigt, um im völlig entwickelten Blatte das Maximum zu erreichen. Das „stomatäre“ Maximum erreicht jedoch niemals das „cuticulare“ in den ersten Jugendstadien der Blätter.

154. **Krutizky P.**, Beschreibung eines zur Bestimmung der von den Pflanzen aufgenommenen und verdunsteten Wassermenge dienenden Apparates. (Bot. Ztg., tom. XXXVI, 1878, p. 161.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 200. — B. Ja. 6, 184. — Ga. Ch. 9, 1878, 662.]

Da sich eine Beschreibung dieses Apparates ohne Abbildung nicht leicht geben lässt, so muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden, die beides enthält.

155. **Merget E.**, Sur le rôle des stomates dans les phénomènes d'inhalation et d'exhalation. (Comptes-rendus de l'assoc. franç. pour l'avancement des sciences, Paris, 1878, p. 644.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 199. — R. sf. Fr. 1878, 252.]

Weder das Original noch ein Referat stand mir zu Gebote.

156. **Merget A.**, Des fonctions des feuilles dans le phénomène des échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère. Du rôle des stomates dans les fonctions des feuilles. (Comptes-rendus de l'acad. des sc., tom. LXXXVI, Paris, 1878, p. 1492.)

[Ref. Ar. ph. n. 7, 1879, 200. — C. Ag. Ch. 1878, 580. — Ja. F. Ch. 1878, 944. — N. 18, 1878, 244. — R. sc. n. 7, 1878, 241. — R. sf. Fr. 1878, 21.]

Die Blätter können Wasserdämpfe durch die Cuticula und die Stomata ausgeben. In dem Masse, als die Blätter älter werden, wird die Evaporationsfähigkeit der Cuticula immer geringer und endlich so klein, dass sie vernachlässigt werden kann. Sobald die Blätter vollkommen entwickelt sind, erfolgt die Wasseraushauchung normal durch die Spaltöffnungen.

157. **Merget A.**, Sur les fonctions des feuilles. Rôle des stomates dans l'exhalation et dans l'inhalation des vapeurs aqueuses par les feuilles. (Comptes-rendus de l'acad. des sc., tom. LXXXVII, Paris, 1878, p. 293.)

[Ref. B. Ja. 6, 184. — B. S. B. Fr. 25, 1878, 163. — Ja. Ag. Ch. 1878, 297. — J. M. So. 1, 1878, 334. — Nf. 11, 1878, 374. — R. sc. n. 7, 1878, 353. — R. sf. Fr. 1878, 214.]

Papiere, welche mit einer Mischung von Eisenchlorür und Palladiumchlorür imprägnirt sind, zeigen im trockenen Zustande eine gelblichweisse Färbung.

bung; dieselbe wird in dem Masse, als die Feuchtigkeit zunimmt, immer dunkler und zuletzt ganz schwarz. Solche Papiere wurden an die Blätter befestigt.

a) Bei Blättern „monostomatées inférieurement“ erreichte der hygrometrische Eindruck auf dem Papier in einigen Minuten sein Maximum; die über den Nerven liegenden Stellen blieben licht. Das auf der Oberseite befindliche Papier verfärbte sich erst nach längerer Zeit schwach. Bei ganz jungen Blättern exhaliren beide Seiten fast gleich viel; in dem Masse aber, als die Spaltöffnungen auf der Unterseite sich zu entwickeln beginnen, vergrößert sich die Evaporation dieser Seite rapid, während sich die der Oberseite in Folge Cuticularverdickung und Wachsablagerung vermindert.

b) „Feuilles bistomatées.“ Bei den dicotylen Blättern war die stärkere Wasserabgabe auf der Unterseite. Bei den monocotylen Blättern war die stärkere Farbenreaction des Papiers zuweilen auf der Oberseite.

c) Bei Blättern „monostomatées supérieurement“ zeigte nur die Oberseite die Reaction.

Ferner fand Verfasser: „L'activité de l'exhalation croît avec la richesse chlorophyllienne des tissus.“

Leider gibt Mergel weder das Concentrations- und Mischungsverhältniss der genannten Substanzen, noch die Versuchspflanzen an.

158. Sorauer Paul, Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. (Bot. Ztg., tom. XXXVI, 1878, p. 1.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 294. — B. No. 1878, 100. — B. S. B. Fr. 25, 1878, 210. — C. Ag. Ch. 1878, 357. — Ch. N. 38, 1878, 153. — F. Ag. Ph. 1, 339. — Ga. Ch. 9, 1878, 210. — Ja. Ag. Ch. 1878, 300. — J. B. 7, 1878, 90.]

Je vier bis fünf Gefässe, die Gerstenpflänzchen in 0.05procentiger Nährstofflösung enthielten, kamen unter eine Glasglocke, durch welche mittelst continuirlich brennender Lampen Luft aspirirt wurde, die in einem Falle durch eine mit nassem Bimsstein, im anderen Falle durch eine mit Chlorcalciumstücken gefüllte Röhre strich, bevor sie zur Pflanze gelangte. Der Versuch dauerte vom 19. August bis 21. September 1875. Verfasser gibt die morphologischen Unterschiede der in trockener und feuchter Luft cultivirten Pflanzen an. Die Verdunstung war in feuchter Luft nicht nur absolut geringer, sondern auch pro Gramm producirt Frisch- und Trockensubstanz, d. h. die Pflanze braucht zum Aufbau von einem Gramm Substanz in feuchter Luft dem Boden weniger Wasser zu entziehen. — Wegen der stärkeren Wasserabgabe in trockener Luft werden die in trockener Luft stehenden Pflanzen aus einer gleichen Quantität Nährstofflösung gleicher Concentration relativ mehr Wasser, also eine geringer concentrirte Lösung aufnehmen als die gleichzeitig in feuchter Luft befindlichen Pflanzen, wie dies auch ein Versuch mit Erbsen bestätigte. — Die Steigerung der Verdunstung durch grössere Wärme, Beleuchtung und Lufttrockenheit gilt nur für gesunde Pflanzen. Wurzelranke Exemplare können unter denselben Umständen wochenlang nur die Hälfte ihrer früheren Verdunstungsmenge liefern.

159. Vesque Julien, De l'influence de la température du sol sur l'absorption de l'eau par les racines. (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. VI, 1878, p. 169.)

Aus dieser Abhandlung heben wir nur hervor, dass (bei gewöhnlichen Feuchtigkeitsverhältnissen) die Lufttemperatur durch Einwirkung auf die Transpiration einen viel grösseren Einfluss auf die Absorption durch die Wurzeln ausübt als die Bodentemperatur. Ueber die Beziehungen zwischen Absorption und Transpiration vergleiche Vesque: *L'absorption comparée à la transpiration*.

160. Vesque Julien, *L'absorption comparée directement à la transpiration*. (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. VI, 1878, p. 201.)

[Ref. Ar. ph. n. 2, 1879, 194. — B. Ja. 6, 180. — B. S. B. Fr. 26, 1879, 11.]

Zur Bestimmung der von einer Pflanze absorbirten und gleichzeitig transpirirten Wassermenge verwendete Verfasser zwei Apparate. Der eine bestand aus einer U-förmig gebogenen, mit Wasser gefüllten Röhre. In dem einen (weiten) Schenkel befand sich die Pflanze am Wurzelhalse luftdicht eingepasst (die Wurzeln im Wasser, die Blätter in der Luft), an dem andern (engeren) Schenkel wurde die Absorption volumetrisch bestimmt. Die transpirirte Wassermenge wurde durch Wägung des ganzen Apparates ermittelt. Der zweite Apparat hatte die Form einer Wage. Betreffs der Construction dieses Apparates, sowie der Berechnungsmethoden muss auf das Original verwiesen werden.

Die zahlreichen Versuche wurden mit Bohnen angestellt und die gewonnenen Zahlen in Tabellen vereinigt. Dieselben lehrten:

Unter mittleren atmosphärischen Bedingungen (dans des conditions atmosphériques moyennes) sind Absorption und Transpiration einander gleich. — In sehr trockener Luft ist anfangs kein besonderer Einfluss zu bemerken; nach einiger Zeit ist aber die Transpiration viel stärker als die Absorption, was endlich ein Welkwerden zur Folge hat. — Wird eine unter normalen Vegetationsbedingungen erzogene Pflanze in eine wasserdampfgesättigte Luft gebracht, so ist anfangs in Folge des negativen Druckes in der Pflanze die Absorption stärker als die Transpiration. In dem Masse, als der luftverdünnte Raum sich mit Wasser füllt (à mesure que le vide se comble), verringert sich die Absorption und wird endlich wie die Transpiration gleich Null.

Kommt eine Pflanze, die an Wassermangel litt, wieder in Contact mit Wasser, so ist die Absorption (durch die Wurzeln) anfangs viel ausgiebiger als die Transpiration, nimmt allmählig ab und regelt sich endlich nach der Intensität der Transpiration.

161. Vogel Aug., Ueber Wasserverdunstung von verschiedenen Vegetationsdecken. (Sitzungsber. der mathem.-naturw. Cl. der königl. bayerischen Akad. der Wissensch. München, tom. VIII, 1878, p. 539.)

[Ref. B. Ja. 6, 184, 1879, 401. — C. Ag. Ch. 1879, 782. — F. Ag. Ch. 2, 1879, 323. — Ja. Ag. Ch. 1878, 305; 1879, 86. — Nf. 12, 1879, 88.]

Durch neue Versuche fanden die früheren Beobachtungen des Verf. Bestätigung in folgenden Punkten:

1. Die Wasserverdunstung auf besäetem Boden ist bedeutend grösser als auf unbesäetem Boden. 2. Die Natur der Pflanzenspecies ist auf die Menge des verdampften Wassers von wesentlichem Einflusse.

162. **Baudrimont A.**, Évaporation de l'eau sous l'influence de la radiation solaire ayant traversé des verres colorés. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. Paris, tom. LXXXIX, 1879, p. 41.)

Es wurde der Einfluss verschiedenfarbiger Gläser auf die Transpiration ermittelt. Die Abhandlung umfasst blos „résumé et conclusions“.

Im Allgemeinen wurde die Transpiration durch farbloses und gelbes Glas am meisten, durch rothes und grünes Glas am wenigsten begünstigt. Die complementären Farben Blau und Orange hatten fast dieselbe Wirkung. Baudrimont wollte auch eine Erklärung dieser Erscheinungen geben. „Est-ce la lumière colorée, qui se transforme finalement en chaleur?“ Nach der Ansicht des Verf. kann diese Annahme, obwohl sie viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, die gewonnenen Thatsachen nicht erklären.

163. **Böhm J.**, Ueber die Function der vegetabilischen Gefässe. (Bot. Ztg., tom. XXXVII, 1879, p. 225.)

[Ref. An. ag. 5, 1879. — Ja. Ag. Ch. 1879, 224.]

Wird bei einer Weidenpflanze mit zwei Trieben der eine unter Wasser getaucht, während der andere in der Luft bleibt, so erhält sich letzterer wochenlang frisch, wenn man die Pflanze täglich während einer halben Stunde unter einer mit Wasser abgesperrten Glocke in 6—10 Procent Kohlensäure enthaltender Luft dem vollen Tageslichte aussetzt. Vom zweiten oder dritten Versuchstage war das Transpirationsvermögen der in der Luft befindlichen Blätter geringer, als wenn die Wasseraufnahme durch die Wurzeln erfolgte. Dieselbe Erscheinung zeigen Pflanzen im wasserarmen Boden. Bei zwei Keimpflanzen der Feuerbohne, die bei gleicher Bodenfeuchtigkeit gleich stark transpirirten, betrug die Differenz des Gewichtsverlustes bisweilen das Vierfache, wenn die Topferde abwechselnd bei der einen und anderen Pflanze begossen wurde.

Verf. gibt noch einige Zahlen über den Gewichtsverlust von „halbtrockenen“ Zweigen, die mit der Schnittfläche entweder direct ins Wasser gestellt oder früher noch unter einem 75 Cm. hohen Quecksilberdruck mit Wasser injicirt wurden.

164. **Buys-Ballot**, De verdamping van water-oppervlakten, gronden en planten. (Jaarboek kon. Akad. Amsterdam, 1879.)

Ueber die Verdunstung von Wasseroberflächen, Bodenflächen und Pflanzen. Stand mir nicht zur Verfügung.

165. **Comes O.**, Ricerche sperimentali intorno all azione della luce sulla traspirazione delle piante. (Rendic. della reale Accad. delle scienze fis. e mat. di Napoli 1879. Napoli, 1880.)

[Ref. B. C. Bl. 1, 120. — B. Ja. 1879, 226. — F. Ag. Ph. 3, 1880, 301.]

Die Versuchspflanzen befanden sich in grossen Zinkkästen, die seitliche Spalten zum Durchtritt der Luft besaßen. Die Vorderwand des Kastens bildete je nach Bedarf eine farblose durchsichtige Glasplatte, oder eine Pappscheibe, oder ein mit einer bestimmten gefärbten Flüssigkeit gefülltes Gefäss. Die

Bestimmung der Transpiration geschah durch directe Wägung der in (luftdicht verschlossenen) Töpfen cultivirten Versuchspflanzen.

a) Bei Topfpflanzen von *Senecio elegans*, *Collinsia bicolor*, *Cheiranthus incanus* und *Collomia coccinea* verhielt sich (bei gleicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit) die Transpiration im Dunklen zu der im diffusen Licht wie 1 : 1·19 bis 1 : 1·77.

b) Das Transpirationsmaximum ergab sich zur Zeit der stärksten Lichtintensität zwischen 12 und 1 Uhr (*Cheiranthus*).

c) Von Blüten mit gefärbten Corollen (*Pharbitis*, *Zinnia*, *Portulaca*, *Dahlia*) transpirirten jene mehr, deren Farbstoff eine grössere und intensivere Lichtabsorption besass (die Farbstoffe wurden im Gewebe selbst spectroscopisch geprüft).

d) *Ceteris paribus* transpirirten Blüten mit gelben Petalen (*Hunne-
mannia*, *Eschscholtzia*) im blauen Lichte (Kupferoxydammoniak) stärker als im gelben (Kaliumbichromat). Gerade umgekehrt verhielten sich Blüten mit blauen Petalen (*Plumbago*, *Commelina*, *Tradescantia*).

e) Es wurde die Transpiration junger Pflanzen von *Phlox Drumondii* und *Mirabilis Jalapa* je eine Stunde abwechselnd hinter einer Chlorophylllösung und Kaliumbichromatlösung ermittelt. Als Mittelwerth ergab sich für *Phlox*: grün : gelb = 1 : 1·3.

f) Es wurde die Transpiration grüner Pflanzen (*Viola*, *Iberis*, *Mirabilis*, *Bromus* etc.) je ein bis zwei Stunden abwechselnd im blauen und gelben Lichte bestimmt. Es ergab sich beispielsweise das Transpirationsverhältniss gelb : blau =

<i>Polygonum fagopyrum</i> . . .	1 : 1·16	<i>Viola tricolor</i>	1 : 1·59
<i>Cheiranthus incanus</i> . . .	1 : 1·28	<i>Mirabilis Jalapa</i>	1 : 1·14
<i>Collinsia bicolor</i>	1 : 1·24	<i>Bromus maximus</i>	1 : 1·70

Verf. fasst die Ergebnisse seiner Untersuchung in folgenden Punkten zusammen :

1. Die Einwirkung des Lichtes auf die Transpiration steigt im Verhältniss zu dessen Intensität.

2. Das Licht begünstigt insoweit die Transpiration, als die färbende Substanz des betreffenden Organes davon absorbirt.

3. Die Transpiration eines Organes begünstigen nur jene Lichtstrahlen, welche von ihm absorbirt werden. Daher ist die Transpiration minimal in jenem Lichte, das mit der Farbe des Organes übereinstimmt, maximal in dem Lichte der Complementärfarbe.

Der Verf. bestätigt die von Wiesner ausgesprochene Ansicht betreffs des Zusammenhanges zwischen Licht, Chlorophyllabsorption und Transpiration.

166. Höhnel Franz, Ueber die Transpirationsgrösse der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse. (Mitth. aus den forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Wien, tom. II, Heft 1, 1879.)

[Ref. B. C. Bl. 1, 49. — B. Ja. 7, 222, 401. — B. Z. 38, 1880, 61. — C. Ag. Ch. 1878, 873. — Ja. Ag. Ch. 1879, 86; 236. — Nf. 12, 1879, 423. — Z. Me. 1879, 286.]

Höhnel stellte sich die Aufgabe, den thatsächlichen Gang und die Grösse der Transpiration der forstlich wichtigeren Holzgewächse kennen zu lernen. Er verwendete 5–6jährige, in Gartentöpfen cultivirte Bäumchen. Jeder Topf war in einem Zinkblechcylinder hermetisch verschlossen. 36 Pflanzen standen unter einem vorspringenden Dache, 30 waren im Freien allen meteorologischen Einflüssen ausgesetzt. Die Wägungen fanden vom 27. Mai bis 1. December täglich meistens Morgens und Abends statt. Als allgemeines Resultat heben wir hervor, dass die Wasserabgabe der Coniferen 8–10mal (je nachdem man die ganzjährige oder nur die sommerliche Transpiration rechnet) kleiner war als jene der Laubbölzer. Nach der mittleren Transpirationsgrösse ordnen sich die Pflanzen in absteigender Reihe: Laubbölzer: Birke, grossblättrige Linde, Esche, Weissbuche, Rothbuche, Spitzahorn, Bergahorn, Feldulme, Stieleiche, Zerreiche, Feldahorn. — Nadelbölzer: Fichte, Rothföhre, Tanne, Schwarzföhre.

167. Höhnel Fr. v., Ueber die Wasserverbrauchsmengen unserer Forstbäume mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse. (Wollny, Forschungen aus dem Gebiet der Agric.-Physik, tom. II, 1879, p. 398.)

[Ref. C. Ag. Ch. 11, 1882, 497.]

Ein längerer Auszug aus der vorangehenden Abhandlung (Nr. 166).

168. Höhnel Fr. v., Ueber die Transpirationsgrösse der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse. (Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, tom. XIV, Wien, 1879, p. 286.)

Ein Auszug aus der gleichbetitelten Abhandlung des Verfassers (Nr. 166).

169. Langer Carl, Beobachtungen über die sogenannten Wasserporen. (Oe. B. Z., tom. XXIX, 1879.)

[Ref. B. Z. 37, 1879, 511; 840.]

Zur Beantwortung der Frage, in welcher Beziehung die „Wasserporen“ und Spaltöffnungen zur liquiden Wasserausscheidung stehen, wurden theils experimentelle Versuche (meist Wasserimpressionen durch Quecksilberdruck), theils anatomische Beobachtungen der Epidermis bei zahlreichen Pflanzen angestellt. Die gewonnenen Resultate waren im Allgemeinen folgende: A) Abgesehen von dem verschiedenen Grade des Geöffnetseins besteht kein durchgreifender Unterschied zwischen jenen Spalten, welche Luft, und jenen, welche Wasser ausscheiden. Nur bei Crassulaceen z. B. *Crassula lactea*, wurden mehrfache Unterschiede gefunden. — B) Die Guttation, welche der Verf. bei vielen in der Abhandlung genannten Pflanzen beobachtete, findet an verschiedenen Stellen der Blätter statt. Bisweilen (*Caladium*) sind zahlreiche „Wasserspalten“ über die ganze Blattfläche zerstreut, die Tropfenausscheidung findet jedoch nur an bestimmten Stellen statt. — C) Die an den wasserausscheidenden Stellen vorkommenden Stomata sind nicht gleich gebaut und zeigen ziemlich allgemein Uebergänge.

170. Merget, Recherches sur la transpiration des végétaux et le rôle des feuilles dans le phénomène. (Ann. de la soc. agricult., hist. nat., et arts utiles de Lyon, 5^e ser., tom. I, 1878, p. LXXV. Lyon—Paris, 1879.)

Im Wesentlichen derselbe Inhalt wie in der Abhandlung des Verfassers: „Sur les fonctions des feuilles“. (Compt.-rend., tom. LXXXVII, Ref. Nr. 157.) Die Versuche wurden mit einem aus einer Mischung von Palladiumchlorür, Weinsäure und Eisenchlorür imprägnirten Papier gemacht, welches sich in dem Masse der Feuchtigkeitsaufnahme schwärzt. Zu seinen früheren Ergebnissen bemerkt der Verf., dass die Evaporation ausschliesslich durch die Spaltöffnungen erfolgt, indem über der Nervatur der Blätter das Papier unverändert bleibt. Bei panachirten Blättern machen nur die grünen Partien dunkle Eindrücke auf dem Papier, woraus man schliessen darf, „que dans les parties blanches les stomates ne fonctionnent pas“.

171. Wiesner Jul., Versuche über den Ausgleich des Gasdruckes in den Geweben der Pflanzen. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXIX, 1879.)

[Ref. B. Ja. 1879, 219. — B. Z. 37, 1879, 367. — Ch. C. Bl. 1879, 377. — Ga. Fl. 1879, 213. — Ja. Ag. Ch. 1879, 229. — Oe. B. Z. 29, 1879, 202.]

Wir heben aus dieser umfangreichen Arbeit nur folgende Resultate heraus: Es gibt Gewebe, welche selbst bei grossen Druckunterschieden für Luft undurchlässig sind, z. B. lenticellenfreies Periderm. — Das Ein- und Ausströmen der Luft durch Spaltöffnungen erfolgt durch Effusion. — Je stärker eine Parenchym- oder Holzzeile mit Wasser imbibirt ist, desto langsamer erfolgt der Druckausgleich der Gase; mit der Wasserabnahme steigert sich auch die Durchlässigkeit. Gerade umgekehrt verhalten sich die Peridermzellen. Nach Eintrocknung der Korkzellwand wird selbst bei grossen Druckunterschieden der Durchtritt der Gase durch die Zellmembran verhindert.

Bei *Sambucus nigra* sind die Lenticellen am Stamme auch im Winter nicht geschlossen.

172. Comes O., La luce e la traspirazione nelle piante. (Atti della Reale Accad. dei Lincei. Mem. della classe di sc. fis.-mat. e naturali, 3^o ser., tom. VII. Roma, 1880.)

[Ref. B. C. Bl. 3, 933. — B. Ja. 8, 260. — B. S. B. Fr. 27, 1880, 186. — C. Ag. Ch. 10, 1881, 789. — F. Ag. Ph. 4, 1881, 73. — Ja. Ag. Ch. 1880, 256. — Ho. J. 1880. — Nf. 14, 1881, 370.]

Derselbe Inhalt wie jener der Abhandlung: Ricerche sperimentali intorno all'azione della luce etc. (Nr. 165).

173. Comes O., Influence de la lumière sur la transpiration des plantes. (Comptes-rendus de l'acad. des sc., tom. XCI, Paris, 1880, p. 335.)

[Ref. B. C. Bl. 3, 1103. — B. Z. 39, 1881, 100.]

Französische Uebersetzung der vom Verf. in dessen Abhandlungen: La luce e la traspirazione etc. und Ricerche sperimentali intorno azione della luce etc. am Schlusse zusammengefassten Resultate.

174. Höhnel Fr. v., Weitere Untersuchungen über die Transpirationsgrösse der forstlichen Holzpflanzen. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, tom. II, Heft 3, 1880.)

[Ref. B. Ja. 8, 241; 9, 10. — B. Z. 39, 1881, 82.]

Im Jahre 1879—1880 wurden neue Transpirationsbestimmungen mit ca. hundert in Töpfen cultivirten Bäumchen gemacht. Die Versuchspflanzen standen vom 1. April bis 15. October im Freien, vom 15. October bis 1. März in einem geschlossenen, heizbaren Raume. Im Vergleich zu den Versuchen des Jahres 1878 waren die Transpirationsbedingungen wegen der höheren Temperatur, der geringeren Regenmenge etc. diesmal günstiger. Das Verhältniss der Transpirationsgrösse zwischen Coniferen und Laubbäumen ergab sich gleich 1 : 6. Bezüglich der Details verweisen wir auf die zahlreichen Tabellen des Originals.

175. **Krutitzky**, Beobachtungen über die Transpiration der Gewächse. (Sitzungsber. der botanischen Section der St. Petersburger naturforsch. Gesellschaft 1880.)

[Ref. B. Ja. 10, 7. — B. Z. 40, 1882, 27.]

Das folgende kurze Referat entnehme ich aus einer brieflichen Mittheilung des Verfassers. Sowohl die Wassereinsaugung, wie auch die Verdunstung einzelner abgeschnittener Blätter ist eine andere (grössere) als die solcher, die im organischen Verband mit der Pflanze stehen. Ebenso verhalten sich abgeschnittene junge Sprosse (während ältere sich den normalen Verhältnissen nähern), indem jedes einzelne Blatt am Zweige viel weniger verdunstet, als wenn es abgeschnitten in einem besonderen Apparat steht. Es ist daher unmöglich und unerlaubt, aus der Verdunstungsgrösse einzelner abgeschnittener Blätter die Transpirationsquantität eines Sprosses oder gar einer ganzen Pflanze durch einfache Umrechnung zu ermitteln.

176. **Masure Félix**, Recherches sur l'évaporation de l'eau libre, de l'eau contenue dans les terres arables et sur la transpiration des plantes. (Ann. agronom., tom. VI, Paris, 1880, p. 441.)

[Ref. B. C. Bl. 6, 307. — B. Ja. 8, 242; 9, 11. — C. Ag. Ch. 1881, 505. — F. Ag. Ph. 4, 1881, 135; 412. — Ja. Ag. Ch. 1880, 262; 1881, 74.]

Der Transpiration ist blos das letzte (V.) Capitel gewidmet. Die Versuche wurden mit in Töpfen cultivirten und im Freien aufgestellten Exemplaren von *Xeranthemum annuum* gemacht, die vom 6. August bis 15. November täglich Morgens, Mittags und Abends gewogen wurden. Gleichzeitig wurde die Verdunstung eines daneben befindlichen Evaporimeters bestimmt. Durch Subtraction dieser „évaporation“ von dem Gewichtsverluste der Pflanze sammt der Topferde wurde die „transpiration“ erhalten. Hierbei ergab sich, dass der Wasserverlust an warmen, trockenen Tagen grösser war als bei schlechtem, regnerischem Wetter, und dass dieser Unterschied bei der Transpiration grösser war als bei der Evaporation. Es fiel ferner die Jahres- und Tageszeit der maximalen Transpiration und Evaporation nicht zusammen.

177. **Moll J. W.**, Ueber Tropfenausscheidung und Injection bei Blättern. (Vorl. Mitth.) (Bot. Ztg., tom. XXXVIII, 1880, p. 49.)

[Ref. B. C. Bl. 2, 547. — B. Ja. 8, 239. — B. S. B. Fr. 29, 1882, 17. — F. Ag. Ph. 3, 1880, 178. — Ja. Ag. Ch. 1880, 255. — Nf. 13, 1880, 204.]

Um sich zu überzeugen, ob die Blätter „aller Pflanzen“ unter entsprechendem Druck Wassertropfen austreten lassen, wurde durch die Schnittfläche zahlreicher Sprosse Wasser (in einigen Fällen eine schwache Tannin- oder *Phytolacca*-Saftlösung) mittelst Quecksilberdruckes eingepresst. Die Blätter befanden sich hiebei in einem dunstgesättigten Raume. Unter diesen Umständen zeigten 29 Pflanzen nur Tropfenausscheidung, 19 Pflanzen Injection der Blattintercellularen und 15 beides. Gleichzeitig wurde mehrfach beobachtet, dass jüngere Blätter nur Wasser ausschieden (auch an Stellen, wo keine Wasserporen waren), ohne injicirt zu werden, während ältere Blätter derselben Pflanze sich injicirten mit oder ohne Tropfenausscheidung.

178. Sorauer P., Studien über Verdunstung. (Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agric.-Physik, tom. III, 1880, p. 351.)

Eine umfangreiche (142 pp.) Abhandlung. Die Versuchspflanzen wurden meist in Nährstofflösung cultivirt.

I. Temperatur und Verdunstung. — Rothe Eierpflaume. Da während der Versuchszeit heiterer und bewölkter Himmel, Aenderungen der Lufttemperatur, Windstärke, Niederschläge, des Luftdruckes sich in mannigfaltiger Weise combinirten, so ist das Resultat: „Es lässt sich eine Uebereinstimmung zwischen der Transpirationsgrösse und den angegebenen Witterungsverhältnissen nicht ersehen“ leicht erklärlich.

II. Einfluss der Beleuchtung. — Aepfel, Birnen, Kirschensämlinge. Es wurden die Angaben früherer Forscher bestätigt, dass das Licht gegenüber der Dunkelheit die Transpiration bedeutend erhöht. Ferner fand Sorauer, dass in der Regel die Transpiration in den Morgenstunden von 3—9 Uhr stieg, zwischen 9—3 Uhr Nachmittags das Maximum erreichte und gegen Abend hin langsamer fiel, als sie am Morgen stieg.

III. Einfluss der Varietät. — Keimpflanzen der Salzburger Birne, eines Fenchelapfels und einer Winter-Goldparmäne. Während der Versuchszeit verdunstete im Mittel pro cm.² Oberfläche: Birne 676, Fenchelapfel 729, Parmäne 735 Milligramm. Ein zweiter Versuch mit älteren Pflanzen ergab dasselbe Resultat.

IV. Verdunstung und Frischgewicht. — Salzburger Birne, Fenchelapfel, Goldparmäne, Wein, Kirsche, Spitzahorn. „Es haben unter Pflanzen desselben Alters, derselben Art und Cultur diejenigen Exemplare die absolut grössten Mengen Wassers verdunstet, welche die meiste Frischsubstanz innerhalb desselben Zeitraumes gebildet haben“.

V. Verdunstung und Oberfläche. — Nahezu dieselben Pflanzen wie bei IV. Es ergab sich, „dass in der Regel die absolut grössten Oberflächen (bei Pflanzen derselben Art, Cultur und Entwicklung) die absolut grössten Wassermengen verdunsteten“.

VI. Abhängigkeit der Verdunstungsgrösse von der Werthigkeit der Frischsubstanz. — Fast dieselben Pflanzen wie bei IV. Von sechzehn Versuchsreihen bestätigten zwölf die Behauptung, dass unter denselben Culturbedingungen dasjenige Gramm Frischgewicht, welches reich an Trocken-

substanz ist, in derselben Zeit mehr verdunstet als ein an Trockensubstanz armes Gramm derselben Substanz.

VII. Wassergehalt des Bodens und die Verdunstungsgrösse. — Kirschsämlinge, Weinsorten. Wasserculturen im Vergleiche mit Sandculturen.

Die Wasserpflanzen transpirirten mehr als die Sandpflanzen. Da letztere reicher sind an Trockensubstanz gegenüber den ersteren, so benöthigt eine Sandpflanze weniger Wasser zur Production von einem Gramm Trockensubstanz als eine Wasserpflanze innerhalb derselben Zeit.

VIII. Einfluss der Luftfeuchtigkeit. — Gerste. „Die Verdunstung ist in feuchter Luft eine absolut geringere; sie ist aber auch pro Gramm producirter Frisch- und Trockensubstanz geringer, d. h. die Pflanze braucht zum Aufbau von einem Gramm Substanz in feuchter Luft weniger Wasser dem Boden zu entziehen.“ — Es werden ferner die morphologischen Unterschiede zwischen den in trockener und feuchter Luft gehaltenen Pflanzen angegeben. (Vgl. hierüber die Abhandlung des Verfassers in Bot. Ztg. 1878.)

IX. Einfluss feuchter Luft auf Durstpflanzen. — Es sollte geprüft werden, ob Pflanzen, welche an trockenen Standorten gedeihen, auch in wasserreichen Medien ein geringes Wasserbedürfniss haben. Es betrug die Verdunstung in 74 Tagen im Mittel (Gramm): *Salix* 3054; *Vitis* 1429; *Acer tataricum* 379; *Pinus austriaca* 175; *Tilia grandifolia* 154; *Ligustrum vulgare* 53. — „Die verschiedenen Wasseransprüche der Baumarten bleiben also auch, wenn die Pflanzen in sehr reiche Bewässerungsverhältnisse gebracht werden.“

X. Die Nachwirkung extremer Luftfeuchtigkeitsverhältnisse. — Fenchelapfel, Salzburger Birne. Von beiden befand sich je ein Exemplar in trockener und feuchter Luft, d. h. unter einer Glocke, durch welche die Luft durch Chlorcalcium, respective durch nassen Bimsstein aspirirt wurde. Nachdem die Pflanzen nach einigen Tagen in den Glocken getauscht wurden, und man die Transpirationsgrösse während der Versuchszeit bestimmte, ergab sich am ersten Tage nach der Auswechslung eine Nachwirkung der Luftfeuchtigkeit.

XI. Einfluss des Wurzelkörpers. — *Vitis*, *Mahonia*, *Prunus domestica*. „Ein bedeutender Wurzelapparat erhöht unter sonst gleichen Umständen die Verdunstung einer Blattfläche gegenüber einer gleichgrossen Fläche, zu der ein geringerer Wurzelkörper gehört.“

XII. Einfluss der Düngung. — *Prunus Mahaleb* in Nährlösung von 0.5‰ und 0.5‰. Verf. sagt auf Grund der gewonnenen Zahlen: „Uebereinstimmend zeigen die Zahlen, dass die über ein gewisses Optimum hinausgehende Concentration die Production an Trockensubstanz und die Blattflächenbildung herabdrückt und ebenso die absolute Verdunstung bedeutend vermindert. — Die Pflanze braucht in einer concentrirten Nährlösung weniger Wasser aufzunehmen, um das Gramm Trockensubstanz zu bilden, und demgemäss verdunstet auch das cm.² Blattfläche weniger. Man sieht hier wieder, wie wenig begründet die Auffassung der Transpiration als mechanischer Vorgang ist, in dem dieselbe Blattgrösse unter gleichen äusseren Verhältnissen ganz enorm verschiedene Wassermengen in derselben Zeit aushaucht.“

XIII. Einfluss theilweiser Entlaubung auf die Transpiration. — *Vitis vinifera*, *Prunus domestica*. „Nimmt man die jüngeren Blätter weg und belässt der Pflanze nur die älteren, dann wird sich eine Steigerung der Verdunstungsgrösse kaum oder wenig einstellen. Im umgekehrten Falle aber kann man erreichen, dass ein Individuum unter sonst gleichen Umständen so viel verdunstet wie eine Pflanze mit doppelt so grossem Blattapparat.“

XIV. Verdunstung etiolirter Pflanzen. — *Phaseolus*. Die Verdunstung betrug:

pro Gramm Trockensubstanz: etiolirt 20·08; grün 47·0
 pro cm.² Blattfläche: „ 0·21; „ 0·30.

„Die Lichtpflanze hat pro cm.² Fläche mehr Trockensubstanz aufzuweisen und auch eine grössere Verdunstung für diese Flächeneinheit.“

XV. Verdunstung bei Kohlensäuremangel. — Rapspflanzen. Die Pflanzen standen unter Glocken, unter denen sich gleichzeitig in einem Falle mehrere Gefässe mit Kalilauge befanden. Mehrere Pflanzen standen zum Vergleiche auch in freier Luft. Die Transpiration betrug (im Mittel):

	Freistehend	Kaliglöcke	Kalilose Glocke
pro Gramm Trockensubstanz	281·7	354·9	245·4
pro cm. ² Fläche	1·54	1·18	0·92

„Auffallend ist, dass die Pflanzen, denen die Kohlensäure der Luft entzogen, pro cm.² Fläche und pro Gramm Trockensubstanz mehr verdunstet haben als die der Kohlensäure zugänglichen Pflanzen.“ — „Diese Thatsache ist in Verbindung zu bringen mit der Beobachtung, dass die Verdunstungsgrösse derselben Blattfläche gesteigert wird, wenn andere Ernährungsmängel sich einstellen. Setzt man die Pflanze aus der Nährstofflösung in destillirtes Wasser oder in eine zu schwach concentrirte Lösung, so steigert sich die Verdunstung.“

XVI. Literatur. In diesem Capitel wird gezeigt, dass die Arbeiten früherer Forscher die Anschauung des Verf. bestätigen, dass die Transpiration durch innere Lebensvorgänge, und zwar wahrscheinlich durch Oxydationsprocesse geregelt wird, deren Intensität von der Menge und Beschaffenheit der Trockensubstanz abhängig ist. „Stützt man sich auf die Wiesner'schen Resultate, dass die im Chlorophyllspectrum ausgelöschten Strahlen die starke Wirkung bei der Transpiration äussern, und zieht die Ergebnisse der Untersuchungen von Timirjaseff herbei, nach denen Kohlensäurezersetzung parallel der Lichtabsorption geht, so ergibt sich, dass Transpiration und Assimilation von dem Lichte in derselben Weise beeinflusst werden.“ Diesen Einfluss des Lichtes auf die Assimilation und Transpiration und den Zusammenhang beider Processe stellt sich Sorauer in der Art vor, dass durch die gesteigerte Neubildung organischer Substanz (Assimilation) das Material für die sich augenblicklich daran knüpfenden Oxydationsprocesse (CO₂, H₂O) erhöht wird, welche die Wasserverdunstung regeln.

179. Sorauer, Einige Versuche über die beste Aufbewahrung des Winterobstes. (Pomol. Monatshefte, N. F., 6. Jahrg., 1880, p. 84.)

[Ref. B. C. Bl. 4, 1928.]

Die mit einer „Winter-Goldparmäne“ angestellten Versuche ergaben unter Anderem:

Die mit Stiel versehenen Exemplare verdunsteten mehr als die ohne Stiel; die unreifen (grünen) Äpfel mehr pro Gramm Trockensubstanz als die reifen, stärker gefärbten; jene mit wachsarmer Oberhaut mehr als solche mit dickerer Wachsschichte.

180. Sorauer P., Düngungsversuche bei Obstbäumen. (Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues, XXIII. Jahrg., 1880, p. 355.)

[Ref. C. Ag. Ch. 10, 1881, 307.]

Zu den Versuchen dienten Keimpflanzen von *Prunus Mahaleb* und *Prunus avium* in Nährstofflösungen von 0.5% und 0.5‰. Es kamen grosse und kleine Gefässe in Verwendung; in den letzteren musste die Lösung schneller eine höhere Concentration erreichen. Es zeigte sich, dass ein Blatt der Weichselkirsche in verdünnter Lösung doppelt so viel, ein solches der Süsskirsche ungefähr ein Drittel mehr verdunstet als ein ebenso grosses Blatt aus sehr concentrirter Lösung.

181. Tschirch A., Ueber einige Beziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort mit specieller Berücksichtigung des Spaltöffnungsapparates. (Linnaea, tom. XLIII. [Neue Folge tom. IX.] Berlin 1880—1882, p. 139.)

[Ref. B. S. B. Fr. 29, 1882, 89. — B. Z. 40, 1882, 326. — C. Ag. Ch. 11, 1882, 712. — Nf. 15, 1882, 256. — Verh. bot. Ver. Brandenburg, 23. Bd.]

Eine grössere Arbeit (113 pp.), in welcher der Verf. die natürlichen Mittel der Pflanzen zum Schutze ihrer Assimilationsorgane gegen starke Verdunstung, respective zur Ertragung des Mangels an Feuchtigkeit erörtert. Zu solchen Schutzmitteln gehören: a) Eigenthümlichkeiten im Bau und Lage des Spaltöffnungsapparates, b) Structur der Epidermis (Cuticularisirung, Mehrschichtigkeit, Wachüberzüge, Haarbildungen, Krystalleinlagerungen), c) Verkleinerung der inneren Verdunstungsoberfläche, d) Beschränkung des Durchlüftungssystems, e) senkrechte Stellung der Blätter, f) schleimige Beschaffenheit des Zellsaftes, g) feste Structur der Assimilationsorgane (Strebewände und dergl.)

Des Weiteren werden bei vielen Pflanzen die Beziehungen zwischen ihrem Vorkommen, ihrem Wasserbedürfniss und dem Bau ihres Spaltöffnungsapparates (im weiteren Sinne) mit Rücksicht auf die Untersuchungen von Czech, Zingeler, Pfitzer und Anderen unter Anführung entsprechender Beispiele discutirt. — Indem Tschirch ferner die Pflanzen nach ihrer Verbreitung über sieben Zonen mit bestimmter Regenvertheilung gruppirt, versucht er durch Gegenüberstellung der Schutzmittel, die man in den betreffenden Zonen an den Blattorganen antrifft, nachzuweisen, dass die Ausbildung der Schutzmittel im directen Verhältniss zur Trockenheit steht. In einer Tabelle werden zahlreiche Pflanzen, besonders solche der australischen Flora nach dem Bau und der Lage der Spaltöffnungen zusammengestellt und hiebei 21 Gruppen unterschieden.

182. **Van Tieghem et Bonnier**, Recherches sur la vie ralentie et sur la vie latente. (Bull. de la soc. Botan. de France, tom. XXVII, 1880, p. 83. — Transpiration, p. 86.)

[Abgedruckt in Ann. agronom. Paris, tom. VI, 1880, 520.]

Die Verf. bestimmten den Gewichtsverlust der Knollen von *Ullucus tuberosus*, *Oxalis crenata*, *Solanum tuberosum*, sowie von Zwiebeln der Gartentulpe und Hyacinthe. Auch in einem wasserdunstgesättigten Raume fand eine Wasserabgabe statt. Tulpenzwiebel verloren vom 15. November bis 15. Jänner in freier Luft $\frac{1}{6}$, in gesättigter Luft $\frac{1}{45}$ ihres Gewichtes.

183. **Dehérain P. P.**, Expériences sur l'influence qu'exerce la lumière électrique sur le développement des végétaux. (Ann. agronom. Paris, tom. VII, 1881, p. 551.)

[Ref. C. Ag. Ch. 12, 1883, 408. — B. S. B. Fr. 28, 1881, 205. — Ja. Ag. Ch. 1881, 177.]

Während der elektrischen Ausstellung zu Paris im Jahre 1881 hatte Dehérain Gelegenheit, daselbst Versuche über den Einfluss des elektrischen Lichtes auf verschiedene Erscheinungen des Pflanzenlebens, unter Anderem auch auf die Transpiration anzustellen.

Ein in einer Glasröhre eingeschlossenes Maisblatt von 1·181 Gramm Gewicht lieferte, dem elektrischen Lichte ausgesetzt, in drei Stunden 0·08 Gramm Wasser durch Condensation. Dies gibt pro Stunde und 100 Gramm Blätter 2·2 Gramm Wasser. Für ein anderes Blatt ergab sich eine gleichsinnige Zahl von 2·5 Gramm.

In der Sonne hätten ähnliche Blätter fünfmal mehr abgegeben. Es ist daher evident, sagt Dehérain, dass die von einem elektrischen Bogenlicht (de l'arc électrique) ausgehenden Lichtstrahlen eine sehr schwache Transpiration hervorrufen.

184. **Höhnelt F. v.**, Ueber den Wasserverbrauch der Holzgewächse mit Beziehung auf die meteorologischen Factoren. (Wollny, Forschungen auf dem Gebiet der Agric.-Physik, tom. IV, 1881, p. 435.)

[Ref. B. Ja. 9, 11.]

Enthält die Ergebnisse einer dritten Versuchsreihe über die Transpirationsgrösse forstlicher Holzgewächse. Die Versuche wurden (mit 52 Pflanzen) in ähnlicher Weise wie die früheren ausgeführt; es wurden jedoch die Pflanzen sammt den Begiessungsflaschen nur am Anfange (1. April) und Ende (31. October 1880) der Versuchszeit gewogen. In einer Tabelle sind die Transpirationsgrössen bezogen auf 100 Gramm Trockengewicht der Blätter verzeichnet. Eine zweite Tabelle enthält eine Zusammenstellung der in den Jahren 1878, 1879 und 1880 gewonnenen Zahlen der Transpirationsgrössen. Auf Grund dieser Zahlen „kann es keinem Zweifel unterliegen, dass Esche und Birke, auf das Laubtrockengewicht bezogen, am stärksten transpiriren, an diese Buche und Haine sich anschliessen, hierauf die Ulmen, und endlich die Ahorne und Eichen kommen. Was die Coniferen anbelangt, so gilt für sie die Ordnung: Fichte,

Weissföhre, Tanne, Schwarzföhre zweifellos“. Auch im Jahre 1880 reichten die den Topfquerschnitten entsprechenden Regenmengen zur Deckung der Transpirationsverluste. (Vergl. Nr. 166, 174.)

185. **Moll**, Over het droppelen en de injectie van bladeren. (Niederländisch Kruidkundig Archief, 2. Ser., 3. deel, 1881.)

[Ref. B. Ja. 9, 6.]

Enthält die Hauptergebnisse der gleichnamigen Abhandlung des Verfassers: „Ueber Tropfenausscheidung und Injection bei Blättern.“ (Nr. 177.)

186. **Nobbe**, Ueber den Wasserverbrauch zweijähriger Erlen unter verschiedenen Beleuchtungsbedingungen. (Landw. Vers.-Stat., tom. XXVI, 1881, p. 354.)

[Ref. B. Ja. 9, 12. — Ja. Ag. Ch. 1881, 169.]

Während der neunzigstägigen Versuchszeit betrug der Wasserverlust der einen (grösseren) Erle 38,364, der anderen (kleineren) 32,288 Gramm. Pro Tag und m.² Oberfläche ergaben sich 139·5, respective 233·3 Gramm. Die kleinere Erle transpirirte somit stärker. Das Verhältniss der Tag- und Nachttranspiration (6–6 Uhr) war 100 : 8·1, respective 100 : 10·95.

Zur Ermittlung des Lichteinflusses diente ein grosser Vegetationskasten, dessen Doppelglaswände mit gefärbten Flüssigkeiten gefüllt waren: schwefelsaures Kupferoxydammoniak von 0·05, 0·01, 0·0043, — neutrales chromsaures Kali von 0·1, 0·5, 0·01, — Carminlösung von 0·005 Concentration. „Die Einschliessung einer der Versuchspflanzen in den nicht verdunkelten Glaskasten bewirkte eine Depression der Sollverdunstung auf 85 Procent, in dem vollständig verdunkelten Kasten auf 23 Procent. Das blaue Licht deprimirte die Transpiration je nach der Concentration der Lösung auf 35–51 Procent, das gelbe auf 57–81 Procent, das rothe auf 47 Procent.“ Auch eine alkoholische Chlorophylllösung wurde zur Prüfung beigezogen. Ueber diese ist jedoch nichts weiter bemerkt.

187. **Reinitzer** Friedrich, Ueber die physiologische Bedeutung der Transpiration. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXXIII, 1881, pag. 11.)

[Ref. B. C. Bl. 5, 262. — B. Ja. 9, 11. — C. Ag. Ch. 10, 1881, 626. — F. Ag. Ph. 4, 1881, 238; 415. — J. Ag. Ch. 1881, 170. — Nf. 14, 1881, 273.]

Eine Arbeit, die eigenthümliche Ideen enthält. Da Pflanzen in einer sehr feuchten Atmosphäre ein rascheres Wachsthum und eine stärkere Entwicklung zeigten als in einer sehr trockenen Luft, so kommt Verf. zu dem Schlusse, die Transpiration als einen „entschieden nachtheiligen Vorgang“ bezeichnen zu müssen (!). Weiter erfährt man, dass der Transpirationsstrom für die Pflanze „ganz und gar werthlos“ ist (!), dass die Spaltöffnungen blos zur Aufnahme und Zersetzung (!) der Kohlensäure und nicht zur Erhöhung der Transpiration da sind, dass die hochalpinen Bäume deshalb so langsam und wenig wachsen, weil sie sehr stark transpiriren und dergleichen mehr. — „Es erscheint somit die Transpiration als ein nothwendiges Uebel für die Pflanzen.“

Ueber den Werth dieser Abhandlung vergleiche die Recension in Wollny, „Forschungen“ etc., IV, p. 240 und 415. Hier wird auch bekannt gegeben, dass der Ideengang des Verf. („nothwendiges Uebel“ etc.) sich bereits in einer Schrift von Hanstein (1860) findet.

188. Sorauer P., Studien über das Wasserbedürfniss der Hopfenpflanze. (Allgem. Hopfenzeitung, 1881, Nr. 18—21.)

[Ref. Ja. Ag. Ch. 1881, 168.]

Die Sämlinge wurden theils in Nährstofflösung, theils in ausgeglühten Quarzsand eingesetzt. Vom 5. Juli bis 31. August verdunsteten im Durchschnitt die Sandpflanzen (Nährstofflösung $0.5\frac{0}{00}$) 186.6 Gramm, die Wasserpflanzen 217.6. Erstere producirt jedoch mehr Trockensubstanz. Die Blattoberfläche war am geringsten bei der Wassercultur, am grössten bei $2\frac{0}{00}$ Sandcult. Dagegen der Wasserverbrauch pro cm^2 Blattfläche:

Wassercultur . . .	4.980 Gramm	Sandcult. $1\frac{0}{00}$	2.89
Sandcult. $0.5\frac{0}{00}$. .	3.136 „	„ $2\frac{0}{00}$	2.59

„Die Verdunstung ist demnach für dieselbe Oberfläche sehr verschieden, am grössten pro Flächeneinheit dann, wenn die Ausbildung des gesammten Blattapparates am geringsten ist.“

189. Twitschel Ida, On the evaporation of water from leaves. (Americ. Naturalist, tom. XV, Philadelphia, 1881, p. 385.)

[Ref. B. Ja. 8, 242.]

Die Verfasserin wollte prüfen, welchen Einfluss Licht und Wärme auf die Transpiration ausüben. Zu diesem Zwecke wurde ein in einem verkorkten Gläschen eingeschlossenes Blatt von *Dactylis glomerata* durch je eine halbe Stunde im Sonnenlichte, beziehungsweise im Dunklen belassen. Die Transpiration wurde durch Wägung des trockenen und mit Feuchtigkeit gefüllten Gläschens bestimmt (à la Dehérain). Der Wasserverlust war im Sonnenlichte viel grösser als im Dunkeln; da sich jedoch unter denselben Bedingungen ein mit Wasser imbibirter Fichtenholzspan analog wie das Grasblatt verhielt, so schliesst die Verfasserin, dass die Ursache der verstärkten Transpiration in der Sonne nicht das Licht sei, sondern „some accompaniment of it“ und die Transpiration nicht eine rein physikalische Verdunstung sei. Die Temperatur war während der Versuche meist grossen Schwankungen unterworfen.

190. Wollny E., Untersuchungen über die Wasserverbrauchsmengen der landwirthschaftlichen Culturpflanzen in Rücksicht auf die agrar-meteorologischen Factoren. (Wollny, Forschungen aus dem Gebiet der Agric.-Physik, tom. IV, 1881.)

[Ref. C. Ag. Ch. 10, 1881, 467. — Ja. Ag. Ch. 1881, 77, 167. — Nf. 14, 1881, 420.]

Verf. wollte untersuchen, ob der Satz, dass die Pflanzen während der Vegetationszeit mehr Wasser verdunsteten, als der Boden durch die Niederschläge erhält, und die aus jenem Satze gezogenen Consequenzen richtig sind. Schon früher stellte Wollny Versuche an („Der Einfluss der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikal. Eigenschaften und die Fruchtbarkeit des Bodens“,

Berlin, 1877), welche zu dem Schlusse führten, „dass in unserem Klima die atmosphärischen Niederschläge ausreichend sind, um den Wasserbedarf der Culturpflanzen zu decken“ etc.; die neuen Versuche lieferten eine Bestätigung des früheren Resultates.

Andere Versuchsreihen ergaben: Die Wasserverdunstung aus dem angebauten Boden ist um so grösser, je dichter die Pflanzen stehen. — Das Verhältniss der Regenmenge zum Transpirationsverlust ist um so günstiger, je geringer die Dichtigkeit des Pflanzenstandes ist. — Die Wasserverbrauchsmengen der landwirthschaftlichen Culturpflanzen fielen im Allgemeinen um so höher aus, je zeitiger die Saat erfolgte. — Ein gedüngter Rasen verdunstet bedeutend mehr, entwickelte sich aber auch viel stärker als ein ungedüngter.

191. **Roth**, Verhältniss zwischen der Verdunstungsfläche des unaufgespaltenen und aufgespaltenen Holzes einerseits und der Wasserverdunstungsgeschwindigkeit in unaufgespaltenem und aufgespaltenem Holze andererseits. (Forstw. Centralblatt. Herausgegeben von Baur. Neue Folge, IV. Bd., Berlin, 1882, p. 200.)

[Ref. B. Ja. 10, 3.]

Ein mit „Forlenholz“ angestellter Versuch ergab das Verhältniss der Verdunstungsgeschwindigkeit im unaufgespaltenen Holze zu der im aufgespaltenen wie 8:3:100; das Verhältniss der Verdunstungsflächen war = 8:5:100. Es war somit die Verdunstungsgeschwindigkeit direct proportionirt der Verdunstungsfläche, die durch das Aufspalten hergestellt wurde.

192. **Schwendener S.**, Ueber Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. (Monatsbl. der königl. Akad. der Wissensch. Berlin, 1882, p. 833.)

[Ref. B. C. Bl., 9, 12. — B. Ja. 9. 4. — B. S. B. Fr. 29, 1882, 58. — F. Ag. Ph. 5, 1882, 263. — Nf. 15, 1882, 183.]

Verf. sagt p. 863: „Was Mohl (Bot. Ztg. 1856) über den Mechanismus der Spaltöffnungszellen mitgetheilt hat, findet sich im Vorhergehenden im Wesentlichen bestätigt. Namentlich ist die Wirkung des Wassers und des Lichtes in durchaus übereinstimmender Weise dargestellt.“

Bei *Amaryllis formosissima* waren bei ein- bis zweistündiger Sonnenexposition die Stomata stets geöffnet, bei zwei- bis dreistündigem Verweilen im Dunklen ausnahmslos geschlossen. — Die Angabe von N. J. C. Müller, dass ähnlich auch die Wärme wirkt, konnte Schwendener nicht bestätigen. Die Spaltöffnungen von Pflanzen, die sich in einem dunklen, wasserdunstgesättigten Raume bei 15–17° C. befanden, blieben auch dann geschlossen, als die Temperatur auf 27–30° C. erhöht wurde. Dasselbe zeigten auch Blätter, welche aus kaltem in warmes Wasser gebracht wurden.

193. **Sorauer P.**, Studien über das Wasserbedürfniss unserer Getreidearten. (Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, XXII. Jahrg., 1882, Nr. 15–19.) [Ref. An. ag. 8, 1882, 467. — C. Ag. Ch. 11, 1882, 546.]

Die Versuche wurden mit Gerste, Roggen, Weizen und Hafer gemacht, und zwar mit jeder Getreideart 5 Versuchsreihen mit je 8 Pflanzen. Die Con-

centration der Lösungen betrug: 0.5 ‰, 2.5 ‰, 5 ‰, 10 ‰, 2.5 ‰ + 5 ‰ salpetersaurer Kalk. Die Ernte erfolgte vor Ausbildung der Aehre. Es zeigte sich eine stetige Abnahme des Wasserverbrauches und der Wasserverdunstung bei Herstellung von 1 Gramm Trockensubstanz, je concentrirter die Nährstofflösung war.

194. **Tschaplowitz**, Untersuchungen über die Einwirkung der Wärme und der anderen Formen der Naturkräfte auf die Vegetationserscheinungen. (Leipzig, Voigt, 1882.) A) Wärmewirkungen. a) Einige Verdunstungsversuche. b) Das Verdunstungsoptimum und dessen Curve.

[Ref. B. C. Bl. 11, 1882, 52.]

Es wurden vier Versuchsreihen mit *Phaseolus* und *Pisum* durchgeführt. Die Pflanzen wurden theils in Topferde, theils in Nährstofflösung cultivirt. Die Culturegefäße standen auf fahrbaren Kästen, deren Boden eine handhohe Schichte Sand enthielt. Die Hauptergebnisse waren folgende: 1. Die Verdunstung der Pflanzen im feuchten Kasten (dessen Innenwände täglich mit Wasser begossen wurden) war bedeutend geringer als jene des trocken gehaltenen. 2. Die gedüngten (12 ‰ Hornspähne) Pflanzen verdunsteten in jedem der beiden Kästen weniger als die ungedüngten. 3. Die Curve der absoluten Verdunstung war in der ersten Hälfte der Vegetationszeit steigend, hierauf fallend. 4. Die Curve der relativen Verdunstung, d. h. derjenigen Wassermenge, welche die Flächeneinheit leistet, fiel ununterbrochen, die jüngsten Blätter verdunsteten also am meisten. 5. Erhöhung der Temperatur steigerte die Verdunstung. 6. Es ist nicht zulässig, aus einer Verdunstungsgrösse einen Schluss auf das Verdunstungsvermögen oder Wasserbedürfniss zu ziehen, bevor nicht ersichtlich ist, wie sich jene Verdunstungsgrösse zum Optimum stellt.

195. **Wiesner J.**, Studien über das Welken von Blüten und Laubsprossen. Ein Beitrag zur Lehre von der Wasseraufnahme, Saftleitung und Transpiration der Pflanzen. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Wien, tom. LXXXVI, 1882, p. 209.)

[Ref. B. C. Bl. 12, 1882, 358; 14, 1883, 68. — B. Ja. 11, 14. — B. S. B. Fr. 30, 1883, 188. — B. Z. 41, 1883, 86. — C. Ag. Ch. 13, 1884, 43. — F. Ag. Ph. 6, 1883, 159; 7, 1884, 177. — Ja. Ag. Ch. 1882, 172. — Nf. 16, 1883, 332.]

I. Die Wasserabgabe der Blüten im Vergleiche zu jener des zugehörigen Laubes. — Wenn man einen abgeschnittenen, Blätter und Blüten tragenden Spross dem Welken überlässt, so findet man in der Regel, dass die Blüten später welken als das Laub (*Trifolium*, *Euphrasia*, *Anagallis*, *Lamium*, *Iberis*, *Veronica*). Bei diesen Pflanzen ist, wie directe Versuche lehrten, die Wasserabgabe der Blüten eine geringe im Vergleiche zu der des Laubes. Es gibt aber auch Pflanzen, bei denen am abgeschnittenen Spross die Blüten gleichzeitig mit dem Laube, ja sogar noch früher welken als dieses. Es sind dies solche Pflanzen, deren Blüten entweder relativ sehr stark transpiriren (*Lupinus*), oder deren Blätter bei gewöhnlicher Transpiration der Blüten eine sehr geringe Wasserverdunstung erkennen lassen (*Sedum fabaria*).

II. Ueber den Eintritt des Welkens abgelöster Blüten und solcher, die an laubtragenden abgeschnittenen Sprossen stehen. — In der Regel welken isolirte Blüten später als an abgeschnittenen Laubspossen befindliche (*Ipomaea*, *Medicago*, *Helianthus*, *Zinnia*, *Lycium*, *Aster*, *Viola*, *Scabiosa*). Stark transpirirende Blüten (*Lupinus*) welken im isolirten Zustande ebenso rasch oder nur wenig langsamer als am abgeschnittenen beblättern Spross. Blüten endlich von solchen Pflanzen, deren Laub sehr schwach transpirirt (*Sedum fabaria*), welken am Spross langsamer als im isolirten Zustande. — Die Erscheinung, dass isolirte Blüten später welken als an abgeschnittenen belaubten Sprossen stehende, erklärt sich, wie experimentell gezeigt wurde, daraus, dass im letzteren Falle die Laubblätter den Blüten das Wasser entziehen.

III. Wasserverlust der Sprossgipfel in Folge Transpiration der tiefer stehenden Blätter. — Taucht man einen abgeschnittenen Spross mit dem zarten Terminaltheil unter Wasser, während sich gleichzeitig die älteren Blätter in der Luft befinden, so erschlafft der Gipfel, und zwar um so rascher, je günstiger die Transpirationsbedingungen für die Luftblätter sind. Hört die Transpiration der Luftblätter auf, so werden die Wasserblätter wieder turgescent.

IV. Das Welken und die Transpiration benetzter gewesener Sprosse. — Untergetaucht gewesene und hierauf erst abgeschnittene Blätter und Sprosse welken rascher als abgeschnittene und unbenetzt gebliebene Blätter und Sprosse. Da aber untergetauchte und mit der Pflanze in Verbindung gebliebene Blätter und Sprosse sich turgescent erhalten, wenn ihnen nur genügend Wasser von unten zugeleitet wird, so folgt, dass die Benetzung der Sprosse deren Transpiration und Wasserleitung befördert. — Die verstärkte Transpiration untergetaucht gewesener Sprosse erklärt Verfasser dadurch, dass durch die Wasseraufnahme die Membranen quellen, die Micellarinterstitien sich vergrößern, wodurch die Wasserwege erweitert und daher die Transpirationswiderstände vermindert werden.

V. Das Welken benetzter Blüten. — Nach der Benetzung welken die Blüten früher als die Blätter: *Helianthus annuus*, *Lamium purpureum* und *maculatum*, *Antirrhinum majus*, *Cornus alba*. Begünstigend auf die Haltbarkeit der Blüten wirkt das Untertauchen unter Wasser bei *Lycium barbarum*, *Centaurea cyanus*, *Aster novi Belgii*, *Zinnia elegans*.

196. Bonnier G. et Mangin L., Recherches physiologiques sur les championns. (Comptes-rendus de l'acad. des sc., tom. XCVI, 1883, p. 1075.)

[Ref. B. Ja. 11, 5. — B. Z. 42, 1884, 524. — C. Ag. Ch. 12, 1883, 712. — Ja. Ag. Ch. 1883, 118. — Nf. 16, 1883, 221.]

Enthält einen Auszug der Versuchsergebnisse, welche die Verfasser in den Ann. d. sc. nat., 6^e sér., tom. XVII, 1884 publicirt haben. (Nr. 205.)

197. Hartig R., Die Wasserverdunstung und Wasseraufnahme der Baumzweige im winterlichen Zustande. (Sitzungsber. des botan. Vereins in München, 1883. — Flora, tom. XLI, der ganzen Reihe LXVI, 1883, p. 361.)

[Ref. B. C. Bl. 15, 1883, 92. — B. Ja. 11, 6. — F. Ag. Ph. 7, 1884, 179. — Ja. Ag. Ch., 1883, 113. — Nf. 16, 1883, 322.]

Einjährige kräftige Zweige der Birke, Rothbuche, Hainbuche, Eiche, gem. Kiefer, Schwarzkiefer und Fichte wurden nach Verschluss der Schnittfläche (mit Siegelack) in einzelne Bündel locker zusammengebunden, gewogen und auf einen offenen Altan gelegt, so dass Licht, Luft und Regen unbehindert einwirken konnten. Anfänglich wurden die Bündel zwei- bis dreimal, später einmal täglich gewogen. Versuchsdauer vom 9. April bis 6. Mai.

Die wesentlichsten Resultate waren: 1. Die Verdunstungsgeschwindigkeit stellte sich in den ersten Tagen des Versuches (also bei fast normalem Wassergehalte der Zweige) vom kleinsten Werth an gerechnet wie folgt: Birke, Eiche, Rothbuche, Hainbuche, Schwarzkiefer, gemeine Kiefer, Fichte. — Später verdunsteten Schwarzkiefer und Birke auffallend langsam. — 2. Bei allen Holzarten war die Verdunstung bei Tage eine viel stärkere als während der Nacht.

198. Hellriegel H., Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues. Braunschweig (Vieweg), 1883, IV. Abschn., Wasser.

[Ref. An. ag. 11, 1885, 69. — C. Ag. Ch. 13, 1884, 475. — Ja. Ag. Ch. 1883, 115.]

Das genannte Buch enthält eine reichhaltige Sammlung von Versuchen, die in den Jahren 1858—1873 an der Versuchsstation Dahme ausgeführt wurden. Indem wir nur den Inhalt des IV. Abschnittes „Wasser“ in nuce reproduciren, bemerken wir gleich, dass die meisten Versuche mit der Gerste (*Hordeum vulgare*) gemacht wurden.

1. Cap.: Ursachen der Verdunstung.

a) Wärme. Dieselbe war von entschiedenem Einflusse auf die Verdunstung, welche sich im Sinne der Temperatursänderung bewegte.

b) Relative Luftfeuchtigkeit. Zu diesen und den folgenden Versuchen diente ein Apparat, der im Originale beschrieben und abgebildet ist. Es ergab sich, dass die relative Luftfeuchtigkeit einen mächtigen Einfluss auf die Transpiration ausübt. Letztere war in sehr trockener, respective in sehr feuchter Luft um 30—50 Procent höher, respective kleiner als das Mass der „mittleren Verdunstungsenergie“.

c) Bewegung der Luft. Der fördernde Einfluss eines stärkeren Luftzuges auf die Transpiration war unverkennbar, jedoch nicht so bedeutend wie jener der Wärme und Luftfeuchtigkeit.

d) Licht. Um „gedämpftes“ Licht zu erhalten, wurde die farblose Glasglocke des einen Ventilationsapparates mit einer sehr dünnen Schichte von Zinkweiss überstrichen. Um den Einfluss von farbigem Licht kennen zu lernen, wurden blaue und gelbe Glocken verwendet. Die blaue Glocke absorbirte Orange und die Hälfte von Gelb, die gelbe Glocke die dunkelblauen und violetten Strahlen. Reducirt man die ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit des Lichtes gefundenen Transpirationsgrößen für die beiden jeweiligen Versuchspflanzen auf 100, so ergeben sich beispielsweise folgende Verhältnisszahlen:

1. Versuch; volles Licht: gedämpftem Licht = 100 : 96

2. „ gedämpftes Licht: vollem Licht = 100 : 104.

weiss : blau = 100 : 95

blau : weiss = 100 : 107

gelb : blau = 100 : 107

blau : gelb = 100 : 91

weiss : gelb = 100 : 84

gelb : weiss = 100 : 124.

gelb : blau = 100 : 124

blau : gelb = 100 : 84.

Die Transpiration war somit im blauen Lichte stärker als im gelben.

2. Cap.: Wasserersatz aus dem Boden. — Welken.

Versuche mit Bohnen, Erbsen, Lupinen u. A. ergaben, dass ein ziemlich hoher Grad von Bodenfeuchtigkeit erforderlich ist, um die Pflanzen vor der Eventualität des Welkens zu bewahren, so dass z. B. in einem „Gartenboden“ bei starker Sommerhitze und trockener Luft erst eine Feuchtigkeit, die etwa 35 Procent der wasserfassenden Kraft des Bodens gleichkommt, den Bedarf wirksam zu decken vermag.

5. Cap.: Verhältniss zwischen Production und Verdunstung.

Gerstenpflanzen wurden in Gefässen cultivirt, die 4000 Gramm gereinigten Quarzsand enthielten und mit Nährstofflösung begossen wurden. Je geringer der Salpeterzusatz (die Stickstoffnahrung) war, desto kleiner fiel auch die producirte Trockensubstanzmenge und verdunstete Wasserquantität aus.

199. **Klebahn** Heinrich, Ueber die Structur und die Function der Lenticellen, sowie über den Ersatz derselben bei einigen lenticellenfreien Holzgewächsen. (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., tom. I, 1883, p. 113.)

[Ref. B. C. Bl. 14, 1883, 365. — B. Ja. 11, 179.]

II. Zur Physiologie der Lenticellen. — Verfasser stellte im Winter zahlreiche Durchlüftungsversuche mit lenticellenträgenden Zweigen an. Ein deutliches Austreten von Luftblasen konnte wahrgenommen werden: bei Anwendung einer Quecksilbersäule von 3—6 cm. bei 36 Pflanzen; von 6—10 cm. bei 19, und von über 10 cm. bei 17 Pflanzen. **Klebahn** stellte auch analoge Transpirationsversuche wie **G. Haberlandt** an. Es ergab sich, dass der relative Einfluss der Lenticellen (*Sambucus nigra*, *Morus alba*) im Jänner derselbe war wie bei **Haberlandt's** Versuchen im Juni.

200. **Leclerc** A., De la transpiration dans les végétaux. (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. XVI, 1883, p. 231.)

[Ref. B. C. Bl. 17, 1884, 132. — B. Ja. 11, 9.]

Eine umfangreiche, mit vielen Zahlen und Formeln ausgestattete Arbeit, in welcher meist das Richtige nicht neu, das Neue nicht richtig ist. Um den Einfluss der Luftfeuchtigkeit kennen zu lernen, wurden die grünen Theile von Korn- und Weizenpflänzchen (deren Wurzeln in Nährstofflösungen sich befanden) in 30 cm. lange, 4 cm. breite Glasylinder eingeschlossen; durch letztere wurde dann entweder trockene oder feuchte Luft, der Kohlensäure „behufs Ernährung der Pflänzchen“ beigemengt war, aspirirt. Die Apparate standen von 6 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens bis 6 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends im diffusen Lichte eines Laboratoriumszimmers, die anderen 12 Stunden bis 6 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens in completter Finsterniss. Die stündlich vorgenommenen Wägungen ergaben, dass die Transpiration in der

sehr trockenen Luft viel grösser war als in der sehr feuchten, und in beiden Fällen im Tageslichte grösser als in der Dunkelheit.

Um aber „d'établir la loi d'évaporation chez les végétaux“, wurden zahlreiche Versuchsreihen angestellt, von denen blos fünf mitgetheilt werden. Die theils in Nährstofflösungen, theils in Töpfen cultivirten Pflanzen (*Mais Caragua*) befanden sich im Freien, allen meteorologischen Einflüssen ausgesetzt. Indem Verfasser die gefundenen Zahlen graphisch darstellte, fand er, dass die Transpirationscurve viel mehr mit der psychrometrischen als mit der actinometrischen Curve übereinstimmt. Aus seinen Versuchen zieht er folgende Schlüsse:

1. La transpiration est indépendante de la lumière.

2. Elle est nulle dans une atmosphère saturée.

3. Elle est fonction de l'état hygrométrique de l'air. Cette fonction est représentée assez exactement par l'équation: $E = a(F - f) \pm c$. (a ist ein für jede Pflanze verschiedener Coëfficient; F die Tension des Wasserdampfes entsprechend der Lufttemperatur während des Versuches; f die zu derselben Zeit herrschende Tension des Wasserdampfes in der Luft; c eine positive oder negative Constante.)

4. Si la transpiration est plus active dans la plante exposée au soleil que dans la plante à l'ombre, cela tient: a) aux rayons calorifiques qui, accompagnant toujours les rayons lumineux, échauffent les tissus; b) aux fonctions d'assimilation des feuilles.

201. Meschayeff V., Ueber die Anpassungen zum Aufrechterhalten der Pflanzen und die Wasserversorgung bei der Transpiration. (Bull. de la soc. imp. des Naturalistes de Moscou 1882, Nr. 4, Moskau, 1883.)

[Ref. B. C. Bl. 15, 1883, 71. — B. Ja. 12, 16. — B. S. B. Fr. 30, 1883, 195.]

Manche Pflanzen mit langen, dünnen Stengeln könnten sich bei starker Transpiration nicht aufrecht halten; ihr geselliges Vorkommen bildet einen gegenseitigen Schutz.

Bei succulenten Pflanzen entziehen im Falle eines Wassermangels die oberen Theile (Blätter, Blüthen) das Wasser den unteren.

202. Sorauer P., Nachtrag zu den „Studien über Verdunstung“. (Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agric.-Physik, tom. VI, 1883, p. 79.)

[Ref. An. ag. 9, 1883, 525. — B. C. Bl. 15, 1883, 229. — B. Ja. 11. 10. — C. Ag. Ch. 12, 1883, 687. — Ja. Ag. Ch. 1883, 114. — Nf. 16, 1883, 470.]

I. Einfluss der Entlaubung auf die Transpiration in der Zeit kräftigsten Wachstums. — Zierkürbisse wurden als Keimlinge in mit Lauberde gefüllte Gläser eingekittet. Während der Versuchszeit (14. Juni bis 14. September) wurden einzelne Exemplare theilweise entlaubt. Wägungen und Beobachtungen ergaben, dass nach der theilweisen Entlaubung die restirende Blattfläche eine erhöhte Verdunstungsthätigkeit entwickelte und die entlaubte Pflanze die entnommene Masse durch eine schnelle Neuproduction an Blattsubstanz ersetzte.

II. Die Verdunstungsgrösse beim Vorhandensein des Optimums der Nährstofflösung. — Es wurden mit Roggen, Gerste, Weizen und Hafer

je fünf Versuchsreihen durchgeführt. Die verwendeten Nährstofflösungen hatten folgende Concentration: a) 0.05, b) 0.25, c) 0.5, d) 1, e) 0.25 Procent + 0.5 Procent Calciumnitrat. Die Versuchsdauer betrug acht Wochen; die Ernte erfolgte vor der Aehrenausbildung. Aus der mitgetheilten Tabelle geht hervor, dass mit der Zunahme der Lösungsconcentration die Transpirationsgrösse abnahm. Es betrug z. B. das Transpirationsmittel aller Versuchspflanzen für $a = 609$, $b = 494$, $c = 352$, $d = 269$. Nimmt man aus der Tabelle die Verdunstungsmengen aus den für die Pflanze optimalen Lösungen, so betrug die Verdunstung pro Gramm Trockensubstanz: Roggen 235.5, Gerste 431, Weizen 459, Hafer 569 Gramm. — „Unter optimalen Productionsverhältnissen ist die absolute Verdunstungsmenge zwar gross, aber die relative, auf das Gramm neugebildeter Trockensubstanz bezogene Wasserabgabe sehr klein.“

Verfasser schliesst, „dass die Verdunstungsgrösse parallel geht der Assimilationsenergie der Pflanze, und dass beide um so geringer sind pro cm.² Blattfläche, je grösser der gesammte Blattapparat ist, welcher der Pflanze zur Herstellung von einem Gramm Trockensubstanz zur Verfügung steht“.

203. Tschaplowitz F., Gibt es ein Transpirationsoptimum? Beitrag zur Theorie der Vegetationsconstanten. (Bot. Ztg., tom. XLI, 1883, p. 353.)

[Ref. An. ag. 9, 1883, 378. — B. C. Bl. 15, 1883, 72. — B. Ja. 9, 11. — F. Ag. Ph. 6, 1883, 310. — J. Ag. Ch. 1883, 114.]

Verfasser wollte zeigen, dass durch Verminderung der Transpiration bis zu einem gewissen Grade sich die Assimilation und somit auch die Production der organischen Substanz erhöht. Bezüglich der Versuchsmethode verweisen wir auf das Original.

Da nun die Versuche ergaben, dass eine gewisse, durch Erhöhung der Luftfeuchtigkeit herbeigeführte Herabsetzung der Transpiration die Menge der Assimilationsproducte vermehrt, bei einer zu weit gehenden Hemmung der Verdunstung jedoch die Assimilationsthätigkeit vermindert wird, so kommt Verfasser zu dem Schlusse, dass es ein Transpirationsoptimum in dem angeführten Sinne geben muss.

204. Volkens G., Ueber Wasserausscheidung in liquider Form an den Blättern höherer Pflanzen. (Jahresber. des königl. botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin, tom. II, 1883, p. 166.)

[Ref. B. C. Bl. 12, 1882, 393. — B. S. B. Fr. 30, 1883, 200. — F. Ag. Ph. 6, 1883, 463. — Ja. Ag. Ch. 1882, 171.]

Durch sorgfältige, meist im Freien angestellte Beobachtungen fand Verfasser Tropfenausscheidung an Blättern bei mehr als 150 Arten, die sich auf 91 Genera und 36 Familien vertheilen. Es werden die Stellen der Guttation, der Bau der Secretionsorgane und andere Details beschrieben. Bei *Calla aethiopia* (welche ausführlich behandelt ist) wurde im Freien die Guttation niemals beobachtet; wohl aber konnte die Erscheinung bei Zimmerpflanzen, die sich in einem fast dunstgesättigten Raume befanden, zu jeder Tageszeit und bei allen Blättern hervorgerufen werden. Das Licht soll hiebei ohne Belang sein; der Einfluss der Temperatur konnte nicht ermittelt werden.

Verfasser gibt auch eine Erklärung des Phänomens der liquiden Wasserausscheidung, die wegen der richtigen Erkenntniss und der einfachen und klaren Darstellung des Gegenstandes Beachtung verdient.

205. **Bonnier** Gaston et **Mangin** L., Recherches sur la respiration et la transpiration des champignons. (Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. XVII, 1884, p. 210.)

[Ref. B. Ja. 12, 6. — B. S. B. Fr. 31, 1884, 39. — B. Z. 43, 1885, 472. — C. Ag. Ch. 12, 1884, 712.]

Wir berücksichtigen hier nur den zweiten, relativ viel kleineren Theil der Abhandlung, der sich mit der Transpiration beschäftigt. Die Versuchsobjecte waren: *Agaricus campestris*, *Agaricus conchatus*, *Polyporus versicolor*, *Trametes suaveolens* u. A. Die Transpiration wurde theils direct (durch Wägung), theils durch Bestimmung des absorbirten Wassers ermittelt. — Bei der Absorptionmethode bedienten sich die Verfasser eines Apparates, bezüglich dessen Beschreibung und Abbildung wir auf das Original verweisen. Beide Methoden ergaben übereinstimmende Resultate: die Transpirationsgrösse wächst unter sonst gleichen Umständen mit der Erhöhung der Lufttemperatur und mit der Erniedrigung der Luftfeuchtigkeit. Im (diffusen) Lichte ist die Transpiration beschleunigter als im Dunkeln; bringt man einen Pilz aus dem Licht ins Dunkle, so ist eine Nachwirkung erkennbar, indem die Transpiration allmählig auf den dem Lichtabschluss entsprechenden Werth gelangt. Die beschleunigende Wirkung des Lichtes macht sich nur in der lebenden Pflanze geltend; tote Pilze verlieren bei gleicher Temperatur und Feuchtigkeit belichtet oder verdunkelt gleich viel Wasser; die Transpiration ist daher eine Lebensfunction der Pflanze.

206. **Ebermayer**, Studien über das Wasserbedürfniss der Waldbäume. (Suppl. der allgem. Forst- und Jagdzeitung, Jahrg. XII, 1884.)

[Ref. B. Ja. 12, 8.]

Wir reproduciren nur folgende Sätze: Je stärker die Pflanze transpirirt, desto grösser muss die Zufuhr an mineralischen Stoffen sein. Der Aschengehalt der Blätter ist daher ein Massstab für das relative Wasserbedürfniss und in Verbindung mit dem Wassergehalte der Blätter auch für die relative Transpirationsgrösse derselben. Erfahrungsgemäss haben die Blätter der wasserbedürftigsten Holzgewächse den grössten Aschengehalt. Von der relativen Transpirationsgrösse darf man jedoch nicht auf das Wasserbedürfniss der Bäume schliessen, da die Transpiration von äusseren und inneren Agentien beeinflusst wird.

207. **Gardiner** W., On the physiological significance of water glands and nectaries. (Proceed. of the Cambridge philos. society, tom. V, 1883—1884, p. 35.)

[Ref. B. C. Bl. 19, 1884, 8. — B. Z. 42, 1884, 495.]

Die liquide Wasserausscheidung ist eine Function des Wurzeldruckes. Im Dunklen wird mehr secernirt als im Lichte, sowohl durch die Wasserporen (*Saxifraga*, *Hordeum*), als auch durch epidermoidale Organe, die unabhängig vom Wurzeldruck functioniren (*Limoniastrum monopetalum*, *Fuchsia globosa*). In dem abgeschiedenen Wasser wurden Mineralsalze (CaCO_3 , MgCO_3) gefunden.

208. **Johow Fr.**, Ueber die Beziehungen einiger Eigenschaften der Laubblätter zu den Standortverhältnissen. (Pringsh. Jahrb. wissensch. Bot., tom. XV, 1884.)

[Ref. B. C. Bl. 19, 1884, 353. — B. Ja. 12, 28. — B. S. B. Fr. 31, 1884, 124. — B. Z. 43, 1885, 553.]

III. Anpassungen der Laubblätter an sonnige Standorte mit Rücksicht auf die Transpiration. — Die auf Regulirung der Transpiration abzielenden Anpassungserscheinungen, welche die Sonnenblätter gegenüber den Schattenblättern aufweisen, zerfallen in zwei Kategorien: *A*) Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration. *a*) Die Schattenblätter sind im Allgemeinen grösser, dünner und auch dichter als die Sonnenblätter. *b*) Abwerfen des Laubes während der trockenen Vegetationsperiode. *c*) Stellung der Blätter gegen die Richtung der Sonnenstrahlen, entweder steil nach aufwärts oder nach abwärts. *d*) Beugungen und Faltungen der Blattspreite an sonnigen Standorten. *e*) Variationsbewegungen der Blätter. *f*) Schützende Integumente und mächtige Entwicklung der Cuticula. Verfasser führt zahlreiche Beispiele an. — *B*) Einrichtungen zur Vervollkommenung des Wasserversorgungsapparates. Eine fast durchgreifende Eigenthümlichkeit der Laubblätter tropischer Gewächse liegt in der mächtigen, succulenten Ausbildung des Hautgewebes, besonders an der Oberseite. Nach Pfitzer und Westermaier ist das genannte Gewebe ein Wasserversorgungsapparat für das assimilatorische Gewebe.

209. **Klebahn H.**, Die Rindenporen. Ein Beitrag zur Kenntniss des Baues und der Function der Lenticellen und der analogen Rindenbildungen. (Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch., tom. XVII, N. F. tom. X, Jena, 1884, 1 Tafel.)

[Ref. B. C. Bl. 18, 236. — B. Z. 42, 1884, 392.]

Die physiologische Bedeutung der Lenticellen wurde durch Druck-, Diffusions- und Transpirationsversuche zu ermitteln versucht. Zahlreiche Druckversuche, welche Verfasser zu verschiedenen Jahreszeiten und mit verschiedenen Pflanzen (*Acer*, *Aesculus*, *Ampelopsis*, *Cornus*, *Gingho*, *Populus*, *Alnus*, *Corylus*, *Fagus*, *Prunus*, *Betula*, *Robinia*) anstellte, lehrten, dass die Lenticellen auch im Winter für Luft leicht durchlässig sind und dass nur ein Theil der Lenticellen im Sommer durchlässiger ist als im Winter.

Bei den mit CO₂ angestellten Diffusionsversuchen diffundirte durch die Zweige mit verklebten Lenticellen viel weniger CO₂ als durch jene mit nicht verschlossenen.

Die Transpirationsversuche wurden in folgender Art gemacht: Es wurde die eintägige Transpiration zweier gleichartiger Zweige bestimmt und in Procenten des Lebendgewichtes berechnet; dann wurden bei dem einen (*A*) die Lenticellen, bei dem andern Zweig (*B*) ebensogrosse Peridermpartien mit geschmolzenem Wachs verklebt, die eintägige Transpiration neuerdings bestimmt und in Procenten der ersttägigen Gesamtverdunstung (ohne Verklebung) umgerechnet. Es ergab sich nicht nur, dass die Lenticellen die Transpiration erhöhen, sondern noch speciell die Thatsache, dass die Lenticellen von *Aesculus*

und *Cornus alba* im Sommer viel, die von *Alnus glutinosa* nur wenig, jene von *Betula papyracea*, *Ampelopsis quinquefolia*, *Cornus stolonifera* und *Prunus Padus* gar nicht durchlässiger für Wasserdampf waren als im Winter.

210. Leclerc, De la transpiration chez les végétaux. (Ann. de la soc. agron. Franç. et étrangère, tom. I, 1884.)

[Ref. F. Ag. Ph. 7, 1884, 382. — Ja. Ag. Ch. 1884, 142.]

Der Inhalt ist im Wesentlichen derselbe wie in des Verfassers gleichnamiger Abhandlung in Ann. sc. nat., 6^e sér., tom. XVI, 1883. (Nr. 200.)

211. Marcano V., Recherches sur la transpiration des végétaux sous les tropiques. (Comptes-rendus de l'acad. des sc. de Paris, tom. XCIX, 1884, p. 53.)

[Ref. An. ag. 10, 1884, 477 (ganz abgedruckt). — B. Ja. 12, 16. — B. S. B. Fr. 31, 1884, 33. — B. Z. 43, 1885, 76. — Ja. Ag. Ch., 1884, 143. — J. Ph. Ch., 5^e sér., 11, 1885. — Nf. 17, 1884, 356.]

Das Résumé dieser zu Caracas gemachten Untersuchungen ist folgendes:

1. Die Pflanzen unter den Tropen verdunsten während der Nacht eine fast ebenso grosse Wassermenge wie am Tage.

2. Die Transpiration von 6 Uhr Morgens bis Mittags ist bedeutend stärker als jene von Mittag bis 6 Uhr Abends. Das Transpirationsmaximum, bemerkenswerth wegen seiner Constanz und Grösse, fällt in die Zeit von 10—12 Uhr Mittags. Dieses Maximum ist auch deshalb von Interesse, weil es der Zeit nach genau correspondirt mit dem Minimum des Saftdruckes, wie Verfasser durch directe manometrische Beobachtungen an Bäumen constatirte.

3. Der Grad der Luftfeuchtigkeit scheint ohne hervorragenden Einfluss auf die Erscheinung zu sein.

212. Nobbe F., Baessler P., Will H., Untersuchung über die Giftwirkung des Arsen, Blei und Zink im pflanzlichen Organismus. (Landw. Vers.-Stat., herausgegeben von Nobbe, tom. XXX, Berlin 1884, p. 381.)

[Ref. B. C. Bl., 22, 1885, 36. — B. Ja. 12, 59.]

B. Nähere Untersuchung der Transpirationsverhältnisse an mit Arsen vergifteten Pflanzen, l. c., p. 389.

Zu den Versuchen diente eine zweijährige Schwarzerle in einem mit Nährstofflösung gefüllten 5 Litergefäss mit dicht anschliessendem Deckel. Die Menge des verdunsteten Wassers wurde durch Wägung des Gesamtapparates, die des gleichzeitig aufgenommenen Wassers aus den Niveauänderungen der Nährflüssigkeit mittelst eines näher beschriebenen Spitzenapparates ermittelt. Nachdem während einer sechstägigen Periode die 2- und 24stündige Absorptions- und Transpirationsgrösse ermittelt war, wurde die Pflanze in eine $\frac{1}{30000}$ Arsen per Liter enthaltende Nährstofflösung übertragen. Eine Tabelle enthält die tägliche a) Wasserverdunstung, b) Wasseraufnahme der Pflanze in Grammen.

Die Verminderung der Transpiration betrug am ersten Tage 28.2, am zweiten Tage 62.9, am dritten Tage 78.8 Procent gegenüber der normalen. Noch grösser war die Depression der Wasseraufnahme, so dass die Pflanze an Lebendgewicht verlor. Nach drei Tagen war die Erle dem Tode nahe.

Bei Maispflanzen wurde ein analoger Gang der Transpiration und Wasseraufnahme nach Zusatz von arseniksaurem Kalium beobachtet.

213. **Oltmanns** Friedrich, Ueber die Wasserbewegung in der Moospflanze und ihren Einfluss auf die Wasservertheilung im Boden. (Inaug.-Diss. der Univ. Strassburg, Breslau, 1884; ferner in Cohn, Beitr. z. Biologie d. Pflanzen, tom. IV, 1884.)

[Ref. B. C. Bl. 22, 1885, 7. — B. Ja. 12, 17. — B. Z. 43, 1885, 250.]

Einzelne Pflänzchen von *Polytrichum gracile* und *Mnium undulatum* verloren, in einem Keller stehend (bei 94—96 Procent relativer Luftfeuchtigkeit), pro Tag 0.043 Gramm, resp. 0.022 Gramm Wasser.

Um das Verhalten lebender und (durch Alkohol oder siedendes Wasser) getödteter Moospflanzen bezüglich der Transpiration kennen zu lernen, benützte Verfasser U-förmige, mit Wasser gefüllte Glasröhren (ähnlich wie die von Sachs, Experimental-Physiologie, p. 224 angegebenen). Die Verdunstung wurde theils durch Wägung, theils volumetrisch bestimmt. Es stellte sich heraus, dass die Verdunstung der todten Moose (*Hylocomium*, *Sphagnum*, *Dicranum*) etwas grösser war als die der lebenden.

Weitere Versuche wurden mit Moosrasen gemacht. Ohne Wasserzufuhr war die Verdunstung getödteter Moosrasen (*Dicranum*, *Hypnum*) grösser als die lebender.

214. **Vesque** J., Expériences sur la grande période et les oscillations de la transpiration durant la vie végétale. (Ann. agronomiques, tom. X, 1884, p. 113.)

[Ref. B. S. B. Fr. 32, 1885, 101. — F. Ag. Ph. 7, 1884, 383. — Ja. Ag. Ch., 1884, 142.]

Erbsenpflanzen in einer Nährstofflösung gezogen, kamen durch ein bis zwei Stunden in einen Schwefelsäure enthaltenden Exsiccator, worauf sie wieder in die Nährstofflösung zurückgebracht wurden. Die vorgenommenen Wägungen lehrten, dass die Pflanzen mehr als die Hälfte ihres Wassers verlieren können, ohne darunter dauernd zu leiden, und den Wasserverlust aus der Nährlösung wieder zu ersetzen im Stande sind.

Bohnenkeimlinge in Nährstofflösung (3.5 ‰) gezogen, wurden in verschiedenen Stadien auf ihre Transpirationsgrösse geprüft. Der zu diesem Zwecke dienende Apparat wurde vom Verfasser in dessen Abhandlung: „L'absorption de l'eau comparée à la transpiration“ genauer beschrieben. — Die erhaltenen Zahlen lehren: a) Dass der Wassergehalt mit dem Alter der Pflanze zunimmt, „la réserve transpiratoire s'accroît“; b) die tägliche Transpirationsgrösse, berechnet in Procenten des Lebendgewichtes, steigt bis zu einem Maximum (15 Tage nach der Keimung) und nimmt dann wieder ab; c) anfangs überwog die Tagestranspiration, allmählig glichen sich aber die Unterschiede aus und schliesslich war die Nachttranspiration (6 h. p. m. — 6 h. a. m.) grösser. Es betrug nämlich die Nachttranspiration in Procenten der Tagestranspiration: 38, 61, 87, 120, 109; d) in 56 Tagen betrug die Absorption 92.65 Gramm, die Transpiration 82.105 Gramm. Es wurde somit von dem von den Wurzeln aufgenommenen Wasser etwa ein Neuntel in der Pflanze zurückbehalten.

215. **Volken G.**, Beziehungen zwischen Standort und anatomischem Bau der Vegetationsorgane. (Jahrb. des botan. Gartens zu Berlin, tom. III, 1884.) [Ref. B. C. Bl. 20, 1884, 196. — B. Ja. 12, 20.]

Verfasser erörtert die Schutzmittel der Pflanzen gegen eine allzugrosse Wasserabgabe.

1. *Polygonum amphibium*. Es werden die beiden Varietäten *terrestre* und *natans* in anatomisch-physiologischer Beziehung mit besonderer Berücksichtigung der Transpiration mit einander verglichen.

2. Vergleich zwischen Individuen einheimischer Arten. Besprochen werden *Ranunculus acer*, *Rumex acetosella*, *Campanula rotundifolia*, *Viola tricolor*, *Achillea millefolium*. Mit der Trockenheit des Standortes fand eine Reducirung der Transpirationsfläche statt; in den meisten Fällen nahm bei den Blättern die Dicke und Cuticularisirung der äusseren Epidermiswände zu, dagegen die Zahl der Spaltöffnungen und die Grösse der Intercellularen in Blatt und Rinde ab.

3. Vergleich zwischen Arten einheimischer Gattungen. Untersucht wurden verschiedene Arten von *Asperula*, *Veronica*, *Convolvulus*, *Ranunculus*, *Carex*, *Dianthus*, *Myosotis*, *Viola*. Es liessen sich zum Theil ähnliche Anpassungen an den Feuchtigkeitszustand des Standortes erkennen.

4. Wüstenpflanzen. Besprochen werden Arten der Leguminosen (besonders *Genista*, *Spartium*, *Retama dasycarpa*), Cruciferen (*Anastatica*, *Zilla*, *Schouwia* u. a.), Capparideen (*Capparis galeata* u. a.), Polygoneen, Plumbagineen, Zygophylleen, Chenopodeen.

216. **Volken G.**, Die Kalkdrüsen der Plumbagineen. (Ber. Deutsche Botan. Gesellsch., tom. II. Berlin, 1884.)

[Ref. B. C. Bl. 21, 1885, 269.]

Nach den Untersuchungen des Verfassers sind die „Kalkdrüsen“ der Plumbagineen Secretionsorgane, welche im Allgemeinen dieselbe Bedeutung haben wie die mit Wasserspalten versehenen Drüsen der Blattzähne anderer Pflanzen. Reducirt oder sistirt man durch Ueberdecken mit einer Glasglocke die Transpiration, so treten bald an den Drüsen Wassertropfen hervor. Dasselbe geschieht im Freien in kühlen und feuchten Nächten. — Die Aussenmembranen der Drüsen sind dünnwandig; bei den xerophilen Plumbagineen sind jedoch Schutz Einrichtungen gegen allzugrosse Wasserabgabe vorhanden, die Verfasser näher erörtert. Dahin gehören unter Anderem auch die Kalkablagerungen, welche die Transpiration herabsetzen. Bei einem Blatte von *Limoniastrum monopetalum* wurden die Kalkschuppen belassen, bei einem andern entfernt. Die Wasserabgabe betrug nach drei Stunden 8, resp. 46 Procent des ursprünglichen Blattgewichtes.

217. **Burgerstein A.**, Ueber einige physiologische und pathologische Wirkungen des Kampfers auf die Pflanzen, insbesondere auf Laubsprosse. (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, tom. XXXIV, Wien, 1885, p. 543.)

[Ref. B. C. Bl. 23, 1885, 3. — B. Ja. 12, 53. — C. Ag. Ch. 15, 1886, 212.]

Je zwei Laubsprosse von möglichst gleichem Aussehen (*Viburnum*, *Tilia*, *Buxus*, *Syringa*, *Philadelphus*, *Spiraea*, *Aristolochia* etc.) wurden zunächst

bezüglich ihrer Transpirationsgrösse im destillirten Wasser verglichen. Hierauf wurde der eine Spross mit der Schnittfläche in Kampferwasser (Concentr. 1 : 1000) gestellt, während der andere im destillirten Wasser verblieb. Durch Gegenüberstellung des nun gefundenen Verhältnisses der Transpirationsgrösse mit den früheren Verhältnisszahlen ergab sich, dass Kampferwasser eine stärkere Transpiration hervorruft als destillirtes Wasser. Weitere Versuche lehrten, dass Kampferwasser überhaupt eine lebhaftere Wasserbewegung in der Pflanze hervorruft gegenüber destillirtem Wasser.

218. **Fleischer**, Die Schutzeinrichtungen der Pflanzenblätter gegen Vertrocknung. (16. Bericht über das k. Realgymnasium zu Döbeln. Döbeln, 1885.) [Ref. B. C. Bl. 22, 1885, 356.]

Um die Widerstandsfähigkeit der Blätter gegen Vertrocknung kennen zu lernen, wurden abgeschnittene Blätter verschiedener organisirter Pflanzen auf dem Tisch eines grossen Zimmers im diffusen Lichte bis zur Erreichung des Lufttrockengewichtes liegen gelassen. Es wurde hiebei anfangs eine rasche Wasserabgabe (an welcher sich auch die nicht verschlossene Schnittfläche theilnahmte) beobachtet; dann verlangsamte sich die Verdunstung und nimmt einen ziemlich stetigen Verlauf, um sich in der Zeit des Absterbens der Blätter wieder zu beschleunigen. Die letzten Procente Wasser aus den bereits abgestorbenen Blättern werden sehr langsam verdunstet.

Wie ungleich sich die Blätter in Bezug auf Vertrocknung verhalten, geht aus den Tabellen des Verfassers hervor.

Hierauf bespricht Fleischer die in der Organisation der (Versuchs-) Pflanzen liegenden Schutzmittel gegen Vertrocknung:

I. Verhältniss des Volumens zur Oberfläche des Blattes.

II. Verminderung der Grösse und Zahl der Stomata, also das Verhältniss der offenen Fläche zur Gesamtmfläche des Blattes; Cuticularleisten, Fortsetzung der Cuticula in die Athemböhle, Vertiefung der Stomata, Wachsüberzüge, Einschränkung der Intercellularen, stärkere Entwicklung des Pallisadenparenchyms.

III. Die Verdickung der Aussenwand der Epidermis dient nach der Ansicht des Verfassers in erster Linie mechanischen Zwecken und spielt als Schutzmittel gegen Transpiration nur eine sehr nebensächliche Rolle.

IV. Zellinhalt. Salzhaltige (Chenopoden), schleimige (Crassulaceen) und gerbstoffführende Zellsäfte (Epidermis der überwinternden Laubblätter) scheinen die Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung zu erhöhen. Verfasser bestimmte für einige Pflanzen annähernd die Menge des Reservewassers, d. h. desjenigen Wassers, dessen zeitweiser Verlust noch ohne tödtliche Folgen bleibt.

V. Dass die Lebensfunctionen des Plasmas von grossem Einflusse auf die Verdunstung sind, ergaben die Verdunstungsversuche mit getödteten Blättern. Erfrorene, durch Alkohol oder heisses Wasser getödtete Blätter vertrockneten viel früher als lebende Blätter derselben Pflanzen unter sonst gleichen Bedingungen. Dieses beruht auf der sehr leichten Permeabilität der todtten Membran für Wasser.

219. Henslow G., On vernalion and the methods of development of foliage as protective against radiation. (Journ. of Linnean Soc., tom. XX, London, 1885, p. 624.)

Der Verfasser stellt die Ansicht auf, dass die „Schlafstellung“, sowie auch die Knospenlage der Blätter nicht nur ein Schutzmittel gegen zu grossen Wärmeverlust durch Strahlung (Darwin), sondern auch gegen Wasserverlust in Folge Ausdunstung bilde. Diese Anschauung wurde durch Versuche bestätigt: Eine Anzahl junger Blätter wurde in zwei möglichst gleiche Partien geteilt. Die Blätter der einen Partie wurden in ihrer natürlichen Lage belassen, die der anderen wurden durch schmale Streifen von Carton oder durch gespaltene Korke ausgebreitet gehalten. Die Blätter wurden am Abend und am folgenden Morgen gewogen. Bei künstlicher Ausbreitung war der Wasserverlust grösser als bei natürlicher Lage. Versuchspflanzen: *Prunus*, *Tilia*, *Laburnum*, *Fraxinus*, *Rosa*, *Vinca*, *Trifolium*, *Juglans*.

220. Kraus C., Ueber Blutung aus parenchymatischen Geweben. (Botan. Centralblatt, tom. XXI, 1885, p. 212.)

Enthält unter Anderem Beobachtungen über liquide Wasserausscheidung an den jungen Blättern abgeschnittener Sprossgipfel. Meistens traten die Tropfen aus dem Blattrande, selten gleichmässig aus der ganzen Oberfläche. Besonders rasch und ausgiebig ging die Guttation bei *Brassica*-Sprossen vor sich.

221. Kraus G., Ueber die Blütenwärme von *Arum italicum*. Zweite Abhandlung. (Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle, tom. XVI, 3. Heft. Halle, 1885.) [Ref. B. Ja. 12, 90.]

III. Transpirationsgrösse in der Erwärmungsnacht. — A) *Arum italicum*. Kurze, mit Wasser gefüllte Reagenzröhren wurden mit Kork verschlossen; in die centrale Bohrung des letzteren wurde die frische warme Keule luftdicht eingesetzt, so dass nur der Stiel ins Wasser tauchte. Es ergab sich: 1. Verblühte und noch nicht aufgeblühte Keulen haben nahezu dieselbe Verdunstungsgrösse; das verdunstete Wasser ist praeter propter ein Drittel des Volums der Keule. 2. Die warme Keule verdunstet über Nacht rund dreimal so viel als die nicht erwärmte; auf ein Volum Keulensubstanz wird ein gleiches Volum Wasser verdunstet. Die Gesamttranspiration über Nacht beträgt etwas mehr als das Gewicht der Keule selbst. — B) *Arum maculatum*. Zu den Versuchen dienten Gläser, die in 0.1 cm.³ graduirt waren. 1. Während der ganzen Wärmeperiode kommt auf 1 cm.³ Keulensubstanz 1.4 cm.³ transpirirtes Wasser. 2. Die absolute Menge des transpirirten Wassers beträgt immer mehr als das Keulengewicht selbst, woraus folgt, dass die Keule allein das verbrauchte Wasser zu liefern nicht im Stande ist. 3. Die warme Keule nimmt mehr Wasser auf, als sie transpirirt. Mehrere Tabellen bestätigen das Gesagte.

222. Sereix, Transpiration de las plantas. (Revista de España, 1885, p. 408.)

Weder die Originalabhandlung, noch ein Referat über dieselbe stand mir zur Verfügung.

223. **Weber C. A.**, Ueber den Einfluss höherer Temperaturen auf die Fähigkeit des Holzes, den Transpirationsstrom zu leiten. (Ber. Deutsche Botan. Gesellsch., tom. III, Berlin, 1885, p. 345.)

[Ref. B. C. Bl. 25, 1886, 235. — F. Ag. Ph. 9, 1886, 105.]

Bei abgeschnittenen Zweigen wurde die untere, 2—3 cm. lange, entrinnete Partie des Stengels in einer Flamme stark gedörrt; dann wurde die Schnittfläche verkohlt, eine neue hergestellt, worauf die Zweige in mit Wasser gefüllte Glasgefäße 5 mm. tief eingestellt wurden. Bei drei Versuchen (*Corylus Avelana*, *Sambucus nigra*, *Ribes aureum*) wurde auch die Transpiration ermittelt. Bei *Corylus* transpirirte der gebratene Zweig viel mehr, bei *Sambucus* viel weniger, bei *Ribes* fast ebenso viel wie der intacte Vergleichszweig.

224. **Zahlbruckner Alex.**, Neue Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen. (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, tom. XXXIV. Wien, 1885.)

I. Beiträge zur Physiologie der Lenticellen.

Um den winterlichen Verschluss der Lenticellen zu prüfen, verwendete Verfasser eine neue (von Wiesner angegebene) Methode (luftdichte Befestigung des oben verschlossenen Zweigstückes an eine theilweise mit Quecksilber gefüllte und durch letzteres abgesperrte Glasröhre).

Die Versuche fanden vom December bis Februar statt; in dieser Zeit erwiesen sich die Lenticellen aller untersuchten Pflanzen für Luft passirbar; ein besonders rasches Sinken des Quecksilbers wurde beobachtet bei *Acer Negundo*, *Ampelopsis*, *Robinia pseudacacia*, *Salix* und *Populus*-Arten.

Um zu erfahren, wann ein „völliges Geöffnetsein“ der Lenticellen eintritt, wurde die Methode von Stahl angewendet und gefunden, dass der genannte Zustand schon zeitlich im Frühjahr, zur Zeit, wenn die Laubblätter noch wenig oder unvollständig entwickelt sind, eintritt, was für die einzelnen untersuchten Arten näher beschrieben wird.

Auch ergab sich, dass benetzte Lenticellen für Luft viel schwieriger permeabel sind als unbenetzte (trockene).

225. **Darwin Fr. and Phillips R.**, On the transpirations-stream in cut branches. (Proceed. of the Cambridge Philos. soc., tom. V, part. 5, Cambridge, 1886.)

[Ref. B. C. Bl. 26, 1886, 296.]

Enthält keine directen Versuche über Transpiration, wie dies im Botanischen Centralblatte angegeben ist.

226. **Errara Léo**, Ein Transpirationsversuch. (Ber. Deutsche Botan. Gesellsch., tom. IV, Berlin, 1886.)

[Ref. B. C. Bl. 26, 1886, 213. — F. Ag. Ph. 9, 1886, 224.]

Einen eigentlichen „Transpirationsversuch“ enthält die Abhandlung nicht. Es wird gezeigt, dass der „Transpirationsstrom“ im Lumen der Holzelemente aufsteigt.

227. **Goebeler E.**, Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. (Flora, Jahrg. LXIX, 1886, Nr. 29—31.)

Cap. 3. Physiologische Aufgaben der Trichomgebilde.

§. 2. Schutz vor übermässiger Transpiration. Beförderung der Wasserzufuhr (l. c. p. 485). Unter Anderem dienen die Trichome am Stammscheitel der Farne dazu: *a)* die Transpiration zu vermindern, *b)* Wasser aufzusaugen. Zur Vervollkommenung dieses Effectes tritt oft noch eine Verdickung der Trichomwände ein, oder es erscheinen schleim-, wachs- oder harzartige Stoffe absondernde Drüsen an den Trichomen. Aus einem mit zwei Stammenden von *Polypodium aureum* ausgeführten Versuche, bei welchem in einem Falle die Spreuschuppen belassen, im anderen entfernt wurden, ergab sich, dass im Allgemeinen die Transpiration durch eine Bedeckung mit lebenden Trichomen wesentlich erhöht, nach dem Absterben derselben aber wesentlich vermindert wurde. — In dem Grade, in welchem die Trichome den Stammscheitel vor übermässiger Transpiration schützen, ist oft eine Anpassung bemerkbar an die Erfordernisse des Klimas und Standortes und eine Uebereinstimmung mit denjenigen Anpassungen, welche man bisher in der Ausbildung anderer Schutzmittel gegen Wasserverlust bei verschiedenen Farnen beobachtet hat. Verfasser führt exempli gratia eine Reihe einheimischer und exotischer Filicineen an.

228. **Haberlandt G.**, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. (Pringsh. Jahrb. für wissensch. Botan., tom. XVII, Berlin, 1886.)

D) Transpirationsversuche. Dieselben wurden mit abgeschnittenen *Mnium*- und *Polytrichum*-Stämmchen gemacht, die sich mit der Schnittfläche in kleinen, mit Wasser gefüllten Gläsern befanden. Ein 5 cm. hohes Stämmchen von *Mnium undulatum* verlor durchschnittlich (Mittel aus 5 Versuchen) in 24 Stunden 0.121 Gramm Wasser (d. i. etwa das Doppelte des Frischgewichtes). (Temperatur 23.2—24.5, $F = 89-91$ Procent.) — Ein 6 cm. grosses Stämmchen von *Polytrichum juniperinum* verlor unter fast denselben Bedingungen durchschnittlich 0.175 Gramm Wasser (d. i. etwa das Dreifache des Frischgewichtes). Bei günstigeren Transpirationsbedingungen (Exposition auf einem schattigen Rasen im botanischen Garten $F = 67-70$ Procent) war die Verdunstung noch grösser. — „Die Pflänzchen von *Mnium undulatum* und *Polytrichum juniperinum* besitzen selbst bei jener beträchtlichen Luftfeuchtigkeit, welche ausreicht, um die Stämmchen und Blätter frisch zu erhalten, eine verhältnissmässig sehr ausgiebige Transpiration.“

229. **Henslow G.**, A contribution to the study of the relative effects of different parts of the solar spectrum on the transpiration of plants. (Journ. of the Linnean Soc. Botany, tom. XXII, 1885, London, 1886, p. 81.)

[Ref. Am. Na. 20, 1886. — B. C. Bl. 25, 1886, 144. — B. S. B. Fr. 33, 1886, 120.]

Es wurden drei Gruppen von Versuchen durchgeführt: *a)* mit unter Wasser abgeschnittenen Blättern und Sprossen, die sich mit der Schnittfläche in mit Wasser gefüllten Eproutetten befanden; *b)* mit aus dem Boden genommenen bewurzelten Pflanzen, in ebensolchen Eproutetten befindlich; *c)* mit im Boden eingewurzelten Topfpflanzen. Durch eine Oelschicht, beziehungsweise durch einen Guttaperchaverschluss wurde die Verdunstung des Wassers aus den Behältern verhindert. Die Pflanzen standen in Kästen, die oben mit je einem

farbigen Glase bedeckt waren. Das von den Gläsern durchgelassene Licht enthielt folgende Absorptionsstreifen des Chlorophylls: Roth: I, II; Gelb: I, II, III, IV; Grün: III, IV, V, VI; Blau: V, VI, VII; Violett: II, IV, V, VI, VII. Die Apparate standen an einem Nordfenster. Temperatur: 14–19° C.

Es betrug die Transpiration der Topfpflanzen in 24 Stunden (Mittel aus 3–6 Versuchsreihen) in Centigramm:

	Roth	Gelb	Grün	Blau	Violett	Farblos
Salat	509	446	482	470	666	520
<i>Buxus</i>	136	190	200	198	210	154
Palme	383	338	331	356	341	412
<i>Cactus</i>	13	16	11	42	14	14
<i>Echeveria</i>	261	243	264	265	263	274

Verfasser kommt zu dem Schlusse: „I find, like Wiesner, that the largest amount of water transpired is coincident with those parts of the spectroscopie wherin lie the strongest absorptionbands of chlorophyll.“ Er stimmt auch bei, dass die dunklen Wärmestrahlen einen gewissen Einfluss auf die Transpiration haben, und dass die Absorption im Chlorophyll einen Umsatz von Licht in Wärme bedeutet, wodurch die Transpiration erhöht wird.

230. Kohl F. G., Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. (8^o, 124 pp., 4 Doppeltafeln. 1886, Braunschweig, H. Bruhn.)

[Ref. B. C. Bl. 28, 1886, 292. — B. Z. 45, 1887, 154. — F. Ag. Ph. 9, 1886, 397.]

I. Abschnitt. Abhängigkeit der Transpiration von den Eigenschaften der Pflanzen. Ein Versuch mit 12 bewurzelten Exemplaren von *Mercurialis perennis* ergab, dass die benetzt gewesenen Pflanzen beträchtlich später welkten als die unbenetzt gebliebenen. Weitere Versuche, die mit bewurzelten *Mercurialis*-Pflanzen mittelst des Sachs'schen „Transpirationsapparates“ gemacht wurden, zeigten, dass die „Transpiration“ nach der (mit einem Pinsel vorgenommenen) Benetzung beträchtlich geringer war; auch noch dann, als die Blätter für das Auge bereits trocken erschienen, was etwa nach einer halben Stunde der Fall war, gab sich eine Verlangsamung der Transpiration zu erkennen, bis sie sich endlich zur anfänglichen Intensität erhob, ohne aber dieselbe zu überschreiten.

Eingehender beschäftigte sich der Verfasser mit dem Studium des Zustandes der Spaltöffnungen unter verschiedenen Bedingungen. Enthielten nur die Schliesszellen Chlorophyll, so erfolgte im Lichte Oeffnung der Spalten; enthielten aber auch die Oberhautzellen Chlorophyll, so konnte entweder keine oder nur eine sehr schwache Oeffnung der Spalte constatirt werden.

Wurde das Licht durch eine Alaunplatte geleitet, so war zum Oeffnen der Spalten eine viel längere Zeit nothwendig als bei directer Insolation, woraus folgt, dass die im Sonnenlichte enthaltenen Wärmestrahlen das Oeffnen

beschleunigen, dass aber auch das Licht als solches im Stande ist, die Oeffnungsbewegung hervorzubringen. Bezüglich des Einflusses der Temperatur auf die Spaltöffnungen bestätigt Verfasser die Beobachtungen von Schwendener (contra N. J. C. Müller). Betreffs des Einflusses der Entlaubung bestätigten Versuche den schon von Sorauer ausgesprochenen Satz, dass bei theilweiser Entlaubung einer Pflanze die restirende Blattfläche eine erhöhte relative Verdunstungsthätigkeit entwickelt. — Schliesslich kommt Verfasser auf die eventuelle Existenz einer Periodicität der Transpiration zu sprechen und gelangt hiebei zu dem Schlusse: „Ueberlegungen und bei Gelegenheit anderer Versuche gemachte Erfahrungen führten mich zu der Annahme einer täglichen Periodicität.“

II. Abschnitt. Abhängigkeit der Transpiration von äusseren Verhältnissen. Aus der umfangreichen, über diesen Gegenstand vorhandenen Literatur reproducirt der Verfasser, ein Paar Fälle abgerechnet, nur dasjenige, was ich in meiner kleinen (vom Verfasser übrigens nicht citirten) Schrift: „Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen“ (vgl. Nr. 119) mitgetheilt habe, sammt allen Ungenauigkeiten und Druckfehlern, die sich in derselben vorfinden. — Die vom Verfasser auf Grund seiner Versuche gewonnenen Resultate lassen sich etwa in folgende Punkte zusammenfassen: 1. Beim Wechsel der Beleuchtung (Hell-Dunkel, Dunkel-Hell) machte sich eine Nachwirkung der Transpiration geltend. 2. Bei Pflanzentheilen mit chlorophyllarmen oder chlorophyllfreien Schliesszellen (corollinische Kelchblätter von *Clerodendron Balfouri*, weisse Streifen an Blättern von *Evonymus japonicus* und *Oplismenus imbecillus*) war die Schliesszellenbewegung im Lichte bei Chlorophyllarmuth eine sehr träge, bei gänzlichem Chlorophyllmangel gleich Null. 3. Spaltöffnungsfreie Pflanzen (*Trichomanes radicans*) transpirirten im Finstern weniger als im diffusen Lichte. 4. Chlorotische Blätter (*Funkia ovata*, *Tradescantia zebrina*) transpirirten schwächer als grüne Blätter desselben Individuums. 5. In kohlen-säurefreier Luft, sowie in reiner Kohlensäure trat eine Verzögerung der Transpiration gegenüber der in normaler Luft ein. Es wird somit durch das Licht nicht nur die stomatäre, sondern auch die cuticuläre Transpiration begünstigt, und zwar in beiden Fällen um so mehr, je chlorophyllreicher die Pflanzentheile sind. Die verstärkte Transpiration im Lichte erklärt der Verfasser aus der Bildung chemischer Verbindungen in Folge der Assimilation und der dazu gehörigen Athmung.

Betreffs des Einflusses der Wärme ergaben Versuche mit *Nicotiana tabacum*, dass sowohl Steigerung der Lufttemperatur (um 5–10° C.) als Erhöhung der Bodenwärme (um 8–11° C.) die Transpiration beschleunigen.

Im Anschlusse an die Versuche von Baranetzky wurde der Einfluss von Erschütterungen auf die Transpiration experimentell geprüft und gefunden, dass sowohl nach ganz kurzer Erschütterung, als auch bei einer solchen nach 15 Minuten Dauer immer eine Acceleration der Verdunstung eintrat; darauf folgte aber nicht eine Erniedrigung der Transpiration, sondern letztere stellte sich entweder plötzlich (*Iresine*) oder allmähig (*Pelargonium*) auf dieselbe Höhe, die sie vor der Erschütterung hatte.

Die Versuche über Transpiration wurden theils mit dem Sachs'schen „Transpirationsapparat“, theils mit einem vom Verfasser zusammengestellten (p. 61—62 beschriebenen und abgebildeten) Apparate gemacht. Derselbe ist zwar sehr empfindlich, zeigt jedoch nicht die Menge des von der Pflanze transpirirten, sondern die des von derselben aufgenommenen Wassers an, welches mittelst eines Massstabes an einem horizontal liegenden Capillarrohr abgelesen werden kann.

III. Abschnitt. Einfluss der Transpiration auf die Ausbildung der Gewebe und Gewebeelemente. Um den Einfluss starker und schwacher Transpiration auf die Ausbildung der Gewebe kennen zu lernen, wurden zahlreiche Pflanzen unter sonst gleichen äusseren Bedingungen in sehr trockener, beziehungsweise in sehr feuchter Luft cultivirt; zum Theil wurden auch Freilandpflanzen von trockenen und feuchten Standorten untersucht (*Tropaeolum*, *Lysimachia*, *Menyanthes*, *Hedera*, *Mentha*, *Thalictrum*, *Lycopus*, *Lamium*, *Isoyrum*, *Phragmites*, *Thunbergia*, *Ficus scandens* etc.). Die in trockener Luft cultivirten Pflanzen zeigten eine stärkere Verdickung und Cuticularisirung der Aussenwände der Epidermiszellen; diese selbst waren radial gestreckt, während sie in feuchter Luft die Tendenz haben, sich in tangentialer Richtung zu verlängern; die äusseren Rindenparenchymzellen waren bei den Trockenpflanzen meist stark collenchymatisch verdickt; die Gefässe reichlicher, dickwandiger und von grösserer Weite; auch die Bastfaserbündel zeigten eine stärkere Entwicklung. Endlich zeigten sich auch in dem häufigen, beziehungsweise seltenen Auftreten (oder Fehlen) von sklerenchymatischen Elementen auffallende Unterschiede. Es konnten ferner durch die Verschiedenheit der Transpirationsbedingungen nicht nur gewisse Gewebe der Quantität nach abgeändert werden, sondern auch neue Gewebe zur Ausbildung oder vorhandene zum Wegfall gebracht werden. Auch äusserlich zeigten sich auffallende Unterschiede in der Gestaltung einzelner Organe.

231. **Van Tieghem**, Transpiration et chlorovaporisation. (Bull. Soc. Bot. de France, tom. XXXIII, 1886.)

Leider war es mir nicht möglich, diese Abhandlung vor der Drucklegung meines Manuscriptes zu lesen. Der Inhalt wird im II. Theile der „Materialien“ berücksichtigt werden.

232. **Volken G.**, Zur Flora der ägyptisch-arabischen Wüste. Vorl. Skizze. (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch., tom. VI, Berlin, 1886, p. 63.)

[Ref. B. C. Bl. 26, 1886, 222. — B. Z. 44, 1886, 540. — F. Ag. Ph. 9. 1886, 217.]

Verfasser zeigt in dieser Abhandlung, in welcher Weise die Wüstenpflanzen dem Klima und Standort angepasst sind und welche Schutz Einrichtungen gegen allzu grossen Wasserverlust dieselben besitzen. Dahin gehören: 1. Die bisweilen ausserordentliche Länge der Wurzeln (*Calligonum*, *Monsonia*). 2. Reducirung der Verdunstungsfläche. 3. Anatomische Merkmale: a) Wachsüberzüge; b) Verdickung und Cuticularisirung der Epidermisaussenwände; c) dicke Korkmantel

der holzig werdenden Achsen; *d*) Ausfüllung der Epidermiszellen mit Cellulose-schleim; *e*) Vorkommen von Gerbstoff in der Oberhaut und in Mesophyll-Idioblasten; *f*) Speicherungsorgane für Wasser. 4. Physiologische Erscheinungen: *a*) Ausscheidung flüchtiger Oele, wodurch die Diathermansie der die Pflanze umgebenden Luftschichten beträchtlich verringert wird; *b*) Absorption von Luftfeuchtigkeit, respective Thau durch die oberirdischen Organe. In dieser Richtung spielen besonders todte Haare (nicht lebende, protoplasmareiche) eine wichtige Rolle. Wo sie in grosser Menge vorkommen (als „Haarfilz“), bilden sie am Tage ein Schutzmittel gegen starke Transpiration, während der Nacht sind sie ein die Absorption des Thaues fördernder Apparat. — Verfasser führt für alle diese Fälle Beispiele an.

Arbeiten, deren Publicationsjahr nicht ermittelt werden konnte.

223. **Habedanek**, Bestimmung der relativen Verdunstungsgrösse einiger Culturpflanzen. (Insterburger Ber., tom. VI.)

Weder das Original noch ein Referat stand mir zur Disposition.

224. **Joly**, Exhalation de la sève aqueuse chez le *Richardia africana*. (Mém. de l'acad. des sc. de Toulouse, 7^e sér., tome V, p. 448.)

Verfasser spricht in dieser „Note“, die mir leider nicht zur Verfügung stand, von der Guttation der genannten Pflanze. Dieselbe Erscheinung beobachtete er auch bei einem *Agapanthus* (l. c. 7^e sér., tome VIII, p. 414).

225. **Laker**, Die Abscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. (Jahresb. des akad. naturw. Vereins, V. Jahrg.)

Weder die Originalarbeit, noch ein Referat stand mir zu Gebote.

226. **Schirmer C.**, Zur Kenntniss der Transpirationsbedingungen saftreicher Pflanzen. (Inaug.-Diss. der Universität Rostock. Leipzig, 18..)

In einer Versuchsreihe wurde eine *Coleus*-Topfpflanze abwechselnd je eine Viertelstunde im diffusen Lichte und im Finstern belassen. Hiebei erfuhr die Pflanze im Dunklen gewöhnlich einen grösseren Gewichtsverlust (trotz der öfteren, wenn auch nur geringen Temperaturerniedrigung) als am Lichte. Verfasser will dies damit erklären, dass die Kohlensäureausscheidung im Dunklen die Sauerstoffausscheidung im Lichte prävalire, daher die grössere Gewichtsverminderung der Pflanze im Dunklen. — Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden die Pflanzen im Sonnenlichte und diffusen Lichte beobachtet, wobei sich in ersterem eine stärkere Transpiration ergab als im letzteren. Verfasser resumirt daher: „Im Finstern und im directen Sonnenlichte erfolgt eine stärkere Gewichtsverminderung als im diffusen Lichte.“

Autoren-Verzeichniss.

(Die nebenstehenden Zahlen beziehen sich auf die Nummern der Abhandlungen.)

-
- | | |
|--|--|
| Amici 22. | Farsky 130, 131. |
| Anders 145, 146. | Fittbogen 89, 98, 104, 132. |
| Baessler 212. | Fleischer 218. |
| Baranetzky 94. | Fleischmann 72. |
| Barthélemy 101, 102. | Gardiner 207. |
| Baudrimont 162. | Garreau 38. |
| Bjerkander 8. | Gärtner 36. |
| Böhm 65, 163. | Gilbert 39, 40. |
| Bonnier 182, 196, 205. | Goebler 227. |
| Boussingault 147. | Graf 34. |
| Briem 116, 128. | Guettard 6. |
| Bronghiart 26. | Guppenberger 122. |
| Brosig 117. | Habedanck 233. |
| Burgerstein 109a, 118, 119, 148, 217. | Habenicht 23. |
| Burnett 28. | Haberlandt Fr. 123, 133, 134. |
| Buys-Ballot 164. | Haberlandt G. 112, 135, 228. |
| Candolle, de 29. | Hales 5. |
| Comes 149, 165, 172, 173. | Hamel, du 7. |
| Costerus 110. | Hartig R. 197. |
| Czech 82. | Hartig Th. 35, 41, 42, 63, 66, 67, 124, 152. |
| Darwin 225. | Hedwig 11. |
| Daubeny 30. | Heinrich 105. |
| Davy 78, 103. | Hellriegel 90, 198. |
| Dehérain 79, 80, 81, 120, 150, 151, 183. | Henslow 219, 229. |
| Detmer 129. | Hirzel 72. |
| Dietrich 96. | Hofmann 91. |
| Duchartre 47, 48, 49, 54, 55. | Höhnelt v. 136, 153, 166, 167, 168, |
| Dutrochet 24, 32. | 174, 184. |
| Ebermayer 206. | Horwath 137. |
| Eder 111. | Hosaeus 77. |
| Ernst 121. | Johow 208. |
| Errara 226. | Joly 234. |

782 Alfred Burgerstein. Materialien zu einer Monographie der Transpiration.

- Joo 50.
Just 106.
Klebahn 199, 209.
Knight 16.
Knop 56, 68.
Kohl 230.
Kraus G. 220, 221.
Krutitzky 154, 175.
Laker 235.
Langer 169.
Lawes 39, 40.
Leclerc 200, 210.
Liebenberg 125.
Link 20.
Mac Nab 93.
Mangin 196, 205.
Marcano 211.
Mariotte 4.
Martino 10.
Masure 176.
Mayer Ad. 113.
Méese 9.
Merget 138, 155, 156, 157, 170.
Meschayeff 201.
Mettenius 44.
Miquel 33.
Mohl 37, 45.
Moldenhawer 18.
Müller Al. 73.
Müller N. J. C. 85, 139, 140.
Muntingh 1.
Muschenbroek 3.
Musset 71.
Nägeli 62.
Neuffer 25.
Nobbe 69, 186, 212.
Oltmanns 213.
Pacher 115.
Pfaff 87.
Phillips 225.
Plenck 15.
Prantl 95.
Prevost 13.
Ramey 107.
Rauwenhoff 74.
Reinitzer 187.
Risler 92.
Robert 114.
Rosanoff 75, 76.
Roth 191.
Rue, de la 84.
Sachs 46, 53, 57, 58, 59, 60, 61
Schirmer 236.
Schleh 108.
Schmidt 27.
Schränk 12.
Schröder 97.
Schwendener 192.
Senebier 14.
Sereix 222.
Siegert 69.
Sorauer 99, 158, 178, 179, 180, 188.
193, 202.
Sperk 83.
Sprengel 19, 21.
Stahl 100.
Tieghem, v. 182, 231.
Treviranus 17.
Trinchinetti 31.
Tschaplowitz 141, 142, 143, 194, 203.
Tschirch 181.
Twitschel 189.
Unger 43, 51, 52, 64.
Vesque 126, 159, 160, 214.
Vogel 86, 161.
Volgens 204, 215, 216, 232.
Vries, de 109.
Weber 223.
Wiesner 88, 115, 127, 127 a, 171, 195.
Will 212.
Wolf 70.
Wollny 144, 190.
Woodward 2.
Zahlbruckner 224.