

# Deutsche Botanische Gesellschaft und Vereinigung für Angewandte Botanik

Freiburg i. Breisgau, 31. Mai bis 5. Juni 1955

E. A. GÄUMANN, Zürich: Über Welketoxine und Welkekrankheiten.

Es wurden zwei Welketoxine des Pilzes *Fusarium lycopersici* — die Fusarinsäure und das Lycomarasin — in ihrer Wirkung auf die Pflanze untersucht. Erstes löst hauptsächlich die Nahsymptome, d. h. reversible Welkeerscheinungen, nur im Bereich der Pilzhypfen aus und letzteres die Fernsymptome, irreversible Welkeerscheinungen, weit weg vom Ort der Infektion, also in Blättern, Stengeln usw. Der Pilz kann nur in anfälligen Pflanzensorten Toxine bilden. Auch sprechen nicht sämtliche Gewebe einer Pflanze auf die Toxine an. Die Toxine wirken auf die Atmung der Pflanze und die Permeabilitätsvorgänge. So ist nicht der größere Wasserverlust für die Welke entscheidend, sondern in erster Linie die Störung der Permeabilität. Auf ihrer Wanderung durch die Pflanze können die Toxine durch Metall (Fe und Cu)-haltige Enzyme verändert werden. Mit steigender Temperatur nimmt die Wirkung der Toxine zu. Junges Gewebe von geschlechtsreifen Pflanzen ist sehr anfällig. Die Toxinempfindlichkeit ist im Januar und Februar am größten und im Juni-Juli am kleinsten. N-übernährte Pflanzen sind empfindlicher als N-unterernährte. Kurz aufeinander folgende Toxingaben können eine Desensibilisierung zur Folge haben.

A. PIRSON, Marburg: Stoffwechselperiodizität bei Grünalgen.

An der koloniebildenden Grünalge *Hydrodictyon*, deren Wachstum im Unterschied zu *Chlorella* und anderen grünen Einzellern auf einen regelmäßigen Wechsel von Licht und Dunkelheit angewiesen ist, wurde eine Periodizität der Photosynthese und der Atmung gefunden. Beide Stoffwechselvorgänge haben etwa in der Mitte der Licht- bzw. Dunkelzeiten ein ausgeprägtes Leistungsmaximum, dessen Lage sich bei Verlängerung oder Verkürzung der Licht- und Dunkelperioden in weiten Grenzen verschieben lässt. Eingehende Untersuchungen ergaben, daß im Zuge der Photosynthese und der Dunkelatmung zwei Hemmstoffe gebildet werden, welche sich gegenseitig unwirksam machen. Im Unterschied zu anderen physiologischen Rhythmen treten bei Übergang vom Wechselflicht zu Dauerlicht oder zu Dauerverdunklung Nachschwingungen der Photosynthese oder der Atmung auf, deren Periodik genau dem vorher gebotenen Licht-Dunkelwechsel entspricht (6:6, 12:12, 24:24, 10½:7 h); eine endogen festgelegte Grundfrequenz wird nie beobachtet. Die Atmungs-Periodik alterniert stets mit der Photosynthese-Periodik (Phasenverschiebung 180°). Es wurde erörtert, ob und welche Beziehungen zwischen der beobachteten induzierten Rhythmus und den bekannten autonomen (endogenen) Rhythmen bestehen, welche man in der pflanzlichen Entwicklungsphysiologie kennt.

H. ZIEGLER, München: Über die Rolle des Phosphors beim Kohlehydrat-Transport in der Pflanze.

Die Befunde des Vortr. schließen eine Dephosphylierung des Rohrzuckers in den Siebröhren der Pflanzen aus. Die Hexosen werden von der ersten PO<sub>4</sub>-Molekül, mit der sie bei der Assimilation verknüpft werden, über viele weitere PO<sub>4</sub>-Molekülen weitergereicht bis zu den Geleitzellen. Hier findet dann einerseits Trennung des Zuckers vom Phosphat durch die Phosphatase (unter Verlust der Energie dieser Bindung) statt und andererseits eine Übertragung des zweiten Hexose-Restes (auf gleichem Energieniveau) durch Transhexosidase vom Phosphat auf die freie Hexose. Die Saccharose konserviert eine energiereiche Bindung und auf diesen energetischen Vorzug dürfte es zurückzuführen sein, daß sich der Rohrzucker in der Pflanze als Wanderform allgemein durchgesetzt hat. Die Entnahme des Zuckers aus den Siebröhren geschieht nur dort, wo die Saccharose-Synthese rückläufig geht, d. h. wo eine Phosphorolyse des Rohrzuckers stattfinden kann. Das ist aber nur dort der Fall, wo viel anorganisches PO<sub>4</sub> zur Verfügung steht, also lebhafte Stoffumsetzungen vor sich gehen, d. h. an den Orten des Bedarfs. Als Zuckerphosphate gelangen die Kohlehydrate auch in das Holz, wo sie für die spezifischen Syntheseleistungen und besonders im Herbst für die Stärkebildung verwendet werden. Im Gefäßsaft ist im Herbst kein Zucker und kein Zuckerphosphat feststellbar. Erst im Frühjahr kommt es wieder zu einer Phosphorolyse der Stärke in den lebenden Zellen des Holzes und zu einer Abseheidung freier Zucker in die Gefäße. Es muß demnach auch hier eine Dephosphylierung und z.T. eine Saccharose-Synthese ablaufen.

H. G. SCHLEGEL, Gatersleben: Die Beeinflussung des Phosphat-Stoffwechsels von Mikroorganismen durch Kohlendioxyd.

Wasserstoff-oxydierende Bakterien (*Hydrogenomonas*) vermögen unter Oxydation von molekularem Wasserstoff, Bernsteinäsäure oder Glucose anorganisches Phosphat in organische Bindung überzuführen und z.T. in Form energiereichen Phosphats zu speichern. Die Entfernung von CO<sub>2</sub> aus dem Milieu setzt diese Phosphorylierung herab. Bei H<sub>2</sub>-Oxydation findet bei laufendem CO<sub>2</sub>-Entzug überhaupt keine Phosphorylierung statt; die Glucoseverwertung wird durch CO<sub>2</sub>-Entzug kaum beeinflußt; Bernsteinäsäure nimmt eine Mittelstellung ein.

Bei der Verarmung endogenen Materials bleibt der Betrag des anorganischen Phosphats über lange Versuchszeiten (20 h) nahezu konstant, sofern kein CO<sub>2</sub> aus dem Versuchsmilieu entfernt wird. Bei laufendem CO<sub>2</sub>-Entzug wird fortwährend anorganisches Phosphat freigesetzt. An *Chlorella pyrenoidosa* und *Rhodospirillum rubrum* konnten ähnliche Effekte beobachtet werden. Im Phosphat-Haushalt kann man demnach einen Indikator der CO<sub>2</sub>-Verwertung sehen. CO<sub>2</sub> ist demnach nicht nur für das Wachstum von Mikroorganismen notwendig, sondern nimmt auch Einfluß auf den Stoffwechsel ruhender Zellen.

E. L. NUERNBERGK, Hamburg: Über periodische Photosynthesekurven, insbes. bei *Bryophyllum*.

Auch Langtagpflanzen weisen eine nächtliche CO<sub>2</sub>-Aufnahme bzw. bei Dauerlicht einen 24-Stunden-Rhythmus der CO<sub>2</sub>-Aufnahme auf. Die Fixierung des im Dunkeln aufgenommenen CO<sub>2</sub> geschieht mit Hilfe eines Enzymsystems, das bei *Bryophyllum* während des vorausgehenden Tages gebildet wird. Plötzlich gegebene Licht- und Dunkelstöße verursachen bei *Bryophyllum* vorübergehende starke Schwankungen der CO<sub>2</sub>-Aufnahme und -Abgabe, die bei dem allmählichen Licht- und Dunkelwechsel unter natürlichen Bedingungen nicht auftreten. Hiernach muß man schließen, daß es sich bei den sprunghaften Änderungen der CO<sub>2</sub>-Stoffwechselkurve um Permeabilitäts- oder Viscositätsänderungen des Plasmas handelt, wobei auch ein Einfluß des die CO<sub>2</sub>-Speicherung steuernden, lichtempfindlichen Enzymsystems nicht ausgeschlossen sein dürfte. Das CO<sub>2</sub> wird durch Bildung von Apfelsäure gespeichert. Entsprechend dem Gehalt an Apfelsäure sinkt der pH-Wert der Blätter über Tag kontinuierlich, um in der Nacht wieder bedeutend zuzunehmen. Korrespondierend mit dem Abbau der Apfelsäure bei Licht findet man eine Zunahme des Stärkegehaltes, in Dunkelheit eine Abnahme desselben.

I. BARNER, Freiburg: Der tagescyclische Verlauf von Assimilation und Atmung im Lichte Stoffproduktions-analytischer Vergleichsuntersuchungen.

Auf einer Freilandprüfstation mit einstellbaren Wasserhaushaltbedingungen, der ersten und bisher einzigen experimentellökologischen Anlage dieser Art, wurde das Assimilations- und Atmungsverhalten verschiedener Pappelrasen mit Hilfe des Ultrarot-Schreibers der BASF im Verlaufe künstlich eingestellter Grundwasserstände untersucht. Mit Hilfe eines an das Gerät angeschlossenen Gasumschalters wurden abwechselnd einerseits die Konzentrationswerte der freien Atmosphäre im Bereich von 0,036 Volumenprozent und andererseits die Konzentrationswerte von Küvetten, in die die assimilierenden bzw. atmenden Pflanzenteile (Blätter, Zweige) eingeschlossen waren, registriert. Die Stabilität bzw. Labilität im Assimilations- und Atmungsverhalten bei verschiedenen, künstlich eingestellten Grundwasserstandsveränderungen auf den Freilandprüfstationen ergaben deutliche Einblicke in die Anpassungsfähigkeit der untersuchten Pappelrasen an dem jeweiligen Grundwasserstand des Versuchsortes.

ILSE ESDORN, Hamburg: Tagesperiodische Schwankungen im Flavonol-Gehalt von *Fagopyrum*-Arten und ihre Ursachen.

Zur Bestimmung des Flavonol-Gehaltes wurden die Blätter von *Fagopyrum esculentum* und *Fagopyrum tartareum* sofort nach der Ernte abgestreift und anschließend mit Methanol extrahiert. Aus dem die Gesamtflavonole enthaltenden Extrakt wurde das Rutin papierchromatographisch abgetrennt. Rutin- und Gesamtflavonol-Gehalt wurden photometrisch quantitativ mit Hilfe des Elektro-

photometers Elko II bestimmt. Der Gesamtflavonol-Gehalt wie auch der Rutin-Gehalt nahmen bei beiden Arten vom Morgen bis zum Abend zu, um über Nacht wieder deutlich zu fallen. Es konnte weder eine Beziehung zur Niederschlagsmenge, noch zur Sonnenscheindauer, noch zur Temperatur festgestellt werden. Ein entscheidender Einfluß muß dem Licht als solchem zugeschrieben werden. Da auch schon von anderen Forschern eine erhöhte Bildung von Flavonolen durch Kohlehydrat-Fütterung erzielt werden konnte, darf geschlossen werden, daß die Bildung des Glycosids Rutin und seines Aglycons Quercetin im engem Zusammenhang mit der Photosynthese steht.

K. RAMSHORN, Gatersleben: Untersuchungen zur Frage der Wuchsstoffnatur bei *Avena sativa*.

Die Prüfung des aus *Avena*-Koleoptilspitzen in Wasser diffundierenden Stoffgemisches auf Auxine geschah mittels des Koleoptilyndertests und der Indol-Reaktionen nach chromatographischer Trennung. Die Empfindlichkeit des Testes konnte bei Verwendung von 1% Glucose-Lösung, die mit n/100 NaOH auf ein Anfangs-pH von 8,0 gebracht wurde, gesteigert werden. Die mit dem Zylindertest erzielten Wirkungskurven (Verdünnungsreihen) zeigten bei höheren Konzentrationen Hemmungen des Streckungswachstums, bei niederen entsprach ihr Verlauf der Indolylessigsäure-Wirkungskurve. Wurde das Diffusionsgemisch nach Gefriertrocknung erhitzt (1 h, 110 °C) und zentrifugiert, nahm der Grad der Hemmung erheblich ab. Nach Äther-Extraktion und Zerlegen des Diffusats in saure und neutrale Fraktionen ergab der Test eine der Indolylessigsäure-Wirkungskurve sehr ähnliche, aber nicht völlig gleiche Kurve für die saure Phase. Die neutrale Phase hemmte dagegen das Streckungswachstum. Im wäßrigen Chromatogramm ließen sich mit dem Zylindertest zwei Wuchsstoffe und ein Hemmstoff im Diffusionsgemisch nachweisen, wenn die schon genannten Hemmfaktoren zuvor durch Erhitzen und Zentrifugieren beseitigt wurden. Ein Wuchsstoff zeigte die Eigenschaften der Indolylessigsäure ( $R_f$ -Wert und Färbung mit verschiedenen Indol-Reagentien). Nach Äther-Extraktion und Trennung in saure und neutrale Fraktion ließen sich biologisch nachweisen: in der sauren Phase Indolylessigsäure ( $R_f$  0,93) und ein zweiter Wuchsstoff ( $R_f$  0,5–0,6); in der neutralen Phase Indolylessigsäure ( $R_f$  0,93) und ein Hemmstoff ( $R_f$  0,3–0,6). Die Indolylessigsäure lag in beiden Fällen nicht rein vor, denn die Wirkungskurven zeigten bei höheren Konzentrationen statt Förderung eine Hemmung an.

B. HACCIUS, Mainz: Polyembryonie durch Wuchsstoffbehandlung.

Nach Behandlung der Samen von *Eranthis hiemalis* mit 2,4-Dichlor-phenoxyessigsäure (0,1 proz.) wurden starke Wachstumsanomalien der Kotyledonen beobachtet. Etwa 3–8% der geschädigten Samen zeigten Polyembryonie (unbehandelt 0,03%). Die Zwillingssgebilde waren meist an der Basis zusammengewachsen. 2,4,5-Trichlor-phenoxyessigsäure und  $\alpha$ -Naphthylessigsäure erzeugten bei gleicher Konzentration ähnliche Erscheinungen. Bei Verwendung höherer Wuchsstoffkonzentrationen (0,2%) traten so starke Deformationen auf, daß die Sämlinge kurz hinterher abstarken.

H. I. BOGEN, Braunschweig: Nichtosmotische Aufnahme von Wasser und gelösten Anelektrolyten.

Epidermiszellen höherer Pflanzen, vor allem aber Diatomeenzellen (*Melosira*-Arten), zeigen im Plasmolyseversuch mit hyper-tonischen Saccharose-Lösungen zum Teil sehr schnelle Deplasmolyse. Sie ist meßbar als Zunahme des plasmometrisch bestimmten osmotischen Wertes des Zellsaftes und wurde bisher als osmotische Saccharose-Aufnahme = Permeation gedeutet. Messung des osmotischen Wertes des Preßsaftes im Mikroosmometer nach Hinzpeter ergab jedoch, daß dieser während des Versuches überhaupt nicht oder nur sehr geringfügig ansteigt. Der Erhöhung des „plasmolytischen“ osmotischen Wertes liegt also keine Erhöhung der Konzentration an osmotisch wirksamer Substanz zugrunde; er ist daher kein realer osmotischer Wert. Seine Zunahme beruht auf einer Wasseraufnahme bzw. Wasserbildung mit nicht-osmotischen Kräften. Diese Wasseraufnahme kann durch Atmungs- bzw. Koppelungsgifte wie Natriumazid, Natriumarsenit, Dinitrophenol usw. verhindert, bzw. bei höheren Konzentrationen sogar wieder rückgängig gemacht werden. Gleichsinnig wirken Antiwuchsstoffe wie Trijodbenzoësäure, p-Chlorphenoxy-isobuttersäure u. a., während Phosphate fördern, je nach pH-Wert der Versuchslösigkeit. Der Anteil des mit nicht osmotischen Kräften in der Vakuole festgehaltenen Wassers beträgt bis zu 38 %. Die Permeation von gelösten Anelektrolyten (Erythrit, Glycerin, Äthylenglykol, Malonamid, Acetamid, Harnstoff, Methylharnstoff) wird

durch die gleichen Stoffwechselgifte ebenfalls stark behindert. Die rechnerische Auswertung zeigt, daß bei dieser Hemmung zunächst der Anteil der nicht-osmotischen Wasseraufnahme vernichtet, darüber hinaus aber auch ein Teil der wirklichen Anelektrolytaufnahme (gemessen im Mikroosmometer) blockiert wird. Vermutlich hat also auch die Aufnahme der genannten Anelektrolyte eine osmotische und eine nicht-osmotische Komponente. Das unter Energieaufwand von Seiten der Zelle in die Vakuole beförderte und dort festgehaltene Wasser ist mit sehr starken osmotischen Kräften angreifbar; es finden sich Hinweise für die Annahme, daß es als Hydrationswasser labiler Vakuolenkolloide vorliegt (sog. nichtlösender Raum). Unter dem Einfluß von Stoffwechselgiften, aber auch nach der Einwirkung verschiedener Reize („Reizplasmolyse“) sowie bei der Preßsaftherstellung zerfallen diese Vakuolenkolloide. Das vordem von ihnen gebundene Wasser wird frei und verläßt die Zelle auf osmotischem Wege. Die stoffwechselabhängige Aufnahme von Wasser und gelösten Anelektrolyten braucht somit keine echte nichtosmotische Stoffaufnahme im Sinne der Carrier-Theorie zu sein, sondern kann metaosmotisch genannt werden: der Stofftransport ist osmotischer Art, folgt aber nicht dem Konzentrationsgradienten, sondern dem elektrochemischen (bzw. Aktivitäts-)Gradienten, der seinerseits durch Stoffwechselprozesse verändert wird. Es ist allerdings nicht anzunehmen, daß jede „aktive“ Stoffaufnahme so zu erklären sei; wahrscheinlich verfügt die lebende Zelle über eine Vielzahl von osmotischen, metaosmotischen und nichtosmotischen Aufnahmemechanismen. Bei den Diatomeen scheint der Auf- und Abbau der Vakuolenkolloide zum Fettstoffwechsel in Beziehung zu stehen (Umwandlung von Saccharose in Lipide, Lipoproteide o. a.).

H. SAGROMSKY, Gatersleben: Rhythmische Konidienbildung bei Pilzen.

Die Konidienbildung vieler Pilze wird durch Licht beeinflußt. Während bei den meisten untersuchten Formen nur der Wellenlängenbereich von 350 m $\mu$  bis 530 m $\mu$  photodynamisch aktiv ist, reagiert *Trichotecium roseum* auch noch auf Licht bis zu 550 m $\mu$ . Es ist möglich, daß die Ausweitung des spektralen Wirkungsreiches bei diesem Pilz durch zusätzliche Sensibilisierung mit speziellen Eigenpigmenten geschieht. Durch Zugabe von 0,01% wäßriger Methylenblau-Lösung zum Nährboden kann jedenfalls eine weiße Form von *Penicillium notatum* im 12ständigen Licht-Dunkel-Wechsel zur rhythmischen Konidienbildung veranlaßt werden, bei Lichtintensitäten, die ohne Methylenblau wirkungslos sind. Bei *Trichotecium roseum* wirkt in Gegenwart von Methylenblau auch rotes und gelbes Licht und zwar nicht durch Temperaturveränderungen des Nährbodens und des Myzels, sondern durch photodynamische Beeinflussung der Konidienproduktion.

GEORG SCHNEIDER, Greifswald: Über Vorkommen und physiologische Bedeutung peptidartiger Verbindungen in höheren Pflanzen.

In der Fraktion der mit Trichloressigsäure nicht fällbaren (löslichen) Stickstoff-Verbindungen von *Agrostemma githago* und *Mentha spicata* wurden papierchromatographisch neben einer Anzahl freier Aminosäuren mehrere „gebundene Aminosäuren“ nachgewiesen. Die Samen der Kornrade enthalten eine peptidartige Verbindung, die den Hauptteil der Fraktion der löslichen N-Verbindungen ausmacht, und nach deren saurer Hydrolyse 13 Aminosäuren nachgewiesen wurden. Die Verbindung ist leicht dialysabel und mit den üblichen Eiweißfällungsmitteln nicht fällbar. Das isolierte Peptid kristallisiert aus Wasser in feinen Nadeln bzw. Nadelbüscheln aus. Bei 245 °C beginnt es sich unter Bräunung zu zersetzen. Das Peptid ist in den Embryonen lokalisiert. Es wird im Verlauf der Samenreife synthetisiert. Bei der Keimung der Samen wird es allmählich abgebaut und ist in den Organen der voll entwickelten Pflanze nur in Spuren nachweisbar.

In dem Speicherorgan der *Mentha spicata*, dem Rhizom, wurden drei Peptide in beträchtlicher Menge gefunden. Nach saurer Hydrolyse dieser Verbindungen treten 2–6 Aminosäuren auf. Die Fraktion der löslichen N-Verbindungen der oberirdischen Organe der Minze enthält nur geringe Peptid-Anteile. Es wurde durch Bewurzelungsversuche mit Stecklingen wahrscheinlich gemacht, daß die Peptide am N-Transport im Zusammenhang mit entwicklungsphysiologischen Prozessen ohne vorherige peptolytische Spaltung in die Einzelkomponenten teilnehmen.

In den erwähnten Objekten sind die gebundenen Aminosäuren nicht nur als Intermediärprodukte beim Eiweißaufbau zu betrachten, sondern auch als ein schnell mobilisierbarer Aminosäure- bzw. N-Speicher. In Analogie zu den Reserveeiweißen kann man sie als Reservepeptide bezeichnen.

**E. FISCHER**, Kleinwanzleben: Das Verhalten der Leguminosen gegen Acenaphthen.

Acenaphthen besitzt z. B. für Gramineen eine starke Spindelgiftwirkung, für verschiedene Leguminosarten jedoch eine sehr unterschiedliche. Wurzeln von Lupinen zeigten als Ausdruck der Spindelgiftwirkung starke Keulenbildung, wohingegen z. B. Pisum-Wurzeln keine Störung zeigten. Empfindlicher als die Wurzeln erwiesen sich immer Hypokotyl und Sproßvegetationspunkt. So konnten bei *Vicia faba*, die nach der Behandlung an den Wurzeln keinerlei Spindelstörungen zeigten, bei Behandlung des Vegetationspunktes viele Spindelstörungen festgestellt werden. Die unterschiedliche Wirkung dürfte nach Vortr. durch die ungleiche Aufnahmefähigkeit der Zellen bedingt sein, da auch die Aufnahme anderer bekannter Spindelgifte (z. B.  $\gamma$ -HCH) wegen ihrer Wasserunlöslichkeit nur über die Lipoidphase der Zelle geschehen kann, das Vorhandensein von genügend Lipiden also die Voraussetzung für das Eindringen dieser Stoffe ist. Auch Acenaphthen soll insektizide Eigenschaften (Stubenfliegen) besitzen.

**H. BORRISS**, Greifswald: Über einen Krümmungstest zum spezifischen Nachweis kleinstter Wuchsstoffmengen.

Es wurde ein Test entwickelt, der auf der Krümmung dekapipter und schräg zugespitzter, einseitig mit Wuchsstoff versorger Hypokotyle von *Agrostemma githago* beruht. Dieser sog. „Agrostemma-Test“ erwies sich als sehr spezifisch. Von allen geprüften Substanzen, darunter auch synthetische Wuchsstoffe, wie Indolylbuttersäure oder Naphthylessigsäure löste nur der genuine Wuchsstoff, die  $\beta$ -Indolyllessigsäure, merkliche negative Krümmungen aus. Die Empfindlichkeit des Testes konnte durch Pufferung der zu prüfenden Lösungen auf pH 5,6 und Vorbehandlung (Vorbelichtung nach Dekapitation mit anschließender Dunkeladaptation) weiter auf mindestens das 10fache des Standard-Avenatestes

gesteigert werden. So konnten bei einer Konzentration von 1  $\mu$ l, d. h. einer Menge von weniger als  $5 \cdot 10^{-12}$  g Heterauxin mit diesem Test noch deutliche Krümmungen erzeugt werden.

[VB 734]

### GDCh-Ortsverband Gießen

am 15. November 1955

**G. HESSE** und **H. SCHILDKNECHT**, Erlangen: Bewegungshormone bei *Mimosa pudica*.

Für das Bewegungshormon der Mimosoideen war früher eine Redukton-Struktur wahrscheinlich gemacht worden. Papierchromatographische Untersuchung des Kochsaftes von *Mimosa spiegazzini* gab sieben Zonen, die auf das Weygand-Reagenz ( $TiCl_3$ ) ansprechen. Vier davon waren im Test an *Mimosa pudica* hochwirksam. Eine stimmt im  $R_f$ -Wert und allen Reaktionen mit Triose-reduktion überein. Dieses hat tatsächlich eine hohe und typische Hormonwirkung, die 500 mal so groß ist wie bei dem bisher wirksamsten reinen Stoff, dem Alanin. Quantitativ kann es allerdings nur zu ca. 0,1 % an der Gesamtwirkung beteiligt sein und fehlt bei *Mimosa pudica* ganz. Es wird als ein „Nebenhormon“ betrachtet. Die anderen wirksamen Fraktionen sind auch bei *M. pudica* nachweisbar. In Übereinstimmung mit pflanzenphysiologischen Beobachtungen wird als Ursache der Bewegungen ein Flüssigkeitsaustritt aus den Zellen der Gelenkpolster angesehen, der zwei Ursachen haben kann: eine Viscositätsminderung des Zellsaftes und eine Permeabilitäts erhöhung der Zellwände. *H. v. Euler* und *M. L. Stein* haben kürzlich festgestellt, daß verschiedene Reduktone die Viscosität von Pektin-Lösungen herabsetzen und die Durchlässigkeit der Membranen verschiedener Zellen erhöhen, besonders in Gegenwart von Hydroperoxyd. Letzteres bildet sich mit großer Wahrscheinlichkeit bei der Oxydation des Hormons durch den Assimilations-Sauerstoff.

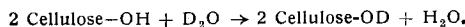
[VB 742]

## Verein der Zellstoff- und Papierchemiker und -Ingenieure

28. Juni bis 1. Juli 1955 in Baden-Baden

**H. CORTE** und **H. SCHASCHEK**, Mannheim: Physikalische Natur der Papierfestigkeit.

Die Kräfte, die die Cellulose-Fasern in einem Papierblatt zusammenhalten, röhren im wesentlichen von Wasserstoffbrückenbindungen her. Diese bilden sich zwischen Hydroxyl-Gruppen benachbarter Fasern. Ein experimenteller Nachweis der Wasserstoffbrücken-Bindungen wird durch die Untersuchung der Deuterierungsreaktion geliefert:



Die Gleichgewichtskonstanten der Reaktion des  $D_2O$  mit freien Hydroxyl-Gruppen unterscheiden sich von den Gleichgewichtskonstanten der Reaktion des  $D_2O$  mit gebundenen Hydroxyl-Gruppen. Durch Messung der Gleichgewichtskonstanten läßt sich die Anzahl der freien und der durch Wasserstoff-Brücken gebundenen Hydroxyl-Gruppen bestimmen. Wenn eine bestimmte Menge  $D_2O$  auf die Cellulose eingewirkt hatte, wurde nach Gleichgewichtseinstellung die Zusammensetzung des Gasraumes über der Cellulose mit Hilfe der Leitfähigkeit gemessen. Die Gleichgewichtskonstante änderte sich allmählich. Es war daher unmöglich anzugeben, wann alle freien OH deuteriert sind und von wann ab die Deuterierung der durch Wasserstoff-Brücken gebundenen OH eintritt. Dieser Befund steht in Übereinstimmung mit Aussagen auf Grund von Ultrarotspektren. Die Wasserstoffbrücken-Bindungen manifestieren sich nicht in konkreten Linien, sondern in Bändern. Die Energie der Wasserstoffbrücken-Bindung kann also eine kontinuierliche Folge von Werten annehmen. Es gibt alle möglichen Zwischenstufen zwischen freiem und gebundenem OH. Die aus Ultrarotspektren errechenbare mittlere Bindungsenergie der Wasserstoff-Brücken wird mit der Zerreißarbeit von Papierstreifen verglichen. Beide Werte liegen in der gleichen Größenordnung.

**B. STEENBERG** und **J. KUBÁT**, Stockholm: Einige Beiträge zur Theorie des Sortierens von Faserstoffsuspensionen.

Es wird versucht, das Sortieren von Faserstoffsuspensionen mathematisch zu erfassen. Ein Siebelement wird von einer Faser definierter Dimensionen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit passiert. Wenn die Konzentration der Faserstoffssuspension genügend klein ist, behindern sich die Fasern gegenseitig nicht und haben allesamt nach genügend langer Zeit das Sieb durchströmt. Zur Prüfung der Theorie wurden Auswaschversuche vorgenommen. In einem zylindrischen Gefäß befand sich eine

Suspension, die bewegt wurde. Der Gefäßinhalt konnte durch ein Sieb ausfließen, wobei das Flüssigkeitsniveau konstant gehalten wurde. Aus der zeitlichen Änderung der Faserkonzentration im Durchlauf läßt sich die Durchtrittswahrscheinlichkeit angeben. Der Versuch wurde für Fasern verschiedener Länge angestellt und lieferte die Beziehung zwischen Durchtrittswahrscheinlichkeit und Faserlänge. Bei anderen Sortiervorgängen bildet sich auf dem Sieb ein Faserfilz. In diesem Falle muß man bei der Rechnung die Wechselwirkung der Fasern berücksichtigen und die Durchtrittswahrscheinlichkeit konzentrationsabhängig machen. Man benutzt dabei ein Ausschlüsseprinzip, das dem in der Fermi-Dirac-Statistik üblichen Prinzip entspricht. Es ließen sich auch Modellversuche für Sortievorgänge mit Wechselwirkung ausführen und auswerten. Wenn zwischen den Fasern Wechselwirkung herrscht, differenziert sich die Durchtrittswahrscheinlichkeit verschiedener langer Fasern stärker, als wenn keine Wechselwirkung vorliegt. Es wird weiter auf die in manchen Sortierern vorliegende Rückströmung hingewiesen (verursacht durch bewegliche Teile des Sortiers). Eindickende Sortierer stellen eine denkbare Anordnung zur Ausnutzung dieses Effektes dar.

**G. JAYME** und **K. NEUSCHÄFFER**, Darmstadt: Über wasserlösliche Cellulose-Nickel-Komplexe.

Bei der Suche nach Cellulose-Metallkomplexen von der Art der Cellulose-Lösung in Kupferoxyd-Ammoniak oder Kupfer-Äthylen-diamin wurden entspr. Cellulose-Nickel-Komplexe entdeckt. Es gelang, ein genügend reaktionsfähiges Nickelhydroxyd durch Behandeln von Nickel mit entspr. konz. Ammoniak zwischen 60 bis 75 °C herzustellen. Die Löslichkeit der Cellulose hängt von dem Nickel- und dem Basengehalt des Reagens ab. Diese Löslichkeitsgrenzen wurden für „Nioxam“, Nickeloxyd-ammoniak, und „Nioxen“, Nickeloxyd-äthylen-diamin, festgestellt. Man kann z. B. eine 5%ige Lösung von Cellulose in Nioxam bei einem bestimmten Verhältnis  $Ni:NH_3$  herstellen. Die Cellulose-Nioxam- bzw. -Nioxen-Lösungen sind weniger Sauerstoff-empfindlich als die entspr. Kupfer-Verbindungen. Sie sind hochviscos, und ihre Viscosität hängt ähnlich wie bei Cuoxam-Lösungen vom Polymerisationsgrad ab. Die Km-Konstanten der Kupfer- und Nickel-Verbindung liegen in der gleichen Größenordnung. Nioxam läßt sich als Quellungsmittel bei der Herstellung mikroskopischer Präparate benutzen. Wenn man aus der Nioxam-Lösung Cellulose mit Wasser, Methanol, Äthanol oder Propanol wieder aussüttet, bleiben in der gefällten Cellulose verschiedene Nickel-Mengen