

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0201

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

und nicht fixierten) Merkmalen. „Alle Charaktere einer Spezies beruhen auf inneren Bedingungen, alle inneren Bedingungen hängen von äußeren ab, durch deren Änderung eine Variation der inneren Bedingungen, damit der Merkmale hervorgerufen wird.“ Dementsprechend definiert der Verf.:

1. „Zu einer Spezies gehören alle Individuen, die vegetativ, oder durch Selbstbefruchtung vermehrt, unter gleichen äußeren Bedingungen viele Generationen hindurch übereinstimmende Merkmale zeigen.“
 2. „Unter Variation einer reinen Spezies versteht man die Gesamtheit der Veränderungen aller Merkmale unter dem notwendigen Einfluß der wechselnden äußeren Bedingungen.“ Für das Auftreten der Merkmale macht Verf. die innere Struktur verantwortlich, „d. h. die Beschaffenheit der letzten Teilchen mit der Gesamtheit ihrer Potenzen“. Das Hervortreten der möglichen Merkmale bestimmt die Außenwelt. Die Einheiten des Verf., die Potenzen, werden in bewußten Gegensatz gestellt zu den Pangen (de Vries), denen er die Möglichkeit, das Auftreten der Merkmale zu erklären, abspricht, ja in denen er überhaupt keine Einheiten zu sehen vermag.
- Tobler.

Wilhelm Scheer: Die Verwendung des Kohärens zur Messung von Dielektrizitätskonstanten. (Greifswalder Inauguraldissertation 1904.)

Die Versuchsanordnung des Verf. ist folgende. In die vier Seiten eines Rechteckes sind vier Kondensatoren eingeschaltet. Die eine Diagonale des Rechteckes enthält eine Selbstinduktion. An die Endpunkte dieser Diagonale ist ein Stromkreis angeschlossen, welcher ein Galvanometer, eine Stromquelle und einen Kohärer enthält. Die Zuführung der elektrischen Schwingungen zu dem System erfolgt an den beiden anderen Ecken des Rechteckes. Zwei der Kondensatoren, welche auf derselben Seite der Selbstinduktion liegen, haben variable Kapazität. Sie werden so reguliert, daß die Anlegestellen der Selbstinduktion Punkte gleichen Potentials werden. Die Summe der beiden Kapazitäten auf der einen Seite der Selbstinduktion ist dann gleich der Summe der beiden Kapazitäten auf der anderen Seite der Selbstinduktion. Ist dies erreicht, dann treten in der Selbstinduktion keine elektrischen Schwingungen auf, der Kohärer wird nicht entfristet. Schaltet man zu dem Paar der Meßkondensatoren die zu messende Kapazität hinzu, so wird eine andere Einstellung der Meßkondensatoren notwendig; die Differenz der beiden Stellungen gibt die gesuchte Kapazität.

Als geeigneter Kohärer erwies sich folgende Form. Ein Glasring von 2 cm Höhe und 5 cm Durchmesser wird durch zwei Messingscheiben geschlossen. Die so gebildete Trommel wird zu drei Viertel mit Pulver von weichem Eisen, das von gröberen Spänen und von Eisenstaub befreit ist, gefüllt. Die Trommel rotiert um ihre horizontal gelagerte Achse mit etwa 100 Touren in der Minute.

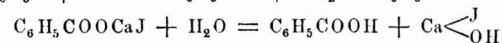
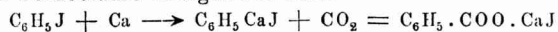
Der Vorteil der Methode ist die größere Empfindlichkeit und Hinausschiebung der Grenze für die Leitfähigkeit, die eine Widerstandskompensation erfordert.

Die zu den Messungen benutzte Wellenlänge betrug etwa 75 m. Es ergab sich hiermit die Dielektrizitätskonstante des Wassers bei 18° C zu 81,22. Lampa.

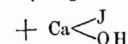
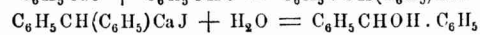
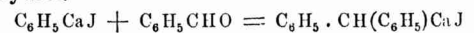
Anwendungen des metallischen Calciums. (Alfred Senier und Rosalind Clarke, Chem. News 91, 87, Chem. Centralblatt 1905, 1, 993; Ernst Beckmann, Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft 38, 904, Chem. Centralblatt 1905, 1, 993; B. Setlik, Chem.-Zeitg. 29, 218, Chem. Centralblatt 1905, 1, 994.)

Seit einiger Zeit wird von den elektrochemischen Werken in Bitterfeld metallisches Calcium in den Handel gebracht, welches auf elektrolytischem Wege dargestellt ist und dessen Preis die Anwendung im Laboratorium gestattet. Es eignet sich besonders für einige Vorlesungsversuche. Man kann es an Stelle des Natriums benutzen, um die Zerlegung des Wassers zu zeigen. Das Calcium hat hierbei noch den Vorzug vor dem Natrium, daß das entstehende Ca(OH)₂ das Wasser trübt und also direkt sichtbar wird. Die Reaktion erfolgt außerdem nicht so heftig wie mit Natrium, und deshalb ist der Versuch weit ungefährlicher. Leitet man über metallisches Calcium Sauerstoff, Chlor, Schwefel- oder Phosphordampf, so findet unter lebhafter Lichtentwicklung die Bildung der betreffenden Calciumverbindungen statt. Bringt man brennendes Calcium in Kohlendioxyd, so wird dieses unter Kohlenstoffabscheidung reduziert.

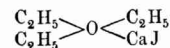
E. Beckmann hat das metallische Calcium auf verschiedene organische Verbindungen wirken lassen, um seine Reduktionsfähigkeit zu studieren. Er wandte das Metall an in Form von Spänen, die sich an trockener Luft gut hielten. Nitrobenzol, C₆H₅.NO₂, wurde in alkoholisch-alkalischer Lösung zu Azoxybenzol, (C₆H₅.N)₂O, in alkoholisch-saurer Lösung bis zu Anilin, C₆H₅.NH₂, reduziert. Oxime, R.N.OH, lieferten Amine, R.NH₂, Benzolsulfochlorid, C₆H₅.SO₂Cl, Benzolsulfinsäure, C₆H₅.SO₂H, bzw. Thiophenol C₆H₅.SH. Metalloxyde konnten mit Hilfe von feinverteiltem Calcium in Metalle übergeführt werden. Beckmann fand auch, daß man bei der Grignardschen Reaktion das Magnesium durch Calcium ersetzen kann. Jodbenzol vereinigt sich in ätherischer Lösung mit Calcium zu einer hellbraunen, ätherlöslichen Verbindung, die beim Einleiten von CO₂ in Benzoesäure übergeführt wird.



Setzt man zu der ätherischen Lösung Benzaldehyd, so erhält man in analoger Weise wie mit Magnesium Benzhydrol.



Schneller als Jodbenzol reagiert Jodäthyl mit Calcium. Es bildet sich eine ätherhaltige Verbindung, der wahrscheinlich folgende Konstitution zukommt



Während aber Magnesium auch in Benzollösung mit Halogenalkylen reagiert, zeigt sich das Calcium hier indifferent. Hierin unterscheidet es sich also vom Magnesium.

B. Setlik beschäftigte sich ebenfalls mit dem metallischen Calcium und stellte Legierungen mit verschiedenen Metallen, so namentlich mit Kupfer her. Über die Eigenschaften der Legierungen ließen sich noch keine genauen Angaben machen, da das Calcium für derartige Zwecke noch zu unrein ist. Setlik ließ Calcium auch auf verschiedene organische Verbindungen einwirken, kam dabei aber zu ganz entgegengesetzten Resultaten wie Beckmann. Er konnte keine reduzierenden Eigenschaften feststellen. Die Aufklärung dieses Widerspruchs muß von weiteren Versuchen erwartet werden.

Ernst Hartmann.

M. Blankenhorn: Die Geologie der näheren Umgebung von Jerusalem. (Monatsberichte d. Deutschen geolog. Gesellsch. 1905, Nr. 2, S. 35—43.)

In stratigraphischer Beziehung besonders bietet die Gegend von Jerusalem einen vorzüglichen Einblick in den Bau des westjordanischen Berglandes. Abgesehen von der völlig anders gestalteten Küstenzone am Mittelmeer, treten hier die wesentlichen Formationsstufen dieses Gebietes in guter Klarheit auf. Sie umfassen nur Ablagerungen der oberen Kreide vom Cenoman bis zum mittleren Senon oder Campanien. Petrographisch gliedern sie sich in die weichen Kreidegesteine des Senon und die Kalke des tieferen Komplexes, die Verf. als Cenoman-Turon zusammenfaßt. Innerhalb dieser letzten Abteilung tritt bei Jerusalem eine leicht verfolgbare, 8—10 m mächtige Felsbank, der sog. Meleke, auf, ein weißer, weicher, körniger Marmor, der die meisten der natürlichen Grabkammern in sich birgt. Im Gegensatz zu ihm wird das übrige harte Kalkgestein als Mizzi bezeichnet.

Der untere Mizzi im Westen der Stadt, die älteste Schichtgruppe der Gegend, ist ausschließlich cenomanen Alters; er ist fossilarm. In ihm finden sich z. B. *Acanthoceras palaestinense* n. sp. und *Ac. rhotomagense*. Hier und da auch treten in ihm echte Dolomitbänke auf.

Die Meleke bildet einen etwa 10 m mächtigen Streifen von etwa 300 m Breite, der mitten durch die Stadt zieht. Aus ihm sind die Quadern der alten Stadtmauer entnommen. Es ist ein Rudistenmarmor, erfüllt von Trümmern von *Sphaerulites syriacus*, mit Seeigelresten der Gattungen *Holectypus* und *Codiopsis*, die für Cenoman sprechen. Von Bivalven sei die charakteristische *Chondrodonta Joannae* Hoff. erwähnt.

Der obere Mizzi ist ein weißer Kalkstein, er trägt die östlichen Teile der Stadt, besonders den Tempelberg, den Häräm. Er ist 20—30 m mächtig und besteht aus einem Wechsel von Nerineenkalken mit *Nerinea Requiana* d'Orb., Rudistenkalk mit *Sphaerulites syriacus*, Kugelnkalk, Kalk mit Hornstein- und Feuersteinlinsen mit Abdrücken von *Nerinea dschozensis* n. sp. und *Trochactaeon Salomonis* Fraas. Im Osten des Kidrontales treten in den hangenden Schichten auch kieselige Rudistenkalke auf und Kieselkalke mit kleinen Austern und Seeigeln (*Echinobrissus* und *Cyphosoma*).

Im Senon lassen sich faunistisch zwei Horizonte unterscheiden, das Santonien oder Untersenon, unserem Emscher entsprechend, und das Campanien oder Mittelsenon. Die oberste Abteilung des Senon, das Danien, die noch in Ägypten wohlentwickelt ist, fehlt bisher in Palästina.

Das Santonien tritt in seiner Mächtigkeit gegenüber dem Campanien stark zurück, es umfaßt nur 4—10 m. Es ist reich an Ammoniten, unter denen sich besonders mehrere Schloenbachien Subgenus *Mortonicerias* durch Häufigkeit auszeichnen, nämlich *M. oliveti* n. sp., *M. Sandreczki* n. sp. und *M. safedensis* Conr. Weiter finden sich *Schloenbachia Dieneri* n. sp. und einige *Acanthocerasarten*. Die *Baculites* fehlen noch ganz, Bivalven und Gastropoden sind nur spärlich vertreten.

Ganz anders im Campanien, das in dem weichen Kreidekalk eine äußerst reiche Fauna birgt: Arten von *Pecten*, *Ostrea* (*biauriculata*), *Gryphaea* (*vesicularis*) *Arca*, *Macrodon*, *Nucula*, *Leda* (*perdita*), *Lucina*, *Crassatella*, *Astarte* (*undulosa*), *Cytherea*, *Tellina*, *Dentalium cretaceum*, *Turritella Reyi*, *Natica*, *Cerithium*, *Voluta Elleri*, *Baculites syriacus*, *Schloenbachia* n. sp. aff. *varians*, Fischzähne und Knochen.

Mit diesen Schichten schließt bei Jerusalem das Kreideprofil ab, nur eine Breccie aus Feuersteintrümmern deutet die ehemalige Existenz noch jüngerer Kreideschichten an. Erst in weiterer Entfernung von Jerusalem lagern jenen weichen Kreidekalken noch im bunten Wechsel Kreidemergel, Stinkkalk (der in Asphaltkalk oder in Phosphatkalk stellenweise übergeht), Gips, Gips-

kalk, bunter Mergel und Feuersteinschichten auf, die aber auch sonst wie bei Jerusalem zum größten Teil der Erosion zum Opfer gefallen und deren Reste in postkretazeischer Zeit zu jener Feuersteinbreccie verkittet worden sind.

Noch jugendlicheren Alters ist die weit verbreitete kalkige Oberflächenkruste, die sog. Nāri. Es ist eine brecciöse Bildung, die in Stärke von $\frac{1}{2}$ —2 m gleichmäßig die Oberfläche der Gehänge überzieht. Sie besteht im wesentlichen aus Kalk mit eckigen Trümmern der flächengesteine und harten Kalkspatadern. Im allgemeinen zeigt sie eine schwach rötliche bis bräunliche Färbung. Ihre Verbreitung knüpft sich an die subtropische Klimazone, d. h. an ein Klima mit seltenen, aber relativ heftigen Niederschlägen und starker Verdunstung, und an das Vorhandensein eines leicht zerfallenden und verwitternden flächengesteins. Daher fehlt hier in Palästina auch diese Nāri auf den harten Kalcken des Cenoman-Turon.

Artefakte der Steinzeit, die dem Paläolithikum entsprechen, finden sich häufig in der Umgebung Jerusalems und beweisen die frühe Besiedelung dieses Gebietes. Eolithische Gebilde, die also die Existenz des altdiluvialen und tertiären Menschen dartun würden, sind bisher nicht aufgefunden. A. Klautzsch.

C. Delezenne: Aktivierung des Pankreassaftes durch Calciumsalze. (Compt. rend. 1905, t. 141, p. 781—784.)

Derselbe: Über die Rolle der Salze bei der Aktivierung des Pankreassaftes. Spezifität des Calciums. (Ebenda, p. 914—916.)

Verf. fand, daß Fluornatrium die Tätigkeit des Pankreassaftes sowohl als die der Enterokinase vollständig aufhebt, und dieser Umstand veranlaßte ihn, zu prüfen, ob nicht Calciumsalze bei der Bildung der Kinase oder des Trypsins eine Rolle spielen. Die Rolle des Fluornatriums wäre dann aber nur die, daß unter Bildung des unlöslichen Fluorcalciums das Calcium der Wirksamkeit entzogen würde. In der Tat konnte gezeigt werden, daß Zusatz von Calciumchlorid in steigenden Mengen zu dem sonst unwirksamen Pankreassaft diesen aktiviert hatte. Die Calciumchloridmengen, die hinzugefügt werden müssen, um eine Verdauung des Eiweiß zu erzielen, sind anscheinend sehr groß (6—9‰); der größte Teil derselben wird aber dazu verwendet, die Alkalicarbonate und -Phosphate, die in dem Saft enthalten sind, zu neutralisieren, und nur der Überschuß des löslichen Calciumsalzes (dessen Menge oft 1‰ nicht erreicht) tritt bei der Aktivierung in Wirksamkeit. Die Verdauung verlief in den vorliegenden Versuchen am schnellsten, falls die Verdauungsflüssigkeit etwa 5‰ CaCl_2 enthielt; waren die Salzkonzentrationen stärker, so verlangsamte sich die Verdauung, bis sie bei 10—20‰ überhaupt sistierte.

Andere Salze zweiwertiger Metalle, wie Chloride des Strontiums, Bariums, Magnesiums, sind auch in den Bereich der Untersuchung gezogen worden, ob sie die Calciumsalze in dieser aktivierenden Tätigkeit ersetzen können. Das Resultat war stets negativ, so daß den Calciumsalzen hier, wie bei der Koagulation des Blutes eine ganz spezifische Funktion zuerteilt werden muß. Im übrigen kann die aktivierende Wirkung der Calciumsalze nicht mit der der Kinase verglichen werden. Wird der Pankreassaft durch Kolloidium filtriert, so kann er durch Calciumsalze nicht mehr, wohl aber durch die Kinase aktiviert werden.

Man könnte sich die Frage vorlegen, ob jene Substanz, auf die die Calciumsalze wirken, nicht eine Vorstufe der Kinase ist, die durch diese, mehr oder weniger analog dem Vorgang bei der Bildung des Fibrinfermentes, erst in das Ferment überführt wird. Diese mit Reserve aufgestellte Hypothese muß durch weitere Versuche geprüft werden. P. R.

Raymond H. Pond: Die Unfähigkeit des Dattelendosperms zur Selbstverdauung. (Annals of Botany 1906, vol. 20, p. 61—78.)

Es besteht keine Übereinstimmung darüber, ob die Enzyme, durch welche die Aufschließung der im Endosperm aufgespeicherten Nahrungsvorräte der Samen erfolgt, nur vom Embryo oder auch vom Endosperm gebildet werden können. Die vorherrschende Ansicht ist, daß die Endosperme vieler Gräser, Palmen usw. die Fähigkeit zur Selbstverdauung besitzen, indem sie nach Entfernung der Embryonen unter sonst günstigen Bedingungen Enzyme bilden und von ihrem Nährstoffgehalt entleert werden können.

Verf. beabsichtigt nun, mit seiner Abhandlung zweierlei zu zeigen: erstens, daß die vorhandene Literatur keinen überzeugenden Beweis für die Selbstverdauung von Endosperm liefert, und zweitens, daß das Endosperm der Dattel, das nach Puriewitsch der Selbstentleerung fähig ist und das dieser Forscher als lebende Materie betrachtet, diese Eigenschaft nicht besitzt.

Die eingehende Prüfung der Literatur seitens des Verf. führt zu dem Ergebnis, daß Selbstverdauung durch die stärkeführenden Endosperme der Gräser oder durch die hornigen Endosperme der Palmen nicht mit Erfolg nachgewiesen worden ist. Andererseits ist die Anwesenheit eines Enzyms in den Aleuronzellen der Gerste festgestellt worden, und Puriewitsch hat ein Gleiches für andere Cerealien fast sicher gemacht. Die Frage der Vitalität, sei es der Aleuronzellen oder der Endospermzellen, bleibt aber offen, aus dem einfachen Grunde, weil eigentliche Vitalitätsproben nicht angewendet worden sind. Die Untersuchungen von Brown und Escombe (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 373) haben auch nach der Ansicht des Verf. nicht den Nachweis geliefert, daß die Kleberzellen lebendig sind, die Stärkezellen nicht.

Die Untersuchung mit Dattelsamen, aus denen der Embryo völlig herausgebohrt und von denen auch das tanninhaltige, häutige Endocarp, das dem Samen anhaftet, entfernt war, ergab keinerlei Anhalt dafür, daß das ruhende Endosperm der Selbstverdauung fähig ist. Es trat weder im wässrigen Endospermauszug, der nicht-reduzierende Kohlenhydrate enthält, eine Vermehrung der Monosen ein, noch ergab die Prüfung von Endosperm-pulver die Anwesenheit eines Enzyms. Aber auch während der Keimung erfolgt nach der Darstellung des Verf. keine Enzymbildung im Endosperm, und entkeimte ganze Endosperme, die längere Zeit unter günstigen Keimungsbedingungen gehalten worden waren, ließen in seinen Versuchen nicht die geringste Korrosion erkennen. Aus diesen Befunden schließt Verf., daß das Endosperm der Dattel (*Phoenix dactylifera*) der Selbstverdauung nicht fähig ist. F. M.

A. Elenkin: Beschreibung der neuen Art *Lithothamnion murmanicum* Elenkin. (Bulletin du Jardin impér. botan. de St. Pétersbourg 1905, vol. V., Nr. 5 u. 6.)

Verf. beobachtete bei Alexandrowsk in der Kola-bucht an der Murmanküste in der Tiefe von 20 bis 100 Fuß das reichliche Auftreten einer Kalkalge, die er als eine neue Art *Lithothamnion murmanicum* Elenkin erkannte. Er schildert zunächst ausführlich in russischer Sprache die topographischen Verhältnisse des Standortes, von denen zum Verständnis der beobachteten Formen namentlich die Meeresströmungen, die Meerengen und Meer-rinnen von Wichtigkeit sind. Als dann gibt er eine ausführliche lateinische Beschreibung der Art. Sie ist ausgezeichnet namentlich durch die „zweisporigen Sporangien“, wie Verf. sich ausdrückt, die den Tetrasporen der anderen Arten entsprechen, bei denen sich die Mutterzelle in vier Sporenzellen teilt, während sie hier nur zwei Sporenzellen bildet. Durch physikalische Faktoren der Standorte wird die Gestalt der Kalkalge sehr beeinflusst. In 6—20 Fuß Tiefe tritt sie in Kugeln von bis 15 cm

Durchmesser auf mit durch Abrollung an den Gipfeln abgeflachten Zweigen, die sich oft mit ihren Rändern berühren und so der Oberfläche ein mosaikähnliches Ansehen geben. Auch in Form regelmäßiger Rotationsellipsoide wird sie angetroffen, bei denen die oberen und unteren Teile durch Abrollung glatt sind, während die Zweige der äquatorialen Zone fast normal geblieben sind. Bei allen Exemplaren ist die innere Struktur normal geblieben, und die Anwesenheit des rosaroten Farbstoffes (Phycoerythrin, das aus toten Algen vom Wasser gelöst wird) beweist, daß die erwähnten, durch Abrollung hervorgebrachten Deformationen an der lebenden Pflanze sich abspielen.

Wir sehen hier eine interessante Anpassung an ungünstige Lebensbedingungen vor uns, eine Anpassung an die schleifende Wirkung des fließenden Wassers, an die Strömungen, die in den Meerrinnen und Meerengen durch Ebbe und Flut bewirkt werden. Eine schöne Tafel und instruktive Abbildungen erläutern diese Ausführungen. P. Magnus.

H. Wilfarth (†), H. Römer und G. Wimmer: Über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen in verschiedenen Zeiten ihres Wachstums. (Die landwirtschaftlichen Versuchstationen 1905, Bd. 63. Sonderabdruck, 70 S.)

Die in dieser Arbeit beschriebenen Versuche sind nach dem Tode Prof. Wilfarths (27. Nov. 1904) von Herrn Wimmer zusammengestellt und bearbeitet worden. Ihre Ausführung beruhte auf folgender Überlegung. Zwischen den einzelnen Nährstoffen der Pflanze und den Assimilationsprodukten besteht ein Zusammenhang, wie die Beziehungen zwischen Kalium und Stärke, zwischen Eisen und Chlorophyll zeigen. Da aber die in der Pflanze niedergelegten Stoffe nicht zu allen Zeiten der Vegetationsperiode gleichmäßig gebildet werden, so wird auch die Nährstoffaufnahme der Pflanzen in den verschiedenen Wachstumsperioden verschieden sein. Die tiefere Erkenntnis dieser Frage ist sowohl wissenschaftlich wie praktisch (für die Düngung) von großem Werte.

Die auf der Versuchstation in Bernburg ausgeführten Versuche umfaßten Feld- und Topfversuche, im ersteren Falle mit Gerste, Sommerweizen und Kartoffeln, im zweiten Falle mit Gerste, Kartoffeln, Erbsen und Senf. Von einem gleichmäßig bestandenen Ackerstück bzw. aus einer großen Anzahl gleich großer und gleich gedüngter Töpfe wurden Pflanzen in verschiedenen Wachstumsperioden mit Einschluß der Wurzeln geerntet, in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt, getrocknet, gewogen und untersucht. Bestimmt wurden nur Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Natron, weil es bei der Düngung nur auf diese Stoffe ankommt. Außerdem wurde in allen einzelnen Pflanzenteilen die Gesamtmenge der Kohlenhydrate (vorzugsweise Stärke) bestimmt.

Aus den gewonnenen Zahlen sind folgende Sätze abzuleiten:

Die Nährstoffaufnahme vollzog sich bei den verschiedenen Pflanzenarten nicht gleichmäßig. Während Gerste, Sommerweizen, Erbsen und Senf das Maximum der Nährstoffe schon etwa zur Zeit der Blüte und des beginnenden Fruchtansatzes aufgenommen hatten, wurde bei den Kartoffeln dieses Maximum erst in der letzten Ernte erreicht.

Die von Gerste, Sommerweizen und Senf im Maximum aufgenommenen, hier durch die Analyse bestimmten Nährstoffmengen verblieben in dieser Menge nicht dauernd in den Pflanzen. Mit Ausnahme der Phosphorsäure wanderte ein mehr oder weniger großer Teil derselben, wenn die Pflanzen ihrer Reife entgegen gingen, in den Boden zurück. Diese Rückwanderung schien von der Menge der den Pflanzen zur Verfügung stehenden Nährstoffe abhängig zu sein. Bei Mangel eines Nährstoffes (hier nur für Kalium festgestellt) war die Rückwanderung eine relativ größere als bei voller Ernährung.