

zweiten Abschnittes erwähnte Auslösung in gewissen Fällen in solchem Sinne zu deuten suchen.

Endlich möchte ich darauf hinweisen, dass auf Grund der in diesem Aufsatz durchgeführten Betrachtungsweise eine prägnante Unterscheidung zwischen poikilothermen und homoiothermen Organismen gegeben werden kann, indem wir in den letzteren solche erblicken, bei welchen ohne Zerstörung des Lebens, sowohl die Geschwindigkeiten, womit die Vorgänge verlaufen, wie auch die Gleichgewichte, zu welchen sie führen, nur innerhalb sehr enger Grenzen verändert werden können.

Leipzig, August—September 1906.

Ältere und neuere Selektionsmethoden.

Erwiderung zu dem Artikel des Herrn Professor
Hugo de Vries.

Von Graf Arnim-Schlagenthin.

Von befreundeter Seite werde ich auf den Aufsatz des Herrn Prof. de Vries im Biol. Centralbl. vom Juli 1906 aufmerksam gemacht und zu einer Erwiderung angeregt.

Ich halte mich für verpflichtet, nachstehend die Missverständnisse aufzuklären, die, wie mir scheint, hier vorliegen.

De Vries wirft mir gewissermaßen vor, dass ich in dem Prospekt der Deutsch-Schwedischen Saatzuchtanstalt aus seinem Werke „Die Mutationstheorie“ folgenden Passus zitierte:

„Die Hauptdifferenz zwischen veredelten Rassen und Arten, auch den kleinsten elementaren Arten, ist die Unbeständigkeit der ersteren und die Beständigkeit der letzteren.

Die durch Züchtung entstandene Rasse wird nur durch Züchtung aufrecht erhalten; es kostet dieselbe Mühe, sie zu erhalten, als sie auszubilden. Hört die Züchtung auf, so hören auch die Rassenmerkmale auf, und zwar etwa innerhalb derselben Zeitdauer, welche für die Entstehung der Rasse erforderlich war, also innerhalb einiger weniger Generationen. Kälte, Fröste, Feuchtigkeit, dichter Stand, zu spätes Reifen u. s. w. züchten auf dem Acker ebenso tüchtig, wie der beste Züchter. Bisweilen wirken sie mit ihm in gleicher Richtung, meist aber in entgegengesetztem Sinne. Bei der methodischen Zuchtwahl der hochveredelten Rassen wirkt die Natur fast ausschließlich dem Züchter entgegen, indem sie stets die kräftigeren, minderwertigen Individuen bevorzugt.“

Er meint, ich hätte als Verkäufer von Saatgut ein lebhaftes Interesse, dass die in obigen Sätzen niedergelegte Theorie anerkannt werde, während nach der Theorie des Prof. Nilsson-Svalöf der Unterschied zwischen Elite und Nachbau verschwinde. Er sagt:

„Denn ist eine selektierte Rasse konstant und von der Elite unabhängig, so kann ein jeder sie mit Vorteil vermehren, schlägt sie aber in eine minderwertige Form zurück, so bleibt der Verkauf des Saatgutes ganz oder doch nahezu ganz in den Händen des Urhebers.“

Herr Prof. de Vries irrt sich m. E. hier in mehrfacher Beziehung.

Zunächst bezüglich der Konstanz, die mit Recht den selektierten Rassen von Prof. Nilsson zugeschrieben wird. —

Damit eine genaue Verständigung möglich ist, ist es nötig, genau zu sagen, welcher Begriff mit dem Wort Konstanz verbunden sein soll. M. E. darf man damit nur einen relativ hohen Grad von Unveränderlichkeit bezüglich einer bestimmten Anzahl von Kennzeichen, die empirisch und willkürlich natürlich ausgewählt sind, bezeichnen, nicht aber eine absolute Unveränderlichkeit. Eine solche relativ hohe Unveränderlichkeit ist nun ohne jeden Zweifel bei den reinen Pedigreezuchten vorhanden. Aber ebenso ohne Zweifel ist sie nicht eine absolute, sondern nur eine relative. Gerade bei den Pedigreehochzuchten, d. h. denjenigen, die (schon seit vielen Jahren) sowohl von einigen Züchtern in Deutschland als in Svalöf aus einzelnen ausgesuchten Pflanzen gezogen worden sind, und von denen man daher eine sehr hohe Formenreinheit bei der Nachzucht erwartet, treten, und zwar in einzelnen Jahren in bedeutendem Umfange, in anderen weniger, eine große Menge von neuen Formen auf.

Ich sende zum Beweise Herrn Prof. de Vries mehrere Bündel Ähren. Diese sind auf den Vermehrungsfeldern von Svalöfer Weizen, der aus von Svalöf gesandter Elite gezogen ist, und auf denen jede Möglichkeit einer Vermischung mit anderem Weizen ausgeschlossen war, gelegentlich der Besichtigung dieser Felder durch die Anerkennungskommission der Deutschen Landwirtschaft, mühelos bei flüchtigem Durchgehen gewonnen.

Die Ähren stellen wahrscheinlich nicht bloß Varianten, sondern echte Mutanten dar, die konstant vererben. Bastarde sind sie nicht, da durch die Art des Anbaues jede Bastardierungsmöglichkeit mit anderen Sorten ausgeschlossen war.

So sind aus dem unbegrannten Renodlade Squarehead direkt aus der Elite begrannte, behaarte, langgezogene, runde Ähren entstanden.

Ganz ähnliche Abweichungen zeigen alle anderen Pedigreezüchtungen anderer Züchter. Ihr Entstehen wird durch ungünstige Witterung und andere Umstände in hohem Maße, wie der strenge Winter vor drei Jahren bewies, angeregt oder begünstigt. Man kann auch nicht etwa hoffen, die Sorte dadurch völlig zu reinigen, dass man die falschen Ähren vor der Ernte ausreisst; denn es

handelt sich um eine latente Anlage zu Neubildungen, die hervortritt, wie es scheint, sobald der Reiz auf die Pflanze einwirkt, welcher eben die latente Anlage auslöst.

Wohl aber ist im Wege kontinuierlicher Selektion eine Auswahl derjenigen Einzelpflanzen möglich, welche dem Reiz, der die Mutation auslöst, besser widerstehen.

Für die landwirtschaftliche Praxis ist es natürlich ganz gleichgültig, wie diese Varianten entstehen, ob sie etwa Mutanten sind, welches die wissenschaftliche Rubrik ist, in die sie gehören, ob sie tatsächlich neue Formen oder Atavismen darstellen; praktisch wichtig ist nur, ob es tatsächlich einen Weg gibt, der Entstehung neuer Formen vorzubeugen. Nach den bisherigen Erfahrungen ist eben nur eine relative Konstanz durch Pedigreezucht erreichbar. Der große Fortschritt, den man in Svalöf gemacht hat, bestand eben darin, dass man bewusst zunächst aus dem Formengemisch des gewöhnlichen Getreides klare, durch bestimmte Merkmale ausgezeichnete, sich streng sondernde Typen isolierte, sodann dass man den züchterischen Wert der Merkmale festlegte, resp. die Korrelationen zwischen ihnen und den inneren Eigenschaften erkannte.

Wird die Ernte von einem Felde, auf dem viele neue Formen entstanden sind, zur Weiterzucht benutzt, so vererben sich die entstandenen Mutanten äußerst konstant; in jedem folgenden Jahre treten neue Mutanten hinzu, und so wiederholt sich der Vorgang, bis im Laufe einer längeren oder kürzeren Reihe von Jahren die Sorte von einer Landsorte sich nicht mehr oder durch ihren höheren Formenreichtum unterscheidet und ein mehr oder minder konstantes Gemisch mehr oder minder leicht unterscheidbarer Typen darstellt. Ganz ähnlich stellt sich die Entwicklung beim Großanbau bei Gerste dar. Nach meinen bisherigen Erfahrungen, und die sind beim Anbau von Saatgut auf 11—12 Gütern und einem Areal von ca. 5000 ha nicht ganz gering, kann also von einer absoluten Konstanz nicht die Rede sein. In diesem Sinne kann sie auch in Svalöf nicht behauptet werden.

Es wiederholt sich daher alljährlich der Vorgang bei den Feldbesichtigungen behufs Anerkennung von Saatgetreide durch die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, dass:

1. bei dem aus Elite gezüchteten Originalsaatgut sich bereits im ersten Jahre einige, zuweilen viele Varianten oder Mutanten finden,
2. bei dem weiteren Nachbau eine starke Vermehrung der abweichenden Formen oft gefunden wird. (Die Deutsche Landwirtschaft versagt daher vom dritten Nachbau ab grundsätzlich die Anerkennung.)

Die Herren Professoren Edler-Jena, Mitscherlich-Königs-

berg, von Rümcker-Breslau, von Eckenbrecher-Berlin und die Herren Dr. Hillmann und Dr. Hoffmann, letztere beide Geschäftsführer der Saatzuchtstelle der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft werden meine Angaben bestätigen.

Trotzdem ist die Behauptung, dass die Selektion, wie sie in Svalöf geübt wird, hervorragend konstante Sorten schafft, natürlich richtig und völlig berechtigt.

Ebenso ist aber die von Prof. de Vries früher aufgestellte Behauptung der größeren Konstanz aller Landsorten m. E. ebenfalls in manchen Fällen berechtigt, wenn man nämlich an die Landsorten nicht dieselben Ansprüche bezüglich der Formenreinheit stellt, wie an die Hochzuchten, sondern sich mit einer annähernden Übereinstimmung im Habitus und Gleichmäßigkeit im Ertrage, in der Winterfestigkeit u. dgl. begnügt. Das gilt wenigstens m. E. bezüglich der Landsorten, die durch Jahrhunderte in derselben Gegend angebaut worden sind, ohne dass das Saatgut irgendeiner künstlichen Selektion unterworfen wurde. Hier hat durch klimatische Einflüsse wahrscheinlich oft eine natürliche Selektion stattgefunden, durch welche die widerstandsfähigsten, deshalb aber wahrscheinlich auch minder ertragreichen Typen die Oberhand gewannen.

Von einer wirklichen Formenreinheit und den mit dieser in Korrelation stehenden Eigenschaften kann natürlich dabei keine Rede sein.

Ich habe nie angenommen, dass Herr Prof. de Vries mit seinen Ausführungen etwas anderes gemeint hat, als sich aus meinen oben angeführten Erfahrungen ergibt.

Allerdings habe ich ein Versehen gemacht, als ich aus der „Mutationstheorie“ auch den Satz zitierte, dass eine Hochzucht in der Regel in derselben Zeit deterioriert, als zu ihrer Herstellung erforderlich war, denn diese Zeitangabe von de Vries ist wohl nicht richtig. — Während z. B. Herr von Lochow ca. 18 Jahre gebraucht hat, um seinen Roggen auf die jetzige Höhe zu bringen, genügt oft zu seiner völligen Entartung ein Zeitraum von 3 Jahren. Ebenso genügt ein strenger Winter, um eine Squareheadzucht dermaßen zum Variieren oder Mutieren anzuregen, dass sie sofort als Saatgut unbrauchbar wird.

Zum weiteren Beweise, dass der Begriff, den ich vom züchterischen Standpunkt aus mit dem Worte „konstant“ verbinde, richtig ist und wenigstens für die landwirtschaftliche Praxis die Relativität des Begriffs festgehalten werden muss, erlaube ich mir, auf folgende Erfahrungen bei der Kartoffelzüchtung hinzuweisen:

Wenn auf geschlechtlichem Wege aus Samen Kartoffeln gezüchtet werden, so ergibt in der Regel jeder Kern einer Beere eine neue Spielart; hatte die Frucht z. B. 200 Kerne, so entstehen in der Regel auch 200 Sorten, die, bei vegetativer Vermehrung

durch Knollen, was Färbung der Blätter, der Stämme, Blüten und Knollen und allgemeinen Habitus anbetrifft, von vornherein ganz hervorragend konstant sind. Manche Sorten haben sich wesentlich seit 30 Jahren und länger anscheinend nicht verändert. — Diese Konstanz ist in der Regel größer als bei irgendeiner mir bekannten Getreidehochzucht. Indessen befinden sich oft unter diesen beispielsweise 200 Sorten eine oder mehrere, die bei Vermehrung durch Knollen in der zweiten oder einer späteren Generation plötzlich Varianten oder wohl richtiger Mutanten bilden, die andererseits wieder betreffs Farbe und allgemeinen Habitus völlig konstant sind.

So habe ich z. B. aus einer Kreuzung vor 6 Jahren eine Beere gewonnen, die mir über 400 Kerne und Pflanzen lieferte; jede Pflanze wurde die Stammutter einer neuen Sorte. Von diesen schieden über 200 Sorten als den Ansprüchen nicht genügend wieder aus, so dass ich heute noch 162 Sorten aus dieser einen Kreuzung übrig habe, die meist sehr viel versprechen und im nächsten Jahr im Großen angebaut werden können. Während nun sämtliche Sorten bisher konstant waren, fangen plötzlich drei von ihnen an, aus Knollen ganz neue, auch von allen Schwestersorten verschiedene, durch Farbe und Habitus völlig abweichende neue Typen zu bilden.

Diese Variabilität ist um so auffälliger, als sie eben zuweilen, wie exakte Versuche bewiesen, in der Weise entsteht, dass von mehreren Keimen einer Knolle plötzlich der eine völlig von dem andern abweicht, d. h. plötzlich eine durch Färbung und Habitus völlig abweichende Sorte erzeugt. Auch in diesem Falle hervorragendster Konstanz bei vegetativer Vermehrung ist dieselbe also keine absolute, sondern nur eine relative.

Die Konstanz bei den Kartoffeln und bei der vegetativen Vermehrung derselben hört indessen für den aufmerksamen Beobachter mit dem Moment auf, wo man auf feinere Merkmale, als die angeführten achtet — Merkmale, die man bei oberflächlicher Betrachtung als völlig fluktuierend ansehen könnte. Es ergeben sich da innerhalb der anscheinend ganz konstanten Sorten vererbliche Merkmale —, welche die Herauszüchtung von Spezialrassen ermöglichen.

Herr von Lochow, der ein sehr feiner Beobachter ist, hat anscheinend gleichzeitig mit mir z. B. aus der sonst sehr konstanten Kartoffelsorte „Wohlthmann“ 4 Rassen mit verschiedenen „inneren“ Eigenschaften herausgezüchtet, deren äußere Unterschiede allerdings an den auf der Berliner Ausstellung ausgestellten im Topf gezogenen Exemplaren wohl nur für den Spezialisten erkennbar waren. —

Sollte, wie ich annehme, es gelingen, einigermaßen konstante

Rassen aus einzelnen Kartoffelsorten auf Grund dieser feineren Merkmale heranzuzüchten, so würde zwischen der Sorte und den neuen Rassen annähernd ein ähnliches Verhältnis bestehen (natürlich hinkt der Vergleich etwas) wie zwischen Landsorten und Hochzuchten beim Getreide.

Indessen kann ich wohl schon jetzt behaupten, dass die Konstanz bezüglich der feineren Merkmale, wodurch sich die einzelnen innerhalb einer durch Farbe und allgemeinen Habitus konstanten Sorte gebildeten Rassen unterscheiden, nicht so groß ist wie bei den größeren.

Nach diesen Ausführungen halte ich mich nach wie vor für berechtigt zu behaupten, dass Nachbau von Originalgetreide des Züchters wesentlich in der Regel abweicht, in der Regel durch fortwährendes Auftreten von Variationen und Mutationen auch bei an sich konstantesten Hochzuchten seinen Charakter ändert und es geradezu heisst, einen für die Entwicklung der Landwirtschaft verderblichen Irrtum erregen, wenn man die Ansicht verbreitet, dass jeder Landwirt imstande sei, sich durch Nachbau aus einem geringen Quantum Originalsaat dauernd sein Saatgut selbst zu erziehen. — Er kann das bei einigermaßen ausgeglichenen Landsorten, besonders wenn kein gleichzeitiger ungünstiger Klimawechsel oder andere Umstände die in der Regel ohnehin geringe Qualität und Ertragsfähigkeit der Landsorte beeinträchtigen, er kann es sicher nicht, wie die Erfahrung bewiesen hat und stets wieder beweisen wird, bei Hochzuchten, bei denen die Qualität in Korrelation mit bestimmten Merkmalen steht, die, wie es scheint, doch immer mehr oder minder sich in labilem Gleichgewicht befinden.

Dass man anfänglich in Svalöf vielleicht gehofft hat, eine weitgehendere Konstanz zu erreichen und tatsächlich zu dieser Hoffnung anfänglich berechtigt war, hat praktisch vorläufig keine Bedeutung.

Auch ich habe, als ich anfang aus Samen Kartoffeln zu züchten, angenommen, dass die Vermehrung auf vegetativem Wege durch Knollenpflanzung zu absolut konstanten Sorten führe; erst die Erfahrungen der letzten Jahre bewiesen, dass auch bei vegetativer Vermehrung große unerwartete Typenänderungen eintreten können.

Schließlich möchte ich doch noch ein weiteres Missverständnis aufklären. Professor de Vries meint, wie schon gesagt, die Züchter hätten ein lebhaftes Interesse daran, dass die Hochzuchten nicht konstant seien, denn sonst ginge ihnen der Verkauf des Saatgutes aus den Händen. Ich habe ganz bestimmt nicht an diese Möglichkeit gedacht, als ich mich auf Herrn Professor de Vries berufend, darauf hinwies, dass der Nachbau stets minder wertvoll sei, als die Originalsaat und allmählich deren gute Eigenschaften sich verflüchtigen.

In dieser Beziehung brauchte man als Züchter nicht viel von der, nur in ihrer Übertreibung m. E. unrichtigen, weil so mit den Erfahrungen in Widerspruch stehenden, Theorie der Konstanz der Pedigreezuchten zu fürchten; der Durchschnittslandwirt hat in der Regel nicht die Einrichtungen, die nötig sind, um ein erstklassiges Saatgut zu ziehen; Bastardierungen, Verunreinigungen auf dem Speicher und in der Scheune und andere Umstände werden häufig genug, auch wenn die Hochzuchten nicht sich bloß im labilen Gleichgewicht befänden und durch klimatische Einflüsse und wahrscheinlich auch Krankheiten zu Mutationen veranlasst würden, sondern absolut konstant wären, für eine schnelle Qualitätsminderung sorgen. — Da aber die große Neigung zu Mutantenbildung nun einmal vorhanden ist, haben die Züchter keinerlei Anlass zu fürchten, dass zu hohe Konstanz ihnen etwa das Geschäft verdirbt.

Ich habe bisher vielmehr die Neigung zu Mutantenbildung als einen Schaden empfunden, dessen Beseitigung von allerhöchstem Wert wäre.

Denn nicht nur beschwerten sich die Herren auf das lebhafteste, welche Saatgut kaufen, um nachher den Nachbau als Saatgut zu verkaufen — und es sind viele darunter, die recht sorgfältig und gewissenhaft die Sache betreiben —, wenn ihrem Nachbau wegen der vielen sich darin befindenden Ausartungen die Anerkennung versagt wird, sondern manche benutzen diese Ausartungen sogar, um daraus neue Sorten als sogen. Verbesserungen zu ziehen, was sie natürlich wohl nie sind. — Gibt es doch durch ihre Reklame bekannte Züchter, die schon nach einem Jahre nach der Anschaffung von Nachbau aus Petkuser Roggen oder Svalöfer Ligowohafer „verbessertes Saatgut“ anbieten!

Ich möchte daher daran festhalten, dass es die Pflicht jedes gewissenhaften Züchters ist, wenn er in seinen Prospekten die Käufer über die tatsächlich bestehenden Verhältnisse aufzuklären versucht, ihnen deutlich zu sagen, dass tatsächlich unsere sämtlichen Hochzuchten nicht von selbst auf der Höhe bleiben, die sie dank züchterischer Arbeit erreichten, sondern mit dem Moment, wo die züchterische Tätigkeit aufhört, entarten können und, wie die Erfahrung lehrt, tatsächlich trotz ihrer relativ hohen Konstanz entarten.

Ich erlaube mir, an diese Erwiderung noch folgendes anzuknüpfen:

Nach den Erfahrungen, die wir in Deutschland mit wohl sämtlichen Pedigreezuchten (Zucht aus einer Pflanze oder einem Korn) gemacht haben, scheint folgendes festzustehen:

1. Es kann in der ersten und folgenden Generationen eine nach wesentlichen Merkmalen überaus gleichförmige Nachzucht entstehen.

2. Äußere Umstände, diese sind meist nachweisbar, und andere Ursachen können wesentliche Formänderungen hervorbringen, und

zwar in jeder beliebigen Generation. Es kann also eine Pedigreezucht sich ganz kurze Zeit oder lange konstant erhalten, ganz wie zufällige Umstände einwirken. Ist dies richtig, so möchte ich den Verdacht äußern, dass dies Verhalten der Pflanzen ein nicht unwichtiger Einwand gegen diejenige Auffassung ist, wonach die Vererbung elterlicher Eigenschaften nur von der Zahl der Komponenten — ich wähle absichtlich keinen bestimmteren Ausdruck — bestimmt wird, welches von jedem Elter der folgenden Generation auf den Lebensweg mitgegeben wird. Man könnte vielleicht meinen, dass, wenn ein Frosttag genügt, um eine große Zahl von Individuen einer bisher völlig konstanten Pflanzenvarietät zu wesentlichen Veränderungen zu veranlassen, und zwar häufig mit dem Erfolge, dass die verschiedensten neuen Formen auf einmal entstehen, unmöglich das Mischungsverhältnis der von den Eltern herrührenden Komponenten für die Form der Kinder ohne weiteres entscheidend ist. —

Ich möchte in eine weitere Erörterung dieser Frage hier nicht eintreten, wollte aber doch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, welche prinzipielle Bedeutung den geschilderten Vorgängen vielleicht beiwohnt.

Nassenheide, den 6. August 1906.

Jacques Loeb. Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen.

8°. VI und 324 Seiten. 61 Abbildungen. Leipzig 1906. Johann Ambrosius Barth.

Ders. Untersuchungen über künstliche Parthenogenese.

Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verfassers herausgegeben von E. Schwalbe. Kl. 8°. VIII u. 532 Seiten. 12 Abbildungen. Leipzig 1906. Joh. Ambr. Barth.

Unter dem etwas hochgegriffenen Titel „Dynamik der Lebenserscheinungen“ bringt der unermüdete, hochberühmte Entdecker der künstlichen Parthenogenese eine Reihe von Vorlesungen, welche er an der Columbia-Universität in New-York gehalten hat. Sie enthalten eine Darstellung der Ansichten über die wichtigsten Probleme der Biologie, zu denen der Verf. hauptsächlich auf Grund eigener Forschungen gelangt ist. Was er über die Bedeutung der Salze oder ihrer Ionen, über Tropismen, Befruchtung, Vererbung u. s. w. zu sagen weiß, ist zwar noch weit davon entfernt, als gutbegründete Hypothesen die Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen klarzustellen, aber wesentliche Bausteine zu jeder zukünftigen Theorie hat er durch seine mannigfaltigen, meist ingenüösen Versuche beigebracht. So wird jeder Biologe seinen Ausführungen mit Interesse folgen.

Das zweite Buch bringt gleichsam die Aktenstücke zum Beleg für einen großen Teil dessen, was im ersten vorgetragen wird. Es enthält die einzelnen im Verlauf der letzten Jahre von Herrn Loeb veröffentlichten Abhandlungen, in welchen er seine Entdeckungen dargestellt hat. Die meisten derselben wurden zuerst in verschiedenen Journalen veröffentlicht und erscheinen hier in deutscher Übersetzung, einige schon früher deutsch in Pflüger's Archiv veröffentlichte Arbeiten in erneutem Abdruck. Wer in den einschlägigen oder verwandten Gebieten der Biologie arbeitet, wird diese Sammlung mit Freuden begrüßen, welche so wichtige, zum Teil schwer zugängliche Arbeiten zu bequemer Benutzung in dem handlichen Bande vereinigt. **J. R.**

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Rabensteinplatz 2. — Druck der kgl. bayer. Hof- u. Univ.-Buchdr. von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Arnim-Schlagenthin

Artikel/Article: [Ältere und neuere Selektionsmethoden.
Erwiderung zu dem Artikel des Herrn Professor Hugo de Vries.
25-32](#)