

Deutsche

SOCIÉTÉ N.  
INSTITUUT VOOR  
ONBEFRUCHTBARE  
GRONINGEN

# Landwirtschaftliche Presse

Begründet 1874.

Erscheint Sonnabends.

Mit Handelstell und der Beilage: Land und Frau. Farbige Kunstbeilagen.  
Verlag von Paul Parey in Berlin SW, Hedemannstr. 10 u. 11.

S E P A R A A T  
No. 16719

Sonderabdruck aus Nr. 20 des Jahrgangs 1924.

631.821.1 1631.411.1 631.415.1

## Ueber die Kalkbedürftigkeit unserer Sandböden.

Von F. Hudig, Direktor der Abteilung für Sand- und  
Moorkultur der Versuchsanstalt Groningen.

(Mit Abbildungen.)

In der letzten Zeit beschäftigt man sich allervvegen mit der Bestimmung der Kalkbedürftigkeit unserer Sandböden. Dabei bildet dann die Reaktionsbestimmung des Bodens den Ausgangspunkt. Man spricht über saure und alkalische Böden, über Säureschaden und Alkalischa den.

Nun glaube ich, daß man damit auf falsche Wege gerät, und daß man, seitdem man den Praktikern kleine Geräte zur Verfügung stellt, mit denen sie in Stand gesetzt sind, selber Schlüsse aus Farbenveränderungen im Reagenzröhrchen zu ziehen, noch weiter aus dem Gleise fährt. Die Mitteilungen der Herren G ö r h i n g, G i n e c k e und S c h m i d t in den Nummern 42 und 49, 1923, d. Bl., sind Ursache, daß ich es wage, etwas über meine Erfahrungen in dieser Beziehung aus den letzten 15 Jahren verlauten zu lassen. Eine ausführliche Abhandlung unserer Untersuchungen werde ich in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift veröffentlichen; hier genügt es, die praktischen Ergebnisse, die unser „Kalkdienst“ für den Sand- und Moorboden in Holland liefert, zur Sprache zu bringen.

Ich schicke voraus, daß wir schon seit dem Jahre 1903 in Holland die moorkoloniale Krankheit kennen und bekämpfen lernten, dieselbe Krankheit, die später in Deutschland leider „Dörrfleckenkrankheit“ genannt wurde. Da es sehr viele Dörrfleckenkrankheiten gibt, und verschiedene Pflanzen, wie Kartoffeln, Erbsen, Bohnen, Rüben, die an der nämlichen Krankheit leiden, keine Dörr-Flecken als Hauptmerkmal zeigen, halte ich lieber an dem bei uns gebräuchlichen Namen, die



Abb. 1. Hooghbalensche Krankheit; Kranker Weizen. Links sehr stark angegriffen, rechts weniger stark angegriffen.

„Moorkoloniale Krankheit“, fest. Er besagt weiter nichts, als daß sie zuerst in den Moorkolonien Hollands auftrat und studiert wurde, und ruft daher keine Vorstellungen hervor, die ein bestimmtes, vielleicht irreführendes Bild geben. Über diese Krankheit ist von uns, und auch von vielen anderen, berichtet worden. Ich übergehe also Näheres, verweise nur auf die allseitig bekannte Literatur; möchte jedoch feststellen:

1. daß die Ursachen im Boden liegen; 2. daß die verschiedenen Pflanzen in verschiedenem Grade empfindlich sind, und zwar der Reihe nach: Safer, Gerste, Weizen, Roggen, Kartoffeln, Rüben, Bohnen, Erbsen, Klee; 3. daß die Krankheit hauptsächlich auf Sandböden vorkommt, und zwar niemals auf solchen mit saurer Reaktion, doch immer mit neutraler oder alkalischer Reaktion; 4. daß saure Düngesalze — sei es in chemischer oder physiologischer Hinsicht — auf die Krankheit vorbeugend oder wenigstens abschwächend wirken können; 5. daß alkalische Düngesalze die Krankheit stark fördern; 6. daß die alkalische Reaktion die Krankheit nicht verursacht. (Zum Beweise erinnere ich an wiederholte Erfahrungen von sehr gesundem Wachstum auf sehr alkalischen Böden (bis PH 8 oder 9) und an die Genesung mit Mangansulfat unter gleichzeitiger Anwendung von Chilealpeter, wobei wir in Sandkulturen ein PH von bis 9.5 fanden, also sehr alkali-

lich. Die Ursache liegt in der biologischen Beschaffenheit, wobei die alkalische Reaktion einen begleitenden Faktor bildet.) Und daß endlich 7. die Krankheit geheilt werden kann durch Anwendung von Mangansulfat, in einer Menge von 50 kg wasserhaltigen Salzes pro Hektar oder für Hafer ausgerechnet 7 mg auf die Pflanze.

Das wäre nun die „Moorcoloniale Krankheit“, die bei uns jetzt, seitdem man die Bekämpfung kennengelernt hat, nur noch stellenweise vorkommt. Mangansulfat ist jetzt im Düngestoffhandel überall zu haben.

Nachdem man jedoch bei den sehr günstigen Erfahrungen mit sauren Düngesalzen, wie Superphosphat und schwefelsaurem Ammoniak, voreilig verallgemeinerte, diese Düngemittel überwiegend anzuwenden begann, stellte sich nach kurzer Anwendung heraus, daß diese Einseitigkeit schädlich wurde. Denn nun trat eine neue Bodenkrankheit auf, die wir zuerst in der Ortschaft *Hooghalen* studierten und seitdem die „Hooghalensche Krankheit“ nannten.

Diese Krankheit ist gerade das Gegenteil der „Moorcolonialen Krankheit“. Wir stellten fest: 1. daß die Ursachen im Boden liegen; 2. daß die verschiedenen Pflanzen in verschiedenem Grade empfindlich sind, und zwar der Reihe nach: Erbsen, Bohnen, Klee, Rüben, Hafer, Gerste, Weizen, Kartoffeln; 3. daß die Krankheit auf Sandböden vorkommt, und zwar niemals auf solchen mit alkalischer Reaktion, doch immer auf solchen mit saurer Reaktion; 4. daß alkalische Düngesalze, sei es in chemischer oder physiologischer Hinsicht, vorbeugend oder abschwächend auf die Krankheit wirken können; 5. daß saure Düngesalze die Krankheit stark fördern, und 6., daß die saure Reaktion die Krankheit nicht verursacht. Zum Beweise diene die Tatsache, daß man auf sehr sauren Böden (Talböden, wie auch *Einede* angibt) manchmal sehr gesundes Pflanzenwachstum beobachtet.

Ich glaube, daß die Kenntnis dieser „Hooghalenschen“ Krankheit gerade für Deutschland besonders wichtig ist, denn es wird dort zurzeit viel schwefelsaures Ammoniak bei einem gleichzeitig stark vermehrten Gebrauch der Kalisalze verwendet und demzufolge viel zu wenig gefolgt.

*Görbings* „Säureschaden“, von dem er in Nr. 42, 1923 S. 11 schreibt, ist wahrscheinlich nichts anderes als unsere „Hooghalensche“ Krankheit. Ich möchte daher auf Grund unserer mehr als zehnjährigen Erfahrung dringend davor warnen, die Bezeichnung „Säureschaden“ für die Pflanzenkrankheit in die Praxis einzuführen. Nem, die „Säure“ schadet ursächlich der Pflanze nicht, es ist nur einfach ein Kalzmangel und damit ein ungesunder Bodenzustand vorhanden, der durch Verknüpfung zum Teil noch unbekannter Umstände Stoffwechselstörungen in die Pflanzen überträgt.

Unsere Hunderten und abermals Hunderten untersuchten Bodenproben weisen darauf hin.

Man wird mir diese Tirade verzeihen; aber wenn man gegen die falsche Meinung zu kämpfen hat, als sei ein „saurer Boden“ ein schädlicher, und wenn man überdies sieht, wie heillos Methoden, wie die mit Comber's Reagenz (die Comber selber niemals zu diesem Zwecke empfohlen hat), vor in chemischen Dingen Unkundigen gehandhabt werden, ja, dann kann man nicht anders, als eine Warnung äußern vor dem gedankenlosen Gebrauche des Wortes „sauer“. Göring selber schreibt mir persönlich denn auch sehr richtig, daß die Zeiten jetzt nicht danach sind, von falschen Methoden geführt, Fehler zu machen. Fehler machen ist jetzt eine volkswirtschaftliche Gefahr. Die Erscheinungen der Hooghalemschen-Krankheit, die in Deutschland weniger bekannt zu sein scheinen, können kurz folgendermaßen beschrieben werden:

In frühem Wachstum tritt eine Wachstumshemmung auf, mit gleichzeitiger Gelbfärbung, oder eine Chlorose von eigenartigem fahlen Farbenton; die Blätter sehen steif aus. Bei Hafer, Weizen und Gerste zeigen sich auf den Blattscheiben grüne Flecken von tigerhautähnlichem Aussehen. Bei näherer Betrachtung sieht man, daß sie regelmäßig verbreitet sind und das Chlorophyll unbeschädigt enthalten. Abb. 1 zeigt das deutlich. Roggen steht anders aus, hier fehlen manchmal die Flecken ganz. Die Pflanze sieht überdies grasähnlich aus und hat öfter unausgefaltete Blätter mit eigenartlicher Torsion (Krümmung) und Bronzefärbung. Abb. 2 zeigt das deutlich. Erbsen, Bohnen, Klee entwickeln sich sehr ungenügend und bleiben hellgelb; an den Wurzeln fehlen die Knöllchen. Rüben sind besonders im allerersten Stadium empfindlich; die gelben Keimpflänzchen wachsen nicht; auf sehr kalkarmen Böden feimt manchmal der Samen gar nicht.

Als dritten Punkt erwähne ich, daß zwischen den äußersten einander entgegengesetzten Zuständen, wo der Boden hooghalemsch-krank und moorkolonialkrank wird, ein Gebiet liegt, worin zwar nicht immer Krankheitsercheinungen auftreten, sondern Produktionserniedrigungen vorkommen. Ein sehr deutliches Beispiel gibt Abb. 3 ab, welche die Ernten verschiedener Gefäße darstellt, die alle denselben Boden enthielten, jedoch verschiedenlich gefäkt wurden, bei gleicher Düngung mit Thomasmehl, Kaliumsulfat und Natronsalpeter. Man sieht sehr deutlich von der Kalkarmut bis zum Kalküberfluß eine Kurve, deren Anfangspunkt links, bei hooghalemsch-krankem Hafer, und der Endpunkt bei moorkolonialkrankem Hafer liegt. Die Frage ist, wie wird nun der Kalkzustand, der charakteristisch zu sein scheint, bestimmt? Die Antwort werde ich kurz geben und alle die Schwierigkeiten verschweigen, die wir innerhalb zehn Jahren zu überwinden hatten.

Zuerst soll die Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden, daß bei den Sand- und Moorböden der Humusgehalt maßgebend ist. Ein Boden mit 2 % Humus reagiert auf die Düngung ganz anders

als ein solcher mit 20 oder 30 %. Deshalb kann man nie eine Bemerkung verallgemeinern. Was z. B. bei einem Fall als eine zuverlässige Gabe festgestellt wurde, fehlt bei einem anderen ganz als ein zu wenig oder ein zu viel.

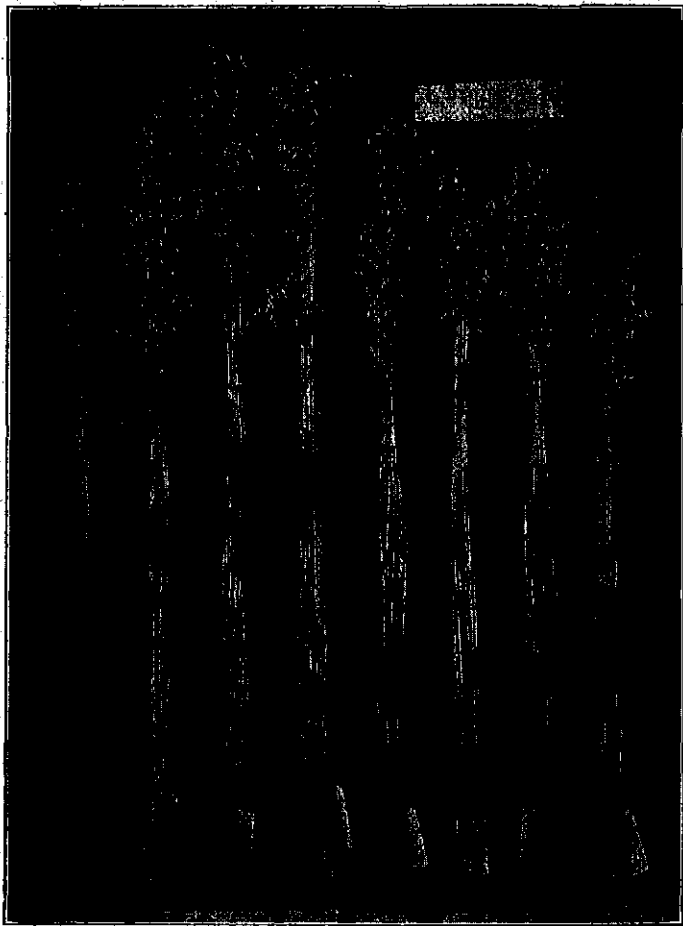


Abb. 2. Hooghalensche Krankheit; Produktionskurve bei Hafer. Links Kaliummangel; rechts Kaliumüberschuß.

Weiter soll das Volungsgewicht bestimmt werden, damit man die Menge an organischem Stoff für die vorhandene Ackerkrume je Hektar berechnen kann. Schließlich wird eine bestimmte Menge des Bodens (wir nehmen immer 0,7 g Humus) im Elektroden-Gefäß mit 50 ccm Wasser aufgerührt und darin die Wasserstoff-Ionen-Konzentration (Säuregrad) bestimmt und nachher mit Lauge oder Säure titriert, und zwar derartig, daß man

systematisch durch Zufügen von kleinen Mengen Lauge oder Säure (je nachdem) unter fortwährender gleichzeitiger Beobachtung die Veränderung des Säuregrades verfolgt. Gerade in dieser Eigenschaft, die Säure oder das Alkali schnell oder weniger schnell aufzunehmen, zeigen die Böden sich charakteristisch verschieden.

Auf Grund unserer Versuche wird das Liter nun umgerechnet, und zwar in kohlen sauren Kalk pro Mille, d. h., es kommt zum Ausdruck, wieviel kg reinen kohlen sauren Kalk in 1000 kg Humus zu wenig oder zu viel enthalten sind, vom Neutralpunkte (Reaktionszahl 7) ausgerechnet. Noch kürzer wird der Boden in diesen Zahlen durch ein Minus- oder ein Pluszeichen charakterisiert. So z. B. bedeutet ein Boden von -30, -20, -10 oder +3, daß 1000 kg Humus in diesen Böden 30 kg, 20 kg usw. reinen kohlen sauren Kalk zu

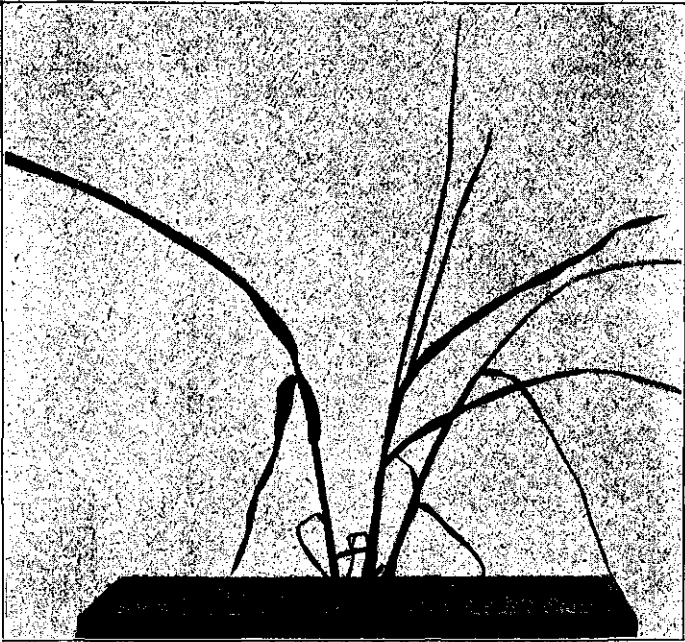


Abb. 3. Die Groghalensche Krankheit. Krankheitsbild bei Roggen.

wenig oder 3 zu viel haben, vom Neutralpunkte ausgerechnet. Damit soll nicht gesagt sein, daß der Neutralzustand der richtige ist. Für diejenigen, die meinen, daß der Säuregrad der beherrschende Faktor sei, kann mitgeteilt werden, daß der Säuregrad bei weitem nicht parallel verläuft mit dem Liter oder mit dem Kalkzustande. Nachstehende Tabelle zeigt das ganz deutlich; sie stellt den Prototypus dar für jeden PH-Wert (Säuregrad oder Reaktionszahl). Hier wurde nur PH 5.7 oder als 20 mgr-freie Wasserstoffionen pro 10 000 Liter als Beispiel angenommen.

Die Kalkzahlen verschiedener Böden, die alle dieselbe Wasserstoff-Ionen-Konzentration (PH 5,7) zeigen.

Nummer	Kalkzustand	Nummer	Kalkzustand	Nummer	Kalkzustand	Nummer	Kalkzustand
H 47	- 4,3	H 212	-10,7	IM 270	-13,6	PB 153	-17,9
H 114	- 6,4	H 9	-11,4	VC 67	-13,6	IM 419	-17,9
H 149	- 7,1	H 120	-11,4	H 241	-13,9	IM 481	-17,9
H 257	- 7,1	H 89	-11,4	H 70	-14,3	H 240	-17,9
H 217	- 9,3	PB1044	-11,4	PB 113	-15,0	IM 505	-18,6
H 132	-10,0	PB 388	-12,1	PB 479	-15,0	EO 245	-18,6
H 134	-10,0	H 99	-12,1	PB 42	-15,0	IM 454	-19,3
H 300	-10,0	H 45	-12,8	PB 187	-17,1	IM 478	-21,7
PB 391	-10,7	H 238	-12,8	EO 170	-17,1	IM 439	-27,9
H 37	-10,7						

Unsere weiteren Untersuchungen bei Feld- und Kulturversuchen zeigten nun folgendes: Klee, Bohnen, Erbsen, Rüben brauchen für Höchsternten einen Kalkzustand mit sehr kleinem Minus bis zu einem geringen Plus, z. B. von - 4 bis + 4. Getreide wächst noch sehr gut bei - 10, Kartoffeln wachsen bei - 20 ebenso gut als bei + 5, aber dann zeigen sie leider von - 10 bis + 5 sich sehr scharf auf humosen Sandböden und zwar je mehr sie sich dem + 5-Zustand nähern (vorausgesetzt, daß es sich um *Actinomyces-Schorf* handelt). Deshalb ist also auf solchen Böden Kartoffelbau zu Speisezwecken nicht lohnend.

Weiter zeigt sich, daß man in dem Bereiche von - 20 bis zu + 5 den Ertrag durch Auswahl der Düngstoffe beeinflussen kann. Bei - 20 soll man das Getreide alkalisch, also mit Thomasmehl und Natronsalpeter, düngen, damit man noch Höchsternten erzielen kann. Saure Düngung, also Anwendung von Superphosphat und schwefel. Ammoniak, schlägt fehl, man sieht sogar, daß dann manchmal die Hooghale'sche Krankheit auftritt. Bei diesem Zustande kann man, trotz alkalischer Düngung, niemals Höchsternten von Rüben, Bohnen, Erbsen oder Klee mit Vorteil erzielen.

Die Pluszustände brauchen fast immer saure Düngung, während alkalische Düngung hier meist schlechte Ernten oder sogar moorkoloniale-krankte Pflanzen ergibt.

Wie groß der Einfluß des Kalkzustandes des Bodens ist, zeigt die Abb. 4 für Klee, wo die Löpfe, mit demselben Boden gefüllt, verschiedentlich mit Mergel gedüngt wurden, und zwar derartig, daß, von links nach rechts genommen, folgende Kalkzustände erreicht wurden: - 32; - 24; - 17; - 4; 0, und + 9.

Der Versuch mit Zuckerrüben, in Abb. 5 wiedergegeben, zeigt den Unterschied der verschiedenen Düngung auf ein und demselben Boden, 7 Jahre hindurch fortgesetzt. Mit Thomasmehl und Natronsalpeter ernten wir 38 000 kg Rüben und 7500 kg Zucker, mit Superphosphat und Schwefelammoniak 28 000 kg Rüben und 5500 kg Zucker. Ich könnte noch

vieles aus unseren Erfahrungen mitteilen, aber ich werde mich Zeit und Raum halber auf diese wenigen beschränken.

Wegen des bis jetzt noch nicht zu überbrückenden Gegen-  
satzes, glatte Kartoffeln einerseits und guter Klee- und Rüben-  
bau andererseits, haben wir in unserer Praxis 2 Betriebs-  
folgen eingeführt, und zwar:

A) für den Fall, wo man unbedingt Eckkartoffeln zu  
bauen hat, also glatte Knollen erhalten will, und wo keine  
Viehwirtschaft betrieben wird,

B) wo man hauptsächlich Futtergewächse für den Vieh-  
bestand bauen muß.

Für den Fall A verfähre man folgendermaßen: man  
bringe den Boden in den Zustand von ungefähr — 10.

R o g g e n erhält Thomasmehl und Natronsalpeter; Hafer  
Weizen und Gerste erhalten Superphosphat und Natron-  
salpeter.

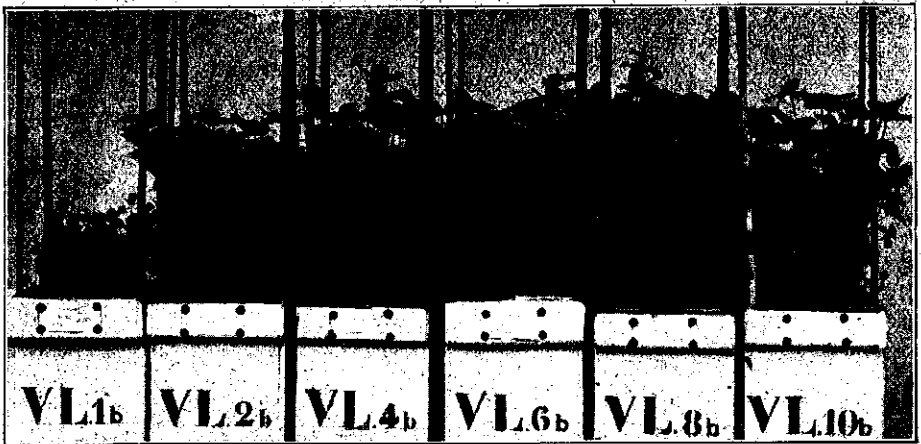


Abb. 4. Sooghalensche Krankheit. Klee bei verschiedenem Kalziumzustande und  
zwar von links nach rechts, bzw. —32, —24, —17, —4, 0 und +9.

Kartoffeln werden, falls die vorhergehende Frucht  
sauer gedüngt wurde, mit Superphosphat, halb Natron-  
salpeter und halb schwefelsaurem Ammoniak gedüngt.

R ü b e n müssen unbedingt alkalisch, d. h. mit Thomas-  
mehl und Natronsalpeter, gedüngt werden. Um die Entkeimung  
und das erste Wachstum der jungen Keimpflänzchen zu stimu-  
lieren (anzuregen), ist es ratsam, das Thomasmehl spät auszu-  
streuen und flach unterzubringen; auch Natronsalpeter soll so  
spät wie möglich angewendet werden. In dieser Weise kann  
man zu einer vollen Ernte kommen.





Abb. 5. Die Hooghatensche Krankheit. Zuckerrüben. Links bei alkalischer, rechts bei saurer Düngung.

Schmetterlingsblütler erhalten immer alkalische Düngung, wie die Rüben. Meistens bringen nur Lupinen, Serradella und Weißklee es zu einer vollen Ernte.

Für den Fall B bringe man den Boden auf ungefähr 0.

Roggen, Hafer, Weizen und Gerste sollten sauer gedüngt werden, d. h. sie erhalten Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak. Wurde aber kurz vorher der Boden mit Mergel gedüngt, so daß anzunehmen ist, daß die Mischung bzw. die Wirkung sich noch nicht vollzogen hat, dünge man mit Superphosphat und Natronsalpeter.

Kartoffeln dünge man immer sauer (Superphosphat und schwefels. Ammoniak), damit man so wenig wie möglich Schaden durch den Schorf erhält. Daß tatsächlich die Düngung einen sehr großen Einfluß auf diese Krankheit ausübt, zeigt Abb. 6, die Proben zweier Parzellen unseres siebenjährigen statischen Versuchsfeldes wiedergibt, wovon die linke die schwefels. Ammoniak-Superphosphat- und die rechte die Natronsalpeter-Thomasmehl-Parzelle darstellt.

Schmetterlingsblütler empfangen immer Thomasmehl.

Für beide Schemen A und B gebrauchen wir vorzugsweise hochprozentige Kalisalze; denn die Salze haben die Neigung, den Boden sauer zu machen. Je geringere Mengen man verabreicht, desto besser.

Auf diese Weise behandelt, kann man den Boden einige Jahre innerhalb eines günstigen Zustandes erhalten, aber weil er immer wieder Kalk verliert, muß man nach kurzer Frist wieder eine Betriebskontrollprobe untersuchen lassen. Es zeigte sich, daß im „Rückgange“ des Kalkzustandes die verschiedenen Sandböden sich sehr verschieden verhalten, was in Zusammenhang steht mit dem Gehalte und dem Charakter des organischen Stoffes.

Wir haben schon eine ziemlich umfangreiche Erfahrung darüber erhalten, die man sich auch in anderen Gegenden zu eigen zu machen verstehen wird. Hervorgehoben soll werden, daß Stalldünger, obgleich in frischem Zustande alkalisch, den Boden kalkarmer macht. Deshalb findet man in Gegenden, in denen man viel oder ausschließlich Stalldünger verwendet und nicht mergelt, einen zurückgegangenen Rüben- und Kleebau. Sehr stark entkalkend wirken die Kalisalze, besonders wenn sie in so gewaltigen Mengen angewendet werden wie auf den holländischen Moor- und Sandböden, die Mittelpunkt der Kartoffelstärke-Industrie sind und wo man sich nicht scheut, 2000 kg 20 Proz. Salz pro Hektar anzuwenden. Gerade in solchen Gegenden baut man vorzügliche glatte Knollen und weiter guter Fasern Roggen, alle bei alkalischer Düngung (Thomasaschlamm und Natronsalpeter); der Rübenbau und vor allen Dingen der Klee- und Bohnenbau stehen stark zurück, ja die Ernten mißraten manchmal.

Untersucht man solchen Boden, dann findet man den Kalkzustand auf  $-15$  bis zu  $-30$ . Mergelt man aber, bis man den Zustand auf  $-10$  bis  $0$  hinaufführt, dann ändert sich alles mit einem Schläge, und es stellt sich heraus, daß auch solche Böden die besten Rüben und ausgezeichneten Klee, Bohnen und Erbsen zu erzeugen imstande sind. Aber leider werden die Kartoffelknollen schorrig und vom Handel nicht angenommen. Gerade wegen dieses Widerspruches teilt man die Oberfläche in solche Stücke, die Rüben und Klee, und solche, die glatte Knollen liefern sollen. Man erwartet sich damit immer wieder die Enttäuschungen, bei dem Versuch, Rüben usw. auf dafür ungeeignetem Boden bauen, oder umgekehrt glatte Knollen auf dafür ungeeigneten Stücken ernten zu wollen. Nun fragt man sich aber, weshalb nicht früher schon der große Wert einer quantitativen Kalkdüngung von diesem Gesichtspunkte des richtigen Kalkzustandes aus ausfindig gemacht wurde. Die Antwort ist nicht schwierig, denn früher wandte man den Kalk oder Kalkmergel nur ganz ohne Mengenmaßstab an, sozusagen ohne Richtschnur. Der eine gab zu viel und verursachte das Krankwerden des Bodens durch die Moor- koloniale-Krankheit, der andere zu wenig, und hatte davon keinen Vorteil. Jetzt hat man erstens einzusehen gelernt, daß der Gehalt an Kalk des organischen Stoffes in der Ackerkrume der humushaltigen Sand- und Moorböden die Hauptrolle spielt, und zweitens, daß eine neue Untersuchungsmethode zu Hilfe gerufen werden kann. Was nun die letzte anbetrifft, so ist zu betonen, daß unsere Methode, gerade wie mehrere andere Methoden, eine alltägliche ist und keine vollkommene, d. h., daß sie sich stützt auf die Praxis der Versuchsfelder, auf Kulturversuche und die große landwirtschaftliche Erfahrung während einer Reihe von Jahren.

Eine vollkommene Methode, die mit mathematischer Genauigkeit den Bedarf an Mineralstoffen festzustellen vermag, gibt es nicht und wird es wahrscheinlich auch nie geben. Bis jetzt gilt es gerade in unserem Fache, daß keine Maßnahmen getroffen werden sollen, ohne geprüft zu sein. Immer bleibt für den Forscher zum Untersuchen ein großes Gebiet übrig. Gerade wie in der Industrie kann auch in der Landwirtschaft, die wir allmählich doch als eine Industrie aufzufassen gewohnt sind, ein Untersuchungslaboratorium nicht entbehrt werden.

Schließlich möchte ich noch zwei Punkte betonen:

1. daß die Anwendung des Mergels oder des Kalkes mit größerer Sorgfalt geschehen soll. Dabei soll betont werden, daß in Verbindung mit dieser Forderung eine weitere Forderung gestellt werden muß, nämlich daß der Mählungsgrad der Kalkformen eine gleichmäßige und genügend dichte Verteilung auf den Boden ermöglichen muß. Ja, ich möchte hervorheben, daß, wenn man sie nicht beachtet, die Kalkwirkung unter Umständen unsicher wird.

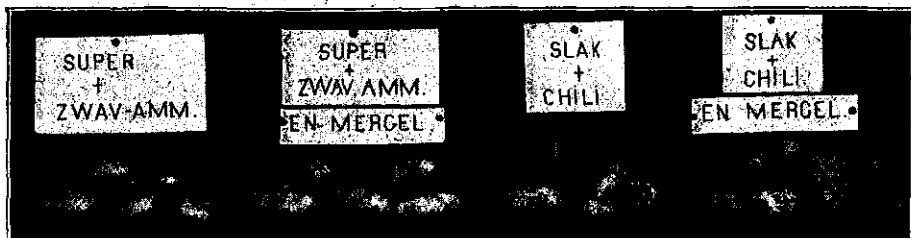


Abb. 6. Die Hooghalensche Krankheit; Einfluß der Düngung auf den Kartoffelschorf.

2. daß unserer Erfahrung nach der Säure- oder Alkalitätsgrad in selteneren Fällen eine Rolle spielen. Die Beobachtung eines sauren Sand- und Moorböden, die ausgezeichnete Ernten liefern, und alkalische Böden, die keine Spur von der Moorkolonialen Krankheit aufweisen. Maßgebend scheint zu sein die Eigenschaft, mit der der Boden die Reaktionschwankungen, die durch die Düngung und die physiologische Verarbeitung der Düngestoffe im Boden entstehen, verarbeitet. Biologische Prozesse sind dabei von bedeutendem Einfluß. Wir haben diese Eigenschaft ausgedrückt durch den „Kalkzustand“, was praktisch erscheint, weil man sie doch in der Praxis mit Kalkgabe oder Kalkenthaltung reguliert. Daß die Methode der Feststellung dieses Kalkzustandes ins Laboratorium, und nicht in Hände von Laien, gehört, ist vor allen Dingen hervorzuheben. Zwar ist es verführerisch, mittels eines Reagenzröhrchens mit wenig Kosten sich einen Farbumschlag vorzumachen, aber das würde nur ein Selbstbetrug bedeuten. Auf Grund dessen

eine Kalkdüngung sich vorzuschreiben, ist ganz falsch. Besonders scheint jetzt in Deutschland Combers-Reagenz (Satz nach Dr. K i l b i n g e r) dafür empfohlen zu werden; daß gerade diese nicht zutrifft, darin stimme ich G ö r b i n g, E i n e d e und S c h m i d t (Nr. 42 und 49, 1923, S. 31.) vollkommen bei. Meine Erfahrung ist, daß diese Methode in 60 % der untersuchten Sand- und Moorböden falsche Werte des Reaktionszustandes anzeigt, und dabei kommt hinzu, wie ich betont habe, daß der Reaktionszustand, für sich allein betrachtet, überhaupt keinen Maßstab für die Höhe der Kalkbedürftigkeit bildet.

Nun wird man mir entgegen können, daß doch bei Versuchen, bei denen man von einem sauren Boden ausgeht, von dem verschiedene Portionen mit steigenden Mengen Kalk versehen werden, eine Produktionssteigerung hervortritt, und daß bei der Untersuchung dieser Bodengemische der „Säuregrad“ sich sozusagen parallel mit der Produktion verändert (Abbildung 3 und 4).

Ja, das ist richtig; aber es kommt manchmal vor, wenn man den Versuch bei verschiedenen Böden wiederholt, daß diese Regel nicht vorliegt. Daß zu einem bestimmten „Säuregrad“ ein bestimmtes Produktionsvermögen gehört, ist aus unseren sehr umfangreichen Probe-Untersuchungen (der Versuchsfelder und der Praxis) nicht zu schließen. Deshalb ent-schließen wir uns, den Ausdruck „sauren“ und „alkalischen“ Boden zu vermeiden. Ja, G ö r b i n g hat recht, jetzt sind die Zeiten nicht danach, Fehler zu machen.

Ich habe in diesem kurzen Berichte nur schematisch angegeben, was wir in den letzten Jahren über dieses Thema gearbeitet haben; wie gesagt, die ausführlichen Darlegungen gehören in eine wissenschaftliche Zeitschrift\*), dennoch hielt ich es für wünschenswert, die deutschen Fachgenossen mit unseren Erfahrungen bekannt zu machen. Sie werden die Vorteile einer intensiveren Kultur und einer rationellen Anwendung der Düngstoffe, unter Berücksichtigung des „richtigen Kalkzustandes“ unserer Ackerböden, gerade wie wir, sehr gut gebrauchen können.

\*) Ich habe absichtlich die Erwähnung der sehr umfangreichen Literatur über das Thema der „Bodenreaktion“ unterlassen. Daß sehr schöne Arbeiten schon veröffentlicht wurden — ich denke speziell an die dänischen Arbeiten — ist bekannt. Bald hoffe ich, unsere Untersuchungen einer der deutschen wissenschaftlichen Zeitschriften anbieten zu können und dabei umstände zu sein, die Arbeiten anderer Forscher zu erwähnen.

**Deutsche**

# Landwirtschaftliche Presse

INSTITUUT VOOR  
BOUWVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN

Begründet 1874.

Erscheint Sonnabends.

Mit Handelsteil und der Beilage: Land und Fran. Farbige Kunstofflagen.  
Verlag von Paul Parey in Berlin SW, Hedemannstr. 10 u. 11.

SEPARAAT  
No. 16719

Sonderabdruck aus Nr. 20 des Jahrgangs 1924.

631.821.1, 631.411.4, 631.415.1

## Ueber die Kalkbedürftigkeit unserer Sandböden.

Von **J. Sudig**, Direktor der Abteilung für Sand- und  
Moorkultur der Versuchsanstalt Groningen.

(Mit Abbildungen.)

In der letzten Zeit beschäftigt man sich allerwegen mit der Bestimmung der Kalkbedürftigkeit unserer Sandböden. Dabei bildet dann die Reaktionsbestimmung des Bodens den Ausgangspunkt. Man spricht über saure und alkalische Böden, über Säureschaden und Alkalischa den.

Nun glaube ich, daß man damit auf falsche Wege gerät, und daß man, seitdem man den Praktikern kleine Geräte zur Verfügung stellt, mit denen sie in Stand gesetzt sind, selber Schlüsse aus Farbenveränderungen im Reagenzröhrchen zu ziehen, noch weiter aus dem Gleise fährt. Die Mitteilungen der Herren Görbing, Eisecke und Schmidt in den Nummern 42 und 49, 1923, S. 31, sind Ursache, daß ich es wage, etwas über meine Erfahrungen in dieser Beziehung aus den letzten 15 Jahren verläuten zu lassen. Eine ausführliche Abhandlung unserer Untersuchungen werde ich in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift veröffentlichen; hier genügt es, die praktischen Ergebnisse, die unser „Kalkdienst“ für den Sand- und Moorboden in Holland liefert, zur Sprache zu bringen.

Ich schicke voraus, daß wir schon seit dem Jahre 1905 in Holland die moorkoloniale Krankheit kennen und bekämpfen lernten, dieselbe Krankheit, die später in Deutschland leider „Dörrfleckenkrankheit“ genannt wurde. Da es sehr viele Dörrfleckenkrankheiten gibt, und verschiedene Pflanzen, wie Kartoffeln, Erbsen, Bohnen, Rüben, die an der nämlichen Krankheit leiden, keine Dörr-Flecken als Hauptmerkmal zeigen, halte ich lieber an dem bei uns gebräuchlichen Namen, die