

Untersuchungen über die Vegetation.

Boussingault lehrt in dem ersten Theile seiner Abhandlung „Untersuchungen über die Vegetation“, dass die Pflanzen in einem abgeschlossenen Quantum Luft, die nicht erneuert wird, normal fortvegetiren, sobald nur der Boden alle die Bestandtheile enthält, deren die Pflanze bedarf. Der zweite Theil behandelt die Frage, ob eine Pflanze, die von stets erneuerter Luft umgeben ist, Stickstoff absorbirt. In dem dritten Theile werden die Mengen Stickstoff ermittelt, welche die Pflanzen an freier Luft, geschützt vor Regen und weit genug vom Boden entfernt, aufnehmen.

1) Boussingault säete am 17. Mai 1854 drei Samenkörner der Gartenkresse in einen Blumentopf, der 3 Kilogr. Erde enthielt, und ebenfalls 3 Samenkörner in ein Glasgefäss, das 68 Liter Gehalt hatte, in eben so viel Erde. Letzteres Gefäss wurde luftdicht verschlossen.

Am 16. Juni waren die Pflanzen in dem geschlossenen Raum doppelt so gross wie die im Blumentopf, die an freier Luft gebildet waren. Am 15. August wurden die Pflanzen geerntet. Die eingeschlossenen Pflanzen hatten ganz normal geblüht und brachten ein normales Quantum Früchte zur Reife.

2) In der zweiten Versuchsreihe wurden die Samen in einen vorher ausgeglühten Boden gesteckt. Der Boden bekommt einen Zusatz von Asche verschiedener Pflanzen. Die Pflanze vegetirt in einem luftdichten Käfig von Spiegelglas von 104 Liter Gehalt. Ein Aspirator saugt nun fortwährend Luft ein, die durch Röhren von 1,5 Meter Länge über mit Schwefelsäure getrocknetem Bimstein strömt. Man liess mit der eingesogenen Luft durch eine einfache Vorrichtung fortwährend Kohlensäure in den Behälter treten, so dass die Luft, die hineintrat, nun 2 bis 3 Proc. dieses Gases enthielt. Der Bimstein, in den die Samen gesteckt wurden, ward in Töpfe gebracht, die 4 Deciliter davon aufnahmen, die Töpfe waren ausgeglüht. Die Aschen wurden mit besonderer Sorgfalt so bereitet, dass keine Kohle sich der Asche beimengen konnte. Die Kohle, die nun für sich keine Bedeutung für die Asche hat, gewinnt eine solche, sobald stickstoffhaltige Körper in der Asche enthalten sind. Der Stickstoffgehalt der Aschen wird sorgfältig bestimmt, denn es finden sich Cyanide in der Asche. So fand Boussingault in der Asche von Wiesenheu in 1 Grm. 5 Milligrm. Stickstoff.

Die Asche von Getreideähren enthielt in 1 Grm. 5,8 Milligrm. Stickstoff.

Die Haferasche (die Körner) enthielt 7,5 Milligrm. Stickstoff im Gramm.

Die Queckenasche enthielt in 1 Grm. 3,5 Milligrm. Stickstoff.

Gemischte Asche ist in Folgendem die Asche genannt, die durch Verbrennen der Stengel und Blätter von Bohnen und Lupinen erhalten wurde. 1 Grm. dieser Asche enthielt 0,1 Milligrm. Stickstoff. Ausserdem ist häufig auch die gewaschene Asche von Stalldünger hinzugefügt.

Die Versuche haben folgende Resultate ergeben: Die dazu dienenden Samen der Zwergbohnen und Lupinen enthielten folgende Mengen Stickstoff:

Zwergbohne 4,475, Lupine 5,820 Proc.

1. Versuch mit Lupinen. Versuchsdauer 2 Monate und 1 Woche. Das gesteckte Samenkorn hatte 0,337 Grm. Gewicht. Der Bimsteinboden bekam einen Zusatz von 0,05 Grm. gemischter Asche. In diesem Versuche gingen 37000 Liter Luft durch den Apparat, in welchem die Pflanze eingeschlossen war. Alle Resultate sind in Folgendem folgendermassen bezeichnet.

A. Wiedergefundener Stickstoff, gewonnen aus der geernteten Pflanze, und dem Boden derselben.

B. Stickstoff in dem gesteckten Samen, aus dem die Pflanze gezogen wurde.

Das Resultat ist folgendes. Es ist kein Stickstoff von der Pflanze aufgenommen:

$$\begin{array}{r} A = 0,0187 \text{ Grm.} \\ B = 0,0196 \text{ „} \\ \hline B - A = 0,0009 \text{ Grm.} \end{array}$$

2. Versuch. Vegetation einer Bohne in 2 Monaten 10 Tagen. Der gesteckte Same wog 0,720. Während dieser Zeit gingen durch den Apparat 41500 Liter Luft. Der Boden hatte einen Zusatz von 0,01 gemischter und 5 Grm. gewaschener Asche bekommen.

Resultat: es ist kein Stickstoff absorbiert.

$$\begin{array}{r} A = 0,0325 \text{ Grm.} \\ B = 0,0322 \text{ „} \\ \hline A - B = 0,0003 \text{ Grm.} \end{array}$$

3. Versuch. Vegetation einer Bohne in 3 Monaten. Der gesteckte Same wog 0,748 Grm. Der Boden bekam

als Zusatz 0,2 Grm. gemischter Asche und 1 Grm. gewaschener Asche.

Resultat: es ist kein Stickstoff aufgenommen.

$$A = 0,0341 \text{ Grm.}$$

$$B = 0,0335 \text{ „}$$

$$A - B = 0,0006 \text{ Grm.}$$

4. Versuch. Vegetation einer Bohne in 3 Monaten und einer halben Woche. Eine Same wiegt 0,755 Grm. Der Boden bekommt 0,5 gemischte Asche und 1 Grm. gewaschene Asche. Während der Versuchsdauer sind 58000 Liter Luft durch den Apparat gegangen. Auch hier ist kein Stickstoff absorbiert:

$$A = 0,0329 \text{ Grm.}$$

$$B = 0,0339 \text{ „}$$

$$B - A = 0,0010 \text{ Grm.}$$

5. Versuch. Zwei Bohnen vegetiren 3 Monate und 1 Woche. Die beiden Samen wiegen 1,510 Grm. Der Boden bekommt 0,3 gemischte Asche und 3 Grm. gewaschene Asche. Während des Versuchs sind 55500 Liter Luft durch den Apparat gegangen.

Resultat:

$$A = 0,0666 \text{ Grm.}$$

$$B = 0,0676 \text{ „}$$

$$B - A = 0,0010 \text{ Grm.}$$

Es ist auch hier kein Stickstoff absorbiert worden.

Bei folgenden Versuchen ist die Disposition, so weit es den Boden, die zugesetzten Aschen und das Wasser anbetrifft, beibehalten. Die Töpfe aber, worin die Pflanzen vegetierten, wurden durch einen Apparat von Glas so verwahrt, dass der Wind zwar die Blätter bewegen konnte, aber die Pflanze vor Regen geschützt blieb.

1. Versuch. Eine Bohne vegetirt 3,5 Monate an freier Luft. Eine Same, 0,78 Grm. wiegend, wurde am 27. Juni 1851 gesteckt. Der Boden bekam einen Zusatz von Düngerasche. Am 12. October hat die Pflanze eine Schote, worin ein noch unvollkommener Same liegt.

Resultat:

$$A = 0,0380 \text{ Grm.}$$

$$B = 0,0349 \text{ „}$$

$$A - B = 0,0031 \text{ Grm.}$$

2. Versuch. Vegetation einer Bohne in 3 Monaten an freier Luft. Eine Bohne von 0,537 Grm. Gewicht wurde am 10. Mai 1852 gesät. Der Boden bekam einen Zusatz von Düngerasche.

Die Pflanze, mit allen, auch den trocknen Blättern, wiegt, im Wasserbade getrocknet, 2,11 Grm.

Resultat:

$$\begin{array}{r} A = 0,0238 \text{ Grm.} \\ B = 0,0213 \text{ „} \\ \hline A - B = 0,0025 \text{ Grm.} \end{array}$$

3. Versuch. Vegetation des Hafers in 3,5 Monaten an freier Luft. Die Halme bringen Körner. Vier Haferkörner von 0,151 Grm. Gewicht werden am 20. Mai 1852 gesteckt. Der Boden hat einen Zusatz von Düngerasche bekommen. Die trockne Pflanze wog 0,67 Grm.

Resultat:

$$\begin{array}{r} A = 0,0051 \text{ Grm.} \\ B = 0,0041 \text{ „} \\ \hline A - B = 0,0010 \text{ Grm.} \end{array}$$

4. Versuch. Vegetation einer Lupine in 3 Monaten. Der Same wiegt 0,368 Grm., er wurde am 18. Mai 1853 gesteckt. Der Boden erhielt einen Zusatz von Düngerasche. Am 22. August hat die Pflanze 11 Blätter. Sie wog 1,585 Grm.:

$$\begin{array}{r} A = 0,0256 \text{ Grm.} \\ B = 0,0214 \text{ „} \\ \hline A - B = 0,0042 \text{ Grm.} \end{array}$$

5. Versuch. Vegetation einer Zwergbohne in 2,5 Monaten. Die Pflanze ist mit Wasser begossen, welches mit Kohlensäure gesättigt war. Die Pflanze in voller Kraft wiegt 2,72 Grm.

Resultat:

$$\begin{array}{r} A = 0,0270 \text{ Grm.} \\ B = 0,0293 \text{ „} \\ \hline B - A = 0,0023 \text{ Grm.} \end{array}$$

6. Versuch. Vegetation einer Lupine in 2 Monaten und 3 Wochen. Der Same, der am 15. Mai 1854 gesteckt wurde, wog 0,341 Grm., er bekam einen Zusatz von 0,1 Grm. gemischter Asche und 2 Grm. gewaschener Asche. Die Pflanze war mit kohlensäurehaltigem Wasser begossen. Die Lupine hat 17 Centim. Höhe und wiegt getrocknet 1,96 Grm.:

$$\begin{array}{r} A = 0,0229 \text{ Grm.} \\ B = 0,0200 \text{ „} \\ \hline A - B = 0,0029 \text{ Grm.} \end{array}$$

Die Resultate, wobei die Pflanzen an freier Luft vegetiren, lehren, dass die Menge Stickstoff, welche die Pflanze überhaupt aus der freien Atmosphäre aufgenom-

men, nicht grösser ist als der Fehler der Bestimmungsmethoden. Es scheint allerdings, dass etwas Stickstoff aufgenommen wurde. Boussingault bespricht in der Abhandlung weiter, ob dieser Stickstoff von den kleinen organischen Körpern herrührt, die in der Luft schwimmen oder vom kohlensauren Ammoniak. Er beobachtete an den Blumentöpfen aussen die Bildung von grünen Flecken, die von kleinen grünen Kryptogamen herrühren und an den von der Luft abgeschlossenen Töpfen niemals beobachtet wurden. Diese grünen Fäden sah Boussingault dagegen im Regenwasser, das zu Anfang eines Regens aufgefangen und in einer Flasche aufbewahrt war, sich ausbilden. Bineau hat beobachtet, dass diese Fäden das Ammoniak aus dem Regenwasser verzehren.

Auch behandelt Boussingault die Frage, was der Stickstoffgehalt des Samens dem des Düngers gegenüber für eine Rolle in der Vegetation einer Pflanze vom Samen an, der nur $\frac{1}{68}$ Milligrm. wog, also eine kaum wägbare Menge Stickstoff enthielt, und findet in der Vegetation dieser Pflanze den schlagenden Beweis, dass der freie Stickstoff der Atmosphäre nicht aufgenommen wird. (*Compt. rend. T. 39. — Chem.-Pharm. Centrbl. 1854.*) B.

Wirkung der Salpetersäure auf Stearinsäure.

Nach frühern Versuchen und Angaben von Bromeis und Redtenbacher sollte aus der Behandlung der Stearinsäure mit Salpetersäure Margarinsäure entstehen, da nun aber durch W. Heintz nachgewiesen ist, dass die früher unter dem Namen „Margarinsäure“ angenommene Säure nur ein Gemisch von Palmitin- und Stearinsäure ist, so wiederholte derselbe die Versuche und liess Salpetersäure längere und kürzere Zeit mit Stearinsäure kochen. Der Schmelzpunkt der Säure war zwar durch diese Behandlung erniedrigt worden, doch ergab sich, dass dies nur durch flüchtige, zur Fettsäurereihe gehörende, hierbei erzeugte Säuren bewirkt worden war, denn die durch Umkrystallisiren aus Alkohol wieder rein dargestellte Stearinsäure hatte genau den Schmelzpunkt von $68,7^{\circ}\text{C.}$, d. h. den der reinen Stearinsäure. (*Pogg. Annal. 1854. No 11. p. 443 — 448.*) Mr.