

# Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften  
zu München.

---

Jahrgang 1870. Band I.

---

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1870.

---

In Commission bei G. Franz.

Herr Vogel trägt vor:

„Ueber die Veränderung einiger Blumen- und Blütenfarben durch Ammoniakgas.“

Die überaus grosse Mannigfaltigkeit der Farben, wie wir sie an den frischen Blüten und Blumenblättern in der Natur antreffen, ist offenbar in der Verschiedenheit ihrer chemischen Constitution begründet. Die Vorgänge im Inneren der Pflanze, aus welchen diese zahllosen Farbennuancen entspringen, sind wahrscheinlich äusserst complizirter Art und da wir im Stande sind, aus den Ueberresten einer längst verschwundenen Flora die prachtvollsten und mannigfaltigsten Farbentöne, wie solche uns die Modifikationen des Anilin's in so glänzender Weise darbieten, künstlich allerdings auf langen Umwegen herzustellen, so darf der Gedanke an ähnliche aber vitale Vorgänge in der vegetabilen Natur nahe liegen. Die geringe Stabilität der Farben, in welchen die Blumen und Blüten unserer Fluren auftreten, ist der Hauptgrund, wesshalb ihre Natur im Allgemeinen noch so wenig erforscht worden. Die seltene Mannigfaltigkeit der Farben, wie sie der Schleisheimer Hofgarten in seinen Tausenden von Blumen und Blüten während dieses Sommers darbot, gab mir Gelegenheit, eine Versuchsreihe über das Verhalten der Pflanzenfarben im frischen Zustande zu Ammoniakgas zu veranlassen. Es ist bekannt, dass einzelne Blumen, wie z. B. Rosen, Phlox u. a. schon durch Tabakrauch ihre ursprüngliche Farbe verändern; offenbar rührt in diesem Falle die Veränderung der Farbe ausschliesslich von dem Gehalte des Tabakrauches an Ammoniak her. Andere Pflanzenfarben erfahren dagegen von der Einwirkung des Tabakrauches durchaus keine Aenderung. Hiernach schien es von

Interesse, die Einwirkung des Ammoniakgases auf eine grössere Menge von Pflanzen auszudehnen und dessen Einfluss auf ihre Farben kennen zu lernen.

Die Ausführung des Versuches geschah in der Art, dass unter einer geräumigen Glasglocke eine gleichförmige Entwicklung von Ammoniakgas aus einem Gemenge von Salmiak und Kalkhydrat hergestellt wurde. Die Blumen, sämmtlich im frischen Zustande, befanden sich in gleicher Höhe über der Ammoniakgasentwicklung. Die Beobachtung erstreckte sich über drei Zeitabschnitte, nach welchen die eingetretenen Farbenveränderungen jedesmal notirt wurden, nämlich nach Einwirkung einer Viertelstunde, von 2 Stunden und von 12 Stunden. Eine länger als 12 Stunden andauernde Einwirkung stattfinden zu lassen, schien deshalb ungeeignet, als nach Verlauf dieser Zeit viele der zum Versuche dienenden Pflanzen sich keineswegs mehr im frischen Zustande befanden. Es sind in solcher Weise bis jetzt 86 Species und Varietäten untersucht worden.

In der beigegebenen Tabelle finden sich die beobachteten Veränderungen nach den angegebenen drei Zeiträumen zur leichteren Uebersicht nebeneinander zusammengestellt.

Als allgemeines Resultat ergibt sich zunächst ein Unterschied der Ammoniakgaswirkung zwischen den an Körnchen gebundenen und den in Lösung befindlichen Farbstoffen der Blumen. Die Veränderung der ersteren ist durchschnittlich weit geringer, als die der letzteren. So bleiben z. B. die gelben Farbstoffe der ersteren Klasse fast ohne Ausnahme ganz unverändert oder zeigen höchstens einen etwas dunkleren Ton der Färbung, ebenso der rothe Farbstoff, welcher nur mit einer einzigen Ausnahme (*Zinnia*) in's Braunrothe überging. Die Gattung *Zinnia*, welche hier in 8 Varietäten Gegenstand der Untersuchung geworden, bietet überhaupt wegen der complizirten Natur ihrer Farbstoffe eigenthümliche Verhältnisse in ihrer Beziehung zu Ammoniakgas. Die

oberste Zellenlage enthält nämlich einen blaurothen Saft und orangefarbene Körnchen, die unteren Zellenlagen einen farblosen Saft und wenige hellgelbe Körnchen. Diese Unterschiede machen sich auch an den angegebenen Farbenveränderungen bemerkbar. Die Oberseite färbt sich nämlich bei allen sehr schnell, die Unterseite langsam und nur gelb oder gelblich grün.

Wollen wir noch einige Specialitäten, wie sie sich aus der Zusammenstellung der Farbenveränderungen ergeben, etwas näher ins Auge fassen, so stellen sich noch folgende Resultate heraus.

Unter den 86 verschiedenen in angegebener Weise untersuchten Pflanzensorten befinden sich 12, welche gar keine Veränderung durch Ammoniakgas zeigen. Dabei sind 7 gelbe und 5 dunkelviolette und rothe Farbstoffe. 7 Farbstoffe zeigten sich nach zwölfstündiger Einwirkung des Ammoniakgases zersetzt, so dass nicht nur der Farbstoff zersetzt, sondern auch die Struktur der Pflanze selbst verändert und erweicht erschien.

Ganz dunkles Violett zeigte in allen Fällen durchaus keine Veränderung.

Der blaue Farbstoff der ersten Klasse wird theils nicht verändert, theils schmutzig grün und dann gebleicht.

Zum Unterschiede von den an Körnchen gebundenen Farbstoffen ergibt sich die Wirkung des Ammoniakgases auf die gelösten Farbstoffen weit energischer; hier wird Blau immer Grün, das schönste Grün zeigt Lilla und hellviolett.

Die Veränderungen, welche das Ammoniakgas an den Farbstoffen der Blumen hervorbringt, ist in den meisten Fällen sehr nahe übereinstimmend mit den Veränderungen, welche dieselben allmählig beim Vorgange des Welkens durchlaufen. Eigenthümlich ist die Stabilität des gelben Farbstoffes bei *Lotus corniculatus*; dieser gelbe Farbstoff wird

# Veränderung der Farbstoffe frischer Blumen und Blüthen durch Ammoniakgas.

## Tabellarische Zusammenstellung.

Namen der Pflanze.	Natürliche Pflanzen-Familie.	Ursprüngliche Farbe.	Veränderung der Farbe nach 15 Minuten.	Veränderung der Farbe nach 3 Stunden.	Veränderung der Farbe nach 12 Stunden.
1. <i>Ajuga reptans.</i>	<i>Labiatae.</i>	Blau.	Blau.	Grün.	Missfarbig.
2. <i>Althea rosea.</i>	<i>Malvaceae.</i>	Rosa.	Schmutzig grüne Spitzen.		Schmutz. grüne Spitzen
3. „ var. a.	„	Dunkelviolet.		Ganz unverändert.	
4. „ var. b.	„	Hellviolet.	Grüne Flecken.	Grüne Flecken.	Grüne Flecken.
5. <i>Allium Schoenopros.</i>	<i>Liliaceae.</i>	Hellroth.	Schmutzig hellroth.	Grüne Spuren.	Grüne Spuren.
6. <i>Antirrhinum.</i>	<i>Scrophularineae.</i>	Dunkelroth.	Schwarze Flecken.	Schwarze Flecken.	Schönes Blau mit eigenthüml. Anflug.
7. <i>Anthemis tinct.</i>	<i>Compositae.</i>	Schwefelgelb.		Ganz unverändert.	
8. „ var.	„	Weiss.	Weiss.	Gelblich.	Schwefelgelb.
9. <i>Aster chinensis.</i>	„	Rothviolet.	Rothviolet.	Rothviolet.	Grüne Spitzen.
10. „ var. a.	„	Hellblau.	Hellblau.	Hellblau.	Abgestandene Spitzen.
11. „ var. b.	„	Dunkelblau.	Grüne Spitzen.	Gelblich.	Blaugrüne Spitzen.
12. „ var. c.	„	Dunkelviolet.		Ganz unverändert.	
13. „ novae Angliae.	„	Lebhaftroth.		Ganz unverändert	
14. „ tenella.	„	Blassviolet.	Hellgrüne Flecken.		Hellgrüne Flecken.
15. <i>Borago officinal.</i>	<i>Boragineae.</i>	Hellblau.	Hellblau.	Hellblau.	Schmutzig gebleicht.
16. „ var.	„	„	„	„	Abgestanden.
17. <i>Calendula.</i>	<i>Compositae.</i>	Reingelb.		Ganz unverändert.	
18. <i>Calceolaria rugos.</i>	<i>Scrophularineae.</i>	Hellgelb.	Hellgelb.	Hellgelb.	Dunkelgelb.
19. <i>Campanula gross.</i>	<i>Campanulaceae.</i>	Blauviolet.	Grün.		Gebleicht.
20. „ büschelig.	„	Violet.	„		„
21. „ ranunculoides.	„	Hellviolet.	Grüne Flecken.		Gebleicht.
22. <i>Carduus.</i>	<i>Compositae.</i>	Violettroth.	Mit Ausnahme grüner Spitzen ganz unverändert.		
23. <i>Centranthus.</i>	<i>Valerianeae.</i>	Dunkelroth.	Dunkelroth.	Schmutzig grün.	Schmutzig grün.
24. <i>Centaurea jacea.</i>	<i>Compositae.</i>	Roth.	Mit Ausnahme grüner Spitzen ganz unverändert.		
25. „ cyanea.	„	Violet.		Ganz unverändert.	
26. <i>Cichorium Intybus.</i>	„	Reinblau.	Grün.	Grün.	Gelblicht; Antherea grün.
27. <i>Convolvulus.</i>	<i>Convolvulaceae.</i>	Violet.	Violet.	Hellgrün.	Hellgrün.
28. <i>Coreopsis bicolor.</i>	<i>Compositae.</i>	Goldgelb.	Goldgelb.	Goldgelb.	Dunkelgelb.
29. <i>Coriandrum sativ.</i>	<i>Umbelliferae.</i>	Weiss.	Gelblichgrüne Spitzen.	Gelblichgrüne Spitzen.	Schmutziggelb.
30. <i>Coronilla varia.</i>	<i>Leguminosae.</i>	Blassviolet.	Blassviolet.	Blassviolet.	Schwefelgelb.
31. <i>Cuphea vinosa.</i>	<i>Compositae.</i>	Rothviolet.	Blaue Flecken.		Hellblau.
32. <i>Deanthus Cartham.</i>	<i>Cariophyllae.</i>	Roth.		Ganz unverändert.	
33. <i>Delphinium formos.</i>	<i>Ranunculaceae.</i>	Reindunkelblau.		Schmutzig dunkelgrüne Flecken.	
34. „ consolid.	„	Blauviolet.	Grüne Flecken.		Missfarbig.
35. <i>Dracocephalum.</i>	<i>Labiatae.</i>	Helllilla.	Hellgrün.	Hellgrün.	Gelb, abgestanden.
36. <i>Erysinum Perofsk.</i>	<i>Cruciferae.</i>	Schöngelb.		Ganz unverändert.	
37. <i>Fuchsia cocimea.</i>		Rothe Kelchblätter.	Unverändert.		Blaue Flecken.
38. <i>Funkia.</i>	<i>Hemerocallideae.</i>	Hellviolet.	Grün.	Grün.	Grün.
39. <i>Galium verum.</i>	<i>Rubiae Stellat.</i>	Gelb.	Gelb.	Gelb.	Schmutzig braun.
40. <i>Hedysarum.</i>	<i>Leguminosae.</i>	Rosa.	Rosa.	Rosa.	Grün.
41. <i>Hysopus officin.</i>	<i>Labiatae.</i>	Weiss.	Weiss.	Weiss.	Zersetzt.
42. „ var. a.	„	Roth.	Grüne Spitzen.	Kelchspitzen grün.	Zersetzt.
43. „ var. b.	„	Dunkelblau.	Grüne Spitzen.	Grüne Spitzen.	Stahlgrün.

Namen der Pflanzen.	Natürliche Pflanzenfamilie.	Ursprüngliche Farbe.	Veränderung der Farbe nach 15 Minuten.	Veränderung der Farbe nach 2 Stunden.	Veränderung der Farbe nach 12 Stunden.
44. <i>Iberis violacea</i> .	<i>Cruciferae</i> .	Violett.	Grün.	Unverändert.	
45. <i>Lavatera trimestris</i> .	<i>Malvaceae</i> .	Rosa.	Einzelstehende hellblaue Flecken.		
46. <i>Linum perenne</i> .	<i>Lineae</i> .	Hellblau.	Gebleicht.		
47. <i>Lotus corniculatus</i> .	<i>Leguminosae</i> .	Gelb.	Ganz unverändert.		
48. <i>Malva sylvestris</i> .	<i>Malvaceae</i> .	Rosa.	Schmutzig grüne Spitzen.		
49. <i>Maricaria</i> .	<i>Compositae</i> .	Reinweiss.	Gelblichgrün schmutzig.		
50. <i>Melampyrum sylo</i> .	<i>Scrophularineae</i> .	Gelb.	Ganz unverändert.		
51. <i>Nicotiana virginiana</i> .	<i>Solaneae</i> .	Hellroth.	Schmutzig grün.	Trichter gelb.	Trichter gelb.
52. <i>Nigella damascena</i> .		Hellblau.	Grüne Flecken.	Grün.	Geblichte Spitzen.
53. <i>Oenothera</i> .	<i>Onagraceae</i> .	Schwefelgelb.	Ganz unverändert.		
54. <i>Ocalis tetraphylla</i> .	<i>Oxalideae</i> .	Rosa.	Blaue Flecken.		Grünlich blau.
55. <i>Papaver Rhoeas</i> .	<i>Papaveraceae</i> .	Cinnoberroth.	Cinnoberroth.	Cinnoberroth.	Missfarbig gebleicht.
56. <i>Petunia hybrida</i> .	<i>Solanae</i> .	Violett.	Smaragd grün.	Smaragdgrün.	
57. <i>Phlox</i> .		Hell-Lilla.	Hellgrün.		
58. <i>Phlomis</i> .	<i>Labiatae</i> .	Lilla.	Lilla.	Lilla.	Gebleicht.
59. <i>Physalis Alkekengi</i> .	<i>Solanae</i> .	Mennigroth.	Mennigroth.	Mennigroth.	Braun zerzetzt.
60. <i>Pisum sativum</i> .	<i>Leguminosae</i> .	Violett.	Grüner Rand.		
61. <i>Prunella</i> .	<i>Labiatae</i> .	Dunkelviolet.	Grün.	Dunkelbraun.	
62. <i>Raphanus</i> .	<i>Cruciferae</i> .	Weiss.	Adern grün, Petalae gelblich grün.		
63. „ var. a.	„	Helllilla Spitzen.	Spitzen grün.		
64. „ var. b.	„	Lilla.	Grün.		
65. <i>Salvia cardinalis</i> .	<i>Labiatae</i> .	Blutroth behaart.	Blaue Flecken.		
66. <i>Salvia officinal</i> .	<i>Labiatae</i> .	Dunkelviolettblau.	Dunkelviolettblau.	Grüner Anflug.	
67. <i>Scabiosa</i> .	<i>Dipsaceae</i> .	Dunkelviolettblau.	Antheren grau, Petalae unverändert.		
68. <i>Silene Armeria</i> .	<i>Cariophyllae</i> .	Rosa.	Blaue Flecken.		Schmutzig grün.
69. <i>Symphitum officin.</i>		Schmutzig violett.	Schmutzigviolett.	Grün.	Grün.
70. <i>Tetragonobulus</i> .	<i>Leguminosae</i> .	Blutroth.	Blutroth.	Blutroth.	Braun.
71. <i>Thlaspi arverinum</i> .	<i>Cruciferae</i> .	Weiss.	Gelblich grün.		
72. <i>Trifolium pratens</i> .	<i>Leguminosae</i> .	Roth.	Roth.	Roth.	Braun.
73. <i>Tropaeolum maj.</i>		Orangenbraun.	Orangenbraun.	Braune Flecken.	
74. <i>Viola maxima</i> .	<i>Violaceae</i> .	Gelb.	Ganz unverändert.		
75. „ var. a.	„	Hellblau.	Hellblau.	Grün.	Grün.
76. „ var. b.	„	(Ob. Petal. dunkelviol. Unt. „ hellviolett.	Ganz unverändert. Grün.		
77. „ var. c.	„	(Ob. Petalae hellblau. Unt. „ gelb.	Ganz unverändert. Grün.		
78. „ var. d.	„	Dunkelblauviolett.	Ganz unverändert.		
79. <i>Zinnia elegans</i> .	<i>Compositae</i> .	Ziegelroth.	Ziegelroth.	Ziegelroth.	Grünlich braun.
80. „ var. a.	„	Mennigroth.	Mennigroth.	Mennigroth.	Schönbraun.
81. „ var. b.	„	Scharlach.	Dunkelblau.	Dunkelblau.	Cafébraun.
82. „ var. c.	„	Cinnoberroth.	Schwarze Spitzen.	Schwarze Spitzen.	Samtschwarz.
83. „ var. d.	„	Lillahellroth.	Grün.	Grün.	Antheren gelb.
84. „ var. e.	„	Lilla.	Grünpahn.		
85. „ var. f.	„	Carminlilla.	Blaugrüne Spitzen.		Unterseite gelbgrün.
86. „ var. g.	„	Fleischfarben.	Schmutzig.	Grünlich.	Grünlich.

beim Trocknen hellgrün, während er einer zwölfstündigen Einwirkung von Ammoniakgas zu widerstehen vermag. Auch bei dem Vorgange des Welkens zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen den gelösten und den an Körnchen gebundenen Farbstoffen.

---

Derselbe fügt hieran Folgendes;

Nach dieser kurzen Mittheilung erlaube ich mir im Einvernehmen mit dem Herrn Classensekretär noch einen Gegenstand zur Sprache zu bringen, der nach unserem Dafürhalten ganz besonders auf die Tagesordnung unserer heutigen Sitzung — der ersten in diesem Jahre — gehört.

Mit dem Beginne des Jahres 1870 sind nämlich 30 Jahre verflossen, seitdem unser geehrter Herr Vorstand seine berühmten Forschungen veröffentlichte, welche der heutigen Agrikulturchemie das Dasein gegeben. Von verschiedenen Seiten und Organen ist schon zu Ende des vorigen Jahres der 30. Geburtstag der Agrikulturchemie glückwünschend erwähnt worden. Wir sind gewiss, dass eine huldigende Anregung auch von dieser Stelle ganz im Sinne der geehrten Klasse sein werde.

In dem verhältnissmässig kurzen Zeitraum von 30 Jahren haben jene genialen Forschungen überall auf der ganzen Erde einen bedeutungsvollen Umschwung auf die Anschauungen der Landwirthschaft und ihre Vorgänge ausgeübt. Durch sie hat eine Reihe landwirthschaftlicher Operationen — bis dahin nirgends mit Bewusstsein ausgeführt — eine wissenschaftliche und damit zum erstenmale eine sichere Basis gewonnen. So sind denn jene Forschungen, ganz abgesehen von ihrer praktischen Tragweite, im reinsten, wahrsten Sinne des Wortes ächt akademische Forschungen. Ist doch der Wahrspruch unserer Akademie: „*Rerum cognoscere causas.*“ Die innige Verbindung aber zwischen Chemie und Landwirthschaft, wie sie nun vor 30 Jahren zuerst mit

durchgreifendem Erfolge angebahnt worden, hat uns die geheimen Vorgänge der Natur in den Gesetzen des Feldbaues, des Wachsthums und der Fruchtbarkeit erschlossen.

Ein jeder Rückblick am Jahresschlusse ergibt immer neue, entscheidende Bestätigungen der Mineraltheorie in ihren Grundsätzen; so sind wir denn der festen Zuversicht, es entswindet nicht noch einmal ein Zeitraum von 30 Jahren — und die jugendliche Pflanze, dem Vereine von Chemie und Landwirthschaft entsprossen, wie sie schon heute vollkommen lebenskräftig ausgebildet vor unseren Augen dasteht, — sie wird zu einem tiefwurzelnden Baum erstarkt sein, welcher seine weitverzweigten Aeste segensreich ausbreitet über alle Fluren des Erdkreises.

Ich schliesse mit dem Wunsche, möge es dem Schöpfer der neuen Lehre ein gütiges Geschick vergönnen, dass er sich der Früchte seiner Arbeit noch lange Jahre in voller Geistes- und Körperfrische erfreue. —

---

Die Classe beschliesst aus diesem Anlasse einstimmig, den Herrn Präsidenten Baron v. Liebig durch eine Deputation beglückwünschen zu lassen und werden dafür ernannt der Classensekretär und die Herrn v. Siebold und Vogel.

---