

# Ueber das Verhalten organische Farbstoffe zur schweflichten Säure

Autor(en): **Schönbein. C.F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **36 (1851)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89825>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Beilage X.

**Ueber das Verhalten organischer Farbstoffe**

zur

**schweflichten Säure,**

von

**Professor C. F. Schönbein.**

---

Dass Sauerstoffgas unter den chemisch-erregenden Einfluss des Sonnenlichtes oder einer Reihe oxydirbarer Materien, z. B. des Aethers, Terpenthinöles, der schweflichten Säure, gestellt, den in Schwefelsäure gelösten Indigo zerstöre und diese Indigozerstörung noch rascher erfolge, wenn die beiden Einflüsse gleichzeitig auf den Sauerstoff einwirken, ist unlängst von mir gezeigt worden.

Hinsichtlich der schweflichten Säure habe ich gefunden, dass ein Gramm derselben unter den erwähnten Umständen 125 Gramme meiner Normalindigolösung zu zerstören vermochte, eine Menge, welche zu ihrer Entbläuung zwei volle Gramme der stärksten Salpetersäure erfordert haben würde.

Dass die schweflichte Säure hiebei nur mittelbar wirkt, erhellt schon daraus, dass durch sie allein die Indigolösung nicht zerstört wird, und hiezu durchaus noch Sauerstoffgas nothwendig ist. Die Veränderung, welche der in Schwefelsäure gelöste Indigo, unter den

angegebenen Umständen, erleidet, ist ganz dieselbe, welche in ihm durch Ozon, beleuchteten Sauerstoff, Wasserstoffsperoxyd, oxygenirtes Terpenthinöl u. s. w. verursacht wird. Wenn daher mit Indigolösung gefärbte Leinwand in einem Gemenge gasförmiger schweflichter Säure und atmosphärischer Luft sich bleicht, (ziemlich rasch im Sonnenlichte, langsam in der Dunkelheit), so ist diese Erscheinung ganz anders zu deuten, als das Weisswerden einer rothen Rose u. s. w. im gleichen Gemenge, wie diess später umständlichst dargethan werden soll.

Die so auffallende mittelbare Bleichwirkung der schweflichten Säure auf die Indigolösung veranlasste mich, das Verhalten anderer organischer Farbstoffe zu dieser Säure näher zu prüfen, und ich bin durch diese Untersuchungen zu Ergebnissen geführt worden, welche mir der Mittheilung nicht ganz unwerth zu sein scheinen.

Bekanntlich ist die meiste rohe Seide gelb, welche Färbung von einem Pigmente herrührt, welches dem sogenannten Baste, der die Seide zu ungefähr 25 % umhüllt, beigemengt ist.

Dieser gelbe Farbstoff wird nach meinen Erfahrungen gerade so, wie der in Schwefelsäure gelöste Indigo, schon durch beleuchteten Sauerstoff allein zerstört, viel rascher jedoch durch ein beleuchtetes Gemeng gasförmiger schweflichter Säure und Sauerstoffgases oder atmosphärischer Luft.

Hängt man befeuchtete Stränge tiefgelber roher Seide in weisse Flaschen auf, die das erwähnte Gasmeng enthalten, und stellt sie in völlige Dunkelheit, so bleicht sich die Seide nur äusserst langsam aus und es vergehen Monate, bis sie weiss geworden. Anders im Sonnenlichte. Die Seidenfäden, welche von letzterm unmittelbar getroffen werden, erscheinen schon nach wenigen Stunden

merklich stark und nach einigen Tagen vollkommen gebleicht, während die innern, d. h. im Schatten liegenden Fäden, noch ihre ursprüngliche gelbe Färbung zeigen. Ich habe in der angegebenen Weise ziemlich grosse Stränge so gebleicht, dass sie schöner, natürlich weisser Seide glichen. Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass die gelbe Farbe der gebleichten Seide durch kein Mittel wieder hergestellt werden kann, woraus erhellt, dass der Farbstoff nicht bloß verhüllt, sondern wirklich zerstört ist.

FrISCHE Blumen verschiedener Arten von Cactus, z. B. *C. speciosus*, *C. Ackermannii*, u. s. w., bleichen sich, unter dem Einfluss einer kräftigen Junisonne, in besagtem Gasegemenge während 4—5 Stunden vollständigst aus; ebenso in der Dunkelheit, jedoch weniger rasch. Die verschwundene Färbung der Blumen lässt sich durch kein Mittel wieder hervorrufen.

Zieht man den rothen Farbstoff aus den Blumen des *Cactus speciosus* mit Hülfe essig- oder salzsäurehaltigen Wassers aus, und vermischt man diese prachtvoll blaurothe Flüssigkeit mit wässeriger, schweflichter Säure, so tritt keine Farbenveränderung ein; schüttelt man aber das Gemisch in der Sonne mit atmosphärischer Luft, so wird dessen Färbung allmählig blasser und verschwindet endlich ganz. Die gleiche Entfärbung erfolgt auch im Schatten, jedoch minder rasch. Es versteht sich von selbst, dass die rothe Färbung der so gebleichten Cactustinctur ebenso wenig als die der gebleichten Blumen sich wieder herstellen lässt. Ohne Zweifel gibt es noch andere organische Farbstoffe, welche dem Indigoblau, Seidengelb und Cactusroth gleichen; bei weitem die grösste Zahl der von mir untersuchten Blumenpigmente verhält sich indessen ganz anders.



Ich habe Hunderte von blauen und rothen Blumen und Früchte, z. B. Campanulen, Salvien, Rosen, Nelken, Mohn, Dahlien, Violett, Himbeeren, Erdbeeren u. s. w., der Einwirkung der gasförmigen, schweflichten Säure ausgesetzt und gefunden, dass sie darin alle mehr oder weniger rasch sich entfärben.

Dass das Bleichen dieser Blumen und Früchte anders als dasjenige der mit Indigolösung gefärbten Leinwand, der rohen Seide u. s. w. bewerkstelligt wird, lässt sich schon aus dem Umstande abnehmen, dass es durchschnittlich sehr rasch erfolgt, kein Sauerstoffgas hiezu nöthig ist, und in der Dunkelheit ebenso rasch als im Sonnenlichte stattfindet; ausser allen Zweifel wird aber diese Verschiedenheit durch die Thatsache gestellt, dass die Farben besagter gebleichter Blumen und Früchte durch eine Reihe von Mitteln sich wiederherstellen lassen, während diess, wie schon bemerkt, mit dem durch schweflichte Säure gebleichten Indigoblau, Seidengelb und Cactusroth durchaus nicht der Fall ist. Die Mittel zur Herstellung der Farben der durch gasförmige schweflichte Säure gebleichten Blumen und Früchte sind folgende:

1. Ozon. Hängt man gebleichte Rosen, Mohn, Himbeeren u. s. w. in stark ozonisirter Luft auf, so fangen deren Blätter an den Rändern an bald sich zu färben, und schon nach einer Stunde prangen die Blumen wieder mit ihrem schönsten Roth, sind die Himbeeren gefärbt u. s. w.

2. Beleuchteter Sauerstoff. Die Thatsache, dass in manchen Fällen beleuchteter Sauerstoff wie Ozon wirkt, ist schon vor einiger Zeit von mir beobachtet worden. Ich habe seither gefunden, dass besonnener Sauerstoff auch darin dem Ozon gleicht, dass jener wie

dieses die Farbe der durch schweflichte Säure gebleichte Blumen u. s. w. wieder herstellt.

Eine gebleichte Rose u. s. w. mit ihrem Stiel in's Wasser gestellt und der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, röthet sich in der Dunkelheit äusserst langsam, während sie diess im Sonnenlichte zwar nicht so schnell als in ozonisirter Luft, aber doch ungleich rascher als im Schatten thut. Im Laufe eines sonnenreichen Tages ist die Farbe einer Rose, *Campanula* u. s. w. in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft wieder hergestellt, während, unter sonst gleichen Umständen, die im Dunkeln gehaltenen Blumen in derselben Zeit noch keine merkliche Färbung zeigen.

3. Mit Aether- oder Terpenthinöl beladenes, beleuchtetes Sauerstoffgas. Hängt man in weissen mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gefüllten Flaschen, deren Boden mit reinstem Aether, Terpenthinöl, Citronenöl u. s. w. bedeckt ist, gebleichte Rosen u. s. w. auf, und hält man die Gefässe in der Dunkelheit, so erscheinen die Blumen nach 24 Stunden noch unverändert. Lässt man aber die Flaschen von der Sonne bescheinen, so werden die vom Licht unmittelbar getroffenen Blumentheile zuerst und bald sich färben und nach wenigen Stunden die Rosen u. s. w. gerade so geröthet sein, als ob sie dem Einfluss der ozonisirten Luft ausgesetzt worden wären.

4. Das bei der langsamen Verbrennung des Aethers entstehende oxydirende Princip. Bekanntlich entsteht nach meinen Beobachtungen bei der langsamen Verbrennung des Aetherdampfes in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft eine ozonartige Materie von hohem oxydirendem Vermögen, welche auch die Eigenschaft besitzt, die Farbe gebleichter Blumen rasch wieder herzustellen.

Bringt man in eine litergrosse lufthaltige Flasche mit weiter Mündung etwas Wasser und einige Gramme reinsten Aethers, und hängt man im Gefässe gebleichte Rosen, Violen, Erdbeeren u. s. w. auf, so werden Blumen und Früchte (im Schatten) selbst nach längerer Zeit noch weiss sein. Führt man aber in die mit Aetherdampf beladene Luft eine nicht ganz bis zum Glühen erhitzte Platindrahtspirale zu wiederholten Malen ein (zum Behufe des Anfachens der langsamen Verbrennung des Aetherdampfes), so färben sich Blumen und Früchte wieder, und stellt man den Versuch geschickt an, so kann in weniger als einer Minute die ganze ursprüngliche Farbenfülle einer Rose u. s. w. wieder hervorgerufen werden.

5. Oxygenirte aetherische Oele oder oxygenirter Aether. Nach meinen neuern Erfahrungen lassen sich Terpenthinöl, Citronenöl u. s. w., so wie auch der gewöhnliche Aether, mit Sauerstoff beladen und dadurch in kräftigst oxydirende Agentien verwandeln. So beschaffene Oele u. s. w. stellen auch die Farben der durch schweflichte Säure gebleichten Blumen und Früchte sehr rasch wieder her und zwar in völliger Dunkelheit eben so schnell als im Licht. Da das im Handel vorkommende Terpenthinöl (oder Citronenöl) schon mehr oder weniger oxygenirt ist, so dient dasselbe auch zur Erreichung des besagten Zweckes, ohne einer weitem Oxygenation zu bedürfen.

Taucht man gebleichte Rosen, Nelken, Campanulen u. s. w. in vollkommen sauerfreies, aber stark oxygenirtes Terpenthinöl u. s. w., so werden die Blumen schon nach wenigen Minuten wieder gefärbt erscheinen.

Da der Aether nicht in gleichem Maasse wie das Terpenthinöl u. s. w. mit Sauerstoff sich beladen lässt,

so wirkt jener auch nicht ganz so rasch wie die oxygenirten aetherischen Oele auf die gebleichten Blumen ein.

6. **Oxydirtes Wasser.** Dasselbe verhält sich gegen gebleichte Blumen gerade so wie oxygenirtes Terpenthinöl u. s. w.

7. **Schweflichte Säure und Sauerstoff.** Hängt man eine gebleichte Blume, z. B. die Gichtrose in einer Flasche auf, die ein feuchtes Gemenge von gasförmiger schweflichter Säure und atmosphärischer Luft enthält, so färbt sich die Blume nach und nach wieder roth und zwar rascher im Sonnenlicht als in der Dunkelheit. Hiemit hängt die scheinbar auffallende Thatsache zusammen, dass die meisten blauen und rothen Blumen in besagtem Gasgemenge erst sich bleichen und dann wieder färben.

8. **Chlor, Brom und Jod.** Dass diese drei Körper in vielen Fällen ähnlich dem Ozon wirken, habe ich zu wiederholten Malen hervorgehoben.

Gebleichte Blumen und Früchte in atmosphärischer Luft aufgehangen, die mit Chlor-, Brom- oder Joddampf beladen ist, nehmen gerade so wie in ozonisirter Luft ihre Färbung wieder an. Bei längerem Verweilen der Blumen in solchen Atmosphären werden dieselben natürlich wieder gebleicht, d. h. deren Pigmente wirklich zerstört. Dasselbe geschieht in ozonisirter Luft.

9. **Schwefelwasserstoff.** Gebleichte Rosen u. s. w. in diesem Gase aufgehangen, erlangen ziemlich rasch ihre ursprüngliche Farbe wieder. Diese Wirkung erhält man schon in Flaschen, deren Boden mit wässrigem Schwefelwasserstoff bedeckt ist.

10. **Die Wärme.** Hängt man eine gebleichte *Viola tricolor*, *Campanula*, Nelke u. s. w. in die Mündung einer Kochflasche, in welcher Wasser siedet, so färben

sich die Blumen augenblicklich, werden aber wieder weiss, wenn man sie aus dem Dampf entfernt, d. h. sich wieder abkühlen lässt. In dieser Weise kann man eine Blume im Laufe einer Minute viele Male weiss und blau erscheinen lassen, Häufiges Einführen der gebleichten Blumen in den Wasserdampf oder längeres Verweilenlassen in demselben stellt jedoch deren Farbe dauernd wieder her, so dass sie beim Abkühlen nicht wieder weiss werden.

Ein Farbeauszug der rothen Rose, mit Hülfe essigsäurehaltigen Wassers gemacht, wird, bei Zusatz wässriger schweflichter Säure, augenblicklich entfärbt, röthet sich aber wieder bei der Erhitzung, um bei der Abkühlung abermals farblos zu werden.

Alle die von §§ 1 — 8 angegebenen Mittel, welche die Farben der durch schweflichte Säure gebleichten Blumen und Früchte wieder herzustellen im Stande sind, haben das Vermögen mit einander gemein, die oben genannte Säure in Schwefelsäure zu verwandeln. Dieser Umstand scheint mir den Schlüssel zur Erklärung der Erscheinung zu geben, dass so viele Blumenpigmente durch schweflichte Säure weiss werden, d. h. die Ansicht zu bestätigen, welche Berzelius und andere Chemiker über die Ursache dieses Phänomens angestellt haben.

Nehmen wir an, dass die meisten blauen und rothen Blumenpigmente mit schweflichter Säure zu farbelosen Verbindungen sich vereinigen, mit den kräftigern Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, aber gefärbte bilden, so erklärt sich die Wiederherstellung der Farben durch die von 1 — 8 bezeichneten Mittel ganz einfach aus der Annahme, dass dieselben die schweflichte Säure in Schwefelsäure, d. h. die farblose schweflichtsaure Ver-

bindung in die gefärbte schwefelsaure einführen. Dass das Ozon, das oxygenirte Terpenthinöl, das bei der langsamen Verbrennung des Aetherdampfes sich erzeugende oxydirende Princip, die schweflichte Säure augenblicklich in Schwefelsäure verwandeln, habe ich früher schon gezeigt, und dass oxydirtes Wasser, wässriges Chlor, Brom und Jod dasselbe thun, ist wohl bekannt.

Die Thatsache, dass das Licht in einigen der oben angeführten Fällen auf die Färbung der gebleichten Blumen einen so bedeutenden Einfluss ausübt, kann nicht mehr in Verwunderung setzen, nachdem uns bekannt geworden, dass die chemische Thätigkeit des Sauerstoffgases durch Insolation erhöht wird und noch mehr so, wenn besagtes Gas mit den Dämpfen des Aethers, Terpenthinöles u. s. w. beladen ist. Unter solchen Umständen muss die in den gebleichten Blumen und Früchten enthaltene schweflichte Säure rascher in Schwefelsäure umgewandelt werden, als diess geschieht in reiner dunkler Luft oder in reinem dunklem Sauerstoffgas.

Dass gebleichte Blumen in einem Gemenge von schweflichter Säure und atmosphärischer Luft sich wieder färben, rührt natürlich ebenfalls davon her, dass sich unter diesen Umständen die farblosen schweflichtsauren Pigmente in gefärbte schwefelsaure Verbindungen verwandeln.

Was die Wiederherstellung der Farbe gebleichter Blumen durch Schwefelwasserstoff betrifft, so beruht dieselbe ohne Zweifel auf dem wohl bekannten Verhalten dieser Verbindung zur schweflichten Säure, wonach sich beide zersetzen und, unter Wasserbildung, der Schwefel der einen und andern Verbindung ausgeschieden

wird. Insofern also der Schwefelwasserstoff die schweflichte Säure in der gebleichten Blume zerstört, wird deren Farbstoff frei, und es erscheint dieser wieder in seiner ursprünglichen Färbung.

Der Thatsache, dass bei erhöhter Temperatur die durch schweflichte Säure gebleichte Blume oder Rosentinctur sich wieder färben und bei der Abkühlung abermals weiss werden, stehen manche analoge Erscheinungen zur Seite. Wie wohl bekannt, zeigen mehrere feste und flüssige zusammengesetzte Substanzen bei verschiedenen Temperaturen auch verschiedene Farben, wie z. B. das Quecksilberoxyd und das einfach chromsaure Kali.

Schon vor Jahren suchte ich wahrscheinlich zu machen, dass manche derartige Farbenveränderungen darin ihren Grund haben dürften, dass bei höherer Temperatur die Bestandtheile einer Verbindung anders sich stellen, als sie in der Kälte geordnet sind, dass z. B. das Bräunen des rothen Quecksilberoxydes und das Rothwerden des gelben Kalichromates in der Hitze davon herrühre, dass erstere Verbindung in Quecksilberoxydul und Sauerstoff, die letztere in Kalibichromat und Kali sich umsetzt und bei eintretender Abkühlung der durch die Wärme ausgeschobene Sauerstoff oder das ausgeschobene Kali wieder in den frühern Verbindungszustand zurücktrete.

Möglich ist nun, dass Aehnliches auch bei den farblosen schweflichtsauren Blumenpigmenten stattfindet, d. h. in der Wärme die schweflichte Säure vom Pigmente sich absondert, ohne aber räumlich von diesem sich zu trennen, und in der Kälte wieder inniger mit dem Farbstoff sich verbindet.

Dass bei längerer Einwirkung des Wasserdampfes auf die gebleichten Blumen letztere wieder dauernd

sich färben, möchte davon herrühren, dass unter diesen Umständen die schweflichte Säure nach und nach vom Pigmente räumlich entfernt, d. h. durch den Wasserdampf fortgeführt wird.

Wohl bekannt ist die Thatsache, dass ein durch schweflichte Säure gebleichte Rose sich wieder röthet, wenn man sie einige Zeit in Wasser getaucht sein lässt, das mit Schwefelsäure versetzt worden. Eine Reihe anderer kräftiger Säuren, z. B. Salzsäure, Phosphorsäure, Kleesäure u. s. w., bringen dieselbe Wirkung hervor. Auch dieses Verhalten spricht zu Gunsten der Annahme, dass das Bleichen so vieler Blumen durch schweflichte Säure auf der Bildung eines farblosen schweflichtsauren Pigmentes beruht und die Wiederherstellung der Farbe durch stärkere Säuren darauf, dass letztere die schweflichte Säure vom Pigment abtrennen.

Der Gegenversuch hievon besteht darin, dass Rosen, die man von schwefelsäure- oder salzsäurehaltigem Wasser sich hat durchdringen lassen, in einer Atmosphäre von schweflichter Säure, wenn auch noch so lange verweilend, sich nicht bleichen. Die schwächere Säure vermag die stärkere nicht aus ihrer Verbindung mit dem Farbstoff zu trennen.

Einige Chemiker haben wahrscheinlich zu machen gesucht, dass das Bleichen der Blumen u. s. w. durch schweflichte Säure auf einer Desoxydation des Farbstoffes und einer Umwandlung der genannten Säure in Schwefelsäure, die Herstellung der Farbe aber auf einer Minderoxydation des Pigmentes beruhe.

Diese Ansicht scheint mir durchaus unhaltbar zu sein und schon durch die einfache Thatsache widerlegt zu werden, dass eine durch schweflichte Säure gebleichte Blume oder die in gleicher Weise entfärbte Rosen-



tinctur mit Hülfe von Schwefelsäure, Salzsäure sich wieder färben lässt.

Die Thatsache, dass Ozon, oxydirtes Wasser, oxygenirtes Terpenthinöl u. s. w. die gebleichten Blumen wieder färben, liesse sich allerdings mit der erwähnten Ansicht in Uebereinstimmung bringen: denn man könnte sagen, dass diese oxydirenden Agentien das durch Desoxydation entfärbte Pigment wieder oxydiren und dadurch dessen Farbe wiederherstellen. Wie will man es aber erklären, dass der Schwefelwasserstoff die gebleichten Blumen wieder färbt, dass diess die Salzsäure auch bei völligem Ausschluss des Sauerstoffes thut, dass eine gebleichte Blume oder die durch schweflichte Säure entfärbte Rosentinctur bei erhöhter Temperatur sich färbt und in der Kälte wieder farblos wird? Ich wenigstens vermag nicht einzusehen, wie diese Thatsachen in Uebereinstimmung gebracht werden können mit der Annahme, dass das Bleichen der Blumenpigmente durch schweflichte Säure auf einer Desoxydation dieser Pigmente und das Wiederhervorrufen ihrer Farben auf einer Oxydation der Farbstoffe beruhe.

Was die gelben Blumenpigmente betrifft, so unterscheiden sie sich sehr wesentlich durch ihr Verhalten zur schweflichten Säure von den blauen und rothen. Unter den vielen gelben Blumen, mit denen ich Versuche angestellt, ist mir bis jetzt auch noch keine einzige vorgekommen, die durch besagte Säure gebleicht worden wäre. Sie zeigten noch ihre gelbe Färbung, nachdem man sie ganze Tage lang in gasförmiger schweflichter Säure hatte verweilen lassen.

Diese Unveränderlichkeit der gelben Blumenpigmente gibt uns ein einfaches Mittel in die Hand zu erkennen, ob die Farbe gewisser Blumen von nur einem Pigmente

oder aber von mehreren herrühre. Hängt man das Kapuzinerhütlein, den Goldlack und manche andere gelbrothe Blumen in gasförmige schweflichte Säure, so werden sie bald rein gelb, erhalten aber ihre ursprüngliche rothgelbe Färbung wieder durch alle die Mittel, die oben von 1—10 angeführt sind, d. h. welche die gebleichten blauen und rothen Blumen wieder färben.

Diese Thatsache zeigt, dass die gelbrothe Farbe der genannten Blumen von einem gelben und rothen Pigmente herrührt, und lässt vermuthen, dass diess, wenn nicht mit allen, doch mit den meisten gelbrothen Blüten der Fall sei.

Wie wohl bekannt, ist in manchen Blumen das Gelb schon örtlich von dem Blau oder Roth derselben gesondert, wie z. B. in der *Viola tricolor* (Stiefmütterchen); führt man nun die Blume dieser Pflanze in gasförmige schweflichte Säure ein, so bleibt das Gelb unverändert, während die übrigen Farben verschwinden.

Die Ergebnisse, zu welchen meine bisherigen Untersuchungen über das Verhalten organischer Farbstoffe zur schweflichten Säure geführt haben, lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

- 1) Die Farbstoffe der meisten blauen und rothen Blumen, Früchte u. s. w., gehen mit schweflichter Säure farblose Verbindungen ein.
- 2) Die Pigmente der gelben Blumen verhalten sich gleichgültig gegen die schweflichte Säure, d. h. werden durch letztere nicht merklich verändert.
- 3) Das Indigoblau, das Cactusroth und das Seidengelb werden von schweflichter Säure gebleicht dadurch, dass letztere den mit ihr vermengten freien Sauerstoff zur Oxydation, d. h. Zerstörung der genannten drei Farbstoffe, bestimmt.

Man darf daher ganz allgemein sagen, dass das vermittelst schweflichter Säure bewerkstelligte Bleichen der mit organischen Farbstoffen behafteten Materien auf zwei wesentlich von einander verschiedenen Gründen beruht: in den meisten Fällen auf einer blossen Verhüllung des Pigmentes, in einigen wenigen Fällen aber auf einer wirklichen Zerstörung des Farbstoffes.