

## II.

## Ueber die Wirkung der wesentlichen Bestandtheile der Wurmlüthen (des Santonicum).

Von Dr. Edm. Rose.

(Fortsetzung von Bd. XVI. S. 253.)

**W**ährend der erste Aufsatz unter obiger Aufschrift vorzugsweise die Anwendbarkeit der einzelnen Wurmlüthenpräparate im Auge hatte, sollen diese Zeilen einen anderen Punkt, das *Gelbsehen*, das dem Genuss der Santonsäure und ihrer Verbindungen folgt, zu erörtern versuchen.

Zunächst mögen hier noch einige Versuche in der Reihenfolge, wie sie vorgenommen, Platz finden, die alle mehr oder weniger der Wirkung auf das Sehorgan wegen angestellt sind. Schon früher war bei einigen eine Röthung der Netzhaut beim Zerzupfen aufgefallen (XXVI u. XXVII); dann ergab sich, dass eine dort übergangene Reaction des eigenthümlich gefärbten Nierenparenchyms allerdings charakteristisch sei. Es wurden nämlich dort die gelbweissen Papillen, sowie das rothe Nierenmark beim Betupfen mit Ammoniak auf der Stelle sogleich stark blutroth gefärbt; möglicherweise konnte dies wenigstens am hyperämischen Mark Folge einer Zerstörung der Blutkügelchen sein, weniger schon an den Papillen. Ein Vergleich bei einem gesunden Kaninchen zeigte, dass niemals, wenn auch die Kügelchen zerfallen, eine so starke, schnelle oder überhaupt ähnliche Färbung durch Ammoniak auf dem Querschnitt (grobe wie feine) hervorgebracht wird. Ob nun die Hyperämie der Netzhaut, sowie die eigene Färbung der Nieren constant sei, sollten zunächst noch einige Versuche lehren.

XXIX. Es wurden deshalb einem jungen mit fünf fast reifen Früchten trächtigen kleinen Kaninchen ungefähr 1 Dr. Natr. santon. gelöst in 1 Unc. Aq. dest. eingespritzt, wonach bald R. 17 P. 55. Kurz zuvor hatte es ein grosses Stück Brod vertilgt. Zwölf Minuten nach der Injection liess es ungefärbten Harn; nach

32 bekam es Zuckungen, die vom linken Ohr bis zu den Brustmuskeln herabgingen, schwach waren, jedoch 2 Minuten lang anhielten. Um 42 Min. wurde gemessen R. 12 P. 45, obgleich das Thier ab und zu sich plötzlich vorn erhob, wahrscheinlich durch beschränkte Zuckungen irgend wo in seiner Ruhe gestört. Trotzdem einige Zuckungen dann sichtbar wurden, konnte die Wärme von 38° gemessen werden, wobei das langsam steigende Quecksilber während jeder dieser leichten Muskelcontractionen um  $\frac{1}{2}^{\circ}$  emporschnellte (Milligrad). Gleichzeitig wurde (62 Min.) eine schwache Gefässentwicklung der vorderen blassen Tarsaltheile der Bindehäute bemerkt. Eine grössere Blutfülle der Netzhaut konnte daraus entnommen werden, dass während vordem im oberen Theil des Opticuseintritts jederseits ein dicker, sich nur in der oberen Hälfte der Opticusausbreitung etwas verästelnder Stamm bemerkbar war, jetzt zu verschiedenen Malen ausser diesem darunter aus der etwas gelblichröthlichen napfförmigen Eintrittsstelle noch eine ganze Zahl feiner Gefässe an mehreren Stellen heraustretend constatirt wurden. Nachdem darauf ein stärkerer Anfall von Zuckungen 125 Sec. lang überstanden, fand sich 2 Stdn. 42 Min. nach der Injection R. 14 P. 43 C. 272. Während dieser Anfall noch nur wenig die Arme betheiligte hatte, traten dann alle 5 Minuten stärkere ein, die jedoch noch einmal dasselbe Bild am Opticus nur noch deutlicher zu sehen ermöglichten; wenngleich der Einwurf des Lichtes durch den Spiegel allein schon die Krämpfe hervorzubringen schien. Nach 4 $\frac{1}{4}$  Stunden wurden die Krämpfe, nachdem sie allgemein geworden, continuirlich, dann seltner, um nach 5 $\frac{1}{2}$  Stunden den Tod herbeizuführen. In der letzten Stunde war gefärbter Harn entleert. Die Todtenstarre trat in wenigen Minuten ein. Bei der Exstirpation der Bulbi ergoss sich sehr viel Blut aus der Orbita. Um Verunreinigung durch Blut möglichst zu vermeiden, wurde der alkalische Glaskörper einerseits durch die Cornea mitsamt der Linse entleert; beide waren vollkommen durchsichtig und farblos. Am anderen Auge wurde wieder hinten Ader- und Netzhaut entfernt, wonach mit Hülfe der eingeschalteten Augenmedien nicht das geringste Gelbsehen erzielt werden konnte. Uebrigens waren die Netzhäute wiederum schwach röthlichgrau, einzelne Theile jedoch waren unter dem Mikroskop ungefärbt; jedoch fanden sich im Bilde sehr viel Blutkugeln. Durch Ammoniak konnte keine Färbung erzielt werden, ebenso wenig färbten sich damit die diesmal ein wenig stärker als normal gerötheten Lungen auf Querschnitten, noch der Glaskörper, noch das Blut. Der reichliche Mageninhalt roch schon wieder intensiv sauer. Die Blase war leer; die Nieren auf dem Querschnitt diesmal ganz auffallend gefärbt; nämlich die Papillen bis zu ihrer Basis stark gelbgrün, gleichartig, von der Basis ab begann eine starke Röthung des Marks, die allmählig abnehmend in  $\frac{2}{3}$  Entfernung von der Capsel fast geschwunden war. Ein Tropfen concentrirten Ammoniaks darauf färbte sich, Papille und Mark (letztere jedoch nur oberflächlich) sofort intensiv purpurfarben. Eine mikroskopische Untersuchung konnte nicht mehr vorgenommen werden, um so mehr, da sie schon in XXVII nichts ergeben; am anderen Tage, nachdem die andere Niere in Alkohol gelegen, zeigten feine Querschnitte unter dem Mikroskop dieselbe Färbung; die Tubuli waren nicht verdickt oder besonders verändert, nur das Epithel wohl durch den Alkohol körnerreich.

XXX. Es wurden darauf zwei andere Kaninchen 14 Tage lang fast täglich einmal mit dem Augenspiegel untersucht, so dass ich zuletzt ihre genau aufzeichneten Netzhautgefässe fast auswendig konnte, wobei der Verdacht entstand, dass die bei dem vorigen Versuch hinzukommenden feineren Gefässe anfangs vielleicht nur übersehen seien. Es zeigte sich bei mehreren Kaninchen constant jederseits ein starker Gefässstamm aus der Papille abgehend, die ungefähr ein Drittel vom Rande entfernt entsprangen und erst ausserhalb desselben auf der weissen Nervenfaserausbreitung sich theilten. Zwischen ihnen und etwas oben entspringt in der Regel ein feiner Stamm, der sich schon auf der Papille meist etwas unten (im aufrechten Bilde) nach jeder Seite hin mehrfach verästelt. Als nun einem der beiden Kaninchen zwei in 1 Unze destillirten Wassers gelöste Scrupel injicirt wurden (1 Stde. 46 Min. danach gab es gefärbten Harn von sich), erscheinen nach  $2\frac{1}{2}$  Stunden diese feinen Gefässverzweigungen gerade so grob als die starken 2 seitlichen (venösen) Gefässe; nach 6 Stunden war das Bild dasselbe. Ein neues Gefäss war nicht sichtbar geworden. Am anderen Tage war der Unterschied in der Stärke wieder deutlich und blieb es.

XXXI. Das andere Kaninchen, das nur 10 Gr. NaSnt in 1 Unc. Aq. dest. erhalten, zeigte weder an der Netzhaut noch sonst eine Abweichung, und frass, nachdem es einige Stunden im Winkel gehockt, munter, vielleicht mehr vom Katheterisiren angegriffen als von der Gabe.

XXXII. Bei einem anderen Kaninchen, das ebenso schon lange beobachtet, und letzthin einige Junge geworfen, waren schon  $\frac{1}{2}$  Stunde, nachdem 1 Drach. Natr. santonie., gelöst in  $\frac{1}{2}$  Unze Aqua injicirt war, die feinen Netzhautgefässe überraschend grösser, jedoch schienen auch die Venen verstärkt; nach  $\frac{3}{4}$  Stunden warf es unter Schreien und allgemeinen Krämpfen ein Junges und nach 10 Minuten mit neuen Krämpfen und Blutverlust ein zweites in der Eihülle mitsammt der Placenta. Das dabei abgegangene Fruchtwasser war ungefärbt, reagierte nicht auf Ammoniak, das auch an dem verlorenen Blute keine Verfärbung bewirkte. Nach  $1\frac{1}{4}$  Stunden zeigten die Netzhäute dasselbe Bild, sonst konnte ich mit dem Ophthalmoskop keine Veränderung wahrnehmen. Nachdem es von dem Abort ab bis  $2\frac{3}{4}$  Stunden auf Bauch, Hals und Schnauze fast regungslos gelegen, setzte es sich jetzt auf und schleppte sich in einen dunklen Winkel. Nach 3 Stunden zeigten sich rechts die Netzhautarterien fast so stark als die Venen; links dagegen waren diese, die wohl auch an sich verstärkt, doch noch deutlich dicker als jene. Nachdem es sich dann allmählig erholt, sich auch die Temperatur wieder gehoben (Krämpfe waren seit dem Abort nicht mehr eingetreten), wurde es durch Schläge in den Nacken  $3\frac{1}{2}$  Stunden nach der Einspritzung getödtet.

Die Blase war ziemlich stark mit Harn gefüllt, der sich durch Zusatz von caustischem Kali oder Ammoniak schwach sofort röthete, was jedoch nach wenigen Minuten sich verstärkte. Durch Schütteln wurde jedoch die Röthe vertrieben, ohne dass sie alsdann konnte hergestellt werden durch neuen Zusatz von Alkali. Das Blut gab mit Ammoniak keine Reaction. In der Bauchhöhle einiges Serum. Lungen etwas stark hyperämisch, aber vollständig lufthaltig. Uterus leer. Bei beiden Nieren waren die Papillen scharf abgegrenzt vom Mark und dies von der Rinde, jedoch

waren sie durchaus nur schwach gelbgrün gefärbt, so dass es erklärlich wurde, wie in den ersten Fällen die Färbung der Nieren konnte übersehen werden. Auch war die oben beschriebene Reaction diesmal wenig in die Augen springend. Mikroskopisch konnte nichts Besonderes entdeckt werden. Die Augenmedien zeigten sich, von der Choroidea entblösst, farblos und durchsichtig.

Die nachfolgenden Beobachtungen sollten lehren, wie sich der Gelbsichtige den einzelnen Spectralfarben gegenüber verhält. Eine Aufforderung dazu gab schon Fall XII, wo sich im Vergleich mit einem Freunde, dem mit mir im gesunden Zustande das Spectrum vollkommen gleich erschien, folgende drei Veränderungen zeigten: Ein Abblassen des violetten Endes, ein gewisses Verschwimmen der Farben, und endlich, was das Auffallendste war, weil es gemessen werden konnte, eine Verkürzung am rothen Ende. Während hier je nach dem Stande der Sonne bald 2, bald 3 Linien im Roth sichtbar waren, die ja dort alle ziemlich gleichweit von einander entfernt sind, schloss sich mir im Zustande des Gelbsehens das Spectrum dort um einen Raum, der so gross wie ihr Zwischenraum war, früher als meinem Freunde, so dass, wenn mir bei veränderter Beleuchtung das Roth länger erschien, ihm es ebenfalls um ebensoviel länger vorkam, so dass der Unterschied zwischen unseren mittelst eines Fadenkreuzes fixirten Beobachtungen stets die Länge eines solchen Intervalls zeigte. Da das Spectrum mit einem Fernrohr aufgefangen ward, hatte dieser Zwischenraum eine ziemlich grosse Ausdehnung.

Die nächsten Versuche wurden nun so angestellt:

Ein Lichtstrahl wurde mittelst des drehbaren Spiegels aus einem alten Sonnenmikroskop, den mir Hr. Prof. Magnus zu leihen die Güte hatte, in ein dunkles Zimmer geleitet, woselbst er zunächst einen senkrechten Spalt, dann eine Linse von 3 Fuss Brennweite (in gehöriger Entfernung aufgestellt) durchlief, um von einem dahinterstehenden Flintglasprisma auf einen weissen Schirm zerstreut zu werden, der so aufgestellt wurde, dass die Linien möglichst scharf ausfielen. Ein senkrechter Spalt liess dann, je nachdem man diesen Schirm rückte, eine beliebige Farbe hindurch fallen auf einen schief dazu aufgestellten zweiten Schirm, der zunächst allein, dem zu Untersuchenden sichtbar war. Derselbe stand

in der Regel 6 Fuss von diesem 2ten Schirm entfernt; und war alsdann in der lichtdichten Stube jeglichen Vergleichs für die Bestimmung der Farbe baar, um so mehr, je springender die Farben abgefragt wurden. Während des Verrückens des 1sten Schirms schloss der zu Beobachtende die Augen. Am 2ten Schirm waren die Bilder stets so milde, dass von Nachbildern u. dgl. nichts zu fürchten war. Die Grenzen des Spectrums wurden mit einer feinen Spitze auf dem 1sten Schirm angegeben, wo es allerdings wegen des grellen Lichtes im Gelb wesentlich von Nutzen war, diese Theile dem Auge zu beschatten bei Feststellen der Grenze im Violett. Hierbei ist zu bemerken, dass im Violett, wo bei diesem Spectrum oft allein oder die meisten Frauenhoferschen Linien sichtbar waren, die Farbe, wie es mir stets und auch allen denen, die ich bis jetzt untersucht, erschienen ist, ziemlich scharf sich absetzt, jedoch zuweilen noch eine Strecke drüber hinaus schwarze Linien deutlich sind in einer etwas erhellten, vollkommen farblosen Fortsetzung des Spectrums, die je nach Beleuchtung auch wohl gefärbt ist oder ein andermal weiter hinausrückt, oder auch ganz fehlt. Zunächst ist die Frage, ob überhaupt alle Menschen dasselbe Spectrum gleichzeitig gleich lang und durch die Linien gleich abgetheilt sehen. Die nachfolgend untersucht wurden, sahen gesund allesammt das Spectrum so lang, wie ich, und (nach einiger Zeit und einiger Uebung) auch ebensoviel Linien an gleicher Stelle gleichzeitig wie ich.

Da nun der Farbensinn im Allgemeinen so auffallend verschieden ausgebildet ist, und er durchgängig bei Gebildeten zumal beim weiblichen Geschlecht besser entwickelt sein wird, musste ich mich schon an ein gebildetes Publikum, wo möglich von aufrichtigen, nichts ahnenden Damen zu halten suchen; was sich nicht eben gern hergab.

XXXIII. Fr. A. (16 Jahr) nahm im April um 11 Uhr 38 Min. 5 Gran Santonsäure als Pulver mit Ausspülen, so dass gar kein bitterer Geschmack blieb, und bemerkte um 12 Uhr 10 Min. das Gelbsehen. Um das Resultat der Prüfungen am Spectrum wiederzugeben, will ich einen Ort darin z. B.  $\frac{1}{2}$  H nennen, der gerade zwischen den Frauenhoferschen Linien G und H in der Mitte liegt,  $\frac{3}{4}$  H den, der  $\frac{3}{4}$  des Weges zwischen G und H von G entfernt liegt u. s. f.

Es ergab sich nun, dass A., die an vorhergehenden Tagen, ebenso wie späterhin, stets das Spectrum genau sah ebenso wie ich, was Grenzen und Linien anbetrifft, um 1 Uhr bei voller Beleuchtung am zweiten wie ersten Schirm von  $\frac{1}{2}$  H ab nichts sah, während ich deutlich die 2 starken Linien, die H bilden, wahrnahm. Während sich nun das Spectrum (durch den Gang der Sonne, bis nämlich der Spiegel wieder ordentlich eingestellt wird) von unten herauf verfinsterte, wobei stets das dunklere Violet zuerst ganz schwindet, sah sie (einige Zeit nachher) bis G, ich bis  $\frac{1}{2}$  H. Am rothen Ende wurde kein Unterschied bemerkt. Als sie aus dem lichtdichten Zimmer auf den hellen, bläulichgrauen Flur trat, war sie lebhaft überrascht, wie Alles „citronenfarben“ aussehe. Bei einer zweiten Prüfung um 1 Uhr 30 Min. sah sie am rothen Ende, das an dem ungefähr  $\frac{3}{4}$  Fuss langen Spectrum ziemlich kurz ist, eher mehr als ich, bei heller Beleuchtung bis H, ich dagegen jetzt noch drüber hinaus.

Nach dem Mittagessen um 3 Uhr sah sie am 2ten Schirm, aus 6 Fuss Entfernung, nur bis G, ich und Dr. V. R. bis H, ganz in der Nähe desselben dagegen noch bis  $\frac{1}{2}$  H, ich und Dr. V. R. ebenso bis H eine Farbe.

„Der Hof, ein gelblich tapezirtes Zimmer und dessen Decke sahen verändert aus. In der Dämmerung sah ich alles gelber, besonders wenn ich zum Fenster hinaussah. Der Himmel schien mir theils weisslich, theils in einer ganz hellen Schattirung von Meergrün. Auffallend war mir am Abend das wachsgelbliche Aussehen der Lampenglocke.“ Kopfschmerz, Verstopfung erfolgte nicht, sonst wurde Nichts weiter bemerkt.

XXXIV. Dr. phil. V. R. nahm am 8. April um 1 Uhr 20 Min. 5 Gran Santonpulver. Vor dem Mittagmahle, sowie um 3 Uhr, konnte er sich noch nicht von einer Wirkung auf sein Gesicht überzeugen, auch wurde am Spectrum noch Nichts bemerkt. Leider hinderten aufziehende Wolken eine spätere Prüfung. Um 5 Uhr gab er an: 1) „Beim Schreiben schien das Papier einen schwachen grünlichen Anhauch zu haben. Beim Lesen erforderte das Fixiren gewissermaassen einen Entschluss; der stetig erneuert werden musste, was das Auge anzustrengen schien. Kurz der freie Gebrauch schien behindert, wie durch ein Mittel, entfernt dem Sehen durch ein schwach gefärbtes Glas ähnlich; jedoch schien nicht bloss das Gesicht unfrei, sondern auch der Kopf schien benommen; und in der Stirn lag ein Gefühl von Schwere. Bei Tisch waren 2 Gläser leichten Rheinweins getrunken, Kopfweh stellt sich nach Tisch öfter ein.“

2) „Die Färbung schien zeitweis stärker. Wo eine beleuchtete Fläche neben einer beschatteten lag (ein gekniffenes Papier z. B.), erschien das gelbgrüne Aussehen nur an der beleuchteten, wie überhaupt an stark beleuchteten Stellen, besonders z. B. an der beschienenen Wand des Hauses, dem Himmel.“

Der um 4 Uhr 30 Min. gelassene Harn war stark safranfarben wie „ölig“, mit stark deckender gelber Schicht nach dem Kippen im Porzellangefäss, mit Ammoniak purpurn, schon „als Strahl gefärbt“. Nach Tisch waren geringe Schmerzen oberhalb der Symphyse bemerkt, jedoch war am Abend vorher eine Aloepille eingenommen. Es erfolgte ein spärlicher dunkler Stuhl. In der Dämmerung hatte der bläulichweisse Himmel im Zenith einen grünlichen Stich. Der Mond im Zenith

erschien späterhin gelb, obgleich er schneeweiss glänzend und anscheinend klein war. Die Schweite hatte nicht merklich variirt.

XXXV. Dr. med. K. nahm am 7. Mai 1859 Morgens 9 Uhr 10 Gran Santonsäurepulver nach dem Genuss von 2 Tassen starken Kaffees und von 4 Semmeln. Nach 47 Min. erschien ein gelber Schein am Druckpapier, das Spectrum sahen wir noch kurz zuvor beide gleich. Nach 2 Stunden schien der Kopf sehr benommen, ganz abnorm; ein brauner Strich an der Wand ziegelfarben; alles Weisse gelb, besonders in scharfer Beleuchtung, im Finstern nicht, jedoch war eine gelbe Farbe daneben deutlich unterscheiden. „Die Veränderung des Gesichts wäre gewiss aufgefallen, wenn die Santonsäure auch unbewusst genommen wäre, nur nicht die Art deutlich geworden.“ Um 3 Uhr erklärte er, von 6 Fuss Entfernung auf den 2ten Schirm sehend, Violet von  $\frac{1}{2}$  H bis H für „weiss“, d. h. er sah an einer Stelle einen lichten, durchaus ungefärbten Fleck; die Mitte von Gelb und Blau erklärte er dagegen ebenso hartnäckig für blau.

Das Harnen schien eher vermindert trotz grossem Durst und viel Trinken, ohne jegliche Beschwer. Die Menschen sahen alle bleichsüchtig aus. Das Gelbsehen hielt bis 6 Uhr an, stets ohne Unterbrechung und Steigerung. Ein eigner Geruch war trotz starken Schnupfens deutlich da bis gegen 7 Uhr, den er mir nicht vergleichen konnte, nicht mit dem Heugeruch ähnlich fand. Das Lesen war ohne Unbequemlichkeit. Kollern im Leib, sehr häufiges Gähnen, unwillkürliches Einschlafen nach Tisch; sehr langes Schlafen am anderen Morgen ohne sonstigen Grund fand statt. Die Pupillen reagirten. Uebrigens war der lebenswürdige College sehr ärgerlich und verdriesslich. Der Appetit war gering. Eine gelbe Eiersuppe erklärte er bei Tisch für roth. Der Harn war safranfarben, zu faulem gegossen roth; Stuhlgang erfolgt.

XXXVI. Dr. med. G. nahm am 18. Mai Morgens 10 Uhr 10 Gran Santonsäurepulver nach Genuss von 2 Tassen Kaffee und einer Semmel. Schon kurz darauf fiel ihm die Farbe eines Hauses auf, nach 25 Minuten sah er einen grellbeleuchteten Streifen an einer weissen Fläche deutlich gelb; der dunkelrothe Einband einer Dissertation schien ihm von da ab mehr violett; die Buchstaben darin sahen ihm indigblau umrandet aus, wenn er die Schrift möglichst im Schatten hielt, späterhin jedoch musste er dazu sie erst einige Zeit fixiren. Je heller eine Fläche beleuchtet, desto mehr erschien sie gelb, so dass er das direct von der Sonne beschienene mit Zinkweiss und Firniss gestrichene Fensterbrett „crocusgelb“ erachtete. Im Schatten dagegen verloren weisse Gegenstände ihr Gelb ganz. Ein „dusliges“ Gefühl im Kopf, nicht lokalisirte Kopfschmerzen, bitteres Aufstossen schwanden zumeist, nachdem der sehr starke Hunger gestillt. Lesen machte keine Beschwerde. Das Spectrum schien uns Anfangs noch gleich, später von 11 Uhr ab wurde nur der Unterschied deutlich, dass von  $\frac{1}{2}$  H aus 6 Fuss Entfernung gesehen das Violett bis zum Ende hin als weisslich erschien. In der nächsten Nähe dagegen erschien Grenze und ebenso die Linien uns beiden gleich. Der Geruch von Ol. cinæ aeth. schien ihm ein angenehmer; vor dieser Probe glaubte er ihn erloschen, weil er beim Schnüffeln gar nichts roche. Um 1 Uhr 30 Min. erklärte er ausserdem hartnäckig, hochroth (C) habe einen violetten Schein, das ganze

Violett (G—H) sehe hellblau aus. Den blauen Himmel sah er in der Nähe der Sonne gar nicht blau, sondern grau, entfernt von ihr schwarz. Die Benommenheit war jetzt gering. Bis 6 Uhr 30 Min. sah er gelb, das Gelbsehen war durchaus gleichmässig, so lange er eben darauf achtete, und es nicht beim Lesen übersah, und hing nur von der mehr oder weniger starken Beleuchtung der Fläche ab. Der Harn war bis zum 19. Mai Abends safranfarben.

XXXVII. Den 15. Mai Morgens 9 Uhr 30 Min. nahm ich 5 Gran pulverisirten santonsauren Natrons. Nach 9½ Minuten bekam ich, während ich zum Fenster hinauslag und noch lange keine Wirkung erwartete, plötzlich ein Gefühl im Kopf und damit gleichzeitig erschien mir das schwarze Tuch der Vorübergehenden (dies mehr als ihre schwarzen Hüte oder schwarze Atlaskleider) intensiv berlinerblau, so auch mein eigener Rock, obgleich ich bestimmt wusste, dass er gar keinen Stich ins Blaue hat; ebenso ein Pudel, die Schwänze einiger Pferde und andere Dinge, die alle nach den Angaben Anderer rein schwarz sein sollten. Das Alles trat so plötzlich ein, dass ich gewiss die Secunde hätte können angeben; und hielt in selbiger Stärke an. Dann trat geringe Uebelkeit ein. Um 9 Uhr 58 Min. erschien reines Holz zuerst etwas gelb, während die violette Färbung schwarzer Dinge erblich. Dabei schien allerdings ein schwacher Geruch subjectiv vorhanden zu sein. Um 10 Uhr 20 Min. verbielt sich der Harn schon, wie stets nach Santoningenuss, was bis zum anderen Abend anhielt, zuletzt jedoch wurde er stark trüb, wie milchig. Seine Menge war dem Anschein nach ziemlich vermehrt. Um 10 Uhr 45 Min. war das Violettsehen vollkommen erloschen; das Gelbsehen war lange nicht so intensiv und hielt noch lange an. Selbst am Abend sah noch die Flamme einer Kerze an ihrem unteren Theile, wie gewöhnlich nach Genuss der Santonsäure, verändert aus. Dabei mehrfaches Aufstossen. Eine gewisse Schwäche war sehr ausgesprochen. Zum Niederschreiben einiger Notizen bedurfte es eines gewissen Entschlusses. Eine Turnübung, die ich sonst wohl 10, 12mal hintereinander mache mit den Armen, gelang das vierte Mal nur mit der grössten Mühe, obgleich ich die Arme an diesem Tage noch gar nicht hatte angestrengt. Sonst sass ich oder lag zum Fenster hinaus, da das Wetter sich leider plötzlich geändert und die Sonne sich für den ganzen Tag hinter Wolken verbarg; so dass ich wohl gezwungen bin, da sonst nichts auf das Herz einwirkte, eine deutliche Pulsschwankung dem Genuss des santonsauren Natrons zuzuschreiben; während meine Pulsfrequenz im Sitzen nie unter 70 ist, fand sich um

9 Uhr 58 Min. P. 68

10 - 20 - P. 66

10 - 30 - P. 64

10 - 45 - P. 64

10 - 55 - P. 64

nach Tisch P. 68—74, wo er doch sonst viel höher ist; am Abend wieder P. 76. Vor Tisch schlief ich beim Lesen ein; nach Tisch steigerte sich die duselige Empfindung bis zu ziemlichem Unwohlsein; das nach einem erneuten Schläfe und geringen Stuhlgang mit Abgang von sehr viel geruchlosen Gases bis auf einige Schwäche schwand. Schmerzen im Leibe wurden nirgends bemerkt; nur zeitweis



etwas Kollern. Das Lesen machte keine Schwierigkeit, die Pupillen reagierten lebhaft. Zu erwähnen ist vielleicht, dass ich mich einer recht gesunden Verdauung zu erfreuen habe.

XXXVIII. Später nahm Fr. A. gleich nach dem Essen 10 Gran santonsaures Natron. Die Wirkung trat sehr langsam und kaum deutlich ein; Gelbsehen war nur einige Male an grell beleuchteten Gegenständen erkenntlich; dagegen traten stärkere Kopfschmerzen und einige Uebelkeit ein. Abends erschien das weisse Tischttuch allein, soweit es von der Lampe beschienen, zeitweis angeblich ein wenig rothviolet; im Ganzen war das Resultat sehr unbedeutend.

XXXIX. Stud. med. B., welcher seit einiger Zeit insofern an seiner Verdauung leidet, als er stets schon nach sehr geringen Mengen ein Gefühl von Sättigkeit verspürt, auch einen mässigen Belag mit Injection der Papillen an der Zunge zeigte, nahm (im September) 10 Gran Natr. sant. um 11 Uhr. Das Spectrum sah er, wie auch schon mehrere Tage vorher geprüft, wie ich. An den Kleidungsstücken der Vorübergehenden prüfte ich darauf sein Gesicht, besonders an den Gegenständen, deren Farbe man sich nicht so leicht denken konnte. Erst nach einer Stunde — von dem Violetsehen war Nichts verlautet — begann er sich mehrmals in seinen Angaben zu täuschen, indem er allein Violet sah, wo dies nicht vorhanden, statt Schwarz. Und nicht blos, dass er Röcke für deutlich violet erklärte, von denen einige vielleicht einen Stich ins Blauschwarze hatten, sondern auch Mützen, die entschieden braunschwarz oder gar dunkelbraun waren. Nachdem trat auch das Gelbsehen, aber in einem noch schwächeren Grade ein, das ihm zuerst am Himmelsblau klar ward. Bei einer Prüfung am Spectrum, die um 2 Uhr mit demselben Resultat wiederholt wurde, sah er von  $\frac{1}{2}$  H—H aus 6 Fuss Entfernung Nichts, und nur in der Nähe bei der zweiten Untersuchung statt eines farbigen einen lichten farblosen Fleck. Leider wurde nach 2 Uhr durch ein aufziehendes Ungewitter der fernere Verfolg zu beobachten unmöglich. Um  $3\frac{1}{4}$  Uhr beim Essen nahm Kopfschmerz und Gelbsehen bedeutend zu und erreichten um 4 Uhr die höchste Stärke; ein duseliges wirres Gefühl im Kopf hielt den ganzen nächsten Tag noch an.

So wenig diese Versuche auch ausreichen, sah ich mich doch gezwungen, sie hier einstweilen abzubrechen, durch persönliche Verhältnisse. Bekannt sind die Schwierigkeiten, die eine optische Beobachtungsreihe, wenn man sich auch mal die nöthigsten Instrumente verschafft hat, der Witterung wegen hat. Wie viel grösser sind sie hier, wo nicht bloss das Wetter mindestens einen halben Tag beständig gut sein sollte, sondern auch der Beobachter wie der zu Beobachtende Musse und Lust zu einem Versuch dieser Art haben muss. Jedoch lassen sich mit Hülfe der Versuche an Thieren immer schon einige Schlüsse über das Gelbsehen machen, die ich in dem Folgenden zusammenstellen will.

### Ueber das Gelbsehen.

Die Entstehung des Gelbsehens, das in Krankheiten schon vor längerer Zeit, nach Arzneigebrauch erst im Anfang dieses Jahrhunderts bemerkt worden ist, lässt sich auf mehrere Weise deuten, die alle schliesslich auf eine Färbung entweder, oder auf eine Innervationsstörung des Auges hinauslaufen. Halten wir uns nur an das künstliche Gelbsehen, wie es durch Genuss der Santonsäure entsteht, so lassen sich dort 3 Quellen denken, wie etwa eine Färbung zu Stande kommen könnte.

Zunächst konnte man sich an die stark chromgelbe Farbe erinnern, die die Santonsäure selbst, dem Sonnenlicht ausgesetzt zeigt. Dass hier keine auch noch so feine Ablagerung davon im Auge das Gelbsehen kann begründen, folgt schon aus dem Umstand, dass das Gelbsehen auch bei Kerzenlicht nach Genuss ihrer farblosen Modification eintritt (V. X.).

Dann konnte man an eine vorübergehende Affection der Leber denken, um so mehr da auch bei der Gelbsucht das Gelbsehen bekanntlich vorkommt, und in der That nach Genuss der Santonsäure die Leber sich blutreicher als gewöhnlich zeigt (V. I. u. III.). Allein bei solchem Leberleiden sind doch die Oberhaut und fast alle Gewebe des Körpers, besonders die Bindehaut sowie die Flüssigkeiten des Auges stark gelb gefärbt; von alle dem ist hier bei der Section nichts zu sehen, als eine Färbung des Nierenparenchyms, höchstens eine gelbe Befleckung der Pfoten, falls die Kaninchen sauren Harn entleert und sich damit beschmutzt haben. Und dabei hat dort die Erfahrung gelehrt, dass die Pigmentabscheidung nicht etwa in den Augenmedien, sondern an der Leber selbst beginnt. Sollte nun auch ohne Pigmentausscheidung im Körper bei Leberleiden ebenso wie bei Typhus ohne Affection der Leber, Gelbsehen vorkommen, so wäre diese Thatsache eben wohl auch nicht anders als das künstliche Gelbsehen zu erklären. Dass dies durchaus unabhängig von der Leberhyperämie stattfindet, lehrt der Umstand, dass es auch nach Genuss des santonsauren Natrons, aber ohne Leberhyperämie eintritt; es scheint demnach diese nur bedingt zu sein durch die Verdauung der Santonsäure, die sich wohl mit dem Natron der

Gallensalze zu santonsaurem Natron verbindet und durch ihr Hinzukommen so den Bedarf der alkalischen Darmsäfte erhöht und ihre Secretionsorgane in grössere Thätigkeit versetzt. Dafür spricht ausser dem Unbetheiligtsein der Leber nach Genuss von santonsaurem Natron der Umstand, dass die Santonsäure allein wegen ihrer Schwer- oder fast möchte ich sagen Unlöslichkeit zum grössten Theil (bei grösseren Gaben) unverändert im Koth sich findet (V. IV.) und erst 1—2 Stunden nach ihrem Genuss ihre Wirkung im Körper zeigt, während das santonsaure Natron nicht ebensoviel Viertelstunden bis zur vollen Wirkung braucht, was eben darauf hindeutet, dass das Salz gleich, die Säure erst mit Hülfe einer Umänderung (der allmäligen Bildung des Salzes) resorbirt wird.

Wenden wir uns schliesslich zu der Quelle, der die Meisten eine Färbung der Augenmedien oder „des Blutserums“ zuschreiben, der nach Santonsäurewirkung im Harn sichtbaren Färbung, so finden sich auch hier mehrere Umstände, die wenigstens das Harnpigment als Ursache des Gelbsehens ausschliessen, wenn überhaupt eine Färbung der Medien die Ursache wäre, einmal die Reihenfolge der Erscheinungen, dann die Beschaffenheit, endlich der Ursprung des Pigmentes selbst.

Es zeigt sich nämlich bei allen Versuchen mit Santonsäure und santonsaurem Natron, dass schon, bevor gefärbter Harn gelassen wird, das Gelbsehen oder andere Wirkungserscheinungen auftreten, wie z. B. im 11ten Versuch Gelbsehen in  $1\frac{1}{4}$ , die Harnfärbung nach 2 Stunden, im 37sten die Gesichtstäuschung nach 9, die Pulsabnahme nach 28, die Harnfärbung nach 50 Minuten. Allein da konnte immerhin schon lange in der Blase gefärbter Harn sein, diese Fälle beweisen es also nicht streng; andererseits tritt freilich auch das Gelbsehen manchmal so schleichend ein, dass schwer der Anfang, sondern erst ein höherer Grad bemerkt wird. Entscheidend jedoch ist der 27. Versuch, wo bei voller Wirkung des Salzes, Abnahme der Wärme und der Herzschläge nach 20, Eintritt von Krämpfen nach 35 Minuten, wobei zu beachten, dass, wie der 37ste Versuch lehrt, die Gesichtstäuschung ihnen vorangeht, noch farbloser Harn entleert wurde (nach 1 St., darauf gefärbter nach 5 St.). Dasselbe zeigen die Fälle 24—26, wo die Wirkung

so stark wird, dass der Tod eintritt, ehe es überhaupt noch zu einer Harnfärbung gekommen. Es folgt daraus, dass das santonsaure Natron das Wirksame ist vor der Pigmentbildung. Denn wenn man einwendet, dass das Pigment eben, während es sich im Körper bildet, die Gesichtstäuschung und sonstigen Erscheinungen so lange bewirke, bis es endlich durch die Nieren ausgeschieden werde, so wird dies hinlänglich durch den 26sten Fall widerlegt, wo wir sehen, dass selbst bei tödtlicher Wirkung, nirgends im Körper etwas von dem Pigment zu finden ist.

Ferner wenn wir nun auch mit der Ausscheidung farbigen Harns und der vermehrten Diurese, der letzten Wirkung, die andern Erscheinungen abnehmen sehen, so bemerken wir doch auch, dass jene diese Tagelang überdauern, so dass dann immer noch das Pigment im Körper stecken müsste ohne doch zu wirken, wie z. B. im 11ten Fall das Gelbsehen 1, die Harnfärbung 4 Tage dauert. Im 27sten treten nach 47 Minuten die letzten Krämpfe ein, nach 57 wird noch ungefärbter Harn entleert; nach 2 St. heben sich Puls und Wärme wieder; jener erreicht nach 4 St. seine alte Frequenz, so dass die meisten Erscheinungen geschwunden sind, während erst nach 5 St. farbiger Harn entleert wird, und die Section noch den Farbstoff in den Nieren zeigt. So haben wir also einmal volle Wirkung vor der Pigmentausscheidung, während ein ander Mal fast völlig die Wirkung verschwunden ist, ehe sich das Pigment zeigt und während es noch im Körper selbst sich findet. Wir sehen also die Abnahme der Wärme und des Herzschlages sowie die Hirnerscheinungen nach Genuss der Santonsäure ziemlich unabhängig von dem danach sich bildenden Farbstoff, der höchstens mit der Polyurie Zusammenhang zu haben scheint.

Ein zweiter Umstand, der die Erklärung des Gelbsehens durch eine solche Färbung des Blutserums ausschliesst, ist eben die Natur des Harnfarbstoffes selbst, da ja seine auffallende Veränderung durch alkalische Substanzen sein Dasein im alkalischen Blutserum wenigstens verhindern, höchstens ein Roth-, kein Gelbsehen zu lassen würde. Oder beschränkt man die Färbung auf die Augen-

flüssigkeiten, so müsste man dort den im Blut veränderten Harnfarbstoff sich restituiren lassen.

Drittens spricht gegen eine solche Färbung der Ursprung des Pigmentes selbst, den man in den Nieren annehmen muss, weil das Nierenmark allein sich in der Leiche gefärbt zeigt (Fall XXVII). Ich habe dort eine Erscheinung übergangen, nämlich, dass die gelblich-weissen Papillen mit Ammoniak betupft sich purpurn färbten, weil möglicherweise es durch Zerstörung der Blutkügelchen hätte bewirkt sein können, was sich später bei einem Versuch an einem gesunden Kaninchen nicht bestätigte. Noch sehr viel mehr sprang diese Färbung nebst Reaction im 29sten Fall in die Augen, weniger wiederum im 32sten, wo der Tod wohl zu früh herbeigeführt wurde. Es zeigt sich der Farbstoff also erst vom Nierenmark abwärts auf seinem Ausscheidungswege. Nun zeigt sich zwar auch der Harnstoff ebenso im Glaskörper wie in den Nieren; während jedoch des Harnstoffs Ursprung aus den Geweben, dem Blut erwiesen, lehrt eben diese Reaction durch ihr Ausbleiben, dass nirgends sonst der Harnfarbstoff zu finden, weder nach der Hirnbetheiligung (XXVII) noch bei derselben vor der Pigmentausscheidung (XXVI), weder überhaupt im Blutserum (XXVI, XXXII) oder sonst wo, z. B. in den Lungen (XXIX), dem Schweisse (XII), dem Fruchtwasser (XXXII), noch ganz besonders im Glaskörper (XXVI, XXIX) oder der Netzhaut (XXIX). Daraus folgt, dass das Harnpigment überhaupt im Nierenmark entsteht, und zwar erst zu einer Zeit, wo die wesentliche Wirkung des santonsauren Natrons, die Hirnbetheiligung und die Gesichtstäuschung, grösstentheils vorbei ist. Mithin kann es diese nicht durch eine Färbung des Auges bewirken. Ueberhaupt aber existirt eine Färbung der Augenmedien nicht, sonst müsste man ja durch ein ausgeschnittenes Auge hindurch (nach Abtragung der Choroidea) dann ebenso Gelbsehen, wie wenn man das Salz selbst genossen, was doch ebensowenig der Fall, als jegliche Veränderung des Auges, abgesehen von der Anschwellung der Netzhautgefässe (Fall 26, 27, 29, 32). Wie stark müsste nun gar erst das ophthalmoskopische Bild des Augengrundes gelb aussehen, wo dann doch die Strahlen die gefärbten Medien zweimal durchlaufen würden, um in unser Auge zu gelangen,

zumal wenn man bedenkt, dass man oft schon nach 3, ja nach 1 Gran Santonsäure gelbsieht. Und hier giebt man das Salz drachmenweis und sieht trotz der stärksten Wirkung vor, bei und nach ihr doch Nichts davon (XXIX, XXX, XXXI, XXXII).

Wenn nun aber die Lichtstrahlen auf ihrem Wege bis zu den empfindenden Theilen im Auge gar keine Veränderung erleiden, wenn sie selbst nach der Rückkehr von denselben sich in Nichts verändert zeigen, was bleibt dann übrig als anzunehmen; dass eben die empfindenden Theile selbst dann anderswoher in ihrer Verfassung umgestaltet sind, so dass die normale Perception verloren gegangen. Das Gelbsehen ist also ein Zeichen von Narkose. Sehen wir, ob sich dafür nicht auch directe Beweise ergeben.

Der einzige Grund, auf den schon früher Einige diese Annahme stützten, das Gelbsehen komme und gehe zeitweis ganz so wie Neuralgien, oder bleibe auch wohl ganz aus, ist unhaltbar. Denn abgesehen davon, dass die Sinnesnerven eben nicht bloss auf Erregungsschwankungen, sondern auf jede gleichanhaltende Erregung anklingen, ist dieser Wechsel durchaus nur scheinbar, die Ungleichheit der Wirkung von äussern Umständen abhängig, das angebliche Ausbleiben sehr zweifelhaft. Denn in keinem Fall blieb die Farbentäuschung ganz aus, wenn sie auch je nach der Gabe und vor Allem der Verdauungsstärke des Einzelnen mehr oder weniger langsam eintritt. Ferner wirkt das Salz stärker als die Säure allein. So trat die Farbentäuschung bei mir nach 3 Gr. der Säure in 3 St.; nach 10 einmal in  $1\frac{1}{2}$ , ein anderes Mal in 2 St. ein; nach 5 Gr. Salz dagegen schon in 10 Minuten; bei Frl. A. nach 5 Gr. Säure in  $\frac{1}{2}$  St. Morgens, nach Tisch genommen wirkten dagegen 10 Gr. Salz kaum andeutungsweise. Während Morgens nach 10 Gr. Säure in 25 Minuten Dr. G., in 47 Minuten Dr. K. sich in der Farbe täuschten, konnte Dr. R., der 5 Gr. nach Tisch genommen, sich erst nach 3 Stunden von einer solchen Wirkung überzeugen. Bei Dr. B. endlich trat die Erscheinung erst in 1 St. und mässig stark ein, obwohl er Morgens 10 Gr. Salz genommen; was sich hinlänglich aus seinen Verdauungsbeschwerden erklärt. Dass die Farbentäuschung nach geringer Gabe, zumal wenn sie nach dem Essen genommen, beim Genuss der Säure

allein, träger Verdauung, Kindern mit ungebildetem Farbensinn, die nichts davon ahnen, entgehen kann, ist bei ihrer Schwäche leicht möglich; da hier auch dasselbe zu beobachten ist, was den anscheinenden Wechsel erklärt, einmal dass sie unter gewissen Umständen deutlicher wird und dann, dass eben zu jeglicher Wahrnehmung Aufmerksamkeit gehört. Entgeht uns doch im gespannten Gespräch der ärgste Trommelwirbel in unserer Nähe wohl ganz und gar. Dass übrigens nicht sehr grosse Gaben dazu gehören, dass die Erscheinung selbst die Aufmerksamkeit erzeuge, zeigen mehrere Fälle (XXXIII, XXXVII, XXXV).

Der wesentlichste Grund für Annahme einer Nervenstörung ist ausser dem Mangel einer andern Erklärungsweise der Umstand, dass eben die Santonsäure vorzugsweise auf die Nervencentra, zumal auf das Gehirn wirkt und durch ihr Leiden sich eben ihre ganze Wirkung erklären lässt, bis auf die Polyurie, die wohl von dem örtlichen Umsetzungsprocess in den Nieren, der Pigmentbildung und Ausscheidung, abhängt. Es fallen dabei die subjectiven Verschiedenheiten auf, wie bei dem Einen mehr dies, beim Andern mehr jenes Zeichen an den Tag tritt. Gehen wir sie durch, so finden wir bei Allen zunächst eine Abnahme der Kraft, die sich bei Thieren nach grossen Gaben in dem Tage langen stillen Dahocken ausspricht und ihren mühevollen und trägen Kaubewegungen; unter den Menschen nach kleinen Gaben sich besonders bei mir und Hr. Dr. R. (F. 37, 34) aussprach, wobei ich mich zuletzt durch ein sicheres Maass von der vorübergehenden wirklichen Abnahme der Muskelkraft überzeugte. Eine Abnahme, ja bei hohen Graden eine Unregelmässigkeit im Herzschlag ist in mehreren Fällen durch das Maass nachgewiesen (Fall 27. 26. 11. 37.), womit eine gleiche Abnahme der Körperwärme Hand in Hand gehend gemessen ward. An unbestimmten, nicht auf einen Punkt fixirten Kopfschmerzen und Benommenheit des Kopfes, die jeder sich anders zu beschreiben bemühte, haben alle, die sich zu Versuchen hergaben, der eine mehr, der andere weniger, gelitten. Endlich, indem bei stärkeren Gaben (26. 27. 28.) Krämpfe eintreten, zeigen sie sich, in den Fällen, wo die Eingeweide bei der Section unverändert vorgefunden werden, nur beschränkt auf die Hirnnerven,

die das Gesicht und die Nackenmuskulatur versorgen; oder treten wenigstens in deren Provinzen zuerst auf.

Dazu kommt endlich, dass zuweilen noch ein zweiter Sinnesnerv, der Olfactorius, mitleidet, wie einer meiner Studiengenossen schon nach dem Genuss der Wurmblüthen bemerkt haben will.

Ich habe diese Geruchstäuschung nur einmal schwach bemerkt, Dr. G. hielt sich von ihr überzeugt. Dr. K. behauptete einen sehr starken subjectiven Geruch zu haben, wie ja auch Fröhlich in seinen Untersuchungen über die „Modificationen des Geruchsinns“ angiebt, dass nach Genuss des essigsäuren Morphiums, nachdem erst der Geruch geschwächt, ein Geruch nach „frischgesottenem Leim“ eingetreten sei. Wie derselbe ferner nach Strychnin Stinkasand, Knoblauch u. ff. wohlriechend fand, so Dr. G. hier (F. XXXVI) das Ol. cinæ aeth. Im Ganzen jedoch leidet dieser Sinnesnerv noch weniger als der Opticus; eine Veränderung des Gefühls habe ich nie bemerkt. Auffallend ist, dass bei meinem lebhaften und liebenswürdigen Collegen Dr. K. die Santonsäure vorzugsweise den Geruch, Verdriesslichkeit und Schläfrigkeit hervorrief, am wenigsten die Gesichtstäuschung, während bei Frl. A. die Gesichtstäuschung die wahrnehmbarsten Resultate ergab und sonst fast gar keine lästige Wirkung erfolgte. Einige andere Zeichen, die noch ab und an bemerkt, bitterer Nachgeschmack, starker Hunger, Kollern im Leibe, Uebelkeit und Magenhyperämie sind der örtlichen Einwirkung auf den Dauungsweg zuzuschreiben. Dass jedoch dieser der bei grösseren Gaben des Salzes eintretende Tod nicht zuzuschreiben ist, sondern den Nervenerscheinungen, lehrt der 26ste Fall, wo der Tod, ohne örtliche Erscheinungen zu hinterlassen, eintrat. Dass übrigens sein Eintritt nächst der Grösse der Gabe wesentlich von der Stärke ihrer Lösung abhängt, zeigt ein Vergleich recht deutlich. Während von 2 ziemlich gleichen Thieren, deren jedes 2 Unzen bekam mit 2 und mit 3 Sechszehntel Salz darin, das eine in 73 ohne (F. XXVI), das andere in 56 Minuten mit starker Magenhyperämie (F. XXIV) und von 2 anderen, deren jedes 1 Unze mit 2 und mit 6 Sechszehntel erhielt, das eine gar nicht (XXVIII) (ein anderes Trächtiges starb danach in  $5\frac{1}{2}$  St.), das zweite in  $\frac{1}{2}$  St. starb; zeigt sich die Wichtigkeit der Stärke



besonders im Vergleich des 24sten und 25sten Falles. Das grössere Thier erhielt 3 Dr. in 1 Unze gelöst und verschied in  $\frac{1}{2}$  St., das kleinere ebensoviel in 2 Unzen gelöst und brauchte fast noch ein Mal so viel Zeit, eine Erscheinung, die sich wohl aus der schnelleren Resorption concentrirterer Salzlösungen erklärt, wie denn auch dort schon nach 8 Minuten, hier erst in  $\frac{1}{2}$  Stunde die Krämpfe eintreten.

Doch zurück zu unserem Gegenstand! Sollte nicht, ausser dem indirecten Beweise und der Analogie, das Gelbsehen selbst eine Entscheidung der Frage, ob Nervenwirkung, ob nicht gewähren? Untersuchen wir den Gelbsichtigen am Spectrum, so findet sich in der That ein directer Beweis, dass es sich nicht um eine Veränderung der Lichtstrahlen auf ihrem Wege zu den wahrnehmenden Organen handle, sondern um eine Veränderung der Fähigkeit wahrzunehmen. Es hat sich nämlich in jedem Versuch stets auf gleiche Weise, worauf jedesmal besonders geachtet wurde, herausgestellt, dass, soweit das Spectrum jedesmal sichtbar, weder die Deutlichkeit, noch die Zahl, noch der Ort der Frauenhofer'schen Linien, die, soviel ich erfahren, gleichzeitig an demselben Spectrum stets gleich viel und gleich deutlich von jedem Gesunden gesehen werden, im Mindesten verändert wird. Und da sie eben einzig und allein von der Beschaffenheit des Weges abhängen, den das Licht durchläuft und durch diese Beschaffenheit nervorgebracht werden, so folgt, dass das Licht bei den Gelbsichtigen eben keine anders beschaffene Medien als sonst zu durchlaufen hat, bis es zu den wahrnehmenden Organen gelangt, dass mithin in diesen der Grund der Farbentäuschung liegt.

Während dies Resultat ganz sicher, kann bei der Schwierigkeit, mit der besonders Ungeübte Farben richtig beurtheilen, nicht mit solcher Gewissheit das Wesen des Gelbsehens ausgesprochen werden. Besonders nach den letzten Versuchen scheint es ganz klar, dass man zweierlei Zustände unterscheiden muss, das Gelbsehen, welches nach einiger Zeit jedesmal deutlich eintritt, und ein Violettsehen, das ihm vorangeht und nur bei schneller Wirkung sich genügend von ihm abzuheben, jenes jedoch weit an Stärke zu übertreffen scheint, und sich auch dadurch unterscheidet, dass

es an schwarzen Gegenständen (nach Dr. G. nur an ihrem Rande, nach meiner Erfahrung dagegen ganz zweifellos, ebenso nach Dr. B. gerade an ihrer Fläche) am stärksten oder fast allein erscheint, während das Gelbsehen zwar stets, am leichtesten jedoch an den am grellsten beleuchteten und hellsten Gegenständen wahrgenommen wird. Während mir Schwarz dabei wie Berlinerblau erschien, möchte wohl allen Gelbsichtigen übereinstimmend der blaue Himmel graugrün, Weiss gelblich erschienen sein. Wenn nun beim Examen der Gelbsichtigen nach Möglichkeit jeder Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Farben genommen wurde, so möchten einige wenige falsche Urtheile, die über Farben mitten im Spectrum gefällt wurden und ich oben gewissenhaft mitgetheilt, vielleicht einer mangelhaften Farbenbekanntschaft zuzuschreiben sein, die um so leichter konnte ungenügend sein, da eben bei der Untersuchung die Farben isolirt wurden und so dem Beschauer jeder Vergleich abging; vielleicht mag aber auch manchmal wirklich eine mittlere Farbe die Netzhaut dann abnorm erregen. Während nun solche Angaben bei den einzelnen Examinanden verschieden, auch nicht im ganzen Verlauf unter sich gleich, auch nicht von Allen gemacht wurden, findet sich eine bei Allen mehr oder weniger, zum Theil so augenfällig, dass ich in sie, als dem einzigen positiven und constantem Befunde das Wesen des Gelbsehens setzen möchte; dies ist eben diese Verkürzung der Grenzen der Wahrnehmbarkeit der Aetherschwingungen, d. h. die scheinbare Verkürzung des Spectrums. Seine Länge variirt stets nach der Beschaffenheit der Instrumente, ihrer Aufstellung, der Jahres- und Tageszeit, dem Wechsel des Sonnenlichtes, doch durch Anwendung derselben Gläser in derselben Stellung bei stets gleichzeitiger Beobachtung des Gesunden und Kranken lassen sich diese Einflüsse vollkommen ausschliessen. Das Resultat war dann, dass das violette Ende dem Gelbsichtigen erst farblos und dann schwarz wurde von dem äussersten sichtbaren Ende ab immer stärker. Der Ausschluss für die gleichzeitige Beobachtung und der Einfluss auf den Verlauf erhellt vorübergehend z. B. aus dem 33sten Fall, wo entsprechend der Verkürzung des Spectrums durch den Wechsel der Helligkeit ebenso sich für den Blick des Gelbsichtigen das schon verkürzte Spectrum nun

noch mehr nach seinen Angaben kürzte. In dem ersten Versuch, der mit Hülfe eines Fernrohrs mit Fadenkreuz angestellt wurde, machte sich ebenso eine Verkürzung am rothen Ende deutlich; während bei der späteren Methode die Ausdehnung des rothen Endes nicht breit genug und seine Linien nur selten sichtbar waren, so dass dort eine Verkürzung nicht weiter controllirt werden konnte. Eine Veränderung besonders ein Hellerwerden im Violett wurde damals zwar bemerkt, aber nicht weiter sehr beachtet, da sie vor der messbaren Verkürzung im Roth ganz zurücktrat. Im Violett zeigte sich die Veränderung am auffallendsten im 33sten Versuch, wo das betreffende Stück erst  $\frac{1}{2}$ , zuletzt 1 Zoll ungefähr betrug. In den meisten Fällen kam es nur dazu, dass das letzte Ende statt violett weiss, d. h. hell, aber farblos erschien; nur zu oft leider trat ein unerwarteter Wechsel des Wetters dem Erscheinen einer einigermaassen sichtbaren Wirkung hindernd in den Weg.

Es erlischt also in der Gelbsichtigkeit zunächst der Farbensinn ganz so auf subjectivem Wege, wie objectiv durch Verstärkung der Helligkeit dasselbe geschehen soll, beide Mal vorwiegend im Violett; nachher jedoch, ohne dass der Ortssinn im Mindesten theilhaft wäre, auch der Lichtsinn. Ganz so soll ja auch beim Hinausrücken um einen rechten Winkel von Farben aus der Gesichtslinie in das Feld des unbestimmten Sehens: Hellblau in Weiss und Violett in Schwarz übergehen. So wenigstens ist der Vorgang im zweiten Stadium der Farbentäuschung. Was beim ersten des Violettsehens eintritt, konnte ich leider noch nicht an ausgeprägten Fällen beobachten. Wohl möglich, dass wie im Allgemeinen neben den Krämpfen eine allgemeine Depression des Nervensystems zu Tage tritt, so auch an der Netzhaut neben dem allmählig eintretenden Schwund des Licht- und Farbensinnes anfangs eine besonders unter Umständen deutlichere, subjective Erregung beider eintritt.