

9. Die Farben der Pflanzen.

Von Georg von Martens.

Mit Tafel V.

I. Der Regenbogen.

Siehe den Regenbogen an, und lobe den, der ihn gemacht hat;
denn er hat sehr schöne Farben.

Sirach Cap. 43, V: 12.

Wenn auf einer Seite des Himmels Regen fällt, während auf der gegenüberstehenden Seite die Sonne scheint, so erblickt man, der Sonne den Rücken zuwendend, im grauen Regenschleier einen bunten Bogen. Die auf die kugelförmigen Wassertropfen treffenden Sonnenstrahlen werden auf der vorderen Wand des Tropfens bei ihrem Eintreten aus der dünneren Luft in das dichtere Wasser abwärts gebrochen, von der hinteren Wand des Tropfens theilweise auf die vordere wie von einem Spiegel zurückgeworfen und hier bei ihrem Austreten aus dem dichteren Wasser in die dünnere Luft aufwärts gebrochen.

Während dieses doppelten Durchgangs durch die Wassertropfen wird der weisse Strahl in farbige Strahlen von verschiedener Brechbarkeit zerlegt, der am schwächsten gebrochene, rothe Strahl gelangt unter einem Winkel von $40^{\circ}2'$ in das Auge des Beobachters, der am stärksten gebrochene, violette Strahl unter einem Winkel von $42^{\circ}17'$, wodurch der Bogen eine Breite von $2^{\circ}15'$ erhält.

So bestimmen die Stellen der Sonne, des Tropfens und des Beobachters die der Farbe, jeder Zuschauer sieht den Bogen an einer andern Stelle, jeder Tropfen spiegelt nur eine Farbe auf

einmal, aber fallend schnell nach einander alle, so rasch von seinen Nachfolgern ersetzt, dass der in raschem Wechsel begriffene Bogen, wie das Bild der Sonne in schnell fliessendem Wasser, als ruhend erscheint.

Diese Ruhe ist jedoch noch in einer weiteren Beziehung nur scheinbar, der Regenbogen hält gleichen Schritt mit der Sonne, aber in entgegengesetzter Richtung, wie das Gegengewicht an dem Zeiger einer Thurmuhre; der Morgenregenbogen senkt sich daher und rückt dabei von Süden nach Norden, der Abendregenbogen steigt und rückt von Norden nach Süden, zusammen mit einer Geschwindigkeit von 15 Minuten eines Grades auf eine Minute Zeit.

Der Mittelpunkt des Kreises, wovon der Bogen ein Abschnitt ist, befindet sich der Sonne gegenüber an der Stelle, wohin der Schatten des Kopfes des Beobachters fällt, d. h. in der Verlängerung einer von der Sonne durch seinen Kopf gezogenen Linie, da also die Sonne nothwendig über dem Horizont stehen muss, um einen Regenbogen zu bilden, so fällt er mit gleicher Nothwendigkeit immer unter den Horizont; der Regenbogen übersteigt daher selbst im günstigsten Falle des Sonnenuntergangs im Meere nicht die Hälfte des Kreises und wird um so flacher, je höher die Sonne steht, da seine Höhe schneller abnimmt, als seine Breite; dieses verleiht ihm eine grosse architektonische Schönheit der Form, lebhaft an unsere schönsten Brückenwölbungen erinnernd.

Erreicht die Höhe der Sonne über dem Horizont 42° , so fällt der ganze Kreis unter den Horizont und damit die Möglichkeit weg, dass ein Regenbogen erscheine.

Je stärker es regnet, je reiner der Sonnenschein ist und je dunkler der Hintergrund, desto lebhafter und schöner ist der Regenbogen, in grösster Vollkommenheit erscheint er mit einem Nebenregenbogen; dieser entsteht über dem Hauptbogen durch eine ähnliche Strahlenbrechung, aber so, dass ein auf die untere Oberfläche der Wasserkugel treffender Strahl gebrochen wird, während es bei dem Hauptbogen ein die obere Oberfläche derselben treffender ist, und dass die Strahlen erst nach einer doppelten Zurückwerfung an der hinteren Wand des Tropfens sechsmal schwächer als am Hauptbogen und in umgekehrter Ordnung

unter einem Winkel von $50^{\circ}44'$ bis $54^{\circ}24'$ in das Auge gelangen, er ist daher $3^{\circ}40'$ breit, also um $1^{\circ}25'$ mehr als ein Drittheil, breiter als der Hauptbogen.

Der $8^{\circ}27'$ betragende Zwischenraum zwischen beiden Bogen erscheint dunkler als der übrige Himmel, der Kugelabschnitt zwischen dem Hauptbogen und dem Horizont heller, weil die oberhalb des Hauptbogens fallenden Tropfen uns nur von ihrer Vorderseite zurückgeworfene Strahlen zusenden, die unterhalb derselben fallenden aber auch von ihrer hinteren Wand.

Eine Folge davon ist es, dass die äussere Seite des Hauptregensbogens schärfer begrenzt ist, als die innere, dagegen bei dem Nebenregensbogen die innere schärfer als die äussere.

Zuweilen sieht man am inneren oder unteren Rande des Hauptbogens noch eine mehrfache Wiederholung der Farben in schmälern Bändern, doch nur am obersten oder mittelsten Theil desselben.

Bei beschränkterem Regenfall und theilweisem Hervortreten des blauen Himmels erscheint nur ein Theil des Bogens, eine Wassergalle; man sieht daher auch selten einen vollständigen Regenbogen auf einmal erscheinen, noch seltener auf einmal verschwinden, auch ist er gewöhnlich von ungleicher Stärke an verschiedenen Stellen, von rechts gegen links oder umgekehrt beginnend, zunehmend, abnehmend, verschwindend.

Sehr selten sind Regenbogen in der Abend- oder Morgenröthe, mit stark vorherrschendem Roth und ohne Blau; ich habe in meinem langen Leben keinen in der Abendröthe, nur zwei in der Morgenröthe gesehen.

Ebenso habe ich nur einmal einen Mondregenbogen gesehen, da hier zu den übrigen Bedingungen noch die eines starken Mondscheins, also um die Zeit des Vollmondes herum, hinzukommt.

In unserer gemässigten Zone treten die Bedingungen des Regenbogens am häufigsten im Sommer bei Gewittern ein und zwar nie vor, immer nach dem Gewitter; diese Beobachtung ist sehr alt: Gleichwie der Regenbogen stehet in den Wolken, wenn es geregnet hat, sagt schon Hesekiel c. 1, v. 28; sie hat die Deu-

tung des Regenbogens als Zeichen, dass keine Sündfluth mehr kommen solle, veranlasst (1 Buch Moses c. 9, v. 12—15); der Grund davon ist, dass die Sommer- und Herbstgewitter Nachmittags von Westen heraufziehen, also vor ihrem Ausbruch die Sonne verdecken, welche erst hervortreten kann, wenn sie schon vorübergezogen sind und in Osten den dunkeln Hintergrund bilden.

Im Frühling hat man zwar bis zur Sonnenwende zuweilen verkehrte Gewitter, welche von der Ostseite kommen, diese treten aber in den Morgenstunden ein und verhalten sich also zur Sonne gleich den andern.

Gegen den Winter wird die Erscheinung immer seltener, bis sie ganz wegfällt, eben so gegen die Pole, während sie gegen den Aequator an Glanz und Häufigkeit zunimmt, innerhalb der Wendekreise ihr Maximum erreicht, obgleich der Stand der Sonne ihr innerhalb der Polarkreise, wo er nie 42° erreicht, am günstigsten wäre, innerhalb der Wendekreise dagegen, wo er 90° erreicht, über die Hälfte des Tages hindurch den Regenbogen unmöglich macht, aber die Gewitter sind in den Tropenländern stets Nachmittagsgewitter, sie haben einen um so rascheren Verlauf um so grössere und häufigere Regentropfen, je höher die Temperatur ist, und liefern gegen die Pole bei niedriger Temperatur wegen allgemeiner Verbreitung der Wolken und Kleinheit der Wassertropfen keine Regenbogen mehr, schon lange ehe solche unter O. sinkend dieselben ganz unmöglich macht.

Es wäre interessant, die Grenze des Regenbogens nach Klima und Jahreszeit zu bestimmen, allein so weit hat es die Meteorologie noch nicht gebracht.

Die Sprachen der germanischen Stämme bezeichnen die schöne Erscheinung mit dem prosaischen, nüchternen Namen Regenbogen, holländisch *Regenboog*, englisch *Rainbow*, bei den romanischen Stämmen hört man im Volke von Venedig bis Lissabon ganz gleichlautend den poetischen *Arco celeste*, französisch *Arc-en-ciel*, himmlischer Bogen, wahrscheinlich schon uritalienisch, während die Dichter den mythologischen, griechischen Namen *Iris*, *Iride* anwenden. In Toskana hört man ihn auch *Arco baleno*, Blitzbogen, nennen, ein Name, der die Erscheinung an Gewitter

knüpft, und in Portugal hat man neben dem vorherrschenden *Arco celeste* der Römer auch den germanischen Regenbogen, *Arco chuvoso* und den sich an Zaubersagen knüpfenden *Arco da velha*, Bogen des alten Weibes.

II. Das Prisma.

Ganz nach denselben Gesetzen und unter denselben Bedingungen, wie bei Gewitterregen, erscheinen grössere oder kleinere Bruchstücke eines Regenbogens an Wasserfällen, Springbrunnen, Mühlrädern. In dem beim Rudern aufspritzenden Wasser beobachtete sie schon Aristoteles, was damals, als alle grossen Schiffe Galeeren waren, viel häufiger und besser geschehen konnte, als später; jetzt kann man dieses Farbenspiel wieder häufig an den Rädern der Dampfboote beobachten.

An diese irdischen Farbenbogen schliesst sich die ebenfalls durch Reflexion entstehende Erscheinung des *Irisirens* an, ein liebliches Spiel der sich bei jeder Bewegung des irisirenden Körpers oder des Beobachters ändernden Regenbogenfarben; man sieht sie an den Federn mehrerer Vögel, dem Pfau, dem Halse der wilden und der diesen ähnlich gefärbten zahmen Tauben, beschränkter an den Flügeln der darnach benannten Schmetterlinge, an den Flügeldecken einiger Käfer, an den silbernen Schuppen vieler Fische, besonders schön an vielen Schalthieren, der inneren und der von der Oberhaut entblössten äusseren Fläche der Kreiselschnecken (*Trochus*), Mondschnecken (*Turbo*), Meerohren (*Haliothis*) und Perlenmuscheln (*Meleagrina*), dem Labradorstein, Chalcedon, verwitterndem Glase, Seifenblasen, aber nie an Pflanzen.

Dass eckige Glasstücke das Farbenspiel der Iris auch am durchgehenden Licht hervorbringen, erwähnt schon Seneca und wendet diese Beobachtung zur Erklärung des Regenbogens an (*Quaest. nat. Liber I, cap. 7*); diess führte zum bunten Luxus der gläsernen Kronleuchter, wurde aber noch durch das blitzende Farbenspiel geschliffener Diamanten übertroffen, welche davon den Namen Brillanten erhielten.

Vitellio, der im 13ten Jahrhundert lebte, erwähnt in seiner Optik, dass ein mit Wasser gefülltes Glas im Sonnenschein ein Farbenbild auf den Boden werfe.

So gelangte man zur Hervorbringung eines Farbenbildes, welches die Farben des Regenbogens in gleicher Ordnung enthält, vermittelt eines dreiseitig geschliffenen Glases, Prisma genannt. Francesco Maria Grimaldi, der im Jahr 1663 starb, war der erste, welchem die längliche Gestalt dieses Farbenbildes auffiel und der daraus den Schluss zog, dass bei der Brechung die beiden Seiten des Lichtstrahls aus einander giengen.

Im Jahr 1666 verfinsterte Isak Newton ein von der Sonne beschienenes Zimmer durch genau schliessende Läden, nur ein Laden hatte eine kleine, runde Oeffnung, durch diese fiel das Sonnenlicht auf einen weissen Papierbogen als kreisrundes Sonnenbild. Nun hielt er ein Prisma so vor die Oeffnung, dass die eine Kante, die Brechkante genannt, nach unten gekehrt war. Jetzt erschien das Sonnenbild nicht an der früheren Stelle, sondern über derselben, nicht kreisrund, sondern fünf Mal länger als breit und nicht weiss, sondern regenbogenfarbig. Hierauf fing er das ganze Farbenbild durch ein Brennglas auf und erhielt so ein dem früheren gleiches, rundes, weisses Sonnenbild an der früheren Stelle.

Aus diesen Versuchen schloss Newton, dass das weisse Licht kein einfaches, sondern ein aus einer unzählbaren Menge farbiger Strahlen zusammengesetztes Licht sei. Mit einander vereint machten diese Strahlen das weisse Licht aus, da sie aber eine verschiedene Brechbarkeit hätten, so entfernten sie sich durch die Brechung in dem Prisma von einander und bildeten so das Spectrum genannte Farbenbild.

In dieser ebenso zahlreichen, als wegen der unmerklichen Uebergänge schwer zu unterscheidenden Farbenreihe nahm Newton sieben einfache oder Grundfarben an, nach der steigenden Brechbarkeit von unten nach oben gezählt: Roth, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Dunkelblau, Violett.

Diese 7 Farben haben weder eine gleiche Breite, noch eine gleiche Lebhaftigkeit. Theilt man das Farbenbild nach seiner

Länge in 360 Grade oder Theile, so kommen davon auf Roth 45, Orange 27, Gelb 48, Grün 60, Hellblau 60, Dunkelblau 40, Violett 80, hiebei steigt die Lebhaftigkeit oder Stärke des farbigen Lichtes von Roth an, erreicht in Gelb und Grün ihr Maximum und nimmt von da an eben so gleichförmig wieder ab.

Man kann dieselbe Schrift, von dem gelben oder grünen Lichte erhellt, in einer grösseren Entfernung lesen, als von dem rothen oder violetten beleuchtet.

III. Die Farbentafel.

Lange vor Newton zählte auch Franz Maurolycus von Messina im Regenbogen sieben Farben, diess mochte Newton wohl unbekannt geblieben sein, indessen scheint es doch, dass er diese Zahl nicht erfunden, sondern sich einem alten Volksglauben angeschlossen habe. Die urälteste auf die Mondsviertel gegründete Zeiteintheilung erhob die Zahl sieben zu einer Wichtigkeit, welche ihre Uebertragung auf die heterogensten Dinge veranlasste. So finden wir in der heiligen Schrift sieben Schöpfungstage, Kains Tod soll siebenfach gerochen werden, Lamech sieben und siebzig Mal, in Egypten folgen 7 Theurungsjahre auf 7 fruchtbare, 7 Lampen brennen in der Stiftshütte, in der Offenbarung Johannis 7 Sterne und 7 Leuchter der 7 Gemeinden, ein Buch mit 7 Siegeln, 7 Engel mit 7 Posaunen, 7 andere mit den 7 letzten Plagen und 7 goldenen Schalen, bei den Griechen 7 Wunderwerke und 7 Weise, und so sollte auch der himmlische Bogen 7 Farben haben.

Allein schon Aristoteles zählte am Regenbogen nur 3 deutliche Hauptfarben, ebenso Tobias Mayer in Göttingen. Diese drei einfachen Grundfarben sind Roth, Gelb und Blau, jede derselben vermischt sich mit ihren beiden Nachbarn, an Stärke abnehmend, je näher sie ihnen kommt; so bilden sich, wo zwei angrenzende Farben sich auf halbem Wege zu einander das Gleichgewicht halten, drei secundäre Farben: Orange, Grün und Violett, zwischen diesen secundären Mittelfarben und den Hauptfarben tertiäre Mittelfarben und so in's Unendliche fort.

In von Middendorffs trefflicher Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens, St. Petersburg 1848—1851, II Bände 4.,

äussert der Bearbeiter der Meergewächse, Dr. F. J. Ruprecht, den Wunsch nach einer vollständigen Farbentafel, auf die man sich bei Angabe der Farben, für welche die Sprache oft kein Wort hat, beziehen könnte, ein Wunsch, dem die bisherigen Tafeln, z. B. Mirbels und Willdenows, nicht genügend entsprechen und dem ich mit der anliegenden Tafel entgegenzukommen hoffe.

Auf dieser Tafel wird eine kreisrunde Scheibe durch Radien in 24 keilförmige Abschnitte getheilt, welche die Farben des Regenbogens und Spectrums in ihrer Reihenfolge bis zur vierten Abstufung darstellen. Der Mittelpunkt des Kreises, den man mit \odot bezeichnen kann, ist der Abwesenheit alles Lichts, schwarz, gewidmet, der Rand oder die Peripherie, mit \circ zu bezeichnen, der Anwesenheit des vollen Lichtes, weiss. Zwischen beiden bilden 9 concentrische Kreise in jedem Fache 8, die Intensität der Farbe angebende, mit a bis h bezeichnete Vierecke, 8 Farbtöne des Uebergangs von der Nähe der schwarzen zu der der weissen Farbe gebend, so erhält man 192 Farben, die ganz kurz durch Angabe der Zahl und des Buchstabens, z. B. rosenroth 24 f, himmelblau 17 e, bezeichnet werden.

Diese Farben sind indessen, wie die des Regenbogens, sämmtlich, so weit sie nicht einfach sind, binär, es fehlt also die grössere Zahl der aus allen drei Grundfarben zusammengesetzten ternären Farben, die aber, wie Misstöne in der Musik, trüb und düster sind, *lividus*, *luridus*, *squalidus*, und leichter entbehrt werden können, und ebenso eine Abstufung des reinen Schwarz durch Dunkelgrau und Hellgrau bis zu Weiss.

Ich hatte schon lange meine Farbentafel durch meine Tochter Luise ausführen lassen, ein Exemplar derselben meinem Sohn Eduard auf seine Reise nach Ostasien mitgegeben, auch diese Tafel in der Vorrede zu meinem Bohnenbuch beschrieben, als ich von meinem verehrten Freunde Dr. Schnitzlein, Professor der Botanik in Erlangen, des geistreichen Lecoq pflanzengeographische Studien erhielt und zu meiner Ueberraschung des berühmten Chevreul Plan einer ähnlichen Farbentafel darin fand.

Chevreul nimmt dieselben drei Grundfarben Roth, Gelb und Blau und dieselben drei secundäre Farben Orange, Grün und

Violett an, dann Uebergänge dritter, vierter Stufe u. s. w. Die von mir mit Zahlen bezeichneten Farben nennt er Abstufungen (*Nuances*), die von mir mit Buchstaben bezeichneten Grade der Intensität Töne (*Tons*), eine ganze Reihe solcher Töne in einer Abstufung eine Tonleiter (*Gamme*). Jede Farbentonleiter besteht aus einer Normalfarbe, die sich in einer Richtung durch Zusätze von Schwarz verdunkelt, in der entgegengesetzten durch Zusätze von Weiss erhellt, bis sie diese beiden Farben erreicht.

Soweit stimmen wir vollkommen mit einander überein, statt aber dass mir bei Entwerfung meiner Tafeln das Bild einer Windrose oder eines Schiffskompasses vorschwebte, soll die seinige die Nachahmung einer Erdkarte, eines Planiglobs sein. Schwarz und Weiss wären die beiden Pole, im Aequator oder richtiger in der Ekliptik lägen die Normalfarben, die sich mit allmählicher Verengerung ihres Feldes einerseits verdunkelnd dem schwarzen, andererseits erblassend dem weissen Pol nähern würden; die Bezeichnung der Stufe geschähe durch den Längengrad, die des Tons durch den Breitengrad, da aber die Eintheilung mit 360 Graden zu schwierig und überflüssig sei, so genüge es an Feldern von 10 Graden Länge und Breite, so dass jede Hemisphäre 18 Abstufungen und in jeder Abstufung 18 Töne hätte, eine Hemisphäre wäre den binären Farben gewidmet, die andere den ternären. Durch Wendekreise und Polarkreise könnte man grössere Abtheilungen der Töne bezeichnen.

Ob eine solche Farbentafel auch wirklich ausgeführt worden ist, wird nicht gesagt, es scheint bei dem Vorschlag geblieben zu sein; mir scheinen nach den von mir gemachten Erfahrungen und angestellten Versuchen 18 Abstufungen zu wenig und 18 Töne zu viel zu sein, auch scheint es mir passender, die Verdunkelung durch Verengerung, das Lichterwerden durch Erweiterung der Felder zu bezeichnen.

Ich habe versucht, den vorhandenen Farbenbenennungen durch meine Tafel einen festen Sinn zu geben, den sie bisher nicht hatten, wie man aus den Beispielen mancher Blumen sehen kann, welche bei gleichen von der Farbe entlehnten Beinamen abweichende Farben haben; indessen ist es mir nicht gelungen, für jeden Farben-

ton einen passenden Namen zu finden oder zu erfinden, und so sind in der Nomenklatur einige Lücken stehen geblieben.

Die Farben sind nach Analogie des Schiffskompasses:

1. **Roth.**
2. $\frac{7}{8}$ Roth, $\frac{1}{8}$ Gelb. Roth-Orange-Roth.
3. $\frac{3}{4}$ Roth, $\frac{1}{4}$ Gelb. Orange-Roth.
4. $\frac{5}{8}$ Roth, $\frac{3}{8}$ Gelb. Orange-Orange-Roth.
5. $\frac{1}{2}$ Roth, $\frac{1}{2}$ Gelb. Orange.
6. $\frac{5}{8}$ Gelb, $\frac{3}{8}$ Roth. Orange-Orange-Gelb.
7. $\frac{3}{4}$ Gelb, $\frac{1}{4}$ Roth. Orange-Gelb.
8. $\frac{7}{8}$ Gelb, $\frac{1}{8}$ Roth. Gelb-Orange-Gelb.
9. **Gelb.**
10. $\frac{7}{8}$ Gelb, $\frac{1}{8}$ Blau. Gelb-Grün-Gelb.
11. $\frac{3}{4}$ Gelb, $\frac{1}{4}$ Blau. Grün-Gelb.
12. $\frac{5}{8}$ Gelb, $\frac{3}{8}$ Blau. Grün-Grün-Gelb.
13. $\frac{1}{2}$ Gelb, $\frac{1}{2}$ Blau. Grün.
14. $\frac{5}{8}$ Blau, $\frac{3}{8}$ Gelb. Grün-Grün-Blau.
15. $\frac{3}{4}$ Blau, $\frac{1}{4}$ Gelb. Grün-Blau.
16. $\frac{7}{8}$ Blau, $\frac{1}{8}$ Gelb. Blau-Grün-Blau.
17. **Blau.**
18. $\frac{7}{8}$ Blau, $\frac{1}{8}$ Roth. Blau-Violett-Blau.
19. $\frac{3}{4}$ Blau, $\frac{1}{4}$ Roth. Violett-Blau.
20. $\frac{5}{8}$ Blau, $\frac{3}{8}$ Roth. Violett-Violett-Blau.
21. $\frac{1}{2}$ Blau, $\frac{1}{2}$ Roth. Violett.
22. $\frac{5}{8}$ Roth, $\frac{3}{8}$ Blau. Violett-Violett-Roth.
23. $\frac{3}{4}$ Roth, $\frac{1}{4}$ Blau. Violett-Roth.
24. $\frac{7}{8}$ Roth, $\frac{1}{8}$ Blau. Roth-Violett-Roth.

Bestimmung der lateinischen und deutschen Farbensamen nach der Tafel:

⊙ Ater. Kohlschwarz, Pechschwarz.

- 1, a. Atrorubens. Schwarzroth, Tiefroth.
- b. Ruberrimus. Hochroth.
- c. Cinnabarinus. Zinnoberroth.
- d. Corallinus. Corallenroth.
- e. Ruber. Roth.
- f. Rubellus. Hellroth.
- g. Rubens. Röthlich.
- h. Alborubescens. Röthlichweiss.

- 2, a. Rubiaceus. Krapproth.
 b. Obscure coccineus. Dunkel-Scharlachroth.
 c. Coccineus. Scharlachroth.
 d. Balaustinus. Granatblüthe.
 e. Aureus. Morgenroth.
 f. Carneus. Incarnat.
 g. Pallide carneus. Hellincarnat.
 h. Rutilans. Blassröthlich.
- 3, a. Obscure rubens. Indisch-Roth.
 b. Candens. Glühendroth.
 c. Igneus. Feuerroth.
 d. Flammeus. Flammroth.
 e. Lateritius. Ziegelroth.
 f. Rubescente helvolus. Gelbröthlich.
 g. Pallens. Bleich.
 h. Pallidus. Blass.
- 4, a. Hepaticus. Leberfarbig.
 b. Cuprinus. Kupferroth.
 c. Rufus. Fuchstroth.
 d. Testaceus. Topfroth.
 e. Pallide testaceus. Hell-Topfroth.
 f. Helvolus. Rothgelblich.
 g. Rufescens. Hellfuchsröthlich.
 h. Alborufescens. Fuchsröthlichweiss.
- 5, a. Brunneus. Rothbraun.
 b. Miniatus. Mennigroth.
 c. Aurantiacus. Orange, Pomeranzengelb.
 d. Flavescente-rufus. Rothgelb.
 e. Pallide aurantiacus. Hellorange.
 f. Carneo-lutescens. Gelblich-incarnat.
 g. Flavescente-rubens. Orangeröthlich.
 h. Alutaceus. Rothgelblichweiss.
- 6, a. Badius. Kastanienbraun.
 b. Ferrugineus, Rubiginosus. Rostgelb.
 c. Croceus. Safrangelb.
 d. Fulvus. Fahl.
 e. Aureo-rubescens. Messinggelb.
 f. Rubescente luteus. Röthlichgelb.
 g. Rubescente-ochroleucus. Blassröthlichgelb.
 h. Fulvescens. Fahlgelblichweiss.

- 7, a. Cinnamomeus. Zimmetfarbig.
 b. Spadiceus. Braungelb.
 c. Ochraceus. Ockergelb. (Siena Erde.)
 d. Vitellinus. Dottergelb.
 e. Aureus. Goldgelb.
 f. Rubescens-flavus. Hellröthlichgelb.
 g. Isabellinus. Isabellfarbig.
 h. Eburneus. Elfenbeinfarbig.
- 8, a. Fuscus. Braun.
 b. Fuscescens. Hellbraun.
 c. Fuscoluteus. Bräunlichgelb.
 d. Intensive luteus. Indisch Gelb.
 e. Luteo-aureus. Dunkelgoldgelb.
 f. Gilvus. Fahlgelb.
 g. Ochroleucus. Blassgelblich.
 h. Obsolete ochroleucus. Gelblichweiss.
- 9, a. Olivaceo-fuscus. Olivenbraun.
 b. Argillaceus. Thonfarbig.
 c. Corneus. Hornfarbig.
 d. Luteus. Dunkelgelb.
 e. Flavus. Gelb.
 f. Citrinus. Citronengelb.
 g. Sulfureus. Schwefelgelb.
 h. Cereus. Wachsgelb.
- 10, a. Olivaceus. Olivengrün.
 b. Pallide olivaceus. Hellolivengrün.
 c. Luteoviridis. Dunkelgelbgrün.
 d. Flavovirens. Apfelgrün.
 e. Flavicante-virens. Gelbgrünlich.*)
- 11, b. Vernalis. Frühlingsgrün.
 d. Flavescens-viridis. Gelblichgrün.
 e. Prasinus. Lauchgrün.
 f. Pallide prasinus. Hell-Lauchgrün.
 g. Dilute prasinus. Verwaschen-Lauchgrün.
 h. Prasino-albus. Lauchgrünlich weiss.
- 12, a. Aestivalis. Sommergrün.
 c. Herbaceus. Grasgrün.

*) Für die Farbentöne 10, f bis h und die in den folgenden Stufen ausgelassenen Buchstaben fehlen mir passende Namen.

- 13, a. *Atrovirens*. Schwarzgrün.
 b. *Obscure viridis*. Dunkelgrün.
 c. *Viridis*. Grün.
 d. *Virens*. Hellgrün.
 e. *Dilute-viridis*. Verwaschengrün.
 f. *Chrysoprasinus*. Chrysoprasfarbig.
 g. *Virescens*. Grünlich.
 h. *Albovirescens*. Grünlichweiss.
- 14, b. *Smaragdinus*. Smaragdgrün.
 f. *Beryllinus*. Beryllgrün.
- 15, d. *Caerulescente-viridis*. Bläulichgrün.
 e. *Aeruginosus*. Kupfergrün.
 g. *Viridi-caesius*. Graugrünlich.
- 16, a. *Caerulescente-niger*. Schwarzblau.
 b. *Chalybeus*. Stahlblau.
 e. *Virescente-caeruleus*. Grünlichblau.
 f. *Glaucus*. Wasserblau.
 g. *Glaucescens*. Wasserbläulich.
 h. *Alboglaucescens*. Hellwasserbläulich.
- 17, a. *Atro-coeruleus*. Tiefblau.
 b. *Azureus*. Azurblau.
 c. *Ultramarinus*. Ultramarinblau.
 d. *Coeruleus*. Blau.
 e. *Coelestis*. Himmelblau.
 f. *Caesius*. Hellblau.
 g. *Caerulescens*. Bläulich.
 h. *Lacteus*. Milchweiss.
- 18, a. *Cyanomelas*. Schwärzlichblau.
 b. *Lapis Lazuli*. Königsblau, Victoriablau.
 h. *Argenteus*. Silberfarbig.
- 19, a. *Indigoticus*. Indigoblau.
 b. *Violaceo-coeruleus*. Violettblau.
 c. *Cyaneus*. Kornblumenblau.
 d. *Obscure-lilacinus*. Dunkel Lilafarbig.
 e. *Lilacinus*. Lilafarbig.
 f. *Pallide-lilacinus*, Hell Lilafarbig.
 h. *Obsolete lilacinus*. Lilafarbig weiss.
- 20, d. *Coeruleo-rufescens*. Röthlichblau.
- 21, a. *Obscure violaceus*. Dunkelviolett.

- 21, b. *Violaceus*. Violett.
 c. *Janthinus*. Hellviolett.
 h. *Violaceo-albus*. Weissviolett.
- 22, a. *Caeruleo purpureus*. Bläulich purpurroth.
 b. *Violaceo-purpureus*. Purpurröthlich-violett.
 c. *Amethystinus*. Amethystfarbig.
 f. *Pallide-amethystinus*. Hell Amethystfarbig.
- 23, a. *Xerampelinus*. Dunkelpurpurroth.
 b. *Purpureus*, *Puniceus*. Purpurroth.
 c. *Amarantinus*. Amarantroth.
 d. *Malinus*. Apfelblüthroth.
 e. *Persicinus*. Pfirsichblüthfarbig.
 f. *Pallide purpureus*. Hellpurpurroth.
 g. *Purpurascens*. Purpurröthlich.
 h. *Purpurascens-albus*. Purpurröthlich weiss.
- 24, a. *Sanguineus*. Blutroth.
 b. *Carmosinus*. Karminroth.
 c. *Pallide-carmosinus*. Hellkarminroth.
 e. *Obscure-roseus*. Dunkelrosenroth.
 f. *Roseus*. Rosenroth.
 g. *Pallide-roseus*. Hell Rosenroth.
 h. *Roseo-albus*. Rosenröthlichweiss.
- *Albus*. *Candidus*. *Niveus*. Weiss.

Von der Tafel ausgeschlossene Farben.

1) Der Uebergang von Schwarz in Weiss.

- ⊙ b. *Niger*. Negerfarbig.
 c. *Schistaceus*. Schieferfarbig.
 d. *Murinus*. Mausfarbig.
 e. *Griseus*. Grau.
 f. *Cinereus*. Aschgrau.
 g. *Incanus*. Hellgrau.
 h. *Albidus*. Weisslich.

2) Aus allen drei Grundfarben zusammengesetzte Farben.

- Aeneus*. Erzfarbig.
Cervinus. Hirschbraun.
Fulgineus. Russfarbig.
Fumosus. Rauchfarbig.
Leucophaeus. Hellbraun.
Lividus. Livid. Todtenfarbig.

Luridus. Lederfarbig.
Pullus. Dunkelbraungrau.
Squalidus. Schmutzigbraun.
Tabacinus. Tabakfarbig.
Umbrinus. Umberbraun.

Das Farbenspiel in der Pflanzenwelt.

I. Die Wurzel.

Jede Gefäßpflanze hat eine indifferente Stelle, eine Scheibe oder einen idealen Querschnitt, von welchem an die sich entwickelten Theile ein entgegengesetztes Streben zeigen, die unteren nach unten centripetal, dem Mittelpunkte der Erde zu, in der Richtung der Schwerkraft, die oberen centrifugal, der Sonne zu, in der Richtung der Schwingkraft. Mit der Benennung eines negativen und eines positiven Pols hat man diese Erscheinung bezeichnet, keineswegs erklärt. Mir scheint dieses Streben ein praktisches zu sein, die Pflanze strebt, sich durch die Wurzel Wohnung und Nahrung zu erringen, einen festen, sichern Halt und hinreichende Feuchtigkeit, beides findet sie unter der Oberfläche der Erde und opfert für ihren untern Theil den Genuss des Lichtes, zum Theil auch der Wärme, dafür auf.

Je weicher, wärmer, trockener der Boden ist, je gerader und tiefer dringt die Wurzel senkrecht in denselben hinab, so bei Sandpflanzen, *Echinophora*, *Daucus*, *Apocynum venetum*, bei vielen Doldengewächsen, deren senkrechte Wurzel dem senkrechten Stengel entspricht.

Wo aber die Pflanze das Gesuchte nicht in der Tiefe findet, auf Hindernisse stösst, nehmen ihre Wurzeln eine andere Richtung an, so *Linaria Cymbalaria* Mill, *Ceterach officinarum* Sw., *Asplenium trichomanoides* und *Ruta muraria* L., an senkrechten Mauern wachsend, eine völlig wagerechte; auf dem Bopser bei Stuttgart steht ein Forchenwald auf einer Bank von Keupersandstein, die Wurzeln erreichten bald dieselbe und sahen sich

genöthigt, eine horizontale Richtung anzunehmen, der Regen hat im Laufe der Jahre die schwache Schicht von Pflanzenerde und verwittertem Sande weggespült, und die Wurzeln liegen vielfach verschlungen und gebogen zu Tage; im Eisenharzer-Wald in Oberschwaben traf ich einen Fichtenwald auf Torfboden; obschon der Torf die senkrechte Richtung der Wurzeln mechanisch nicht verhindert hat, drangen die Wurzeln der Fichten doch nicht in denselben ein, sondern breiteten sich wagerecht in der oberen schwachen Schichte von Pflanzenerde aus, dem Bedürfniss der Nahrung den der Festigkeit aufopfernd, wie einige vom Sturm umgerissene Bäume bewiesen.

In der höhern Alpenregion und in den Polarländern findet man die höchste Temperatur, das Maximum der Wärme da, wo der Boden die Sonnenstrahlen auffängt, ein paar Zoll über und unter der Erdoberfläche; hier ist das Bedürfniss der Wärme das vorherrschende, denn was hilft das Wasser, wenn es gefroren ist; Wurzeln und Stengel ziehen daher die wagerechte Stellung der senkrechten vor und wachsen parallel statt in entgegengesetzter Richtung, so auffallend bei *Arctostaphylos alpina* Spr., *Azalea procumbens* L., *Empetrum nigrum* L., *Salix Mysinites*, *reticulata*, *retusa*, *herbacea* L.

An steilen Ufern gepflanzte Weiden und Pappeln senden gerne ihre Wurzeln wagerecht ins Wasser hinaus, selbst das Licht nicht scheuend, welches sie röthlich färbt.

Indem nämlich die Wurzeln auf Licht verzichten, verzichten sie auch auf Farbe; in der ersten Jugend glasartig farblos, zeigen sie später nur eine bleiche Mischung von Gelb, Schwarz und Roth, aber ohne eine Spur von Blau, eine unendliche Tonfolge einer trüben, braunen Färbung von braun f bis h, selten an der Oberhaut der dunkleren Hälfte der Farbentöne angehörend, wie bei der hienach benannten Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica* L.) der schwarzen Nieswurz (*Helleborus niger* L.), dem Winterrettig (*Raphanus sativus* α *niger* Dec.) und manchen andern nie rein schwarzen, sondern nur tief dunkelbraunen, dennoch auffallenden Wurzeln.

Anders gefärbte Wurzeln sind seltene Ausnahmen, oft Culturprodukte; am häufigsten findet man noch die der braunen nächst verwandte gelbe Farbe, doch selten rein, gewöhnlich mit einem kleinen Zusatz von Roth, so bei dem Sauerdorn (*Berberis vulgaris* L.) 9 f, dem Maulbeerbaum (*Morus alba* L.) 8 f, den zahlreichen gelben Thalictrum-Arten, der gelben Rübe (*Daucus Carota* L.), deren verschiedene Spielarten von Blassgelb S f, durch dunkelgelb S d bis in Orange 5 c und 4 c übergehen, während die vergebens angepriesene Riesenmöhre und die wilde Stammart weissliche Wurzeln haben, die *Curcuma longa* L., von den Franzosen Safran de terre genannt 7 e, der *Costus arabicus* L. 7 f, der Rhabarber und mehrere andere Rheumarten, wie einige Rumexarten 6 e, die Runkelrübe (*Beta altissima* Beckmann) schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts als Surrogat des Zuckerrohrs empfohlen, 5 c, d.

Näher an Roth stehen die Wurzeln der *Asperula tinctoria* und *cynanchica* L. 4 d, der berühmten, das türkische Garn und die Knochen der sie fressenden Thiere färbenden Färberröthe, 2 b, und der ihr ähnlichen wilden Färberröthe (*Rubia peregrina* L.) 2 d, auch einiger andern Rubiaceen.

Seltener findet man an Wurzeln die rothe Farbe mit einem kleinen Zusatze von Blau, also der janthinischen Farbenreihe angehörend, so bei der rothen Rübe 23 b, dem rothen Monatrettig 23 b—e, theilweise an der Runkelrübe 23 c und d, am obern Ende der weissen Rübe 23 e, bei *Anchusa tinctoria* L. und *Lithospermum tinctorum* L. 22 a und selbst bei unserem Ackersteinsamen (*Lithospermum arvense* L.) 22 b.

Bei den von mir beobachteten Pflanzenwurzeln ist sonach 22, Violett-Violett-Roth $\frac{5}{5}$ Roth und $\frac{3}{5}$ Blau die äusserste Grenze der farbigen gegen Blau, 21 Violett bis 17 Blau fehlen gänzlich, und Grün kommt nur abnorm am obersten Theile einzelner Wurzeln vor, welche aus der Erde hervorstehend, mit der Stellung des Stengels auch eine Annäherung an seine Farbe erhalten. Aus demselben Grunde sind die Wurzeln der Mistel (*Viscum* und *Loranthus*) grün, weil sie im Lichte keimen und

im Fortgang ihres Wachstums mehr von den späteren Holzschichten überwachsen werden, als tief in den Ast eindringen.

Die bei den Pflanzenwurzeln ausser den höchst entschieden vorherrschenden Farben Weiss und Braun noch vereinzelt vorkommenden beschränken sich sonach auf 2 bis 9 und 22 bis 23, noch nicht die Hälfte der 24 Farben der Tafel.

II. Der Stengel.

Die Stengel und Stämme der Pflanzen und ihre Verzweigungen haben in der Jugend die Farben der Blätter, bei den einjährigen Gewächsen, welche ihr Leben auf die Dauer von 6 bis 8 Monate beschränkend in kälteren Gegenden dem Froste des Winters, in wärmeren der Trockenheit des Sommers entgehen, also immer, eben so bei den zweijährigen, wie Disteln, Wollenblumen, vielen Doldengewächsen, Kohl, Rüben u. s. w., welche zweijährige Wurzeln, aber nur einjährige Stengel haben und den mit der Abnahme der Temperatur an Zahl zunehmenden perennirenden Pflanzen, welche zwar mehrere oft viele Jahre lebende Wurzeln, aber auch nur einjährige Stengel haben und sich so unter der Erde und der schützenden Schneedecke der Strenge polarer und alpinischer Winter entziehen.

Im Alter zeigen dagegen die Stengel und Stämme der Pflanzen die Farben der Wurzeln, grau oder braun in allen Abstufungen, oft mit vorherrschender gelber oder rother Farbe, so orange bei *Crataegus Oxyacantha* L., *Fraxinus aurea* Wild., roth bei *Cornus sanguinea* und *alba* L., beinahe violett 22 a, bei *Angelica sylvestris* L. bis violettblau bei mehreren *Eryngium*-Arten, beinahe schwarz wie Ebenholz bei *Datura fastuosa* L.

Auch der an den Früchten häufigere bläulich graue, staubartige Duft tritt schon am Stengel einzelner Gewächse auf, so besonders schön am Wunderbaum (*Ricinus*) und an der *Angelica*, nie aber rein binär und häufig durch den Einfluss des Lichtes dunkler, so dass die Farben der Wurzeln in die oberen Töne e bis h, die der Stämme und Aeste in die unteren a bis d fallen und man diese Farben denen der Säugethiere vergleichen könnte, die der Stämme denen des dem Lichte zugekehrten Rückens,

die der Wurzeln denen des davon abgewendeten Bauches. Wurzelfarbig sind die Stengel und Stämme der von den Polen gegen den Aequator an Zahl der Arten wie der Individuen absolut wie relativ zunehmenden über dem Boden ausdauernden Gewächse.

Bunte Stämme, wie am gestreiften Ahorn, oder Stengel, wie am *Conium maculatum* L. und einigen andern Doldenpflanzen, sind seltene Ausnahmen.

Von den merkwürdigen Schmarozerpflanzen, welche ihren Nahrungssaft schon verarbeitet aus andern Pflanzen saugen, theilen die auf den Zweigen der Bäume zwischen den Blättern wachsenden die grüne Farbe der letzteren, so viele tropische Orchideen und Tillandsien, in Europa die Misteln; den Parasiten der Wurzeln aber fehlt mit den Spaltöffnungen und dem Athmungsprozess auch die Fähigkeit, Chlorophyll zu bilden und somit die grüne Farbe, ihre Stengel sind, sich an die Wurzelfarbe anschliessend, um so farbloser, bleicher, weiss oder röthlichgelb, je schattiger und lichtärmer ihr Standort ist, bei stärkerem Lichte, wie die Stämme, braun oder trübroth; die Blätter, ihres wichtigen Dienstes bei andern Gewächsen enthoben, verkümmern zu unscheinbaren, stiellosen Schuppen und theilen wie die Deckblätter und Kelche, wo letztere vorkommen, die Farbe des Stengels.

Wir haben in Württemberg sechszehn in vier Familien vertheilte Pflanzen dieser Lebensart, die bleichste ist die in schattigen Wäldern auf den Wurzeln der Buchen tief im modernden Laub und Moos vergraben lebende Schuppenwurz (*Lathraea squamaria* L.), lebend beinahe rein weiss, getrocknet aber schwarz. An sie schliesst sich der ebenfalls im Waldschatten auf den Wurzeln der Buchen und Kiefern wachsende Baumsauger (*Monotropa Hypopitys* L.) an, die ganze Pflanze sammt der Blume bleichröthlichgelb, 5 g.

Die verhasste Flachsseide, auch Teufelszwirn genannt (*Cuscuta europaea* L., *C. Epithymum* L. und *C. Epilinum* Weihe), besonders dem Leine und der Lucerne schädlich, ist nach Umständen weiss, z. B. in dichten Leinfeldern, oder purpurröthlich, 23 e.

Aehnlich verhält es sich mit unsern schmarozenden Orchideen, die Korallenwurz (*Corallorhiza innata* R. Br.) ist die bleichste,

11 g, dann folgt das seltene, auf faulendem Holz wachsende *Epipogium Gmelini* Rich. 6 g. und das blassbräunliche Vogelnest (*Neottia Nidus avis* Rich.).

Die dunkelsten, rothbraunen Farben, doch auch stets ohne Spur von grün, zeigen die zahlreichen Gewächse der Erbsenwürgerfamilie (*Orobanchae*), weil sie, meist auf niedrigen Pflanzen schmarozend, von allen am meisten Licht empfangen, auch erhalten sie sich im Herbar am Besten.

In den Urwäldern der heissen Zone erreicht auch diese Pflanzenform, wie viele andere, ihre höchste Entwicklung, sich den Pilzen nähernd, eben so lichtscheu, so rasch sich entwickelnd und verwesend, eben so bleich und grünscheu. Endlicher hat die beiden hieher gehörigen Familien, *Balanophoren* und *Rafflesiaceen*, mit den subtropischen *Cytineen* unter dem Namen *Rhizanthae*, Wurzelblumen, vereinigt und tiefer als die Gräser unter die *Acrobrya* gestellt, oft ohne Stengel, oder wenn einer auftritt, mit sehr unvollkommenen Gefässen, die zu Schuppen verkümmerten Blätter ganz ohne solche, aus blossen Zellen zusammengesetzt, wie bei den Cryptogamen.

Die berühmtesten dieser Schmatzozer sind die *Rafflesien* auf den Sundainseln; *Rafflesia Horsfieldi* R. Brown erscheint auf Java im dichten Urwalde auf den Wurzeln der Lianen, *Cissus*, zuerst wie ein trüb blauröthlicher Kohlkopf, dann sich öffnend als Blume von drei Fuss Durchmesser, in Farbe und Geruch verwesendem Fleische gleichend, wie die kapische *Stapelia hirsuta*, und so wie diese eine Menge Fliegen anlockend, welche ihre Befruchtung fördern, während die eigene Brut als Opfer ihres Irrthums umkommt.

III. Die Knospen.

Die Knospen der Bäume sind anfangs, wenn sie sich im August bilden, hellbraun, werden aber mit dem Abfallen der Blätter immer dunkler, a der Farben zwischen Roth und Gelb, gewöhnlich noch dunkler, bei den Eschen völlig schwarz, was von der Kälte veranlasst Wärme gibt: diese Farbe zeigt sich aber nur an den frei der unmittelbaren Einwirkung des Lichts und der Kälte ausgesetzten Theilen der Schuppen; die bedeckten

Theile strecken sich im Frühling hellgrün oder geröthet, wie bei der Hainbuche, hervor, sehr schön kann man diese Zweifarbigkeit an den grossen, sich öffnenden Knospen der Rosskastanien sehen. Die innern Schuppen gehen in abfallende Deckblätter über, so bei *Carpinus*, *Fagus*, oder in Blätter, wie bei *Lonicera*. *Cornus* hat durch ungeschützte Blattembryonen gebildete Knospen, und auch an den Endknospen der Esche sah ich solche Blattembryonen, kammartig zusammengelegt, eben so schwarz, wie die Schuppen der Seitenknospen.

IV. Die Blätter.

1) Frühlingsstracht.

Dem Lichte vollständig entzogen, im geschlossenen Keime, im Samen unter dem Boden, in den Köpfen unseres Kohls und Salats, in den gebundenen Endivienbüscheln, in den keimenden Spargeln, an den Trieben der in dunkeln Kellern aufbewahrten Gemüsen sind Stengel und Blätter farblos, dann weiss, dann mit fortschreitender Entwicklung dem Lichte zustrebend gelb, wenige Stunden Sonnenlicht aber genügen, die blaue Farbe hervorzurufen, welche, indem sie sich mit der gelben verbindet, beide grün färbt; so fand ich an einer Lauchpflanze (*Allium Porrum L.*), die ich im Januar untersuchte, die Wurzel, Zwiebel und den untersten Theil der sich als Scheiden umschliessenden Blätter rein weiss, weiter nach oben giengen die verhüllten Blätter die Stufen der rein gelben Farbe 9 von h durch g bis zu f, Citronengelb, durch, dann sich öffnend und dem Lichte zugewendet schnell ergrünend durch 11 e prasinus, lauchgrün, in 12 e, 12 d und endlich 13 c, rein Grün, über. Ebenso war Selleri im Keller 9 f, wurde bald 10 d e und im Freien endlich 11 a bis 12 a. Dieselbe Erscheinung zeigt sich im Frühling, die an das Licht tretenden Blätter sind nicht nur heller, sondern auch gelber als später; die beständige Pflanzenfarbe, Gelb, tritt zuerst schon in der Knospe auf, die flüchtigste, Blau, gesellt sich um so reichlicher zur gelben, je längeren und wärmeren Sonnenschein das Blatt erhält, so fiel die Farbe der Blätter von dreizehn am 28. März 1862 verglichenen Pflanzen bei sieben auf 11 b, einer auf 11 e und fünf auf

12 b bis d, kein Blatt hatte ein reines Grün, 13, keines den tiefsten Ton a seiner Stufe erreicht. Gegen den Sommer findet bei den einzelnen Blättern zugleich mit dem dunkler werden ein Fortrücken von Gelb gegen Blau statt; so fand ich bei dem Masholder (*Acer campestre L.*) die eben geöffneten Blätter 10 c, entwickeltere 11 b, vollendete 12 a, die Hainbuche zeigte die Uebergänge 10 a, 11 b, 12 a, 13 a, der Geisfuss (*Aegopodium Podagraria L.*) 10 c, dann 11 b, zuletzt 13 b. Birnbaumblätter gehen von 11 b bis 14 a. Eschenlaub von 11 a bis 13 a. Espenlaub von 11 b bis 13 a, Buchenlaub von 11 c bis 13 a, die Rothtanne von 11 e bis 12 a. Die Silbertanne von 11 e bis 13 a, die untere Seite von 11 e bis 14 g. Andere, wie es scheint, vorzüglich Monokotyledoneen, schreiten nur in einer Stufe vom Hellen zum Dunkeln fort, ohne das Verhältniss der gelben zur blauen Farbe zu ändern; so fand ich die Blätter der Gartenhyacinthe innerhalb der Zwiebel weiss, nach oben zu unmerklich, aber schnell in dem Masse, als sie auseinander giengen, die ganze Tonleiter von 11 h bis 11 a durchlaufend, ohne durch hinzukommendes Blau in 12 überzugehen. Ebenso fand ich die Blätter der gelbrothen Eintagsblume (*Hemerocallis fulva L.*) den 25. März 11 e, im August 11 a.

Diese Farbenreihen kann man an denselben Zweigen gleichzeitig wahrnehmen, so lange sich dieselben fortentwickeln, besonders schön an der Rebe, zugleich kann man an den Blättern den Wechsel längerer Epochen heiterer und trüber, bewölkter Tage bemerken, da die im Sonnenschein gedunkelten ihre Farbe unverändert beibehalten haben, während diejenigen, welche sich in den nachfolgenden trüben Tagen entwickelten, noch bleich geblieben sind. Dieser Unterschied zwischen dem Grün der jüngsten und dem der älteren Blätter einer und derselben Pflanze ist in der heissen Zone eben so auffallend, so fand mein Sohn in Singapur an demselben Strauch die Blätter der frischen Sprosse 10 d und selbst 10 e, der älteren Zweige 11 a.

Tritt im Frühling und Vorsommer rauhe, kalte Witterung ein, so röthen sich die jungen empfindlichen Blätter, da aber die rothe Farbe, 1 b, die grüne nicht verdrängt, sondern sich nur ihr zu-

gesellt, so entsteht dadurch eine ternäre Farbe, ein trübes Braunroth, am tiefsten am Rande und an der Spitze des Blattes, meistens beschränkt auf das Parenchym, so dass häufig die Gefäßbündel (Blattnerven) grün bleiben, und bei der Farbentwicklung des Blattes allmählig wieder verschwindend.

So sah ich bei der Sommereiche die Frühlingsfarbe 11 c durch 2 b getrübt, bei der Zimmtrose 11 c durch 24 b, bei der canadischen Himbeere 11 a durch 1 a, bei *Spiraea chamaedryfolia* L. 11 a durch 24 b, bei dem Sauerdorn (*Berberis vulgaris* L.) 11 a durch 2 b, ein ähnliches Erröthen zeigten die Espe und die Hainbuche. Den 3. Mai gesäte *Lychnis Haageana* und *Lupinus Hartwegii* giengen grün auf und blieben es längere Zeit, als aber anfangs Juni nach starken Hagel-Gewittern die Temperatur schnell von 22° auf 12° sank, trat Roth zum Grün, und Cotyledonen, Blattstiele und untere Blattfläche färbten sich braunroth.

Dieselbe Erscheinung tritt häufig bei Pflanzen ein, welche aus den Gewächshäusern in die freie Luft versetzt werden, so fand ich bei *Begonia nitida a alba* Ait. die jungen Blätter 12 b mit purpurnem Anflug, die erwachsenen 12 a ohne Roth. Bei manchen Pflanzen tritt die dunkelrothe oder braune Farbe der noch unentwickelten Blätter regelmässig ein, so bei einer darnach benannten Taubnessel (*Lamium purpureum* L.), bei *Ampelopsis hederacea* Dec., einigen amerikanischen Ahornarten, besonders *Acer laciniatum* Duroi, bei *Glechoma hederacea* L., *Euphorbia sylvatica* Jacq., *Erythronium Deni canis* L., *Scilla bifolia* L., *Gagea lutea* R. et. S., bei der Monatrose, der Stechpalme, dem Nussbaum und vorzüglich auffallend, gleichsam die dunkelrothe Blume im Voraus ankündigend, 24 b durch 13 c getrübt, bei den frühe und kräftig dem Boden entsteigenden Gichtrosen (*Paeonia officinalis* L.).

Diese Jugendröthe tritt im ganzen Gebiet der Vegetation von den Polen bis zur Linie ein, dass sie mit der Kälte zunimmt, liegt in der Natur der Sache, aber auch innerhalb der Tropen begegnet man ihr. Seitdem ich hier darauf achte, schrieb mir mein Sohn den 6. März aus Bukit Tima auf Singapur, 1° N. Br., finde ich viele Kräuter und Sträucher, deren jüngste Blätter roth

sind, sei es auf beiden, sei es nur auf der unteren Seite, ersteres meist bei hellerem Roth, etwa 23 d, letzteres bei dunklem Amaranthro, 23 a bis b, das Roth ist aber immer durch Beimischung von Grün getrübt, selbst ein Farn (*Blechnum*) ist darunter und zwar unter den beiderseits rothen. Da es jetzt hier viel regnet und die Temperatur nicht besonders drückend heiss ist, so würde dieses der Annahme nicht widersprechen, dass die rothe Farbe der jungen Blätter Folge niedrigerer Temperatur sei.

2) Sommertracht.

Bei einer Vergleichung der Sommertracht der Pflanzenwelt mit meiner Farbentafel fiel mir zuerst auf, dass die Farben der Blätter denen der Tafel an Schönheit und Lebhaftigkeit um eben so viel nachstehen, als die der Blumen sie übertreffen, es zeigt sich bei allen eine matte Trübung, welche auf eine ternäre Farbenverbindung hinweist, das Chlorophyll der inneren Zellen wird durch farbigen Zellensaft, durch die oberste chlorophyllleere Zellschicht und durch Duft, Flaum oder Haare bald stärker, bald schwächer getrübt.

Sodann fand ich das Grün der Pflanzen mit dem der Tafel verglichen sehr einförmig, die Tafel hat zwischen Gelb und Blau sieben Farbstufen, jede mit 8 Farbentönen, zusammen 56 Farben; bei der Untersuchung der Sommerfarbe von 640 Pflanzenarten aus den verschiedensten Familien hatten

10 a.	— — — — —	2.
10 b bis h.	keine.	
11 a.	— — — — —	129
11 b.	— — — — —	44
11 c.	— — — — —	6
11 d.	— — — — —	3
11 e bis h.	keine.	
12 a.	— — — — —	173
12 b.	— — — — —	90
12 c.	— — — — —	23
12 d.	— — — — —	1
12 e bis h.	keine.	

182.

287.

13 a.	—	—	—	—	—	49	}	107.
13 b.	—	—	—	—	—	36		
13 c.	—	—	—	—	—	9		
13 d.	—	—	—	—	—	8		
13 e.	—	—	—	—	—	3		
13 f.	—	—	—	—	—	2		
13 g und h keine.								
14 a.	—	—	—	—	—	14	}	40.
14 b.	—	—	—	—	—	6		
14 c.	—	—	—	—	—	12		
14 d.	—	—	—	—	—	1		
14 e.	—	—	—	—	—	5		
14 f.	—	—	—	—	—	1		
14 g.	—	—	—	—	—	1		
14 h keine.								
15 a.	—	—	—	—	—	1	}	22.
15 b.	—	—	—	—	—	4		
15 c.	—	—	—	—	—	2		
15 d.	—	—	—	—	—	9		
15 e.	—	—	—	—	—	2		
15 f.	—	—	—	—	—	1		
15 g.	—	—	—	—	—	3		
15 h. keine.								
16 a bis h keine.								

Es sind also von den 56 Farben der Tafel in diesen 640 Pflanzenarten nur 29 vertreten.

Gelbgrüngelb mit $\frac{7}{8}$ Gelb sind nur zwei Pflanzen, aber Grün-gelb mit $\frac{3}{4}$ Gelb schon 182, und auf Grüngrüngelb mit $\frac{5}{8}$ Gelb fällt die höchste Zahl mit 287, so dass diese zwei Stufen schon über zwei Drittheile der Gesamtzahl enthalten. Grün mit Gelb und Blau im Gleichgewicht hat mit 107 Arten noch den sechsten Theil der Gesamtzahl, aber mit dem Uebergewicht der blauen Farbe sinkt die Zahl schnell herab, Grüngrünblau mit $\frac{3}{8}$ Gelb hat nur 40 Arten, Grünblau mit $\frac{1}{4}$ Gelb nur 22, und Blaugrünblau mit $\frac{1}{8}$ Gelb fehlt gänzlich. Es fällt sonach nicht einmal der zehnte Theil der beobachteten Pflanzen auf die drei Stufen mit überwiegendem Blau, im vollständig ausgebildeten Chlorophyll der Sommertracht überwiegt in der grossen Mehrzahl der Fälle

die gelbe Grundfarbe das hinzugetretene Blau, wenn auch nicht so stark, wie in dem unausgebildeten der Frühlingstracht.

Zugleich zeigt sich eine bedeutende Intensität der Farbe, ein dunkler werden als Hauptzug der Sommertracht, Folge der Einwirkung des Sonnenlichts, welches alles Lebende färbt, alles Todte bleicht; von den 640 Pflanzen fallen nicht weniger als 548 auf die zwei tiefsten Töne a und b, 74 auf die zwei anderen der dunkleren Hälfte der Töne c und d. und nur 18 auf die lichtere Hälfte der Tonleiter e bis h. Hiebei kommt noch in Erwägung, dass selbst in diesen seltenen Fällen der Grund der helleren, meistens zugleich blauerer Farbe nicht im Chlorophyll liegt, sondern in einem milchweissen oder lichtgrauen Dufte, wie bei dem echten Rohr (*Arundo Donax L.*), der grauen Segge (*Carex glauca Scop.*), der grauen Calandrinie (*Calandrinia glauca Schrad.*), dem Kohl, dem Meerkohl (*Crambe maritima L.*), dem Gartenmohn und vielen Aloen, Cactus, Sedum und andern Fettpflanzen, oder in einer weissen oder grauen Behaarung, welche das Chlorophyll des Zellgewebes nur wenig durchschimmern lässt, wie bei der Wollenblume (*Verbascum Tapsus L.*), der *Salvia aethiops L.*, der *Salvia argentea L.*, einigen Potentillen und Gnaphalien, der Artischoke und als zusammentreffende Extreme bei vielen Alpen- und Meerstrandpflanzen, z. B. *Senecio incanus L.*, *Artemisia glacialis L.* und *maritima L.*, *A. coerulescens L.* und *Cineraria maritima L.* Auch der schöne, sammtartige, blaugraue Schimmer des Blaublattes (*Cyanophyllum speciosum* und *magnificum*) entsteht durch die Behaarung der an sich grünen Blätter.

Dieses lichte Graugrün auf die Alpen- und Meerstrandregion, Sandwüsten und tropische Felsenberge beschränkend, kann man im Grossen für den Eindruck der Gesamtvegetation nur drei Farbentöne annehmen:

1) Das Grasgrün der Saaten und Wiesen, grüingrünlich, um 12 c, im lichtarmen Norden vorherrschend, vielgerühmt im nebelreichen Albion, an welches sich in Mitteleuropa das Grün der ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsbezirks unmalerischen Rebe anschliesst.

2) Das Dunkelgrün der Laubwälder, grüingrünblau, um 14 a, im August culminirend, wenn nach vollendetem Wachsthum der diessjährigen Blätter sich die Knospen der nächstkünftigen zu bilden beginnen. Die verschiedenen Baumarten zeigen hier sehr geringe Abweichungen, oft genaue Uebereinstimmung, so dass man sie aus der Ferne wohl nach ihren Umrissen, nicht leicht aber nach ihrer Farbe unterscheiden kann; endlich

3) Das Schwarzgrün der immergrünen Bäume und Sträucher, in den Tropenländern vorherrschend, in Südeuropa durch immergrüne Eichen (*Quercus Ilex L.* und *Suber L.*), durch Lorbeerbäume, *Viburnum Tinus L.*, *Pistacia Lentiscus L.*, Cypressen, Pinien und mehrere andere Zapfenbäume, im übrigen Europa beinahe nur durch die Nadelwälder vertreten, welche die treffenden Benennungen des Schwarzwaldes, des Harzes, Schwarzenberg, *Montenegro*, *Tschernagora* veranlasst haben.

Trotz dieser Eintönigkeit der grossen Massen herrscht auch in der Sommertracht der Pflanzenwelt ausser diesen Gegensätzen noch, wie bei dem einfarbigen Himmel und Meer, eine unendliche Mannigfaltigkeit durch den Lichtwechsel der Tageszeiten, die berühmte, unerschöpfliche und fast unerreichbare Stimmung der Landschaft. Bei Nacht sind alle Bäume, wie nach dem Sprüchwort alle Kühe, schwarz, aber schon der Mond bringt silberschimmernde Partien in die schwarze Masse, bei anbrechendem Tage ist die Landschaft einfarbig, aber unaussprechlich schön ist das Farbenspiel der Morgenröthe und der ihr entsprechenden Abendröthe mit seinen Uebergängen von weiss durch gelb in roth, als würde sie durch eine ganze Reihe gefärbter Gläser angeschaut, Lieblingsstimmungen der Maler, leider so flüchtig und so sparsam vorkommend, dass sie nur von sehr begabten Künstlern in völliger Treue festgehalten werden können, während andere bald zurückbleibend, bald übertreibend ein Phantasiegebilde statt der Wahrheit geben.

Einen andern Wechsel der Stimmung bewirkt die Witterung; bei niederem Barometerstande, bedecktem Himmel und durchsichtiger Luft die grösste Eintönigkeit, während bei hohem Barometerstande und heiterem Himmel ein leichter Duft die Abstufungen

des Vor-, Mittel- und Hintergrundes stark hervorhebt, der Nähe ein dunkleres Grün gibt, die Ferne mit dem lichten Blau der Meerstrandpflanzen umhüllt.

Andere Farbenabstufungen bildet der Regen, andere der Wechsel vorüberziehender, nur einzelne Stellen beschattender Wolken, ein schönes Farbenspiel bringen die Strömungen der Luft durch Umkehrung der Blätter an den sich neigenden Halmen und Zweigen hervor, die untere Blattfläche ist, weil vom Lichte abgewendet, wie die untere Seite der Thiere, bleicher als die obere, wechselt sie nun mit dieser im Spiel des Windes ab, so zeigen wallende Saatkfelder ganz den Farbenwechsel der Meereswellen, ebenso die Bäume, besonders schön die Weiden, am schönsten die Silberpappel.

Das Hinzutreten der blauen Farbe zu der ursprünglichen gelben, die Verwandlung des Xantophylls der Chemiker in ihr Chlorophyll, hält gleichen Schritt mit dem Athmungsprozesse des Blattes, der Aushauchung des Sauerstoffes durch die obere Blattfläche im Sonnenlichte; diese Fläche wird um so tiefer grün, je länger und stärker die Sonne sie bescheint. So ist Sonnenschein dringendes Bedürfniss der Blätter, und es ist wunderbar, welche Anstrengungen die Pflanzen machen, um mit möglichst vielen Blättern das Sonnenlicht zu geniessen; am Rande eines Waldes, vor Allem am östlichen und südlichen, treiben alle Bäume ihre stärksten, längsten Zweige und Aeste nach aussen; wird eine Strasse durch einen Wald gebahnt, so beeilen sich die stehen gebliebenen Bäume, sie zu überwölben, mit ihren Aesten die von den gefallen hinterlassene Lücke wieder auszufüllen; je dichter die Pflanzen stehen, im Druck nennen es die Forstmänner, je mehr streben sie nach oben, entwickeln kräftig ihren Gipfel, während die unteren, des Sonnenlichts ganz beraubten Aeste absterben, wie man am schönsten an den stets beschattenden Nadelhölzern und in den Urwäldern der heissen Zone sieht. Wie so die ganzen Pflanzen in die Wette einander auszuweichen, das Sonnenlicht zu gewinnen streben, ebenso die Blätter der einzelnen Pflanzen, sie stellen sich stets so, dass möglichst viele von der Sonne beschießen werden, die unteren die von den oberen gelassenen Lücken

ausfüllen, kein Sonnenstrahl verloren gehe. Die Zweige, welche, so lange sie grün sind, das gleiche Bedürfniss haben, unterstützen dieses Streben; der Winkel, den sie mit dem Stamme machen, steht im Verhältniss zu der Grösse und Zahl der bald spiral, bald kreuzständig entgegengesetzt, bald im Kreise gestellten Blätter, und tritt einmal der Fall ein, dass der Zweig, unfähig die Last der Blätter und Früchte zu tragen, sich zur Erde neigt, so helfen sich die Blätter durch Verdrehung des Stiels, um am Zweige eine verkehrte Stellung einzunehmen, die Unterseite des Blattes der Spitze des Zweiges zugewendet.

Hängende Zweige sind indessen in der freien Natur eine seltene Erscheinung, in Europa fast nur an der Birke und der Rothtanne, seltener an der Weisstanne, in Amerika an *Schinus Molle L.* und *Amyris polygama Cavanilles*, in Australien an den blattlosen *Casuarinen*. Häufiger sind sie ein Kunstprodukt der Gärtner, wie die unnatürliche Hangesche, deren steife, zähe Zweige nicht einmal durch ihr Gewicht herabgezogen werden, ja selbst unsere viel besprochene Trauerweide (*Salix babylonica L.*) dürfte ein solches, wahrscheinlich in China zu Stande gekommenes Kunstprodukt sein; sie war den Alten unbekannt, Linné hat sie zwar für den in der Bibel, Psalm 137 Vers 2 erwähnten und von Rauwolf Seite 182 beschriebenen und Nro. 160 abgebildeten Garb gehalten, allein der angeführte Psalm sagt von dieser Weide nichts, als dass sie am Wasser wachse, was bei vielen Weiden der Fall ist, und dass die Juden ihre Harfen daran hingen, wozu die Trauerweide am wenigsten passt; nach Rauwolf sind ihre Zweige stärker als die der deutschen Weiden, die Blätter zwei Finger breit, was wieder nicht passt, und das auffallendste Hauptkennzeichen der Trauerweide, die hängenden Zweige, erwähnt keine der beiden Stellen. Nach *Sprengel hist. rei herbariæ I., pag. 270* wäre sie der Garb des Avicenna, allein dieser sagt von solchem gar nichts, als dass dessen Rinde, Blätter, Blumen als Arznei angewendet und keine der besten Sorten Borax darauf gesammelt werde, was Alles nicht auf die Trauerweide passt.

Gegenwärtig ist die Trauerweide über die ganze gemässigte Zone von Asien, Europa und Amerika, von Japan bis zum Mississippi

verbreitet, allein nirgends wild, der Umstand, dass es überall nur weibliche Bäume sind, lässt vermuthen, dass sie nur die unermessliche Vermehrung eines einzigen Baumes durch Stecklinge sind, und der Mangel an Samen, durch welche der Baum zu seiner Stammart zurückgeführt werden könnte, schneidet jede Möglichkeit einer Widerlegung oder Bestätigung jener Vermuthung ab.

Ob die Cypressen mit hängenden Zweigen (*Cupressus pendula* Thunb. aus Japan und *C. glauca* Lam. aus Goa) naturwüchsig oder Kunsterzeugnisse sind, getraue ich mir nicht zu entscheiden.

3) H e r b s t r a c h t .

Hat die Pflanze ihren Lebenslauf von der Keimung bis zur Reifung der Frucht, bei den Bäumen vom Aufbrechen der Knospe bis zur Ausbildung der nächstjährigen, vollendet, so beginnt das Athmen der Blätter abzunehmen, und mit der Abnahme der Sauerstoffaushauchung hält das Abnehmen der blauen Farbe gleichen Schritt; hat erstere ganz aufgehört, so ist auch die letztere ganz verschwunden, die Blätter kehren, die ältesten zuerst, zur gelben Farbe der Kindheit zurück, der Wind, der ihr ganzes Leben hindurch bald sanft, bald unsanft, mit ihnen gespielt hat, löst sie fortspielend von den schwankenden Zweigen ab und legt sie in's Grab.

Diese gelbe Farbe ist aber selten rein, unter 126 von mir beobachteten Fällen zeigten nur in 15 die Blätter ein reines Gelb, 9 b bis g, drei ein mittleres Gelbgrüngelb, 10 c und e; während sich nemlich die in den inneren Zellen enthaltenen Chlorophyllkörner wieder in Xanthophyllkörner umwandeln, nimmt der wasserhelle Zellsaft eine rothe Farbe an, und da beide Farben neben einander auftreten, so entsteht oft an einem und demselben Blatte, immer im Gesamteindruck der Herbstlandschaft, eine unendliche Mannigfaltigkeit von Farben, welche sich im auffallendsten Gegensatze zu der Einförmigkeit des sommerlichen Grüns der Fülle der Farbenabstufungen der Blumenblätter anschliesst.

Ich beobachtete in 108 Fällen 43 Farbenstufen und Töne, am häufigsten, in 12 Fällen, ein mittleres Orange-gelb 7 e, in 10 Fällen ein mittleres Gelborange-gelb 8 d. Die äussersten

Grenzen dieses dreizehn Stufen umfassenden Farbenspiels waren ein mittleres Gelbgrüngelb, 10 e bei der schwarzen Maulbeere und bei *Cydonia japonica Pers.* und Violettviolettroth bei der Gichtrose, 22, a, und dem Wasserholder (*Viburnum Opulus L.*) 22 c, es beginnt also die Reihe dicht an der Grenze des Blattgrüns, ohne je auch nur den halben Weg von Roth zu Blau in der violetten Farbe zu erreichen.

Dafür, dass diese rothe Färbung durch starkes Licht bei niedriger Temperatur entstehe, habe ich entscheidende Beweise erhalten. Die gelbe Farbe der sterbenden Blätter tritt um so reiner und lichter auf, je tiefer im Waldschatten der Strauch steht oder je mehr diese Blätter von den andern desselben Baumes beschattet und verdunkelt werden. Die oben als die äusserste Grenze gegen Grün erwähnten Blätter der schwarzen Maulbeere und der japanischen Quitte waren ganz vom Sonnenlicht abgeschnitten, an einem grossen, von kleineren Obstbäumen umgebenen Birnbaum färbten sich alle Blätter der unteren viel im Schatten stehenden Zweige lebhaft gelborangegelb 8 e, die der oberen im vollen Sonnenschein stehenden dunkel violettroth 23 a; an dem amerikanischen Epheu (*Ampelopsis hederacea Dec.*) an der Mittagsseite einer Gartenlaube hatte sich ein Blatt dicht über das andere gelegt, das ganze obere Blatt und die hervorschauenden Theile des unteren hatten im Herbst die gewöhnliche tiefe Karminfarbe 24 a b, dieses beliebten Strauches angenommen, als ich aber das obere wegnahm, zeigte das untere, so weit es bedeckt gewesen war, eine scharf begrenzte lichtgelbe Farbe 8 f.

Dieses bunte, schöne Farbenspiel der Herbstblätter tritt am lebhaftesten im wärmeren Theile der gemässigten Zone auf, z. B. im südlichen Europa, wo die Holzpflanzen mit abfallenden Blättern im Mittelpunkt ihres Verbreitungskreises ungestört ihren jährlichen Lebenslauf vollenden können. Dem Wendekreise nähert sich dieser Trachtenwechsel um so mehr, je continentaler oder ostküstiger die Temperaturen sind. So schildert Fortune*) die

*) Robert Fortune's Wanderungen in China während der Jahre 1843 bis 1845, nebst dessen Reisen in die Theegegenden Chinas und Indiens 1848 bis 1851, aus dem Englischen übersetzt von Dr. J. Th. Zenker. Leipzig 1854. 8^o.

Herbsttracht auf Kintang (der Silberinsel) an Chinas Ostküste unter 30° nördlicher Breite mit folgenden Worten: Ein ruhiges und schönes Thal lag zu meinen Füßen, hie und da sah man eine kleine Bauernhütte, und das ganze Thal war auf allen Seiten von reich mit Sträuchern und Bäumen bekleideten Hügeln umschlossen. Es war ein schöner Herbsttag und viele Blätter waren schon roth und gelb gefärbt, die des Talgbaums (*Stillingia sebifera Michx.*) und eines Ahorns hatten eine leuchtende blutrothe Farbe angenommen, andere waren beinahe weiss, und der Abstand zwischen diesen Farben und dem dunkeln Nadelholze machte einen höchst eigenthümlichen Eindruck, während Büsche von schönem Bambus und der Sing, eine Fächerpalme (*Chamærops excelsa Thunb.*, die nördlichste Palme in Ostasien wie *Chamærops hamilis L.* in Europa) der Landschaft einen tropischen Charakter gaben.

Je weiter man dagegen nach Norden geht, je grösser wird die Zahl der Pflanzen, die sich der Polargrenze ihrer Verbreitung nähernd oder künstlich über dieselbe noch hinaus versetzt, mitten in ihrem Sommerleben vom Herbstfroste überrascht, eines gewaltsamen Todes sterben. So sah ich bei Trient Ende Octobers die Abhänge der Berge vom dichten Gebüsch des Perückenbaumes (*Rhus Cotinus L.*) glühend roth gefärbt, in Stuttgarts Gärten aber fielen die von den Octoberfrösten getödteten Blätter in voller grüner Sommertracht ab. Auch die Thränenweide und der Flieder (*Syringa vulgaris L.*) erinnern durch ihren Uebergang zum Tode ohne vorgängiges Erbleichen an ihre Herkunft aus wärmerer Heimath, und wie viele unserer Gartengewächse fallen im Herbste bald früher, bald später, ohne Farbenwechsel dem Froste zum Raub, wie die Sonne an trüben Tagen ohne Abendroth von uns scheidet.

Innerhalb der Wendekreise fällt mit unsern Jahreszeiten auch die deutliche Trennung einer Frühlings-, Sommer- und Herbsttracht der Pflanzenwelt weg, an die Stelle des Wechsels der gemässigten Zonen tritt dort der einfachere der nassen und trockenen Jahreszeit; erstere mit der Sonne im Zenith, dennoch durch die ungeheure Wassermasse tropischer Regen, welche die Temperatur der oberen Atmosphäre der unteren zuführen, weniger heiss,

wird der Sommer genannt, weil die Zeit der raschesten Entwicklung der üppigen Vegetation, letztere der Winter, weil der Wassermangel ähnlich dem Froste wirkt, es ist für die organische Natur gleich schlimm, wenn das Wasser als Wasser fehlt, ob es zu Dampf verflüchtigt oder ob es zu Eis erstarrt sei.

Mein Sohn Eduard schildert mir in seinen Briefen aus Ostindien einen solchen tropischen Winter. Es ist gegenwärtig (19. Januar) hier in Siam, etwa 13° Nordbreite, Winter; ein frisch angekommener Europäer wird es freilich nicht einsehen, wenn ihn die Hitze schon um 9 Uhr Morgens nach Hause treibt, wenn er den Staub der Strassen, das Grün der Wälder, die Menge reifer Orangen, Bananen und Cocosnüsse sieht, Schlangen und Eidechsen im Hause umherlaufen und er im Kalender eine Mitteltemperatur von 20° R. für diesen Monat findet; aber bald fällt ihm eine Reihe grosser Bäume auf (*Plumieria acuminata* Aiton) voll weisser Blüten an den Spitzen der glatten dichotomischen Aeste, ohne alle grüne Blätter oder mit solchen, die eben gelb 11 b aus den Knospen hervorbrechen, er denkt an unsere Obstbäume und glaubt sich im Frühling: dann sieht er die erbleichenden, oft schön gelben g e Blätter der durstenden Bananen, einzelne rothe Blätter an andern Bäumen und denkt: es ist Herbst. Die Knospen sind auch hier gelb, die sich entwickelnden Blätter gehen durch Aufnahme von Blau stufenweise von 11 b und 12 b in das tiefe satte Grün 13 a der gleichzeitig vorhandenen, im Ton der Landschaft vorherrschenden alten über, diese wieder nicht gleichzeitig, sondern nach und nach einzeln in unsere Herbsttracht, so dass alle drei Trachten an den meisten Bäumen gleichzeitig vorhanden sind. Gelb gewordene Blätter habe ich an *Musa paradisiaca* L., *Carica Papaya* L., einigen Bambusarten und einigen andern Bäumen bemerkt, rothe und zwar schön vermillion nur an Einem Baume mit grossen, etwas wolligen Blättern, an diesem aber sehr häufig; abgefallen findet man dann auf dem Boden vielerlei Abstufungen von Roth 1 b zum gewöhnlichen Hellbraun des verwelkten Laubes, so reichen sich Frühling und Herbst hier die Hand.

Von Bukit Tima, dem Aequator näher, schreibt er: Blätter, die erst mit dem Alter roth werden, finde ich hier nicht viele, doch einige, namentlich die grossen Blätter der *Terminalia Catappa* L., dann einer *Melastoma*. Die Farbe ist eine andere, als die der jungen rothen Blätter, mehr scharlachroth, 1 b, 2 c, 3 d.

Diese Gleichzeitigkeit der verschiedenen Trachten kann man auch bei uns an tropischen und subtropischen Pflanzen in Gewächshäusern beobachten, besonders an solchen, welche im Sommer in's Freie gestellt werden. So fand ich den 8. Juli 1861 an einer jungen *cacia Alophantha Willd.* aus Neuholland den Stamm trüb braunroth 23 a, das noch geschlossene Blatt 6 c. ein junges schon offenes Blatt gelbgrün 12 c mit purpurnem 23 b Saume an der untern Seite der Blättchen, während ihre obere, im Schief geschlossene und geschützte Fläche ganz grün war. Aeltere Blätter befanden sich in voller Sommertracht, lebhaft grün 13 c. das unterste, absterbende Blatt endlich war röthlich-gelb 8 c mit tiefrothem Saume 1 a.

Die Herbsttracht der Blätter erhält sich im Freien nur so lange, als noch etwas Leben in ihnen ist, ganz todt verfallen sie der allgemeinen braunen Farbe der Pflanzenleichen, im Trockenen erbleichend, in der Nässe verdunkelt bis zum Schwarzbraun des Humus; schnell für das Herbar getrocknet erhält sich aber die rothe und noch mehr die gelbe Farbe dieser Herbsttracht viel besser, als das leicht in Braun, zuweilen, wie bei den darnach benannten *Cytisus nigricans* L. und *Orobis niger* L., auch bei vielen *Rhinanthaceen* selbst in Schwarz übergehende Grün der Frühlings- und Sommertracht.

4) Wintertracht.

Unser berühmter von Mohl hat auf einen periodischen, mit jedem Winter bei ausdauernden Blättern sich wiederholenden Farbenwechsel aufmerksam gemacht, indem sich die gelbliche Wintertracht solcher Blätter mit kommendem Frühling wieder in die sommerliche grüne Farbe umwandle, und nachgewiesen, dass hiebei das Chlorophyll selbst seine sattgrüne Farbe einbüsse und eine gelbliche annehme.

Der ausgezeichnete Handlungsgärtner Hvass in Stuttgart versicherte mich ebenfalls, dass die im Winter braunen Nadeln der Coniferen im Sommer wieder grün werden.

Mein Freund von Kurr hatte die Güte, mich am 23. Febr. 1861 nach einem strengen Winter, in welchem wir eine Kälte von mehr als 20° R. unter Null überstanden hatten, in den Garten des Herrn Gutsbesizers Klein einzuführen; den 31. Juli desselben Jahres wiederholten wir diesen Besuch, und ich erhielt mit Hinzufügung der in andern Gärten und im Walde gemachten Aufzeichnungen folgende Ergebnisse:

Farbe immergrüner Blätter im

	Sommer.		Winter.	
	Neue.	Alte.	Geschützte.	Blosgestellte
<i>Abies excelsa</i> Dec.	11 e.	12 a.	11 a.	12 a.
— <i>pectinata</i> Dec.	11 e.	13 a.		
<i>Buxus sempervirens</i> L.	12 b.	12 a.		1 a.
<i>Calluna vulgaris</i> Salisb.		12 b.	12 b.	2 a.
<i>Cryptomeria japonica</i> Don	11 d.	12 b.		4 a.
<i>Ilex Aquifolium</i> L.		13 b.	13 b.	1 a bis 2 a.
<i>Juniperus communis</i> L.		15 e.	8 c.	2 a.
— <i>Sabina</i> L.		13 a.		1 a.
— <i>virginiana</i> L.	13 d.	14 b.		1 a. b. c.
<i>Mahonia Aquifolium</i> Nutall.	11 c.	11 a. b.		⊙ c.
<i>Pinus austriaca</i> Trattinik	13 c.	13 a.		
— <i>balsamea</i> L.	11 c.	13 a. b.	13 a. b.	13 a. b.
— <i>canadensis</i> Aiton.		12 c.	3 b.	8 b.
— <i>coerulea</i> Loddiges		14 c.		
— <i>Pinea</i> L.	15 d.	14 b.		
— <i>Pinsapo</i> Steudel.		13 a.	13 c.	3 b.
— <i>Pumilio</i> Haenke.	12 b.	12 a.	12 c.	12 c.
— <i>Sabiniana</i> Douglas		15 d.		
— <i>Strobus</i> L.	11 b. c.	12 a. b.	10 c.	10 a.
— <i>sylvestris</i> L.		13 c.		
<i>Taxus baccata</i> L.		13 a. 14 a.	14 a.	7 a.
<i>Thuja aurea</i> Hort.	11 a.	11 b.	12 b.	1 a.
— <i>compacta</i> Hort.	11 a.	13 a.		1 a.
— <i>occidentalis</i> L.	12 b.	12 a.	10 a.	2 a.
— <i>orientalis</i> L.				1 a.
— <i>Wareana</i> Hort.		13 a.		2 a.
<i>Wellingtonia gigantea</i> Hort.		12 b.		

Es hatten sich nemlich im Winter die Blätter an einer und derselben Pflanze sehr verschieden gefärbt, die innersten, am meisten durch die äussern bedeckten und geschützten hatten ihre Sommerfarbe wenig oder gar nicht verändert, die äussern aber sich um so mehr durch Verlust von Blau und Hinzutritt von Roth geröthet und gebräunt, je mehr sie dem Sonnenlicht, der Kälte, dem Thau und Reif ausgesetzt waren und je wärmer die natürliche Heimath der Pflanze war.

Dieses Braunwerden der Nadelwaldungen und der Heiden gibt im Norden, noch erhöht durch den Gegensatz des Schnees, der Landschaft im Winter die ernste, dunkle Stimmung, welche in südlicheren Gegenden die trockene Hitze des Spätsommers bewirkt.

Dass diese Farbenveränderungen lediglich in der Temperatur ihren Grund haben, die Folge trockener Kälte bei starkem Lichte, bei uns der Ostwinde sind, beweist der Umstand, dass die *Araucarien* und *Cupressus pendula Thunb.* im Winter im Gewächshause lebhaft grün 12 c waren, im Mai aber in's Freie gestellt sich rötheten und so die umgekehrte Erscheinung durch die gleiche Ursache hervorgebracht wurde.

Im Allgemeinen waren stark geröthete Nadeln verloren und fielen im Frühling ab oder vertrockneten, schwach gebräunte aber wurden im Sommer wieder grün.

Wie oft sich dieser Wechsel wiederhole, darüber sind mir keine Beobachtungen bekannt geworden, ich selbst fand an der Kiefer oder Forche, die Zwischenräume des Stammes zwischen den Astkreisen als Jahre gezählt, 4—5jährige Nadeln, aber keine älteren.

5) Farbige und bunte Blätter.

Wir haben gesehen, dass die Blätter in der Kindheit und im Alter gelb und roth sind, auch haben kränkelnde oder, wie die Gärtner sagen, zurückgehende Pflanzen oft die Bleichsucht und gehen vor der Zeit von grün in gelb zurück, aber in voller Kraft und Gesundheit, in der Sommertracht, sind die Blätter weitaus überwiegend grün. Indessen fehlt es in der freien Natur

nicht an zahlreichen Fällen andersfarbiger Blätter, und die unermüdlich nach Neuigkeiten und Sonderbarkeiten strebenden Handelsgärtner haben von uralten Zeiten bis auf heute, von Jeddo und Peking bis Paris und London ihre ganze Kunst aufgeboten, um die Pflanzenliebhaber mit nicht grünen oder buntblättrigen Pflanzen zu versehen. Allein das Blau lässt sich von einem gesunden Blatte nicht leicht verdrängen, das Gelb gar nicht, es gibt daher keine weissen und keine blauen Blätter, sehr wenig gelbe. Nur die rothe Farbe entschliesst sich leicht zu bleiben, ohne jedoch die beiden andern verdrängen zu können, daher sie während der Sommertracht trüb und dunkel bleibt, nur dann in ihrer ganzen Schönheit auftretend, wenn das Blau noch nicht erschienen oder schon wieder verschwunden ist.

Kunstprodukte dieser Art sehen wir häufig in unsern Gärten, so die Blutbuche, deren jüngste Blätter im Sonnenschein das schönste Karmin 24 a durchschimmern lassen, während die älteren an der oberen Fläche beinahe schwarz, an der unteren beinahe violett 22 a gefärbt sind, der rothe Wunderbaum (*Ricinus sanguineus Hort.*), die indische Melisse (*Perilla ocymoides L.*) 22 a, das rothe Basilienkraut 22 a, die rothe Gartenmelde 23 b, der rothe Gänsefuss (*Chenopodium atriplicis L.*) 23 b, mehrere Amarante (*Amarantus sanguineus L.*, *caudatus L.*, *hypochondriacus L.*, *melancholicus L.*, *atropurpureus Roxb.*, *cruentus L.*, *purpurascens Otto* 23 a), neuere Spielarten der Cardinalsblume (*Lolelia fulgens Willd.*) und des Blumenrohrs (*Canna coccinea Ait.*), die rothe Rübe, deren purpurne Blätter 23 a später durch grün getrübt beinahe schwarz erscheinen und der rothe Kohl; merkwürdig ist es an den beiden letzten Pflanzen, dass während die blaue Farbe streng überall fehlt, wo das Licht fehlt, die purpurne sich auch in der Finsterniss entwickelt, so in der Wurzel der rothen Rübe. Bei dem rothen Kohl sind die äussersten freien Blätter durch grün und durch einen grauen Duft getrübt, die des geschlossenen Kopfes aber noch lebhafter und schöner purpurroth 22 b, als die Farbentafel, die innersten eng zusammengepressten, nie dem Lichte zugänglich gewesenen Blätter sind die schönsten, am lebhaftesten gefärbten, doch nur in den äussersten

Zellenschichten beider Oberflächen, macht man einen Durchschnitt, so zeigt sich das Innere des Stengels, der Blattnerven und selbst des Zellgewebes ganz weiss, ohne eine Spur von störendem Gelb oder Grün.

Eine andere Spielart des Kohls fand ich weisslichgelb 9 h, nur die Rippe und Nerve purpurroth 22 e, die innersten gelber, 8 f. Eben so hat man Spielarten des kraussen Winterkohls, woran nur der krausse Rand grün ist, die innere Fläche rosenroth oder gelblichweiss.

Von wildwachsenden Pflanzen mit ganz rothen Blättern habe ich nur den Drachenblutbaum in Gewächshäusern gesehen, *Dracena ferrea* L. 23 a, *Dracaena terminalis* L. 23 b; auch könnte man die zahlreichen *Orobanchen* hieher rechnen, deren zu Schuppen verkümmerte Blätter wie der Stengel und die Kelche rothbraun sind.

Dagegen gibt es viele Pflanzen, bei denen sich die bleiche untere Blattfläche röthet, während die obere grün ist, so sehr schön bei vielen Begonien, z. B. *B. oregana* Hort., kommend oben 10 b, unten 1 b, erwachsen oben 12 a bis 13 b, unten 23 b bis 24 b, bei allen Cyclamenarten, z. B. *C. europæum* L. oben 14 a mit hellen Flecken 14 d, unten 22 b, bei *Calandrinia glauca* Schrader oben 14 c, unten 23 c, bei *Anemone Hepatica* L., *Tradescantia discolor* Herit.

Oefters wird die obere grüne Fläche der Blätter durch an einzelnen Stellen auftretendes Rothbraun gefleckt, so bei *Arum maculatum* L., *Erythronium Dens canis* L., *Orchis maculata* L., *Phyteuma spicatum* L., *Ranunculus acris* L., *Ajuga reptans* L., *Sansevieria guineensis* Willd., *Oxalis maculata* Desf., *fuscata* Jacq., *punctata* L., *tetraphylla* Cav., *Medicago maculata* Willd., *Hypochæris maculata* L. Bei *Pelargonium zonale* L. und einigen andern hat der rothbraune Flecken die Gestalt eines Gürtels oder Halbkreise, bei *Trifolium pictum* Savi die eines Pfeils, bei *Polygonum Persicaria* L., *lapathifolium* L., *tenuiflorum* Spr. die eines Halbmondes, bei *Coleus Blumei* Bentham und *Coleus Verschaffelti* Hort. aus Java die eines Dreiecks. Bei allen diesen Pflanzen sind die Flecken an jungen Blättern am dunkelsten, aber nicht sehr beständig,

treten zuweilen gar nicht auf und verschwinden oft auf den erwachsenen Blättern.

Ein reines Gelb 9 ist mir bei normalen Blättern nie vorgekommen, sie fallen immer der rothen oder der blauen Farbe zu, am nächsten kommt ihm eine ziemlich unbeständige Spielart des Riesen Kürbisses (*Cucurbita maxima Duchesne*), an welcher Stengel, Blätter und unreife Früchte lebhaft gelb-orange-gelb 8 e gefärbt sind.

Nicht häufig, weil leicht ausartend und durch Verschwinden der rothen, der gelben oder dieser beiden Farben zum normalen Grün zurückkehrend, aber doch wohl bekannt ist das Tausendschön oder die Papageifeder, dessen Blätter der Quere nach scharf abgetrennt, gegen den Stiel tiefroth 1 a, in der Mitte licht orange-gelb 7 f, gegen die Spitze grasgrün 12 c sind. Es scheint eine sehr alte Erfindung der Chinesen und von China schon frühe über Ostindien und Arabien nach Europa gekommen zu sein, Sprengels Annahme, dass es die *Gromphena alternis viridibus roseisque per caulem foliis* des *Plinius hist. nat. Lib. 26, cap. 7* sei, ist zwar unsicher, sicher dagegen, dass es die *Gelisia* der im Jahr 1180 verstorbenen Aebtissin von Bingen, Hildegard (*Physica 2, 153*) sei, das grün, roth und gelbe Kraut führt nämlich in Spanien den Namen *Celosia*, Eifersucht, *Fleur de Jalousie* in Frankreich, welchen Linné durch Verwechslung auf den ächten Amarant (*Celosia cristata* L.) übertragen hat, der getrocknet seine Gestalt und Farbe behält, während er unpassend das vergängliche Tausendschön *Amarantus tricolor*, den dreifarbigigen Unverwelklichen, genannt hat.

Blätter mit helleren Flecken kommen an wilden Gewächsen noch häufiger vor, als solche mit dunkleren Flecken, meistens sind aber die Flecken nur lichter gefärbte Stellen in gleicher Farbenstufe, so bei *Ranunculus repens* L. 12 a mit 12 b gefleckt, bei dem Wiesenklec 12 a mit 12 c, *Trifolium repens* L. 11 a mit 11 g, mehreren andern Klecarten, dem Gartenmohn, der Wachtblume (*Cerinthe minor* L. und *alpina* Kit) 13 c mit 13 f, der italienischen Katzenmünze (*Nepeta italica* L.), einer Taubnessel, *Lamium maculatum* L., 11 a mit 11 h Flecken; auch diese

Flecken sind an den jüngsten, den Frühlingsblättern am deutlichsten und verschwinden oft gegen den Sommer.

Beständiger sind die lichten Flecken mehrerer Aloën, z. B. bei *Aloë acinacifolia* Jacq. 13 c, die Flecken 13 g, dann die Warzen, bei *Aloë Radula* Jacq. 15 h auf dunklem 15 b Grunde, ebenso bei *A. margaritifera* Aiton und *A. subfasciata* Salm Dyck.

Auch die Blätter sind beständiger, auf welchen die lichten Flecken netzartig den Blattrippen folgen, wie bei *Arum italicum* L., *Saxifraga sarmenosa* L., einigen Abarten des Kürbisses, *Cucurbita polymorpha* Duchesne 13 a und f, *Carduus leucographus* L., der in Roms Campagna häufigen, in deutschen Gärten leicht verwildernden Mariendistel (*Carduus marianus* L.), deren milchweisse Flecken 13 g auf 12 c eine alte Volkssage der von Maria auf der Flucht nach Egypten verschütteten Milch zuschreibt.

Es ist der Kunst der Gärtner gelungen, bei einer grossen Zahl von Pflanzen Spielarten mit Gelb bis elfenbeinfarbig 9 h gefleckten oder am Rande eingefassten Blättern, wie sie im wilden Zustande oft im Herbst oder an kränkenden Pflanzen einzeln vorkommen*), hervorzubringen, doch können diese panaschirten Pflanzen nicht durch Aussaat, nur durch Wurzeltheilung, Ableger, Stecklinge oder Propfen vermehrt werden, kommen also nur bei ausdauernden, am schönsten bei immer grünen Gewächsen vor. Eine in den Jahreshften des Vereins für vaterländische Naturkunde, Jahrgang 1854, S. 30 angegebene Ausnahme, dass sich eine Rosskastanie mit panaschirten Blättern auch durch Aussaat erhalten habe, bedarf noch sehr der Bestätigung.

Beispiele solcher künstlich hervorgebrachten Pflanzen mit hellgefleckten Blättern sind unter den Dicotyledoneen:

Acer Negundo L. 12 b mit 10 g.

Aesculus Hippocastanum L. 12 a mit 8 e.

Aphelandra Leopoldii Hort.

Aucuba japonica L. 12 b mit 8 g.

Bæhmeria argentea Hort.

*) Weinmann hat in seiner *Phytantozia-Iconographica* 14 dieser Pflanzen abgebildet.

- Buxus sempervirens* L. 12 a mit 7 f oder mit 9 h gefleckt
oder umsäumt.
- Coronilla valentina* L. 13 d mit 9 f.
- Evonymus japonicus* L.
- Fagus sylvatica* L. 13 a mit 9 e.
- Hedera Helix* L. 13 a mit 9 f oder 9 h.
- Hydrangea japonica* Siebold.
- Ilex Aquifolium* L. 13 b und 9 f.
- Ligustrum vulgare* L. 13 a und 8 g.
- Lonicera Caprifolium* L. 13 c und 9 f.
- Myrtus communis* L. 14 e mit 8 g oder mit 9 h.
- Pelargonium marginatum* Willd. 11 a, margine 10 g.
- Rhamnus Alaternus* L. 13 a mit 8 e oder 9 h umsäumt.
- Salvia officinalis* L. 15 b mit 10 e oder 9 f oder 9 g umsäumt.
- Sambucus nigra* L. 12 a mit 10 h.
- Sempervivum arboreum* L. 12 d mit 23 g umsäumt, das sich
am Rande zu 23 e verdunkelt.
- Thymus Serpyllum* L. 12 b mit 8 e.
- „ *vulgaris* L. 13 d mit 9 e.
- Vinca major* L. 12 a und 10 f.
- „ *rosea* L. 12 a und 12 h.
- Witheringia pogonandra* Hort.

Bei den Monocotyledoneen reihen sich in Folge ihres Baues mit meist geringer Breite und parallelen Nerven die lichten Flecken wie die Blattpilze zu schmalen langen Bändern, so besonders schön bei dem allgemein beliebten und verbreiteten Bandgras (*Phalaris arundinacea* β *picta* L.) 12 a bis 13 b, gebändert mit 8 g bis 9 h und in Südeuropa bei dem noch schöneren Bandrohr (*Arundo Donax* L.) 14 e und 8 h; da die Monocotyledoneen keine abgegliederten Stiele und aus diesem Grunde keine abfallenden Blätter haben, so laufen die Bänder bei diesen Gräsern ununterbrochen an der Blattscheide bis zum Knoten herab, bei einer gebänderten, der Blüthe nahen *Agave americana* L. im botanischen Garten zu Neapel sah ich die Bänder 8 g auf 15 b ununterbrochen am Stamm herablaufen, bis sie auf ein anderes Blatt trafen.

Ebenso verhält es sich mit den gebänderten Blättern bei dem goldgestreiften Blumenrohr, *Canna aureovittata* Loddiges, der Kaiserkrone (*Fritillaria imperialis* L.), der Maiblume 11 a mit 10 g und der 12 a mit 12 h gestreiften *Plectogyne variegata* Hort. Eine Schwertlilie fand ich 13 c mit 11 h gebändert und gesäumt, bei der *Tradescantia vittata* Hort., einer panaschirten Spielart der *Tr. discolor* Heritier, ist die Unterseite der Blätter schön purpurroth mit durchscheinenden hellen Längsstreifen. Die Blätter der *Yucca rufocincta* Haworth sind dreifarbig gebändert, in der Mitte grasgrün 12 c, zu beiden Seiten weissgrün 12 h und am Rande lichtkarmin 24 c umsäumt.

Diese lichten Flecken und Bänder dürften Stellen des Blattes sein, an welchen das Chlorophyll in den Zellen sparsam vorhanden ist, ganz weisse, also chlorophyllleere Blätter hat man aber nicht zu Stande gebracht, die sogenannten weissen Abarten der Gartenmelde (*Atriplex hortensis* L. β *alba*) 11 e und des Mangolds (*Beta vulgaris* β *alba* Bauhin) sind nur heller grün; wie *Atriplex alba* Scopoli, *Tilia alba* Michaux, *Abies alba* Poiret, *Basella alba* L. und manche andere.

Nach Courtin (Gartenzeitung I, 90) ist die Panaschirung beständig, wenn sie sich gleichmässig am Rande der Blätter zeigt, veränderlich aber, wenn sie nur als zerstreute Flecken erscheint, wovon nur *Aucuba japonica* L. eine Ausnahme mache, deren unregelmässig gefleckte Blätter doch nie ganz grün sind. Mit andern Worten dürfte man dieses Gesetz dahin ausdrücken, dass die Flecken und Streifen der Blätter um so unbeständiger sind, je unregelmässiger sie auftreten.

V. Die Nebenblätter.

Die Nebenblätter (*stipulae*), welche bei einer grossen Zahl dicotyledonischer Familien vorkommen, bei den monocotyledonischen aber fehlen und eben so häufig durch Blattscheiden ersetzt werden, haben die Bestimmung, die Blätter in ihrer frühesten Jugend zu beschützen, gehen daher denselben in der Entwicklung voraus und entwickeln sich nicht weiter oder fallen ab, sobald

das Hauptblatt herangewachsen ist, in der Farbe unterscheiden sie sich nicht von den Blättern, höchstens sind die schuppenförmigen bleicher, von der Farbe des Blattstiels.

VI. Die Deckblätter.

Die Deckblätter (*bracteae*) sind im Fortschreiten der Pflanzenmetamorphose vereinfachte und verkleinerte Blätter, welche die noch schlummernden Blüthen auf gleiche Weise schützen, wie die Schuppen die Knospen und die Nebenblätter die Blätter, sich also auch ebenso vor den Blüthen entwickeln und stehen bleiben oder abfallen, wenn die Reihe der Entwicklung an die Blumen kommt. Bei den Monocotyledoneen treten sie häufig als Scheiden (*spathae*) auf, so bei allen Palmen und vielen Liliaceen.

Ihre Farbe ist gewöhnlich die der Blätter, dasselbe Grün, und wenn die Blätterfarbe durch roth getrübt ist, dasselbe Roth, so bei *Perilla ocymoides* L. Die Farbe der künftigen Blume kündigt sich aber häufig im Voraus an, oft schon am Stengel, wie bei den Kartoffeln, Dahlien, Fuchsien, Heliotropien, der dunkelrothen Cardinalsblumē (*Lobelia fulgens* Willd.) und dem dunkelrothen Blumenrohr (*Canna coccinea* Ait.), weniger an den Blättern, denen grün zu sein Bedürfniss ist, stärker aber an den Deckblättern, welche den Blumen viel näher stehen. Die Deckblätter sind daher bleicher als die Blätter, wenn die Blumen bleich sind; so an den Linden die Blätter 11 a, das Deckblatt 11 f, die Blumenblätter 7 g; bei der Wiesendistel (*Cirsium oleraceum* Scop.) die Deckblätter 10 f, die Blumenblätter 5 g; bei einer *Dahlia* fand ich die äussersten zurückgeschlagenen Blätter der Blüthenhülle dunkelgrün wie die Blätter, 13 a, die inneren angedrückten hellgelb-grüngelb 10 d, die Blumenblätter hellrosenfarbig 23 g, am Grunde gelb 9 e. Ebenso sind die Blüthenscheiden der hellblumigen Monocotyledoneen häufig bleich, *Allium*, *Narcissus*, oder vertrocknend und farblos, *Iris pallida* Lam., bei *Arum maculatum* und *italicum* L. hellgrün-grüngelb 12 g, bei *Calla aethiopica* und *palustris* L. schneeweiss.

Stehen die Blumen in der blauröthen Reihe, so sind häufig auch die Deckblätter geröthet, wie bei den Taubnesseln, der *Stachys alpina* L., *Ajuga reptans* und *genevensis* L., *Origanum vulgare* L. 22 b, *Salvia sylvestris* L. 22 c, *Monarda*, *Thymus* und vielen anderen Pflanzen der Labiatenfamilie, in welcher sowohl Deckblätter als blaurothe Blumen vorherrschen, bei den *Astrantien*.

Ist die Blüthe gelb, so gehen oft auch die Deckblätter in diese Farbe über, so bei *Chrysosplenium* stufenweise von dem tiefen Grüngrüngelb 12 b der Wurzelblätter bis in das reine Gelb 9 e der Blumenblätter, bei *Bupleurum protractum* Link, einigen Wolfsmilcharten, *Euphorbia Cyparissias* L., *verrucosa* Lam., *palustris* L., mehreren *Compositen* mit vertrocknender Blüthenhülle, wie *Gnaphalium Stoechas* L., *angustifolium* Lam. und *splendidum* Thunb. 8 e, *Gnaphalium orientale* L., *arenarium* L. und *siculum* Spr. 9 f.

Zuweilen tritt die reinste Farbe der Blumenkrone verfrüht schon in den Deckblättern auf, so erscheinen an der westindischen *Aphelandra cristata* R. Br. Deckblätter, Blumenstiele, Kelch und Krone vom reinsten Gelb 9 e, an der Brasilianischen *Salvia splendens* Ker dieselben Theile vom schönsten Scharlachroth 2 c.

Weicht die Farbe des gefärbten Deckblattes von der der Blume ab, so ist ersteres röther, so bei unserem die Kornfelder schmückenden Kuhweizen (*Melampyrum arvense* L.) die Blumenkronen violett-violett-roth 22 b und gelb 9 f, die Deckblätter ganz von ersterer Farbe 22 c, bei dem Muskatellerkraut (*Salvia Sclarea* L.) die Blumen milchweiss 17 g, die Deckblätter licht rosenroth 24 g. Bei heterochromen *Compositen* vertreten oft die inneren Blätter der trockenen Blüthenhülle die strahlenden Randblüthen, so sind bei *Ammobium alatum* R. Br. die Blüthenhülle weiss, die Büthen 9 e, bei *Helichrysum fulgidum* Willd. erstere weiss-gelb 9 e, 8 d e, orange 5 c, orangeroth 3 b bis purpurroth 23 a, während die Blüthen hellgelb 9 f bleiben, weil die Kunst der Gärtner sich lediglich mit der Hülle, nicht mit den unscheinbaren Blüthen beschäftigt hat, ebenso bei den Strohblumen (*Xeranthemum annuum* L.), die man in Gärten mit weisser und purpurröthlicher 23 c,

22 e f bis carminrother 24 b Blütenhülle bei blassgelblichen Blüten antrifft.

Als seltener Fall treten über den normalen Deckblättern der Blumen an der Spitze des Stengels noch einige Paare blüthenloser, grösserer, lebhaft gefärbter Deckblätter auf, welche gleichsam die unscheinbaren Blumen vertreten, dieses ist bei *Melampyrum nemorosum* L. der Fall, mit kleinen lichtgelben 9 f Blumen und licht-violett-violett-blauem 20 f Schopfe, noch schöner bei *Salvia Horminum* L. mit violetten 21 b u. g Blumen, hier ist der Schopf gewöhnlich violettroth 23 e, bei einer selteneren Spielart dunkelviolett 21 a und getrocknet dunkelviolett-blau 19 a, der äussersten Grenze der Deckblätterfarbe von Roth gegen Blau, welches ganz fehlt, da selbst die schönen Farben der Zweige und Doldenhüllen einiger Mannstreu-Arten nicht über Violett-violett-blau, *Eryngium amethystinum* L., *planum* L. und *creticum* Lam. 20 c, und Violettblau. *Eryngium maritimum* L. 19 g, *triquetrum* Vahl 19 e, hinausgehen.

Die Deckblätter der Gräser (*graminae*) haben häufig, wie die andern Theile der Pflanze, auf der Sonnenseite einen violetten Anflug, um so lebhafter, je kälter der Standort, so in der Alpenregion und in Grönland, die der Cyperaceen sind häufig gelbbraun oder rothbraun, wie bei den meisten Cyperusarten, wovon mehrere davon den Namen führen, *C. adustus* Presl, *aurantiacus* H. et B., *aureus* Tenore, *auricomus* Sieber, *badus* Desf., *castaneus* Willd., *chrysomelinus* Link, *cinnamomeus* Retz, *croceus* Vahl, *cruentus* Rottboell, *cupreus* Presl, *ferrugineus* Poir., *flavescens* L., *flavicomis* Michx., *flavidus* Retz, *flavissimus* Schrad., *flavus* Presl, *fulvus* R. Br., *fuscescens* Willd., *haematodes* End., *ochraceus* Vahl, *olivaceus* Vahl, *purpurascens* Vahl, *rubicundus* Vahl, *rufus* H. B., *sanguineus* Balbis, bei vielen Scirpus- und Schoenusarten.

Andere sind beinahe schwarz oder völlig geschwärzt, wie bei *Cyperus fuscus* L., *atropurpureus* P., *ater* Vahl, *niger* R. et P., *melanocephalus* R. Br., *melanostachys* H. et B., *ustulatus* Rich., *Schoenus nigricans* L. und in der Alpenregion *Carex atrata* L., *aterrima* Hoppe, *atropurpurea* Steven, *nigra* Torrey, *nigricans* Meyer, während es in Grönland wohl braune, aber keine schwarze Ried-

gräser gibt, weil das Licht nicht hinreichend intensiv dazu ist. Diese Verdunklung der Farbe, in kalten Regionen auch an den Insekten, Käfern, Schmetterlingen häufig, begünstigt die Erwärmung durch das Sonnenlicht. Andere sind beinahe weiss, wie bei *Cyperus albus* Presl, *albidus* Retz, *albostriatus* Schrad., *canus* Presl, *leucocephalus* Retz, *leucostachys* Willd., *margaritaceus* Vahl, *niveus* Retz, *pallescens* Desf., *pallidus* Nees, *Schoenus albus* L., *Carex baldensis* L., *alba* Scop.

Bei vielen Riedgräsern hat das grüne Deckblatt zwei braune oder schwarze Striche.

Die Binsen (*Juncaceae*) verhalten sich ganz wie die *Cyperaceen*, man hat auch einen *Juncus castaneus* Smith, *fuscoater* Schreb., *atratus* Lam., *melananthus* Rehb., *melanocephalus* Frivaldsky, eine *Luzula spadicea* Dec., *albida* Dec., *nivea* Desv.

Auf ähnliche Weise sind die Deckblätter der kätzchentragenden Pflanzen (*Amentaceae*) häufig braun, um so dunkler, je näher der Schneeregion.

Merkwürdig ist die Familie der Zapfenträger (*Coniferae*) nebst vielen anderen Eigenthümlichkeiten auch dadurch, dass bei ihr die Deckblätter zur Frucht werden, entweder kapselartig vertrocknend und die grüne Farbe in die des Todes, braun, verwandelnd, wie bei den Tannen, Fichten, Föhren, Pinien, Zirbelnüssen, Araucarien, Cypressen und Lebensbäumen, oder selbst zu einer Beere zusammenwachsend und deren Farben annehmend, roth 1 c bei dem Eibenbaum (*Taxus baccata* L.), dunkelroth mit bläulichem Dufte bei *Juniperus macrocarpa* Sibth., *Oxycedrus* L., *phoenicea* L., schwarz mit gleichem Dufte bei unserem Wachholder, dem virginischen Wachholder und dem Sewenbaum (*Sabina* L.).

VII. Der Kelch.

Der Kelch (*calyx*) ist der Abschluss des Zweiges oder Stengels und der Anfang der Blume, einer Endknospe, welche statt weiterer Knospen die Keime getrennter Individuen entwickelt und so das Wachsthum des alten beschliesst. Er hat daher, wie die Deckblätter, in der Regel die Farbe der Blätter, vor-

herrschend grün, häufig mehr oder weniger geröthet und zwar stärker als dieselben, weil das Grün leichter zurücktritt, namentlich gerade an seiner, dem Lichte durch die anderen Blüthen- theile entzogenen oberen Seite, so bei allen Pflanzen mit rothen Blättern, bei mehreren Amaranten 23 a, dem Hahnenkamm 23 a b, 24 a, dem Kugelamarant (*Gomphrena globosa* L.) 22 b, den rothblühenden Sileneen, z. B. *Dianthus carthusianorum* L. 23 d, *Lychnis diurna* Sibth. 23 b, während er bei der nahe verwandten *L. vespertina* Sibth. grün bleibt, *Lychnis Flos Cuculi* L. 23 a, *L. Viscaria* L. 23 c, *Saponaria ocymoides* L. 23 c, bei vielen Labiaten, z. B. *Origanum vulgare* L. 22 b, *Thymus Serpyllum* L. 22 e, dann bei *Dictamnus Fraxinella* Lam. 23 a, *Epilobium angustifolium* L. 22 b, bei der Pflirsche, der Aprikose 23 e, dem Granatapfel 3 d. der klebrigen Robinie 2 b.

Wie bei den Deckblättern, so verursacht auch an den Kelch- spelzen der Gräser die Kälte eine violette Färbung, so stark in Grönland, wo *Calamagrostis purpurascens* R. Br., *Dupontia psilosantha* Rupr., *Poa cenisia* All., *Agrostis rubra* L., *Glyceria vaginata* Lange, *Festuca ovina* L., *Triticum violaceum* Hornemann 21 c und 22 c angefliegen sind.

Auch in anderen Farben schliesst sich der Kelch gern an die Farbe der Krone an, so sind bei *Lopezia miniata* Dec. beide rein roth 1 c, bei *Lopezia coronata* der Kelch 1 c, die Krone carminroth 24 b bis f, bei *Echeveria secunda* Bot. Reg. aus Mexico der Kelch 2 c, die Krone ausserlich ebenso, innen gelb- orange-gelb 8 e, bei den Gartenvarietäten des Vanillenkrauts (*Heliotropium peruvianum* L.) der Kelch um so dunkler, je dunkler die Krone, an der *Etoile de Nancy* bis 20 a; bei dem Lavendel ist die Krone 20 d, der Kelch, weil durch grün getrübt, 20 c, bei *Calamintha alpina* Lam. ebenso; blüht dagegen die Pflanze gelb, so ist der Kelch oft heller als die Krone, so bei dem Sauerdorn (*Berberis vulgaris* L.), ersterer 9 f, letztere 9 e, bei *Rhinanthus major* Ehrh. der Kelch 11 f, die Krone 9 e, bei *Anthyllis Vulneraria* L. der Kelch 9 h, die Krone 9 e, dieses Wundkraut erhält in den Alpen oft eine rothe Farbe 24 b, (A. V. β *rubriflora* Dec.) und dann ist auch der Kelch roth.

Ungewöhnlich gefärbte Kelche sind die weissen der *Celosia argentea* L., der Christwurz (*Helleborus niger* L.), der *Hydrangea arborescens* L., der Schneeballen (*Viburnum Opulus* L.). Die Kelche der Hortensia sind anfangs hellgrünlich 11 f, dann heller 11 g, endlich rosenroth 24 f bis e. Man hat sich sehr bemüht, durch künstliche Erden blaue Hortensien zu erhalten, aber es höchstens bis auf Violettblau 19 d gebracht.

Der Kelch der durch ihre zierlichen hängenden Blumen so beliebt gewordenen südamerikanischen Fuchsien ist schön karminroth 24 b, die Krone dunkelviolett 21 a, Staubfäden und Griffel wieder von der Farbe des Kelchs; die Kunstgärtner haben sich viele Mühe gegeben, andere Farben zu erhalten, aber mit geringem Erfolg, indem man kaum um 2 Stufen gegen gelb vorrückte durch 1 c bis 2 d, dagegen gar nicht gegen blau, die Krone brachte man von 21 a bis auf 2 d und erzielte so statt eines stärkeren Gegensatzes oft völlige Uebereinstimmung ihrer Farbe mit derjenigen der übrigen Blumentheile.

Etwas besseren Erfolg hatte das Bestreben, weisse Fuchsien zu erlangen, zwar blieb die Krone dunkel, kam nicht über den Farbenton d in 2 hinaus, aber den Kelch erhielt man durch alle Töne bis weiss, nur an der Aussenseite etwas grünlich.

Den Hahnenkamm hat man nicht weiter gebracht, als von karminroth 24 a bis eine Stufe über orange hinaus 6 b, c, d.

Die artenreiche, meerliebende Gattung *Statice* hat trockene, gelblich-weisse Kelche und schön violettblaue Kronen, bei einer Art aber, der mittelländischen *Statice sinuata* L. kehrt sich dieses Verhältniss um, der ansehnliche Kelch ist lebhaft violett-violettblau 20 d, die Krone gelblich-weiss 9 h.

Bei den einquirigen Dicotyledoneen (*Monochlamideæ*) fehlt die Krone, die Metamorphose der Blätter springt vom Kelch unmittelbar auf die Staubgefässe über, häufig bleibt dann der Kelch grün, *Urticeæ*, *Chenopodeæ*, mehrere Amaranten und Ampfer, oft aber sucht er die Lücke dadurch auszufüllen, dass er sich mehr oder weniger vollkommen kronenartig verdünnt und färbt, am häufigsten roth, wie bei den Sauerampfern, bei *Polygonum Persicaria* L. 23 c d, *orientale* L. 23 c, *amphibium* L. und *Bistorta* L.

23 e, *Hydropiper* L. minus *Huds.* und *mit*e *Schrank*: 23 f, *viviparum* L. und *Fagopyrum* L. 24 f, *Daphne Cneorum* L. 23 d, *D. Mezereum* L. 22 b, *Sanguisorba officinalis* L. 22 a, *Empetrum nigrum* L. 22 c, *Anemone pavonina* und *stellata* Lam. 24 b, *hepatica* L. 22 c, *japonica Hort.* 22 d, seltener violett, *Anemone Pulsatilla* L. 21 b, *coronaria* L. 21 d, *hepatica* L. 29 c, bei welcher 3 Deckblätter den Kelch, 5 Kelchblätter die Krone vollständig vertreten, welche nur in den gefüllten Gartenspielarten durch rückschreitende Metamorphose der Staubgefässe gleichfarbig auftritt, die Leberblume ist zugleich die äusserste Grenze des Roth gegen das fehlende Blau, zuweilen weiss, *Polygonum aviculare* L., *Thesium*, *Anemone nemorosa* L., *narcissiflora* L., *sylvestris* L., selten gelb, *Aristolochia Clematidis* L. 8 f, *Anemone ranunculoides* L. 8 e, *Cattha palustris* L. 8 e.

Aber auch da, wo sich eine Krone vollständig entwickelt, schliesst sich ihr oft der Kelch in Gestalt und Färbung so innig an, dass er selbst von vielen Botanikern nicht von ihr unterschieden wird, nur an dem etwas derberen Bau und der Lage als unterer wechselständiger Quirl noch erkennbar ist. Dieses ist besonders häufig bei den Monocotyledoneen der Fall, bei denen als der niedriger stehenden Klasse eine entschiedene Trennung des Kelchs von der Krone lange nicht so häufig wie bei den Dicotyledoneen vorhanden ist. Zuweilen bleibt dieser kronenartige Kelch noch an der untern oder äussern Seite seiner 3 Blätter der Länge nach in der Mitte grün, so bei der wilden Tulpe, (*Tulipa sylvestris* L.) 11 d, bei *Gethyllis*, *Hypoxis*, den vielen Arten der gelben und weissen Vogelmilch, *Gagea* 12 c und *Ornithogalum* 13 d, welche geschlossen grün, der Sonne geöffnet goldgelb oder silberweiss schimmern, wie das liebliche *Ornithogalum umbellatum* L., von den Engländern der Stern von Betlehem, von den Franzosen, weil sich spät der Sonne öffnend, die Dame der elften Stunde genannt, der gemeinen Zwiebel, 15 c, und mehreren andern Alliumarten.

Bei den durch keine Scheiden in ihrer Kindheit geschützten Tulpen haben die 3 Kelchblätter in der Blumenknospe völlig die Farbe der Stengelblätter, 13 c, zuweilen bleibt eines dieser

3 Kelchblätter bei raschem Wachsthum an dem Stengel zurück, bleibt der Länge nach zur Hälfte grün und nimmt auf der andern Hälfte die bunten Farben der andern 5 Blumenblätter an; man erhält dann durch diese Missbildung eine höchst klare Anschauung der Metamorphose der Stengelblätter in Kelch- und Blumenblätter, indem das Blatt auf halbem Wege stehen bleibt.

Zuweilen nehmen die Kelchblätter mit abweichender Richtung auch abweichende Farbenstufen und Töne an, wie bei den Schwertlilien (*Iris*), meist aber werden sie den Kronenblättern völlig gleichfarbig, so bei dem Sturmhut (*Aconitum*), vielen Rittersporen (*Delphinium*); bei *Trollius*, *Clematis*, *Atragene*, *Nuphar*, der ganzen Familie der *Liliaceen*, *Amaryllideen*, *Asparageen* und *Colchicaceen*.

Eine einzeln stehende, aber dieser allgemeinen nahe verwandte Erscheinung kann man oft in Gärten an Schlüsselblumen sehen, der Kelch verwandelt sich in eine Krone, die eigentliche Krone lässt sich dadurch in ihrer Entwicklung nicht stören, und so entstehen zwei Kronen gleich zwei in einander gesteckten Trichtern, ich beobachtete diese Erscheinung nur an rother *Primula elatior* Jacq. 3 b und 23 c.

Bei den nicht durch Deckblätter geschützten *Papaveraceen* besorgt ein meist den Blättern gleichfarbiger, wohl schliessender Kelch diesen Schutz, fällt aber ab, sobald die Krone erwacht und sich ihrer Wiege entwindet, die Blume scheint dann nie einen Kelch gehabt zu haben.

Je mehr dagegen das Deckblatt diesen Schutz übernommen hat, je weniger betheiligt sich der Kelch daran, er bleibt während der Blüthezeit in der Entwicklung zurück, um sich später als Hülle oder Schale der Frucht zu entwickeln, *Umbelliferae*, *Dipsacaceae*, *Compositae*, *Evonymus*, *Physalis*, *Nicandra*, oft besorgt er beides zugleich, der obere, die Krone schützende Theil verwelkt dann mit ihr, der untere bildet sich, Grösse und Farbe verändernd, zur Schale der Frucht aus, *Cucurbitaceae*, *Pomaceae*, *Rosa*.

VIII. Die Krone.

Das Blattgrün hat sich in der fortschreitenden Metamorphose der Pflanze von den Blättern durch die Deckblätter bis zum Kelche fortgesetzt, hier aber abgeschlossen, um nur zuletzt noch einmal in der unreifen Frucht wieder aufzutreten, mit ihm endigt auch die davon untrennbare Aushauchung von Sauerstoff.

Es tritt nun die Blumenkrone (*corolla*) als zweiter Quirl (*verticillus*) der Blumen auf, welche den Sauerstoff einsaugt und Kohlensäure aushaucht, der Grund, warum Blumen in geschlossenen Räumen der Gesundheit nachtheilig sind. Da der Krone die Chlorophyllkörner fehlen, so liegt der Sitz ihrer Farben allein im Zellensaft, die grosse Durchsichtigkeit der ausserordentlich zarten Zellenwandungen lässt diese Farben ungetrübt in ihrer höchsten Vollkommenheit durchschimmern, so dass nur ein Theil davon, Gelb, Orange, Karminroth, Blau, in der Farbentafel erreicht werden konnte, ein anderer Theil, besonders die blaurothen Stufen 20 bis 23 unerreichbar geblieben ist, während umgekehrt die Farben der andern Pflanzentheile gewöhnlich von den entsprechenden der Tafel an Glanz und Lebhaftigkeit übertroffen werden. So tritt die Krone, stets in der Kindheit durch Deckblätter, Kelch oder beide zugleich geschützt, schnell entwickelt, zart und leicht in blendender Schönheit als höchster Schmuck der Pflanze, als ihr Hochzeitkleid auf, aber flüchtig und durch ihre Vergänglichkeit eben so berühmt, wie durch ihren Glanz und Wohlgeruch*); die Eintagsschöne (*Hemerocallis*), welche ihren Namen von dieser Vergänglichkeit erhielt, theilt solche mit vielen, besonders tropischen Blumen; so öffnet sich die prächtige Blume des westindischen *Cereus grandiflorus* Miller nach Sonnenuntergang, um sich vor Sonnenaufgang auf immer zu schliessen, die peruanische Wunderblume (*Mirabilis Jalapa* L.) hält es bei hoher Temperatur eben so, was ihr die Namen *Belle de nuit*, *Don Diego de noche*, *Fior di notte*, *Boas noytes* (gute Nacht) verschafft hat, welche aus gleichem Grunde zum Theil auch einer Winde, *Ipomoea Bona*

*) *Flores vero odoresque in diem gignit magna admonitione hominum quae spectatissime floeant. cellerime marcescere. Plin. hist. nat. XXI. 1.*

nox L. gegeben werden. Die tropische Stundenblume (*Hibiscus mutabilis* L.) geht Morgens weiss auf, ist Mittags rosenfarbig, Abends purpurroth und den andern Morgen verwelkt. Unsere Leinfelder prangen an heitern Sommermorgen mit vielen tausend blauen Blüten, deren Blätter Abends auf dem Boden liegen. Ungemein kurz ist die Dauer der zahlreichen bunten *Irideen*, welche die weiten Gefilde des südlichsten Afrikas zwischen den Winterregen und der Sommerdürre auf kurze Zeit schmücken, und mehrere haben von dieser Flüchtigkeit den Beinamen erhalten, so *Moraea fugax* Jacq., *Viesseuxia fugax* Delaroché, *Iris fugax* Pers., deren Blumen nur eine Dauer von drei Stunden haben.

Derbe Blumenkronen sind grosse Seltenheiten, so die fleischigen der *Stapelien*, der Wachsblume (*Hoya carnosa* R. Br.) und einiger andern *Asclepiadeen*, die kleinen der gelben Seerosen (*Nuphar*), die steifen der *Xilopien*, häufiger sind unansehnliche, verkümmerte, *Cardamine impatiens* L., *Lepidium ruderales* L., *Cerastium brachypetalum* Desportes, oft fehlen sie ganz und werden durch den Kelch ersetzt und vertreten.

Im Sonnenschein sind die Farben der Blumen glühender, die der blaurothen Reihe, z. B. der durchscheinenden Glockenblumen (*Campanula pyramidalis* L., *rotundifolia* L., *pusilla* Haenke) röther, manche Maler stellen daher die Blumen, welche sie malen wollen, in die Sonne.

1) Farbenverhältnisse der Blumenkronen in Württembergs freier und Garten-Flora.

Um die Gesetze der Farbenvertheilung in den Blumen zu erforschen, habe ich die Farben der in Württemberg wild wachsenden Pflanzen aufgezeichnet; unsere Flora umfasst 1341 Pflanzenarten, wovon aber 364 ohne Blumenkrone blühen, es bleiben sonach 977 Arten, die in den Bereich dieser Untersuchungen fallen, da ich jedoch bei diesen die bunten, gefleckten, zweifarbigen, wie viele *Corymbiferen*, bei jeder ihrer Farben aufgezeichnet habe und ebenso die Farbenvarietäten, z. B. bei *Polygala vul-*

garis L. blau, roth und weiss, so ist die Zahl der Farben dadurch auf 1088 gestiegen.

Sodann habe ich zur Vergleichung und Gegenprobe die Farben von 1200 in Gemüs- und Blumengärten, kalten und warmen Gewächshäusern gezogenen Pflanzen verzeichnet; hier übersteigt die Farbenzahl noch weit mehr die der Arten und beträgt 2159, theils weil man unter diesen aus allen Welttheilen vorzugsweise ihrer Schönheit wegen eingeführten Blumen mehr bunte, wie *Convolvulus tricolor* L., *Gilia tricolor* Lodd., Schwertlilien und Gladiolen findet, theils und vorzüglich aber in Folge des Bestrebens der Handelsgärtner, neue Farben zu erzielen und in Umlauf zu bringen.

So gelangte ich zu folgenden Ergebnissen:

Die gelbe Farbe, von allen die leuchtendste, tritt als Grundton der ganzen Pflanzenwelt in der Blumenkrone sehr häufig auf, meist ganz rein oder nur um eine Stufe der Nachbarfarbe genähert, grössere Annäherungen sind seltener, sie zeigt, seitdem sie mit dem Zurückbleiben des Chlorophylls sich von der blauen getrennt hat, nicht die mindeste Neigung, sich mit derselben zu verbinden, und es ist ein Hauptcharakter der Blumenkrone, dass sie höchst selten grün ist.

Während unter den 977 Blumen der württembergischen Flora die rein gelbe Farbe in 253 auftritt, hat schon Gelbgrüngelb mit $\frac{1}{3}$ Blau nur 20 aufzuzählen, und von diesen haben nur die Spitzen der 3 Kronenblätter der Frühlingsglocke, welche, indem sie ihr Weiss an die 3 Kelchblätter mittheilten, deren Grün angenommen haben, eine etwas tiefere Farbe, 10 d, die anderen bilden eine Reihe von bleichen, unscheinbaren Blumen, wie die Einbeere (*Paris quadrifolia* L.) 10 e, *Astragalus glycyphyllus* L. 10 f, der Wau und die gelbe Reseda 10 g, *Trifolium ochroleucum* L. 10 g, der Epheu 10 g, *Pyrola chlorantha* Sw. 10 g, das Beinholz (*Lonicera Xylosteum* L.) 10 h, vier Orchideen 10 h.

In der folgenden Stufe, Grüngelb, sinkt die Zahl schon auf 15 herab. Grüngelb blühen unsere Niesswurzarten, *Helleborus viridis* und *foetidus* L. 11 b, drei *Convallarien* 11 d, die seltene *Adoxa moschatellina* L. 11 e, fünf Orchideen 11 g, die Zaunrübe

11 g, der Kreuzdorn 11 g, *Ribes alpinum* L. 11 g, der Spindelbaum 11 $\frac{1}{2}$ h.

Grüngrügelb finden wir nur noch bei 4 Blumen, an der lebhaft violetten Krone des *Solanum Dulcamara* L. an der Basis jedes Abschnittes zwei schön grüne, 12 b, durch einen weissen Saum von der violetten Farbe getrennte Flecken, die Kronenblätter der zierlichen Schneetropfen haben an der Spitze einen grünen Flecken, 12 c, *Veratrum album* L. blüht 12 f, *Streptopus amplexifolius* Dec. 12 g.

Hier schliesst sich in der württembergischen Flora die Annäherung der gelben, stets das Uebergewicht behauptenden Farbe gegen die blaue ab, ein reines Grün und der dreistufige Uebergang von Grün zu Blau fehlen gänzlich.

Die rothe Farbe sondert sich in den Blumenkronen nicht so schroff, wie die blaue, von der gelben ab, die Zahl der gelben Blumen, welche in der achten Stufe durch $\frac{1}{5}$ roth eine wärmere Farbe angenommen haben, 57, beträgt beinahe das dreifache der grünlichen der zehnten Stufe, 17 haben $\frac{1}{4}$ roth, 4 $\frac{3}{8}$ roth, und 12 stellen sich in Orange zwischen beiden Hauptfarben in die Mitte; $\frac{5}{8}$ roth haben, doch nur theilweise, 5 Blumen, *Hypericum pulchrum* L. und *Pedicularis Sceptrum Carolinum* L. 4 c, *Geum rivale* L., *Orobanche rubens* Wallroth und *Orobanche minor* Sutton 4 f. Drei andere *Orobanchen* und die schöne *Adonis aestivalis* L., ein Schmuck unserer Getreidefelder, haben $\frac{3}{4}$ roth, und 7, darunter die hübsche *Anagallis arvensis* L., $\frac{7}{8}$ roth, es tritt sonach in dieser Flora die gelbe Farbe in 253 Blumen rein auf, in 106 in Verbindung mit roth, in 39 in Verbindung mit blau, im Ganzen also in 398 Blumen oder $\frac{2}{5}$ der Gesamtzahl.

Die gelben Blumen gehören überwiegend den helleren Tönen an, das Braun der tiefsten meidend und sich in den leuchtenden mittleren Normaltönen e und f am Besten gefallend. Von den erwähnten 253 Blumen fallen nur 19 auf d, eine auf c, keine auf a und b, dagegen 175 auf e, 52 auf f, 5 auf g und 9 auf h, von den 106 der rothgelben Stufen fallen 88 auf die vier lichtereren Töne, nur 18 auf die 4 dunkleren und von den 41 der grün-gelben Stufen 31 auf die 4 lichtereren, 10 auf die 4 dunkleren Stufen.

Bei den 1200 verglichenen Culturgewächsen treten einige Abweichungen von diesen Ergebnissen der freien Flora eines gemässigten Himmelsstrichs auf, es macht sich der Einfluss tropischer und subtropischer Floren geltend und mehr noch das Streben der Kunst- und Handlungsgärtner nach Prachtblumen, blendenden und ungewöhnlichen Farben und Abbeugungen von dem gewöhnlichen Gange der Natur.

Die gelbe Farbe tritt hier mächtiger auf, in 656 Blumen, etwas über die Hälfte der Gesamtzahl, aber von diesen blühen nur 237, also wenig über ein Drittheil, rein gelb, weil die gelbe Farbe in Europa nicht, wie in China, die Lieblingsfarbe ist.

Noch weniger beliebt ist die grüne Farbe in den Blumen, doch duldet man sie an vielen Pflanzen, welche nicht der Blume wegen cultivirt werden, so an mehreren Bäumen, dem Perückenbaum (*Rhus Cotinus* L.) 10 e, dem Tulpenbaum 10 f, *Acer laciniatum Duroi* 10 f, *Acer Negundo* L. 10 g, *Sophor japonica* L., welche in Stuttgart die Winterkälte aushält, aber keine Früchte ansetzt, was sie in Rom thut, 10 h. *Rhus Toxicodendron* L. und *typhinum* L. 11 f, *Ampelopsis hederacea* Dec. 11 f, *Acer tataricum* L. und *Gleditschia triacanthos* L. 12 f, bei einigen zu ökonomischen Zwecken gebauten Gewächsen, wie ein paar Tabaksarten (*Nicotiana rustica* und *paniculata* L.) 10 f, Petersilien 10 h, Stachelbeere 11 c, Zwetschge 11 g, Rebe 12 f, so dass sich im Ganzen unter jenen 1200 Pflanzen 50 auf die Stufen 10 bis 14 fallende befinden, der 24. Theil, bei der Flora Württembergs nur der 25.

Sehr auffallend ist dagegen die Vermehrung der Blumen der rothgelben Reihe in den Gärten, da Orange und Scharlachroth zu den beliebtesten Farben gehören, die aus allen Welttheilen herbei zu holen und mit der grössten Geduld und Ausdauer künstlich hervorzubringen gestrebt wird.

Wer kennt nicht die Ringelblume (*Calendula arvensis* L.) 6 b c, mit welcher der Italiener seine Todten schmückt, die peruanische Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.) 5 a bis c, die Feuerlilie 5 b, den Saffor 5 b, wie glänzen die Farben von *Phlomis Leonurus* L. 5 c, *Gesneria bulbosa* L. 5 c, *Aquilegia cana-*

densis L. 5 c, *Asclepias curassavica* L. 5 c, *Papaver orientale* L. 4 b, *Hemerocallis fulva* L. 4 d, *Pelargonium inquinans* L. 3 c bis 2 c, *Canna indica* L. 2 c, *Salvia splendens* Ker 2 c, *Emilia sonchifolia* Dec. 2 c und *Ipomoea coccinea* L. 2 d.

So ist es gekommen, dass ich in der Gartenflora im Gegensatz zur wilden nicht weniger als 369 Blumen erhalten habe, welche der rothgelben Reihe 2 bis 8 angehören, mehr als die Hälfte der ganzen gelben Farbe.

Die gleiche Erscheinung zeigt sich in der Intensität der Farbe, von den 237 rein gelben Blumen fällt keine auf a bis c, 8 fallen auf d, 154 auf e, 47 auf f, 21 auf g und 7 auf h.

Ebenso fallen von den 50 Blumen der grüngelben Stufen nur 3 auf die 4 dunkleren Töne, 47 auf die 4 helleren, selbst die grünen Farben einiger nach denselben als einem auffallenden Kennzeichen benannten Blumen, der *Aquilegia viridiflora* *Palas*, *Correa viridis* *Fischer*, *Hoya viridiflora* *R. Br.*, *Gonolobus viridiflorus* *Nuttall*, *Solanum viridiflorum* *Ruiz et Pavon*, *Erica viridiflora* *Andrew*, *Erica virescens* *Link*, *Ixia viridiflora* *Lam.* fallen alle in die helleren Töne der überwiegend gelben Stufen 10 bis 12.

Nicht so in der gelbrothen Reihe, zwar folgt die gelbe Farbe in 8 demselben Gesetze, indem von 131 Blumen nur 29 auf die 4 dunkleren, 102 auf die 4 helleren Töne fallen, allein schon in der folgenden Stufe 7 bei ein Viertel Roth theilen sich die 46 Blumen in zwei gleiche Hälften, und von 6 an tritt ein Uebergewicht der dunklen Töne immer stärker auf, bis in 2 mit sieben Achtel Roth 51 Blumen auf a bis d, nur 5 auf e bis h kommen, die tiefen Töne die hohen um das zehnfache übertreffen.

Es ist eine besondere Eigenthümlichkeit der gelben Farbe, dass sie bei bunten Blumen immer die innerste, tiefste, dem grünen Kelche am nächsten stehende Stelle einnimmt, so bei der dreifarbigen Winde, der Ackerwinde, bei allen Vergissmeinnichtarten, den Löwenmäulern, bei *Euphrasia officinalis* L., *Linum catharticum* L., *Rosa Thea* *Hort.*, *Ormenis bicolor* *Cassini*, *Chrysanthemum tricolor* *Andr.*, *Nierembergia gracilis* *Hooker*, den Schlüsselblumen, Aurikeln, *Narcissus poeticus* L., *Gladiolus psittacinus* *Lindley*, *Tigridia pavonia* *Pers.*, *Erythronium Dens canis* L.; die Ta-

zette 8 e, *Nectarium* 8 d, ändert ab mit weissen Blumenblättern, der innere Becher bleibt aber dunkelgelb 8 d oder wird höchstens um einen Ton heller, 8 e, auf weiss hat man ihn nicht bringen können; bei den *Corymbiferen* mögen die zungenförmigen Strahlenblüthen jede beliebige Farbe haben, blau wie bei *Aster*, roth wie bei *Senecio elegans* L., *Erigeron*, weiss wie bei *Bellis*, *Chrysanthemum*, *Matricaria*, *Anthemis*, stets sind die röhrenförmigen Scheibenblüthen gelb, beinahe immer rein gelb 9 e, in den seltenen Fällen einer dunkleren Färbung braun oder dunkelorange, wie bei *Sonvitalia procumbens* Lam. 5 a, bei *Gazania*, *Rudbeckia purpurea* L., einigen Astem, getrübt, aber nie ganz der gelben Reihe entfremdet, ebenso bei den Randblumen der *Calliopsis bicolor* Rchb. 8 e, am Grunde 4 a, der *Gaillardia aristata* Pursh 8 e, am Grunde 3 b.

Die gelbe Farbe der Blumen ist die dauerhafteste und erhält sich in Herbarien von allen am Besten, nur wenige haben die sonderbare Eigenheit, bei zu langsamem Trocknen oder in feuchten Herbarien grün zu werden, so die Blumen des Schotenklee's (*Lotus corniculatus* L.), der *Chlorocrepis staticifolia* Griesebach, des *Arnopogon Dalechampii* L., der Gattung *Tolpis*, die gelben Schlüsselblumen.

Bei verwelkenden Blumen steigt die gelbe Farbe gewöhnlich zu einem tieferen Ton derselben Stufe herab oder macht einige Schritte gegen Roth, wie bei *Gaura mutabilis* Cav., welche hievon den Beinamen erhielt, bei mehreren Nachtkerzen (*Cenothera suaveolens* L., *biennis* L. etc.) aufgehend 9 e, welkend 3 c; bei einigen Kleearten gehen die Blüthen schön goldgelb auf, vertrocknen dann ohne einzuschumpfen, nehmen aber eine dunkelbraune Farbe an, so geht *Trifolium agrarium* L. von 9 d in 7 c über, *Trifolium badium* Schreber von 8 e in Zimmtbraun 7 a, *Trifolium spadiceum* L. von 9 e in ein tiefes Schwarzbraun; bei *Aster mutabilis* L. ist die Scheibe aufgehend 9 e, welkend 3 a, die weissen Blumenblätter der Rosskastanie haben in der Jugend am Grunde gelbe Flecken 8 e, welche alternd in karminroth 24, b übergehen, was den grossen Blüthensträussen, in welchen sich die Blumen nicht gleichzeitig öffnen, ein buntes Aussehen gibt;

bei den *Lantanen* rückt die anfangs am Saume der Krone auftretende rothe Farbe gegen den Schlund vor, bis sie die gelbe ganz verdrängt, *Lantana Camara* L. ist in der Knospe hellroth 1 e, offen gelb 9 e mit rothgelbem Schlunde 7 e, alternd karminroth 24 c mit orangerothem Schlunde 3 b, was sie, da ihre Blumen ebenfalls nicht gleichzeitig aufgehen, auch vielfarbig macht; nach Lecoq sind die Blumenblätter des dem Alpenmohn verwandten pyrenäischen *Stylophorum cambricum* Spr., so lange sie noch im Kelche eingeschlossen sind, orange, offen vom reinsten Gelb; legt man aber die Pflanze ein, so sind die getrockneten Blumen wieder rothgelb.

Nur in seltenen Fällen bleicht die gelbe Krone alternd in Weiss aus, so bei den kleinen Blüthen des *Alyssum calycinum* L., bei *Kerria japonica* Dec., der *Duc van Thol* Tulpe und der gelben Hyacinthe.

Der geistreiche *Decandolle* nahm, auf die Trennung der in den Ernährungsorganen vereinigten zwei Grundfarben in den Reproduktionsorganen anspielend, in den Blumen zwei Farbenreihen an, welche er die xanthische und die kyanische nannte; allein mit diesem Gegensatze finden wir einen zweiten innig vereinigt, den zuerst von *Arago* klar erkannten und ausgesprochenen der sich ergänzenden, das heisst zur Herstellung des weissen Lichts nöthigen Farben.

Da nämlich die Farbentafel nicht zwei, sondern drei Hauptfarben hat, so tritt der merkwürdige Umstand ein, dass der eine Hauptfarbe bezeichnende Radius des Kreises, 1, 9, 17, zum Durchmesser der Scheibe verlängert, nicht auf eine andere Hauptfarbe, sondern auf die beiden andern im Gleichgewichte trifft, Roth auf Grün, Gelb auf Violett, Blau auf Orange; nehmen wir also Gelb als Grundton der Pflanzenfarben an, so tritt in den Blumen an die Stelle eines Gegensatzes von Gelb und Blau der vollständige von Gelb und Violett; die der xanthischen gegenüber stehende Reihe muss also nicht als die kyanische, sondern als die janthinische bezeichnet werden.

Ich zähle zu der xanthischen Farbenreihe alle Stufen der Farbentafel, welche noch etwas Gelb, wenn auch nur ein Achtel,

enthalten, also 15 Stufen, 2 bis 16. So bleiben für die ganz gelbfreie janthinische Reihe nur 9 Stufen, von 17 rein blau bis 1 rein roth. übrig, dennoch überwiegt die Zahl der in dieser Reihe blühenden Arten die der xanthischen, in der Flora von Württemberg stehen den 398 Blumen der zweiten bis sechszehnten Stufe 435 der siebenezehnten bis ersten gegenüber, in der Gartenflora den 656 der ersteren 1149 der letzteren, der Grund davon ist, dass hier, wie im Lomberspiel, zwei gegen einen stehen; wollte man die Hauptfarben nach ihrem Ueberwiegen so theilen, dass jede 8 Stufen erhalte, Gelb die Hälfte von 5 bis zur Hälfte von 13, Blau von der Hälfte von 13 bis zur Hälfte von 21 und Roth von da bis zur Hälfte von 5, so träte die Ueberlegenheit der gelben Farbe trotz ihrer engeren Begrenzung jedem der beiden andern gegenüber in der württembergischen Flora wieder hervor, wir erhielten eine xanthische Reihe von 376 Arten, eine erythrinische von $322\frac{1}{2}$ und eine kyanische von $134\frac{1}{2}$ Arten.

Die blaue Farbe spielt hiernach im bunten Farbenspiel der Blumen die kleinste Rolle, und dieses erklärt wieder, warum in der janthinischen Reihe die meisten Blumen nicht violett, sondern purpurroth, näher bei Roth blühen, die Verbündeten treten so auf, dass in 261 Arten die rothe Farbe überwiegt, in 69 beide sich das Gleichgewicht halten und nur in 92 die blaue Farbe vorherrscht.

Etwas anders würde sich bei dieser Vertheilung die Gartenflora verhalten, $497\frac{1}{2}$ Arten der xanthischen Reihe, $1028\frac{1}{2}$ der erythrinischen und 269 der kyanischen, hier spielt also die xanthische Reihe eine kleinere Rolle, die kyanische ist zwar wieder die kleinste, übersteigt aber doch die Hälfte der gelben, die sie dort weit nicht erreicht; am auffallendsten ist die Menge der rothen Blumen, anderthalb mal so viel, als gelbe und blaue zusammengenommen, was wieder auf wärmere Himmelsstriche Auswahl der Sammler und Liebhaberei der Blumenfreunde beruht, die rothe Farbe ist als die glänzendste und lebhafteste bei weitem den meisten Menschen die angenehmste, die rothe Blume die schönste, so die Rose, von welcher der Name der Farbe stammt. Die rothen Blumen haben, wie Lecoq treffend bemerkt,

vor den andern allen den Vorthail voraus, beinahe immer das Grün der andern Pflanzentheile als Unterlage zu haben, welches als Ergänzungsfarbe durch den Gegensatz ihre Farbe lebhafter hervorhebt, als wo dieser volle Accord fehlt.

Als weitere Folgen des Gegensatzes der beiden Ergänzungsfarben gegen die Hauptgrundfarbe tritt die auffallend geringe Zahl der rein roth oder blau blühenden Pflanzen, besonders in gemässigten und kalten Himmelsstrichen auf; wir finden in unserer Flora nur vier ganz rein roth blühende Pflanzen, alle vier nicht ursprünglich einheimisch, sondern mit dem Getreide aus Asien eingeführt, *Adonis flammea* Jacq. und die Klatschrose oder Ackerschnalle 1 b, dann *Papaver Argemone* und *dubium* L. 1 d. Die Zahl der rein blauen Blumen ist, wenn auch doppelt so gross, doch sehr gering und fällt überdem noch meist auf die lichterem Töne, am lebhaftesten 17 d blüht die mehr als Gartenflüchtling zu betrachtende Sternhyacinthe (*Scilla amoena* L.); unsere vier Vergissmeinnichtarten blühen hellblau 17 e, noch heller 17 f *Echinopspermum Lappula* Lehm. und *Globularia vulgaris* L., endlich der Schwarzkümmel (*Nigella arvensis* L.) 17 g; alle andern blauen Blumen, unsere Gentianen, Ehrenpreisarten, Kornblumen, Cichorien, Glockenblumen, Wiesensalbei, Sinngrün, Natternkopf u. s. w. sind nicht ganz frei von Roth und fallen in die Stufen 18 bis 20.

In der Gartenflora tritt der vorhin erwähnte Umstand ein, dass ein reines Roth als Lieblingsfarbe stark, durch 84 Arten, vertreten ist, freilich immer noch wenig über den dritten Theil der rein gelben, indessen befinden sich viele theils natürliche, theils künstlich hervorgebrachte, sehr häufige und verbreitete Blumen darunter, welche sämmtlich den alten Griechen und Römern unbekannt waren; zu der in der Blüthezeit der italienischen Republiken aufgekommenen Gartennelke, der wie diese ebenfalls aus der Flora der Mittelmeerländer stammenden *Sulla* (*Hedysarum coronarium* L.) und der im sechzehnten Jahrhundert aus dem Orient eingeführten Tulpe (*Tulipa sylvestris* L.) lieferte Ostindien durch die Portugiesen die Balsamine und das Blumenrohr (*Canna coccinea* Aiton), durch die Britten die *Potentilla atrosanguinea* und *formosa* Don, erstere als Kinder des Tieflandes

vom leichtesten Froste getödtet, letztere als vom Himalaja herabgestiegen unserem Winterfroste trotzend, aus Japan erhielten unsere Gärten die frühblühende japanische Quitte, unsere Gewächshäuser die schon in Genua im Freien gedeihenden Camellien, von der Südspitze von Afrika ihre zahlreichen, nun durch Kunst zahllosen Pelargonien, die meisten rein rothen Blumen aber lieferte das wärmere Amerika, so die prächtigen Dahlien, Fuchsien und Verbenen, die Kardinalsblumen (*Lobelia cardinalis* L. und *fulgens Willd.*), den Scharlachsabei (*Salvia coccinea* L. und *Pseudococcinea Jacq.*), den vierblättrigen Sauerklee, den Korallenbaum (*Erythrina Corallodendron* und *Crista galli* L.), die schönste aller Cactusblumen (*Cereus speciosissimus Dec.*), die kletternde Trompetenblume (*Bignonia radicans* L.) und den grossblumigen Portulak.

In der rein blauen Stufe dagegen herrscht in der Gartenflora eine eben so grosse Armuth, wie in der wilden, ich fand unter 1200 Arten nur 7, den chinesischen Rittersporn 17 b, die japanische Commeline und eine Farbenvarietät der Akelei 17 c, *Scilla amoena* L. 17 d, *Scilla italica* L. und ein *Lithospermum* 17 e und Gretchen im Busch (*Nigella damascena* L.) 17 f. Zwar fehlt es unsern Gärten so wenig, als unseren Wiesen und Wäldern, an blauen Blumen, allein mit einem Zusatz von roth, so sind *Borago officinalis* L., mehrere Rittersporne, der Rosmarin, der Hyssop, das *Echium fastuosum Jacq.*, die Purpurwinde, die blauen Seerosen (*Nymphaea coerulea Sav.* und *cyanea Roxb.*), das Gartenvergissmeinnicht (*Omphalodes verna Moench*), einige Salbeiarten, besonders die prächtige mexikanische *Salvia patens* L., *Symphytum asperimum* und *Centaurea depressa* Bieb. aus dem Kaukasus, *Clitoria ternatea* L., *Pontederia azurea Sw.*, *Plumbago coerulea* H. et B. prächtig blau, aber nicht Kobaltblau 17, sondern Ultramarinblau 18.

Die blaue Farbe nimmt als die lichtbedürftigste im Gegensatz zur gelben immer den obersten oder äussersten Theil der Blumen ein und geht oft nach Innen zu in weiss über, so bei *Lobelia Erinus* L., *Browallia elata* L., *Borago officinalis* L., *Convolvulus tricolor* L., *Omphalodes verna Moench*, *Nemophila insignis Benth.*

Ein weiterer Gegensatz der janthinischen Reihe zur xanthischen ist das viel häufigere Auftreten der tieferen Farbentöne in der ersteren; während in der gelben Farbe der 5te Ton e als die Normalfarbe erscheint, welche am häufigsten vorkommt, tritt in der blauen und rothen Farbe schon der zweite Ton b als solche auf, wir zählen in Württembergs Flora in den 4 dunkleren Tönen der janthinischen Farbenreihe 300, in den 4 helleren 220 Arten. in der Gartenflora in ersteren 702, in letzteren 447.

Dass bei eingelegten Pflanzen die blaurothen Farben sich nicht so gut erhalten, wie die gelben, hat seinen Grund darin, dass es gemischte, flüchtigere Farben sind, am schlimmsten ist der Sammler mit den überwiegend blauen Blumen daran; gelingt es ihm auch, durch möglichst rasches Trocknen zwischen erwärmtem, täglich zweimal gewechseltem Fliesspapier Gentianen, Glockenblumen oder Kornblumen in ihrer ganzen Schönheit zu erhalten, wie dieses bei dem grossen Meister in der Einlegekunst, Hoppe in Regensburg, der Fall war, so bleichen sie doch im wohlverwahrten Fascikel allmählig aus und haben häufig im zweiten oder dritten Jahr ihre ursprüngliche Farbe ganz eingebüsst: nur der Rittersporn macht eine rühmliche Ausnahme und behält auch flüchtig eingelegt sein prächtiges Violett 21 b c fast unverändert bei.

Aufblühend schreiten die Knospen der janthinischen Reihe häufig, durch Desoxydation, wie nicht ohne Widerspruch angenommen wird, von roth gegen blau vor, besonders auffallend in der an blauen Blumen reichen Familie der Boragineen, Linné's Asperifolien, so bei *Symphytum asperrimum* Biéb. von 24 c auf 18 c, bei *Borago officinalis* L. von 23 f auf 18 c, ebenso bei *Lithospermum purpureo-coeruleum* L., bei *Myosotis palustris* With. von 23 f auf 17 e, *Myosotis versicolor* P. von 7 f auf 19 d, bei *Echium vulgare* L. von 23 e auf 23 c, *Anchusa officinalis* L. von 23 c auf 21 b, *Pulmonaria virginica* L. von 22 d auf 19 e. Auch die Purpurwinde ist in der Knospe 23 c, geöffnet 18 e. *Verbena officinalis* von 24 c auf 22 c bis f, *Vicia Cracca* L. von 22 c auf 21 b; auch bei mehreren Arten der Gattung *Campanula* tritt die blaue Farbe später zur rothen.

Bei dem Verblühen nehmen auch die Blumen dieser Reihe gleichsam trauernd dunklere Töne an und schreiten dabei öfters von roth gegen blau vor, wenn auch nicht so stark wie bei dem Aufblühen, so *Aesculus Pavia* L. von 24 d auf 22 b, *Malva mauritiana* L. von 23 a und d auf 21 a und c, *Petunia violacea* Hooker von 21 g auf 19 d und eine Spielart derselben von 23 a auf 20 b, *Rosa Lord Raglan* Hort. von 23 b auf 22 b. *Rubus odoratus* L. von 23 c auf 22 c, ebenso *Swainsonia purpurea* Hort.

Ein reines Schwarz, die Verneinung aller Farbe, mit all seinen Tönen durch dunkelgrau und hellgrau kommt an den Blumenkronen nie vor, alle Versuche der Kunstgärtner und Blumenliebhaber, es zu erhalten, sind vergeblich gewesen, sie sprechen zwar wohl von schwarzen Rosen, Nelken, Dahlien, Herbstrosen, haben es aber, wie der flüchtigste Blick zeigt, nur dahin gebracht, die ursprüngliche rothe oder purpurne Farbe dieser Blumen durch ihre Verdunkelung der schwarzen möglichst zu nähern, oft noch über den tiefsten Ton a hinaus, während die überwiegend blauen Stufen der janthinischen Reihe und die der ganzen xanthischen Reihe nicht die geringste Neigung zu einer solchen Verdunkelung zeigen, wenn gleich die blaue Farbe nach Göthe der schwarzen am nächsten verwandt sein soll.

Ein solches dunkles Purpurroth oder Violett sind auch genau, besonders gegen das Licht betrachtet, die Flecken, Striche und Zeichnungen an der chinesischen Nelke, am Grunde der *Gilia tricolor* Benth. und des *Gossypium puniceum* Jacq., am Schlunde der *Viola tricolor* L. und an den beiden oberen Blättern mehrerer *Pelargonien*, endlich alle die Blumen, welche wegen der auffallenden Tiefe ihrer Farbe den Beinamen der schwarzen erhalten haben, wie *Pelargonium melananthos* Jacq., *Erica nigrita* L., *Empetrum nigrum* L., *Satyrion nigrum* L., *Veratrum nigrum* L., *Nigrina viscosa* L., *Hyoscyamus niger* L., tief violett geadert, ist so wenig schwarz, als *Hyoscyamus albus* L. weiß; freilich getrocknet, besonders langsam getrocknet, werden diese Blumen zuweilen wirklich schwarz, daher manche von ihnen nach dergleichen Exemplaren benannt worden sein mögen, wie *Orobus niger* L. und *Cytisus nigricans* L. nach ihren

schwarz werdenden Blättern. Am reinsten scheint die schwarze Farbe, wie schon Pythagoras annahm, in den Flecken der weissen Blume der Ackerbohnen (*Vicia Faba* L.) aufzutreten, allein auch hier beweist die rothblühende Spielart dieser Bohne, dass man nur ein verdunkeltes Purpurroth vor sich habe.

An diese angeblich schwarzen Blumen reihen sich einige wenige an, in welchen ein schwaches Gelb mit dunklem Purpur oder Violett vermischet, nicht stark genug, den vollen Accord der weissen Farbe zu bewirken, einen trüben Misston hervorbringt. Hieher gehören unsere zwei berühmtesten Giftpflanzen, das Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger* L.) und die Tollkirsche (*Atropa Belladonna* L.), ersteres mit trübviolettem Netze 22 a auf trübrotgelblichem Grunde 6 f, letztere düster braunroth 23 a, Dr. Schütz in Calw entdeckte aber in einem Fichtenwalde eine Tollkirschenstaude mit lauter trübgelblichen Blumen 4 f, die sich auch in der zweiten Generation im botanischen Garten zu München im vollen Sonnenschein unverändert erhielten, hier hatte sich das bleiche Gelb behauptet, während von den beiden dunklen Farben kaum eine Spur zurückblieb. Aehnliche trübdunkle ternäre Farben zeigen *Geranium phaeum* L., *Comarum palustre* L. und mehrere unserer Orchideen, *Ophrys muscifera*, *aranifera* und *apifera* Hudson, *Ophrys arachnites* Reichard und *Cypripedium Calceolus* L. Unter unsern Gartenblumen finden wir ähnliche Missfarben an manchen Aurikeln, dem Gewürzstrauch (*Calycanthus floridus* L.), der *Aucuba japonica* L., der *Tolpis barbata* Gaertn., dem Jakobskleie (*Lotus jacobaeus* L.) und mehreren *Asclepiadeen*, so an den capischen *Stapelien*, der *Periploca graeca* L., der ostindischen *Ceropegia juncea* Roxb., dem karolinischen *Gonolobus macrophyllus* Michaux, besonders aber an einigen Schwertlilien, (*Iris sambucina* L. und *turida* Aiton), denen man den Kampf zwischen violett und gelb ansieht, und vor Allem der prächtigen Wittwe im Trauerflor, *Lirio franciscano* der Spanier (*Iris susiana* L.); durch Kunst hat man wider Willen solche schwankende Farben durch die Versuche hervorgebracht, in den Blumen die gelbe Farbe durch die blauröthe zu verdrängen, so bei der schmalblättrigen Schwertlilie (*Iris Xiphium* L.), den *Pensées* (*Viola tricolor* L.) und den Aurikeln; endlich verbinden drei in unsern Gärten selten gewor-

dene Blumen mit der sonderbaren Eigenschaft, im Sonnenlicht geruchlos, bei Nacht einen starken Wohlgeruch zu verbreiten, trübe ternäre Farben, welche durch ihren Namen angedeutet werden, die Nachtviole (*Hesperis tristis* L.) hat trüb grüngelbliche 11 g, schwärzlich 23 a geäderte Blumen, ähnliche Farben zeigt die Nachtlevkoje (*Mathiola tristis* Dec.), das Nachtgeranium (*Pelargonium triste* L.), eine schwärzliche 23 a Palmenzeichnung auf leichenfarbigem Grunde.

Weiss, die Vereinigung aller Farben, die volle Zurückstrahlung des begierig gesuchten Lichtes, an sich nur Ein Ton, verbindet sich in allen Stufen mit allen andern Farben und schliesst, unmittelbar an h grenzend, wie schwarz an a, die Leiter ihrer Töne ab. Ich fand ein reines Weiss in der württembergischen Flora an 255, in der Gartenflora an 337 Blumen, in beiden also an nicht viel weniger als einem Drittheil der Gesamtzahl.

2) Farbenänderungen der Blumenkronen.

Im freien Naturzustande hat jede Blume ihre bestimmte feste Farbe, und Ausnahmen von dieser Regel bleiben immer seltene isolirte Erscheinungen.

Am seltensten ändern Blumen der xanthischen Reihe ihre Farbe, die Flora von Württemberg liefert zwei Beispiele davon, welche jedoch von den jetzigen Botanikern verneint werden, indem sie die Linne'sche Art in zwei besondere spalten, so die violettblaue *Anagallis coerulea* Schreb. 19 b von der normalen rothorangerothern *Anagallis arvensis* L. 2 d, das violett-violettrothe *Symphytum patens* Sibth. 22 c von dem normalen weissgelben *Symphytum officinale* L. 9 g. Bei dem Schotenklee (*Lotus corniculatus* L.) und dem Wundkraut (*Anthyllis Vulneraria* L.) tritt oft bei starkem Lichte und geringer Wärme an der normal gelben Blume ein scharlachrother Anflug auf.

Die gelbe *Medicago falcata* L. erzeugt zuweilen mit dem violetten Luzernerklée die sonderbarsten Uebergänge durch grün in violett, eine ganze Farbenreihe, welche man unter dem Namen *Medicago media* P., richtiger *M. hybrida* Gaudin, zusammengefasst hat; sie läuft ganz parallel mit dem Uebergang der schmalen Blätter der *M. falcata* L. in die breiten der *M. sativa* L.

In andern Fällen beschränkt sich die Aenderung auf ein blosses bleicher werden, so geht in den Kornfeldern oft die feuerrothe *Adonis aestivalis* L. 3 d in ein blosses Orangegelb 7 f über, *Impatiens Noli tangere* L. von 8 e in 8 f, *Verbascum Lychnitis* L. von 9 f in 9 h, *Melilotus officinalis* L. von 9 e in weiss, die sogenannte *M. Petitpierreana* Willd.

Bei den Gartenblumen finden wir Uebergänge von gelb in roth, meist mit gleichzeitiger Verdunkelung, bei *Tulipa sylvestris* L. von 8 f in 1 b, bei *Tulipa suaveolens* Roth von 9 e in 2 b, bei *Tulipa Gesneriana* L. von 9 e in 2 a, bei den Aurikeln von 8 f in 3 a, *Primula elatior* Jacq. 9 f bis 3 b, *Primula officinalis* L. 8 e bis 2 a, *Ranunculus asiaticus* L. 8 e bis 2 b, bei den peruanischen *Calceolarien* von 9 e bis 2 a, bei *Calliopsis bicolor* Rehb. von 8 e in 4 a, bei dem Goldlack von 8 d in 3 a, bei der Kapuzinerkresse von 5 a und c bis 2 a und bei der gelben Rose in der Spielart *Rosa bicolor* L. von 9 e ohne Uebergänge auf 3 b.

Uebergriffe der xanthischen Reihe in die janthinische sind seltener, sie finden Statt bei *Calceolaria* von 9 e bis 22 a, bei *Primula elatior* Jacq. von 9 f bis 22 c, bei den Aurikeln von 8 f bis 20 c, bei der Gartenranunkel von 8 e bis 22 b, bei *Tulipa Gesneriana* L. von 9 e bis 21 c, bei *Tulipa sylvestris* L. von 8 f bis 22 a, bei *Primula acaulis* Jacq. von 9 g bis 21 d.

Lichter werden kommt hier nicht oft vor, doch geht die Ringelblume von 6 b bis 9 e, 8 f und 5 g, die Sonnenblume von 8 e in 9 f, *Tagetes erecta* L. von 7 d in 8 f und 9 f, *Tagetes patula* L. von 3 durch 4 b, 5 a b, 6 a b, 7 c d bis 8 d e, die Granatblüthe von 2 d ohne Uebergänge auf 8 e, die Kaiserkrone von 4 c auf 9 e und 4 h, das Malteserkreuz (*Lychnis chalconica* L.) von 2 b auf 2 f, *Calceolaria* von 9 e bis 9 h.

Noch seltener ist der Uebergang einer Blume der xanthischen Reihe in weiss: in der Flora von Württemberg kommt er gar nicht vor, in den Gärten bei der Feuerbohne von 3 d durch 2 c und f in der zweifarbigen zu weiss in der weissen Spielart, bei *Chrysanthemum coronarium* L. von 9 e, bei der Tazette von 8 e,

bei *Primula elatior* Jacq., bei *Primula acaulis* Jacq., bei den Tulpen und nach Weinmann auch bei der Gartenranunkel und der Aurikel.

Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit der Familie der Corymbiferen ist das häufige Vorhandensein von zweierlei ganz verschieden gestalteten und gefärbten Blumen in einem Blumenkopf, die inneren sind kleiner, röhrenförmig, gelb, die Randblumen dagegen zungenförmig und von allen Farben; indem man nun bei den unrichtig gefüllt genannten Gartenblumen die kleinen Röhrenblumen in grosse Zungenblumen verwandelt, nehmen erstere mit der Gestalt auch die Farbe der letzteren an, roth z. B. bei *Senecio elegans* L., *Chrysanthemum indicum* L., *Bellis perennis* L., weiss bei *Matricaria Parthenium* L., *Anthemis nobilis* L., *Achillea Ptarmica* L. und selbst blau oder richtiger violett 20 f bei *Aster chinensis* L., während sonst die Farbenänderungen der xanthischen Reihe in die janthinische nie weiter hereinreichen, als höchstens um drei Stufen, bis 22 violett-violettroth.

In der janthinischen Farbenreihe kommen auch Uebergänge von einer Farbe in die andere bei der freien Pflanzenwelt nicht oft vor, so bei *Polygala vulgaris* L. von violett-violettblau 20 c in violett-violettroth 22 c, bei der Sternhyacinthe (*Scilla bifolia* L.) von violettblau 19 b in lichtrosa 23 h, bei der Ackerscabiose von violett 21 e in 21 c d, 20 e bis 22 f, bei *Scabiosa columbaria* L. von 20 d im Spätherbst erröthend in 21 c d oder erbleichend in 20 e bis f, seltener bei *Succisa pratensis* Mench von 21 c in 23 e, bei dem Vergissmeinnicht von 17 e in rosa 23 f, bei dem Wiesensalbei von violett 21 b c in violett-violettblau 20 b d oder violettroth 23 e, bei *Ajuga reptans* L. von 19 c in 24 e oder g, so dass die Farbenänderung in der Regel von blau in roth geht.

Ziemlich häufig, doch in geringer Zahl von Exemplaren, findet man in der freien Natur den Albinismus, das Ueberspringen einer Blume von ihrer normalen Farbe in weiss, meist bei zu sehr beschatteten oder kränklichen Pflanzen, zuweilen mit Uebergangstönen, häufiger aber ohne solche, so bleibt bei *Polygala vulgaris* L. zuerst die blaue Farbe aus, dann auch die rothe, das Heidekraut bleicht von 22 d durch e bis h endlich in o aus, *Ajuga*

reptans L. 19 c wird lebhaft roth 23 e, dann bleichroth 23 g, endlich weiss, ebenso der Wiesensalbei; im Ganzen hat man schon 47 unserer württembergischen rothblauen Blumen weiss angetroffen und zwar von der Stufe

17 blau	1
18 blau-violettblau	3
19 violettblau	3
20 violett-violettblau	2
21 violett	12
22 violett-violettroth	18
23 violettroth	7
24 roth-violettroth	1,

so dass es scheinen könnte, dass die violetten und purpurnen Blumen am meisten dem Albinismus ausgesetzt seien; dem ist aber nicht so, die Vertheilung ist sehr unregelmässig und das regelmässige Zu- und Abnehmen in vorstehender Uebersicht mehr Folge der Zu- und Abnahme der in den einzelnen Farben blühenden Arten, es bilden nemlich die zuweilen weissblühenden Gewächse in der Stufe

- 17 den achten Theil der Gesamtzahl, in
- 18 den fünften, in
- 19 den neunten, in
- 20 nur den fünfundzwanzigsten, dagegen in
- 21 den fünften, in
- 22 den sechsten, in
- 23 den fünfzehnten und in
- 24 nur den dreiundvierzigsten Theil derselben.

Bei weitem häufiger als im freien Zustande ändern die Blumen der janthinischen Reihe ihre Farbe unter der Hand der Kunstgärtner, welche hier ihren weitesten Spielraum gefunden haben; zwar ist mir von einer Versetzung einer rein blauen Blume der Stufe 17 in eine andere Stufe nichts bekannt geworden, dagegen ist es häufig gelungen, Blumen der drei folgenden Stufen nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch dadurch von blau in roth zu verwandeln, dass bei dem Erbleichen in weiss die blaue Farbe als die flüchtigste bälde ausbleibt als die rothe; so gehen

in der Stufe 18 Hyacinthen und Hyssop bis in hellkarmin 24 c bis f über, in der neunzehnten *Ipomœa purpurea* L. bis 23 c, *Centaurea Cyanus* L. bis 24 e bis h, in der zwanzigsten *Anemone hepatica* L. von 20 c durch 22 c bis 22 g, *Aquilegia vulgaris* L. von 20 b bis 22 b bis f, der Rittersporn (*Delphinium Consolida* L.) von 20 b bis 24 e und da, wo viele Cichorie gebaut wird, auch diese von 20 c bis 24 d.

Dasselbe ist der Fall bei einigen sehr häufigen violetten Blumen, *Aster chinensis* L. 21 b bis 24 c bis g, *Delphinium Ajacis* L. 21 b bis 23 d bis f und *Papaver somniferum* L. 21 e bis 1 b bis d, die viel bearbeiteten *Pensées* aber hat man in dieser Richtung nicht weiter treiben können als von 21 a bis zu 22 a bis g.

In der violett-violettrothen Stufe hat man die beliebten Balsaminen, in Venedig schöne Männer genannt, von 22 c durch 23 und 24 bis 1 b d gebracht, die noch beliebteren Levkojen aber nur um eine Stufe von 22 a und b bis 23 b bis e, ebenso die chinesische Schlüsselblume von 22 d auf 23 f, *Senecio cruentus* Dec. von 22 d bis 24 e und *Petunia violacea* Hooker von 22 c auf 23 a bis h; in violettroth finden wir noch die Bartnelke, welche von 23 c bis 24 a bis e geht.

Rückwärts, durch Verlust von roth gegen blau, gehen von den drei Stufen, in welchen die blaue Farbe schon die überwiegende ist, nur zwei in der letzten dieser Stufen 20 stehende Blumen, *Aquilegia vulgaris* L. von 20 b auf 17 c und *Delphinium Consolida* L. von 20 d auf 19 g; von den violetten Blumen geht *Aster chinensis* L. von 21 b auf 20 f g, *Delphinium Ajacis* L. von 21 b auf 20 d bis g und *Viola tricolor* L. von 21 a auf 20 a bis d.

In der nächsten Stufe geht die Sommerlevkoje von 22 b auf 21 d bis f, *Malcolmia maritima* Br. von 22 d auf 21 d bis h, *Petunia violacea* Hook. von 22 c auf 20 c und *Senecio cruentus* Dec. von 22 d bis auf 18 c d.

In der Purpurstufe finden wir die Vexirnelke (*Agrostemma coronaria* L.) von 23 e auf 20 g zurückgehend, die Herbstrose von 23 c auf 21 a bis f, die Löwenmäuler von 23 c auf 22 c d,

die Dahlien von 23 b auf 22 a bis h, die Bartnelke von 23 c auf 22 a bis e, *Paeonia Moutan Sims* von 23 b auf 21 f, *Fritillaria Meleagris* L. von 23 b und e auf 22 c und h, endlich Pelargonien von 23 e auf 22 a bis e.

In der karminrothen Stufe geht *Azalea indica* L. von 24 c auf 22 c zurück, *Dianthus chinensis* L. von 24 a auf 22 a bis f, *Phlox Drummondii Hooker* von 24 b auf 21 f, *Portulaca grandiflora Hook.* von 24 b auf 23 b c und *Rosa indica* L. von 24 f auf 22 a b.

Von rein rothen Blumen geht *Camellia japonica* L. von 1 c bis 24 b c d, die in Süddeutschland sehr selten gewordene schöne Gartenanemone von 1 b bis 21 c f, die Gartennelke von 1 a bis 22 a bis g und die diesen weit nachstehende, dennoch zur Modeblume gewordene *Verbena chamaedryfolia Juss.* von 1 c bis auf 20 d.

Zu diesen 19 Fällen einer von blau gegen roth vorschreitenden Blume und 25 einer von roth gegen blau schreitenden kommen noch 17 Fälle, wo Blumen der janthinischen Reihe die Grenze derselben überschreitend sich der gelben Farbe nähern oder dieselbe sogar erreichen. Von blauviolettblau 18 d hat man die Hyacinthe bis auf blass orange 5 g gebracht, die Fuchsien von dunkelviolett 21 a auf scharlachroth 2 d, den chinesischen Aster auf 9 f und h, doch stehen diese drei Fälle sehr isolirt da, in den übrigen sind es überwiegend rothe Blumen der drei äussersten Stufen 23, 24 und 1, die Herbstrose von 23 c bis 7 f, *Chrysanthemum indicum* L., etwas aus der Mode gekommen, von 23 b bis 9 e, die Dahlien von 23 b bis 9 e, die Schweizerhose von 23 b bis 8 d, die Modepelargonien von 23 c nur auf 2 b und *Zinnia elegans Jacq.* von 23 e bis 8 e.

Aus der Karminstufe ist *Azalea indica* L. von 24 c bis auf 8 f gekommen, *Portulaca grandiflora Hook.* von 24 b bis 9 e und f, die bengalische oder Monatrose (*Rosa indica* L.) von 24 f bis 9 e f h; endlich sind unter den reinrothen Blumen die Klatschrose von 1 b auf 4 c, das Scharlachgeranium von 1 d auf 3 e, die Gartenanemone von 1 b auf 9 e, die Gartennelke von 1 a auf 9 g und *Verbena chamaedryfolia Juss.* von 1 c auf 2 c gebracht worden.

Weit besser, als die Hinüberleitung in eine andere Stufe, ist die Veränderung des Farbentons, ein dunkler oder heller werden desselben gelungen, die Verdunkelung bei den Herbstrosen c auf a, Gartenanemonen b auf a, Löwenmäulern c auf b, *Aquilegia vulgaris* L. b auf a, *Aster chinensis* L. b auf a, Dahlien b auf a, *Paeonia Moutan Sims* b auf beinahe schwarz, Bartnelken c auf a, Hyacinthen d auf a, Balsaminen c auf a, *Petunia violacea Hook.* c auf a, *Phlox Drummondii Hook.* b auf a, *Vinca minor* L. d auf a, *Senecio cruentus Dec.* d auf b, *Verbena chamaedryfolia Juss.* c auf a, und selbst bei Normaltönen der lichtereren Hälfte bei dem Gartenmohn, den Pelargonien und *Zinnia elegans Jacq.* von e auf a der bengalischen Rose und den Aurikeln von f auf a.

Bei weitem häufiger als die Verdunkelung kommt das lichter werden bis zum reinsten weiss vor, bald schrittweise, wie bei Rosen, Dahlien, Nelken, Levkojen, Verbenen, *Paeonia Moutan Sims*, bald als plötzlicher Sprung ohne vermittelnde Uebergänge, wie bei der dreifarbigen Winde, den Glockenblumen, dem Laven-
del, *Polemonium coeruleum* L., *Syringa vulgaris* L., *Galega officinalis* L., *Tradescantia virginica* L., *Agrostemma coronaria* L., *Dictamnus Fraxinella* P., *Hibiscus syriacus* L., *Iris germanica* L., *Lavatera trimestris* L., *Hedysarum coronarium* L., *Lunaria annua* L., dem Oleander und manchen andern.

Sehr auffallend ist es, dass während ich in der xanthischen Reihe 9, in der janthinischen 77 bis in weiss übergehende Blumen gefunden habe, die von Natur weissen Blumen so ganz und gar keine Neigung zeigen, eine andere Farbe anzunehmen, so geht in unserer Flora keine Alsinee, kein *Anthericum*, *Arabis*, *Thlaspi*, *Lepidium*, *Capsella*, *Prunus*, *Fragaria*, *Daucus*, *Pimpinella* u. s. w. je in eine andere Farbe über, nur bei wenigen Arten erscheint die Blume bei niederer Temperatur hell purpurroth 23 gefärbt, so bei *Chaerophyllum hirsutum* L., *Heraclium Sphondylium* L., *Achillea Millefolium* L. oder an der unteren Fläche der Blumenblätter gegen die Spitze, d. h. so weit sie aus der Knospe schutzlos hervorstanden, purpurroth angefliegen, wie bei *Staphylea pinnata* L., *Anemone nemorosa* L., der Apfelblüthe und den den Frühling verkündigenden Erstlingen der lieblichen

Blume, welche in den romanischen Sprachen *Marguerite*, *Margherita*, *Margarita* (Perle), in Krain *Marietizza* (Mariechen), in Deutschland allzuprosaisch Gänseblume genannt wird.

Dieser Gänseblume haben sich die Gärtner angenommen, sie haben ihre Scheibenblüthen in Zungenblüthen verwandelt und sie dahin gebracht, alle Töne ihres natürlichen Anflugs 23 a bis h anzunehmen, in eine andere Stufe hat sie sich aber nicht hinüberziehen lassen, und drei weitere weisse Blumen, die zu färben es gelungen ist, sind merkwürdigerweise in die gleiche Stufe gekommen, der rothblühende Weissdorn 23 e, das Basilicum, welchem bei dem schwarzroth färben der Stengel und Blätter die Röthe, wenn auch lichter 23 d, bis in die Krone drang, und die Mai-blume 23 f.

Fassen wir das Ergebniss der angeführten Thatsachen zusammen, so erhalten wir für die Farbenmetamorphose der Blumen folgende Regeln:

1) Weisse Blumen lassen sich nicht verändern, von diesem Gesetze fand ich unter 337 Gartenblumen nur drei Ausnahmen, nicht einmal ein Procent.

2) Mit den gelben Blumen ist auch nicht viel anzufangen, die ganze xanthische Reihe hält an ihren Normalstufen fest, unter den von mir aufgezeichneten 656 Gartenblumen dieser Reihe fand ich, wenn man die Metamorphose der gelben Scheibenblüthen der Corymbiferen in anders gestaltete und gefärbte Randblüthen ausser Berechnung lässt, nur 18 Blumen, kaum drei Procent, welche in andere Stufen übergehen, darunter zwei-stufige 6, drei-, vier-, fünf-, sechs-, acht- und zehenstufige je eine, zwölfstufige 3, dreizehenstufige 2 und als höchste Zahl die Aurikel mit sechszehen Stufen, 1 bis 9 und 20 bis 24 und als Versuche, die blaue Farbe von der andern Seite zu erreichen, 11 b und 15 b. Die Aurikel, ursprünglich Alpenpflanze, früher noch beliebter und häufiger als gegenwärtig, hat überhaupt die äussersten Grenzen der Farbenänderungen einer Blume erreicht, nur fünf grüne und drei blaue Stufen blieben der ursprünglich gelben Blume unerreichbar.

3) Am ehesten gehen noch gelbe Blumen in rothe über, von jenen 18 nemlich 15, dagegen in violett nur 2, in violett-violett-blau nur die erwähnte Aurikel, in noch blauere Stufen gar keine.

4) In der janthinischen Reihe ist das Verhältniss der veränderlichen Blumen zu den unveränderlichen den ersteren günstiger, ich fand unter 1149 Gartenblumen dieser Reihe 44, beinahe vier Procent, veränderlich, darunter zweistufige 12, drei- und vierstufige je 6, fünfstufige 2, sechsstufige 7, siebenstufige 2, acht-, neun- und zehnstufige je eine, elfstufige 2, zwölfstufige 3 und dreizehnstufige eine.

5) Von den Farben dieser Reihe erwiedern die rothen die freundnachbarliche Zuneigung der gelben, vierzehn kommen ihnen bis in die xanthische Reihe entgegen, darunter drei bis gelb-orange-gelb 8, sechs bis rein gelb 9.

6) Bei den violetten und blauen Blumen ist es dagegen nie gelungen, eine einzige bis zu einem ordentlichen Gelb zu bringen, von dem näheren Weg durch grün konnte gar keine Rede sein, und auf dem langen durch roth brachte man die Fuchsien nur auf scharlachroth, den chinesischen Aster als Erinnerung an die ursprüngliche Farbe seiner Scheibenblüthen auf ein bleiches Gelb 9 f bis h, endlich die Hyacinthe als die einzige von einer überwiegend blauen Stufe bis in die Nähe von gelb gebrachte Blume auf ein sehr bleiches und flüchtiges Orange 5 g und h.

7) Die überwiegend rothen Blumen der janthinischen Reihe haben gar keine Neigung, in überwiegend blaue überzugehen, von 29 Arten sind nur 3 um eine Stufe über violett hinaus auf 20 gekommen, und *Senecio cruentus* Dec. (die Cinerarien der Gärtner) steht als einziges Beispiel da, dass eine zwar dicht an violett grenzende rothe Blume bis auf die an reines Blau grenzende Ultramarinstufe gebracht worden ist; man hat, durch dieses ausserordentliche Ereigniss ermuthigt, in England einen hohen Preis auf die Erzeugung einer blauen Dahlie gesetzt, doch bis jetzt ohne Erfolg, und die Angabe der Chinesen, dass sie *Paeonia Moutan Sims* auf blau und auf gelb gebracht hätten, hat sich als unwahr erwiesen.

8) Keine rein blaue Blume hat sich jemals geröthet, dagegen

zeigen sich die 9 vorwiegend blauen veränderlichen Blumen der Stufen 18 bis 20 geneigter, in überwiegend rothe überzugehen, als diese in jene, drei erreichen violett-violett-roth, eine purpur-roth und die übrigen 5 sogar karminroth mit nur $\frac{1}{8}$ blau, zu reinem Roth gelangt jedoch auch von diesen keine. Mit andern Worten, in der blaurothen Farbenreihe gelingt leicht eine Steigerung der rothen Farbe, fast nie eine der blauen, der isolirtesten aller Blumenfarben.

9) Am leichtesten und häufigsten kommt die Veränderung des Tons der Farbe vor, besonders das durch geringere Stärke des Lichts bedingte Erbleichen derselben, ich beobachtete an den 1200 Arten von Gartenblumen eine solche Veränderung, bald mit Uebergängen, bald sprungweise, bei 101 Arten, also etwas über 8 Procent.

3) P a n a s c h i r t e B l u m e n .

Ist einmal eine farbige Blume in die Reihe der weissen übergetreten, so theilt sie mit diesen die Abneigung gegen die Annahme anderer Farben, eine schrittweise Rückkehr zur Normalfarbe von Ton zu Ton findet nicht Statt, dagegen kann eine andere merkwürdige Erscheinung eintreten; die Panaschirung der Blüthen, sagt der erfahrene Stuttgarter Kunstgärtner Albert Courtin in der dort erscheinenden Gartenzeitung (Band I von 1857, S. 15), ist das theilweise Zurückgehen einer hellfarbigen Varietät auf die Grundfarbe der Species, von welcher sie ursprünglich abstammte, und zeigt sich bei der ersten Generation nur schwach, bei den darauf folgenden aber viel deutlicher und in breiteren, dunkleren Streifen. Lecoq bestätigt unbewusst dieses Gesetz, wenn er (Seite 341) sagt, dass die Belle de nuit lange nur rothe oder gelbe Blumen gehabt habe und die panaschirten erst später erzielt worden seien, wann sagt er freilich nicht, und Weinmann hat schon im Jahr 1742 gute Abbildungen davon geliefert. Auch die Dahlien haben nach Lecoq lange der Panaschirung widerstanden.

Diese Blumen, welche man gesprenkelte oder gestreifte nennen könnte, zeichnen sich durch einen hellen, weissen, gelben

oder lichtrothen Grund aus, auf welchem statt einer allgemeinen Farbenänderung nur einzelne scharf begrenzte kürzere oder längere dunkle Streifen auftreten, an denen man keine andere Regelmässigkeit wahrnimmt, als dass sie alle der Länge der freien oder verwachsenen Blumenblätter nach in der Richtung der Blattnerven vom Mittelpunkt der Blume ausstrahlen, ohne die mindeste Biegung zu machen, wohl aber mit Zunahme der Breite in ihrem Fortschreiten gegen den Rand der Blume; zunehmend fliessen diese Keile oft zusammen, und zuweilen findet man einzelne Blumen, welche in der Längenrichtung genau zur Hälfte hell, zur andern Hälfte dunkel gefärbt sind; solche Blumen fand ich bei den Schweizerhosen, dem Rittersporn und der Nelke, einmal auch als gewaltigeren Sprung bei *Iris florentina* L., deren weisse Blume zur Hälfte zur Stammart *Iris germanica* L. zurückgekehrt war, von jedem der drei Kreise, den 3 herabgebogenen Kelchblättern, den 3 aufrechten Kronenblättern und den 3 Abschnitten der Narbe fielen je anderthalb auf jede Farbe, einander deckend, so dass eine haarscharf gezogene Linie die Blume senkrecht in zwei gleiche Hälften theilte, deren eine blau-violett-blau, die andere milchweiss war; alle andern Blumen dieser Pflanze waren weiss und lieferten den Beweis, dass es sich hier um eine Rückkehr zur ursprünglichen Farbe handelte*).

Gestreifte oder panaschirte Blumenkronen beobachtete ich theils selbst, theils fand ich sie in Weinmanns Blumenwerk**) bei folgenden Blumen:

I. In der janthinischen Reihe.

1) Bei normal rothen Blumen:

Dianthus Caryophyllus L. in grosser Mannigfaltigkeit, der Grund weiss oder hell 9, 8, 24, 23, 22, die Streifen dunkel 3, 1, 24, 23, 22.

Anemone coronaria L. Grund weiss oder licht 9, 8, 5, 1,

*) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1853. S. 366 bis 369.

**) Johann Wilhelm Weinmann *Phytanthoza iconographica*, Regensburg 1737 bis 1745. IV Bände. Fol.

23, Streifen umgekehrt, unten zusammenfließend, nach oben getheilt und zugespitzt, tief 1, 24 oder 23.

Papaver Rhoeas L. ○ mit 1 b.

Camellia japonica L. ○ mit 1 c.

2) Bei überwiegend rothen Blumen:

Paeonia officinalis L. 24 f mit 24 b.

Pelargonium l'Avenir Dubus ○ mit 24 b und d.

Azalea indica L. ○ mit 1 b.

Mirabilis Jalapa L. ○ mit 23 b oder 8 d mit 24 b, nach Lecoq höchst selten auch ○ mit 8 d.

Dahlia variabilis Willd. 9 e oder f mit 23 b.

Antirrhinum majus L. ○ mit 23 c.

Rosa gallica L. 23 f oder g mit 23 d.

Zinnia elegans Jacq. 8 h mit 23 e.

Matthiola incana R. Br. ○ mit 22 c oder 23 c.

Hesperis matronalis L. ○ mit 22 d.

Petunia violacea Hook ○ mit 22 c.

Impatiens Balsamina L. ○ mit 22 c oder 23 c oder 1 b.

Amygdalus Persica L. Fortune's gefüllte Pfirschenblüthe aus China ○ mit 23 f.

3) Bei violetten Blumen:

Viola odorata L. ○ mit 21 b.

Viola tricolor L. 9 e oder f mit 21 b.

Aster chinensis L. ○ mit 21 b oder 23 b.

4) Bei überwiegend blauen Blumen:

Aquilegia vulgaris L. ○ mit 20 b oder 22 b.

Delphinium Consolida L. ○ oder 22 f mit 20 b.

Convolvulus tricolor L. erst seit 1861, ○ mit 19 a.

Ipomœa purpurea L. seit 1859, ○ mit 19 b.

II. In der xanthischen Reihe.

Tulipa Gesneriana L. ○ oder 9 e oder 9 f mit 8, 6, 3, 2, 24, 23, 22, 21 oder ternärem Braun.

Tulipa suaveolens Roth 9 e mit 2 b.

Tulipa sylvestris L. 8 f oder 9 e mit 7, 6, 4, 3, 2, 1, 24, 23, 22.

Ranunculus asiaticus L. ○ oder 8 e mit 24 a b oder c.

Tagetes patula L. 8 d mit 5 a oder 4 b.

Primula Auricula L. ○ mit 24 e oder 8 e mit 2 c.

Die Panaschirung tritt sonach bei rein oder doch überwiegend rothen Blumen häufiger auf, als bei allen andern zusammen genommen, von 30 Fällen gehören 17 hieher, bei violetten Blumen kommen drei, bei überwiegend blauen vier Fälle vor, bei rein blauen keiner.

Sodann ist es auffallend, dass von diesen 30 gestreiften Blumen 27 den Dicotyledoneen angehören, den Monocotyledoneen nur die Tulpen, welche etwas abnorm mehr geflammt als gestreift sind.

In den alten griechischen und römischen Schriftstellern habe ich keine sichere Spur dieser buntgestreiften Blumen finden können, die Alten scheinen keine grossen Blumenkünstler gewesen zu sein, von obigen 29 Blumen, bei welchen eine Panaschirung vorkommt, waren ihnen nur 8 bekannt, und auch von diesen mag kaum die Hälfte in den Gärten gezogen, von den Blumenhändlerinnen zu Kränzen geflochten worden sein, sie legten auf den Geruch der Blumen einen grösseren Werth, als auf die Farbe, daher Rosen, Lilien, Levkojen und Goldlack ihre Lieblingsblumen waren, *paucissima nostri genera coronamentorum inter hortensia novere, ac pene violas rosasque tantum. Plinius hist. nat. Liber 21. cap. 3.*

Dass indessen die Cultur panaschirter Blumen alt ist, beweist schon ihre französische, von unsern deutschen Gärtnern und Blumenliebhabern angenommene Benennung *fleurs panachées*, gefederbuschte Blumen, von Panache, Federbusch, eine Vergleichung derselben mit den bunten Federbüschen auf den Helmen der Ritter.

Mehrere dieser gestreiften Blumen sind seit Jahrhunderten bekannt und stammen aus der Zeit, wo die Blumencultur vom Morgenland und von dem Vaterlande der ältesten botanischen Gärten, Italien, welches vielleicht selbst die Anregung dazu von den Saracenen erhielt, aus verbreitet wurde, so die Nelken, Anemonen, Ranunkeln, Rittersporne, Tulpen.

Als später die Fortschritte in Kunst und Wissenschaft ihren Antrieb von Nord-Europa erhielten, nahm der Geschmack an schönen Farben ab, man sieht jetzt mehr auf Grösse und Bau der Blume als auf die Farbe, hat die gestreiften Balsaminen theilweise durch die minder schönen, mit bleichen runden Flecken auf rothem Grunde verdrängt, zahlreiche Verbenen, Fuchsien und Pensées mit minder schönen Farben, als der ursprünglichen, erzeugt und hält es, nur auf Neuigkeiten bedacht, für Gewinn, die purpurne Dahlie, die hellrothe chinesische Schlüsselblume und die ultramarinblaue *Lobelia Erinus* in weisse verwandelt zu haben; so führt der ausgezeichnete Kunstgärtner Adolph Hvass in Stuttgart in seinem Pflanzenverzeichnisse von 1857 nicht weniger als 174 mit eigenen Namen bezeichnete Pelargonien auf, deren unendliche Mannigfaltigkeit in Bau, Grösse und Farbe sich innerhalb der engen Grenzen von fünf Farbenstufen, 22 bis 2 bewegt, sich von der ursprünglichen Farbe nach jeder Seite kaum um zwei Stufen entfernt.

4) Normal bunte Blumen.

Der chinesische Aster und die Sammtblume, bei welchen die helle Farbe immer die Mitte, die dunkle den Rand jeder zungenförmigen Blüthe einnimmt, bilden den Uebergang von den panschirten Blumen zu den regelmässig gezeichneten, bei welchen alle Blumen einer Pflanze genau die gleiche Zeichnung haben und deren die Kunst auch einige zu Stande gebracht hat, so *Phlox Radezkii* und eine Verbene mit schmalem weissem Bande auf jedem Abschnitte, den weissumsäumten Feldmohn und einige *Pensées* und Dahlien, und diese bilden wieder den Uebergang zu den ursprünglich bunten Blumen, mit dunklen Flecken an der Basis jeden Blattes, wie bei *Hibiscus syriacus* L., *H. Trionum* L., dem Baumwollenstrauch, vielen Papaveraceen und einigen *Cistus*; bunt getüpfelt oder gefleckt, wie viele *Saxifragen*, *Dianthus superbus*, *barbatus*, *Armèria* und *chinensis* L., *Bignonia Catalpa* L., die Rosskastanie, *Campanula punctata* Lam., *Gentiana punctata* L., *Digitalis purpurea* L., die *Calceolarien*, sehr viele *Orchideen*, *Lilium Martagon* L. und *L. tigrinum* Gawl., *Tigridia pavonia* P.,

Pardanthus chinensis Ker; der Länge nach gestreift wie einige *Malven* und *Geranien*, *Oxalis Acetosella* L.; seltener der Quere nach wie *Stapelia variegata* L. und *St. europaea* Guss.; anastomosirend geadert wie *Vicia sylvatica* L., *Dictamnus Fraxinella* Lam., *Hyoscyamus niger* L., *Abutilon striatum* Herit., *Momordica Elaterium* L., *Iris susiana* und *variegata* L.; oder endlich mit regelmässiger dunklerer oder hellerer Zeichnung, wie bei vielen *Pelargonien*, manchen *Rhododendron*, am häufigsten an Blumen aus den von Linné in der Classe *Didynamia* zusammengefassten Familien.

Unter starker Vergrösserung, dem Sonnen- oder Lampenmikroskop, erblickt man diese Zeichnungen wunderschön als regelmässige Anordnung gleicher Zellen, gefüllt mit verschieden gefärbtem Saft.

Lecoq macht (S. 402) darauf aufmerksam, dass in manchen Fällen die zweite Farbe der zweifarbigen Blumen die Ergänzung der Farbentrias ist, und führt als Beispiele *Tigridia coelestis* Hort., *Gilia tricolor* Benth., *Corydalis nobilis* P., *Iris persica* L., *Strelitzia reginae* Ait. und *Linaria alpina* Miller an, doch sind solche Fälle nicht häufig, in den meisten treten nur mehr als ein Farbenton, nicht mehr als eine Farbenstufe auf.

Die Farbe der normal bunten Blumen steht in enger Beziehung zu der Gestalt derselben, mögen die Kronenblätter frei (*Corolla polypetal*) oder mit einander verwachsen (*Corolla monopetal*) sein, stets haben sie, wenn sie gleichgestaltet sind, auch gleiche Farben, *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Malvaceae*, *Boragineae*, *Primulaceae*. Sind dagegen die Kronenblätter einander nicht gleichgestaltet, so sind sie auch nicht gleich gefärbt, *Papilionaceae*, *Violariaceae*, *Pelargonium*, *Rhododendron*, *Labiatae*, *Personateae*, *Scrophularineae*, *Orchideae*.

Linné hat für die ersteren den schon früher üblichen Namen regelmässige Blumen, für die letzteren den der unregelmässigen Blumen beibehalten, ich möchte sie lieber gleichblättrige (*flores isopetali*) und ungleichblättrige (*flores heteropetali*) nennen, denn regelmässig sind alle gebaut, der ganze Unterschied besteht darin, dass bei den gleichblättrigen so viele durch ihren Mittel-

punkt gezogene gerade Linien, als die Blume Blätter hat, dieselbe in zwei gleiche sich symmetrisch entsprechende Hälften theilen, bei dem Spindelbaum z. B. 4, bei der Nelke und der Auri-
kel 5, bei Tulpen und Hyacinthen 6, bei den ungleichblättrigen, z. B. den *Pensées*, dem Löwenmaul, aber nur eine einzige Linie; erstere entsprechen hierin gerade den untersten Thierklassen, Radiarien und Zoophyten, die in einen Kreis gestellten Blätter bilden einen Stern, daher Anspielungen darauf in den Namen *Stellaria* L., *Stellanthe Benth.*, *Asterias Renealm.*, *Asteranemia Rchb.*, *Asteranthos Desf.* und manchen andern, letztere den höheren Thierklassen, der strengen Symmetrie der Schmetterlingsflügel, dem Bau der Wirbelthiere, daher Anspielungen auf diese Thierklassen in den Bezeichnungen als *Papilionaceae*, *Personatae*, *Galeopsis* L., *Ornithidium Salisb.*, *Ornithocephalus Hooker*, *Orchis militaris* L., *Orchis Simia Lam.*, *Ophrys Scolopax Cav.*, *Ophrys anthropophora* L. und die vielen nach Insekten benannten.

Die Blumen der in unsern Gärten gezogenen Gewächse zeigen nur da mannigfaltige Farbenänderungen, wo diese der Zweck des Anbaues sind; baut man eine Pflanze der Wurzel, Blätter oder Frucht wegen, so variirt nur der bezweckte Theil derselben, und die Blume erhält sich bei allen Spielarten unverändert, so bei dem Kohl, dem Rettig, den gelben Rüben, allen Obstarten; kaum dass sich hie und da eine Spielart schon in der Farbe ihrer Blumen leise andeutet, so bei Aepfeln durch grössere oder geringere Röthe, bei weissen, rothen und blauen Kartoffeln, bei den Gartenbohnen schwarz durch lichtviolett, roth durch blassrosa, gelb gar nicht, da alle gelben Bohnen so weiss wie die weissen blühen.

5) Farbenverhältnisse der Blumenkrone in andern Floren.

Nachdem ich die Gesetze der Farbenvertheilung in den Blumen an denen unserer freien und Gartenflora zu erforschen versucht hatte, gieng ich zu ähnlichen Nachforschungen und Vergleichen in andere Floren über, welche hinreichend von den

ersteren verschieden wären, um nicht bloß als Echo, sondern als Probe für diese Gesetze zu dienen.

Ich wählte drei kältere, der Alpen, von Grönland und von Spitzbergen, dann als wärmere und eigenthümlichste die Strand- und Küstenflora Europas; für die Alpen- und Strandflora hatte ich schon viele eigene Beobachtungen, ich ergänzte sie durch Aufzeichnungen nach guten Abbildungen, vorzüglich der *Flora Danica*, *Jacquins* Prachtwerken *Flora Austriaca* und *Hortus Vindobonensis* und *Sturms* Deutschlands Flora; Grönlands Blumen konnte ich ganz nach den meisterhaften Abbildungen der *Flora Danica* bestimmen, für Spitzbergen freilich mußte ich mich begnügen, die wenigen Arten dieser Flora nach alpinen und grönländischen Exemplaren zu bestimmen. So gelangte ich zu folgenden Ergebnissen.

1. Flora der Alpenregion.

Die Alpenregion unserer Alpenkette, 45 bis 47^o Breite und von 6000 p. Fuss über der Meeresfläche aufwärts, bietet den Pflanzen einen kurzen, durch Nebel, Regen und Schnee oft gestörten Sommer, viele nasse, wenige windstille, licht- und wärmeriche Tage, endlich einen langen, strengen Winter, aber in diesem Schutz zum Winterschlaf durch eine reichliche Schneedecke.

Die mittlere Temperatur der sechs Herbst- und Wintermonate fällt auf diesen Höhen überall unter den Gefrierpunkt, im Frühling übersteigt sie solchen nur am geschützten Posthause des an seltenen Gewächsen so reichen Mont Cenis, 45^o 14' Br. 6000 p. F. Höhe, mit + 4,67^o. Die für die Flora entscheidende mittlere Temperatur des Juni bis August beträgt auf dem Mont Cenis + 11,13^o, so ziemlich die höchste der ganzen Alpenregion, denn am Hospiz des Sct. Gotthard, 46^o 32' Br. 6650 p. F. über das Meer, beträgt sie schon nur + 5,67^o, am Hospiz des Sct. Bernhard, 45^o 50' Br. 7670 p. F. Höhe, + 4,90^o und auf dem Faulhorn, 46^o 40' Br. 8250' Höhe, + 2'67^o R.

Ueberfluss an Wasser und doch Mangel an Wasserpflanzen wegen dessen niedriger Temperatur und wenig Sonnenschein hat

die Alpenregion mit der Polarregion gemein, aber der höhere Stand der Sonne und die viel geringere Dichtigkeit der Atmosphäre bedingen eine weit grössere Stärke des Lichts und diese intensivere Farben der Pflanzentheile.

Grössere Blumen als das Tiefland besitzt die Alpenflora nicht, sondern nur verkürzte Gewächse mit gleich grossen Blumen, daher die Täuschung, wie bei Zwergen, denen man grosse Köpfe zuschreibt, weil man diese nicht mit denen erwachsener Männer, sondern mit den Köpfen gleich grosser Kinder vergleicht.

Mein Verzeichniss der in der Alpenregion lebenden Phänogamen enthält 400 Arten von Dicotyledoneen und 81 von Monocotyledoneen, zusammen 481, von den Dicotyledoneen haben nur 19 *Apetalae* und *Amentaceæ*, also der einundzwanzigste Theil oder 5 Procent keine Blumenkrone, von den Monocotyledoneen dagegen 74 *Glumaceæ* oder 91 Procent, und auch bei den 7 übrigen kommen nur corallenartige Blumenhüllen ohne deutliche Scheidung des Kelchs von der Krone vor.

Nach Abzug dieser 93 kronenlosen Blüten bleiben 388, und zählt man 61 derselben, welche mit zwei Farben blühen, jeder dieser Farbe zu, also doppelt, so erhält man 449 Arten.

Von diesen 449 Arten blühen 115, also 25 Procent oder ein Viertel weiss.

Gehen wir die übrigen 334 nach der Farbentafel durch, so finden wir zwei rein rothe Blumen 1, *Pedicularis acaulis* Scop. und *atrorubens* Schl.

Tief orangeroth 5, eine ganz isolirte Erscheinung in Floren kalter Länder, blüht ein schönes Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum* L.), drei andere Blumen, *Valeriana celtica* L., *Cirsium spinosissimum* Scop. und *Phaca frigida* L. zählen zwar auch zur fünften Stufe, aber nur zu deren bleichen Tönen, und zu orangeorange-gelb 6 kann man *Sedum atratum* L., *Androsace carnea* L. und die Punkte auf den gelben Blumenblättern der häufigen *Saxifraga aizoides* L. zählen. So haben wir für die ersten sechs Stufen nur 9 Blumen, aber so wie wir uns der gelben nähern, ändert sich schnell das Verhältniss, 10 Blumen halten schon in der siebenten Stufe die Mitte zwischen orange und gelb, 27 nähern

sich auf der achten nur um einen Schritt der rothen, und 108 blühen rein gelb, beinahe eben so viele, als rein weiss, vorzüglich Rosaceen, Corymbiferen und Cichoraceen.

Mit diesem Culminationspunkte bricht aber die selbstständige gelbe Blumenfarbe ab, der Verbindung mit blau noch abgeneigter, als der mit roth. Schon den nächsten Schritt 10 deuten nur zwei bleiche Blumen leise an, *Heracleum sibiricum* L. und *Chamaeorchis alpina* Rich., beide wenig verbreitet, 11 fehlt, 12 g blüht *Zahlbruknera paradoxa* Rehb., 13 g *Sempervivum Braunii* Funk und *S. Wulfeni* Hoppe, 14, 15 und 16 sind gar nicht vertreten.

Ein Hauptzug in dem Charakter der Alpenflora ist ihr Reichthum an blauen Blumen, 13 Pflanzenarten blühen rein blau, 14 blau-violett-blau, 12 violett-blau und 19 violett-violett-blau, so dass 58 Blumen, das ist 13 Procent, auf die Farbenstufe rein blau bis an die Grenze von violett fallen; es sind vorzüglich die Familien der Veilchen, Schmetterlingsblumen, Glockenblumen, Gentianen und Boragineen, welche mit oft weit verbreiteten und gesellig in grosser Anzahl auftretenden Arten diesen Reichthum an blauen Blumen bewirken.

Violett blühen 26 Arten, violett-violett-roth 23, violettroth oder purpurfarbig 55, und roth-violett-roth oder karminroth 14, so dass 92 Arten zwischen violett und roth stehen.

Es tritt als Hauptergebniss die entschiedene Selbstständigkeit der gelben Farbe hervor, 108 rein gelbe Blumen gegen 44 mit einem Zusatze von roth und 4 mit einem Zusatze von blau, und als schroffer Gegensatz die enge Verwandtschaft der beiden andern Grundfarben, rein roth nur 2, rein blau 13, aber zwischen blau und roth 163 oder etwas über 36 Procent.

Forscht man aber nach dem Umfange jeder der drei Grundfarben in ihrer Verschmelzung mit ihren beiden Nachbarn, so stellt sich ein anderes Verhältniss heraus, gelb finden wir in den Farbenstufen 2 bis 16 bei 157 Arten, blau in 10 bis 24 bei 181 und roth in 1 bis 8 und 18 bis 24 bei 209 Arten, also gelb bei 35 Procent, blau bei 40 Procent und roth bei 47 Procent der farbig blühenden Alpenpflanzen.

Es wird nemlich hier z. B. eine Blume, deren Farbe 24 aus $\frac{7}{8}$ roth und $\frac{1}{8}$ blau gemischt ist, beiden Farben gleich gezählt, und da gelb sich am wenigsten mit den Nachbarfarben mischt, bleibt es in der Zahl zurück; berechnet man aber die Farben nach Quotienten, so dass z. B. von 8 Arten obiger Farbenstufe 24, sieben der rothen, eine der blauen Farbe gezählt werden, so stellt sich das wirkliche Verhältniss wieder heraus, die Zahl der blauen Farbe ist dann $81\frac{7}{8}$, der rothen $104\frac{3}{4}$, der gelben $144\frac{7}{8}$.

Die Intensität der Farben betreffend, finden wir auf dem tiefsten Tone a 12 Arten, auf b 24, also doppelt so viele, auf c 52 als nochmalige Verdoppelung, dann in d mit 43 eine kleine Abnahme, in e aber mit 105 die dritte Verdoppelung, f hat 59 Arten, wenig über die Hälfte von e, g mit 27 kaum die Hälfte von f und h mit 12 kaum die Hälfte von g.

Zu den vier tiefsten Tönen a bis d gehören 131 Arten, zu den vier helleren e bis h 203, zieht man aber von den letzteren e als die besonders in den gelben Blumen vorherrschende Normalfarbe mit 105 ab, so bleiben für die Töne f bis h nur 98 Arten; bedeutend weniger, als für die vier tiefsten Töne, etwas über 29 Procent aller farbigen Blumen, während bei den 3 folgenden Floren die drei hellsten Töne die vier dunkelsten übersteigen und bei der Meerstrandflora gegen 37 Procent, bei der von Grönland 41 Procent und bei der von Spitzbergen beinahe 57 Procent aller farbigen Blumen umfasst.

Auch in der Mannigfaltigkeit der Farben übertrifft die Alpenflora diese drei aus dem natürlichen Grunde, dass sie viel reicher an Arten ist, von den 26 Farben unserer Tafel sind hier 19 vorhanden, von den 194 Tönen 77.

2. Flora von Grönland.

Grönlands Südspitze liegt unter $59^{\circ} 40'$ nördlicher Breite, gegen den Pol ist Kane bis 81° vorgedrungen, ohne das nördlichste Ende der Insel oder die Eisgrenze ihrer Flora zu erreichen.

Die mittlere Temperatur des Frühlings und Herbstes ist in Godhaab, $64^{\circ} 10'$ Br., unter dem Gefrierpunkt, in Lichtenau,

60° 35' Br., erreicht sie nicht 1° R., so bleiben der Vegetation nur die drei Sommermonate, deren mittlere Wärme kaum in Godhaab 4°, in Lichtenau 5° erreicht. ●

Die Flora beschränkt sich, wie Grönlands Fauna, auf die Küsten bis höchstens zehen Meilen landeinwärts, denn ein ungeheurer Gletscher bedeckt das ganze völlig unzugängliche Inland.

Man hat bis jetzt an diesen Küsten 329 Phänogamen gefunden, von welchen 137, also 42 Procent oder über zwei Fünftheile ohne Blumenkrone blühen (*Apetalae*, *Amentaceae* und *Glumaceae*).

Von den übrigen 192 blühen 69, also beinahe 36 Procent oder über ein Drittheil rein weiss.

Gehen wir die 123 oder die 4 zweifarbigen doppelt zählend die 127 farbigen Blumen nach der Farbentafel durch, so finden wir keine rein roth 1, ein Uebergang zu orange 5 fehlt, wie diese warme Farbe selbst, erst jenseits derselben findet man in *Plantago maritima* L. eine leise Andeutung der sechsten Stufe, von hier an steigt aber rasch die Häufigkeit der Farbe, wir begegnen 3 orangegelb, dann 6 gelb-orange-gelb blühenden Pflanzen und gelangen zu 51 rein gelben Blumen.

Zwischen gelb und blau treffen wir auf die grösste Kluft, schon die nächste Stufe 10 gelb-grün-gelb ist nur durch vier Arten vertreten, *Potentilla pulchella* R. Brown, *Pyrola chlorantha* Sw. und zwei Orchideen, *Gymnadenia albida* R. Br. und *Platanthera hyperborea* Lindley; zwei andere Mitglieder dieser sonderbaren Familie, *Platanthera Königii* Retz und *Corallorhiza innata* R. Br., gehen noch einen Schritt weiter zu 11 grüngelb, aber selbst diese geringe Annäherung an grün findet ihre Erklärung darin, dass bei den Orchideen die Krone zugleich den Kelch vertritt.

Die fünf Stufen 12 bis 16 fehlen, und rein blau sind nur zwei Blumen, die kleine *Gentiana nivalis* L. und die bleiche *Draba lactea* Adams.

Nun nehmen die Farben mit Schwankungen gegen roth zu, drei Arten, *Gentiana serrata* Gunner, *Veronica alpina* L. und *Pinguicula vulgaris* L. sind blau-violett-blau, eine, *Pleurogyne*

rotata Griesebach, ist violettblau, die violett-violett-blaue Farbe schmückt 5 Arten, die violette deren 9, die violett-violett-rothe 6, und violettroth erreicht mit 22 Arten die höchste Zahl, denn roth-violett-roth blühen nur noch 12 Arten.

So tritt auch in dieser Flora als Hauptergebniss die Selbstständigkeit der gelben Grundfarbe hervor, 51 rein gelbe Blumen gegen 11 mit roth und 5 mit blau gemischte, und als Gegensatz die innige Schwesterschaft der beiden andern, keine Blume rein roth, nur zwei rein blau, aber, 58, deren Farbe eine Mischung von blau und roth ist.

Zählt man jede Blume der Grundfarbe zu, die in ihrer Mischung, wenn auch in noch so geringem Grade, vorkommt, also die meisten bei zwei Grundfarben, so stellen sich die Farben beinahe gleich, roth bei 58 Arten, blau bei 66, gelb bei 67; um die wirkliche Ungleichheit hervortreten zu lassen, muss man daher die Quotienten berechnen, dann erhält man für blau $23\frac{1}{4}$, für roth $38\frac{7}{8}$, für gelb $64\frac{1}{8}$, also für gelb mehr als für blau und roth zusammen.

Forschen wir nach der Intensität der Farben, so finden wir in a 2 Arten, in b 4, in c 11, in d 12, in e 46, in f 37, in g 10 und in h 5, also von der Grenze der schwarzen Farbe an ein Steigen bis e, das als die Normalfarbe betrachtet werden kann, dann ein Sinken bis an die Grenze von weiss.

Zugleich zeigt sich ein Ueberwiegen der hellen über die dunkeln Farben, auf die vier tiefsten Töne fallen 27 Arten, auf die vier hohen 98, und wenn man auch e abzieht, bleiben immer noch für die drei hellsten Töne 52 Arten, doppelt so viel, als die vier tiefsten haben.

Ein Versuch, Grönland durch den Polarkreis in Nord- und Süd-Grönland abzutheilen, lieferte für die Farbenverhältnisse keine erhebliche Verschiedenheit, da auch Südgrönland, von Inlandeis und Treibeis rings umgeben, ganz der arktischen Flora angehört.

3. Flora von Spitzbergen.

Spitzbergen liegt unter 75 bis 81° nördlicher Breite, die mittlere Temperatur der drei Sommermonate beträgt wenig über

1^o R., die der andern neun Monate bleibt tief unter dem Gefrierpunkt.

Von dieser nördlichsten Flora der Erde kennt man 74 Phanogamen, und von diesen haben 22, also 30 Procent, keine Blumenkrone.

Eben so viele blühen rein weiss, obschon keine im Schatten wachsen, denn an die Stelle des Waldschattens treten hier die langen Schatten der Berge wegen des niederen Standes der Sonne und die vorherrschende Trübung der Luft durch Wolken und Nebel.

So bleiben nur 30 farbig blühende Arten, und gehen wir diese nach der Farbentafel durch, so fehlen rein rothe bis orangegelbe Blumen 1 bis 7 gänzlich.

Dagegen bilden rein gelbe Blumen 9, wenn wir den 14 ganz gelben noch *Erigeron uniflorum* L. wegen seiner Scheibenblüthen hinzufügen, die Hälfte aller farbigen.

Drei weitere Arten, *Ranunculus nivalis* L., *Potentilla emarginata* Pursh und *Saxifraga flagellaris* Willd., nähern sich durch etwas wärmere Farbe in 8 nur um einen Schritt der rothen, und *Potentilla pulchella* R. Br. scheint sich mit 10 c eben so viel der grünen Farbe zu nähern.

Es bilden sonach die gelben Blumen 60 Procent oder drei Fünftheile aller farbigen Blumen von Spitzbergen.

Nun folgt die grosse Kluft der grünen Farben, aber auch die blauen fehlen, wir finden eine Lücke von 11 grüngelb bis 20 violett-violett-blau.

Auf der violetten Stufe finden wir nur die Wiesenkresse (*Cardamine pratensis* L.); die Rauschbeere vertritt die violett-violett-rothe Stufe, die Farbe von 6 Arten ist violettroth, und 4 Arten blühen roth-violettroth.

So gehören die Blumen der sieben zwischen blau und roth stehenden Farben sämmtlich der überwiegend rothen Hälfte dieser Stufen an und bilden mit einander 40 Procent oder zwei Fünftheile aller farbigen Blumen von Spitzbergen.

Wir haben auch hier, wie in Grönland, ein bedeutendes Uebergewicht der gelben Farbe über die beiden andern, sowohl

in Bezug auf Häufigkeit, als auf Reinheit, denn blau und roth kommen nicht nur rein gar nicht vor, sondern es fehlen auch ihre Uebergangsfarben zu gelb, orange und grün.

Eine Zusammenstellung der drei Grundfarben nach ihrem ganzen Umfange liefert in Spitzbergen abweichend von den andern Floren das natürliche Verhältniss, blau ist mit 12 Arten die seltenste Farbe, roth tritt in 14 auf, gelb in 18, und die Berechnung nach Quotienten lässt das gleiche Ergebniss nur schärfer hervortreten, blau $2\frac{7}{8}$, roth $8\frac{5}{8}$, gelb $18\frac{1}{2}$.

Die Intensität der Farben betreffend, finden wir auch hier ein Steigen bis zur Normalfarbe, dann ein Sinken bis in die Nähe von weiss, aber mit der grösseren Nähe des Pols blässere Farben, a und b fehlen gänzlich, der dritte Ton ist nur durch zwei Arten vertreten, *Saxifraga oppositifolia* L. 22 c und *Pedicularis hirsuta* L. 24 c; d fehlt wieder, e hat 11 Arten, f 10, g 5 und h 2.

Es sind also die 2 dunkelsten purpurroth, von den 11 normalfarbigen 10 gelb, von dem Tone f 6, also über die Hälfte, wogegen in g und h nur je eine Art der gelben Farbe angehört.

Den 4 dunkelsten Tönen gehören nur 2 Arten an, den 4 andern 28 und auch nach Abzug der Normalfarbe noch 17, also den drei hellsten Tönen mehr als acht Mal so viele, als den vier dunkelsten.

Von den 26 Farben der Tafel kommen an den Blumen von Spitzbergen 8 vor, nur halb so viele als in Grönland, von den 194 Farbentönen 16, nur ein Drittheil der in Grönland gefundenen.

4. Europäische Meerstrandflora.

In der mir näher bekannten europäischen Pflanzenwelt bildet die Küsten- und Strandflora den stärksten Gegensatz zur Flora der Alpenregion und zu den dieser verwandten polaren Floren.

Ich habe daher eine Zusammenstellung der maritimen Phänogamen von Dänemark, Deutschland und Italien zur Untersuchung ihrer Farbenverhältnisse versucht und folgendes Ergebniss erhalten.

Die zwar sehr eigenthümliche, aber doch arme und monotone Flora der im Bereich des Salzwassers liegenden Ufer jener Länder zählt nur 217 Arten von Phänogamen, 143 mehr als die von Spitzbergen, aber 112 weniger als die von Grönland.

Von diesen 34 Familien angehörenden, salzliebenden Pflanzen blühen 87, also 40 Procent oder zwei Fünftheile, ohne Blumenkrone (*Apetalæ* und *Glumaceæ*).

Von den andern 130 blühen 25, also etwas über 19 Procent oder beinahe ein Fünftheil weiss.

Zählt man von den übrigen 105 Arten vier mit zweifarbigem Blumen (*Aster Tripolium* L., *Tripleurospermum maritimum* Schultz, *Stachys maritima* L. und *Teucrium Polium* L.) zu beiden Farben, so erhält man 109 farbig blühende Salzpflanzen.

Von diesen blühen nur die sehr unscheinbare *Euphorbia Peplis* L. hellroth 1 f, *Scabiosa rutaefolia* Vahl hell incarnat 3 g, aber vier rothgelblichweiss 5 h, es zeigt sich also schon ein Anfang der in der Tropenflora culminirenden rothgelben Blumenfarben.

Die gelbe Farbe tritt eben so häufig als rein auf, vorherrschend in den Papilionaceen und Compositen, dann in einzelnen Arten aus Familien, welche gewöhnlich andere Farben zeigen, so in den Papaveraceen mit *Glaucium luteum* Scop., in den Lineen mit *Linum maritimum* L., in den Convolvulaceen mit *Cressa cretica* L., in den Gentianeen mit *Erythraea maritima* Tenore; ich zählte 28 Arten, welche rein gelb blühen, 12, die nur einen Schritt gegen roth machen und eine mit einem Schritte gegen blau, die unscheinbare *Artemisia variabilis* Tenore, zusammen 41 Arten, beinahe 38 Procent oder über ein Drittheil aller farbigen.

Wie immer und überall fehlen auch hier den Blumenkronen die grünen Farben der Blätter und Kelche, von den sechs Stufen 11 bis 16 ist eine einzige, 12 grüngrüngelb, bei zwei Blumen leicht angedeutet, *Silene Mandralisci* Parlatores 12 g und *Crithmum maritimum* L. 12 h.

Eine andere häufige Doldenpflanze, die Seemannstreue (*Eryngium maritimum* L.), hat rein bläuliche Blüten 17 g.

Den drei Stufen zwischen blau und violett gehören 16 Arten an, und 8 blühen violett, eine ungewöhnlich starke Zahl, bewirkt durch die mit 20 Arten auftretende Gattung der Meernelken (*Statice*).

Zwischen violett und roth fallen 35 Arten.

Wir haben also auch hier das gleiche Ergebniss, wie in den andern Floren, doch weniger entschieden, 21 rein gelbe Blumen gegen 17 sich zu roth und 3 sich zu blau neigende, und als Gegensatz nur eine rein rothe und eine rein blaue gegen 59 Uebergänge von blau in roth. Der ganzen janthinischen Reihe von 17 bis 1 gehören 61 Arten an, das ist 56 Procent, die Blumen dieser Reihe überwiegen die der xanthischen 2 bis 16 und verhalten sich zu ihnen wie 61 zu 41 oder drei Fünftheile zu zwei Fünftheilen.

Zählt man jede Blume der Grundfarbe zu, die in ihrer Mischung noch vorkommt, wenn auch nur zu $\frac{1}{8}$, so kommt gelb bei 48 Arten vor, blau bei 63, roth bei 77. Berechnet man aber jede Farbe nur nach ihren Quotienten, so erhält man die Zahlen $27\frac{3}{4}$ für blau, $40\frac{3}{8}$ für roth und $42\frac{7}{8}$ für gelb, blau bleibt bedeutend in der Minderzahl, aber gelb hat nur ein geringes Uebergewicht über roth.

Diese Verhältnisszahlen mit denen der Flora von Grönland verglichen zeigen

- 1) eine beinahe gleiche Zahl von Blüthen ohne Blumenkrone, indem die zahlreichen Chenopodeen der Strandflora den zahlreichen Riedgräsern des Nordens das Gleichgewicht halten, dagegen
- 2) beinahe nur halb so viele weisse Blumen,
- 3) weniger gelbe,
- 4) etwas mehr rothe und
- 5) beinahe doppelt so viele blaue.

Forschen wir auch hier nach der Tiefe der Farben, so finden wir in a 2 Arten, in b 8, in c 11, in d 13, in e 35, in f 15, in g 15, in h 10, also ein Steigen bis zum Normalton, dann ein langsames Sinken; die Farben sind lebhafter, als in den Polarflora, das Ueberwiegen der bleichen Farben über die tiefen

ist zwar auch vorhanden, aber in geringerem Grade, den vier tiefsten Tönen gehören 34 Arten an, den vier hohen 75, und wenn man e als Normalfarbe abzieht, bleiben nur noch 40, also für die drei hellsten Töne nur ein Siebentel mehr, als für die vier dunkelsten.

Die Mannigfaltigkeit der Farben ist nicht so gross als man glauben sollte, durch ein sonderbares Zusammentreffen stimmen die Zahlen der in dieser Flora an den Blüthen vorkommenden Farben der Tafel genau mit denen der grönländischen überein, 16 Farbenstufen mit 43 Farbentönen, hierin liegt nur in so fern eine grössere Mannigfaltigkeit, als diese gleichen Zahlen bei einer geringeren Zahl von Pflanzenarten vorliegen, in Grönland bei 192, hier bei 130 Arten.

6) Vertheilung der Farben der Blumenkrone nach den Jahreszeiten.

Nach Linné*) blühen die Pflanzen im Frühling vorzugsweise weiss, im Sommer roth, im Herbst gelb; ich habe nun die Jahreszeiten nach Dove so getheilt, dass die Monate März bis Mai den Frühling, Juni bis August den Sommer, September bis November den Herbst bilden und erhielt nun in der Flora von Württemberg 438 Frühlingsblumen, 1033 Sommerblumen und 288 Herbstblumen.

Die Zahlen fielen darum so gross aus, weil ich mehrfarbige Blumen in jeder ihrer Farben aufnahm und Blumen, welche in mehr als einer Jahreszeit blühen, in jeder derselben; so haben von den 438 Frühlingsblumen nur 134 am ersten Juni schon vollständig abgeblüht, und von den 288 Herbstblumen beginnen sogar nur 6, die Zeitlose und der Epheu, welche die Samen erst im folgenden Frühling reifen, und vier Gentianen, erst nach dem 31. August zu blühen, weitaus die meisten sind Nachblumen des Sommers, besonders auf den Wiesen, wo die durch die

*) *Caroli Linnaei Philosophia botanica. Editio 4ta studio Curtii Sprengel. Halae ad Salam 1809. 80.*

Sense verstümmelten Pflanzen ihr Aeusserstes thun, um wie die Vögel, denen die Eier geraubt wurden, eine zweite Brut zu Stande zu bringen, freilich meist vergebens, da die zweite Blüthe der Oehmdernthe zum Opfer fällt, wie die erste, wenn sie sich nicht sehr beeilte, der Heuernte.

Es blühen nun

I. im Frühling:

- 1, rein roth 1 = $\frac{1}{438}$
- 2 bis 4, überwiegend roth gegen gelb 5 = $\frac{1}{95}$
- 5, orange 3 = $\frac{1}{146}$
- 6 bis 12, überwiegend oder rein gelb 142 = $\frac{1}{3}$
- 17, rein blau 6 = $\frac{1}{62}$
- 18 bis 20, überwiegend blau 56 = $\frac{1}{8}$
- 21, violett 29 = $\frac{1}{15}$
- 22 bis 24, überwiegend roth gegen blau 88 = $\frac{1}{5}$
- 0, weiss 108 = $\frac{1}{4}$

II. im Sommer:

- 1, rein roth 5 = $\frac{1}{267}$
- 2 bis 4, überwiegend roth gegen gelb 15 = $\frac{1}{69}$
- 5, orange 11 = $\frac{1}{94}$
- 6 bis 12, überwiegend oder rein gelb 340 = $\frac{1}{3}$
- 17, rein blau 8 = $\frac{1}{129}$
- 18 bis 20, überwiegend blau 79 = $\frac{1}{13}$
- 21, violett 68 = $\frac{1}{15}$
- 22 bis 24, überwiegend roth gegen blau 298 = $\frac{1}{3}$
- 0, weiss 209 = $\frac{1}{5}$

III. im Herbst:

- 1, rein roth keine
- 2 bis 4, überwiegend roth gegen gelb 2 = $\frac{1}{144}$
- 5, orange 2 = $\frac{1}{144}$
- 6 bis 12, überwiegend oder rein gelb 100 = $\frac{1}{3}$
- 17, rein blau 3 = $\frac{1}{96}$
- 18 bis 20, überwiegend blau 20 = $\frac{1}{14}$
- 21, violett 21 = $\frac{1}{14}$
- 22 bis 24, überwiegend roth gegen blau 99 = $\frac{1}{3}$
- 0, weiss 41 = $\frac{1}{7}$

oder die Farbentafel nach den drei Grundfarben abgetheilt:

I. im Frühling:

von der Hälfte von 5 bis zur Hälfte von 13 gelb 143

$$= \frac{1}{3}$$

von der Hälfte von 13 bis zur Hälfte von 21 blau 76 = $\frac{1}{6}$

von der Hälfte von 21 bis zur Hälfte von 5 roth 112 = $\frac{1}{4}$

weiss 108 = $\frac{1}{4}$

II. Im Sommer eben so

gelb 345 = $\frac{1}{3}$

blau 121 = $\frac{1}{5}$

roth 357 = $\frac{1}{3}$

weiss 209 = $\frac{1}{5}$

III. im Herbst:

gelb 101 etwas über $\frac{1}{3}$

blau 33 = $\frac{1}{9}$

roth 112, über $\frac{1}{3}$

weiss 41 = $\frac{1}{7}$.

Hiernach ist es richtig, dass die weissen Blumen im Frühling am häufigsten sind, wenn gleich nur der vierte Theil aller Frühlingsblumen, da im Sommer nur der fünfte, im Herbst nur der siebente Theil weiss blüht; dieses Verhältniss scheint mit der Temperatur im Zusammenhang zu stehen, so dass eine Jahreszeit um so mehr weisse Blumen hat, je niedriger ihre Temperatur ist, denn die mittlere Temperatur von Stuttgart ist im Frühling 7,57 R., im Sommer 14,38, im Herbst 7,86, wobei freilich die Störung eintritt, dass der Sommer noch viele Frühlingsblumen, der Herbst aber noch weit mehr Sommerblumen und desswegen die geringste Zahl von weissen hat.

Dagegen hat der Sommer zwar etwas mehr rothe Blumen, als der Frühling, aber nicht ganz so viele als der Herbst, und was die gelben Blumen betrifft, so bilden solche in jeder der drei Jahreszeiten den dritten Theil der blühenden Gesamtzahl.

Die relative Zahl der blauen Blumen ist im Frühling am grössten, ein Sechstel, und nimmt wie die weisse mit dem Fortgang des Jahres ab, ein Achtel im Sommer, ein Neuntel im Herbst.

7) Vertheilung der Farben der Blumenkrone in den Familien der Pflanzen.

Für die Vertheilung der Farben der Blumen in den Pflanzenfamilien habe ich kein anderes Gesetz entdecken können, als das sich von selbst verstehende, dass eine Farbe in einer um so grösseren Zahl von Familien auftritt, je häufiger sie überhaupt vorkommt.

Ich habe zur Bestimmung dieser Farben, da grün 13 fehlt, eben so schwarz, die andern Stufen der Tafel in sechs Farben abgetheilt,

- 1) rein oder überwiegend gelb 6 bis 12,
- 2) gelb und roth im Gleichgewicht, orange 5,
- 3) rein oder überwiegend roth 1 bis 4 und 22 bis 24,
- 4) roth und blau im Gleichgewicht, violett 21,
- 5) rein oder überwiegend blau 14 bis 20 und
- 6) weiss 0.

Die Flora von Württemberg umfasst 111 Familien, von welchen 27 keine Blumenkrone haben, also 84 hierher gehören.

Gelbe Blumen findet man in 52 dieser 84 Familien, und unter diesen 52 Familien befinden sich 9, in welchen die gelben Blumen die Hälfte der Gesamtzahl übersteigen, die also vorwiegend gelb blühen, darunter 5 mit mehr als 10 Arten in jeder, die Ranunculaceen mit 45 Arten, wovon 23 gelb blühen, die Compositen mit 52 gelben unter 63, die Cichoraceen mit 49 gelben und nur 4 anders gefärbten, die Rhinanthaceen mit 10 gelben unter 16 und die Primulaceen mit 10 unter 15 Arten.

Bei zwei grossen Familien kommt die Zahl der gelben Blumen der Hälfte der Gesamtzahl nahe, bei den Cruciferen 30 unter 63 und bei den Papilionaceen 31 von 70; dass in elf Familien ausschliesslich nur gelbe Blumen vorkommen, wie bei den Berberideen, den Hypericineen, den Balsamineen, fällt wie bei den folgenden Farben weniger in's Gewicht, weil es lauter Familien sind, welche nur wenige Vertreter, oft nur einen, in dieser Flora haben.

Die rothen Blumen schliessen sich, in 51 Familien auftretend, dicht an die gelben an; unter diesen 51 Familien befinden

sich 11, in welchen mehr als die Hälfte der Arten roth blühen, darunter die Sileneen mit 19 von 25 Arten, die Onagrarien mit 11 von 15, die Cynarocephalen mit 24 von 30 und die Labiaten mit 28 von 53. In zwei monocotyledonischen Familien kommt die Zahl der rothblühenden Arten der Hälfte der Gesamtzahl nahe, bei den Orchideen mit 20 unter 45, bei den Liliaceen mit 10 unter 23; endlich haben 9 Familien, darunter die Malvaceen, die Lythraceen, die Tamariscineen und die Ericineen, in unserer Flora nur rothe Blumen.

Weiss ist die dritte Farbe, welche in Württemberg bei mehr als der Hälfte der 84 Familien vorkommt, man findet sie in 46. Mehr als die Hälfte der Arten blüht in sechs dieser Familien weiss, am auffallendsten bei den Alsineen, von denen 26 schneeweiss und nur zwei der kleineren, *Lepigonum medium* und *rubrum* Wahlenb., hell purpurroth 23 g und e blühen, dann in der grossen Familie der Umbelliferen 47 unter 54 und bei den Stellaten 11 unter 18. Nicht viel unter der Hälfte beträgt die Zahl der weissblühenden Cruciferen, 27 von 63, und 9 Familien haben nur weisse Blumen, darunter die Amygdaleen, die Pomaceen, die Oleaceen, die Corneen und die Amaryllideen.

Blau ist die einzige Hauptfarbe, welche in weniger als der Hälfte der hier in Frage stehenden Familien vorkommt, von den 84 haben nur 22, also wenig über den vierten Theil, blaue Blumen, in vier blüht mehr als die Hälfte der Arten blau, bei den Polygaleen 4 von 5, bei den Gentianeen 7 von 13, bei den Boragineen 15 von 23 und bei den Antirrhineen, vorzüglich durch die Gattung *Veronica*, 17 von 33; die drei Familien, welche wild nur blau blühen, sind die Apocyneen mit *Vinca minor* L., die Polemoniaceen mit *Polemonium coeruleum* L. und die Globularien mit *Globularia vulgaris* L., drei wenig verbreitete, cultivirt leicht in weiss übergehende Pflanzen.

Von den zwei vorkommenden Mittelfarben findet man Violett in 17 Familien, darunter die der Farbe den Namen gebenden Violarieen mit 8 unter 13 Arten, die Campanulaceen mit 12 unter 18.

Orange kommt am wenigsten vor, nur in 10 Familien, meist bleich, wie in *Monotropa Hipopitys* L. 5 g, welche die einzige ausschliesslich in dieser Farbe blühende Familie bildet.

Die Farben sind in den 84 Familien der württembergischen Flora so vertheilt, dass die Zahl der Familien in dem Grade zunimmt, in welchem die der Farben abnimmt, wobei freilich die an Farben ärmsten Familien auch die ärmsten an Arten sind. Alle sechs Farben kommen nur in zwei Familien vor, den Corymbiferen und den Labiäten, in beiden sind auch zweifarbige Blumen häufig, sieben Familien blühen in fünf Farben, zehen in vier, dreizehn in drei, neunzehen in zwei und drei und dreissig nur in einer Farbe.

Oft tritt eine Farbe ganz isolirt und fremdartig in einer Familie auf, so unter den wesentlich gelben Cichoraceen die rothe *Prenanthes purpurea* L. 23 d, die blaue *Lactuca perennis* L. 19 d, die der Familie den Namen gebende Cichorie 19 d, *Mulgedium alpinum* Lessing 18 d, das schöne violette *Tragopogon porrifolium* L. 21 d, dagegen unter den rothen Cynarocephalen die ihnen den Namen gebende Artischoke blau 18 d, der Saflor orange 5 b, die Gattung *Scolymus* lebhaft gelb 8 e und in der grossen Gattung *Centaurea* neben den vorherrschenden purpurrothen Arten die blauen Kornblumen 19 c, *C. montana* L. 20 b, *C. depressa* Bieberst. 18 c, die goldgelben *C. solstitialis* L., *C. melitensis* L., *C. benedicta* L.

Unter den Labiäten zeichnen sich die Arten der Salbeigattung durch die Mannigfaltigkeit ihrer Farben eben so sehr aus, wie durch die Schönheit derselben, schon unter den einheimischen finden wir *Salvia pratensis* L. blau 20 c, *S. verticillata* L. roth 22 d und die bleiche, weil im Waldschatten lebende *S. glutinosa* L. schwefelgelb 9 f, unter den tropischen unserer Gärten aber neben der ultramarinblauen *S. patens* Cav. 18 b, der hellblauen *S. Sclarea* L. 19 g und der violetten *S. officinalis* L. 21 c und *S. Horminum* L. 21 b die karminrothe *S. dulcis* Hort. 24 b und die scharlachrothen *S. cardinalis* H. et B. 2 c, *S. coccinea* L. 1 b und *S. splendens* Ker 2 c.

Lecoq macht auf das häufige Auftreten gelber Blumen mitten unter blauen aufmerksam, so *Aconitum Lycoctonum* und *A. Anthora* L., *Linum maritimum* und *L. flavum* L., *Viola biflora* L., *Lupinus luteus* L., *Gentiana lutea* L., *Campanula aurea* L. fil., *Cyanella lutea* L., gelbe und blaue Schwertlilien, ähnliche Fälle unter den Boragineen und der erwähnte umgekehrte bei den Cichoraceen; aber auch in den sonst rothblühenden Gattungen treten solche einzelne gelbblühende Arten auf, wenn auch weder absolut noch weniger relativ so häufig, so *Rosa Eglanteria* L. und *sulfurea* Ait., *Saponaria lutea* L., *Euphrasia lutea* L., *Papaver nudicaule* L., die Opuntien unter den Cacteen, und umgekehrt *Potentilla formosa* und *atrosanguinea* Don.

Fremdartige Seltenheiten sind eine von Lecoq erwähnte himmelblaue *Meconopsis* aus dem Himalaya unter den Papaveraceen, die neuholländische *Trachymene cyanea* Cunningham 20 e unter den Umbelliferen.

Die meisten Arten der Gattung *Ranunculus* blühen lebhaft gelb, die im Wasser und in der Alpenregion lebenden aber weiss, unsere Nymphäaceen sind weiss oder gelb, die tropischen auch roth und blau.

S) Verhältniss der Farbe zum Geruch der Blumen.

Der Geruch der Blumen ist noch weit mehr als ihre Farbe von der Temperatur abhängig, mit welcher, vorausgesetzt dass es an Feuchtigkeit nicht fehlt, die Lebensthätigkeit der Pflanzen steigt und fällt; die späten Herbstblumen der Monatrosen und Reseda in unsern Gärten lassen den Wohlgeruch der sommerlichen kaum ahnen, dieselben Blumen riechen im südlichen Europa viel stärker als im nördlichen, so konnte ich in Albano den Wohlgeruch der *Petunia violacea* Hook., in Mira den der von Sphinx Convolvuli umschwärmten *Mirabilis Jalapa* L. auf mehrere Schritte Entfernung wahrnehmen, in Stuttgart kaum auf einige Spannen; indessen besteht keine Grenze zwischen riechenden und geruchlosen Blumen, eine Menge verbreitet unter günstigen Umständen einen Geruch, hinreichend, um Insekten zur Förderung ihrer Befruchtung anzulocken, aber zu schwach, um von dem

Menschen beachtet zu werden; ich habe daher meine Untersuchungen auf die, wie die Farben, oft ganz vereinzelt mitten in einer Familie oder Gattung geruchloser auftretenden starkriechenden Blumen beschränkt, besonders solche, welche vorzüglich ihres Geruchs wegen in Gärten gezogen werden, wie die Reseda, oder zu Markt gebracht, wie die Veilchen und Maiblumen, freilich sind mir viele starkriechende Blumen der Tropenländer der Farbe und dem Geruch nach unbekannt geblieben, und selbstverständlich wurden alle diejenigen Pflanzen ausgeschlossen, bei welchen nicht die Blumen, sondern die Blätter und andere grüne Theile stark riechen, wie die Pelargonien, *Dictamnus*, *Calendula*, *Tagetes*, *Balsamita* und sehr viele Labiaten. So habe ich ein Verzeichniss von hundert und elf Arten zusammengebracht, von welchen 31 der Flora von Württemberg angehören, die meisten einen angenehmen und nur zehen einen unangenehmen Geruch verbreiten.

Unter den weissen Blumen findet man die meisten wohlriechenden, 35, ein Drittheil der Gesamtzahl, darunter sehr ausgezeichnete und beliebte, die schon von Salomo gerühmte weisse Lilie, während ihre farbigen Schwestern geruchlos sind, die Tuberoze, die Pomeranze, die Myrte, drei echte und zwei unechte Jasmine, die Gardenien, den *Cereus grandiflorus* Mill., die weisse Narcisse, die ungemein lieblich riechende kleine Blüthe des Oelbaums und unter unsern einheimischen den gefeierten Waldmeister, die Maiblume, den Holder, die schattenliebenden *Pyrola uniflora* L. und *Platanthera bifolia* Rich. und die Nachtblumen der *Lychnis vespertina* Sibth., deren purpurrothe Schwester *Lychnis sylvestris* Scop. geruchlos ist.

Zu den übelriechenden weissen Blumen kann man die Schlehe, die den Spaziergänger in Stuttgarts Schlossgarten belästigende Traubenkirsche und den gern am Wege blühenden Attich rechnen.

Den weissen Blumen kommen die rothen am nächsten, mit 30 Arten, etwas über den vierten Theil der Gesamtzahl, darunter die beliebte Gartennelke, die Federnelke und die Pfingstnelke, die Rosen, Sommer- und Winter-Levkojen, der Oleander

(*Nerium odorum* Ait.), die orientalische Seidenrose (*Bacacia Julibrissin* Willd.) und der Gewürzstrauch (*Calycanthus floridus* L.), unter den wildwachsenden der Seidelbast, zwei Nelken, *Dianthus superbus* L. und *caesius* Smith, das Chocoladkraut (*Plantago media* L.), die Weinrose (*Rosa rubiginosa* L.), die Mairose (*Rosa cinnamomea* L.), die nächtliche *Silene noctiflora* L. und eine Orchidee, *Gymnadenia odoratissima* Rich.; zwei andere Orchideen, *Nigritella angustifolia* Rich. und *suaveolens* Koch, berühmt in der Schweiz als Brentle, im Zillerthal als Braunellen, zeichnen sich unter den Alpenpflanzen durch ihren durchdringenden Vanillengeruch noch mehr aus, als durch ihre an schwarz grenzende Purpurfarbe.

Als übelriechende rothe Blume haben Römer und Schultes eine Tulpe, *Tulipa maleolens*, bezeichnet, deren schwacher Mehlgeruch diesen Namen nicht verdient.

Den dritten Rang unter den starkkriechenden Blumen nehmen die gelben ein, 21 Arten; hier finden wir den so allgemein verbreiteten Goldlack, die *Oenothera suaveolens* Desf., *Jasminum odoratissimum* L., *Ribes aureum* L., die Theerose, das in weiss und roth hinüberschwankende Geisblatt, *Tulipa suaveolens* Roth, *Narcissus Jonquilla, odoratus* und *Tazzetta* L., die grünliche *Ptelea trifoliata* L. und den Mangel an Schönheit gleich der *Reseda* reichlich durch herrlichen Geruch ersetzend die gelbgrüne Blüthe der Rebe; unter den einheimischen gehören die Schlüsselblume, die Linden und als einzige Wasserpflanze mit wohlriechenden Blumen die gelbe Seerose hieher.

Uebelriechend kann man die gelben Blumentrauben des Sauerdorns (*Berberis vulgaris* L.) nennen.

Violett fand ich nur 9 wohlriechende Blumen, das Vanillenkraut (*Heliotropium peruvianum* L.) als die einzige starkkriechende Boraginee, die seltene *Datura fastuosa* L., *Petunia violacea* Hook., jetzt eine Modepflanze, *Syringa chinensis* Willd., die auch rosa und weiss blühende spanische Wicke (*Lathyrus odoratus* L.), die ebenfalls vielfarbige Hyacinthe, *Hyptis suaveolens* Poit. und unter den einheimischen das Veilchen und die bleichere, aber ebenso angenehm riechende *Viola mirabilis* L.

Auffallend wenig wohlriechende und keine übelriechende Blume hat der vorwiegend blaue Theil der janthinischen Reihe; ich fand nur 4 hieher gehörige Blumen, die Hyacinthe, die Traubenhyacinthe (*Muscari racemosum* Mill.), die Aprikosenblume (*Iris graminea* L.) und den Flieder (*Syringa vulgaris* L.).

Orange fand ich nur eine in Deutschland fast unbekannte, hieher gehörige Blume, welche, weil sie zuerst im Jahr 1611 in dem farnesischen Garten in Rom gezogen wurde, den Namen *Acacia Farnesiana* Willd. führt, ihre sehr angenehm riechenden Blumen werden zwischen die Wäsche gelegt und von den Spaniern Aromo genannt.

Sechs Arten starkkriechender Blumen haben ternäre, in der Farbentafel nirgends hinpassende Blumen, zwei derselben, die Nachviole (*Hesperis tristis* L.) und das Nachtgeranium, *Geranio notturno* der Italiener (*Pelargonium triste* Cav.), sind bei Tag geruchlos und verbreiten bei Nacht wie die Belle de nuit einen äusserst angenehmen, die Dämmerungsfalter anlockenden Geruch; zwei andere haben einen widrigen, eckelhaften Geruch, die hohe *Ailanthus glandulosa* Desf. und die *Stapelia hirsuta* L., deren Farbe und Aasgeruch die Fliegen verführt, ihre Eier darauf zu legen; die übrigen sind *Muscari moschatum* Desf. mit Bisamgeruch und *Iris sambucina* L. mit dem Geruch der Holderblumen.

Endlich gibt es noch vier sehr übelriechende Blumen ohne Krone, die essbare Kastanie, die nur durch die Hoffnung auf die süsse Frucht den widrigen Geruch, den sie weit herum verbreitet, erträglich macht, und der dieses Trostes mangelnde Stinkbaum (*Sterculia foetida* L.), dann *Arum Dracunculus* L. und *A. crinitum* Ait., welche beide wie jene capische Stapelie durch Farbe und Geruch verwesenden Fleisches den zudringlichen Aasfliegen verderblich werden.

IX. Staubfäden, Staubbeutel, Blumenstaub.

Ist die Blumenkrone noch so lebhaft gefärbt, so bleibt doch der unterste, nicht an das Licht gelangende Theil derselben im Kelche farblos, glasartig oder kaum weisslich getrübt, Nelken,

Schlüsselblumen, Rochea; aus demselben Grunde sind die Staubfäden (*filamenta*), welche einen oder mehrere Kreise innerhalb der Krone bilden, farblos, so lange oder so weit sie durch ihre Umhüllungen dem Lichte unzugänglich bleiben.

Treten aber die Staubfäden durch ungewöhnliche Verlängerung über die ihre Basis verhüllende Krone heraus, so färben sie sich bald gleich der Krone, wie bei *Schotia latifolia* Jacq., *Veronica Fortieri* Hort., bald davon abweichend, wie bei *Fuchsia coccinea* L., wo sie die Farbe des Kelchs wiederholen, bei *Metrosideros albiflora* Gaertn. und *Echium vulgare* L., bald harmonisch mit dem gelben Blumenstaub, wie bei vielen Acacien, besonders den neuholländischen 9 e, *Thalictrum flavum* L. 9 e, *Nierembergia gracilis* Hook. 9 g, *Echeveria secunda* Bot. Reg. 9 g, *Acacia Farnesiana* Willd. 8 d, *Clematis integrifolia* L. 7 g, *Verbascum floccosum* Willd. 6 c, *Mesembryanthemum aureum* L. fil. 5 f, bald in der Ergänzungsfarbe zu demselben, wie bei dem nach seinen schönen Staubfäden benannten *Callistemon speciosum* Dec. 24 b, eben so schön karminroth bei den meisten Fuchsien, deren hängende Blumen in ihrer regenreichen Heimath, den Cordilleren von Mexiko bis zum Feuerland und den Falklandsinseln, die Staubkolben vor Regen schützen, ohne ihnen die Sonne zu nehmen, purpurroth bei *Portulaca grandiflora* Hook. 23 b, *Hibiscus Trionum* L. 22 a, *Verbascum phoeniceum* L. 22 c, *Plantago media* L. 22 e, *Thalictrum atropurpureum* Jacq. 22 h; violett bei *Veronica Fortieri* Hort. 21 b ist die äusserste Grenze gegen blau, welche die Staubfäden erreichen, denn selbst bei unserem violett-blauen Natterkopf (*Echium vulgare* L.) bleiben sie der Purpurfarbe 23 e treu, welche die Krone vor dem Aufblühen zeigte.

Unter allen Theilen der Pflanze haben die Staubbeutel (*antherae*) das dringendste Bedürfniss nach Sonnenlicht, um vertrocknend aufzuspringen und den durch seine ölige Beschaffenheit vor zu starker Vertrocknung geschützten Blumenstaub auszustreuen; dieses Bedürfniss zu befriedigen steigt die Blume auch der entschiedensten Wasserpflanze über den Wasserspiegel empor, wendet sich jede aufgehend der Sonne zu, schliesst sich oder senkt sich bei Nebel, Thau oder Regen, *Gentiana*, *Portulaca*, *Erythraea*,

Ornithogalum, *Tulipa*; nur wenige machen eine Ausnahme, so die Pflanzen ohne trockenen Blumenstaub, Asclepiadeen, Orchideen, die nicht grünen Schmarotzer, *Lathraea*, *Monotropa*, *Orobanche*, *Cytinus*, *Rafflesia*, einige andere schattenliebende Gattungen, *Cyclamen*, *Asarum*, *Aristolochia*, und die vor Oeffnung der Krone sich im Verborgenen befruchtenden Campanulaceen.

Diese so nothwendige Erwärmung und Trocknung wird häufig durch die dunkle Farbe der Staubbeutel im Gegensatze zu der bleichen der sie tragenden Fäden befördert, und häufig ist daher der Staubbeutel der am dunkelsten gefärbte Theil der Blume, so vom tiefsten Purpurroth, beinahe schwarz, bei *Arbutus Unedo* und *Uva ursi* L., *Erica carnea* L., *multiflora* L. und vielen andern Heidekräutern, *Borago officinalis* L., *Anchusa officinalis* L., *Papaver Rhoeas* L., *Veratrum nigrum* L., etwas weniger dunkel bei *Astrantia major* L. 23 c, dem Buchweizen, dessen weisser Blüthe die purpurnen Staubbeutel einen rothen Schimmer verleihen, dem Teufelsabbiss 23 e, der rothen Hyacinthe 22 b, *Lychnis grandiflora* Jacq. 22 c und vielen Disteln 22 c bis e.

Dunkelviolett 21 a sind die Staubbeutel der *Petunia violacea* Hook., des Augentrostes gleich der Linienzeichnung an der weissen Blumenkrone, des Faulbaums, der *Justicia paniculata* Vahl, der *Bignonia capensis* Thunb., des *Muscari moschatum* Desf. und vieler Tulpen, etwas heller 21 c die von *Carduus nutans* L., eine Stufe weiter gegen blau, bis 20 b, gehen die Staubbeutel der blauen Hyacinthen und der *Nardosmia fragrans* Rehb.; bei der dreifarbigen Winde entsprechen die Staubfäden der weissen Mitte der Blume, die Staubbeutel 19 a dem Saume derselben, diejenigen der Kugeldistel sind 18 c, rein blaue 17 Staubbeutel habe ich aber nie gesehen, und die etwas unbestimmt als blau angegebenen von *Phacelia*, *Nemophila*, *Gilia* und *Hydrolea* dürften kaum violettblau überschreiten.

Verlassen wir die janthinische Reihe und schreiten in der xanthischen von roth gegen gelb, so werden die in der Farbe mit dem entgegenkommenden Blumenstaub übereinstimmenden Staubbeutel immer häufiger und überwiegen weit diejenigen, welche seiner Farbe als Ergänzungsfarben gegenüber stehen; die

Staubbeutel von *Lilium chalconicum* und *pomponium* L. haben die Farbe der Blume 3 b, die der Reseda gehen eine Stufe weiter 4 e; die Staubbeutel von *Galanthus nivalis* L. fand ich 6 d, von *Solanum Pseudocapsicum* L. und *Amorpha fruticosa* L. 7 d, bei den meisten Pflanzen sind sie rein gelb, grüne und weisse gibt es nicht.

Der Blumenstau**b** (*pollen*) ist der einzige Theil der Pflanze, welcher beinahe bei allen Gewächsen gelb ist, in der ungeheuren Mehrzahl rein gelb 9 d bis f oder eine Stufe gegen roth 8 d bis f, grössere Entfernungen von diesen Farben sind seltene Ausnahmen, ich beobachtete in vielen Jahren nur folgende: heller 9 g bei *Echeveria secunda* Bot. Reg. und den Fuchsien, beinahe weiss 9 h bei der Ulme, bei *Convolvulus tricolor* L., *Nardosmia fragrans* Rchb., dem Majoran und *Canna indica* L.; orangegelb ist der Blumenstau**b** bei der Platterbse (*Lathyrus sativus* L.) 7 e, eine Stufe röther bei dem Türkenbund (*Lilium Martagon* L.) 6 b und der Schafgarbe 6 c, ebenso bei mehreren Arten der Gattung *Verbascum*, bei *Colutea arborescens* und *orientalis* L., *Hibiscus Trionum* L., *Anthericum Liliage* und *ramosum* L.; der Blumenstau**b** von *Lilium lancifolium* Thunb., *chalconicum* und *pomponium* L. ist völlig orange 5 b, bei der Rosskastanie 4 c, bei *Aloë barbadensis* Miller 3 f, bei den Erythrinen 11 f, bei *Malva mauritiana* L. 22 h; bei den Tulpen mit schwarzvioletten Staubbeuteln fand ich auch den Blumenstau**b** von gleicher Farbe, *Petunia violacea* Hook. hat schön blauviolettblauen Blumenstau**b** 18 d.

X. Die Frucht.

1) Farbige Griffel und Narben.

Der Stempel (*pistillum*), durch seinen Namen an die Apotheker als Förderer der Pflanzenkunde erinnernd, ist der innerste Kreis oder Wirtel, die letzte Metamorphose der Blätter, von allen am meisten geschützt und verhüllt, daher am seltensten gefärbt; indessen fehlt es nicht ganz an Beispielen farbiger Griffel und Narben, das bekannteste ist der durch seinen arabischen Namen an die Saracenen erinnernde Safran 6 c, die einzige Pflanze,

deren Griffel einen brauchbaren Farbestoff liefert, auch die Griffel der andern *Crocus*arten haben bald wie er im Gegensatz zur Krone, bald wie bei *Crocus luteus* Lam. in Uebereinstimmung mit derselben eine rothgelbe Farbe.

Lebhaft orange 5 b fand ich den Griffel von *Echinocactus corynodes* Hort. berol., scharlachroth 2 c den der Granatblüthe und mehrerer *Canna*arten, bei *Fuchsia* und *Metrosideros* hat der Griffel genau die schöne Karminfarbe 24 b der Staubfäden, karminroth sind auch die kleinen Narben der Haselstaude und die grösseren des Wunderbaums als Ergänzungsfarben zu den gelben Staubbeutel, bei *Hibiscus Trionum* L. sind Griffel und Narbe dunkelviolet 22 a, bei *Veronica Fortieri* Hort. etwas lichter 22 b, bei *Bignonia capensis* Thunb. 21 a, *Petunia violacea* Hook. hat eine tiefgrüne Narbe 12 a.

Bei den so mannigfaltigen blauen, violetten und gelben, nie rothen Schwertlilien hat der dreitheilige Griffel mit der Gestalt auch die Farbe der Blumenblätter angenommen, den aufrechten der Krone gleich oder doch nahe stehend; so fand ich ihn gelb bei *Iris sambucina* L. 9 c, *Pseudacoris* L. und *variegata* L. 9 e, *squalens* L. 9 f, violett bei *Iris spuria* L. 21 d und *sibirica* L. 20 c, weiss bei *Iris plicata* Lam.

2) Der Fruchtknoten.

Zeigen auch zuweilen Griffel und Narben bunte schöne Farben, so ist dieses doch nie bei dem Fruchtknoten (*germen*) der Fall, dieser ist ohne Ausnahme bleich, wie die Blätter anfangs gelblich, später durch Aufnahme von blau grün. Indessen zeigt sich bei völliger Gleichheit der eine Sauerstoffaushauchung anzeigenden Farbe doch der merkwürdige Unterschied, dass die unreifen Früchte das Licht eben so eifrig fliehen, als die Blätter dasselbe suchen, wohl weil erstere zu ihrer Entwicklung das Wasser dringender bedürfen; nebenbei wird noch der weitere Zweck erreicht, die künftige Brut durch Verborgtheit, wie durch Farbe, Geruchlosigkeit und sauren, herben Geschmack den Nachstellungen der Thiere und Menschen möglichst zu entziehen.

Es ist bewunderungswürdig, durch wie mannigfaltige und oft sinnreiche Mittel dieser Zweck, möglichst viel Licht für die Blume, möglichst wenig Licht für die junge Frucht, erreicht wird.

Am einfachsten sehen wir bei den meisten unserer Wald- und Obstbäume, den Buchen und Eichen, Weiden und Erlen, wie bei den Pirschen und Kirschen, Aepfel und Birnen, die Blüthe den Blättern zuvorkommen und die ganze Fülle der Frühlingssonne genießen; während dann die Blüthen ihr kurzes Dasein beschliessen, treten die Blätter hervor und verdecken die ihnen gleich gefärbten Früchte. Aehnliches geschieht bei niederen Gewächsen, an welchen Blätter und Zweige sich verlängern die Frucht überwachsen, wie bei den Veilchen, dem Ehrenpreis, den Schlüsselblumen.

Die Zeitlose schmückt noch im späten Herbst unsere feuchten Wiesen mit ihren schönen nackten Blumen, die Frucht bleibt den Winter über sicher verborgen tief im Boden zurück, aus welchem sie erst im folgenden Sommer von den Blättern umhüllt hervorkommt.

Bei *Stellaria* und vielen andern Alsineen, bei *Talinum*, *Calandrinia*, *Echeveria*, *Pachyphytum* bildet der Blumenstengel einen Bogen, die Knospen befinden sich an demselben in einer Reihe über einander, die sich öffnende stets aufrecht im Scheitel des Bogens die Sonne anschauend, ist sie verblüht, so senkt sich ihr Stiel abwärts, so dass die Spitze der durch den Kelch bedeckten Kapsel wieder nach unten steht, der Stengel richtet sich auf bis zur nächsten der schlummernd herabhängenden Knospen, die nun erwacht und sich aufrichtet, um nach kurzer Freude das Loos der Vorgängerin zu theilen und ihre Stelle einer jüngeren Schwester zu überlassen; die Vergissmeinnichtarten, Heliotropien und andere Asperifolien gehen einen Schritt weiter und bilden statt des einfachen Bogens eine in sich eingerollte Spirale.

Berühmt wie der ausgezeichnete Arzt, dessen Andenken sie erhält, ist die *Vallisneria* durch die schraubenförmige Verkürzung ihres schlanken Blumenstiels, wodurch die Blume von dem Wasserspiegel, wo sie an einem heitern Vormittag im Sonnenschein Besuche empfing, wieder in die dunkle Tiefe hinabgezogen und

unter den bandförmigen Blättern verborgen wird, aber dieses Untersinken theilen die Früchte aller Wasserpflanzen mit ihr, die einen zurückgedrängt von den fortwachsenden Zweigen, wie bei *Trapa natans* L., *Potamogeton*, *Ranunculus aquatilis* L., andere durch Entweichung der sie tragenden Luft, wie bei den Utricularien, und wieder andere durch Zunahme ihrer Schwere, wie bei den Seerosen.

Die herabziehende Schraube der *Vallisneria* steht auch nicht vereinzelt da, alle Arten der schönen Gattung *Cyclamen* ziehen so die heranwachsende Frucht dicht an die Erde herab.

Sonderbarer noch sind einige Pflanzen, welche, nachdem sie im Sonnenschein geblüht haben, die Frucht in die Erde hinabbohren und begraben, so *Trifolium subterraneum* L., *Morisia hypogaea* Gay und zwei in den Tropenländern sehr beliebte Hülsenfrüchte, die Erdnuss, Pistache de terre (*Arachis hypogaea* L.) und die Bohrblume, Haricot de terre (*Glycine subterranea* L.), welche wie die Kartoffeln ausgegraben werden.

3) Saftige Früchte.

Die Frucht der Pflanze reift auf zweierlei Weise, entweder wasserreicher, saftiger werdend, oder vertrocknend.

Früchte, welche reifend wasserreicher werden, sind dadurch in den Stand gesetzt, auch nach dem Tode der Pflanze, welche sie entwickelt hat, ja selbst getrennt von derselben ihr Leben noch einige Zeit fortzusetzen, so am längsten die Aepfel, deren Lebensfähigkeit ihren Hauptwerth als Winterobst bildet; ich habe oft auf dem Markte neben neuen Aepfeln vorjährige gesehen, und Sicklers zwei Jahre dauernde Reinette, welche erst gegen Pfingsten ihre völlige Reife erreicht, hält sich selbst länger als zwei volle Jahre. Einige Monate lang halten sich auch mehrere Winterbirnen, die Trauben und die Wintermelone. So bieten diese Früchte Menschen und Thieren eine willkommene gesunde Nahrung und diese dienen wieder der Pflanze, indem sie einen Theil ihrer Samen unverdaut dem Boden zurückgeben.

Die reifen Früchte stimmen höchst selten in der Farbe mit der vorangegangenen Blume überein; kaum ist der Schnee ver-

schwunden, so bedecken sich in unserer gemässigten Zone Bäume und Sträucher mit Millionen schneeweisser Blumen, im Walde leuchten die Blüten der Erdbeeren, Brombeeren und Maiblumen, am Waldsaume schimmern die Schlehen und der Weissdorn, an den Landstrassen und um die Dörfer die Kirschen-, Pflaumen-, Birn- und Aepfelbäume, aber diese letzteren allein erinnern durch einen leichten rothen Anflug an eine der mannigfaltigen Farben, welche im Herbst die nie weissen Kinder dieser immer weissen Blumen schmücken werden.

Eben so wenig stimmt die Farbe der Blüten südlicherer Obstbäume mit der ihrer Früchte überein, der herrlichen Blüthe der Mandelbäume folgen unscheinbare grüne Früchte und umgekehrt auf die unansehnliche Blüthe der Rebe die prächtigen Trauben, auf die weissen Blümchen der Oelbäume schwarze Oliven; bei den berühmten Agrumi ist die Blüthe weiss, die Frucht orange oder gelb, bei den beliebten Pomi d'oro die Blüthe gelb, die Frucht scharlachroth; ähnlich verhält es sich bei dem spanischen Pfeffer, den Nachtschatten, den Mispeln, Quitten, den Gattungen *Sorbus*, *Lonicera*, *Bryonia* und der ganzen Familie der Asparageen, nur die Pfirschen, einige Kürbisse, Gurken, Melonen und Rosen zeigen in Blume und Frucht ähnliche Farben.

Ganz anders ist das Verhältniss der Farbe saftiger Früchte zu derjenigen der Blätter, es theilen sich nemlich die Früchte in zwei Unterabtheilungen, je nachdem sich bei der Blume der Fruchtknoten ausserhalb, unter derselben (*flores superi*), oder innerhalb, über derselben (*flores inferi*) befindet. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass im ersteren Falle der den Blättern nahe verwandte Kelch die Oberfläche der Frucht bildet, in dem letzteren aber eine Schale oder Haut, welche einem noch innerhalb der Blumenblätter und Staubfäden liegenden innersten Kreise angehört.

1. Unterblumige Früchte.

Die unterblumigen saftigen Früchte entwickeln genau die Farben, in welchen die Blätter zur Zeit der Herbsttracht glänzen, Gelb und Roth mit allen Zwischenstufen zwischen diesen beiden

Grundfarben. Ich habe die Farben von 385 unterblumigen Früchten theils nach dem Leben, theils nach guten Abbildungen verglichen und an 96 ein reines Gelb gefunden, so an *Crataegus flava* Ait., den Melonen, mehreren Kürbissen, an *Sorbus domestica* L., den Quitten, 37 Birnen- und 53 Apfelsorten.

Wenige mehr, 99, waren grünlichgelb 10 bis 12, die blaue Farbe hatte die Frucht nicht ganz verlassen, doch überwog die gelbe entschieden, so bei der Schlangengurke 10 e, einem Kürbiss 10 f, den Bananen 10 d, *Sicyos angulata* L. 10 d, einer Feige 10 b, *Adoxa Moschatellina* L. 11 e, Stachelbeeren 11 c, der Cantalupmelone 12 h mit 12 a gefleckt, dem Flaschenkürbisse 12 g h, den Bändern einiger Kürbisse 12 a b, der welschen Nuss 12 b, deren fleischige Hülle absterbend schwarz wird, wie das abgefallene Laub der Birnbäume, endlich 55 Birnen und 27 Aepfel.

Eine rein grüne Farbe fand ich nur an 5 Cucurbitaceen und 4 Birnsorten, erstere sind *Trichosanthes colubrina* Jacq., der birnförmige Kürbiss weisslich grün mit dunkelgrünen Bändern, welche jedoch zuletzt in röthlichgelb 8 e übergehen, *Cucurbita variegata* Steudel 13 h mit 13 b gefleckt, *Cucurbita Melopepo* L. und die in Süd-Europa so beliebte Wassermelone, eine wunderschöne, mehrere Pfund schwere Frucht, die Schale dunkelgrün, nach Innen ein ungeniessbares weisses Fleisch, dann aber ein wohlschmeckendes blutrothes 24 b, um so saftiger und süsser, je näher an den schwarzen Samen.

Beinahe eben so oft, wie durch blau gedämpft, findet man bei den unterblumigen Früchten die gelbe Farbe durch roth gehoben, ich zählte 95 Früchte der Farbenstufen 6 bis 8, darunter *Cucumis pictus* Jacq. 7 d mit dunklen Flecken, den Warzenkürbis 6 c bis 7 b, den Pomeranzenkürbis 6 c, den gemeinen Kürbis 6 c bis 8 e, den Sternkürbis 8 f und den Centnerkürbis (*Cucurbita maxima* Duchesne), die grösste Frucht im ganzen Pflanzenreich, bis 120 Pfund schwer, 8 d, die Beeren des *Loranthus europaeus* L. 7 f, die bräunlichen Mispeln und Elsenbeeren (*Sorbus torminalis* Cr.), 40 Birnen und 38 Aepfel.

Orange ist auch bei den Früchten eine gegen den Aequator zunehmende Farbe, warm wie die Luft, wo „im dunkeln Laub

die Goldorangen glühen.“ Hieher gehören die berühmte Anannasfrucht 5 b, die Zucca santa (*Cucurbita urnigera* Schrad.), die Gurke und der Balsamapfel (*Momordica Balsamina* L.) sämmtlich 5 c, ein nordamerikanischer Weissdorn (*Crataegus parvifolia* Ait.), 7 Birnen und 6 Aepfel, zusammen 19 Früchte.

Bei den Licht suchenden Blumen nimmt, wie wir gesehen haben, gegen die Pole mit der Stärke des Lichtes auch die Intensität der rothen Farbe ab, bei den lichtscheuen Früchten findet das Gegentheil statt, das Licht färbt sie, wie die Blätter, um so reiner und tiefer roth, je niedriger die Temperatur ist; in Süd-Europa treten nicht rothe Südfrüchte an die Stelle der dort seltenen oder ganz fehlenden, meist rothen nordischen Beeren, ich sah in ganz Italien nur einmal auf dem Markte in Modena Stachelbeeren und zwar nur grüne, in Venedig sind die Johannisbeeren erst durch die Oesterreicher so bekannt geworden, dass man sie seit einigen Jahren auch bei den Obstverkäufern findet, Birnen und Aepfel sind in Italien viel häufiger einfarbig gelb oder grünlich ohne rothe Backen, als in Deutschland, so der Pero naranzin 9 f, der häufige Pero spada 11 e, die beliebten Peri brutti e buoni, in Toscana Pera bugiarda, lügende Birnen, genannt, weil sie noch unreif scheinen, wann sie schon völlig reif sind, 12 d, ebenso der Pomo di San Piero, dall' oglio, di ferro und manche andere.

Auch nördlich der Alpen sind die im Herbst reifenden Kernobstsorten häufiger und stärker geröthet, als die noch im vollen Sommer, im Juli und anfangs August zur Reife gelangenden, wie die Johannisbirnen 7 f, Margarethenbirnen 9 f, Schnabelbirnen 10 e, Wachsbirnen 11 d und Magdalenenbirnen 11 e, der Johannisapfel 12 g und der Jakobsapfel 10 e.

Von 139 unterblumigen gelblich rothen Früchten kann man nur drei Kürbisse, welche 2 f, 3 d und 4 b gefärbt sind, und etwa noch den Azerolapfel 2 c zu den südlichen Früchten zählen, die andern sind sämmtlich Mittel- oder Nordeuropäisch und Nordamerikanisch, so die rothen Stachelbeeren und die grosse Moosbeere (*Vaccinium macrocarpum* Ait.) 2 a, *Cornus Suecica* L. und *Crataegus coccinea* L. 2 b, *Cornus florida* L., *Rosa rubiginosa* L.

und *R. collina* Jacq. 2 c, der Traubenhollunder und die Vogelbeere 3 c, der Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) und der feurige Busch (*Crataegus pyracantha* L.) 4 c, endlich 58 Birnen und 62 Aepfel.

Unter den 71 rein rothen hieher gehörigen Früchten ist die kirschenähnliche Frucht des Kaffees 1 b die einzige warmer Himmelsstriche; zu den andern gehören *Bryonia dioica* Jacq., *Cornus canadensis* L., fünf Weissdorne, fünf Loniceren und fünf Rosen, Johannisbeeren und Stachelbeeren, *Ribes alpinum* L., *Viburnum Opulus* L., *Sorbus domestica* L. und *S. Aria* Cr., *Pyrus arbutifolia* und *baccata* L., *Pyrus Bollwyleriana* Dec., 22 Birnen und 20 Aepfel.

Roth mit einem kleineren Zusatz von blau fand ich 59 Früchte, die Dürrlitzen (*Cornus mascula* L.), die Preiselbeeren und die Frucht der *Rosa Eglanteria* L. karminroth 24 a, die Moosbeere (*Vaccinium Oxycoccos* L.), eine Feige, die indische Feige (*Opuntia minima* Dec.) und die olivenförmigen Früchte der Tulebäume in Nordamerika (*Nyssa integrifolia* und *denticulata* Ait.) 22 a, dann drei Birnen und 48 Aepfel.

Violette und blaue unterblumige Früchte gibt es nicht, wie es keine violette oder blaue Herbstblätter gibt, *Lonicera coerulea* L., deren Frucht als violettblau abgebildet wird, dürfte diese Farbe, wie die Heidelbeere und die Sumpfbeere (*Vaccinium uliginosum* L.) einem bläulichweissen, abstreifbaren Anflug von Wachs verdanken; die Sprützgurke (*Momordica Elaterium* L.) 14 b und drei Birnen 14 e gehen nur eine Stufe über grün gegen blau hinaus.

Zwar scheinen die vom Kelch bekleideten Früchte darin von den Herbstblättern abzuweichen, dass sie zuweilen schwarz sind, dass aber diese schwarze Farbe nur ein sehr dunkles Purpurroth sei, wie es auch an Herbstblättern vorkommt, dafür sprechen manche Umstände, die schwarzen Früchte gehören oft zu Gattungen, deren andere nahe verwandte Arten rothe Früchte haben, so bei *Juniperus*, *Rosa*, *Vaccinium*, *Sambucus*, *Viburnum*, sie gehen stets reifend schrittweise von grün durch roth in schwarz über, indem die rothe Farbe mit dem Verschwinden der blauen zuerst in lichten Tönen auftritt und allmählig dunkler wird; roth

bleibt auch das Innere, Fleisch und Saft der Frucht, und selbst die Haut oder Schale erscheint abgezogen und gegen das Licht gehalten purpurroth.

Ich zählte unter den beobachteten Früchten dieser Abtheilung 28 schwarze, die meisten der gemässigten und kalten Zone angehörend, wie die Felsenbirnen (*Aronia rotundifolia* und *Botriapium* P.), *Cotoncaster vulgaris* Lindl., *Bryonia alba* L., *Cornus sanguinea* L., *Juniperus communis* L., *nana* Willd., *virginiana* und *Sabina* L., *Lonicera nigra* L., *Ribes nigrum* und *aureum* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Sambucus nigra* und *Ebulus* L., *Viburnum Lantana* L., *Vaccinium Myrtillus* und *uliginosum* L.

Zu den schwarzen Früchten wärmerer Himmelsstriche gehören die stille Myrte, die schwarzen Feigen, *Viburnum Tinus* L. und *Putoria calabrica* P.

Während so die bei den Blumen beinahe unerhörte schwarze Farbe bei den Früchten öfters auftritt, gehört die dort so häufige weisse Farbe hier zu den grössten Seltenheiten, schneeweiss wie eine Lilie oder eine Alsinee ist keine Frucht. Die Mistelbeeren sind gelblich weiss 9 h, *Cornus alba* L., *Benincasa cerifera* Savi und *Symphoricarpos vulgaris* Mx. haben milchweisse Früchte 15 h bis 17 h, eben so die weissen Spielarten der Heidelbeere und der Myrte, während die in der Flora danica abgebildete weisse Spielart der hochnordischen Preiselbeere röthlich weiss 24 h ist.

2) Ueberblumige Früchte.

Wie unter den im Bereiche meiner Beobachtung gelegenen unterblumigen Früchten die Pomaceen, Birnen, Aepfel, Quitten, Mispeln, Weissdorn, *Sorbus*, *Aronia*, *Cotoneaster*, *Photinia*, zusammen von 383 Früchten 258, beinahe drei Viertheile, die Mehrzahl bilden, so unter den überblumigen die Amygdaleen, Mandeln, Pfirschen, Aprikosen, Pflaumen, Kirschen, zusammen von 326 Früchten 191, mehr als die Hälfte, verschieden von jenen durch dünnere, glattere Schale oder Haut (nur die Mandeln und Pfirschen machen in letzterer Beziehung eine Ausnahme), stets einfächerig und meist auch durch Fehlschlagen eines Eychens einsamig, mit weicherem Fleische und härterer Samenhülle, daher im Gegensatze zum Kernobst Steinobst genannt.

Statt des vertrockneten Theils des Kelches, welchen das Steinobst schon in frühester Kindheit ganz abstreift, zeigt hier die dem Stiel entgegengesetzte Stelle der meist runden Frucht nur die kaum sichtbare Narbe des abgefallenen Griffels als kleinen Punkt.

In den Farben zeigt sich gleich bei gelb die Unabhängigkeit dieser in der Jugend bleicheren, weil mehr geschützten Früchte von den Farben der Blätter, nur 29 sind rein gelb und zwar meist südliche, die berühmte Citrone, im Auslande mehr gesucht und geschätzt als in der Heimath, wo sie fast nur zu Limonade und Sorbetti verwendet und die bittere Schale weggeworfen wird, drei holzige Nachtschatten (*Solanum pyracanthos* Jacq., *marginatum* und *sodomaicum* L.), zwei Alraune (*Mandragora vernalis* und *autumnalis Bertoloni*), die nordamerikanische *Arbutus xanthocarpa* Wangenheim, 10 Pfirschen, 7 Pflaumen und 5 Kirschen.

Noch schwächer tritt die grünlichgelbe Farbe auf, nur in 25 Obstarten, der weissen Monaterdbeere 10 g, fünf Pfirschen und eben so vielen Pflaumen, darunter die beliebte Reine Claude, so dass sie noch viel seltener wäre, hätte nicht die mehr noch als wegen ihrer süssen nahrhaften Frucht, wegen des daraus bereiteten berauschenden Saftes berühmte und beliebte Rebe, bis an die äussersten Grenzen der Möglichkeit ihres Anbaus verpflanzt, in den kälteren Ländern nur nothdürftig reifend die dunkle Purpurfarbe verloren und dafür in 14 Spielarten ein bleiches grünlichgelb 10 b bis 12 f angenommen.

Noch seltener sind überblumige Früchte rein grün, ich fand nur drei, ein Drittheil der unterblumigen, die unbenützte Frucht der Kartoffeln, die Mandel und die Zwergmandel.

Eben so kommen die bei den Herbstblättern so häufigen röthlichgelben Farben 6 bis 8 bei den unterblumigen Früchten drei Mal häufiger vor, als bei den überblumigen, wo ich 38 fand, meist subtropische und tropische, wie die gelbe Spielart des spanischen Pfeffers 8 c, *Lycium afrum* L. 8 c, *Diospyros Lotus* und *virginiana* L. 6 d, den echten Lotus der Lotophagen (*Zizyphus Lotus* Willd.) 6 c, *Passiflora ciliata* Ait. 6 c, der Papaya-baum mit melonenförmigen und der mit birnförmigen Früchten

(*Carica Papaya* und *Posoposa* L.), 2 Erdbeeren, 2 Aprikosen, 4 Kirschen, 6 Pfirschen und 9 Pflaumen.

Was das Temperaturbedürfniss der Früchte hier schon anzeigte, bestätigt sich in den rein orangefarbigen, dass nemlich rothgelb bei den Früchten wie bei den Blumen eine gegen den Aequator zunehmende Farbe sei; wir finden in dieser Farbestufe zuerst durch das Uebergewicht des Wärmebedürfnisses über die Verwandtschaft zu den Blättern mehr überblumige als unterblumige Früchte, 27 gegen 19, vor Allen die auch im Auslande mehr als in der Heimath gerühmte Frucht, welche der Farbe den Namen gibt, dann drei Passionsblumen (*Passiflora coerulea* L., *laurifolia* L. und *rubricaulis* Jacq.), *Capsicum frutescens* Willd., *Physalis viscosa* L., *Solanum Balbisii* Dunal, die Frucht des Papiermaulbeerbaums, die gelbe Himbeere, 3 Pfirschen, 2 Kirschen, 5 Aprikosen und 8 Pflaumen.

Gelblichroth 2 bis 4, meist lebhaft scharlachroth, fand ich in dieser Abtheilung 82 Früchte, bedeutend weniger als in der ersten, was blos von der grossen Zahl rothbackiger Birnen und Aepfel herrührt, welche in den wenigen schwächer gerötheten Pfirschen und Aprikosen kein hinreichendes Gegengewicht haben, denn von andern Früchten, als Gartenobst, gehören 38 hieher, doppelt so viel, als zu den unterblumigen, darunter 13 nordische, wie die Bärentraube 2 c, der gemeine und der Alpen-Seidelbast 2 b, der Bittersüss 2 b, die Himbeere 2 b, die Multbeere (*Rubus Chamaemorus* L.) 3 d, die Judenkirsche 3 b, die deutsche Aronswurzel 4 c, der Spargel, die Maiblume, das Zweiblatt (*Majanthemum bifolium* Dec.) und der Drehfuss (*Streptopus amplexifolius* Dec.) sämmtlich 3 c.

Von den südlichen hieher gehörigen 25 Früchten sind viele nahe Verwandte der nordischen, so der Erdbeerbaum 2 c, *Daphne Gnidium* L., *collina* Willd. und *glandulosa* Spr., sämmtlich 2 b, sechs Nachtschatten, darunter die Pomi d'oro 3 c und die Korallenkirsche 2 d, *Physalis flexuosa* und *somnifera* L. 4 c, die welsche Aronswurzel, sehr häufig in den pontinischen Sümpfen, 4 c, *Asparagus albus* L., *scaber* und *tenuifolius* R. et S. und der Mäusedorn,

welcher in Südeuropa die Maus von dem hängenden Brodkorb abhält, sämmtlich 3 b.

Von andern Südgewächsen gehören hierher die Brustbeere (*Zizyphus vulgaris* Willd.), welche unreif lichtgrün 13 f, sich nicht gleichförmig, sondern durch scharf begrenzte, allmählig zusammenfließende braunrothe Flecken färbt, bis sie endlich teig werdend mit der Säure auch jede Spur von grün verliert und eine schöne Scharlachfarbe 3 c annehmend abfällt, *Lycium europaeum* L. 2 b und *barbarum* L. 3 b, die schönen, in Süditalien wohl gedeihenden peruanischen *Schinus Molle* und *Areira* L. 3 c, die Fächerpalme 4 a und die tropische *Carica citriformis* Jacq. 3 d.

Die hierher zu rechnenden Obstsorten sind 2 Erdbeeren, 2 Trauben, 3 Pflaumen, 8 Pfirschen, 13 Aprikosen und 16 Kirschen.

Rein rothe überblumige Früchte zählte ich 57, den Sauerdorn 1 b c, die ihm verwandte schöne *Nandina domestica* Thunb. 1 b, den Erdbeerspinat 1 a bis d, *Ilex Aquifolium* und *Cassine* L., *vomitorea* Ait. und *chinensis* Sims, den hochnordischen *Rubus arcticus* L., *Rubus saxatilis* L., *Rhamnus Alaternus* L. und *persicifolius* Moris, *Capsicum annuum* L., *chinense* Jacq., *cerasiforme* und *frutescens* Willd., *Passiflora edulis* Sims und *gracilis* Jacq. und *Ardisia crenulata* Ventenat aus den Antillen, dann eine Pfirsche, eine Aprikose, 2 Trauben, 5 Erdbeeren, 14 Pflaumen und 14 Kirschen.

Die Zahl der überblumigen zwischen roth und violett fallenden Früchte ist 76, sie übertrifft also die der unterblumigen beinahe um ein Drittheil, es sind lauter essbare, *Capsicum violaceum* H. et B., *Empetrum rubrum* Vahl, die canadische Himbeere 24 b, die rothe Maulbeere 23 a, die Mangostanen (*Garcinia Mangostana* und *celebica* L.) 22 a, die türkische Kirsche (*Prunus cerasifera* Ehrh.) 24 a b, eine Erdbeere, eine Aprikose, 6 Trauben, 20 Pfirschen, 20 Kirschen und 24 Pflaumen.

Die in der ersten Abtheilung völlig fehlende violette Farbe tritt in der zweiten an sieben ebenfalls sämmtlich essbaren Früchten auf, besonders schön und lebhaft an der in Südeuropa oft zu Markt gebrachten Melanzane (*Solanum Melongena* L.), an 2 Trauben und an 4 Pflaumen.

Auf die drei Stufen zwischen blau und violett fallen nur zwei unbedeutende ausländische Früchte, *Passiflora suberosa* L. und die jetzt in unsern Gärten häufige nordamerikanische *Mahonia Aquifolium* Nuttall, deren Frucht 20 b in den Ergänzungsfarben zur gelben Blüthe reift.

Rein blaue und zwischen blau und grün fallende Früchte fand ich auch unter den überblumigen nicht, dagegen tritt hier häufiger und stärker, als bei den unterblumigen, der dort erwähnte zarte, bei jeder Berührung verschwindende milchfarbige Duft auf, ein lockerer Ueberzug von Wachs, welcher die Frucht wie die Stengel vieler Pflanzen vor Nässe schützt, wie das Fett die Federn der Wasservögel. Dieser Duft verleiht der Frucht je nach ihrer Grundfarbe einen hellen, aber glanzlosen Schimmer, so dass schwarzrothe und dunkelviolette Früchte eine bläuliche Färbung erhalten.

Wie dort die Aepfel und Kürbisse, so und noch viel entschiedener zeigen hier Pflaumen und Trauben eine solche Bestäubung, während man dort an den Birnen, hier an den Pirschen und Kirschen keine Spur davon bemerkt.

Diese flüchtige, durch den Duft erzeugte Farbe fand ich bei den sogenannten weissen Trauben 10 f und g, 13 g, 14 g, bei den schwarzen 17 f und g, 18 e f g, 19 d und f, 20 c, 22 c und g, bei hellen Pflaumen 8 h, 13 f, 14 f und h, bei den dunklen 16 c, 18 c d e und h, besonders häufig 19 c d und e, dann 20 e g und h, 21 f.

Schwarze Früchte sind unter den überblumigen beinahe vier Mal häufiger als unter den unterblumigen, sind aber auch hier nur über a noch hinaus gehende purpurne und häufig Gattungsgenossen der rothen, wie bei *Rubus*, *Daphne*, *Asparagus* und *Convallaria*. Ich zählte 79 aus den verschiedensten Familien, darunter giftige, wie die berüchtigte *Atropa Belladonna* L., *Actaea spicata* L., *Paris quadrifolia* L. und die minder gefährlichen schwarzen Nachtschatten (*Solanum nigrum* L., *bombense* und *cestri-folium* Jacq.), ungenießbare wie der Epheu, die *Ampelopsis hederacea* Dec., *Ligustrum vulgare* L., *Phytolacca decandra* L., *Prunus Padus* und *Mahaleb* L., sechs Schwarzdornarten, vier südliche

Spargeln und drei Convallarien, endlich viele essbare meist süsse, *Arctostaphylos alpina* Spr., drei *Celtis*, die schwarze Maulbeere, die Olive, die verdächtige aber in Südeuropa häufig genossene Kirschlorbeere, die Schlehen, Brombeeren, 9 Pflaumen, 11 Kirschen, 15 Trauben und die kaum hierher zu rechnenden schwarzen Pfirschen und Aprikosen.

Um so seltener sind auch in dieser Abtheilung weisse Früchte, ich fand nur drei, sämmtlich essbar, die honigsüsse weisse Maulbeere, die Eierpflanze, welche nur eine leichte Spielart der Melanzane ist, und die Camarinhas der Portugiesen (*Empetrum album* L.).

Als allgemeines Resultat ergibt sich ein grösseres Wärmebedürfniss für die überblumigen, als für die unterblumigen Früchte oder vielmehr ein Ueberwiegen der ersteren in wärmeren, der letzteren in kälteren Zonen, dann ein Uebergewicht der überblumigen in Orange, Purpur, Violett und Schwarz, während in den andern Stufen die unterblumigen die Mehrzahl bilden.

Rechnet man die weissen Früchte zur xanthischen Reihe, die schwarzen zur janthinischen, so ergeben sich für die erstere 469 unterblumige und 160 überblumige Früchte, für die letztere 207 unterblumige und 221 überblumige; die vom Kelch bekleideten Früchte schliessen sich durch ihr starkes Uebergewicht in der xanthischen Reihe an die Herbstblätter an, bei welchen ich auch 99 der xanthischen und nur 27 der janthinischen Farbenreihe angehörende fand.

3, Panaschirte Früchte.

Die Panaschirung kommt auch bei den Früchten, wie bei den Blumen vor, doch weit seltener, übrigens ebenso immer als Kunsterzeugniss an Culturgewächsen; so sind einige Kürbisse, besonders der kleine birnförmige der Länge nach grün 13 c und grünlich weiss 13 h gestreift, die Melonenbirne oder Schweizerbergamotte gelb 9 f, roth 2 c und grün 12 c. Am häufigsten kommen gestreifte Aepfel vor, so in Württemberg die beliebten Luiken, die rothe 9 g mit 24 b und c gestreift, die weisse Luike 9 h mit 24 a bis e.

Die sonderbare Erscheinung, dass eine Frucht der Farbe nach aus zwei verschiedenen Hälften zusammengesetzt scheint,

beobachtete ich drei Mal, zwei Mal war es ein Apfel, dessen eine Hälfte der Länge nach scharf begrenzt karminroth 24 a war, die andere Hälfte lichtgelb 9 g mit 24 c gestreift, das dritte Mal eine Weinbeere, an welcher eben so scharf begrenzt die eine Hälfte den weissen Trauben, die andere den schwarzen angehörte, natürlich sind es wie bei den Blumen ganz vereinzelte Fälle, welche sich nicht vermehren lassen, da sie sich nicht an der ganzen Pflanze wiederholen.

Noch zufälliger sind die scharfrandigen gelben Flecken; welche dadurch entstehen, dass eine Spinne oder eine Raupe ein Blatt an der Sonnenseite eines Apfels befestigt und dadurch auf der zugedeckten Stelle die Röthung verhindert; man ist hiedurch auf eine Spielerei geleitet worden, welche darin besteht, dass man Silhouetten, Namenszüge oder andere Figuren aus Papier ausschneidet und an der Sonnenseite der Borsdorfer oder ähnlicher Aepfel aufklebt, ehe sie sich röthen.

4. Farbenverhältnisse der saftigen Früchte in einigen Floren.

Eine Vergleichung der bei den Blumen untersuchten vier Floren ergab wegen der geringen Zahl ihrer saftigen Früchte ein sehr dürftiges Ergebniss.

Die Alpenflora hat unter 481 Pflanzen nur eine einzige beerentragende, *Arctostaphylos alpina* Spr. und diese ist schwarz.

Mit der Flora von Spitzbergen verhält es sich eben so, ihre einzige beerentragende unter 74 Pflanzen, die Rauschbeere, ist ebenfalls schwarz.

Nur Grönland hat unter 329 Pflanzen doch elf, welche zum Theil häufig gesammelte und genossene Beeren liefern. Von diesen ist eine rein roth, *Rubus saxatilis* L. 1 b, fünf sind gelblich roth, *Rubus Chamaemorus* L. 3 d, *Sorbus americana* Pursh 3 c, *Cornus suecica* L. 2 b, *Arctostaphylos Uva Ursi* Spr. 2 c und *Streptopus amplexifolius* Dec. 3 c, und zwei sind purpurroth, *Vaccinium Vitis idaea* L. 24 a und *V. Oxycoccos* L. 22 a. Endlich sind drei schwarz, *Vaccinium uliginosum* L., *Empetrum nigrum* L. und *Juniperus nana* Willd. Die Preiselbeere und die Rausch-

beere kommen auch zuweilen sehr bleich, doch nicht ganz weiss vor.

Wie in diesen drei Floren die Kälte, so ist in der Strandflora die Trockenheit, der Mangel an süßem Wasser, den saftigen Früchten ungünstig; sie enthält unter 217 Pflanzen nur vier, welche kleine unbenützte Beeren tragen, alle einer Gattung angehörend, zwei scharlachroth 3 b, *Asparagus scaber* R. et S. und *albus* L. und zwei schwarz, *Asparagus aphyllus* und *horridus* L.; orange, gelbe, grüne und violette Früchte fehlen in allen diesen Floren, sie umfassen nur 6 Farbenstufen zwischen 22 und 3 nebst schwarz.

5) T r o c k e n e F r ü c h t e .

Den saftigen Früchten stehen die trockenen gegenüber, bei welchen mit dem Entweichen der blauen Farbe auch das Wasser entweicht; die Frucht, welche die Samen ernährt und ausgebildet hat, vertrocknet, sobald die Samen ihrer nicht mehr bedürfen, und vertauscht sterbend die Sommertracht der Blätter mit der braunen Winterfarbe des abgefallenen Laubes. Eine solche Leichenfarbe tritt bei den Früchten der grossen Mehrzahl der Pflanzen ein, bei den grössten Familien, allen Cruciferen, Cyperaceen, Gräsern, den meisten Umbelliferen, Compositen, und den schönsten Blumen der Malvaceen, Scytamineen, Amaryllideen, Irideen, Liliaceen, unsern Camellien, Azaleen, Rhododendron, Nelken.

Zuweilen geht die grüne Farbe der unreifen Frucht nicht so schnell in die braune der vertrockneten über, es liegt zwischen beiden ein der Herbsttracht der Blätter entsprechender Zwischenzustand, in welchem die Frucht, wie der Himmel an einem schönen Abend, gelb und roth erscheint; so bei *Ricinus africanus* Mill. rein roth 1 c, der aufgeblasene Kelch von *Physalis Alkekengi* L. verändert das frühere Grün in Scharlachroth 3 c, der Kelch des Spindelbaumes in licht Karminroth 24 c und der der *Sanguisorba officinalis* L. behält sein dunkles Schwarzroth 22 a; besonders häufig tritt ein solcher Uebergang bei den Hülsenfrüchten ein, so färben sich die Hülsen des Zuckerschotenbaums (*Gleditschia triacanthos* L.) dunkelpurpurroth wie seine Stacheln, sehr schön die

Hülsen mancher Gartenbohnen, lichtgelb bei *Phaseolus compressus xanthocarpus* 9 g, *Ph. gonospermus purpureus* 8 g, *Ph. ellipticus saccharatus* 7 g, hellorange bei *Ph. compressus candidus* 6 e, gelb mit rothen Flammen bei *Ph. sphaericus purpureovariegatus* 9 g mit 1 b, *Ph. sphaericus haematocarpus* 8 e mit 1 b, *Ph. oblongus Sargentone* 8 f mit 1 b, *Ph. Pardus carneus* 9 e mit 2 a, die Hülsen einiger schwarzen Bohnen gehen durch purpurviolett 22 b bis d reifend völlig in schwarz über.

Diese farbenwechselnden Früchte bilden den Uebergang von den saftigen zu den trockenen.

Die vielsamigen trockenen Früchte leisten sterbend und selbst nach dem Tode den Samen einen Dienst, indem sie sich mechanisch öffnen und sie ausstreuen, letzteres zuweilen plötzlich mit elastischer Gewalt, wie *Phaseolus*, *Viola*, *Euphorbia*, vor allen der westindische Streubüchsenbaum (*Hura crepitans* L.), dessen Kapsel der Sonnenhitze ausgesetzt mit einem, einem Pistolenschuss gleichenden Knall in zwölf Stücke zerplatzt.

Einige lösen sich jedoch vertrocknend in so viele Theile auf, als sie Samen enthalten, und diese Theile fallen mit dem darin eingeschlossenen Samen ab, so die Gliederhülsen (*lomenta*) von *Scorpiurus*, *Coronilla*, *Hippocrepis*, *Hedysarum*, die Diachaenen der Doldengewächse, die Flügelfrucht der Ahorne, sie bilden den Uebergang zu den einsamigen Früchten, welche jede ihren Samen eng umfassend, ihn in's Grab als Sarg begleiten und erst bei seiner Auferstehung verlassen.

Diese einsamigen Früchte wurden, wenn sie klein waren, bis nach Linne's Zeiten für Samen gehalten und werden es noch von der grossen Mehrzahl der Menschen, ja es kostete selbst unter den Pflanzenforschern einen langen Kampf, heftige Angriffe auf den Glauben an nackte Samen, bis sich die Ansicht geltend machte, dass solche auf wenige Familien, *Zamiae*, *Coniferae*, beschränkt seien. Man erfand nun für diese Nichtsamensamen, da die alten Fruchtamen nicht auf sie passen wollten, mehrere Namen: Schliessfrucht (*Achenium*) für *Rosaceae*, *Compositae*, *Labiatae*, einen Theil der *Ranunculaceae*, Nüsschen (*Nucula*) für *Asperifoliae*, *Najadeae*,

Schlauchfrucht (*Utriculus*) für *Dipsaceae*, *Lemnaceae*, Hautfrucht (*Caryopsis*) für *Glumaceae*.

Indessen hindert dieses nicht, dass auch der gelehrteste Botaniker mit dem Landwirth und dem Gärtner von den Samen des Lattichs, der Petersilie, des Majorans spricht, wie man vom Aufgang und Untergang der Sonne spricht, ohne an die schweren Kämpfe zu denken, die es gekostet hat, bis man die Achsendrehung der Erde zur allgemeinen Anerkennung brachte.

Die Farbe dieser trockenen Hülsen, Schoten, Capseln, Nüsse u. s. w. ist bei der grossen Mehrzahl braun durch alle Töne, ein verdunkeltes, durch schwarz und röth getrübt gelb, so dunkelbraun bei dem Johannisbrod, den meisten Compositen, Umbelliferen und Labiaten, schwarzbraun bei der Röhrencassie, dem Majoran, dem Buchweizen und andern Polygonumarten.

Nach braun ist schwarz die häufigste Farbe dieser Früchte, so bei dem Körbel, der *Ferula*, dem Basilicum, dem Salbei, *Mirabilis Jalapa* L., *Andryala*, *Bidens*, *Cineraria*, *Tagetes*; unter den Boragineen zeichnen sich die Vergissmeinnichtarten durch lebhaften Glanz bei vollkommener Schwärze aus, in der Gattung *Chenopodium* fand ich alle Früchte schwarz, aber die von *Ch. album*, *maritimum*, *Quinoa* und *urbicum* L. glänzend, die von *Ch. glaucum* und *Scoparia* L. und *olidum* Lam. ohne Glanz.

Weisse trockene Früchte fand ich bei *Acroclinium roseum* Hort., *Carthamus tinctorius* L. Lieblingsfutter der Papageien, *Lithospermum officinale* L., dem Reis und dem nordamerikanischen Wasserhaber (*Zizania palustris* L.).

Die zweifarbigen trockenen Früchte zeigen meistens nur verschiedene Töne der gleichen Stufe, so viele dunkelbraune Früchte der Umbelliferen mit hellbraunen Rippen; die Birkenfrucht ist 7 a mit 5 f Flügel, die der Casuarinen schwarz mit 5 f Flügel, bei der Cichorie ist die bleiche Frucht 5 h, schwärzlich gesprenkelt, bei der Artischoke hellgrau und lebhaft schwarz gefleckt, bei *Mirabilis longiflora* L. 6 c mit schwarzen Flecken.

Zu den zweifarbigen Früchten kann man auch die mit einer trockenen Krone (*pappus*) versehenen zählen. Diese Haarkrone ist am häufigsten rein weiss, wie bei den Wollgräsern (*Eriopho-*

rum), dem Federgras (*Stipa pennata* L.), den Gattungen *Chondrilla*, *Prenanthes*, *Lactuca*, *Picridium*, *Crepis*, *Senecio*; bei den Compositen, bei welchen die Haarkrone am häufigsten vorkommt, ist sie auch häufig blass gefärbt, so unterscheidet sich die Gattung *Hieracium* durch ihre gelblich graue Krone 7 g von *Crepis*; *Helichrysum fulgidum* Willd. hat bei goldgelber Blüthenhülle auch eine gelbe Haarkrone 8 e, ist aber die Blüthenhülle weiss, so ist es auch die Haarkrone. Die Haarkrone von *Baccharis iwaefolia* L. fand ich 3 f, von *Erigeron acris* und *alpinus* L. 5 f, die dunkelsten, jedoch vielleicht erst im Herbar so geworden, fand ich bei drei von dem Vorgebirg der guten Hoffnung erhaltenen Compositen, bei *Jnula pinifolia* L. und *Pteronia membranacea* Thunb. 4 e und bei *Pteronia viscosa* Thunb. 3 e; noch dunklere Haare findet man wohl an andern Pflanzentheilen, z. B. an der Blüthenhülle einiger Hieracien, an dem Stengel des *Dictamnus*, aber nie an der Frucht.

Farbenspielarten kommen bei den trockenen Früchten im wilden Zustande gar nicht, in Gärten selten vor, so hat die Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) bald schwarze, bald graue, bald grau und weiss gestreifte Achenien, bei dem Kopfsalat unterscheiden die Gärtner schwarz Korn, gelb Korn 7 a und weiss Korn hellgrau.

Die Getreidearten sind jede in ihrer Farbe fest und einander in der Farbe noch ähnlicher, als in der Gestalt, Weizen und Dinkel 3 f bis 4 f, Einkorn 3 f, Gerste und Haber 4 g, Hirse 7 e, Kolbenhirse (*Panicum italicum* L.) 7 c; man spricht zwar von schwarzer Gerste, weissen und schwarzem Haber, blassgelber, blutrother, grauer und schwarzer Hirse, rother Kolbenhirse (*Panicum erythrospermum* Hornemann), allein es sind allemal nicht die Früchte selbst, sondern die solche verhüllende Spelzen, welche diese Farben mehr oder weniger deutlich annehmen, wie bei dem Reis, dessen rothgelbe Spelzen 4 f bei einer Spielart ziegelroth 3 e sind, ohne dass der Reis selbst darum weniger weiss ist.

Fast eben so verhält es sich mit der in warmen Ländern ihrer Fruchtbarkeit und der Leichtigkeit ihres Anbaues wegen

trotz ihrer geringen Güte weit verbreiteten, nördlich der Alpen aber nicht zu völliger Reife gelangenden Mohrrhirse; ich fand bei *Sorghum vulgare* Pers. das Korn 6 a, die Spelzen 6 c, bei *S. saccharatum* P., neuerlich mit Uebertreibung als Futterkraut und Zuckerrohr empfohlen, das Korn ebenfalls 6 a, die Spelzen aber 1 a, bei *S. nigrum* Link das Korn wieder 6 a und nur die Spelzen glänzend schwarz; *S. caffrorum* Arduino, einst als Zuckerrohr empfohlen, hat allein ein helleres Korn 5 d bei weissegelblichen Spelzen 5 h.

Von dieser Einförmigkeit der Farbe bei den Halmfrüchten, wie von der in denselben vorherrschenden Unscheinbarkeit macht Eine Pflanze eine auffallende Ausnahme.

Der Mais ist die beste und reichste Gabe, welche die alte Welt von der neuen empfangen hat, so allgemein als solche anerkannt, dass er jetzt in allen fünf Welttheilen überall gebaut wird, wo ihm nicht das Klima eine Grenze setzt, vom Aequator bis zum 44. bis 51. Grad der Breite, das heisst so weit gegen die Pole, als die Rebe, gegen den Aequator weiter als diese.

Als uralte Culturpflanze mythischen Ursprungs hat der Mais mancherlei Spielarten, man unterscheidet der Grösse nach den tropischen (*Zea Mays exaltata* Kunth) bis achtzehn Fuss hoch, stark behaart, dessen Anbau in Europa vergeblich versucht worden ist; den gewöhnlichen (*Zea Mays communis* Kunth) in Süd-europa bis zwölf, in Deutschland nicht über sechs Fuss hoch; den Dreimonats Mais (*Zea Mays praecox* Pers.) in Italien Cinqantino genannt, weil er 50 Tage nach dem gewöhnlichen unmittelbar nach der Weizenernte gesäet wird, nicht leicht über vier Fuss hoch; endlich den Zwergmais oder Hühnermais (*Zea Mays pumila* Martens) nur einen bis zwei Fuss hoch mit sehr kleinen Körnern.

Nach der Zahl der Körnerreihen an einem Kolben gibt es 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 und 22 zeiligen Mais, ungleiche Zahlen kommen nicht vor, weil die Zeilen paarweise stehen, so dass die Körner zweier Zeilen immer unter sich gleich, mit den angrenzenden aber wechselständig laufen.

Von sechszeiligem Mais, welchen man für die Urform zu halten geneigt wäre, sah ich nur ein Mal zwei Kolben, der achtzeilige ist bei weitem der häufigste, viel häufiger als alle andern zusammengenommen, weil er der ergiebigste ist, mit den längsten Kolben und grössten Körnern; so wie eine Maispflanze mehr Zeilen hat, bleiben sowohl die Körner, als auch die Kolben, ja alle übrigen Theile der Pflanze bis auf die Haare hinaus kleiner; über 12 Zeilen, der Verdoppelung von 6, hinaus werden die Zeilen weniger beständig, von den ausgesäeten Körnern eines Kolbens kann man dann Kolben mit 14 bis 18 oder 18 bis 22 Zeilen erhalten.

Die Farbe betreffend, die uns hier zunächst angeht, so ist die Normal- oder ursprüngliche Farbe der Maiskörner röthlich gelb, bei dem tropischen Mais 7 g, bei dem gemeinen achtzeiligen 6 c, bei 14zeiligem fand ich sie 6 b und d, bei 22zeiligem 7 d.

Die durch Cultur entstandenen Farben sind:

1) Weisser Mais 7 h, im nördlichen Tirol häufig gebaut, in Italien, wo man einen Werth auf die gelbe Farbe des Mehls legt, beinahe unbekannt.

2) Dunkelroth 2 a und noch dunkler, beliebt, wo man die Maiskolben an die äussere Wand der Häuser befestigt, um damit auf dem hellen Grunde den Namenszug und andere Mosaikfiguren zu bilden.

3) Bläulichgrau.

4) Bunter Mais, jedes einzelne Korn einfarbig, aber ganz regellos einige Körner weisslich 7 h, andere gelb 8 e, violett 21 e, bläulich grau.

5) Geflammerter oder panaschirter Mais, die Körner gelb 6 e mit rothen 4 b Flammen oder Bändern, diese Bänder beginnen alle an dem Punkte, wo der Griffel sass, und werden nach unten keilförmig breiter, ohne Symmetrie; einzelne Körner sind nur zur Hälfte gestreift, zur Hälfte einfarbig gelb, keines ganz ohne Streifen.

Kolben, welche zugleich ganz rothe, ganz graue und gestreifte Körner gehabt hätten, habe ich nie gesehen, ich vermuthe daher, dass die bunten ihre Entstehung der Befruchtung einzelner Kör-

ner durch den Samenstaub verschiedenfarbiger Nachbarn verdanken, so dass je die gelben, rothen, grauen Körner einen andern Vater hätten, diese wären sonach von der Normalfarbe sich entfernende, die geflammten dagegen zur Normalfarbe zurückkehrende Kolben, wie die panaschirten Blumen.

XI. Der Samen.

Weit mehr, als die Fortdauer des vergänglichen Einzelnen, ist in der Natur die Fortdauer der Gattung gesichert, durch unermessliche Verschwendung der Keime, durch die mannigfaltigsten Mittel zu ihrer Verbreitung, Flügel, Federn, Fallschirme, Haken, elastisch schnellende Früchte, anlockende nahrhafte Früchte mit in harter Schale wohlgeschützten, schwer verdaulichen oder durch Bitterkeit abstossenden Samen, durch vielfältige Verhüllungen. Man sollte aus letzterem Grunde glauben, dass die Samen eben so bleich und farblos sein müssten, wie die Wurzeln, sie sind es auch im unreifen Zustande und bleiben es nicht nur in ihren inneren Theilen, dem Keime mit seinen Cotyledonen, dem weissen Stärkmehl, sondern auch in den übrigen Theilen, wo die Frucht den einzelnen Samen fest umhüllt und sich erst bei der Keimung von ihm trennt, aber für Samen, die bestimmt sind, nackt in den Boden zu sinken, in welchem sie zu einem neuen Leben erwachen sollen, wäre durch eine helle Farbe schlecht gesorgt, ihre Schale (*testa*) hat in der Regel mehr oder minder die Farbe des Bodens, der sie umgibt, vom dunkelsten Schwarzbraun der nassen Pflanzenerde, des eisenhaltigen Schlammes stehender Gewässer, durch das Rothbraun des von Eisenoxyd durchdrungenen Lehms bis zum Hellgrau des trockenen Sandbodens.

Ein ternäres Braun in allen Tönen ist daher, wie bei den toden trockenen Früchten, so auch bei den schlafenden Samen die häufigste Farbe. Sie fallen in die Stufen 1 bis 9, roth bis gelb, immer durch einen Zusatz von schwarz getrübt und daher nie mit einer dieser binären Farben genau übereinstimmend.

Ich habe die Samen von 689 Pflanzenarten und Spielarten untersucht und darunter 153 gefunden, welche eine dunkelgelb-

braune Farbe 6 a bis 10 a und dunkler haben, beinahe ein Viertel der ganzen Zahl.

Hierher gehören viele Papilionaceen, wie die Erdnuss (*Arachis hypogaea* L.) 6 a, die schöne *Acacia Julibrissin* Scop., *Biserrula Pelecinus* L., *Cytisus argenteus* L., *Phaca alpina* Willd., *Spartium scoparium* L., sämmtlich 7 a, *Astragalus glycyphyllus*, *hamosus* und *Onobrychis* L. 8 a, sehr viele Cruciferen, die Mandel, Pfirschen-, Kirschen- und Pflaumenkerne sämmtlich 8 a, *Annona muricata* L. 9 a, die essbaren Samen der *Bertholletia excelsa* H. et B. 7 a, die dunkelbraunen Rosenkranzkugeln der *Canna indica* L., die essbaren Kastanien 6 a, die Bucheckern, der Stern-Anis 6 a, die Samen des Lorbeerbaums, der *Lecythis Ollaria* L., der Leinsamen 7 a, die Muskatnüsse, die gewürzhaften Kerne der *Ocotea Pichurim* H. et B., der Tabaksamen 7 a wie der Schnupftabak, also Samen gleich dürrem Laub, die Apfel- und Quittenkerne 6 a bis 8 a, Traubenkerne bei völliger Reife 8 a, die ein treffliches Oel liefernden Samen der Linden.

Weniger zahlreich sind die dunkelbraunen Samen, in welchen die rothe Farbe die gelbe überwiegt, 1 a bis 5 a und dunkler, ich fand deren 66, darunter die Rosskastanie 3 a, den Kohl, die weissen Rüben, den Reps, die Samen des Johannisbrodes 4 a, *Oxalis stricta* L. 3 a, *Hibiscus Trionum* L., *Lathyrus latifolius* und *sylvestris* L., mehrere Winden, Silenen, Birnkerne, sämmtlich 2 a.

Aehnlich verhält es sich mit den hellbraunen Samen in den Tönen b bis d, ich fand 37 überwiegend gelbe und 21 überwiegend rothe Samen; unter den ersteren die Coloquintenkerne und die der *Gleditschia triacanthos* L. und *sinensis* Lam. 8 b, Wallnusskerne 7 c, Wachholderkerne, Dattelkerne, Pignolen, Zirbelnusskerne, sämmtlich 7 b, unter den letzteren mehrere Kleearten, *Trichosanthes colubrina* Jacq. 4 c, Tulpensamen 4 d, *Draba verna* L. 3 d, *Erodium gruinum* Herit. 1 b.

So fand ich im Ganzen unter 689 Samenarten 277 braune, nicht viel weniger als die Hälfte.

Nach den erdfarbigen Samen sind die schwarzen die häufigsten, ich fand 124 vollkommen schwarze und 48 graue, zusammen 172 oder den vierten Theil der Gesamtzahl.

Mit diesen schwarzen Samen verhält es sich ziemlich wie mit den schwarzen Blumen, sie sind halbreif sehr häufig roth, purpurfarbig, bei den Gichtrosen so schön karminroth wie die Blume, zuweilen, wie bei den Gartenbohnen, selbst violett und greifen so in die jaunthinsche Farbenreihe hinüber, ohne jedoch je die Stufen zu erreichen, in welchen die blaue Farbe überwiegt, erst trocken nehmen sie mit völliger Reife auch eine völlig schwarze Farbe an.

Einige dieser schwarzen Samen sind ohne Glanz, matt glatt, wie die Samen der Wassermelone, der *Cucurbita variegata* Steudel, der *Luffa Jacquinii* Schrad., die Tonkabohne (*Baryosma Tongo* Gaertn.), welche wie der Bisamkäfer (*Cerambyx moschatus* L.) in die Dosen gelegt wird, um dem Schnupftabak ihren Wohlgeruch mitzuthellen, *Acacia lophantha* Willd., alle Samen der Gattungen *Allium*, *Asphodelus*, *Anthericum*, *Cereus*, *Chlora*, *Commelina*, *Datura*, *Delphinium*, *Dianthus*, die Kicherlinge (*Cicer arietinum* L.), die schwarzen Spielarten der Linsen, Ackerbohnen und Dolichosbohnen, die Samen der Raute, der Purpurwinde und des Kuhweizens, der seinen antiken Namen *Melampyrum* von ihrer Farbe erhalten hat.

Andere Samen sind fein gekörnt oder chagriniert, wodurch sie, besonders wenn sie mehr in's Graue fallen, kleinen Erdklümpchen täuschend ähnlich sind, so bei *Silene*, *Agrostemma*, *Saponaria*, *Calandrinia*, *Montia*.

Endlich zeichnen sich die schwarzen glatten Samen häufiger als andere durch einen lebhaften glasartigen Glanz aus, so die der Gattungen *Amarantus*, *Aquilegia*, *Celosia*, *Dictamnus*, *Paeonia*, bei *Arenaria peploides* und *trinervia* L., *Moehringia muscosa* L., während die grauen wie die braunen in der Regel ohne Glanz sind; isolirte Erscheinungen sind *Thlaspi arvense* L., die einzige mir vorgekommene Pflanze, deren Samen zugleich gekörnt sind und glänzen, dann *Euphorbia platyphyllos* L. und *Portulaca grandiflora* Cambessedes, eine Zierde unserer Blumengärten, deren Samen mit der Farbe des Bleis auch dessen lebhaften metallischen Glanz erhalten.

Weiss habe ich nur die Samen von *Cucurbita Meloepo* L.,

Stillingia sebifera Mich., *Symphoricarpos racemosa* Mich. und mehrerer Bohnensorten gefunden, dagegen gibt es mehrere Samen, deren Farben auf die drei hellsten Töne der xanthischen Reihe fallen und die daher im gemeinen Leben weiss genannt werden, in diesem Sinne ausgedehnt habe ich die Samen von 95 Pflanzen weiss gefunden, darunter die Feigbohne (*Lupinus albus* L.) 2 g, die Erve und die Kneifelerbse 3 f, die Feld- und Brockelerbsen 3 g, die Samen der *Adansonia*, von *Cucumis prophetarum* L., *Opuntia minima* Dec. 4 f, *Galanthus nivalis* L. 4 g, Melonenkerne, die häufig als Thee benützten Kerne der *Rosa canina* L. 5 f, die Samen der Feigen und des weissen Mohns 5 g, die Kerne der Citronen und Pomeranzen, der gemeinen und Flaschenkürbisse, der Gurken, der Goldäpfel und des spanischen Pfeffers.

Zu diesen helleren Samen gehören theilweise auch die Kaffeebohnen, welche ganz frisch bläulichgrün 14 g, mit dem Verluste der Keimkraft in's Bräunliche oder Graue übergehen. Ein albernes Vorurtheil bestimmt viele Käufer, auf schöne Farbe einen Werth zu legen und grünliche Bohnen den andern vorzuziehen, während die Kaffeebohne um so besser ist, je älter sie ist. Dieses Vorurtheil hat noch die schlimme Folge, dass der Kaffee oft, wie der grüne Thee, mit der Gesundheit keineswegs zuträglichen Stoffen künstlich gefärbt wird, um Käufer anzulocken.

In Stuttgart hat man jetzt sechs Kaffeesorten, drei bräunliche und drei grünlichgraue, deren Farbenunterschied Folge der Art, sie auf trockenem oder nassem Weg von ihrer Umhüllung zu befreien, sein wird; von den bräunlichen ist der berühmte Stammvater aller übrigen, der Mocca-Kaffee mit den kleinsten Bohnen der dunkelste, trüb 4 e, dann folgt brauner Java 4 g und als der hellste gelber Java 6 g; zwischen den grünlichgrauen ist der Unterschied geringer, der dunkelste ist der Ceylon Kaffee Ⓞ d, dann folgt Surinam Ⓞ e und als der hellste blauer Java Ⓞ f, der den Beinamen blau so wenig verdient, als die blauen Katzen.

Dem grossen Reichthum an Samen der xanthischen Reihe steht eine grosse Armuth an Samen der janthinischen gegenüber; hier, im Abschluss des alten und Anfang des neuen Pflanzenlebens

tritt die blaue Farbe am stärksten zurück, ein blaues Samenkorn ist mir nie vorgekommen, kaum dass sich an *Euphorbia Pinea* und *Pepelis* L. und drei Gartenbohnen, *Phaseolus Pardus lacteus* Martens, *Ph. ellipticus Bocconi* M. und *Ph. ellipticus fasciatus* M. 17 h die weisse Farbe der blauen nähert; in welche Stufe die Bohnen des *Cyanospermum tomentosum* Wight et Arnott gehören, ist mir nicht bekannt, rein blau werden sie wohl nicht sein.

Grün sind wohl viele unreife Samen, äusserst wenige aber bei vollendeter Reife, die rein grüne Stufe 13 fand ich nie, ein trübes grüngrünblau 14 c ist die Farbe der Samen des in den Tropenländern beliebten Gombo (*Hibiscus esculentus*, L.), grüngrüngelb fand ich nur drei gebaute Samen, die Knight Marron Erbse 12 e, die Klunkererbse 12 f und die Laoner Dattelbohne 12 g, *Phaseolus Mungo* L., im innern Afrika häufig gebaut und in Italien nicht unbekannt, ist dunkel gelbgrüngelb 10 a.

Lebhafte Farben sind an Samen noch seltener, als trübe an Blumen, die Samenhaut (*arillus*) der *Iris foetidissima* L. ist korallenroth 1 c, die des Spindelbaums lebhaft pomeranzengelb 5 c; trüb purpurroth sind die Samen der Rauschbeere, der Pistacie und des Terpentibaums.

Auch bunte Samen sind selten, die Samen der Levkojen und des *Lepigonum marginatum* Koch 7 a mit hellem Rande, der Myrte glänzend schwarzbraun, 5 h eingefasst, des Wunderbaums (*Ricinus*) 2 g mit 2 a marmorirt, von *Euphorbia dendroides* L. 5 h, grau marmorirt, einer Spielart der Wassermelone (*Cucurbita Citrullus β saccharina* Martens) 4 f mit schwarzen Punkten; die drei in einer dreifächerigen Blase eingeschlossenen kugelrunden Samen des *Cardiospermum Halicacabum* L. Pois de merveille, Paternostri di San Domenico, und der 17 andern Arten dieser Gattung sind kohlschwarz mit einem weissen Flecken von regelmässig herzförmiger Gestalt.

Die grosse Familie der Hülsenfrüchte, von Endlicher mit Recht als die oberste des Pflanzenreichs aufgeführt, mit vielen Bäumen, windenden und rankenden Gattungen, gegliederten, gedreiten oder gefiederten Blättern (man musste bis nach Neuhol-land gehen, um einfachblättrige Leguminosen zu entdecken), mit

dem deutlichsten Schlaf, der berühmten Reizbarkeit der Sinnpflanzen, schönen bunten Blumen, hat wahrscheinlich auch mehr lebhaft gefärbte und bunte Samen, als alle andern Familien mit einander.

Dunkel bis lebhaft scharlachroth 2 a bis b sind die Samen der ostindischen *Adenantha pavonina* L., purpurroth die zu Hals- und Armbändern verwendeten von *Dolichos Faba nigrita* Forsk., hellroth 2 e die schmackhaften von *Dolichos sinensis* L., trüb violett 21 b die des Wiesenklees und der *Anagyris foetida* L.

Bunte Samen haben Pflanzen dieser Familie schon in der deutschen Flora, so *Ervum hirsutum* L. 10 e schwarz punktirt, *Lathyrus Aphaca* L. 10 e schwarz punktirt mit lebhaftem Glanze, die Felderbse 10 f dunkel punktirt, die Zuckererbsen und mehrere Wicken.

In Südeuropa kommen manche weitere hinzu, wie *Bonjeanea hirsuta* Rehb. 9 b mit schwarzen Flecken, drei Platterbsen und drei Wolfsbohnen, unter den Culturgewächsen zwei gefährliche Platterbsen, *Lathyrus Cicera* L. aschgrau mit rostgelben Flecken und *L. sativus* L. 8 f braun gefleckt, dann die niedlichen, wohl-schmeckenden Fasioletti dall' oclio (*Dolichos melanophthalmos* Dec.) hell incarnat 3 g mit schwarzem Auge, und die verschiedenen Spielarten der im Orient zu Lauben benützten egyptischen Bohne (*Lablab vulgaris* Savi) schwarz, kaffeebraun oder röthlichgelb 6 g, alle mit einem symmetrischen weissen Halbmond,

Schönere bunte Leguminosensamen treten innerhalb der Wendekreise auf, so *Aeschynomene aspera* L. braun mit schwarzen Punkten, *Glycine caribaea* Jacq. lebhaft glänzend grau und schwarz marmorirt, die Taubenerbse, Pois de Congo (*Cytisus Cajan* L.) in Afrika von Kairo bis zum Cap, in Ost- und Westindien häufig gebaut, röthlichgelb 6 g mit dunkleren Flecken 6 e, die Bohnen der Korallenbäume (*Erythrina*) feuerroth 3 c mit symmetrischen, fest begrenzten schwarzen Flecken und die eben so gefärbten kleineren Rosenkranz-Erbsen (*Abrus precatorius* L.), welche beide gegen die Sitte vieler Hülsenfrüchte alternd ihre Farbe nicht ver-

ändern, daher sie in Menge zu Hals- und Armbändern, Rosenkränzen und andern Schmuckarbeiten verwendet werden.

Im ganzen Pflanzenreich gibt es kein Gewächs, dessen Samen die bunte Mannigfaltigkeit, den üppigen Farbenreichthum der weit verbreiteten Gartenbohne erreichte, wir finden unter ihren hundert und zwanzig Spielarten sieben schwarze, drei graue, zwölf braune, drei hellbraune, neun und zwanzig helle oder ganz weisse, neunzehn lebhaft gefärbte, darunter violette, purpurrothe, pomeranzengelbe, dottergelbe, goldgelbe, schwefelgelbe, endlich nicht weniger als acht und sechzig bunte, darunter die gebänderten Zebrabohnen, die gefleckten Pantherbohnen, die gezeichneten Adlerbohnen, einige, die halb weiss, halb purpurroth oder dunkelgelb sind, helle mit dunklen Flecken und dunkle mit hellen Flecken, endlich dreifarbig; da es sich aber nur von übergehenden Spielarten handelt, so hat keine dieser bunten Bohnen die fest begrenzte unveränderliche Zeichnung des *Lablab*, des *Abrus* oder der *Erythrina*.

Der grösste Theil dieser Farben ist bei halbreifen Bohnen noch viel schöner und lebhafter, geht aber leider absterbend, das heisst wann die Bohne die Fähigkeit zu keimen verliert, in ein dunkles trübes Braun über, was mich hauptsächlich zur Herausgabe meines Bohnenbuchs bestimmte, um diese Farbenmannigfaltigkeit durch Abbildungen festzuhalten, da es nicht durch Samensammlungen geschehen kann. Die Zahl der Farbenstufen belauft sich bei den Gartenbohnen auf zwanzig, die der Farbentöne auf acht und vierzig.

Auf ähnliche Weise, wenn auch in weit geringerem Grade, wechseln die Farben der Feuerbohnen, des *Phaseolus inamoenus* L., des *Phaseolus lunatus* L. und einiger andern in warmen Ländern der Samen wegen gebauten Bohnen.

Die Farben der Kryptogamen.

I. Die Farne.

Bei allen von mir gesehenen Farnen (*Filices*) fand ich die Wurzel dunkel, schwarz, grau oder schwärzlich braun, nur die schwimmenden der *Salvinia natans* All. bilden als blass eine Ausnahme.

Wurzelstock, Stamm, Schuppen, Haare und Frucht sind meist gelbbraun 7 a, oft dunkler, selten heller, wie die Frucht von *Polypodium aureum* L. 7 b, von *Pteris crispa* und *cretica* L. und *Lindsaya falcata* Dryander 8 b. Zuweilen ist der Wurzelstock dunkelrothbraun, so bei *Acrostichum plumosum* Fée 2 a.

Diese tief rothbraune Farbe zieht sich oft an den Stiel hinauf, welcher dann so schwarz wie Ebenholz ist, so bei *Adiantum Capillus Veneris* L., hienach benannt, da man billig der Venus als Griechin glänzend schwarzes Haar zuschrieb, bei *Gymnogramme Calomelanos* Kaulfuss, *Lomaria Spicant* Desv., *Pteris atropurpurea* L., *allosora* Link und *Calomelanos* Sw., *Asplenium marinum* Dec., *monanthos*, *Trichomanes* und *Adiantum nigrum* L., *Asplenium eburneum* und *melanocaulon* Willd., *Aspl. furcatum* Thunb. und *Aspl. heterochroum* Kunze.

Bei *Asplenium viride* L. beschränkt sich die rothbraune Färbung auf den untersten Theil des Stiels und geht, ehe die Fiederblättchen beginnen, in hellgrün über, bei andern Farnen sind nur der Wurzelstock und dessen Behaarung dunkelbraun, wie bei dem Adlerfarn, dessen gegliederte Haare von Lyngbye und Agardh als *Mycinema pteridis* zu den Algen gezogen wurden, wie von andern die ähnliche Behaarung des einst berühmten *Polypodium Baromez* L. und anderer Farne, in neuerer Zeit als blutstillend empfohlen, als *Conferva aureofulva* Kg. 9 a bis kaffeebraun.

Das Laub (*Frons*) der Farne mit Einschluss der Schachtelhalme, Wasserfarne und Bärlappen ist ohne Ausnahme sehr eiförmig grün, beschränkt auf die tiefsten Töne a bis c der Stufen 11 bis 13, *Polystichum Filix mas* Roth z. B. rollt sich 11 b aus der Knospe auf und verdunkelt im Sommer zu 12 a.

Es beschränken sich demnach die Farben dieser blüthenlosen Gewächse auf wenige Stufen der xanthischen Reihe, nur als seltene Ausnahme tritt hie und da eine andere Farbe auf, so sind die Stengel des schönen *Equisetum Telmateja* Ehrh. so weiss wie Elfenbein, die Scheiden von *Equisetum hyemale* L. weiss mit schwarzem Rande; mein Sohn Eduard sah im Innern von Sumatra das jüngste Laub einiger Farne und Lycopodiaceen rosenroth mit Stich in Grün; bei *Notochlaena nivea* Desv. und *N. hypoleuca* Kunze hat das Laub auf der untern Seite einen weissen Ueberzug, bei *Gymnogramme chrysophylla* Kaulf. einen goldgelben 8 c. Gelb sind auch die Früchte der Mondraute und schwefelgelb, beinahe weiss 9 g bis h, das Bärlappenmehl. *Lycopodium haematodes* Kunze aus Südamerika erhielt seinen Namen von der blutrothen Farbe seines glatten Stengels und *Lycopodium caesium* Hort. Bonn. von einem leichten bläulichen Schimmer seines grünen 14 d Laubes, die schwarzen Früchte der *Onoclea sensibilis* L. a ben einen violetten Schimmer, die blaue Farbe fehlt gänzlich in der ganzen Klasse.

II. Die Armleuchtergewächse.

Die kleine Klasse der Armleuchtergewächse (*Characeæ*) ist noch ärmer an Farben, als die der Farne, sie zeigt uns deren nur drei, die Wurzeln sind farblos, Stengel und Laub grün, lebhaft bei den glänzenden Nitellen, matt weil getrübt durch einen Niederschlag von kohlenurem Kalk bei den Charen; die künstlich gebaute Frucht ist bei allen schwärzlich grau, die den Antheridien der Moose analogen Kügelchen sind lebhaft einroth 1 c.

III. Die Moose.

Die Moose (*Musci*) bilden die dritte Klasse der Kryptogamen, deren Farben sich auf die xanthische Reihe, grün, gelb und braun beschränken, doch hier mit etwas mehr Mannigfaltigkeit, als in den beiden vorhergehenden.

Die ästigen gegliederten Fäden (*Cotyledonidia*), welche die Stelle der Samenblätter vertreten und die Entwicklung keimen-

der Laubmoose beginnen, sind bald grasgrün, wie bei *Phascum* und bei *Polytrichum aloides* L., bald olivenbraun wie bei *Orthotrichum*, bald dunkelbraun wie bei *Funaria*.

Das Laub der Lebermoose wie das der Laubmoose spielt in den unteren Tönen der Stufen 11 bis 13, selten heller, wohl aber oft durch seidenartigen Glanz, wie bei *Leskea sericea* Hedw., *Hypnum velutinum* L., *splendens* Hedw., *nitens* Schreb., bei *Schistostega osmundacea* Weber, in lichtere Töne und gelbere Stufen hinüberschimmernd und dadurch eine in Alpenlandschaften sehr wirkungsvolle Mannigfaltigkeit der Farben bewirkend. Nur bei wenigen Moosen nimmt das helle Laub, wenn durch Trockenheit ein Stillstand in ihrem Wachstum eintritt, eine blässere Farbe an, so bei den darnach benannten *Riccia glauca* L., *Bryum argenteum* L., *Trichostomum glaucescens* Hedw. und *Leucobryum vulgare* Hampe 14 f und bei der ganzen Gattung *Sphagnum* 12 e.

Bei vielen Laubmoosen geht die Mittelrippe des Blattes über dasselbe als weissliches oder silberfarbiges Haar hinaus, wodurch der ganze Rasen hellgrau erscheint, so bei der häufigen *Barbula muralis* Timm, bei *Racomitrium canescens* Bridel, *Grimmia affinis* Hornsch., *leucophaea* Grev., *crinita* Brid. und *pulvinata* Hooker und bei manchen andern Laubmoosen.

Dunkler belaubte Moose werden dagegen durch Trockenheit schwarzgrün, so besonders in den Gattungen *Orthotrichum* und *Polytrichum*. Die dunkelsten Laubmoose findet man in den Alpen, wo starkes Licht und niedere Temperatur auch andere Cewächse und selbst Insekten schwärzen, hieher gehören *Weissia crispula* var. *atrata* Nees, *Racomitrium aciculare* Brid., *Grimmia atrata* Mielihofer, *Hypnum atrovirens* Smith.

Ein in Süd-Europa in schnell fliessenden Bächen häufiges, oft ihren Grund ganz überziehendes Laubmoos, *Cinclidotus aquaticus* Br. et Sch., sieht untergetaucht völlig schwarz aus, ebenso unsere *Fontinalis antipyretica* und *squamosa* L., das Laub der an Baumstämmen in Wäldern häufigen *Frullania dilatata* und *tamarisci* Raddi ist jung dunkelgrün 13 a, alt schwarzbraun, dasjenige der *Jungermannia rubella* Nees rothbraun, bei *Sphagnum*

findet man oft das Laub durch Austrocknen des Torfmoors geröthet 23 e.

Die Fruchstiele und die Büchsen der Laubmoose sind in der Jugend grün wie das Laub, nehmen aber bald oder später eine gelbe, gelbbraune oder rothbraune Farbe an, welche sich an der Basis des Stiels am frühesten und dunkelsten zeigt und fortschreitend zur Büchse hinaufrückt; so schimmert *Barbula muralis* Timm an feuchten Garten- und Weinbergsmauern zur Zeit der Fruchtentwicklung in der Morgensonne mit dem schönsten Goldglanz, *Ceratodon purpureus* Brid. an lichten Waldstellen glänzend purpurroth 24 b. Hierbei ist immer die Büchse dunkler als der Stiel, die abfallende Haube aber heller als beide, bleich gelblich oder bräunlich; die Sporen sind endlich nach Gattung und Art grünlich gelb, blass gelblich, gelb oder bräunlich.

Die meist Schatten und Feuchtigkeit liebenden Moose sind vorzugsweise Bewohner kälterer Länder, in den Wäldern ersetzen sie den Kompass, indem sie sich an der Nordseite der Baumstämme ansiedeln, nur wenn diese schief stehen, ziehen sie, wie an den Aesten, ohne Rücksicht auf die Himmelsgegend die obere dem Regen ausgesetzte Seite der trockeneren nach unten gekehrten vor. Die zwei schönsten Moose sind hochnordisch, die grosse Frucht von *Splachnum rubrum* L. ist prächtig karminroth 24 b, die von *Splachnum luteum* L. lebhaft citronengelb 9 f.

Die von mir an Moosen beobachteten Farben umfassen die Stufen 1 bis 14, dann 23 und 24, die blauen und violetten 15 bis 22 fehlen gänzlich, ein Alpenmoos, *Catoscopium nigrum* Brid., erhielt seinen Namen von seiner glänzend schwarzen Büchse; zu weiss lassen sich nur nothdürftig die Haarspitzen der Blätter mehrerer Moose und die Zähne der Büchse von *Leucodon sciuroides* Schwaegr. ziehen.

Diesen drei an Farben armen Kryptogamen-Klassen, Farne, Armleuchtergewächse und Moose, stehen drei farbenreiche gegenüber, die Flechten, die Algen und die Pilze.

IV. Die Flechten.

Alle Pflanzen wachsen nur so lange, als sie Wasser haben, fehlt solches, weil es sich zu Eis crystallisirt hat, so können sie nur durch den Winterschlaf dem Tode entgehen, ebenso durch den Sommerschlaf, wenn das Wasser in Dampf verwandelt sie verlässt.

Die Flechten (*Lichenes*) können unter allen Gewächsen die Entziehung des Wassers auf beiderlei Art am besten ertragen, so ist ihnen kein Ort zu kalt, Agassiz traf sie in den Alpen noch auf dem Gipfel der Jungfrau, 12,860 p. F. über dem Meere an und auch gegen die Pole gehen sie weiter, als jede andere Pflanze; ebenso findet ihre Fähigkeit, Trockenheit und Hitze zu ertragen, gegen den Aequator keine Grenze und macht es ihnen möglich, auf Baumrinde, Steinen, selbst Eisen, z. B. auf dem sonnigen Gelande der Brücke von Canstatt, zu gedeihen, an Stellen, wo sie nur so lange wachen und wachsen, als Regen, Nebel oder Thau sie benetzt. Dass sie dennoch Standorte mit reichlicher Feuchtigkeit vorziehen, ist sehr natürlich, ins Wasser steigen sie zwar nicht hinab, *Endocarpon fluviatile* Dec. und *Collema fluviatile* Schaerer an Steinen in seichten Bächen können kaum als Ausnahme gelten, aber ihre Grösse, Häufigkeit und Fruchtbarkeit steigt mit der Höhe des Standorts, mit der Rauheit des Klimas und dürfte in der Alpenregion und der Nähe der Polarkreise den höchsten Grad erreichen.

Das Laub (*Thallus*) der meisten Flechten hat, so lange es nass ist, eine hellgrüne oder graulichgrüne, bei einigen, wie *Gyrophora*, *Collema*, dunkel oder bouteillengrüne Farbe, weil dann die obersten Zellschichten das Chlorophyll der inneren durchscheinen lassen, im trockenen Zustande werden aber helle Flechten heller, oft ganz oder beinahe weiss, dunkle dunkler, oft ganz oder beinahe schwarz, so sind bei *Parmelia parietina* Ach., wenn sie nass ist, Laub und Frucht gelblichgrün 11 d, im trockenen Zustande ersteres citronengelb 9 f bis gelbgrünlich 10 e, letztere dunkelgelb 9 d, bei *Parmelia stellaris* Ach. nass das Laub 14 e, die Brutzellen (*Soredia*) 12 d, trocken ersteres wasserbläu-

lich 16 g, letztere beryllgrün 14 f, bei *Lecanora subfusca* Ach. nass das Laub graugrünlich 15 f, die Frucht dunkel olivengrün 10 a, trocken ersteres hell wasserbläulich 16 h, letztere kaffeebraun bis schwarzbraun, bei *Peltigera* das Laub nass schön grasgrün, trocken heller oder dunkler grau.

Die untere Fläche des Laubes ist bald heller als die obere, wie bei *Peltigera venosa* Hoffm., *Solorina crocea* und *saccata* Ach., bald dunkler, wie bei *Parmelia pertusa* Sch., *ceratophylla* Wallr., *sinuosa* Ach., *Cetraria glauca* Ach., die Frucht ist in der Regel dunkler, tiefer gefärbt als das Laub, selten von gleicher Farbe, nie heller.

Ich habe, um eine Uebersicht der Farbenmannigfaltigkeit der Flechten zu erhalten, die Farben der Flechten zusammengestellt, welche in der Flora danica abgebildet sind, diesem mit seltener Beharrlichkeit durch beinahe hundert Jahre, von 1761 bis 1853, mit immer steigender Schönheit und Genauigkeit fortgesetzten Prachtwerke, einem Ehrendenkmal der Könige von Dänemark; es sind 216 Arten, darunter viele norwegische, isländische und grönländische.

Unter diesen 216 Flechten haben 7 schwarzes oder graues Laub, 24 schwarze Früchte und bei 33 ist beides schwarz oder grau, diese Farbe findet man also beinahe bei einem Drittheil dieser Flechten, vorzugsweise bei hochnordischen und alpinen, wie *Nephroma arcticum* Fr., *Lecidea arctica* Sommerf. und *geographica* Sch., mehreren Gyrophoren, allen Calicien und Opegraphen, vielen Urceolarien und Collemen.

Nach der schwarzen Farbe ist braun, meist mit einem Zusatz von grau, die häufigste Farbe, sie kommt 61 mal vor, so bei dem isländischen Moos, allen nicht ganz schwarzen Gyrophoren, der Frucht vieler Parmelien und Cladonien und aller Peltigeren und Cetrarien.

Die dritte Farbe ist grün 11 bis 15 am trockenen Laube von 47 Flechten, vorzüglich den ästigen Baumflechten, Usneen, Ramalinen, Physcien, Sticten, dann den meisten Cladonien, die Frucht ist trocken nie grün; eine Untersuchung der Flechten im nassen Zustande würde natürlich ein ganz anderes Ergebniss

liefern und die grüne Farbe zur vorherrschenden erheben, man sieht und malt jedoch die Flechten bei weitem seltener in diesem Zustande.

Die Grundfarbe des Pflanzenreichs, gelb 7 bis 10, zeigen 29 dieser Flechten, darunter die schöne in der Waldregion der Alpen oft an den Lärchenstämmen wachsende *Cornicularia vulpina* Sch. 9 e, die Alpenflechten *Cetraria juniperina* Ach. 8 e, *C. cucullata* Ach. 9 g, *C. nivalis* Ach. 10 g und *Cornicularia ochroleuca* Ach. 10 g, die bis in die Schneeregion steigende *Lecidea geographica* Sch., welche die dunklen nackten Felsen des Gottharts schön citronengelb übertüncht, und zwei unserer häufigsten Flechten, *Lecanora parietina* Ach. an Bäumen und Bretterzäunen und *Lecanora murorum* Ach. an Mauern und Dächern, beide im Schatten bleicher, an sonnigen Stellen lebhafter gelb; die letztere, meist vermengt mit der milchweissen *Lecanora muralis* Sch. die Dachziegel bunt bemalend, ist ein sicherer Maastab für die Regenmenge eines Ortes, ich vermisste sie auf den Dächern von Modena und Ancona, fand dagegen die Dächer von l'Ariccia im Albanergebirg so vollständig damit überzogen, dass solche von ferne aus lauter gelben Ziegeln zu bestehen schienen, und schloss daraus, dass es in l'Ariccia weit häufiger regnen müsse, als in Modena und Ancona, was auch der Fall sein wird, da l'Ariccia sich an der Westseite des Appennins in einer Höhe von 1306 p. F. über dem Meere befindet, die beiden andern Städte aber an dessen Nord- und Ostseite wenige Fuss über dem Meere liegen.

Roth, 1 bis 4, zeigen 23 dänische Flechten, darunter bei 4 nur das Laub, *Coniocarpon cinnabarinum* Dec. 1 e, *Lecidea decipiens* Ach. 3 d, *L. squalida* Ach. 2 e und *L. globifera* Ach. 2 f, diese drei mit schwarzen Schüsseln, bei drei Laub und Frucht, bei der Stürme liebenden *Lecanora ventosa* Ach. Laub 3 g, Frucht 3 c, bei *L. miniata* Ach. beides 3 d und bei *L. haematomma* Ach. Laub 4 h, Frucht 1 c; bei allen andern ist nur die Frucht roth, oft sehr lebhaft, wie bei *Cladonia coccifera* Baumg. und einigen andern Becherflechten schön siegellackroth 4 c, bei *Parmelia rubina* Ach. rubinroth 3 c.

Die weisse Farbe kommt theils ganz rein, theils als hellster Ton h anderer Farben auch bei 23 dieser Flechten vor, aber in scharfem Gegensatze zur rothen nur am Laube, während die Frucht oft kohlschwarz ist, so bei *Lecidea alba* Schl., *candida* Ach. und *atroalba* Ach., bei *Urceolaria calcarea* und *scruposa* Ach., bei *Verrucaria glabrata* Ach.

Unter den 14 orangefarbigen Flechten zeichnet sich die auf Granit der Alpen und Pyrenäen, in Lappland und Grönland vorkommende *Solorina crocea* Ach. durch ihr Laub aus, dessen obere Fläche dunkelgrün, die untere lebhaft orange 5 c ist, dann das hochnordische *Nephroma arcticum* Sch. durch auffallend grosse orangefarbige Früchte 5 c auf grünem Laube 13 b.

Rein blau ist keine Flechte, aber 8 der Flora danica sind doch bläulich, so *Cetraria glauca* Ach. oben 18 g, unten schwarz, *Parmelia caesia* und *stellaris* Ach. Laub 16 g, Früchte 18 a, *Lecidea albocoerulescens* Ach. Laub 18 f, Früchte schwarz. Schaerer bildet zwar sein *Collema atrocoeruleum* wasserblau 16 d ab, beschreibt es aber als plumbeo-rufescens, am blauesten fand ich noch unter allen Flechten *Collema azureum* Ach. aus Südamerika, welches nass wirklich wasserblau 16 c ist.

Zu den Purpurstufen 22 bis 24 kann man nur die Frucht von vier der in der Flora danica abgebildeten Flechten zählen, sämmtlich sehr licht auf weissem Laube, *Baeomyces roseus* Ach. pfirschenblüthfarbig 23 e, *Arthonia impolita* Sch. und *Lecanora tartarea* Ach. um einen Ton heller 23 f, endlich *Lecanora rubra* Ach. hellmethystfarbig 22 g.

Violett fehlt gänzlich.

V. Die Algen.

Die Algen (*Algae*) sind in scharfem Gegensatze zu den andern Kryptogamen weitaus zum grössten Theile Bewohner des Meeres, weniger der süssen Gewässer, am wenigsten und nur mit Arten der niedersten Gattungen des Landes, wie mehrere Arten der Gattungen *Protococcus*, *Gloeocapsa*, *Palmogloea*, *Phormidium*, *Chthonoblastus*, *Symploca*, *Scytonema*, *Sirosiphon*, *Prasiola*,

Vaucheria, die an der Nordseite der Bäume und Mauern häufige *Botrydina vulgaris* Brebisson, *Palmella cruenta* Ag. am Fusse der Mauern, das auf Sandwegen nach längerem Regen erscheinende *Nostoc commune* V., *Botrydium argillaceum* Wallr., *Ulothrix radicans* Kg., alle nur an nassen oder wenigstens feuchten schattigen Stellen, manche wohl nur gerade durch Mangel an Wasser in ihrer Entwicklung gehemmte Anfänge anderer Algen oder andern Klassen zuzuweisen, wie *Stigonema* und *Lichina* den Flechten, *Cryptococcus*, *Ulvina*, *Hygrocrocis*, *Chroolepus* den Pilzen.

Die Farbe ist bei den Algen in ihrer Mannigfaltigkeit so beständig, dass sie schon längst bei der Bildung der Gattungen und Familien berücksichtigt wurde. William Harvey, einer unserer berühmtesten und geistreichsten Algologen, welcher in allen fünf Welttheilen Algen beobachtet und gesammelt hat, theilt nach der Farbe die ganze Klasse in drei grosse Ordnungen: die Schwarzsamigen (*Melanospermeae*), die Rothsamigen (*Rhodosperrmeae*) und die Grünsamigen (*Chlorosperrmeae*); zwar ist hiebei die Farbe der Sporen zu Grunde gelegt, diese unterscheidet sich aber von der Farbe der übrigen Theile der Alge nur durch einen tieferen Ton der gleichen Stufe.

Die Schwarzsamigen sind die eigentlichen Tange, die grössten und ausgebildetsten Formen der Klasse, merkwürdig dadurch, dass sie vom Aequator gegen die Pole an Grösse, von den Polen gegen den Aequator an Vollkommenheit der Bildung durch Trennung von Stengel, Blatt und Frucht zunehmen, es herrschen innerhalb der Wendekreise die Sargasseen vor, selten über zwei Fuss lang, aber die einzigen Algen mit achselständigen Zweigen und Früchten, wie bei den Phänogamen, in den gemässigten Zonen die unvollkommeneren Cystosireen, deren grösste Länge ich an *Cystosira abrotanifolia* Ag. von Neapel 2 Fuss 9 Zoll fand, im hohen Norden rohe Fucusarten, Desmarestien und Chordarien, 12 Fuss lange Himanthalien, über 24 Fuss lange Laminarien und die riesige, nach Heinrich Mertens bis über 300 Fuss lange *Nereocystis*; dieser entsprechend gegen den Südpol die früher übertreibend bis zu 1500 Fuss und selbst noch von Humboldt zu 800 Fuss lang angegebene *Macrocystis*, die *Ecklonia*

buccinalis Hornem., deren Stamm Bory 45 Fuss Länge gibt, die ästigen bis 30 Fuss langen Lessonien und Durvilleen.

Bei allen diesen Meertangen wird die grüne Farbe der Chlorophyllkörner durch einen mehr oder weniger braunen Zellsaft olivengrün 10 a und b getrübt, im Trocknen bleicht die grüne Farbe aus und die braune dunkelt, so dass sie dunkelbraun bis kohlschwarz werden, wie man sie in allen Herbarien findet.

Von den kleineren Gattungen dieser Ordnung sind einige grüner, so *Desmarestia viridis* Lx., *Chorda lomentaria* Lgb., einige Dictyoten und Punctarien, völlig grün 13 a und b nur mehrere Arten der Gattung *Ectocarpus*, kleine, zarte, fadendünne Gewächse, welche in geringer Tiefe leben und sich bis in die Flussmündungen ziehen, *Ectocarpus fluviatilis* nach Kützing in den Timavo, *E. amphibius* Harvey nach Hooper bei Newyork in den Hudson.

Die rothsamigen Algen sind eben so entschiedene Bewohner des salzigen Wassers, als die schwarzsamigen, die in süßem fließendem Wasser früher nur in der Nähe des Meeres, nun aber von einem unserer trefflichsten Pflanzenforscher, Pfarrer Kemmler zu Untersontheim, auch in Württemberg entdeckte *Hildenbrandtia rosea* β *fluviatilis* Breb. ist bis jetzt die einzige sichere Ausnahme, da Leprieurs Angabe von Florideen in Brunnen Guiana's noch sehr zu bezweifeln ist.

Diese Algen zeichnen sich durch ihre Zartheit und Schönheit aus, überschreiten nur selten in wenigen Arten, wie *Sphaerococcus confervoides* β *procerrimus* Turner und *Gelidium corneum* β *sesquipedale* Clemente, die Länge von zwölf Zoll und haben eine hellere oder tiefere Purpurfarbe, welche im Leben durch einen kleinen Zusatz von grün der Chlorophyllkörner getrübt ist, trocknet man sie aber im Finstern, so verschwindet die grüne Trübung und die rothe Farbe tritt lebhafter hervor, z. B. wunderschön 23 c bis 24 d bei *Trichothamnion coccineum* Kg., *Plocamium coccineum* Lgb., *Delesseria sanguinea* Lx. Die dunkelsten, tief violetten oder schwarzrothen Rhodospermeen, wie *Rhodomela*, *Rytiphlaea*, *Polysiphonia*, *Bostrychia*, trocknen noch dunkler bis völlig

schwarz, wie die Melanospermeen; die kalkhaltigen Corallineen sind dagegen hell rosenroth und behalten getrocknet diese Farbe, auch zählt Harvey zu dieser Ordnung die bleichgrünen 13 g bis h Liagoren, welche auf dem Meeresgrunde zwischen den dunkleren anderen Seegewächsen silberweiss hervorschimmern.

Im Gegensatz gegen die schwarzsamigen sind die rothsamigen Algen gegen das Licht sehr empfindlich und bleichen ungewein leicht aus, sie sind daher lichtscheu, gehen im Wasser am tiefsten hinab und lieben durch überhängende Felsen oder grössere Meergewächse beschattete Stellen, in eigentliche Höhlen gehen sie aber doch nicht hinein, ich fand in der blauen Grotte auf Capri wohl Madreporen, aber keine Algen, und in der Donnergrotte bei Pausilipo nur *Gelidium corneum* Lx. nahe an ihrer Mündung.

Laurencia obtusa Lx., welche ich bei Venedig im Innern der Pfahlgruppen des Hafens schön purpurroth gefunden hatte, fand ich bei Neapel an untiefen offenen Stellen gelblich, daher Bertoloni sie *Fucus luteus* genannt hat, ebenso fand ich *Hypnea musciformis* Lx. und *Ceramium rubrum* Ag. als wohlgeschützte Parasiten anderer Algen purpurroth, an nackten, vom Meer nur wenig bedeckten Felsen hellgrün, gelblich bis weiss, obschon noch lebend und wachsend. Bekannt ist das ehemals häufiger vom Kap der guten Hoffnung gebrachte und von Esper treu abgebildete *Gelidium cartilagineum* Lx., an einem Exemplar sieht man dunkelrothe Stellen, andere scharlachroth, orange, gelb, kupfergrün bis beinahe weiss; es sind am Strande im Auswurf des Meeres aufgelesene Exemplare, welche mit andern Sachen vermenget und theilweise von ihnen bedeckt ungleich ausgebleicht sind, und dunkelroth allein ist ihre ursprüngliche Farbe; man kann solche bunte Rhodospermeen auch aus schon getrockneten Exemplaren leicht künstlich darstellen, wenn man einzelne Stellen derselben mittelst eines Pinsels mit einer bald stärkeren, bald schwächeren Auflösung von Chlorkalk in destillirtem oder Regenwasser bestreicht, im gesunden Zustande sind jedoch alle Algen einfarbig. *Nitophyllum versicolor* Griffiths hat seinen Namen nur davon erhalten, dass es in süsses Wasser gelegt seine Purpurfarbe in Orange verändert, dieses geschieht aber, wie ich selbst in Neapel

an *Aglaophyllum ocellatum* Endl., an Griffithsien und Polysiphonien beobachtete, durch Endosmose, das eindringende süsse Wasser sprengt die Zellen, welche platzend ihren purpurnen Inhalt theilweise austossen, das Wasser färben, selber aber blässer werden; ungemein reich an solchem Purpursaft ist *Rytiphlaea tinctoria* Ag., womit die Cretenser ihre Kleider färbten, die Römerinnen sich schminkten.

Die dritte Ordnung der Algen, die Grünsamigen, liebt das Licht und geht daher im Meere am wenigsten tief hinab; die meisten hieher gehörigen Algen sind schön grasgrün 12 b bis e, so *Ulva*, *Codium*, *Bryopsis*, *Valonia*, *Udotea*, *Halimeda*; die als auf Sandboden lebend ganz einzig dastehenden Caulerpeen haben bei lebhaft grünem Laube weisse Wurzeln, andere sind hellgrünlich, wie *Acetabularia*, *Penicillus*, keine reine Meergattung hat eine andere Farbe, denn die von Harvey bei den Ulven glassene *Porphyra* hat Kützing mit vollem Recht zu den Rhodospermeen versetzt, mit denen sie nicht nur die Farbe, sondern auch das schnelle und vollständige scheinbare Wiederaufleben im Wasser gemein hat, während alle Ulvaceen sich nur sehr unvollkommen und nicht viel besser, als trockene Salat- oder Spinatblätter, aufweichen lassen.

Am Strande bleichen die Chlorospermeen durch gelb in weiss aus, doch nicht so bald, wie die Rhodospermeen, im Herbar erhalten sie sich fast unverändert.

Der Hauptunterschied zwischen dieser Ordnung und den beiden vorhergehenden besteht darin, dass die grünsamigen Algen aus dem Meere durch Brackwasser in süssem Wasser übergehen, so dass alle Süswasser-algen mit höchst wenigen, kaum erwähnenswerthen Ausnahmen ihr angehören, und mit diesem Uebergang ist zugleich eine bedeutende Mannigfaltigkeit der Farben verbunden.

Letzteres ist gleich bei der überwiegend marinen Gattung *Bangia* der Fall, von dieser führt Kützing 18 Arten auf, darunter 4 der Flüsse: *Bangia coccinea*, *coccineo-purpurea*, *roseopurpurea* und *atropurpurea*, die andern 14 im Meere lebenden Arten sind ebenfalls von dunkel- bis rosenroth mit wenigen Abweichungen,

welche Folge des Ausbleichens zu sein scheinen, wie bei *Bangia lutea* J. Ag., *aurantia* Kg., *pallida* Kg. und *versicolor* Kg., welche als braun, violett und purpur mit grün gefleckt beschrieben wird.

Das der Gattung *Phormidium* verwandte *Trichodesmium erythraeum*, von Ehrenberg im December 1823 im Hafen von el Tor am Fusse des Sinai entdeckt, von Dupont auf einer Strecke von 256 Seemeilen von Kosseir bis el Tor beobachtet, färbt das Meer so roth, dass Montagne den uralten Namen des rothen Meers davon herleitet.

Stets grün, doch in verschiedenen Stufen und Tönen, sind drei andere dem Meere und süssen Wasser gemeinschaftliche grosse Gattungen: *Enteromorpha*, *Cladophora* und *Vaucheria*.

Unter den ausschliessend im süssen Wasser lebenden Familien sind die Hydrodyctien und Desmidiën schön grün, ebenso die meisten Zygnemaceen, bei denen jedoch *Staurospermum* und *Zygonium* auch schwärzlich violette Arten haben; diesen letzteren ähnliche Farben haben die Lemanien, *Thorea* ist lebend dunkelgrün, geht aber trocknend in schwarzviolett bis in das schönste Veilchenblau 21 b über, und *Batrachospermum* wechselt vom schönsten Kupfergrün bis stahlblau und purpurroth; die Oscillarineen und Nostochineen sind ebenfalls bald licht blaugrün 14 f, bald olivengrün, bald stahlblau und scheinen oft völlig schwarz, z. B. *Oscillaria nigra* V.; von den 5 Arten der Gattung *Campsopogon* ist *C. aeruïngosus* Kg. kupfergrün, die andern sind stahlblau 16 a und b, stahlblau ist auch die Mehrzahl der 12 Arten der Gattung *Chantransia*, aber *Ch. violacea* Kg. violett 21 a, *Ch. coccinea* Kg. dunkelroth und *Ch. investiens* Lenorman rosenroth 24 f; stahlblau oder wasserblau 16 a bis c ist auch die Farbe der Süsswasseralgen, welche man als blau bezeichnet hat, wie *Nostoc coeruleum* Lgb., *Chroolepus coeruleum* Naegeli, *Sphaerozyga cyanea* Kg.

Am mannigfaltigsten ist die Farbe der Landalgen, wenn gleich auch hier die grüne vorherrscht, oft lebhaft und schön, wie bei den 10 Ulothrixarten und 4 Schizogonien, welche auf dem Lande leben, und den 12 Prasiolen, von welchen *Prasiola crispa* Ag. in Dänemark und Schweden selbst die Strohdächer der Bauernhäuser besetzt; andere sind schwarzgrün, wie das be-

kannte *Nostoc commune* V., *Symploca lucifuga* Breb., *Protococcus atrovirens* Kg., oder ganz schwarz wie *Chroolepus ebeneum* Ag., *Gloeocapsa coracina* und *atrata* Kg., *Polycoccus punctiformis* Kg.

Stahlblau 16 a sind mehrere ausserhalb des Wassers wachsende Oscillarien und Phormidien, *Symploca muralis* Kg. und *cyanea* Meneghini, *Protococcus coeruleus* Kg., violett 21 a bis c *Gloeocapsa violacea* Kg. und *janthina* Naegeli.

Unter den purpurrothen Landalgen ist *Palmella cruenta* Ag. die häufigste, man sieht sie fast das ganze Jahr in den Strassen am Fusse der Mauern, vergossenem Blute ähnlich, meist in Gesellschaft des schwärzlichen *Phormidium vulgare* Kg.; berühmt ist der vielbesprochene rothe Schnee (*Protococcus nivalis* Ag.), durch dessen Entdeckung der unergiebigsten ersten Polarreise des Capitäns Ross ein höherer Werth beigelegt werden wollte, obgleich Saussure schon lange vorher auf ihn aufmerksam gemacht hatte; hieher gehören ferner *Protococcus pluvialis* Flotow und *roseus* Men., *Gloeocapsa sanguinea*, *sanguinolenta*, *hämatodes*, *purpurea* und *rosea* Kg.

Zwischen roth und gelb finden wir den *Protococcus miniatus* und *cinnamomeus* Kg., *Pr. Clementii* Men., besonders aber eine vielleicht besser mit andern Linneischen Byssusarten zu den Pilzen zu stellende Gruppe von schimmelartigen Gewächsen, welche lebend dunkelrothgelb 3 c, noch so sorgfältig und schnell getrocknet doch nach dem Tode ihre Farbe in ein blasses Grünlichgrau verändern: hieher gehören der berühmte Veilchenstein (*Chroolepus Jolithus* Ag.), von Haller zu den Flechten, von Nees zu den Pilzen gestellt, auf Granit wachsend, angefeuchtet einen Veilchengesuch verbreitend, das viel häufigere, ebenso gefärbte *Chroolepus aureum* Kg. an feuchten schattigen Felsen und Weinbergsmauern, das zarte *Chroolepus cobaltigineum* Kg., welches auf unserer württembergischen Alp, z. B. in den Ruinen von Hohen-Gerhausen und an der Uracher Steige, dem weissen Jurakalk eine flüchtige Porphyrfarbe verleiht, und einige andere auf Baumrinde wachsenden *Chroolepus*, wahrscheinlich auch *Bulbotrichia peruana* Kg.

Rein gelb 9 e ist keine Alge, das zweifelhafte *Chroolepus flavum* Kg. an den Zweigen und Blättern der Bäume in Peru und

Chile so wenig als *Palmella flava* und *Styopodium flavum* Kg. dagegen haben mehrere Landalgen eine bald mehr bald weniger derjenigen der Seetange sich nähernde braune Farbe, so *Proto-coccus Orsinii*, *macrococcus*, *cinnamomeus*, *aureoviridis*, *aurantiofuscus* und *fusco-ater* Kg., *Gloecapsa mellea* und *fulva* Kg; gelbbraun 7 a ist auch lebend das Heer der kieselgepanzerten Diatomeen, an der Grenze des Pflanzen- und Thierreichs, seit Anfang dieses Jahrhunderts von einem halben Dutzend Arten auf mehr als tausend gestiegen.

Endlich ist noch das Schillern einiger Algen zu erwähnen, Bory hat eine Rhodospermeen-Gattung darnach *Iridaea* benannt, von welcher einige Arten, wie *I. Augustinae* und *I. micans* Bory, unter Wasser in den schönsten Regenbogenfarben schillern sollen; nach Harvey schillert *Halerica ericoides* Kg. im Meere glänzend in grün und blau, auch *Chondrus crispus* Lgb. irisire zuweilen, und am Cap sah er an lebenden *Champia compressa* Harv. und *Chylocladia iridescens* Harv. lebhaft Regenbogenfarben, Miss Hutchins sah *Cladophora Hutchinsiae* Kg. im Meer bläulich und weiss schimmern, und ich erkannte im Golf von Neapel *Zonaria pavonia* Ag. noch in einer Tiefe von zwei Klaftern an einem milchweissen Schimmer, welcher verschwand, so wie ich sie aus dem Wasser an die Luft brachte.

Als Hauptergebniss der Untersuchung der Algenfarben dürfte sich herausstellen:

1) Alle Algen sind im normalen gesunden Zustande einfarbig, selbst die Bänder der Zonarien sind keine Farbenänderung des Laubes, sondern Sporenreihen.

2) Die häufigsten Farben sind grün, olivenfarbig und purpurroth.

3) Violett, orange und schwarz kommen selten vor.

4) Die drei reinen Grundfarben, Stufe 1, 9 und 17, so wie weiss fehlen gänzlich.

VI. Die Pilze.

Den vorstehenden Kryptogamen-Classen steht eine sechste und letzte gegenüber, von allen die grösste; Rabenhorst führt in

seiner Kryptogamenflora Deutschlands 6742 Arten auf, und von diesen stehen 4079 in der Classe der Pilze (*Fungi*), 2663 in den fünf andern zusammengenommen. Dagegen steht diese letzte Classe an Grösse der einzelnen Arten allen andern nach, von der einfachen mikroskopischen Zelle erhebt sich die Mehrzahl der Pilze nicht bis zu der Höhe eines Zolls, wenige zu der einer Spanne, höchst selten einzelne Exemplare der allergrössten Arten, wie eines *Agaricus procerus* Scopoli oder eines *Polyporus frondosus* Fries, bis zu der eines Fusses; nur an Masse und Gewicht übertreffen mehrere Pilze alle Moose und Flechten.

Den Algen am meisten, doch nur in den untersten Bildungen, verwandt unterscheiden sich die Pilze darin wesentlich von ihnen, dass sie nie im Wasser, selten auf Steinen wachsen; zu den Pilzen gehört zwar die Mehrzahl der von Kützing als Mycophyceae unter die Algen versetzten Bildungen, allein diese schimmelartigen, meist farblosen, auf andern Organismen oder in künstlichen Flüssigkeiten, wie in Biasolettos Apotheke auftretenden Wesen sind meist nur unvollkommene Anfänge von Pilzen, Reihen oder Netze von Zellen (*Hyphasma*, *Mycelium*), welche den Cotyledonidien der Moose (*Protonema*) entsprechend die Stelle der Samenblätter einnehmen und untergetaucht gar nicht zur Entwicklung gelangen, wenige schwimmend, die meiste erst bei Verdunstung der zu reichlichen Flüssigkeit, denn bei aller Wasserscheu lieben die Pilze die Feuchtigkeit, welche kaum die holzigen Polyporen auf einige Zeit entbehren können.

Ebenso sind die Pilze lichtscheu, ohne das Licht ganz entbehren zu können, in ganz finstern Kellern und an den Stützbalken in Bergwerken findet man da, wo das Licht ganz fehlt, wie im Wasser, nur meist farblose, nicht zur Entwicklung gelangende Vorbildungen, wovon die Wetterzotten (*Byssus subterranea* Scopoli) das schönste Beispiel sind, grösse an dem Holze in den Stollen hängende, baumwollenähnliche Flocken, welche zu Wasser zerfliessen, wenn man sie pflücken will; nur wenige, wie die Trüffel, gedeihen in völliger Finsterniss.

Fast durchgehends Parasiten auf kranken, sterbenden oder verwesenden Pflanzen, selbst Laubmoosen und andern Pilzen,

manche sogar auf thierischen Stoffen, erscheinen die Pilze an dampfen feuchten Orten, am häufigsten im Herbste bei abnehmender Wärme und zunehmender Feuchtigkeit in Wäldern, gespensterartig über Nacht aufsteigend und eben so schnell wieder verschwindend, von echt germanischen Völkerstämmen wie die Würmer und Schlangen ohne Unterschied als eckelhaft und giftig ghasst und gemieden, von vielen andern theilweise als unschuldig und nahrhaft begierig aufgesucht und genossen.

Den Pilzen fehlt, wie den untersten Algen, das Chlorophyll der andern Gewächse, der berühmte Botaniker Reichenbach bezeichnete sie daher als grünlose Pflanzen (*Achlorophyta*), indessen fehlt ihnen bei der grossen Mannigfaltigkeit ihrer Farben auch die grüne nicht ganz.

Wie bei den Flechten, habe ich auch bei den Pilzen die Farben der in der Flora danica abgebildeten 753 Pilze zusammengestellt, im Ganzen auch nach Abzug einiger Wiederholungen und unklarer ternärer Farben, da viele davon zwei Farben zeigen, also doppelt zählen, 793.

Die bei diesen Pilzen am häufigsten auftretende Farbe ist die ihrer Standorte, der Baumrinde, des abgefallenen Laubes und der Walderde, 188 Arten sind braun in allen Tönen, von dem dunklen Kastanienbraun der Morcheln, des *Hydnum imbricatum* L. und des *Boletus castaneus* Bulliard bis zu dem lichten Hellbraun des *Agaricus clypeolarius* Bull., des *Cantharellus lutescens* Fr. und des *Polyporus frondosus* Fr.; diese Zahl wäre noch grösser, wenn man die Gattungen *Taphrina*, *Erineum* und *Phyllerium* hinzufügte, diese gehören aber, wie Fée nachgewiesen hat, nicht zu den Pilzen, es sind durch Insekten veranlasste Auswüchse, wie die Galläpfel, der Bedeguar und die Weidenrose.

Auch schwarz sind viele Pilze, so der Brand im Getreide, die *Bulgaria inquinans* Fr., *Helvella atra* Koenig, *Geoglossum glabrum* P., *Hypoxylon polymorphum* Link. viele Sphärien und Hysterien, bis hellgrau wie *Arcyria cinerea* P., *Polyporus caesius* Fr., *Reticularia plumbea* Fr., im Ganzen 126 Arten.

Von schwarz gelangen wir durch die grauen Töne zur weissen Farbe, welche wir bei 112 dieser 793 Pilze antreffen, Beispiele

sind der echte Champignon (*Agaricus campestris* L.), der Pfefferschwamm (*A. piperatus* L.), der kolbenförmige *A. comatus* Müller, der schöne *A. eburneus* Bull., *Sphaeria nivea* Hoffm., *Peziza alba* Fr., *nivea* Fr. und *virginea* Batsch.

Gelb fand ich 101 Pilze, darunter mehrere schön und lebhaft, so eine Spielart des *Agaricus conicus* Scop. 9 f, *A. luteonitens* Fr. 7 f, *A. citrinellus* P. 9 f, *A. aureus* Bull. 7 c, *Boletus luteus* L. 8 a, Stiel und Löcher 8 d, *Polyporus sulfureus* Fr. 8 f, *Peziza sulfurata* Fr. 9 f, *citrina* Batsch 8 e, *chrysocoma* Bull. 8 d.

Orange sind 90 dieser Pilze, besonders schön *Agaricus puniceus* Fr. 5 b, *A. torminosus* Schaeffer 5 c, *A. deliciosus* L. mit einer der von *Chelidonium majus* L. gleichenden Milch, *Hydnum aurantiacum* Horn., *Thelephora pruni* Schum., *Clavaria abietina* P., *Cribraria aurantiaca* Schrad. und *Ozonium auricomum* Lk. sämmtlich 5 c, *Peziza lutea* Schum. 5 d und der häufige *Cantharellus cibarius* Fr. 5 f, Unterseite 5 e.

Roth fand ich in der Flora danica 99 Pilze, darunter *Arcyria punicea* P. 1 b, *Peziza scutellata* L. und *rutilans* Fr. 1 c, *Tubercularia vulgaris* Tode 1 e, *Agaricus coccineus* Wulf. 2 b, Blätter 2 e, *Peziza humosa* Fr. und *Sphaeria coccinea* P. 2 c, *Fistulina hepatica* Bull. 3 b, *Agaricus miniatus* Fr. und *Peziza aurantia* P. beide 3 c, *Agaricus magnificus* Fr. 4 a, Blätter 2 g, *Polyporus lucidus* Fr. 4 c, der berühmte Fliegenschwamm 4 c mit weissen Flecken und Blättern und *Agaricus crocatus* Schrad. 4 d. Südlichere rothe Pilze sind der schöne *Polyporus cinnabarinus* Fr. 4 d mit helleren Zonen 4 g, Löcher 3 c, den ich auch aus Brasilien sah und von Sidney in Neuholland erhielt, dann der berühmte Kaiserling (*Agaricus caesareus* Scopoli), im südlichen Europa sehr beliebt, dem Fliegenschwamm nahe verwandt, er gleicht in der Kindheit in der weissen Hülle ganz eingeschlossen einem Hülmerei, sprengt dann diese Hülle mit dem glühend-rothen Hut, breitet solchen schirmförmig aus und entwickelt die citronengelben Blätter der Unterseite. Er ist der *Boletus*, mit welchem Kaiser Klaudius vergiftet wurde, ob absichtlich, ob durch Verwechslung mit dem Fliegenschwamm oder weil er zu alt war, ist ungewiss, er wird nehmlich, wie es bei allen Pilzen sehr

rathsam ist, nur ganz jung gegessen, ehe er dem Ei ganz ent-
schlüpft, so habe ich selbst ihn in Venedig ohne Nachtheil ge-
nossen. Der sonderbare flüchtige Gitterschwamm (*Clathrus can-
cellatus* L.) ist wie der Kaiserling in der Kindheit ein weisses Ei,
aus welchem ein scharlachrothes Gitterwerk hervorbricht, in Würt-
temberg wurde dieser merkwürdige Pilz nur einmal aber in Mehr-
zahl gefunden, im September 1851 in der Willhelma bei Canstatt
auf Grasboden im Freien unter Mimosen, welche mit den Kübeln
eingegraben worden waren.

Blau oder nahezu blau 16 bis 19 fand ich 23 Pilze, aber
nur einen davon, *Hydnum suaveolens* β *coeruleum* Fr. 18 c, leb-
haft gefärbt, alle andern kommen in die drei hellsten Töne, wie
Agaricus pratensis coerulescens Fr. und *Peziza Schumacheri coe-
rulescens* Fr. 19 f, *Agaricus stylobates* P. und der gemeine Schimmel
(*Penicillium glaucum* Lk.) 19 g, *Cantharellus retirugus* Fr. 18 g,
Physarum hyalinum P. und *utriculare* Fr. 17 g, *Coremium glau-
cum* Fr. 19 h, *Physarum caesium* Fr. 18 h und *Botrytis cinerea*
P. 17 h.

Mehr dunkelgefärbte haben die 21 grünen Pilze, nemlich
12, darunter *Phallus impudicus* L. weiss mit dunkelgrünem Hut
13 a. *Trichoderma viride* P. 13 b, *Geoglossum viride* P. 13 d,
Botrytis aeruginosa Schum. 14 d, *Agaricus aeruginosus* Curtis und
Peziza aeruginosa P. 14 e.

Purpurroth sind 22 der dänischen Pilze, darunter *Peziza
purpurea* Fr. 24 a, die häufige *Russula emetica* Fr. 24 b, Stiel
und Blätter weiss, *Agaricus rosellus* Fr. 24 e, *A. laccatus* Scop.
bald nur die Blätter, bald ganz 22 c, *Thelephora purpurea* Schum.
Unterseite 22 c und *Clavaria purpurea* Müller 22 f.

Die seltenste Farbe der Pilze ist violett, nur bei 11. wie
Hydnum Auriscalpium L. 21 a, die Blätter von *Agaricus nudus*
Bull. und *Candollianus* Fr. 21 d, *A. Schumacheri* Fr. ganz 21 d,
A. violaceus Scholl 20 c.

Nach dieser Uebersicht, von welcher auf andere Zählungen
gegründete wahrscheinlich nicht erheblich abweichen werden,
kommt schwarz mit seinen Tönen bis weiss bei 238 der 793 Fälle
vor, roth und gelb ohne blau bei 478, blau allein oder mit roth

oder mit gelb nur bei 77, ähnlich wie bei den Flechten, bei welchen schwarz und weiss in 87, roth und gelb ohne blau in 127 und blau mit andern Farben nur in 59 Fällen vorkommt, letzteres wegen des noch vorhandenen Chlorophylls etwas häufiger als bei den Pilzen, bei denen die blaue Farbe im ganzen Pflanzenreich die kleinste Rolle spielt.

Die Pilze bleichen nicht aus, sondern werden alternd dunkler, so ist bei den höheren der Anfang, das Hyphasma, weiss, der Stiel gewöhnlich schon weniger, der Hut noch dunkler, die Sporen am dunkelsten, die auf Dung wachsenden Pilze mögen jung noch so hellfarbig sein, so werden sie im Alter schwarz, *Agaricus comatus* Müller steigt blendend weiss aus dem Grase auf, wird bald rosenfarbig und zerfliesst endlich zu einer Dintenähnlichen Flüssigkeit, *Lycogala Epidendron* Fr. ist jung hellroth 2 f, älter dunkelroth 2 d, zuletzt grauviolett. Noch so sorgfältig getrocknet trüben und verdunkeln sich immer die Farben dieses vergänglichlichen, lebend und todt mehr als jedes andere Gewächs der Zerstörung durch Insektenlarven ausgesetzten Geschlechts.