



Ein naturwissenschaftliches Volkblatt. Herausgegeben von E. A. Hoffmüller.

Wöchentlich 1 Bogen. Durch alle Buchhandlungen und Postämter für vierteljährlich 15 Mgr. zu beziehen.

No. 25.

1859.

## Das Meer der Gräser.\*)

Der Juni ist die Zeit der Grasblüthe, also die Zeit der Entfaltung ungewürdigter Schönheit. In den Einzelheiten meist zu klein, um dem nichtsuchenden Auge aufzufallen, bleibt die Schönheit der Grasblüthe verborgen, da Niemand sein Auge für ein Nichts bewaffnet. — und wovon wir nichts wissen, das ist uns Nichts.

Alle Welt preist das Lob der Wiese; sie fehlt in keinem gefühlvollen Gedichte — aber nur Wenige durchdringen sie mit zergliederndem Auge. Ihr allwaltendes Grün dient nur als Hintergrund für die Wiesenblumen, und doch hat auch dieser Hintergrund seine ihm eigenen Blüthen, die nicht minder schön sind als die bunten, wenn auch bescheidener.

Da liegt die prangende Wiese im Morgenglanze vor uns, eingerahmt ringsum von Wald, ein Wappenzeichen unseres grünen Nordens, um welches und der Südländer herzlich beneidet. Die lebenden Jungen der Sonnenstrahlen schlürften einen Thautropfen nach dem andern ein, die

an den Grasblättern über Nacht sich angehängt hatten. Die Wärme des neuen Tageslichtes durchbringt Wald und Wiese und ruft jenen unsichtbar verborgenen Vorgang ins Leben, auf welchem das Geheimniß des Wachsend der Pflanze großentheils beruht: die Verdunstung. Sie soll uns jetzt ein kleines wunderreiches Schauspiel bereiten. Tausend kleine Fesseln werden jetzt vor uns gesprengt; über Nacht traten zahllose Blüthen und Blättchen vollends dicht heran an die Pforte zum sonnenhellen Leben — nun öffnet sie sich und die Harrenden treten hinaus.

Ein trockner Graben bietet uns zu unserer Beobachtung gute Gelegenheit. Wie Wegelagerer ducken wir uns hinein, und über seinen Wall lugen wir über die Wiesenfläche hin. Kein Lüftchen bewegt die zahllosen Grashalme, über die wir von hier aus wie über ein wallendes Kornfeld hinwegschauen.

So brauchen wir's. Nun aufgeschaut! Nichtet das Auge so, daß die blüthenbeladenen Graspitzen gerade vor jenem gegenüberliegenden Walddunkel hell hervortreten. Wäre es nicht ein rohe Beleidigung des stillen lebensaubermenden Vorganges, so würde ich was mir erblicken, mit einem Tirailleurfeuer vergleichen. Wald hier, bald da fahren aus dem Gewimmel der Grasblüthen kleine Rauchwälfchen auf, die ebenso schnell verweht sind wie sie erscheinen, um immer wieder neuen Platz zu machen, die bald näher, bald ferner, bald rechts, bald links aufsprühen. Was wir sehen, sind wirklich kleine Entladungen, und vergleicht man die Größe der geworfenen Geschosse und die von ihnen durchflogene Strecke mit denen einer Kanone, so ist vielleicht hier wie dort das Kraftverhältniß beinahe das

\*) Der Artikel ist der nur wenig veränderte Abdruck eines Abschnittes aus einem größeren Werke des Herausgebers. Da gewiß nur wenige Leser im Besitz dieses Buches sind, so wird Dies um so weniger Anstoß finden, als eine neue Bearbeitung des interessanten Stoffes gewiß unwillkürlich in die Bahnen und Formen des vorliegenden Abschnittes gerathen sein würde, die mir damals, als ich ihn schrieb, als die angemessensten erschienen. Es kam mir daher am ehesten vor, durch den Wiederabdruck einzugehen: ich konnte es nicht besser machen. Daß aber gerade jetzt das Auge der Leser und der sinnigen Leserinnen auf das Meer der Gräser gelenkt werde, wird gewiß allgemein gebilligt werden. Die Figuren sind neu geschnitten.

gleiche. Die Kanonen sind die Staubbeutel der Gräser, welche ihren Blütenstaub verschicken. — Hier ließ sich eben eine goldgarne Kaiserfliege, *Musca Caesar*, einen Augenblick auf einer in voller Blüthe stehenden Grasblüthe nieder, und schüttelt durch ihr Gewicht den leichten zarten Bau, daß aus Hunderten von Staubbeuteln der Blütenstaub umherfliehet. Ein leichter Luftzug thut dasselbe in größerem Umfange, und macht uns seinen Weg sichtbar durch den aufgewehten Blütenstaub.

Jetzt haben eben Laubende vor uns an ihren haarfeinen Fäden aufgehängten reifen Staubbeutel in dem warmen Sonnenschein den letzten Rest der Feuchtigkeit vollends verdunstet, welche in ihren Zellen eingeschlossen war. Erst wenn das Geschehen, springt die bis dahin ringsum verlossene Haut der Staubbeutel mit einer gewissen Gewalt auf, welche den Blütenstaub weit umher schleudert. Dies ist es, was wir sehen; ein winzig kleiner Vorgang, der nur durch hundertfältige Wiederholung unserm Auge zur Erscheinung kommt.

Die unaussprechlich kleinen Körnchen des Blütenstaubes, jedes eine entwicklungsfähige Zelle, einen flüssigen Inhalt in zwei Hälften einschließend, wurden dabei wohl meist von den Lüften geraubt, aber es finden deren doch noch genug auf die zierlichen Narben der Pistille der Grasblüthe, um in dem Fruchtknoten dieser feimbildendes Leben zu wecken.

Sehen wir uns jetzt das schlichte, beschreibere Völkchen der Gräser näher an.

Der Dichter schon, obgleich er vielleicht noch keines genau betrachtete, stellt herkömmlich das schwache Gras dem Eschbaum gegenüber. Der Unterschied ist freilich mächtig groß, aber nicht so roh, wie man ihn sich meist bloß denkt. Wenn man dabei nur die Gewalt der Masse und der Größe im Auge hat, so könnte man ebenso gut die riesige Ulme und die schlankste Brennnessel zu Kontrasten wählen, die doch zu einer und derselben Pflanzenfamilie gehören, nahe Verwandte sind.

Aber das Gras, das edle Gras, steht in einem Kontraste des Baues und der Bildung zur Eiche, wie zu allen unseren Bäumen und zu der großen Mehrzahl unserer übrigen Pflanzen, denen sich die Gräser mit verwandt gebaute Pflanzen als eine der zwei großen Hauptgruppen des Gemüthsreichs gegenüberstellen. Von den etwa 140 bis 150 deutschen Grasarten hat keine einzige einen ausdauernden Halm; kein Gras hat andere, als die allgemein bekannten streifenförmigen Grasblätter; keine eine andere, als die aus beschiedenen Spelzen gebildete Blüthe. Sie sind ein treu verbundenes Häuflein brüderlicher Gefellen, von denen sich keiner über die anderen erhebt. Ja, Gefellen sind sie einander; ihre Geselligkeit hat in der Sprache den Begriff Wiese geschaffen, wie die geselligen Bäume das Wort Wald veranlassen. Nur wenige Gräser ziehen das vereinzelte Leben vor. Nicht der Wiesendau des Landmanns ist es, was ihnen die Geselligkeit erst aufzwingt. Die Waldgräser stehen fast ohne Ausnahme, von denen das Milüßgras, *Milium effusum*, eine ist, ebenso dicht aneinander geschart beisammen. Roggen, Weizen, Gerste, Hafer und Dinkel, die Würdenträger der deutschen Gräser, zwingen wir freilich zusammen, und sind sehr böse, wenn sich andere Pflanzen in den Bereich einbringen; ja der Treßpe, dem Laumetloch und der Quecke, alle drei Gräser, nehmen wir es besonders übel, wenn sie sich aus verwandtschaftlicher Anhänglichkeit erstere auf unseren Roggenfeldern, der zweite unter dem Hafer und die Quecke überall einschleichen.

Den Rasen kennen wir auch nur durch die Gräser.

Sie würden ihn nicht bilden können, wenn nicht die meisten Gräser ausdauernde Wurzelstöcke bildeten und diese durch alljährliche seitliche Sprossenbildung schnell ganz dicht zusammenrückten, eine geschlossene Grasnarbe bildeten. Wir wissen, daß die Graswurzel ein Schopf feiner Wurzelfasern ist, von welcher Regel nur wenige Ausnahmen bestehen. Die Blätter und den meist hohlen Halm, letztere wieder eine nur den Gräsern zukommende Benennung des Stengels, welche die Wissenschaft von der Alltagsprache angenommen hat, — kennen wir. An jenen unterscheiden wir das eigentliche Blatt von der Blattstieltheil. Mit letzterer umschließt es den Halm oder, wenn es ein Wurzelblatt ist, ein anderes Blatt. Bei manchen Grasarten, z. B. an dem bekannten Ruchschwanz, *Alopecurus pratensis*, ist die Blattstieltheil etwas aufgeschwollen und unterscheidet sich daher leicht von dem dünnen Halm, den sie umschließt. Die Knoten am Halme sind stets Ursprungsstellen für je ein Blatt, so daß zwischen zwei Halmknoten stets nur ein Blatt steht. Wo das Blatt, im engeren Sinne, an der Scheide ansetzt, findet sich meist ein deutliches dünnes und durchscheinendes farbloses Häutchen, das Blatthäutchen, welches, so unbedeutend es scheint und ist, doch nicht selten zur Unterscheidung übrigens sehr verwandter Grasarten wesentlich beiträgt.

Am Grasblatte fällt uns auf, selbst wenn es wie am Schilfrohr bis zur Weite wird, daß es nur gerade und dicht nebeneinander verlaufende Streifen oder Adern hat, kein Adernetz, wie die Blätter unserer Laubbölzer und so vieler anderen Pflanzen. Es ist das ein nicht unwesentliches, wenn auch nicht ausnahmsloses Merkmal der einen von den zwei großen schon vorhin angeordneten Hauptgruppen des höheren Gemüthsreichs, zu welcher die Gräser gehören.

Von ganz besonderem Bau aber ist die Grasblüthe; einfach und schmucklos, und unser Interesse um so mehr anregend, als dennoch darin so viel Abwechslung und Mannfaltigkeit liegt, daß sämtliche Grasgattungen nach den Verhältnissen der Blüthe unterschieden werden können.

Schon die Anordnungen der einzelnen Blüthen zu einer einfachen oder zusammengesetzten Wehre, oder zu einer Rispe, oder einem Köpfchen, oder einem Blütenstachel, bringt große Abwechslung in die Gruppe der Gräser. Roggen, Weizen, Gerste und Quecken sind allgemein bekannte Beispiele des Wehrenbaues; der Hafer giebt uns das Bild der Rispe.

Sehr selten stehen die Grasblüthen einzeln auf einem Stielchen, wie z. B. bei dem Milüßgras, an welchem dann die einzeln stehenden Blüthen zu einer lockeren Rispe vereinigt sind. Meist sind zunächst mehrere Blüthen zu einem Wehren vereinigt, aus denen dann die Wehre oder Rispe sich zusammensetzt. Dies gilt z. B. auch vom Weizen, dessen Wehre man für einfach zu halten geneigt sein könnte, während sie doch eine zusammengesetzte ist.

Gehen wir auf die nähere Betrachtung der Zusammenfassung und des Baues der einzelnen Grasblüthe ein, so sehen wir dabei von der großen Meinungsverschiedenheit ab, welche unter den Pflanzenforschern über die Deutung und Benennung der einzelnen Theile derselben herrscht. Daß oft sehr unbedeutende Verlangen der Naturforscher, in den verschiedenen Theilen der Pflanzen selbst die größten Verschiedenheiten auf eine halb wirklich vorhandene, halb untergeordnete Grundidee zurückzuführen, hat nothwendig eine Verschiedenheit des Deutens, ja hier und da eine Rästelerei des Deutens veranlaßt.

Selbst mancher emsige Pflanzenforscher schreckt vor der Schwierigkeit zurück, hinter welcher er die Erkennung

und Unterscheidung der Gradarten verfanzt glaubt. Verantwortlich und Urtheilsschärfe erstücken aber zuletzt eine Schanze nach der andern, und die vielen kleinen Siege machen zuletzt eine Siegesfreude, wenn man sich dann in dem gewonnenen Gebiete wie in seinem Hause heimisch fñht.

Aber ohne eine Waffe kann man diesen Kampf nicht eingehen, ohne welche man überhaupt von der Naturwissenschaft fern bleiben muß. Diese eine Waffe ist eine einfache Lupe, wie sie für einen Thaler in jeder größeren Stadt zu haben ist.

Voraussetzend, daß manche meiner Leser und Leserinnen dieses einfache Werkzeug, das seinen Preis täglich hundertfältig durch überraschende Freude vergütet, noch entbehren, bemerke ich für dieselben, daß die Lupe, aus einem oder zwei genau übereinander zu drehenden Gläsern bestehend, immer ganz dicht an das Auge gebracht wird, während man das andere schließt und dann den zu betrachtenden Gegenstand, je nach der kürzeren oder längeren Brennweite der Gläser, bis auf  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$  Zoll oder noch mehr der Lupe nähert. Die Erfindung der Streichhölzchen hat auch die Lupe verdrängt, welche sonst viele Tabakraucher zum Anzünden des Schwammes bei sich führten. Ein Brennglas ist nämlich auch eine Lupe. Wie Wenige mögen daran gedacht haben, für ihren Wegger über die ihnen die Sonne verhässliche Wolfe sich dadurch schallos zu halten, daß sie ihr außer Wirksamkeit gesetztes Brennglas als Vergrößerungsglas benutzten. Nadeln und ein Zängelchen (Pinzette) werden zur Zergliederung zarter Blüthenheile nöthwendig.

Vor uns steht als ein hauptsächlich Füllungsgras der Wiese, wie jedes Gradplahes, in zahlloser Menge der ausdauernde Volsch, *Lolium perenne*, gewöhnlich englische Raigras genannt (Fig. 1). Wir alle kennen seine breite zusammengedrückte Aehre schon längst. Sie ist durchzogen von der in Abschnitte bogig abgetheilten Fortsetzung des Halmes, welche zur Achse oder Spindel der Aehre wird. Auf jeder Abtheilung der Achse steht abwechselnd rechts und links über einander ein Aehrchen, aus etwa acht bis zehn Blüthen zusammengefaßt. An der Aehre des Taumellochs, *Lolium tomentulum*, welche nun bald unter dem Sommergetreide überall zu finden sein wird, ist der Bau der Aehrchen, die bei ihm größer sind, noch deutlicher zu sehen.

Fassen wir ein einzelnes Aehrchen des Taumellochs ins Auge (Fig. 2), so sehen wir, daß für dessen inniges Anlegen vor der vollkommenen Entwicklung der Aehre der ihm gehörende Spindelabschnitt rinnenförmig ausgehöhlt ist. Nach außen übernimmt diese Einfridigung des Aehrchens ein festes schmales Blättchen, das wir Deckspelze oder Hüllspelze nennen wollen (auch Kelchspelze, Kelchklappe genannt), Fig. 2, aa. Zwischen ihr (rechts) und dem Spindelabschnitte b (links) steht das Aehrchen eingeschlossen. Daran zählen wir zehn Blüthen, in regelmäßig abwechselnder Stellung zu beiden Seiten einer kleinen Spindel ebenso geordnet, wie die Aehrchen an der Hauptspindel. Nun haben wir eines dieser zehn Blüthen zu untersuchen (c). Wir finden daran, wenn es gerade zur Blüthe sich geöffnet hat, zu äußerst zwei Spelzen, die Blumenpelzen, von welchen die äußere (links) fahnenförmig und an der Spitze mit einer hornförmigen Granne versehen, dagegen die innere (rechts) flacher, fast farblos und jederseits durch eine feine grüne Rippe gewissermaßen ausgespannt gehalten wird. Zwischen diesen zwei Blumenpelzen, im eigentlichen Blumen-Innern, sehen wir auf langen haarfeinen Fäden die den Gräsern zukom-

menden drei Staubbeutel. Zwischen ihnen steht der Fruchtknoten mit den darauf stehenden beiden Narben, zwei zierlichen Federbüscheln. Der Fruchtknoten, den uns d besonders und noch stärker vergrößert zeigt, ist bei dem Taumelloch etwas weniger einfach als sonst gewöhnlich bei den Gräsern. Wir sehen daran die ungewöhnlich weit von einander abstehenden federbüschelähnlichen beiden Narben und unten die sogenannten Honigschüppchen (e), die manchen Gräsern fehlen.

Das ist das ganze Geheimniß der Grassblüthe. Man muß dabei vor allen Dingen den Unterschied der Deckspelzen und der Blumenpelzen festhalten. Betrachten wir nun einmal den Blüthenbau eines andern Grases, eines der bekanntesten, denn wer kennt das zierliche Zittergras, *Briza media*, nicht? Seine fünf, bis sechsblüthigen Aehrchen bilden eine lockere weichhaarige Rispe (ein Aestchen davon zeigt Fig. 3). Während der Lohr nur eine Deckspelze hatte und auch nur eine brauchte, da die Spindel das Amt einer zweiten Deckspelze vertritt, so hat das Zittergras zwei fahnenförmige Deckspelzen (aa). An dem Blüthen (b) unterscheiden wir leicht die zwei breiten Blumenpelzen, und zwischen ihnen die drei Staubgefäße und den Fruchtknoten mit den zwei federförmigen Narben.

Hier überragt der schlankte Halm des weichhaarigen Hafers, *Avena pubescens*, fast alle übrigen Gräser. Es ist eine unserer schönsten Gräser, an dem man, wenn es eben in Blüthe steht, den Bau der Grassblüthe am besten kennen lernen kann, weil seine Blüthenheile eine ansehnliche Größe haben. Auch er hat eine Rispe, deren Aehrchen (4) meist dreiblüthig sind, mit dem unentwickelten Ansatze zu einem vierten. Die Blüthen stehen an einer weichbehaarten Spindel. Wir sehen zunächst nach außen an jedem Aehrchen zwei Deckspelzen (aa), von denen die eine schmaler als die andere ist. An den drei Blüthen hat die äußere Blumenpelze, welche länger und breiter als die innere ist, eine etwas eingeknickte, unten gebrochene Granne. Die drei Staubgefäße und zwei Narben fehlen natürlich in jedem Blüthen nicht. Am Gipfel des Aehrchens zeigt sich auf dem letzten Glied der behaarten Spindel die Anlage zu dem unentwickelt geliebten vierten Blüthen als ein lanzettförmiges Gebilde.

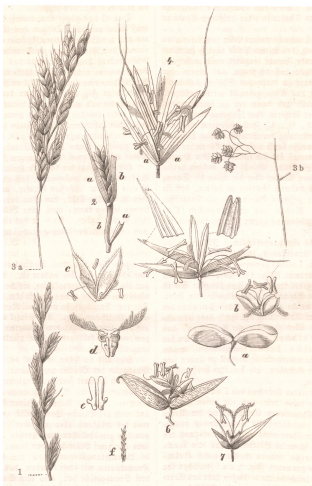
Hier und da sehen wir auf der Wiese durch das matte Graugrün der Blätter und Halme, welche dabei aber kurz und weich behaart sind, umfangreichere Grassbüche auffallend hervortreten. Es ist das gemeine Honiggras, *Holcus lanatus*. In den Aehrchen seiner Rispe, deren Welle vor und nach der Blüthe ährenähnlich zusammengelagert, während der Blüthen aber ausgebreitet sind, finden wir (6) von den gewöhnlichen zwei großen Deckspelzen umschlossen stets nur zwei Blüthen, von denen nur das untere beiderlei Befruchtungsorgane, die drei Staubgefäße und den Fruchtknoten mit zwei Narben, das obere dagegen nur die drei Staubgefäße hat, also kein Samenorn bildet. Die äußere Blumenpelze des oberen, also unfruchtbaren Blüthens, hat eine kleine einwärts gekrümmte Granne.

Wir dürfen aber nicht vergessen das Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum*, aufzusuchen, dem wir den würzigen Duft des Heues vielleicht ganz allein verdanken, obgleich manche Landwirthe behaupten, daß das Rindvieh reines Ruchgras nicht möge, so angenehm dasselbe als Würze des Heues ihnen sein mag. Wir mögen freilich auch Zimmet oder Pfeffer für sich allein nicht genießen. Wir brauchen nicht lange zu suchen, denn das Ruchgras fehlt keiner Wiese. Die sehr dünnen, kaum über fußhohen Halme tragen an ihrer Spitze eine ährenartig zusammengelagerte Rispe, einigermassen einer kleinen Kornähre gleichend.

Neben dem Geruch hat es vor unsern anderen Gräsern noch das voraus, daß das mittelste Blüthchen, deren meist drei in einem Wehrchen stehen, statt der gewöhnlichen drei nur zwei Staubgefäße neben den ungewöhnlich langen Narben zählt (7). Die beiden Seitenblüthchen haben bloß Staubgefäße. Uebrigens riecht ein frischer Strauß Ruch-

Arrhenatherum avenaceum, welches auch einmal als Futtergras besonders von sich reden gemacht hat. Es galt früher als eine Art der vorhin kennen gelernten Gattung Honiggras. Es ist auch gewissermaßen ein umgekehrtes Honiggras, indem von den ebenfalls nur zwei Blüthchen jedes Wehrchens nicht dem oberen, sondern dem

## I.



1, Heide vom Lolium perenne, ausbakternder Halm; — 2, ein einzelnes Wehrchen des Laumellolochs; aa Deckspelze, bb Spindel, c einzelnes Blüthchen, d Bruchlinien desselben mit den zwei scheerenförmigen Narben und den Seitenblüthchen, e letztere noch mehr vergrößert, f ein Körnchen der Stärke; — 3a, Halm des reichblüthigen Treppengrases, Bromus mollis; — 3b, Köpfbild vom Eriua nodosa, Zittergras, a Deckspelze eines Wehrchens, b einzelnes Blüthchen; — 4, Wehrchen vom Arena pubescens, reichhaariger Hafer, aa Deckspelze, die je zwei zu den drei Blüthchen gehörenden Spelzen wird man leicht zusammenfassen; — 5, zweiblättriges Wehrchen vom Holcus lanatus, wolliges Honiggras; — 6, zweiblättriges Wehrchen vom Anthoxanthum odoratum, Ruchgras; — 7, Blüthchen vom Anthoxanthum odoratum, Ruchgras.

gras ebenso wenig, wie frisch gepflückter Waldmeister. Der Geruch entwickelt sich bei beiden erst nach dem Welken.

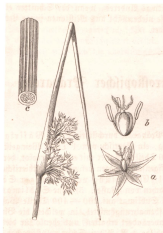
Dieser Brombeerstrauch am Waldrande der Wiese ist hoch überragt von schlanken Halmen, welche große lockere Rispen tragen. Es ist das französische Raigras,

unteren das Hüllblatt abgeht (5). Die Granne der äußeren Blumenpelze des unteren Blüthchens ist an deren Rücken eingefügt, groß, abwärts gebogen und unten gedreht; am oberen Blüthchen steht sie unter der Spelze und ist gerade und kurz.

Wir haben bisher fast nur Rispengräser betrachtet; und es stehen deren noch mehrere vor uns, z. B. mehrere Arten der Gattung *Poa*, die vorzugsweise den deutschen Namen Rispengras führt, mit ihren kleinen rautenförmigen Aehren; das Knäuelgras, *Daactylis glomerata*, mit den großen knäuelartigen Anhäufungen der Aehren; mehrere Schwingelarten, *Festuca*; zwei oder drei Treispengräser, *Bromus*; vor allen die weichhaarige Treispe, *Bromus mollis*, als Futtergras besonders wertvoll (3 a).

Von Aehrengräsern finden wir das elegante Kammergras, *Cynosurus cristatus*, dessen Aehre, welche einer kleinen schmalen Bürste gleicht, jedes Aehren von einer zierlichen gefiederten Hülle gestützt trägt; den als Futtergras ebenfalls hochgeschätzten Ruchschwanz, *Alopecurus pratensis*; das Riefgras, *Phleum pratense*, das als Timothygras geabelt über Amerika nach Deutschland, wo es heimlich ist, zurückkehrte und nun vergöttert wurde.

## II.



*Juncus glaucus*, graugrüne Binse. a Blüte; b der Perianth mit den drei Narben und die drei Staubfäden; c ein reif gefülltes Samenkorn.

Das stille Volkchen der Gräser, durch anspruchslose Gleichheit innig vernähmt, enthalte unserem Auge eine ungeahnte Mannfaltigkeit keiner Kennzeichen, welche durch ihre Bestimmtheit dem unterscheidenden Pflanzenforscher den Mangel stark ins Auge fallender Merkmale hinreichend ersetzen.

Sehen, naturwissenschaftlich sehen lernen, kann man am erfolgreichsten durch die Gräser. Und es ist doch einer der dankenswerthesten Erfolge, welche uns die Naturwissenschaft gewährt, daß sie uns den Sinn schärft, den man gewöhnlich den edelsten nennt. Zwischen Sehen und Sehen ist ein gewaltiger Unterschied! Zwei Blüde mit der Lupe, die in der Tasche neben dem Geldbeutel Heimathrecht haben muß, werden schnell das Bedürfnis des Auges, des Gehörs des denkenden Hirns, und beidseitigen oder sänftigen vielleicht manches andere Bedürfnis, das weniger edel auf minder edle Genüsse gerichtet ist.

Das geübte Auge des Naturforschers ist nicht der

kleinste Vortheil, den er vor Dem voraus hat, welcher die Natur nur flüchtiger Blicke würdigt. Uebung und Bildung der Sinne hat einen größeren Antheil an dem Bildungsstandpunkte der Menschen, als die Meisten nur ahnen.

Der kurze befreundete Umgang, den wir eben mit den Gräsern gepflogen haben — ich bin dessen gewiß — wird uns nun leicht vollends belehren, daß nicht alle Gräser echte Gräser sind, die wir bisher, leicht darüber hinblickend, dafür ansehen. Wir kennen alle die dunkelgrünen Binsebüsche am Rande der Gräben mit ihren runden Halmen. Unbedenklich nennt man auch diese Pflanzen Gräser. Aber welche anderer Bauplan drückt sich in ihren Blüthen aus?

Sollten wir nicht jetzt gleich diesen Halbbrüder der Gräser einen Besuch abstatten? Wir werden sie leicht in Fülle antreffen, denn bald mischen sie sich mit den echten Gräsern, bald vertreten sie deren Stelle, wo es diesen zu nah und jumpyig ist. Der Juni ist auch ihre Zeit.

Wir brauchen nach ihnen nicht weit zu gehen. Dort

## III.



1. *Carex pseudo-Cyperus*, cypergrasartige Segge, eine weibliche Aehre; a einzelne Bräutchen mit seiner Bestäubung; — 2. *Carex flava*, gelbe Segge, a, b einzelne Bräutchen.

durchschneidet der betretene Pfad unsere schöne Waldwiese. Ich wette darauf, daß er von dem feinen Rasen der Strohhinse, *Juncus bufonius*, eingefast ist, denn dieses unterwürfige Gemächs liebt die Fußtritte des Menschen und findet sich auf allen feuchten Wiesenpfaden an.

Dieser schmale Wiesengraben ist durch dunkelgrüne Binsebüche ganz erfüllt, obgleich er beinahe kein Wasser mehr hat. Wir alle kennen die langen federförmigen blätterlosen Halme der Binse, mit dem seitlich daran sitzenden dicht gedrängten Blütenbüschelchen. Drei Arten verstecken sich hinter einander durch täuschende Aehnlichkeit, daß man sie leicht mit einander vertauscht. Es sind dies die knäuelblüthige Binse, *Juncus conglomeratus*, und die flatterblüthige Binse, *Juncus effusus*, von denen die letztere sich durch einen lockeren Blütenknäuel mit langgestielten Blütenähnen desselben von ersterer unterscheidet; die dritte Art ist die graugrüne Binse, *Juncus glaucus* (II.), mit graugrünem, fein aber tief gestreiftem Halme,

während der Halm der andern beiden Arten glatt ist. Alle drei haben gegen die Regel der Gattung nur drei Staubgefäße, während die Krütendüse deren sechs hat.

In der Nähe ist ein Leich. Er muß und zahlreiche Halmgräser bieten. Wir finden eine feineren Seiten in ein flaches sandiges Ufer auslaufen. Es ist der Wohnplatz einiger unserer zierlichsten Halmgräser. Hier steht ein kleines elegantes Cypergras, *Cyperus flavescens*. An seinen feinen fingerlangen Halmscheiden steht ein kleiner Strauß überaus zierlicher Wehren.

Eine andere Stelle steht fast aus, als sei der feuchte sandige Boden mit Nadeln bedeckt. Es sind die feinen Halmscheiden unseres kleinsten Halmgrases, des nabelförmigen Leichrietes, *Eleocharis acicularis*. Am hohen Leichrande steht die stattliche cypergrasartige Segge, *Carex Pseudo-Cyperus*, mit den schlüßigen schneidenden Blättern (III, Fig. 1). Der scharf dreieckige Halm trägt auf langen feinen Stielen unten vier lange dünne walzenförmige weibliche Wehren und darüber die viel schmalere männlichen.

Das Geschlecht der Seggen ist ein artenreiches, reich an schönen Formen und seinen Verhältnissen ihrer Blütentheile. Der Landmann haßt sie, obgleich er in vielen Fällen durch Unterlassung der Entwässerung die Schuld ihrer lästigen Anwesenheit selbst trägt. An dem fußhohen Halme der

gelben Segge, *Carex flava* (III, Fig. 2), welche nicht weit vom Leiche zwischen dem Grase der Wiese steht, stehen die bereits entwickelten Schlauchfrüchtchen in kleine eirunde Wehren geordnet. Wir sehen, daß in der Gestalt der Früchtchen und der vor jedem stehenden Deckschuppe eine große Verschiedenheit stattfindet. Es wird namentlich durch sie möglich, das große Heer der Seggen oder Rietgräser mit Sicherheit nach den Arten zu unterscheiden. Keine Pflanzengruppe ist mehr geeignet als die Seggen, den untergehenden Scharblick zu üben und zugleich das Wohlgefallen an zierlichen Formen zu befriedigen.

„Morgen früh wollen wir hauen.“ — Das rauhe Wort trifft uns tief, denn es gilt unsen eben erst gewonnenen Freunden; jene Wiese ist reif für die Sense und doch, wie wir sehen, eben aufgeblüht zu freudigem Leben. Der Verwalter kommt eben her von ihr und sprach gegen den ihn begleitenden Arbeiter den Befehl aus, den wir vielleicht schon oft, aber bisher mit kalter Gleichgültigkeit hörten.

Es ist etwas Anderes, wenn die Sense raschelnd durch das Kornfeld fährt und die dürrer Körnerschwerer Halme, die nicht mehr leben mochten, zu langen Schwaden niederstreckt — etwas Anderes, wenn der Schmitter eine prangende Wiese niedermäht und Millionen junge Lebensäden durchschneidet.

## Zufertigung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate.

### III.

(Schluß.)

Es bleibt uns noch übrig die Mittel kennen zu lernen, Präparate dauernd aufzubewahren. Daß dies in den meisten Fällen eine Flüssigkeit erfordert, in welche man zwischen Glasstapel und Deckplättchen das Präparat legt, ist uns bereits bekannt. Dies ist selbst bei solchen Dingen erforderlich, welche von der Flüssigkeit nicht durchdrungen und hierdurch durchsichtiger werden könnten, wie z. B. bei den beschriebenen Splittchen von versäuerter Holzern. Die allermeisten Objekte werden durch Einlegen in eine Flüssigkeit entschieden durchsichtiger, abgesehen davon, daß sie sich in einer solchen besser ausbreiten und ausdehnen, was für die Deutlichkeit der Beobachtung von großer Erheblichkeit ist. Der Vortheil der Anwendung einer Flüssigkeit liegt wesentlich darin, daß das hindurchgehende Licht vollständiger gebrochen wird, worin die verschiedenen angewendeten Flüssigkeiten sich verschieden verhalten, so daß man, wenn anders das Objekt die Anwendung gestattet, durch Anwendung verschiedener Flüssigkeiten die Durchsichtigkeit derselben erhöhen kann. Wenn Wasser nicht hinlänglich durchsichtig macht, so wende man eine Chlorcalciumlösung an, reicht diese auch noch nicht aus, so leistet uns dann die Schwefelsäure noch mehr, die freilich ihrer zerstörenden Einwirkung wegen nur bei wenigen Präparaten anwendbar ist, und noch mehr leistet zuletzt Terpentintöl.

Darling führt 9 verschiedene Flüssigkeiten an, worin er die mikroskopischen Präparate zwischen den Glasstapeln aufbewahrt, unter welchen jedoch das Wasser nicht mit genannt ist. Folgende sind davon für und die wichtigsten: 1) eisenfreie Chlorcalciumlösung, entweder gesättigt oder mit Wasser verdünnt, brauchbar für alle ziemlich festen Gegenstände, in starker Verbindung jedoch auch für sehr zarte, z. B. pflanzliches Zellgewebe. 2) Canadabalsam, welcher durchsichtig, fast farblos und dickflüssig sein muß, er

macht die Präparate durchsichtiger. 3) Wässrige Kreosolösung, ein Gemisch von 1 Theil Weingeist von 32 Grad in 20 Theilen Wasser mit etwas Kreosol, der faulniswidrigen Eigenschaft wegen besonders für thierische Gewebe geeignet. 4) Eine Lösung von arseniger Säure mit dem Dreifachen von Wasser. 5) Eine Sublimatlösung zu 1 Theil Sublimat auf 200—400 Theile Wasser, das einzige Aufbewahrungsmittel, in welchem die Blutkörperchen sich unverändert erhalten, und ebenso für die zartesten Pflanzengebilde, z. B. Algen, Schimmelpflänzchen in einem Verhältnis von 1 : 400 bis 500. 6) Oelfuß (Glycerin) für zarte pflanzliche Präparate, die man sehr durchsichtig machen will. 7) Wasserglas, das jedoch noch wenig erprobt worden ist und vom Canadabalsam vollkommen ersetzt wird.

Hat man das Präparat in einem Tropfen von einer dieser Flüssigkeiten zwischen die zwei Gläser gebracht, so bedarf es bei Canadabalsam und Wasserglaslösung, die beide hart werden, natürlich keiner weiteren Absperzung vor der Verdunstung; alle übrigen genannten Flüssigkeiten müssen jedoch vor der Verdunstung geschützt werden. Dies geschieht durch Umrandung des aufgelegten Deckplättchens mit einem bald erhärtenden, im trocknen und harten Zustande keine Haarrisse bekommenen Lack. Der englische sogenannte schwarze Feuerlack, dessen sich die Lackirer zum Grundiren des Bleches bedienen, wird von Darling empfohlen. Man muß sich hier nach und nach durch längere Uebung ein Verfahren aneignen. Zwischen der das Präparat einschließenden Flüssigkeit und dem Verschlussmittel darf keine Luft (ein leerer Raum) bleiben. Darling verlangt, daß das Deckplättchen erst aufgelegt werde, nachdem der Aufbewahrungstropfen mit dem Präparat mit dem Kitt umrandet worden ist, damit nicht bloß äußerlich die

Ränder des Deckplättchens angeklebt seien, sondern auch unten an dem Glasküßchen anhaften. Zuweilen ist es auch gut, bis zum Festtrocknen des Kittes das Deckplättchen etwas zu belasten, damit das Präparat möglichst glatt ausgebreitet bleibe. Ich bediene mich dazu einer Flintenkugel, der ich durch einen Schlag eine kleine ebene Fläche gegeben habe, damit sie nicht fortrollt.

Trockene Präparate, als welche fast nur die Schmetterlingsköpfe aufbewahrt werden dürfen, bedeckt man mit dem Deckplättchen, und klebt einen nach Art der Briefmarken mit Gummi vorbereiteten Papierstreifen darüber, in welchem man für das Präparat ein Loch ausgeschnitten hat.

Es ist nach diesen Anweisungen nun den Lesern überlassen, sich mit Benutzung derselben eine Praxis auszubilden, weil hier eine ganz genaue Ausübung aller zu beobachtenden Handlungsgriffe und anzuwendenden Mittel zu viel Raum in Anspruch genommen haben würde. „Probiren geht über Studiren.“

Ich will jedoch noch auf Zweierlei aufmerksam machen. Es ist zuweilen wünschenswerth, ein sehr zartes farbloses und sehr durchsichtiges Pflanzenpräparat durch künstliche Färbung deutlicher sichtbar zu machen. Man thut zu dem Ende ein ganz kleines Tröpfchen Jodtinktur auf das Präparat, wodurch dasselbe augenblicklich schön goldbraun gefärbt wird und dabei doch durchsichtig bleibt. Man muß vor dem Betrachten natürlich die überflüssige Tinktur mit

Wasser wieder abspülen. Die Färbung mit Jod ist aber nicht befähigt, sondern verbleicht allmählig wieder. Diese Färbung ist das entscheidende Mittel, weil die kleinen Löcher in der Haut der Zellen und Gefäße als solche zu erkennen, da man sie sonst leicht für anhaftende Körnchen halten könnte.

Wenn es ferner auch in den meisten Fällen auf möglichst starke Beleuchtung des Objekts durch das durchfallende Licht ankommt, so muß man doch niemals das direkte Sonnenlicht auf den Beleuchtungs Spiegel fallen lassen, weil dieses auf dem Gesichtsfelde ein flimmerndes Bild giebt. Dasselbe ist es mit dem Lampenlichte. Beide müssen durch ein mattgeschliffenes Glasküßchen, welches man unter das Küßchen mit dem Präparat legt, gemildert werden.

Koch sind Anfänger davor zu warnen, die freie Unterseite der Objektlinse nah werden zu lassen, um sie nicht durch oftmaliges Abwischen zuletzt blind zu machen. Man bediene sich dazu oftmals gewasener, das heißt alter, weicher Leinwand. Beim Hoch- und Tieffellen des Tubus ziehe man ihn nicht senkrecht auf und nieder, weil man beim Niedertreten, wobei man doch mit dem Auge auf dem Okular beschäftigt ist, also die Bewegung des Tubus nicht sieht, leicht mit der Objektlinse auf das Präparatküßchen trifft und das zarte Deckplättchen dadurch zerbricht und, was noch schlimmer wäre, selbst die Objektlinse verletzen kann. Man muß daher beim Einstellen den Tubus mit einer Schraubendrehung hoch und tief drehen.

## Das Reisen des Naturkundigen.

Der Reisende ist der Eroberer, welcher die Erde unter die Vormünderheit der Menschen gebracht hat. Der erste halb träumende, halb jagende Gang des erstgebornen Menschen vor einer lebenspendenden Quelle zu der erstobenen Sandebene, wo nichts das Leben unterstüht, war eine That, welche durch eine nirgend unterbrochene Kette zusammenhängt mit der letzten Erdumsiegung, welche die letzte geistige und materielle Eroberung hinzufügte.

Gleichsam als lebe in einem Jeden ein ahaungsvolles Wissen um diese Bedeutung des Reisens, ist Jedermann, der nicht in selblicher und geistiger Verkommenheit schmachtet, ein Freund des Reisens. Das Gefühl des eingefangenen Vogels kommt über ihn, wenn sein Gedanke durch einen Anstoß einmal über den Kreis des Alltagslebens hinüber gleitet wird, und wenn es ihm in solchen Augenblicken nicht klar vor der Seele steht, so ahnet er wenigstens, daß er einer neuen Anregung bedarf, um nicht die Klarheit seiner Stellung zu verlieren, um seine Kraft für den Lebensberuf mit einem erfrischenden Strom neu zu befehen.

Leider aber leben Viele, deren Lebensstellung ihnen diese Erfrischung versagt, leider leben aber auch Viele, welche geistig so verkommen sind, daß sie das Bedürfnis derselben gar nicht fühlen, obgleich ihnen die äußeren Mittel zu dessen Befriedigung geboten sind.

Es ist darum nicht zu viel gesagt, wenn ich die Reiseleust als einen berehenden Gradmesser sowohl für die Geistes- und Gemüthsart der Menschen überhaupt betrachte, als auch für die jeweilige Stimmung derselben.

Wem von den Liebsohnen der wiedererwachten Natur die Wanderlust nicht gewest wird, der ist entweder ein solcher Verkommener oder er ist krank; und wenn er letzte-

res ist, dann darf er kühn das als Kranei betrachten, wonach als einer gesunden Speise er eben kein Verlangen spürt. Er reise!

Aber darauf kommt es an, wie man reist; ob bloß getrieben von einem unklaren Drange in Weite, oder befeht von dem Wunsche, körperlicher Genuß und geistige Befriedigung zu innerer und äußerer Erquickung zu verschmelzen.

Für den, der in letzterem Sinne reist, bieten die Anderen, denen er wie Landstreicher begegnet, eine ergöbliche Staffage des wechselnden Reisebildes, wenn nicht die sittliche Anschauung in ihm überwiegt, und er darum jene bedauert.

Es ist von einigen meiner Leser brieflich und mündlich billigend herorgehoben worden, daß ich unser Blatt mit den Schritten der Jahreszeiten im Wesentlichen Hand in Hand gehen lasse. Gemäß dieser unserer beiderseitigen Anschauung spreche ich heute einmal meine Gedanken vom Reisen aus, denn die Zeit des Reisens naht heran. Dabei meine ich das Reisen auf heimischem Boden; denn wenn auch das Wort „Heimath“ auf unserm Titel nicht die politische meint, so halte ich doch dafür, daß diese umfang- und schmuckreich genug ist, um vor allem sie als Reiseziel im Auge zu behalten. Der alte Römer hatte Recht, indem er sagte: es ist eine Schande, in seiner Heimath ein Fremdling zu sein.

Insofern das Reisen unsere naturwissenschaftliche Anschauung auf das Große, auf den Zusammenhang im Naturhaushalte lenkt, wenigstens lenken sollte, gehört es recht eigentlich in das Bereich unseres Blattes.

Es ist vorauszusetzen, daß hier vielleicht mancher meiner Leser und meiner reiseflüchtigen Leserinnen auf die Ungunst

der Zeit hinweisen wird, welche die gesuchtesten Reisegebiete geradezu verschließt. Ist denn aber die Natur bloß da schön, wo sie groß und gewaltig ist?

Wer hat die Erdnatur in ihrer gewaltigen Größe und in ihrer üppigen Prachtfülle umfassender kennen gelernt, als Alexander von Humboldt; wer mäßt und diese mit treueren und verlockenderen Farben als er? Und doch ist er es, gerade er, welcher der heimischen Natur ihr volles Recht anerkennen läßt. Er sagt dies an vielen Stellen seiner Schriften, er sprach es in nicht bloß persönlich für mich wohlthuender, sondern in echt menschlich-patriotischer Weise aus, als er einmal brieflich es meinen „vier Jahreszeiten“ nachrühmte, daß dieselben „zur heimischen Natur-anmuth zurückführen“ wollten. Ja, daß war das rechte Wort: „anmuthig“ ist die deutsche Natur, und wer für Anmuth nicht empfänglich ist, dessen Geschmack ist kein deutscher, der ist in seinem innersten Wesen selbst kein Deutscher.

Ist uns auch das Land, wo die Citronen blühen, vielleicht selbst das, wo im Abendsonnenlicht die ewigen Alpen glühen, verschlossen — Deutschland ist reich an stillen Waldschluchten und an malerischen Berggründen, wosin die Kriegsfurie ihren blutigen Fuß nicht lenken wird, wenn sie überhaupt es wagen sollte, den deutschen Boden zu betreten.

O, es muß ein schmerzlich-süßes Schauern aus den heiligen Wäldern unserer deutschen Waldberge unsere Brust durchdringen, während vielleicht am Rheine unsere Söhne und Brüder für die Freiheit des Pfälzchens, wo wir weilen, ihr Blut einseigen. Unsere kleinen Reisen in den stillen Gründen unseres armen Deutschlands werden Wallfahrten Wägen sein, Wägen für das, daß jeder seinen Theil der Schuld trägt, welche sein schönes Vaterland an den Rand des Verderbens kommen ließ.

Wer von den Lesern und Leserinnen dieses Blattes in ihm mehr als bloß eine, gerade gelegen kommende, Ausfüllung einer leeren Stunde sucht, wer vielmehr von ganzem Herzen sich dem Zuge hingiebt, den es so gern ausüben

möchte, der versteht mich sehr, wenn ich ihm zurufe: benutze, dafern Dir Reisen ein Bedürfnis ist, die Ungunst der Zeit zu einer günstigen Wendung; d. h. lerne Dein Vaterland kennen, Dein Vaterland und Deine Vaterleute. „Land und Leute“ sagt eine treffende Redewendung oft zusammen, denn sie gehören zu einander; das Land macht seine Leute. Suche das freie Land Habels auf mit seiner „Strafen Selbstständigkeit“, wie Ulmers sich ausdrückt, oder gehe vom rechten an das linke Weiserufer zu den Stebingern oder in das Stabland und nach Butzingsdingen, den Ueberresten der alten freien friesischen sieben Seelände, und verschaffe Dir auf den kleinen Glanden draußen vor dem Busen der Zahde einen Begriff von der staunenerregenden Fülle der nordischen Vogelwelt. — Ueberall hier oder auch bei den Stammverwandten Dithmarschen kannst Du lernen was die Natur aus den Leuten gemacht hat.

Ein Jeder nach seines Wohnortes Nähe hat nicht weit zu einem anziehenden Stückchen deutscher Erde, wo die Wald- und Felsenatur seinem aufmerkenden Auge Beschäftigung und Genuß gewährt.

Sollte ich nicht hoffen dürfen, daß diejenigen meiner Leser und Leserinnen, die sich bisher eines Führers in die Natur noch nicht erfreuten, wenigstens einige Führung dazu in den hinter und liegenden 24 Nummern dieses Blattes gefunden haben?

Mit starker Betonung, die doch nie stark genug sein kann, haben wir wiederholt den deutschen Wald hervorgehoben. Vielleicht droht manchem Baum bereits die Art, die ihn zum Verhau oder zum Wachsen begehrt — bestraft den Bedrohnen und verfolgt sein murmelndes Quellgeriesel bis an seine Ursprungsstätten, um ihm zu danken, indem er ihn begriff.

Sauge Jeder aus jedem für Geist und Gemüth fruchtbarsten Plätzen seines Vaterlandes auf funkbigen Bewußtsein gestützte Liebe zu ihm in sich ein, so werden unsere diebstahligen Reisen zwar klein, aber groß an Erfolg und Segnung werden.

### Kleinere Mittheilungen.

Der Magnetismus als hüttenmännisches Scheidemittel. Bei Traversella in Savoyen gewinnt man ein Erz, in welchem kleine Körner von Kupferkies in Magnetein eingeprengt sind, welches man aus Mangel an Brennholz zur Zeit nicht verwerten kann. Um beide Bestandtheile von einander zu trennen, wendet man eine Maschine an. Diese hat um Umfang eines Rades jährliche, durch einen galvanischen Strom in Wirksamkeit gesetzte Magnete, welche aus dem feingepulverten Erz nach und nach alle Magneteisentheile anziehen, bis zuletzt das Kupferkies rein zurückbleibt.

Meteorsteinfall. Am 10. Oktober v. J. ist bald nach Mitternacht bei Dhoba in Sibirien ein 28 Pfund 20 Loth schwerer Meteorstein gefallen. Der Faller des Ortes wurde durch ein donnerähnliches Getöse gewekt, und sah während der Dauer desselben mit Blüheschnelle eine feurige Kasse sich gegen die Erde bewegen. Man fand am Morgen den Stein, der eine unregelmäßig dreieckige Pyramide bildete, in den mit Rind bewachsenen hiesigen Boden eines Döhrgartens eingebettet. Er zeigt die gewöhnliche schwarze Rinde (s. Nr. 18, S. 287), und besteht im Wesentlichen aus einem Gemenge von einer Olivin, einer Augit- und einer Feldspath-artigen Steinart, gemeint mit Körnern von Eisen und Schwefelstein. Also abermals nur solche Bestandtheile, wie sie auf unserer Erde vorkommen. Da aber die Meteorsteine bestimmt nicht irdischen Ursprungs sind, sondern innerhalb unseres Sonnensystems aus dem Welt-raum stammen, so können wir daraus schließen, daß die Stoffe vielleicht auf allen Planeten unseres Sonnensystems — und die

Meteorsteine sind ja als mikroskopische Planeten erkannt — die gleichen sind. Um so bedeutungsvoller ist die ebenfalls der neuen Zeit angehörende Entdeckung des berühmten Chemikers Böhler, welcher in einem am 15. April 1857 bei Kaba-Debrain gefallenen Meteorsteine einen organischen Stoff, ähnlich dem Paraffin, gefunden hat.

Die Einwirkung des Santonins auf das Sehen. Nach der Beobachtung von de Martini in Neapel sieht man alle Gegenstände gelblich, oder nach Umständen auch blau oder roth, wenn man Santonin genommen hat, eine weiße phosphor-säure Säure, welche aus dem sogenannten Wurmfaden, *Artemisia judaica* und *santonica*, gewonnen wird. Derselbe sagt, daß die Färbung, in der man die Gegenstände sieht, von der Größe der Dosis und von der Natur dessen, der sie genommen hat, abhängt. Man nahm an, daß diese auffallende Wirkung durch Entfärbung einer vorübergehenden Gelbsucht bedingt sei, während welcher das Blutwasser die Färbung annehme, in der man die Gegenstände sieht; wogegen de Martini behauptet, daß das Santonin eine besondere Wirkung auf die Netzhaut des Auges ausübe. Vor Kurzem hat Whiston in Paris durch an sich selbst angestellte Versuche dargethan, verbunden mit chemischen Untersuchungen über das Santonin, daß wirklich das Blutwasser durch diesen Stoff eine Färbung erfährt, in welcher alsdann die gesehenen Gegenstände erscheinen. Dieser Fall erinnert uns an die Mittheilung in Nr. 17, „das Auge ein Mikroskop“, denn wir haben hier einen ähnlichen Fall, indem das Auge die Farbe des Blutes sieht, welches in seinen Netzhäuten fließt. (Cosmos.)