



Ein naturwissenschaftliches Volksblatt. Herausgegeben von E. A. Hoffmayer.

Ämtliches Organ des Deutschen Humboldt-Vereins.

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

No. 49.

Inhalt: Der Mensch und die Atmosphäre. Von Dr. Otto Dammer. — Die Blätter-Abarten der Buche. (Mit Abbildung.) — Einige Beobachtungen eines Laien am Aquarium. — Kleinere Mittheilungen. — Verträge.

1861.

Der Mensch und die Atmosphäre.

Von Dr. Otto Dammer.

Wenn wir von unserem Zimmer hinausblicken weit über die Ebene weg nach dem entfernten Walde hin und in klaren scharfen Umrissen die Wipfel der Bäume sich abzeichnen sehen gegen den blauen Himmel, wenn wir am Waldesaum den rüstigen Fußgänger dahinschreiten sehen, so werden wir uns wohl des Raumes bewußt, der zwischen uns und den geschauten Gegenständen sich ausdehnt, aber die Luft, die diesen Raum erfüllt, vergessen wir vollständig, wir blicken durch sie hindurch und nichts erinnert uns an ihr Dasein. Nun treten wir selbst hinaus ins Freie, und bei den ersten Schritten fühlen wir von der einen Seite einen leichten Druck auf die entblößten Theile unseres Körpers, es weht ein „leises Lüftchen“, welches uns die Körperlichkeit der Luft ins Gedächtnis ruft und uns mahnt, der Gewalt zu gedenken, welche bewegte Luft entwickeln kann. Wenn der Wind die Bäume in schönen Bogen beugt, wenn er mit Gewalt uns fortreibt, uns niederwirft, heulend durch die Straßen zieht und als Orkan Häuser einstürzt, dann macht die bewegte Luft ihre Macht ebenso furchtbar geltend, wie in Bewegung gesetzte Felsen, wie der Bäume entwurzelnde, vom Schneewasser geschwollene Gießbach im Gebirge. Wenn wir aber auf freiem Felde

stehen und fühlen selbst den schmeichelnden Hauch des leisesten Lüftchens nicht mehr, wenn dann kein Blatt am Baume sich bewegt, und der Himmel in ungetrübtem tiefem Blau über uns sich wölkt, kein Vogel die Luft durchschneidet, dann werden wir irre an der Bewegung der Luft und die Ruhe, welche wir empfinden, übertragen wir willig auch an die leicht bewegliche Luft. Und ist diese denn wirklich wohl in vollkommener Ruhe begriffen?

Aus dem Schornstein des nahen Hauses steigt eine blaue Säule senkrecht in die Höhe, wird oben breiter und breiter, und bildet ein kleines Wölkchen, das aber nicht wesentlich sich vergrößert. Nach dem Rande zu immer mehr sich lüthend, können wir keine scharfe Abgrenzung des Rauchwölkchens von der Luft bemerken. Was trieb den Rauch in die Höhe, was macht ihn, wo er nicht weiter steigt, verschwinden? Die Wärme dehnt alle Körper aus und folglich wird ein Kubituß Luft bei höherer Temperatur weniger wiegen als ein Kubituß Luft bei niedriger Temperatur, warme Luft ist also spezifisch leichter, sie wird in der weniger erwärmten emporsteigen. Wir haben hierin eine stets wirkende Ursache zur Bewegung der Luft. Sei es, daß die Sonnenstrahlen vom Boden zurückgeworfen, die unmittel-

bar auf dem Boden liegende Luft stärker erwärmen als die höheren Schichten, sei es, daß am Abend, wenn die Sonne hinabgesunken ist, der warme Boden allein die unteren Luftschichten erwärmt und so einen aufsteigenden Strom verursacht. Ist nun auch überall Gelegenheit gegeben zu dieser Bewegung der Luft, hervorgerufen durch die Sonnenstrahlen, so wird sie doch am Äquator am stärksten sein und hier einen mächtigen aufsteigenden Strom verursachen. Wenn aber die Luft vom Boden aus in die Höhe steigt, so muß von den Seiten nach dieser Stätte des Emporkragens hin Luft zu strömen, und diese Luft kann nur aus kälteren Gegenden, von den Polen her kommen. Andererseits wird die erhitzte Luft des aufsteigenden Stroms allmählich sich abkühlen und damit das Vermögen, noch höher zu steigen, verlieren. Und da von den Polen aus nach dem Äquator Luft zufließt, so muß umgekehrt auch ein Strom nach den Polen hin stattfinden, und zwar wird die allmählich weiter und weiter abgekühlte Luft sich senken und über und neben dem von den Polen nach dem Äquator ziehenden Strom hinfließen. Wir können hier diese von der Sonne erzeugte, und durch tellurische Verhältnisse mannigfach modifizierte Bewegung der Luft, welche die Hauptursache aller meteorologischen Prozesse ist, nicht weiter verfolgen, wir wollen uns nur an ihr klar machen, daß stets in der Atmosphäre Störungen des Gleichgewichts stattfinden und daß deshalb stets ein Streben sich bethätigen wird, das Gleichgewicht wieder herzustellen. Dies geschieht durch die Bewegung der Luft, die bald mit furchtbarer Gewalt als Verderben bringender Orkan, bald als liebliches Fächeln das leisen Lufthauch sich kundgibt. Aber auch dann, wenn wir, wie unter den oben geschilderten Verhältnissen, nichts als Bewegungslöslichkeit der Luft wahrnehmen, beträgt die Geschwindigkeit derselben doch immer 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß in der Secunde, oder etwa $\frac{3}{4}$ Wegstunden in einer Zeitstunde. Unsere Nerven beginnen im gesunden Zustande den Luftstrom erst bei einer Geschwindigkeit von 4 Fuß an zu empfinden. 6 bis 8 Fuß Geschwindigkeit hat das Lüftchen, das wir alle lieben, ohne welches die freie Luft und kaum angenehm dünkt; ein lebhafter Wind macht 30 bis 40 Fuß, ein heftiger Wind 40 bis 60 Fuß in der Secunde, ein Orkan, der Bäume entwurzelt und Dächer abdeckt, 120 bis 150 Fuß, oder 30 bis 37 deutsche Meilen in der Stunde. (Pettencofen.) Nehmen wir nun eine mittlere Geschwindigkeit der Luft von 10 Fuß in der Secunde an, so würde sich z. B. durch einen Rahmen von 6 Fuß Höhe und 2 Fuß Breite, in welchen ziemlich knapp ein erwachsener Mensch paßt, in freier Luft in der Minute 7200, in der Stunde also 432.000 Kubfuß Luft bewegen, eine Quantität, welche beiläufig die von den Lungen eines erwachsenen Menschen in gleicher Zeit verbrauchte Luftmenge um das 36.000fache übertrifft.

Dieser ungeheuren Luftmenge gegenüber verhalten wir uns abwendend, wir müssen den und umfließenden Luftstrom, theils, indem wir uns Häuser bauen, theils durch unsere Kleidung. Beide dienen denselben Zwecken, unseren Verkehr mit der Atmosphäre beständig zu unterhalten, in keinem Augenblick ihn zu unterbrechen, aber bis auf das Nothwendige zu beschränken. Wir könnten unsere Kleidung ein Haus nennen, das wir mit uns herumtragen, und unsere Wohnung ein großes Gewand, in welchem wir herumgehen. Das beweglichezelt ist sozusagen das arithmetische Mittel zwischen einem Mantel und einem Hause. (Pettencofen.)

Das Haus soll den Verkehr mit der atmosphärischen Luft in keinem Augenblick unterbrechen, wenn wir aber in ein Zimmer treten, in welchem viele Personen atmen,

ohne daß eine directe Verbindung der Zimmerluft mit der Atmosphäre vorhanden ist, wenn wir in diesem Zimmer einen eigenthümlichen Geruch wahrnehmen, dann müssen wir doch behaupten, daß der Verkehr mit der Atmosphäre unterbrochen, oder auf ein zu geringes Maas zurückgeführt ist.

Es fragt sich, in welcher Weise wird der Verkehr der Zimmerluft mit der Atmosphäre in unsern Wohnungen unterhalten.

Wir athmen Luft aus und diese Luft soll nicht zum zweiten Mal in die Lungen gelangen dürfen, weil sie unfähig ist, den Athmungsproceß genügend zu unterhalten. Da drängt sich denn die Frage auf, ob uns in einem Zimmer die ganze darin befindliche Luft zu Gebote steht, ob wir nicht vielmehr auf die uns zunächst umgebende Luft angewiesen sind, die durch unser Athmen bedeutend verschlechtert werden kann, ohne daß die große übrige Menge Luft des Zimmers an dieser Verschlechterung Theil nähme. Hierbei erinnern wir uns sehr bald, daß ein Tropfen Iod einer stark riechenden Flüssigkeit, zum Beispiel eines ätherischen Oels, in die Ecke eines großen Zimmers gegossen, in sehr kurzer Zeit das ganze Zimmer mit dem eigenthümlichen Geruch erfüllt. Dies kann nicht anders geschehen, als durch Bewegung der Zimmerluft, und wir finden auch leicht dieselbe Ursache der Bewegung im Zimmer wieder, die wir im Freien als die Erzeugerin der meteorologischen Prozesse kennen lernen. Sind wir doch selbst eine Wärmequelle, um viele Temperaturgrade wärmer als die uns umgebende Luft, die von uns stetig Wärme empfängt. Ein ungeheiztes niedriges Zimmer, in welchem viele Menschen sich versammeln, wird bald eine höhere Temperatur annehmen. Die Luft, die unmittelbar mit uns in Berührung kommt, erwärmt sich und steigt auf, die ausgeathmete Luft befällt die Temperatur des Körpers und strebt ebenfalls der Decke des Zimmers entgegen. Schon hierdurch wird eine Strömung im Zimmer entstehen, die die entferntesten Lufttheile allmählich ausführt, und die mit den Producten der Athmung geschwängerte Luft stetig von uns entfernt. Aber das Zimmer ist keine Glasglocke, welches, wie diese, hermetisch verschlossen werden kann, Thüren und Fenster mögen noch so gut „schließen“, so wird doch stets durch die Fugen derselben ein Luftstrom stattfinden. Und wenn man alle Mühe und Sorgfalt darauf verwendet hat, diesen Luftstrom auf das geringste Maas zu beschränken, so bleibt doch noch der Ofen, der freilich durch eine „Luftbichte“ Thür unschädlich gemacht werden kann, so bleiben vor allen Dingen die Wände. Die Wände? Nun freilich, man frage doch nur den Kranken mit gereiztem Nervensystem, der in seinem Bett liegt, welches an einer Wand steht, die ins Freie führt, ob er nicht über Zug zu klagen hat. Wir sind so wunderbare Menschen, daß wir das nicht vorhanden glauben, was wir nicht direct wahrnehmen, und was Goethe vom „gelenkten Herrn“ sagt, das gilt ebensosehr und noch viel mehr im gewöhnlichen Leben.

Weil wir mit unsern Nerven den Luftzug, der durch die Wand ins Zimmer strömt, nicht als Zug empfinden, darum meinen wir, sei er nicht vorhanden, und doch hat Pettencofen durch eine Wand hindurch mit seinem Munde ein Licht ausgeblasen. Nämlich so: „Denken Sie sich aus einer Ziegelsteinwand ein vieredriges Stück herausgeschnitten, etwa von 4 Quadratfuß Fläche. Dieses Wandstück schalten Sie nun als ein Diaphragma zwischen zwei Ständen eines Glasrohrs ein, und richten es so zu, daß die Luft von einem Stück in das andere nur durch die Wand hindurch gelangen kann. Um dieses einfache bemerkenswerthe zu können, läßt man sich durch einen Maurer auf luftdichter

Unterlage ein solches Stück Wand mit Ziegelsteinen und Mörtel aufzuführen und überzieht es, nachdem es gehörig ausgetrocknet, auf den drei schmalen Seiten mit Gips, der nach dem Trocknen geölt und zuletzt mit Gipsfirnis überzogen wird. Die beiden gegenüberliegenden großen Flächen, welche der Innen- und Außenseite einer Wand entsprechen, bedeckt man mit Metallplatten, die in der Mitte von einem Rohrstrich durchbohrt sind. Die Ränder dieser Metallplatten werden mit Klebwachs und Gipsfirnis luftdicht mit den Rändern des Mauerstücks verbunden und mittelst Schrauben und Klemmen an die Wand angebrückt und festgehalten. Stellt man nun vor die eine Öffnung des Rohrs ein brennendes Licht, bezieht sich auf die andere Seite des Mauerstücks und bläst durch das Rohr, so dringt die Luft durch den ganzen Mauerkörper hindurch und sammelt sich jenseits im Rohr, vor dessen Mündung das Licht brennt, zu einem nahezu ebenso lebhaften Strom, als er auf der andern Seite der Mauer erregt worden ist. Seine Stärke ist in der Regel hinreichend, um mit Leichtigkeit das Licht auszublasen." Um aber dies Experiment würdigen zu können, muß man bedenken, daß die Mauerfläche ($3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$) den Querschnitt des Rohrs ($12\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$) um das 2860fache übertrifft. Da sich die Geschwindigkeit der Bewegung gleicher Luftmassen binnen gleichen Zeiten umgekehrt wie der Querschnitt der Leitungen verhält, so ist klar, daß die Geschwindigkeit der Luft im Rohr auf die ganze Wandfläche vertheilt, eine sehr geringe, für unsere Sinne nicht mehr wahrnehmbare sein muß. Denn wenn auch in unserem Beispiel die Geschwindigkeit der Luft im Rohr etwas über 10 Fuß in der Secunde beträgt, so braucht sie sich durch das Wandstück doch nur mit einer Geschwindigkeit von noch nicht $\frac{1}{2}$ Linie in der Secunde zu bewegen! Und die scheinbar bewegungslose Luft im Freien bewegt sich in der Secunde 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß vorwärts. Gleichwohl würden durch eine Wand, 6 Meter lang und 5 Meter hoch, bei der halben Geschwindigkeit unseres Versuchs doch noch 54 Kubikmeter oder circa 2160 Kubikfuß Luft dringen! — Wichtig wird aber diese Luftströmung verringert durch feuchte Wände und ganz nasse Wände schließen luftdicht.

Wenn man im Winter in die Spalte der wenig geöffneten Thür eines geheizten Zimmers ein Licht nahe am Boden hält, so sieht man bekanntlich die Flamme des Lichtes in die Stube hineingeweht, in der halben Höhe der Thüre brennt sie ruhig, senkrecht, und oben wird die Flamme hinausgeweht. Die warme leichte Luft des Zimmers strebt höher und höher und die schwere kalte Luft dringt unten ein. Es ist leicht ersichtlich, daß dies Strömen um so stärker sein wird, je größer der Temperaturunterschied zwischen der Luft im Zimmer und der im Freien ist. Bettensofer bestimmte in seinen schönen Untersuchungen über die Luft in Wohngebäuden in einem kleinen Zimmer von 3000 Kubikfuß (75 Kubikmeter), bei einer Temperaturdifferenz von 20° den Luftwechsel in einer Stunde zu 95 Kubikmetern, bei einer Temperaturdifferenz von 19° zu 75 Kubikmetern und bei 4° Temperaturdifferenz zu 22 Kubikmetern. Um die Größe des Luftwechsels durch die Spalten der Fenster und Thüren kennen zu lernen, verklebte P. sehr sorgfältig alle Spalten und Schlüßlöcher, und doch betrug der Luftwechsel in einer Stunde bei 19° Temperaturdifferenz 54 Kubikmeter. Die Bedeutung dieser Thatfache wird aber erst ins Klarste Licht gestellt, wenn wir weiter hören, daß bei halb geöffnetem Fenster, aber bei einer Temperaturdifferenz von nur 4° der Luftwechsel in der gleichen Zeit nur 52 Kubikmeter betrug. Keigentlich durch die Wände drang also bei großem Unterschied der Temperatur im Zimmer

und im Freien mehr Luft als durch das halb geöffnete Fenster, wenn es im Freien nicht viel kälter war, als im Zimmer. Bei gleicher Temperaturdifferenz, wie in dem Versuch mit verklebten Fenstern und Thüren, erhob sich der Luftwechsel in einer Stunde auf 94 Kubikmeter, als im Ofen ein lebhaftes Feuer brannte.

Wir lernen hieraus den Werth des Brennmaterials für die Armen im Winter kennen. Wenn bei den kleinen Fenstern der engen Zimmer der Armen der Luftwechsel auf ein äußerst geringes Maß herabgedrückt wird, so schaffen wir dem Armen durch das Brennmaterial nicht nur ein Mittel, dem schädlichen Einfluß der Kälte entgegenzuwirken, sondern wir befreien ihn auch von der ungesunden Luft, indem durch die erhöhte Temperaturdifferenz zwischen seinem Zimmer und der freien Luft ein größerer Luftwechsel hervorgerufen wird.

Wie groß aber muß dieser Luftwechsel sein, um allen Anforderungen zu genügen, um die Luft stets so rein zu erhalten, daß von einem schädlichen Einfluß auf die Gesundheit der Bewohner nicht die Rede sein kann? Selbstverständlich spielt hier die Größe des Zimmers, die Zahl der Bewohner und der Umstand, ob das Zimmer Tag oder Nacht, oder nur wenige Stunden bewohnt ist, die größte Rolle. Um deshalb zur Beantwortung dieser Frage zu gelangen, müssen wir zunächst wissen, wie viel Luft ein Mensch in einer bestimmten Zeit zum Athmen gebraucht, und wie sich die ausgeathmete Luft von der noch nicht geathmeten unterscheidet. Da es sich hier nicht um wissenschaftliche Strenge handelt, so gebe ich nicht die Resultate der genauesten Untersuchungen, die ich mir für einen späteren Artikel vorbehalte, sondern nur leicht zu verwendende Durchschnittszahlen, die für unsern Zweck vollständig genügen. Bekanntlich enthält die Atmosphäre 20,9 Sauerstoff und 79,1 Stickstoff, dazu im Mittel $\frac{1}{10000}$ Kohlensäure und wechselnde Mengen Wasserdampf. Diese Luft wird eingeathmet und dafür eine an Kohlensäure reichere Luft ausgeathmet. Man kann annehmen, daß eine Lunge in einer Minute 5 Liter Luft ausathmet, welche 4 Procent Kohlensäure oder in 24 Stunden 288 Liter enthält, welche circa 570 Gran wiegen. Der Mensch athmet aber nicht allein mit der Lunge, sondern auch mit der Haut, in unserm kalten Klima freilich nur in unbedeutendem Grade, doch werden immer noch durch die Haut in 24 Stunden 12 Liter Kohlensäure ausgeschieden. Dagegen übertrifft die Wasserausscheidung durch die Haut diejenige durch die Lunge reichlich um das Doppelte, und man kann erstere gut auf 800, letztere aber höchstens auf 400 Grm. anschlagen. — Wir haben schon wiederholt das höchst unangenehme Geruchsbild, den die Luft eines Zimmers besitzt, in welchem viele Menschen athmen. Dieser üble Geruch entsteht durch die häßlich organischen Stoffe, welche in der ausgeathmeten Luft gelöst sind, denn es ist eine Eigenthümlichkeit fast aller Lösungen, daß sie nicht verdunsten können, ohne eine geringe Spur der in ihnen gelöst enthaltenen Stoffe zu verlieren. Theils werden diese mit fortgerissen, theils sind sie flüchtiger Natur und mischen sich um so leichter den Gasen bei. Ihre Menge beträgt in 24 Stunden kaum 10 Grm., aber trotzdem bieten sie uns einen sehr guten Anhalt zur Beurtheilung der Güte einer Zimmerluft. Reiter fehlt es an einer Methode, diese Stoffe irgend wie leicht und sicher zu wiegen, und wir wären also lediglich auf das Urtheil unserer Nase angewiesen, welches als ein, bei verschiedenen Menschen höchst verschiedenes, keine vergleichende Zusammenstellung erlaubt. Was der Eine abschreckend findet, wird der Andere kaum wahrzunehmen im Stande sein, jedenfalls aber ist eine Luft, welche für ge-

sunde Nerven einen unangenehmen Geruch besitzt, entschieden untauglich zum Atmen. Wir dürfen uns hier durch, aus von unserem Gemeingefühl leiten lassen. Was in der moralischen Sphäre unseres Wesens das Gewissen, das ist in der leiblichen der Instinkt, Appetit und Gfcl, Empfindungen, welche uns vielfach beherrschen und bestimmen, ohne daß wir uns der näheren oder entfernteren Gründe stets klar bewußt wären."

Wir werden also, um bestimmen zu können, wie weit die Luft unserer Wohnzimmern unbeschadet von der freien Luft in ihrer Zusammensetzung abweichen darf, nur solche Luft zu untersuchen haben, wie sie sich in Zimmern befindet, in denen Leute nach ihrer Wahl leben und welche sich erfahrungsgemäß in derselben bezüglich befinden, wenn sie auch den größeren Theil des Tages darin verweilen. Hier bietet uns aber die Kohlensäure einen trefflichen Maßstab, indem wir eine Methode besitzen, dieses Gas leicht und sicher in einem Luftgemisch zu bestimmen. In sieben Fällen hat Bettenkofer den Kohlenäuregehalt guter Zimmerluft zu $\frac{6}{1000}$ Theilen in 10000 Theilen bestimmt, das Maximum betrug $\frac{8}{1000}$ Theile und wir sehen, wie gering der Ueberschuß im Kohlenäuregehalt zu der Zimmerluft gegen den freien Luft ist, da sich in letzter durchschnittlich $\frac{2}{10000}$ Theile Kohlensäure finden.

Wenn es sich nun nach der andern Seite hin darum handelt, bei wie großem Kohlenäuregehalt eine Zimmerluft entschieden untauglich wird, so haben wir in Fabriksälen, in Kneipen und Schulen nachzuforschen, wo jeder die dort befindliche Luft schlecht nennen wird. Die Luft eines Arbeitszimmers, in welchem 25 Arbeiterinnen beschäftigt waren, untersuchte Bettenkofer und fand darin $\frac{24}{10000}$ Theile Kohlensäure; in einem gefüllten Kneipzimmer wies er nach $\frac{2}{1000}$ flüchtiger Ammoniak der Gase in einem Fall $\frac{29}{10000}$, in einem andern $\frac{49}{10000}$ Theile Kohlensäure nach. Die Luft eines besseren Schulzimmers, in welchem 70 Schülerinnen im Alter zwischen 9 und 10 Jahren 2 Stunden lang verweilten, zeigte $\frac{72}{10000}$ Theile Kohlensäure, und man braucht ohne Schulluft wahrlich nichts Weiteres hinzuzufügen. Es ergibt sich also, daß wir eine Luft von mehr als $\frac{29}{10000}$ Theilen Kohlensäure, die aus Lungen und Haut kommt, ohne nur im Mindesten zu zaudern, für schlecht erklären, und daß wir uns zu bemühen haben, den Luftwechsel in unser Wohnung so zu reguliren, daß der Kohlenäuregehalt der Luft nicht über $\frac{10}{10000}$ Theile, oder 1 pro mille anwächst. Wie viel Luft aber werden wir hierzu für einen Menschen brauchen? Es läßt sich das Verhältnis nach Bettenkofer in folgendem einfachen Ausdruck geben: Die Menge der frischen Luft muß die Menge der ausgeathmeten Luft um so viel übertreffen, als der Kohlenäuregehalt der ausgeathmeten Luft größer ist, als die Differenz zwischen dem Kohlenäuregehalt der freien Luft und dem einer erfahrungsmäßig guten Zimmerluft. Da diese ausgeathmete Luft 4 Prozent oder $\frac{40}{10000}$ Theile Kohlensäure enthält, der Kohlenäuregehalt der freien Luft durchschnittlich $\frac{2}{10000}$, der einer guten Zimmerluft durchschnittlich etwa $\frac{1}{10000}$, mithin die Differenz $\frac{39}{10000}$ beträgt, so brauchen wir zur Erhaltung einer reinen Luft das 200fache frische Luft im Vergleich zur Menge, die wir ausathmen. Dies ist nur sehr wenig mehr, als $\frac{1}{10}$ Prozent der Menge, welche und bei mittlerer Geschwindigkeit der Luft im Freien zu Gebote steht. — Wir atmen in einer

Minute 5 Liter Luft aus, mithin in einer Stunde 300 Liter, das 200fache dieser Menge sind 60,000 Liter oder 60 Kubikmeter, die wir notwendig brauchen, um nicht dem üblen Einfluß unreiner Luft ausgesetzt zu sein.

Betrachten wir nun mit dieser Zahl vergleicht die Resultate, welche Bettenkofer in seinem Arbeitszimmer erhielt, so sehen wir, daß bei einer Temperaturdifferenz von 20° zwischen Zimmerluft und äußerer Luft der Luftwechsel genügend war für mehr als $1\frac{1}{2}$ Menschen, bei starkem Winde, also starkem Luftdruck auf die Wand, würde sich dies Verhältnis noch günstiger gestellt haben, dagegen nahm der Luftwechsel bei geringerer Temperaturdifferenz schnell ab und bei einem Unterschied von nur 4° zwischen der Wärme des Zimmers und der freien Luft betrug er nur den dritten Theil der nöthigen Größe. Wenn aber unter letzteren Verhältnissen eine Vergrößerung der Oeffnungen, ein halb geöffnetes Fenster schnell wieder den Luftwechsel beinahe auf das erforderliche Maß erhöhte, so lernen wir andererseits, den Einfluß eines Ofens nicht zu überschätzen, da derselbe bei lebhaftem Feuer nur für $1\frac{1}{2}$ Menschen ausreichenden Luftwechsel verursachte, und wenn wir streng sein wollen, nicht einmal den Luftwechsel um die für einen Menschen erforderliche Größe vermehrte.

Es ergibt sich hieraus, daß bestimmt überall dort künstliche Ventilation Platz greifen muß, wo mehrere Menschen aus anbauende Benutzung eines Raumes angewiesen sind. Wenn wir aber bisher bei uns in öffentlichen Anstalten nur sehr wenig, in Privatwohnungen fast Nichts gethan haben für die Erhaltung einer reinen, gesunden Luft, so müssen wir die Ursache für diese Generationen verderbliche Mangelhaftigkeit nur in mangelnder Einsicht suchen, die freilich denen nicht kommen konnte, welche in der Schule wohl Kateschismus und Gesangbuch lernen mußten, denen aber nichts gelehrt wurde von den ersten Bedingungen zu einem gesunden, geistlichen Leben und den Mitteln, das zu erreichen, was Menschen überhaupt zu erreichen möglich ist.

Werfen wir schließlich noch einen Blick auf die Mittel, eine wirksame und genügende Ventilation zu erreichen. Den Luftwechsel abhängig zu machen von dem Temperaturunterschied zwischen außen und innen ist durchaus unzureichend, denn dieser Unterschied wechselt, das Bedürfnis aber bleibt stets dasselbe. Ebenso ist es mit Zugaminen, die nicht sehr viel leisten, ebenfalls abhängig sind von den herrschenden Temperaturen und von allem, wie alle Vorrichtungen, welche die verdorbene Luft entfernen sollen, die Möglichkeit offen läßt, daß neben guter Luft auch ein Theil schlechte Luft aus Corridoren, benachbarten Zimmern u. s. w. als Ertrag einströmt, denn der Ertrag für die abgeleitete Luft erfolgt gleichmäßig von allen Seiten, wo Oeffnungen vorhanden sind. Darum ist es rationell allein, frische Luft von einem bestimmten Ort her zuzuführen. Diese Verdriagt ohne weitere Vorrichtungen die schlechte Luft und wenn man viel thun will, kann man eine Oeffnung, die ins Freie führt, anbringen. Die Vorrichtungen aber, welche Luft herbeizuführen, werden bei passend konstruirten Apparaten, nicht kostspieliger sein, als die viel weniger wirksame Feuerung in Zugaminen. Mit Hilfe kleiner Turbinen von 70 Prozent Ruchseffekt kann ein Mann in 8 Arbeitsstunden die Luft für 120 Menschen auf 24 Stunden (à Stunde 60 Kubikmeter) fördern.

Die Blätter-Arten der Buche

(*Fagus silvatica*).

Die wissenschaftliche Beobachtung der Pflanzenblätter, ja selbst nur die eingehende Betrachtung ihrer Gestalt- und Stellungenverhältnisse kann für den aufmerksamen Freund der um ihn grünenden und blühenden Pflanzenwelt eine unerschöpfliche Quelle von angenehmer und belehrender Un-

gast von selbst drängt sich dann die Vergleichung eines Baumes mit einem Polypenstoc, einer Koralle, auf, dessen einzelne kleine Polypenthierchen ebenfalls die Erbauer des gemeinsamen Wohnhauses sind, mit dem sie eben so Eins eben so organisch verwachsen sind, wie die Blätter mit dem

Fig. 3.

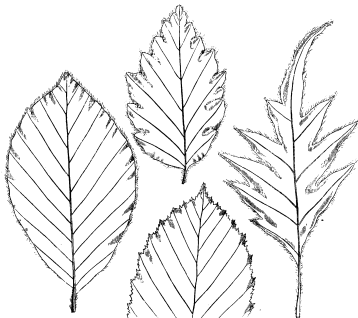


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1. Das normale Blatt von *Fagus silvatica*. Fig. 2. Hornbaum. Fig. 3. *Fagus silvatica* var. *quercifolia*. Fig. 4. *F. s.* var. *asplenifolia*. Fig. 5. *F. s.* var. *cristata*.

terhaltung werden. Sie gewinnt an geistiger Weihe, wenn man die Blätter nicht mit dem römischen Dichter für „das Haar des Waldes“ hält, sondern in ihnen selbstständige Wesen, gewissermaßen die Pflanzen-Individuen sieht, welche auf dem gemeinsamen Wohnraum, dem Stamme oder Stengel, entstehen und vergehen, nachdem sie ihn für nachkommende Geschlechter ihrer und einer höhern Art, der Blüte, vergrößert haben.

Bäume. So viel haben wir aus früheren Betrachtungen schon erfahren, daß sich im Pflanzenreiche, wenigstens bei der übergroßen Mehrzahl der Pflanzen, der Begriff Individuum anders gestaltet, als im Tierreiche, daß der Baum nimmermehr Individuum in dem Sinne wie das Pferd ist. Wenn wir das Blatt so auffassen, wie oben angedeutet wurde, wenn uns das Blatt die eigentliche Pflanze der niederen und die Blüte die einer höhern Rangordnung ist,

so gewinnt dasselbe erst seine rechte Bedeutung und unsere Beschäftigung mit ihm den Ernst einer wissenschaftlichen Arbeit und ist nicht mehr Spielerei mit Nebensächlichem.

Eins ist jedoch dabei besonders im Auge zu behalten, was unserer Auffassung des Blattes als eines Individuums zu widersprechen scheint; dies ist seine große Wandelbarkeit in der Form, welche wesentlich von den mannigfach verschiedenen Ernährungsbedingungen abhängig ist.

Eine Anzahl gleicher Thiere, welche wir ganz verschiedenen Ernährungsbedingungen unterworfen haben, werden nicht nur Junge von wesentlich ganz gleicher Beschaffenheit gebären, sondern diese werden auch, wenn wir sie ebenfalls hinsichtlich der Nahrung und Pflege ganz verschieden halten, zu wesentlich ganz gleichen Thieren heranwachsen. Gar sehr verschieden zeigt sich hingegen die Pflanze, da sich z. B. an einem Triebe einer jüngeren Eiche, *Populus tremula*, die untersten Blätter außerordentlich verschieden von den Gestalten der oberen zeigen. Das ist allerdings eine große Verschiedenheit in der individuellen Ausprägung zwischen Thier und Pflanze, wenn wir das Blatt als Individuum ansehen wollen.

Allein hiergegen läßt sich einwenden, daß eine Pflanze eben kein Thier ist und daß zwischen beiden Reichen der erhebliche Unterschied obwalte, daß die Natur in der Bildung der Pflanzenformen und der einzelnen Pflanzen eine viel ungebundener Freiheit beobachtet, sich namentlich in der Gestaltung der Individuen der niederen Rangordnung, der Blätter, nicht so streng an das Modell binde, wie bei den Thieren. Sie erreicht aber bei den Pflanzen das schon am Individuum, was sie bei den Thieren erst bei späteren Generationen erreicht, denn wir wissen ja, wie sehr aus ihren ursprünglichen Heimathsverhältnissen unter fremde versetzte Thiere endlich doch „ausarten“.

Auffallend ist es allerdings, wie an einem Triebe die gleichgeborenen Blätter oft von einander abweichen, wie namentlich das unterste, der Ursprungsstelle des Triebes nächste Blatt ein wahres vollkommenes Stiefkind ist im Vergleich zu den kräftig entwickelten höher am Triebe stehenden Blättern. Das Ueberraschendste leistet hierin der weiße Maulbeerbäum, *Morus alba*, der an einem und demselben Triebe Blätter von den verschiedensten Formen, einfache Lindenblätter und tiefgelappte Weinblätter, trägt, und unter anderem auch hierdurch leicht von dem stets ganzblättrigen schwarzen Maulbeerbäum, *M. nigra*, zu unterscheiden ist. Fast nichts Geringeres zeigt der *Papiermaulbeerbäum*, *Broussonetia papyrifera*, und der *Virgeln*, *Amulus luyulus*. Letzterer hat nicht einfache herzformige, bald tief fänsförmige Blätter. Die meisten Arten der Gattung *Rubus*, zu denen unsere Brombeeren und Himbeeren gehören, haben an den blühenden Zweigen einfache oder dreizählige Blätter, an den unfruchtbaren Ranken aber handförmig fänsförmige.

Zeigen sich in der Beschaffenheit der Blätter einer Pflanzenart dauernde Verschiedenheiten, so wird dies, im Einklang mit der großen Bebauungsfähigkeit des Blattes, als Begründung einer besonderen Art, Varietät, angesehen, und solchen Pflanzenformen ein eigener Name gegeben, welcher durch einen Beisatz zu dem Artnamen gebildet wird.

Solche Blattrarietäten haben, namentlich bei den Bäumen zuweilen einen eigenthümlichen Ursprung. Bei der Ausfaat der Samen in Pflanzgärten feimt oft mitten unter Tausenden von normalen Samenkörnern eins zu einem Pflanzgen auf, welches allein eine abnorme Blattrbeschaffenheit entwickelt, und sind dann solche meteorartig auftauchende Abarten bis zur Fruchtbarkeit herangewachsen,

so erwachen aus ihren Samen nicht wieder Exemplare derselben abweichenden Beschaffenheit, sondern diese kehren zu der normalen Form der Art zurück.

Es können daher solche Blattrarietäten in der Regel nicht durch Samen, sondern nur durch künstliche Vermehrung, Pfropfen oder Okuliren, vervielfältigt werden, wie es bekanntlich auch bei den Orchideen und bei vielen Gartenblumen (Rosen, Georginen, Kamellien) meist geschieht.

Einen der interessantesten Fälle solcher Blattrarietäten bietet die gemeine Eiche, *Fraxinus excelsior*, dar. Diese hat bekanntlich ein unpaarig gefiedertes, aus 7 bis 11 Blättchen zusammengesetztes Blatt. Fast bei jeder Saat gehen aber einzelne, oft sogar ziemlich viele Samenpflänzchen hervor, welche einfache Blätter haben, so daß man daraus sogar eine selbstständige Art, *Fraxinus monophylla*, die einfachblättrige Eiche, gemacht hat.

Solche Blattabnormitäten finden sich zuweilen auch nur an einem einzelnen Zweige eines Baumes. So steht z. B. im botanischen Garten der Universität Leipzig ein *Hornbaum*, *Carpinus Betulus*, der an einem Zweige tief eingeschnittene Blätter trägt, während sie am ganzen übrigen Baume normal sind.

Neben der Gestalt zeigt auch die Farbe der Blätter, bei Bäumen wie bei Sträuchern und sogar bei Gräsern — man denke an das bekannte Wandgras, eine Spielart von *Baldingera arundinacea* — mannichfache Verschiedenheiten, die man dann besser Spielarten als Abarten nennt. Wer kennt nicht die „Blutbuche“ als bekanntes Beispiel? Aus Blutbuchenjungen gehen sowohl Pflanzen mit braunrothen, als auch solche mit grünen Blättern hervor.

Die Blutbuche soll und nun auf einige andere Abarten der Buche führen, von denen wir einige Blätter abgebildet sehen.

Figur 1 zeigt uns das normale Buchenblatt mit seinem nur undeutlich und unregelmäßig gezähnten Rande, und Fig. 2 soll und ferner vor dem oft begangenen Irrthum warnen, den Hornbaum mit der Buche zu verwechseln, ein Irrthum, der dadurch genährt wird, daß der Hornbaum noch allgemeiner die Namen *Hain- oder Hagebuche*, oder *Weißbuche* führt, während er mit der wahren Buche nur eine Familienverwandtschaft hat und in eine ganz andere Gattung, *Carpinus*, gehört. Wäre die namengebende Volksliste überhaupt zu lenken, so sollte man alles aufheben, um jene mit Buche zusammengefügten Benennungen des Hornbaumes auszugutten, um endlich einmal die schöne Buche, die dann nicht mehr *Fraxinus* genannt zu werden brauchte, in den Vorrath ihres Namens zu setzen. Solche oft bloß nach äußerer Ähnlichkeit geschaffene, mit einem Beisatz gemachte Namenübertragungen haben ihr sehr Schädliches, indem sie das Volk verwirren und zu Irrthümern führen. Wie oft bin ich schon gefragt worden, ob die „Eberesche“ eine Art Eiche, also eine *Fraxinus*, sei, während sie zu den Apfelbaumpflanzen gehört, und als *Wogelbeere*, *Sorbus aucuparia*, ihren alten, wohl erworbenen Namen trägt.

Bei einer Vergleichung des Buchen- und des Hornbaumblattes muß sofort der fein doppeltzählige Rand des letzteren und dessen vollkommene Kahlheit auffallen, auch die einander näheren und darum zahlreicheren Seitenrippen, zwischen denen am feinsten Blatte die Blattmasse allemal aufwärts gewölbt ist. Von alledem ist am Buchenblatte das Gegentheil. Auf seiner Unterseite, namentlich längs der weithäufig gestellten Seiten- und der Mittelrippe, ist es mit angedrückt stehenden Härchen besetzt und das ganze Blatt ist fast ganz eben. Namentlich in der Jugend ist

das Buchenblatt am Rande mit seinen silberglänzenden Wimperhaaren eingefast.

Die übrigen 3 Blätter unseres Holschnittes sind von 3 Arten der Buche genommen.

Zunächst, Fig. 3, von *Fagus silvatica* var. *quercifolia*, der eichenblättrigen Buche. Deren Blatt ist ziemlich tief eingeschnitten und erinnert dadurch an das Eichenblatt, obgleich die Zipfel viel weniger breit und stumpf sind als an diesem. Der allgemeine Blatt-Umriss dieser Art ist fast unverändert und nur in den tiefen Einschnitten des Randes beruht das Kennzeichen der Art, welches übrigens allen Blättern einer solchen Buche ohne Ausnahme zukommt.

Wenn schon eine eichenblättrige Buche, die man in den Parkanlagen nur selten findet, einen von der normalen Buche sehr verschiedenen Eindruck macht, so ist dies in noch viel höherem Grade bei der farrenblättrigen Buche, *Fagus silvatica* var. *asplenifolia*, der Fall. Das abgebildete Blatt, Fig. 4, ist von der Mitte eines etwa 8 Zoll langen kräftigen Triebes, während die tiefer am Triebe stehenden weniger tiefe Einschnitte haben und der Normalform zuweilen noch ziemlich nahe sind, die an der Triebspitze stehenden dagegen meist ganz einfach, schmal, langzeitlich und den Weidenblättern ganz ähnlich sind, so daß an jedem Triebe immer Blätter von der verschiedensten Gestalt sitzen. Diese Art entfernt sich am weitesten von der Stammform und man kann sagen, daß bei ihr hinsichtlich der Blattgestaltung eine vollkommene Anarchie herrscht. Im Tharander Forstgarten steht ein etwa 20 Fuß hohes, buschiges Exemplar dieser sonderbaren Art, welche Niemand für eine Buche hält. Die langen schmalen Blätter der Triebspitzen geben ihrer Krone ein durchsichtiges, bürtiges, an keinen andern deutschen Baum erinnerndes Ansehen.

Das gerade Gegentheil in dieser letzten Beziehung ist eine dritte Art, die frause Buche, *Fagus silvatica* var.

cristata (Fig. 5), die fast mehr in das Gebiet der Kiefernbildungen als in das der Buchen gehört. Sie macht, selbst an den Endigungen der Zweige, fast nur Kurztriebe (Siehe 1860 Nr. 32, S. 504) und an diesen stehen so viele Blätter, daß sie gar nicht zur freien Entfaltung kommen können, sondern sich kraus und gebogen zusammendrängen, dabei auch meist am Rande tief und unregelmäßig eingeschnitten sind. Dadurch erscheint die sehr ärmliche Krone aus sehr dunkelgrünen, klumpenförmigen Laubkugeln zusammengesetzt und es gehört eine ganz genaue Kenntniß dazu, um in dieser abentheuerlichen Art die Buche zu erkennen.

Endlich kommt, wie bei vielen andern Laubbäumen, sogar bei der Eiche, eine Art mit traubenweidenartig hängenden Zweigen vor, die Hänge- oder Trauerbuche, *F. s.* var. *pendula*, und eine mit roßbraunen Blättern, *F. s.* var. *ferruginea*, die roßbraune Buche, vor. Jene hat wie diese normal gestaltete Blätter, nur daß bei jenen an den außerordentlich langen hängenden Tragteilen die oberen Blätter meist etwas länger und schmaler sind.

Mit Ausnahme der Blutbuche werden bisher alle diese Varietäten nur durch Pfropfen vermehrt. Wo sie zuerst gefunden worden seien, mag wohl Einzelnen bekannt sein, ist aber wenigstens nicht zur Kunde der Garten- und Forstbotanik gekommen. Höchst wahrscheinlich war es der Zufall, der im Walde oder einem Forstgarten das erste Exemplar fand, nachdem es durch eine, und völlig unbekannte Störung des gesunden Lebensvorgangs hervorgerufen worden war. Die Gartenindustrie deutete den glücklichen Fund durch Verkauf von Pfropfreisern an, denn die Gartenkunst sucht und liebt ja das Ungewöhnliche und Seltene, und am meisten, je bizarrer es ist.

Vor etwa 20 Jahren hatte ein Rheinländer in seinen Wallnussplanten ein Stämmchen mit sein gesüßtesten Blättern, also eine hinreichend abentheuerliche Varietät gefunden. Der Mann soll durch Verkauf von Pfropfreisern ein schönes Stück Geld verdient haben.

Sinige Beobachtungen eines Laien am Aquarium.

(Aus Thüringen.)

Schon mehrfach ist in diesen Blättern des Südwasseraquariums als eines Zimmerschmuckes und zugleich als einer interessanten und Belehrung schaffenden Zierde, sowohl für das Stubzimmer des Forschers, als auch für den Gesellschaftsal oder das Wohnzimmer des Reichen und des Laien gedacht worden, und in der That, es giebt wohl kaum ein billigeres Lehrbuch, wenn ich so sagen soll, in dem speciellen Theile der Naturwissenschaften, der uns im Aquarium vor Augen geführt wird.

Wer sich diesen billigen Genuß des Naturstudiums im Zimmer, diese wohlfeile Belehrung verschaffen will, dem kann ich zur Anlegung eines Aquariums Nichts so sehr empfehlen, als das vom Herausgeber dieser Blätter verfaßte Werkchen: „Das Südwasseraquarium“, Leipzig, Verlag von Wenzelsohn, 1857. Dasselbe ist in einfacher, deutlicher Weise eine Anleitung zur Herstellung des Aquariums, sowie es uns über Nutzen und Zweck desselben ins Klare setzt, wobei der Verfasser durch eine Menge hübscher und deutlicher Abbildungen wesentlich unterstützt wird. Es sei mir vergönnt, hier einige Beobachtungen aus dem

Thierleben des Aquariums mitzutheilen, die ich bei mehrjähriger Pflege eines solchen gemacht habe.

Ich habe mir es zum Gesetz gemacht, in das Aquarium nur ein einziges Thiere aufzunehmen, da diese zu beobachten natürlich besonders interessant für den Naturfreund sein muß, und da ich behaupten zu können glaube, daß gar Mancher ausländische Thiere durch Abbildungen und Beschreibungen besser kennt, als viele der einheimischen. So habe ich sogar den Goldfisch, der sich gewiß ganz besonders für die Aufnahme in's Aquarium eignet, aus demselben verbannt; natürlich bleibt es Jedem unbenommen, bei Anlegung eines Aquariums auch fremde Thiere und Pflanzen einzubürgern.

Ich fange mit den Fischen, dem eigentlichen Stamm der Aquariumsbesiedlung an.

Vor Allem verdient hier der Weißfisch einer Erwähnung. Derselbe ist erstens sehr dauerhaft, und dann ist er seines geringen Wachstums wegen (ich habe deren 2 gehabt, die binnen 2 Jahren nur um 1 Zoll an Größe zugenommen hatten) schätzbar. Ein Fisch, der schon von weit

