

2, 29

PROGRAMM

der

Realschule erster Ordnung zu Aachen

für das Schuljahr 1872—73.



Gac
2 (1873)

Aachen. 1873.

Druck von N. J. Beaufort (N. N. Palm).



L. 29.

Programm

der

Realschule erster Ordnung zu Aachen

für das Schuljahr 1872/73.

womit zu der

öffentlichen Prüfung und Schlussfeier,

am 1. und 2. September,

im Namen des Lehrer-Collegiums ehrerbietigst einladet

der Director,

Professor Dr. Hilgers.

Inhalt.

- a. Ueber Athmung und Ernährung, von Dr. Liek.
- b. Schulnachrichten, vom Director.

Aachen. 1873.

Druck von S. J. Beaufort (F. N. Palm).



Ueber Athmung und Ernährung.

Einleitung.

Keine Wissenschaft erfreut sich in unsern Tagen wohl eines lebhafteren und allgemeineren Interesses, als die Chemie. Noch bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts gab es nur Wenige, die ungekannt von der großen Welt auf diesem Gebiete emsig nach Schätzen gruben und mühsam Erfahrungen sammelten, deren praktischer Nutzen damals oft gar nicht abzusehen war, die aber nichts desto weniger später umgestaltend auf die Industrie und das ganze materielle Leben einwirken sollten. Jetzt zählt die zu einer ungeahnten Blüthe gelangte Wissenschaft ihre Jünger nach Tausenden, ihre Lehrer haben einen Namen, dessen Klang die ganze civilisirte Welt erfüllt, man baut ihr Schulen, die reich mit Allem ausgerüstet, was das Studium fördern kann, auch in ihrer äußeren Ausstattung nichts zu wünschen übrig lassen. Die höchste Anerkennung ihres Werthes und ihrer hohen Wichtigkeit aber ist ihre Einführung als Unterrichtsgegenstand in die höheren Schulen, welche allgemeine Bildung ohne Rücksicht auf irgend ein bestimmtes Fach bezwecken. Freilich fehlt sie noch den ältesten Anstalten dieser Art, den Gymnasien; aber auch diese werden wohl nicht auf die Dauer dem Drange unserer Zeit widerstehen können.

Wenn nun die Chemie im Allgemeinen schon ein so hohes Interesse findet, so verdient speciell die physiologische Chemie die Aufmerksamkeit jedes Menschen, der auf Bildung Anspruch machen will, indem sie Fragen aufwirft, die uns so unmittelbar berühren, und deren Beantwortung so wichtig für das Wohlbefinden des Leibes ist, daß nur ein ganz stumpfsinniger Mensch ihnen gegenüber theilnahmlos bleiben kann. Die physiologische Chemie beschäftigt sich nämlich mit den chemischen Vorgängen innerhalb des lebendigen Pflanzen- und Thierleibes und sucht auch hier das Walten derselben Kräfte und Gesetze nachzuweisen, welche in der anorganischen Natur thätig sind, während man sich früher mit dem Gedanken beruhigte, daß der lebendige Organismus eine besondere Kraft

Besitze, die sich über alle in der unorganischen Natur herrschenden Gesetze hinaussetzen, deren Wege daher unerforschlich seien. Es ist eine Errungenschaft der physiologischen Chemie, daß wir zu der klaren Erkenntniß gekommen sind, daß im lebendigen Organismus die Verbindungen und Zersetzen nach denselben Gesetzen der chemischen Anziehung stattfinden, wie außerhalb, nur beeinflusst allerdings durch die bis jetzt noch unerklärte Lebenskraft, die uns etwas durchaus Räthselhaftes ist und vielleicht auch bleiben wird. Wenn ich nun in diesen Blättern versuche, die beiden Hauptfaktoren des animalischen Lebens, die Athmung und Ernährung, nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft von der chemischen Seite in kurzen Umrissen darzustellen, so darf ich wohl hoffen, daß der Eine oder der Andere aus dieser Darlegung einigen Nutzen schöpfen werde. Gar Mancher begeht aus mangelhafter oder unklarer Erkenntniß in diesen Dingen schwere Sünden gegen die Natur, die sich später unbarmherzig rächen, indem große Störungen die unvermeidliche Folge derselben sind; und je weiter wir uns von der natürlichen Einfachheit des Lebens entfernen, je größer die Bequemlichkeit, je leichter und mannichfalliger die Genüsse werden, desto mehr Gelegenheit haben wir, uns gegen die Natur zu veründigen, desto mehr verliert sich der unverfälschte Naturtrieb, dem der Wilde mit aller Sicherheit folgen kann, desto mehr aber auch muß die Wissenschaft diese Lücken ausfüllen und den verloren gegangenen Instinkt durch klare Erkenntniß dessen, was schadet oder nützt, ersetzen.

Da für die Athmung und Ernährung der Thiere das Pflanzenleben die unerläßliche Vorbedingung ist, so werden wir eine kurze Besprechung des letztern voranzuschicken haben, ehe wir zur Betrachtung der vorgenannten Prozesse übergehen.

I. Von dem Leben und der Thätigkeit der Pflanzen.

Der Grundstoff aller organischen Bildungen, das Element, welches in keiner derselben fehlen darf, ist der Kohlenstoff. Die organische Chemie ist daher eigentlich nur die Chemie des Kohlenstoffs und behandelt ausschließlich die Verbindungen dieses Elements mit den übrigen Elementen. Vorzugsweise sind es aber die Elemente Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, welche mit dem Kohlenstoff die in der Pflanze auftretenden Verbindungen bilden, weshalb man diesen vier Elementen den Namen „Organogene“ beigelegt hat. Als fünftes könnte man den Schwefel anreihen, da derselbe, wenn auch nur in geringer Quantität auftretend, doch in keiner Pflanze fehlt und gerade für die Bildung der Elementarorgane unentbehrlich ist.

Die Frage nach den Quellen, aus denen die Pflanze die zum Aufbau ihres Leibes nöthigen Stoffe bezieht, läßt sich mit ziemlicher Sicherheit beantworten. Es ist ganz unzweifelhaft, daß die Luft der Pflanze den nöthigen Kohlenstoff liefert. Die atmosphärische Luft enthält nach genauen Beobachtungen im Mittel aller Jahreszeiten auf 100 Raumtheile 0,041 Raumtheile Kohlenensäure, wonach sich der gasförmig in der Luft schwebende „Kohlenstoff“ auf circa 10400 Billionen Pfund berechnet. Die Kohlenensäure wird von den Pflanzen durch die Blätter eingeathmet, außerdem aber wird sie auch vom Regen absorbiert, in die Erde geleitet und dort mit dem Wasser von den Wurzeln aufgesogen. Unter dem Einfluß des Sonnenlichtes wird nun in der Pflanze die Kohlenensäure

in ihre Elemente zerlegt; der Kohlenstoff wird assimilirt, der Sauerstoff wird durch die Blätter ausgehaucht. Allerdings wird nicht der ganze Sauerstoff der Kohlenäure wieder herausgegeben, da viele Pflanzenstoffe ja selbst Sauerstoff enthalten, wohl aber jedenfalls ein beträchtlicher Theil, indem keine organische Verbindung in der Pflanze vorkommt, welche so viel Sauerstoff wie die Kohlenäure enthielte. Wenn wir nun im Schooß der Erde auf untergegangene Pflanzengenerationen stoßen, die von einer lange vor dem Auftreten der Thierwelt zu großartiger Entfaltung gekommenen Pflanzenwelt Zeugniß ablegen, so ist die Annahme durchaus gerechtfertigt, daß in dieser Zeit der Gehalt der Luft an Kohlenäure viel reicher gewesen sein muß, als heute. Wahrscheinlich war zu dieser Zeit auch der Erdball noch weniger abgekühlt, so daß eine höhere Temperatur mitbetheiligt war bei der Entfaltung dieser außerordentlich großartigen Flora, durch deren Wirksamkeit für die erst später auftretende Thierwelt der zur Athmung nothwendige Sauerstoff ausgeschieden und die zur Ernährung erforderlichen Nahrungstoffe aufgespeichert wurden. Gleichzeitig verdanken wir dieser untergegangenen Pflanzenwelt den erst in unserer holzarmen Zeit aufgeschlossenen unermesslichen Vorrath von Brennmaterial, der aber gleichwohl einmal erschöpft sein wird, wenn auch die Entdeckung von immer neuen Lagern eine solche Eventualität nicht in sehr nahe Aussicht stellt.

In Folge dieser Thätigkeit der Pflanzen, die Kohlenäure aus der Luft zu entfernen, *) müßte der Gehalt der Luft an Kohlenäure allmählich abnehmen und schließlich der Vorrath erschöpft sein, aus welchem die Pflanzenwelt den Haupttheil ihrer Nahrung zieht, wenn nicht auf der andern Seite ein Zufluß stattfände. Daß aber in Wirklichkeit die Zusammensetzung der Luft schon eine sehr lange Zeit hindurch eine unveränderliche ist, dafür haben wir ein eigenthümliches Dokument in den Gräbern von Pompeji aufgefunden. Die Alten hatten nämlich die Gewohnheit, sogenannte Thränenfläschchen hermetisch verschlossen ihren Todten mit in's Grab zu geben. Die in diesen Thränenfläschchen seit 1800 Jahren eingeschlossene und von der Asche des Vesuv so lange bedeckt gewesene Luft zeigt genau dieselbe Zusammensetzung, als wäre sie heute erst geschöpft. Es findet auch faktisch ein ganz enormer Zufluß von Kohlenäure statt und zwar aus verschiedenen Quellen. Ungeheure Quantitäten Kohlenäure strömen in vulkanischen Gegenden, wie z. B. in der Eifel, theils gasförmig, theils in Verbindung mit dem sie absorbirenden Wasser der dort entspringenden Quellen aus dem Innern der Erde hervor. Bedenkt man, daß nach Trommsdorff's Messung eine Gasquelle zu Kaiser-Franzensbad bei Eger jährlich 2 102 400 Cubikfuß Kohlenäuregas liefert, daß G. Bischof die aus einer Gasquelle bei Burgbrohl jährlich ausströmende Menge auf 2 062 250

*) Man hat durch direkte Versuche nachgewiesen, daß die Pflanzen bei Nacht ein ganz entgegengesetztes Verhalten zeigen, wie bei Tage; daß sie dann nämlich Sauerstoff aufnehmen und Kohlenäure aushauchen. Wenn wir nun annehmen wollen, daß die ausgeschiedene Kohlenäure nicht einer Verbrennung im Innern der Pflanze ihren Ursprung verdankt, sondern nur die von den Wurzeln aufgesogene Kohlenäure ist, die weil das Sonnenlicht nicht mitwirkt nicht zerlegt werden kann und daher durch die Poren der Blätter wieder ausgeathmet werden muß, so läßt sich doch an einer direkten Aufnahme von Sauerstoff aus dem Grunde nicht zweifeln, weil gewisse Pflanzen Morgens ganz sauer schmecken, während Mittags schon dieser Geschmack sich verloren und Abends sogar in einen bitteren Geschmack verkehrt hat, indem sich durch die Aufnahme von Sauerstoff während der Nacht organische Säuren bilden, welche über Tag wieder den Sauerstoff abgeben und dadurch ihren Charakter verlieren.

Cubikfuß und das aus einem Bohrloche bei Neusalzwerk frei ausströmende Gas auf 1 576 800 Cubikfuß bestimmte, so kann man sich einen Begriff machen von der immensen Quantität Kohlenäure, welche auf diesem Wege ohne Unterlaß der Luft zugeführt wird. Eine zweite Quelle, aus welcher die Luft fortwährend Kohlenäure bezieht, ist der Respirationproceß der Menschen und Thiere. Ist es auch eine verhältnißmäßig winzige Quantität, die ein einziges Individuum bei einem einzigen Athemzug liefert, so wächst doch dieselbe durch die ohne Unterlaß fortdauernde Thätigkeit ganz enorm und vervielfältigt sich dann noch einmal durch die ungeheure Zahl von Individuen. Nach ungefährer Schätzung beträgt allein die von den Menschen jährlich ausgehauchte Kohlenäure nahezu 40 Billionen Pfund. Eine dritte Quelle, die aber gegen die beiden vorgenannten verschwindend klein genannt werden muß, ist der von Menschenhand künstlich eingeleitete Verbrennungsproceß, der aber nichts desto weniger doch beträchtliche Mengen Kohlenäure erzeugt, wovon die Kohlenproduction unserer Tage das anschaulichste Bild liefert. Eine vierte Quelle endlich ist die Fäulniß der dem Tode verfallenen Pflanzen und Thiere, deren Leiber dann wieder in dieselben anorganischen Stoffe zerfallen, aus denen sie aufgebaut waren; der Kohlenstoff kehrt dann als Kohlenäure in die Luft zurück, woher er gekommen war.

Bedenken wir nun aber, daß aus der ersten Quelle der Luft Kohlenäure zufließt, die sie nie gehabt hat, und daß die dritte Quelle ihr Kohlenstoff wieder zuführt, der schon Jahrtausende hindurch dem Kreislauf entzogen war, während aus der zweiten und vierten Quelle durch Respiration und Fäulniß ihr eigener Kohlenstoff immer wieder zu ihr zurückkehrt, so müssen wir uns billig wundern, daß nicht der Gehalt an Kohlenäure in der atmosphärischen Luft steigt.

Warum trotzdem keine Vermehrung wahrgenommen werden kann, das erklärt sich höchst einfach durch die Fortschritte, welche die Pflanzenwelt in ihrer stillen aber unaufhaltamen Weise macht. Es ist wunderbar zu sehen, wie auf dem nackten Felsgestein, wo keine Spur Dammerde zu finden ist, die in der Luft schwebenden Keime jener unscheinbaren Pflänzchen, der Flechten, die zu ihrer Nahrung nur Luft und Wasser brauchen, sich ansetzen und vegetiren. Durch die Flechten, indem sie das mit Kohlenäure beladene Wasser des Regens zurückhalten, wird allmählich der Stein mürbe gemacht; er verwittert. Nun finden auch schon weniger genügsame Pflanzen, die Moose, auf ihm ihre Nahrung. Durch die Wurzeln der Moose und durch das in immer größeren Mengen zurückgehaltene Regenwasser schreitet die Verwitterung immer weiter fort, bis endlich fruchtbarer Ackerboden ist, was früher öder, nackter Fels war. Durch diese unaufhaltam fortschreitende Ausbreitung und Vermehrung der Pflanzenwelt werden immer neue Arbeiter in's Feld gestellt, um die Luft von der dem Athmen feindlichen Kohlenäure zu reinigen und gleichzeitig für die in gleichem Verhältniß wachsende Thierwelt die nöthige Nahrung zu bereiten.

Mit derselben Sicherheit, mit welcher wir wissen können, daß der Kohlenstoff der Pflanzen aus der Luft stammt, wissen wir auch, daß der Wasserstoff, der gleichfalls in keiner organischen Verbindung fehlt, aus dem Wasser stammt, welches die Wurzeln aus der Erde aufsaugen und die Blätter und Zweige aus der umgebenden Luft, in der es dampfförmig schwebt, einathmen. Wie also in Folge der räthselhaften Lebenskraft die Pflanze die Fähigkeit hat, die Kohlenäure in ihre Elemente zu zerlegen, so muß sie auch die Fähigkeit haben, das Wasser zu zerlegen, wenn man auch vielleicht annehmen darf, daß sie dasselbe zum großen Theil unzerlegt mit beiden Bestandtheilen

gleichzeitig in sich aufnimmt und zu ihren Bildungen verwendet. Ein Theil des Wassers muß jedenfalls zerlegt werden; denn woher ließe sich das Auftreten von Verbindungen in der Pflanze erklären, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff allein bestehen, wenn wir eine Trennung des Wasserstoffs vom Sauerstoff nicht annehmen wollten?

Der in der weitaus größten Menge von Pflanzenstoffen neben Kohlenstoff und Wasserstoff sich findende Sauerstoff tritt wohl, wie eben schon bemerkt wurde, vorzugsweise gleichzeitig mit dem Wasserstoff ein; aber auch die atmosphärische Luft liefert einen Theil desselben, wie bei Besprechung des Verhaltens der Pflanzen während der Nacht hervorgehoben wurde.

Die Quelle für das vierte Pflanzenelement, den Stickstoff, welcher im Verein mit den drei erstgenannten Elementen eine kleine Reihe von Verbindungen bildet, deren Quantität zwar verhältnismäßig gering, deren Bedeutung aber sowohl für das Leben und die Entwicklung der Pflanze selbst, als auch für die Ernährung der Thiere sehr groß ist, sollte man zuerst in der Luft suchen, die ja zu vier Fünftheilen aus diesem Element besteht. Es ist jedoch nachgewiesen worden, daß kein Atom Stickstoff aus der Luft genommen wird, was auch bei der großen Indifferenz, welche derselbe in unverbundenem Zustande zeigt, eigentlich natürlich ist. Der ganze Bedarf an Stickstoff wird aus dem Ammoniak und den Oxyden des Stickstoffs, wie sie sich im Boden und in der Luft vorfinden, gedeckt. Mit dieser Thatsache hängt sicherlich die überraschende Wirkung der Gewitter auf den Pflanzenwuchs zusammen. In der Sommerschwüle beobachtet man, daß die Pflanzen auch bei reichlichem Begießen doch nicht recht voran gehen wollen; kommt dann ein Gewitter, so fangen sie wie mit einem Zauberschlag wieder frisch zu treiben an und gedeihen und entwickeln sich zusehends. Das erklärt sich nun ganz einfach durch die bekannte Wirkung des elektrischen Funkens, eine Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff herbeizuführen, durch deren Zerlegung sodann die Pflanzen Stickstoff aufnehmen, was für ihr Gedeihen so unerläßlich ist.

Auch nach der Bezugsquelle für den nur in einzelnen (allerdings hochwichtigen) Organen und Verbindungen der Pflanze vorkommenden Schwefel hat man emsig geforscht und ist dabei zu dem negativen Resultate gelangt, daß derselbe aus seinen gasförmigen Verbindungen von der Pflanze nicht aufgenommen wird. Es bleibt mithin nur die Annahme übrig, daß er aus den schwefelsauren Salzen des Bodens durch Zerlegung abgeschieden wird, was allerdings keine schwerere Arbeit sein dürfte, als die Zerlegung der Kohlenäure und des Wassers, wie sie nachweislich von den Pflanzen ausgeführt wird.

Außer den vier Organogenen und Schwefel enthält nun jede Pflanze noch verschiedene andere Substanzen, die sich von jenen schon dadurch unterscheiden, daß sie beim Verbrennen sich nicht verflüchtigen, sondern, wenn auch nicht in unverändertem Zustande, als Asche zurückbleiben; man nennt dieselben daher auch die Aschenbestandtheile der Pflanze. Diese unorganischen Stoffe, deren Ursprung nur im Boden zu suchen ist, haben einen bis jetzt noch nicht hinreichend erklärten aber zweifellos nachgewiesenen Einfluß auf die Bildung der organischen Pflanzenstoffe, mithin auch auf die ganze Entwicklung der Pflanze. Wenn man z. B. beobachtet, daß ein Baum, der bisher bittere Mandeln getragen hat, nach dem Verpflanzen süße Mandeln trägt, daß die Faserpflanze in einem Boden, der kein Eisen enthält, weder Blüthe noch Frucht trägt, so geht daraus der Einfluß des Bodens oder vielmehr der in ihm enthaltenen Salze auf die Entwicklung der in ihm wur-

zelnden Pflanzen deutlich hervor. Noch deutlicher spricht die Beobachtung über den Einfluß der phosphorsauren Salze auf die Entwicklung der Cerealien. Durch genaue Untersuchungen ist da festgestellt worden, daß zwischen der aufgenommenen Phosphorsäure und der Quantität der in der Pflanze erzeugten stickstoffhaltigen Verbindungen ein so bestimmtes Verhältniß existirt, daß man aus der Menge der einen die der andern wie nach stöchiometrischen Gesetzen berechnen kann.

Höchst merkwürdig ist im Hinblick auf dieses Bedürfniß der Pflanzen nach anorganischen Salzen das Verhalten der Ackerkrumme gegen Salzlösungen. Gerade diejenigen Salze, welche für das Gedeihen und die Entwicklung der Pflanzen die wichtigsten und nothwendigsten sind, wie die Verbindungen von Kali, Ammon, Phosphorsäure und Kieselsäure, werden von der Ackerkrumme so stark angezogen, daß ihre Lösungen nach dem Filtriren durch Ackererde keine Spur mehr davon enthalten. Ohne diese Eigenschaft des Bodens müßten offenbar diese Salze in kurzer Zeit durch den Regen weggeschwemmt sein.

Noch merkwürdiger ist aber das Verhalten der Wurzeln den anorganischen Boden-Bestandtheilen gegenüber. Man darf nicht glauben, daß dieselben bloß passiv die Salze, welche sie im Boden vorfinden, unterschiedlos durchlassen. Durch eine sehr große Zahl von Aschen-Analysen der verschiedensten Pflanzen, namentlich aber der Holzarten, ist es unzweifelhaft festgestellt, daß das Verhältniß zwischen den verschiedenen in der Asche auftretenden Salzen durchaus unabhängig ist von dem Verhältniß, in welchem dieselben im Boden enthalten sind, sich vielmehr einzig nach der Art der Pflanzen richtet. Hieraus geht ganz klar hervor, daß jede Pflanze bei der Aufnahme dieser Stoffe ihre Individualität behauptet, daß sie vermittelst ihrer Wurzeln eine gewisse Auswahl trifft, daß sich also hier in der Pflanze eine geheimnißvolle Fähigkeit zeigt, die nur als ein Analogon zu dem wunderbaren Instinkt der Thiere betrachtet werden kann. Wenn wir bisweilen auch Salze in den Pflanzen finden, die jedenfalls keinen Einfluß auf das Gedeihen derselben ausüben können, wie z. B. bei den Pflanzen, die auf zinkhaltigem Boden wachsen, Zinksalze, und bei solchen, die auf kupferhaltigem Boden wachsen, Kupfersalze, so ist das eben nur eine Ausnahme, welche erst recht die Regel bestätigt. Da in diesen Fällen die Zinksalze respektive Kupfersalze so sehr vorherrschen, müßte sich eine sehr bedeutende Quantität davon in den Pflanzen finden, daß sich aber nur Spuren davon finden, ist ein Beweis dafür, wie gut von den Wurzeln die Controle gehandhabt wird.

Es ist ein unsterbliches Verdienst des großen Forschers, der uns in diesem Jahre durch den Tod entrisen worden ist, Justus v. Liebig, zuerst die Bedeutung der anorganischen Salze für die Entwicklung der Pflanzen erkannt zu haben; er hat darauf eine ganz neue, früher vielfach namentlich von praktischen Landwirthen angefochtene, jetzt allgemein angenommene Düngertheorie gegründet und damit der Landwirthschaft einen ganz unberechenbaren Dienst geleistet.

Zum Schlusse unserer kurzen Besprechung des Pflanzenlebens dürfen wir eine anscheinend kleine in Wirklichkeit aber höchst wichtige Thatsache nicht unerwähnt lassen, weil sie eben auch mit der Athmung der Thiere im engsten Zusammenhange steht. Wie wir früher zeigten, besteht die Hauptthätigkeit der Pflanzen darin, die Kohlenäure der Luft zu zerlegen, den Kohlenstoff zu assimiliren und den Sauerstoff wieder auszuhauchen. Dadurch werden die Pflanzen die Wohlthäter der Thierwelt, indem sie immerfort mit der Reinigung der Luft beschäftigt sind, welche die Thiere durch ihren Athem immer wieder verderben. Aber die Reinigung würde eine unvollkommene sein,

wenn sie sich auf die Fortschaffung der Kohlensäure beschränkte. Bei der Zersetzung faulender organischer Substanzen gehen die complicirten Verbindungen, welche den Thier- oder Pflanzenleib gebildet haben, nicht in einem Mal in die Endprodukte des Fäulnißprozesses, Kohlensäure, Ammoniak und Wasser über, sondern müssen eine ganze Reihe von Mittelstufen durchlaufen. Die verschiedenen Stadien der Fäulniß geben aber zur Bildung sogenannter Miasmen Veranlassung, übelriechender Gase, welche die Luft namentlich in der Nähe der Fäulnißherde furchtbar verpesten und bekanntlich die gefährlichsten, ansteckenden Krankheiten erzeugen. Sehr interessant sind die neueren Untersuchungen gerade über diesen Gegenstand, doch müssen wir uns ein näheres Eingehen darauf versagen, um nicht zu weit vom Wege abzuirren. Für unsern Zweck genügt es, darauf hinzuweisen, daß die Pflanzen auch diesen gefährlichen Feind des animalischen Lebens mit Erfolg bekämpfen und unschädlich machen. Ein Theil des von den Pflanzen ausgeschiedenen Sauerstoffs befindet sich nämlich in einem eigenthümlich erregten Zustande, als Ozon, in welchem er sich von dem gewöhnlichen Sauerstoffe der Luft namentlich dadurch unterscheidet, daß er schon bei gewöhnlicher Temperatur sich leicht mit den übrigen Elementen verbindet, während dieser erst bei bedeutender Temperaturerhöhung zugreift. Die Miasmen sind nun Stoffe, welche sich schon in dem Zustande der Zersetzung befinden; auf sie stürzt sich der Ozonsauerstoff zuerst und verbrennt sie direkt zu Kohlensäure und Wasser, während der Stickstoff mit einem Theil des Wasserstoffs sich zu Ammoniak verbindet. Diese Wirkung der Pflanzenwelt macht es uns begreiflich, warum wir in Gegenden mit reicher Vegetation, namentlich aber im Walde, die Luft so erfrischend, so köstlich finden und sie mit einer Art Wollust gleichsam in tiefen Zügen trinken; gleichzeitig aber zeigt sie uns auch, wie wichtig es ist, besonders für große Städte, den Baumwuchs in ihrer Umgebung mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln zu schützen und zu befördern, und daß es die Pflicht eines Jeden ist, wo er es kann, die Bäume vor roher, muthwilliger Zerstörung, Abreißen der Zweige, Einschneiden der Rinde u. dgl. zu schützen.

II. Von der Athmung der Menschen und Thiere.

Das animalische Leben ist in chemischer Beziehung der gerade Gegensatz des vegetabilischen. Während die Pflanze die ihr gebotenen anorganischen Nahrungstoffe, Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, in ihre Elemente zerlegt, um aus den Elementen dann die complicirtesten Verbindungen aufzubauen, besteht die chemische Thätigkeit im Thierleibe in einer rückschreitenden Metamorphose, indem die als Nahrungstoffe aufgenommenen Pflanzenverbindungen durch eine Reihe von Spaltungen und Verwandlungen, die meist mit einer Sauerstoffaufnahme verbunden sind, wieder in immer einfachere und einfachere, zuletzt in die allereinfachsten Verbindungen, Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zurückgeführt werden, wodurch der Stoff dann wieder anorganisch geworden ist und den Kreislauf durch seinen Wiedereintritt in die Pflanze neu beginnen kann. Wenn wir uns erlauben dürfen, jede Verbindung irgend eines Stoffes mit Sauerstoff, auch wenn keine Feuererscheinung damit verbunden ist, als eine Verbrennung zu bezeichnen, so kann man den Lebensproceß im Thierleibe wohl einen Verbrennungsproceß nennen, der durch unausgesetzte Sauerstoff-

zufuhr in Thätigkeit erhalten werden muß. *) Ohne Aufhören, während des Schlafes ebenjowohl, wie im wachen Zustande, müssen wir athmen d. h. Luft und damit Sauerstoff einführen; wird diese Thätigkeit nur kurze Zeit unterbrochen, so tritt unausbleiblich der Tod durch Erstickung ein.

Das Organ, mittelst dessen wir diese unaufhörliche Sauerstoffzufuhr bewirken, ist bekanntlich die Lunge, welche durch die Muskelthätigkeit des Brustkorbs und des Zwerchfells abwechselnd ausgedehnt und zusammengepreßt wird. Durch die Ausdehnung entsteht ein luftverdünnter Raum, in welchen die äußere Luft einströmt, die dann durch die entgegengesetzte Bewegung wieder ausgetrieben wird. Man macht diese Bewegungen der Inspiration und Expiration bald mehr, bald weniger häufig, was ja jeder leicht an sich selbst beobachten kann; durchschnittlich kommen beim erwachsenen Menschen, wenn er ruht, 10 Athemzüge auf eine Minute. Man denke übrigens nicht, daß die Lunge beim gewöhnlichen Ausathmen jedesmal alle in ihr enthaltene Luft ausstößt, es bleibt der größte Theil — immer sechs Siebentel bis acht Neuntel — zurück, mit welchem sich die neu eingeathmete Luft dann zum Theil mischt, während ein anderer Theil sich bloß darüber hinlagert.

Die Lungen sind nun von einer großen Menge feiner Blutgefäße durchzogen, in welchen das aus dem Körper zurückkehrende (venöse) Blut nur durch eine zarte Haut, die den Gasaustausch gestattet, von dem Athmungsraum getrennt ist. Dieser Gasaustausch besteht in einer Abgabe von Kohlensäure und Wasserdampf und in einer Aufnahme von Sauerstoff. Die erstere ist ein rein physikalischer Vorgang, der durch das Gesetz der Diffusion allein geregelt wird. Befindet sich in irgend einem Raum irgend ein Gas mit einer bestimmten Spannung, und steht dieser Raum mit einem andern Raume, der entweder leer ist, oder ein anderes Gas enthält, oder dasselbe Gas mit geringerer Spannung enthält, in Verbindung, so strömt jenes Gas so lange aus dem ersteren Raum in den letztern über, bis die Spannungsdifferenz verschwunden ist, das Gas also in beiden Räumen dieselbe Spannung d. h. dieselbe Dichtigkeit hat. Im Blute hat die Kohlensäure eine sehr bedeutende Spannung, während die eingeathmete Luft nur eine sehr geringe Menge dieses Gases enthält; es findet daher eine lebhafte Strömung der Kohlensäure aus dem Blute in den Athmungsraum statt, die natürlich um so stärker sein wird, je mehr wir durch tiefes Athemholen für eine möglichst große Spannungsdifferenz sorgen. Je mehr Luft nämlich beim Ausathmen zurückbehalten wird, desto länger verweilt dieselbe Quantität Luft im Athmungsraum, desto mehr verschwindet die Spannungsdifferenz, desto geringer ist also auch die Menge der austretenden Kohlensäure. Die Ausscheidung wird aber noch geringer durch den vorhin erwähnten Umstand, daß die neu hinzutretende Luft sich nicht einmal vollständig mit der zurückgebliebenen mischt, sondern sich zum Theil nur darüber hinlagert, was man leicht nachweisen kann, indem man zeigt, daß die am Ende der Expiration ausgeathmete Luft viel reicher an Kohlensäure ist, als im Anfange.

Natürlicher Weise hat man durch den Versuch festzustellen gesucht, durch welche Art der Athmung am meisten Kohlensäure ausgeschieden werde, ob durch langsames seltenes Athmen, oder durch rasche und häufige Athemzüge. Nun hat sich ergeben, daß die Expirationsluft bei raschem Athmen einen geringeren Procentgehalt an Kohlensäure aufweist, daß aber nichts desto weniger die

*) Nicht alle Stoffmetamorphosen im Thierkörper beruhen auf einer Oxydation, wohl aber weitaus die größte Zahl, weshalb die Bezeichnung des thierischen Lebens als eines Verbrennungsprocesses nur theilweise richtig ist.

in der Zeiteinheit ausgeschiedene absolute Quantität eine größere ist. Trotzdem dürfte das rasche Athmen nicht zu empfehlen sein, weil dadurch die Lunge selten genügend ventilirt wird, indem die Athemzüge, je frequenter sie werden, auch gewöhnlich um so flacher werden, wobei natürlich die in direkter Berührung mit den Blutgefäßen der Lunge stehende und mit Kohlensäure beladene Luft weniger entfernt wird, als die eben erst eingeathmete. Dadurch nimmt aber die Spannung der Kohlensäure im Blut gegen den Athmungsraum immer mehr ab und in Folge dessen vermindert sich die Ausscheidung derselben immer mehr.

Eine scheinbar sehr auffallende Thatfache ist, daß der eingeathmete Sauerstoff den in Verbindung mit Kohle als Kohlensäure ausgeathmeten um ein Bedeutendes (14 bis 14,6 Procent) übertrifft; allein die Erklärung liegt sehr nahe. Der Kohlenstoff ist es ja nicht allein, welcher die Verbrennung im Körper unterhält; auch der Wasserstoff, an welchem das in den Geweben abgelagerte Fett sehr reich ist, verbrennt auf Kosten des eingeathmeten Sauerstoffs zu Wasser, welches bei der Expiration in Dampfform mit ausgeschieden wird. Ohne Zweifel würde man die Wichtigkeit dieser Erklärung auch mit Zahlen erhärten können, wenn nicht gleichzeitig mit dem durch Verbrennung entstandenen auch ein Theil des mit dem Blute circulirenden Wassers einfach durch Verdunstung in den Lungen austräte, wodurch nun allerdings ein direkter Nachweis unmöglich wird. Wohl aber sind Beobachtungen vorhanden, mit deren Hilfe sich der indirekte Beweis leicht führen läßt. So hat man gefunden, daß bei hungernden Thieren die Quantität der austretenden Kohlensäure sinkt. Schon wenn man ihnen eine einzige Mahlzeit entzieht, ist dieses Sinken wahrnehmbar und wird um so bedeutender, je länger der Hungerzustand dauert, so daß bei Thieren, die zehn Tage lang gehungert hatten, nur mehr der dritte Theil der normalen Kohlensäure-Ausscheidung statt fand. Die bedeutende Abmagerung, die damit verbunden ist, zeigt deutlich, daß hier der Verbrennungsprozeß ausschließlich auf Kosten des eigenen Fettes unterhalten wird, welches mit allen seinen Bestandtheilen also auch mit seinem Wasserstoff verzehrt wird. Bei Kranken, die ja auch wenig Nahrung zu sich nehmen, beobachten wir ganz dasselbe Verhalten; und in vollster Uebereinstimmung damit steht die Beobachtung, daß bei Thieren, die sich allein von Fleisch nähren, also mehr Wasserstoff in der Nahrung aufnehmen, nur etwa drei Viertel des eingeathmeten Sauerstoffs zur Verbrennung des Kohlenstoffs verwendet werden, während diese Quantität bei Pflanzenfressern, deren Nahrung weniger Wasserstoff dafür aber um so mehr Kohlenstoff enthält, auf acht bis neun Zehntel steigt.

Bei gleichartiger Nahrung aber ist die Kohlensäure-Ausscheidung der richtigste Maßstab für die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels, und wenn wir finden, daß im Alter die Quantität derselben sich erheblich vermindert, daß sie bei Männern größer ist als bei Frauen, daß kleine Kinder zwar absolut genommen weniger, relativ aber auf das Körpergewicht berechnet fast doppelt so viel Kohlensäure ausscheiden, als Erwachsene, so stimmt das vollständig zu dem eben Gesagten.

Daß auch die Temperatur mitbestimmend darauf einwirkt, hat man gleichfalls durch Versuche nachgewiesen; später werden wir darauf noch zurückkommen.

Während die Ausscheidung der Kohlensäure aus dem Blute einzig und allein durch die Gesetze der Diffusion geregelt wird, findet bei der Aufnahme von Sauerstoff ein chemischer Prozeß statt, der das Anfangsglied einer großen Reihe von chemischen Vorgängen im Blute und

in den Organen ist, welche alle die Sauerstoffaufnahme zur Grundlage haben. Es kann natürlich nicht Zweck dieser Zeilen sein, alle diese Vorgänge, die zum Theil noch in tiefes Dunkel gehüllt sind, bis in ihre Einzelheiten verfolgen zu wollen; der kleine Raum gestattet uns nur, die Erscheinungen kurz zu besprechen, welche am meisten in die Augen springen.

Bei allen chemischen Processen sind es immer mindestens zwei Faktoren, die einander gegenüberstehen und wechselseitig auf einander wirken. Hier ist es das Blut, welches dem Sauerstoff gegenübersteht und mit ihm in Wechselwirkung tritt.

Das Blut zeigt sich unter dem Mikroskop als eine gelbliche klare Flüssigkeit, in welcher eine Menge kleiner Körperchen schwimmen, die zum Theil rothgefärbt, zum Theil farblos erscheinen; diese kleinen Körperchen sind eben schuld daran, daß das Blut undurchsichtig ist. Die rothen Körperchen, kleine Scheibchen mit wulstigem Rand, sind im gesunden Blute in bedeutender Uebersahl vorhanden; man hat gezählt, daß ein Cubiccentimeter deren ungefähr fünf Milliarden enthielt, während die farblosen in bedeutend geringerer Zahl sich darin vorfinden, — auf tausend rothe nur eins oder zwei. Dies Verhältniß ist allerdings kein ganz constantes; bei Kindern findet man mehr farblose Blutkörperchen, als bei Greisen, nach der Verdauung bei jedem Menschen mehr, als vor dem Essen, in dem aus der Leber oder aus der Milz abfließenden Blute mehr als in dem aus andern Organen; wo aber das Verhältniß sehr stark von dem vorhin angeführten abweicht, wie bei Personen, die an Leukämie leiden, da ist es eine Krankheitserscheinung der ernstesten Art. Die Flüssigkeit, in welcher sowohl die rothen Körperchen, die wir kurzweg „Blutscheibchen“ nennen wollen, als auch die farblosen „Blutzellen“ schwimmen, ist eine Lösung, in welcher sich alle Baustoffe für sämtliche Organe des Körpers vorfinden.

Die rothen „Blutscheibchen“ sind nun für den Athmungsproceß von hervorragender Bedeutung. Erstens üben sie auf den Sauerstoff der eingeathmeten Luft eine chemische Anziehung aus und binden ihn, was schon durch die merkwürdige Farbenänderung bewiesen wird, welche das Blut in den Lungen in Berührung mit dem Sauerstoff erleidet; das Blut tritt nämlich als schwarzes „Venenblut“ in die Lungen ein und verläßt dieselben als hellrothes „arterielles Blut“. Diese chemische Anziehung ist aber höchst wichtig, weil dadurch einerseits bei jedem Athemzuge ungefähr fünfmal so viel Sauerstoff aufgenommen wird, als durch Diffusion in's Blut gelangen würde, und weil auf der anderen Seite der Athmungsproceß dadurch innerhalb gewisser Grenzen von dem Sauerstoffgehalt der Inspirationsluft unabhängig gemacht wird. Wenn das Gesetz der Diffusion auch die Sauerstoffaufnahme regelte, so würde in dünnerer Luft wegen der geringeren Spannung weniger Sauerstoff in's Blut eintreten, als in dichter Luft. Bei der Besteigung hoher Berge würde also abgesehen von der großen Athemnoth auch die oben herrschende Kälte uns gewaltig zusetzen, weil die Verbrennung im Innern des Körpers bedeutend geschwächt und dadurch die Eigenwärme bedenklich vermindert würde.

Zweitens sind aber auch die Blutscheibchen Ozonträger; sie halten den Sauerstoff nur ganz lose gebunden und entlassen ihn bei der nächsten Veranlassung in demselben erregten Zustande, in welchem er von den Blättern der Pflanzen im Sonnenlichte ausgeschieden wird. Daraus erklärt sich nun ohne Mühe, warum im Thierleibe die Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs zu Kohlenäure und Wasser bei so niedriger Temperatur schon vor sich geht. Ferner ergibt sich daraus,

daß nicht in den Lungen allein die Verbrennung stattfindet, sondern überall im ganzen Körper, in allen Organen und Geweben, wobei wir immer festzuhalten haben, daß eine große Zahl von Zwischenprodukten entstehen muß, ehe die Oxydationsvorgänge in der Bildung von Kohlensäure, Wasser und Ammoniak ihr Ende erreicht haben.

Damit hängt endlich auch die Beobachtung zusammen, daß die Ausscheidung der Kohlensäure keineswegs der Aufnahme des Sauerstoffs parallel läuft, wie das ja der Fall sein müßte, wenn gleich in der Lunge schon der eingeathmete Sauerstoff zur Oxydation verwendet würde. Im Gegentheil hat man gefunden, daß bei Nacht eine bedeutend lebhaftere Sauerstoffaufnahme, bei Tage eine stärkere Ausscheidung von Kohlensäure stattfindet, die durch körperliche Arbeit sehr bald vermehrt wird, während man gleichzeitig eine bedeutende Steigerung des Kohlensäuregehalts in dem Venenblut der arbeitenden Muskeln nachweisen kann.

Wenn wir nun vorhin hörten, daß die Sauerstoffaufnahme innerhalb gewisser Grenzen von dem Sauerstoffgehalte der Luft unabhängig ist, so mußte sich uns unwillkürlich die Frage aufdrängen, warum denn die Luft so außerordentlich stark mit dem indifferenten Stickstoff verdünnt sein mag, der ja vier Fünftel der ganzen Atmosphäre ausmacht. Die frühere Erklärung, daß dadurch die Lebhaftigkeit der Verbrennung im Körper vermindert werden müsse, weil sonst eine zu rasche Abnutzung der Organe stattfände, ist offenbar durch diese Entdeckung hinfällig geworden, und da wir gewohnt sind, in allen Einrichtungen der Natur das Werk der höchsten Weisheit zu erkennen, so verlangt unser Geist kategorisch einen Grund. Der Grund kann aber allein gefunden werden in dem Verhalten der Kohlensäure, welche nur nach den Gesetzen der Diffusion aus dem Blute austritt und welche sich im Blute nach vielfältigen Erfahrungen nicht anhäufen darf, weil sonst der Tod in Folge von Vergiftung eintritt. Man muß diese Todesursache nicht verwechseln mit dem Tode durch Erstickung, welcher auf einem Mangel an Sauerstoff beruht; dem Erstickungstode geht eine große Angst und Athemnoth voraus, während der Vergiftungstod durch Kohlensäure vollständig schmerzlos ist und ohne vorhergehende Warnung eintritt. Lebten wir nun in einer Atmosphäre von reinem Sauerstoff, so würden wir in einem gut verschlossenen Raume keine Athemnoth empfinden, so lange noch nicht aller Sauerstoff gegen Kohlensäure ausgetauscht wäre; schon lange vorher aber würde die Kohlensäure in diesem Raume eine solche Spannung erreicht haben, daß der Austritt derselben aus dem Blute unmöglich wäre; es müßte also eine Anhäufung der Kohlensäure im Blut und damit der Tod durch Narose eintreten. In unserer Atmosphäre hingegen, welche nur zum fünften Theil aus Sauerstoff besteht, wird die Athemnoth, nachdem der Sauerstoff verzehrt ist, uns lange aus diesem Raume vertrieben haben, ehe an eine Vergiftung durch Kohlensäure zu denken ist.

Eine Wirkung, die ohne Zweifel dem im Thierleibe von Statten gehenden Verbrennungsproceß zugeschrieben werden muß, ist die thierische Wärme. Obwohl der Körper wegen seiner höheren Temperatur fortwährend Wärme an die umgebende Luft abgeben muß, bleibt die Temperatur desselben, im Innern wenigstens, immer dieselbe; beim Menschen beträgt sie 37 Grad Celsius. Sowohl eine Verminderung als auch eine Erhöhung dieser Temperatur ist sehr bedenklich und ein bedeutames Krankheitsymptom. Man hat verschiedene Versuche angestellt, um den direkten Nachweis zu liefern, daß die Eigenwärme ein Produkt der Verbrennung ist.

Die ersten Beobachtungen, die man in dieser Beziehung machte, beschränkten sich auf die Thatsache, daß die sehr geringen täglichen Schwankungen, denen die Eigenwärme unterworfen ist, mit der größeren oder geringeren Lebhaftigkeit des Stoffwechsels Hand in Hand gehen. Zur Zeit der lebhaftesten Kohlensäure-Ausscheidung, nach der Hauptmahlzeit, ist sie am höchsten, während der Nacht, wo die Kohlensäure-Ausscheidung am schwächsten ist, erreicht sie ihren niedrigsten Punkt. Bei Hungernden, bei denen man, wie früher bemerkt wurde, eine bedeutende Herabsetzung des Gaswechsels constatirt hat, findet ebenfalls eine beträchtliche Abnahme der vom Körper producirten Wärme statt.*)

Regnault und Reiset untersuchten bei Thieren mit verschiedener Körperwärme den Zusammenhang zwischen dieser und der Quantität des in gleichen Zeiträumen aufgenommenen, also zur Verbrennung verwendeten Sauerstoffs. Sie fanden z. B. bei der Vergleichung des Kaninchens mit dem Huhn, von denen ersteres eine Körperwärme von 38 Grad, letzteres von 43,9 Grad Celsius hat, daß auf gleiches Körpergewicht berechnet ersteres in derselben Zeit nur 914 Theile Sauerstoff verzehrt, während letzteres 1186 Theile zur Erhaltung seines Lebens bedarf. Nimmt man nun an, daß dieser Versuch bei einer Temperatur von ungefähr 18 Grad Celsius vorgenommen wurde, so brauchte das Kaninchen nur eine Temperaturerhöhung von 20 Grad zu bewirken, während das Huhn eine solche von 25,9 Grad hervorzubringen hatte. Das Verhältniß dieser Temperaturerhöhung ist aber ganz genau gleich dem Verhältniß der in der gleichen Zeit aufgenommenen Sauerstoffmenge.

Dulong versuchte einen andern Weg, um zu beweisen, daß die thierische Wärme das alleinige Produkt der Verbrennung im Körper sei. Er ging von dem richtigen Satze aus, daß die bei einem chemischen Proceß, z. B. bei der Verbrennung, freiwerdende Wärme diejenige lebendige Kraft ist, welche die Differenz zwischen den Spannkraften der einzelnen Bestandtheile vor der Verbindung und der Spannkraft des Verbindungs-Produktes repräsentirt. Nach diesem Princip muß der mit der Nahrung in den Körper eingeführte Kohlenstoff, und ebenso der Wasserstoff, durch seine Verbindung mit dem eingeathmeten Sauerstoff, gleichviel ob die Oxydation in einem Mal vor sich geht oder erst verschiedene Zwischenstufen durchläuft, dieselbe Quantität freier, meßbarer Wärme liefern, die man auch außerhalb des Körpers bei der Verbrennung einer gleichen Quantität Kohlenstoff und Wasserstoff erhält. Als Resultat dieses Versuches ergab sich aber, daß die Körperwärme ungefähr um den neunzehnten Theil größer ist, als der außerhalb des Körpers durch Verbrennung gleicher Quantitäten Kohlenstoff und Wasserstoff erhaltene Wärme-Effekt. Dieses Resultat sprach offenbar zu Gunsten der Ansicht, daß wenigstens nicht die ganze Körperwärme durch

*) Es gibt außerdem noch Erscheinungen genug, die jeder Mensch bei sich selber beobachten kann, welche auf einen innigen Zusammenhang zwischen Respiration und Körperwärme hinweisen. In der Kälte athmet man lebhafter und tiefer, als in der Wärme, und empfindet den Trieb, sich zu bewegen, weil die Anstrengung der Muskeln die Respirationsthätigkeit erhöht. Im Sommer vermeidet man so viel als thunlich alle Bewegungen und körperlichen Anstrengungen. Im Winter erkältet man sich weit leichter in einem ungeheizten Zimmer als in der freien Luft, obwohl in letzterer der Wärme-Verlust bedeutender ist sowohl wegen der niedrigeren Temperatur als auch wegen der Bewegung der Luft; aber draußen reizt die frische, reine Luft zu erhöhter Respiration und dadurch wird die verlorene Wärme ausreichend ersetzt, während die Zimmerluft die Respiration nicht genug anregt, um einen vollen Ersatz bewirken zu können.

den im Körper vor sich gehenden Verbrennungsproceß erzeugt werde, daß vielmehr die Nerven dabei mitbetheiligt sein dürften.

Später haben Favre und Silbermann ein bedeutendes Versehen in der Dulong'schen Rechnung nachgewiesen. Derselbe ging nämlich von der durchaus irrigen Ansicht aus, daß in einer Verbindung, welche neben Kohlenstoff und Wasserstoff auch Sauerstoff enthält, dieser letztere schon so an den Wasserstoff gebunden sei, wie nach der Verbrennung, also wie im Wasser, eine Annahme, die offenbar auch dem Namen „Kohlehydrate“ zu Grunde liegt, mit welchem man eine Gruppe von dreielementigen Verbindungen bezeichnet, in denen neben Kohlenstoff noch Wasserstoff und Sauerstoff mit der gleichen Aequivalentzahl auftreten. Daß aber diese Annahme falsch ist, zeigt am einfachsten das Beispiel des Traubenzuckers, der aus zwölf Aequivalenten Kohlenstoff, zwölf Aequivalenten Wasserstoff und zwölf Aequivalenten Sauerstoff besteht. Nach der Ansicht von Dulong müßte hier der ganze Wasserstoff bereits verbrannt, d. h. mit Sauerstoff derart verbunden sein, daß aus dieser Quelle keine Wärme mehr zu erwarten wäre; also würde beim Verbrennen nur der Kohlenstoff in Betracht kommen, und man würde nach dieser Rechnung aus einem Gramm Traubenzucker 3071 Wärmeeinheiten erhalten. Nun ergeben sich aber aus einem Gramm Traubenzucker durch Gährung 0,511 Gramm Alkohol, deren Verbrennung allein schon 3500 Wärmeeinheiten liefert*), mithin bedeutend mehr als die nach dem Dulong'schen Prinzip berechnete Wärmemenge. Dazu muß noch die bei der Gährung durch Bildung von Kohlenäure freiverdende Wärme addirt werden, wodurch die Differenz sich als noch viel bedeutender herausstellt. Wir sind also zu der Annahme gezwungen, daß im Traubenzucker sowie auch in den andern organischen Verbindungen von ähnlicher Zusammensetzung die Atome einander noch nicht so nahe gekommen sind, als in den Endprodukten der Verbrennung, daß ihre Molekular-Constitution eine andere ist. Aus dieser Betrachtung geht mit Evidenz hervor, daß die von Dulong berechnete Wärmemenge wirklich kleiner sein mußte, als die im Organismus erzeugte; mithin ist die Nichtübereinstimmung eher ein Beweis für, als ein Beweis gegen die Richtigkeit der Ansicht, daß die thierische Wärme alleiniges Erzeugniß des im Thierleibe stattfindenden Verbrennungsprozesses sei.

Wie aber der Verbrennungsproceß im Organismus die Quelle der sich immer gleich bleibenden Temperatur des Körpers ist, so ist er auch die Quelle der Kraft. Dr. Mayer in Heilbronn hat das Verdienst, zuerst nachgewiesen zu haben, daß sich durch eine bestimmte Wärmemenge eine bestimmte mechanische Arbeit vollbringen läßt, daß die Wärme z. B., welche nöthig ist, ein Pfund Wasser von 0° auf 1° Celsius zu erwärmen, auch hinreicht, um eine Last von 1350 Pfund einen Fuß hoch zu heben. Die Arbeit, welche durch eine Wärme-Einheit geleistet werden kann, nennt man das „mechanische Aequivalent“ der Wärme.

Das nächstliegende Beispiel einer durch Wärme geleisteten mechanischen Arbeit bietet uns die

*) Unter Wärmeeinheit versteht man diejenige Wärmemenge, welche nöthig ist, um ein Gramm Wasser von 0° auf 1° Celsius zu erwärmen. Ueber die durch Verbrennung verschiedener Elemente und Verbindungen erzeugten Wärmemengen haben Dulong, Andrews, Favre und Silbermann sehr umfassende Versuche angestellt. Hier sind die von Andrews gefundenen Zahlen für die aus 1 Gramm Kohle und aus 1 Gramm Alkohol durch Verbrennung erhaltenen Wärmemengen zu Grunde gelegt.

Dampfmaschine, welche allein durch die Verbrennung von Kohlen d. h. durch die bei dieser Verbrennung freiwerdende Wärme in Bewegung gesetzt wird. Bei der Dampfmaschine dient das Wasser als Vermittler der Bewegung; durch die Heizung wird das Wasser in Dampf verwandelt, und durch die Expansionskraft des Wasserdampfes der Kolben in Bewegung gesetzt, dessen Bewegung dann in der einen oder der andern Weise übertragen wird. Eine Menge Wärme geht auf diesem Wege durch Ausstrahlung verloren und wird also nicht in Arbeit umgesetzt; man hat berechnet, daß die geleistete Arbeit nur der zwanzigste Theil der Arbeit ist, welche durch die ganze Wärmemenge producirt werden könnte, wenn der Verlust durch Ausstrahlung sich vermeiden ließe. Aehnlich wie bei der Dampfmaschine wird auch bei der Menschenarbeit ein großer Theil der Wärme durch die Ausstrahlung wirkungslos. Bei jeder Muskelanstrengung erhitzt sich der Körper und bei starker Arbeit sehr bedeutend, so bedeutend, daß nach Versuchen von Smith derselbe ungefähr viermal so viel Wärme ausstrahlen muß, wenn die Temperatur des Körpers nicht bedenklich steigen soll,*) als in der Ruhe. Die dadurch verlorene Wärme ist aber verhältnißmäßig viel geringer, als bei der Dampfmaschine; ungefähr ein Fünftel der ganzen Wärme setzt sich doch in mechanische Arbeit um. Hieraus geht hervor, daß die Menschenarbeit viel vortheilhafter wäre, als Maschinenarbeit, wenn nur die Heizung ebenso billig wäre; aber während Dampfmaschinen durch Steinkohlen in Bewegung gesetzt werden können, muß die Muskelkraft durch organische Nahrung, die ganz unverhältnißmäßig theurer ist, in Thätigkeit erhalten werden.

Allerdings sind wir nun mit der Beantwortung dieser wenigen Fragen nicht tief in die geheimnißvolle Werkstätte des Organismus eingedrungen; nichts destoweniger aber ist es ein großer Triumph der Wissenschaft, nachgewiesen zu haben, daß im lebendigen Leibe im Großen und Ganzen dieselben chemischen Prozesse vor sich gehen und von denselben Wirkungen begleitet sind, wie außerhalb desselben, daß also die Lebenskraft wohl Wirkungen hervorbringen mag, die durch die Gesetze der anorganischen Natur nicht erklärt werden können, daß aber daneben diese letzteren immer noch in Kraft und Wirksamkeit bleiben.

III. Von den zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Stoffen.

Wenn die Grundlage des animalischen Lebens ein großartiger in allen Organen und Geweben ohne Unterlaß thätiger Verbrennungsprozeß ist, in welchem mit Hilfe des fortwährend eingeathmeten und im Blut in Ozon verwandelten atmosphärischen Sauerstoffs der Körper seine eigene

*) Beim gesunden Menschen gleicht sich die erhöhte Wärme-Produktion vorzugsweise durch die Transpiration der Haut aus. Der Schweiß, mit welchem die Haut sich bedeckt, verdunstet und bindet dadurch eine bedeutende Menge Wärme. Jede Ursache, die dann die Verdunstung befördert, gewährt Kühlung und Erfrischung. Der Wind kühlt ab, indem er immer neue noch nicht mit Wasserdampf beladene Luftmassen mit der Hautfläche in Berührung bringt, und die Kühlung ist um so größer, je trockener die Luft ist. Im Gegensatz dazu haben wir das empfindliche Gefühl der Schwüle, wenn die Luft, wie z. B. kurz vor dem Gewitter, bei sehr hoher Temperatur so mit Wasserdampf gesättigt ist, daß der Schweiß nicht mehr abdunstet. Bei Fieberkranken ist die mit erheblicher Temperaturerhöhung verbundene Krankheit gebrochen, sobald sich die Hautthätigkeit mit der Transpiration wieder einstellt.

Substanz verzehrt, so ist es klar, daß demselben von außen immer neue Substanz zugeführt werden muß, weil sonst eine rapide Abnutzung stattfinden und das Leben rasch ein Ende nehmen müßte.

Schon der Instinkt treibt jedes lebende Wesen zur Aufnahme von Nahrungsstoffen an und um so heftiger, je länger es diesem Drange Widerstand geleistet hat. Diesen Nahrungsdrang bezeichnet man als „Hunger“, womit das Bedürfnis nach fester, eigentlicher Nahrung, und „Durst“, womit das Bedürfnis nach Wasser bezeichnet werden soll. Man hat sich vielfach mit der Frage beschäftigt, welches dieser beiden Bedürfnisse im Falle der Nichtbefriedigung quälender sei, und ist dabei wohl einstimmig zu der Ansicht gekommen, daß der Durst qualvoller sei, als der Hunger. Bedenkt man, welche Quantitäten Wasser durch die Expiration und namentlich durch die Transpiration aus dem Körper entfernt werden, so wird man begreifen, daß sich sehr bald ein empfindlicher Wassermangel geltend machen muß, der sich um so rascher einstellt, je stärker die Transpiration in Thätigkeit ist, wie z. B. im Sommer oder in stark geheizten oder mit Menschen überfüllten Lokalen. Bei der Wäandigung und Zähmung der Thiere bedient man sich meistens des Durstes, indem man darin ein noch viel wirksameres Mittel erkannt hat, als der Hunger ist.

Es ist a priori klar, daß das Nahrungsbedürfnis im engern Sinne, der Hunger, mit der Respiration im innigsten Zusammenhang stehen muß; denn je mehr man athmet d. h. verbrennt, desto mehr Material muß man schaffen, wenn man nicht sich selbst verzehren will; umgekehrt aber auch, je weniger Material herbeigeschafft wird, desto haushälterischer muß damit umgegangen werden. Letzteres geschieht auch wirklich, wie wir im vorigen Abschnitte an den bei Hungerübden auftretenden Erscheinungen hervorgehoben haben, während man im Gegensatz dazu nach reichlicher Mahlzeit nicht so sparsam ist. Wir beobachten ferner täglich an uns selber, wie eine lebhaftere Respiration, sei sie nun durch den Reiz der frischen Luft oder durch Muskelanstrengungen oder durch die Nothwendigkeit erhöhter Wärmeproduktion hervorgerufen, den Hunger schärft. Schlechte Luft hingegen, Mangel an körperlicher Bewegung, Wärme vermindern das Nahrungsbedürfnis. Sehr interessant sind die Beobachtungen, die man über den Zusammenhang zwischen Athmung und Ernährung bei den Thieren macht. Die Vögel z. B. haben eine sehr hohe Eigenwärme, hervorgerufen und unterhalten durch eine besonders lebhafte Respiration, während die Schlangen eine sehr geringe Wärme besitzen, aber auch so träge athmen, daß die von einer Schlange während einer ganzen Stunde unter einer Glasglocke ausgeathmete Kohlensäure kaum chemisch nachgewiesen werden kann. Dem entsprechend haben die Vögel ein so starkes Bedürfnis nach Ersatz, daß sie bei Nahrungsentziehung schon am dritten Tage sterben, während die Schlangen bekanntlich nach einer einzigen Mahlzeit monatelang regungslos unter einem Stein liegen, ehe der Hunger sie treibt, wieder einmal auf Beute auszugehen. Fische haben wegen ihrer geringen Eigenwärme eine verhältnismäßig schwache Respiration, wie ja schon daraus hervorgeht, daß die geringe Quantität des vom Wasser absorbirten Sauerstoffs, den sie vermittelst der Kiemen abscheiden, für ihr Respirationsbedürfnis hinreicht. Im Zusammenhange damit steht ihr geringes Nahrungsbedürfnis, wie Jeder an den Goldfischchen beobachten kann, die er in seinem Zimmer hält, deren ganzes Futter für einen ganzen Tag in einer Oblate besteht. Eines der genügsamsten Thiere in dieser Beziehung ist aber wohl der Mistkäfer, ein Insekt, das man in den Excrementen der Röhre häufig antrifft. Unter dem Recipienten der Luftpumpe bei einer Verdünnung, bei der ein kleines Fischchen bereits sein Leben ausgehaucht hatte

froh ein solcher, wie ich selbst beobachtete, noch eine ganze Woche lang umher, natürlich auch ohne Nahrung, bis ich, der Quälerei müde, ihm sein Leben schenkte. Die Trägheit der Bewegungen solcher wenig athmenden Thiere stimmt mit dem früher über die Erzeugung mechanischer Arbeit Gesagten vollkommen überein.

Ein weiteres Argument für die Abhängigkeit des Nahrungsbedürfnisses von der Respiration liefert der Einfluß, den Alter und Geschlecht darauf ausüben. Bei Kindern mit ihrer lebhafteren Respiration und ihrer größern Blutwärme ist dasselbe um so größer und verlangt um so öfter Befriedigung, je kleiner sie sind; erst indem sie heranwachsen, gewöhnen sie sich allmählich daran, mit den wenigen Mahlzeiten der Erwachsenen sich zu begnügen. Im Greisenalter nimmt das Nahrungsbedürfniß in demselben Verhältniß ab, in welchem Respiration und Blutwärme abnehmen. Frauen essen bekanntlich weniger als Männer, wie sie auch eine kleinere Quantität Sauerstoff aufnehmen und weniger Kohlenäure ausscheiden und in Uebereinstimmung damit eine geringere Muskelkraft besitzen und weniger mechanische Arbeit leisten.

Ganz allgemein darf man wohl sagen, daß der Hunger der richtigste Maßstab für die Energie des im Körper vor sich gehenden Verbrennungsprozesses und damit zugleich ein Maß für die Lebenskraft, für die Gesundheit des Leibes ist; daß also alles, was denselben schärft, wie körperliche Arbeit, Bewegung in frischer Luft u. dgl. der Gesundheit zuträglich ist, während alles, was den Hunger vermindert, schädlich auf den Körper einwirkt.

Zu der Bezeichnung „Hunger“ steht das Wort „Appetit“ in seiner jetzt allgemein üblichen Bedeutung in einem gewissen Gegensatz. Während man mit dem erstern das ganz allgemeine Bedürfniß bezeichnet, welches jede Art von Befriedigung willkommen heißt, versteht man unter letzterm den mehr wählerischen Instinkt, der zur Aufnahme einer bestimmten Qualität von Nahrungstoffen drängt, wie wir ihn zunächst bei uns selbst, vielfach aber auch bei den Thieren wahrzunehmen Gelegenheit haben.

Wie früher bereits hervorgehoben wurde, besitzt der thierische Organismus nicht die Fähigkeit, complicirtere Verbindungen synthetisch darzustellen, sondern ist vielmehr darauf angewiesen, aus der Pflanze entweder direkt, wie die Pflanzensresser, oder indirekt, wie die Fleischresser, alles zu seiner Existenz Nothwendige zu beziehen, wofür er nur die Aufgabe hat, die von den Pflanzen zusammengesetzten Verbindungen wieder zu zerlegen, so daß die Endglieder des thierischen Lebens wieder mit den Anfangsgliedern des Pflanzenlebens zusammenfallen, wodurch eine große Menge Kraft frei und für das Thier verwendbar wird, welche von den Pflanzen in ihren Verbindungen gleichsam gebunden und aufgespeichert war. Aus dieser Betrachtung ergibt sich aber ganz klar, daß der thierische Organismus „verschiedene“ Stoffe als Nahrung in sich aufnehmen muß, da er zu seiner Existenz verschiedener Verbindungen bedarf und sie doch nicht selbst zusammensetzen kann. Darin liegt offenbar die Bedeutung des „Appetits“, und daß sie darin liegen müsse, hat die Wissenschaft schon lange erkannt und hat sich in eingehender Weise mit der Frage beschäftigt, welches denn die verschiedenen zur vollkommenen Ernährung nothwendigen Stoffe sein mögen.

Von vorneherein ist es selbstverständlich, daß der Thierkörper neben der organischen Nahrung auch der anorganischen Salze nicht entbehren kann, da ja ein Theil desselben aus solchen besteht. Wenn z. B. der größte Theil des Knochens Kalk mit Phosphorsäure ist, so muß die Nahrung

auch Kalk und Phosphorsäure enthalten, weil sonst die verbrauchte Knochensubstanz — und Alles, was Bewegungen macht, mußt sich ab — keinen Ersatz fände; wenn das „Hämatin“, ein Bestandtheil der Blutscheibchen, und zwar gerade derjenige, welcher beim Athmen die chemische Bindung und Oxydation des Sauerstoffs bewirkt, Eisen enthält, so muß Eisen mit der Nahrung in den Körper eingeführt werden, namentlich bei Kindern, deren Blutmenge ja mit dem Körper wachsen muß; wenn der Magensaft freie Salzsäure enthält, die bekanntlich aus Chlor und Wasserstoff besteht, so muß für die bei jeder Verdauung verbrauchte Säure, die also aus den betreffenden Drüsen ohne Unterlaß ersetzt werden muß, durch Zufuhr von Chlornatrium (Kochsalz) Ersatz geschafft werden. Wie sehr auch schon der Instinkt für die Befriedigung dieses Bedürfnisses besorgt ist, sehen wir z. B. an der Vorliebe, mit welcher alle Kinder Butterbrode verzehren, also gerade in dem Alter, in welchem die Knochen wachsen und daher eine vermehrte Zufuhr von Kalk und Phosphorsäure erforderlich ist, durch den Appetit schon zu solchen Nahrungsmitteln gedrängt werden, die wie das Brod einen reichen Gehalt an diesen anorganischen Stoffen haben. Hühner picken in der Periode, in welcher sie Eier legen, für deren Schale sie eine Menge Kalk gebrauchen, mit großer Begierde Kalk von den Mauern und fressen ihn. Leute, die sich wenig bewegen, bei denen die für die Verdauung nöthige mechanische Thätigkeit des Magens geringer ist als bei andern, die starke Bewegungen machen, bei denen daher der größte Theil der Verdauungsarbeit den Verdauungssäften überlassen werden muß, unter denen der Magensaft mit seiner freien Salzsäure eine Hauptrolle spielt, sehen wir viel Salz zu den Speisen verzehren u. s. w.

Gleichwohl rechnet man diese anorganischen Stoffe trotz ihrer Unentbehrlichkeit nicht zu den eigentlichen Nahrungsstoffen, sondern betrachtet als solche nur organische Verbindungen, welche geschickt sind, allein durch Spaltung und Sauerstoffaufnahme alle für den thierischen Organismus nöthigen Stoffe und Säfte zu liefern, und zuletzt als Kohlensäure, Wasser und Ammoniak ausgeschieden zu werden.

Diese Nahrungsstoffe im engeren Sinne zerfallen in zwei Hauptgruppen, von denen die eine nur aus den drei Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, die andere hingegen als viertes Element noch Stickstoff enthält. Selbstverständlich kann die Gruppe der dreielementigen stickstofffreien Nahrungsstoffe nur Kohlensäure und Wasser als Endprodukte ergeben, während das aus dem Körper ausgeschiedene Ammoniak ohne Frage aus den stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen herrühren muß. Liebig bezeichnet die erste Gruppe, von welcher ich als Repräsentanten Stärkemehl, Zucker, Fett, Spirituosen nennen will, mit dem Namen „Respirationsmittel“, die zweite Gruppe, zu welcher Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff u. a. gehören, bezeichnet er als „plastische“ Nahrungsstoffe. Mit dieser Bezeichnung drückt er seine Ansicht über Zweck und Verwendung der beiden Gruppen von Nahrungsstoffen aus; daß nämlich die erstere den im Organismus stattfindenden Verbrennungsprozeß unterhalte, also die thierische Wärme und vielleicht auch die mechanische Arbeit erzeuge, während die zweite die abgenutzten Theile aller Organe zu ersetzen, also den Körper immer von Neuem aufzubauen bestimmt sei.

Ob diese Anschauung strenge der Wirklichkeit entspricht, läßt sich nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft noch nicht entscheiden, aber jedenfalls spricht Vieles dafür. Die Natur treibt uns nach starker Arbeit, wie das Feder an sich selbst beobachten kann, vorzugsweise zur Aufnahme

„kräftiger“ Nahrung, worunter wir solche verstehen, die hauptsächlich aus stickstoffhaltigen Verbindungen besteht, während die Wissenschaft in Uebereinstimmung damit gleichzeitig einen großen Verbrauch gerade dieser Stoffe bei der Muskelthätigkeit nachweist. Auf der andern Seite beobachten wir, daß große Kälte, die, indem sie eine rasche Abkühlung bewirkt, in Folge dessen auch eine stärkere Wärmeproduktion erfordert, uns vorzugsweise zur Aufnahme stickstoffreicher, fetter Nahrung geneigt macht. Geht es doch so weit, daß der Grönländer mit größtem Behagen seinen Thran trinkt, der ihm allerdings eine große Quantität stickstoffreicher Substanz als Heizmaterial zuführt, während wir uns von einem solchen Genuß gar keinen Begriff machen können.

Weit schwerer noch, als diese Beobachtung des Naturtriebes, fallen die Resultate in die Waagschale, welche Fütterungsversuche mit Nahrungstoffen bloß einer Gruppe ergeben haben. Daß ein Thier durch stickstofffreie Nahrung allein nicht erhalten werden kann, ist eigentlich a priori klar, weil alle Organe aus stickstoffhaltigen Verbindungen bestehen, also bei der Abnutzung auch nur durch solche ergänzt werden können. Wohl aber wäre es gar nicht unmöglich, ja nicht einmal unwahrscheinlich, daß die Gruppe der plastischen Nahrungstoffe gleichzeitig auch für die Heizung ausreichenden Stoff lieferte, da in diesen Verbindungen der Kohlenstoff und der Wasserstoff nie fehlen. Alle Versuche aber, die man nach dieser Richtung gemacht hat, haben zu demselben Resultate geführt; die Thiere magerten bei bloß plastischer Nahrung erst furchtbar ab, verloren die Freßlust und starben endlich unter allen Erscheinungen des Hungertodes.

Wenn durch diese Beobachtung nun auch nicht der strenge Beweis für die Richtigkeit der Anschauung Liebig's erbracht ist, so steht doch die Nothwendigkeit beider Gruppen von Nahrungstoffen für die Erhaltung des Lebens unzweifelhaft fest, und es liegt nun die Frage sehr nahe, welche relative und absolute Quantitäten beider zur Erhaltung der vollen Lebenskraft erforderlich sind. Daß die Antwort namentlich auf letztere Frage bei der großen individuellen Verschiedenheit der einzelnen Menschen und bei den oft so sehr von einander abweichenden Beschäftigungen derselben für den Einzelnen keine Geltung haben kann, ist selbstverständlich; wohl aber ist sie von sehr großer praktischer Bedeutung, wenn es sich um die Ernährung von Menschen handelt, die in größeren Gemeinschaften zusammen leben, dieselben Beschäftigungen haben und möglicher Weise auch in demselben Lebensalter stehen, bei denen also nur angeborene individuelle Verschiedenheit der Grund zu Ungleichförmigkeiten sein kann. Liebig, Playfair, Moleschott und andere haben sich eingehend mit der Bestimmung des durchschnittlichen Kostmaßes beschäftigt und sind dabei zu Resultaten gekommen, die natürlich in Folge der verschiedenen Lebensweise, des Klimas u. s. w. sehr von einander abweichen müssen, bei denen sich aber eine auffallende Stabilität in dem Verhältniß der plastischen Nahrung zur respiratorischen herausstellt. Bei mäßiger körperlicher Anstrengung braucht nur etwa ein Sechstel der Nahrung aus stickstoffhaltigen Substanzen zu bestehen, während die übrigen fünf Sechstel der Gruppe der Respirationsmittel angehören. Gleichzeitig ergibt sich aber auch aus den Tabellen, welche diese Resultate zur Anschauung bringen sollen, daß gerade die plastische Nahrung bei angestrenzter Muskelthätigkeit vermehrt werden muß und bei Menschen, die ihre Muskeln nicht anzustrengen brauchen, nicht unerheblich vermindert werden kann, daß das Bedürfniß nach respiratorischer Nahrung hingegen dadurch nicht wesentlich alterirt wird, eine Thatsache, die der Ansicht Liebig's eine nicht unbedeutende Stütze verleiht.

Sehr interessant sind nun auch die Vergleiche, welche man angestellt hat zwischen den Arbeitsleistungen und dem durch die Arbeit hervorgerufenen größeren Bedürfniß nach plastischer Nahrung. Nach neueren Bestimmungen z. B. ist eine Pferdekraft gleich acht Menschenkräften. Untersucht man aber, welche Vermehrung an plastischen Stoffen die Nahrung in Folge der Arbeit erfahren muß, so erhält man als Aequivalent für die Tagesarbeit des Menschen im Durchschnitt 99,22 Gramm, für die Tagesarbeit des Pferdes 765,5 Gramm, und würde aus diesen Zahlen berechnen, daß eine Pferdekraft gleich 7,7 Menschenkräften sein muß, ein Resultat, das mit dem durch genaue physikalische Untersuchungen erhaltenen so nahe übereinstimmt, als es nur erwartet werden kann. Eine ähnliche Uebereinstimmung ergibt sich, wenn man beim Pferd und beim Ochsen einerseits die geleistete Arbeit, andererseits den für die Arbeit nöthigen Zuschuß an plastischen Nahrungsstoffen mit einander vergleicht. Daß aber solche Thatsachen geeignet sind, die Anschauung Liebig's, wenigstens in Bezug auf die Bedeutung der plastischen Nahrungsstoffe, fast über jeden Zweifel zu erheben, ist unbestreitbar.

Nach diesen Erörterungen könnte es bei oberflächlicher Betrachtung auffallend erscheinen, daß die Aufnahme stickstoffhaltiger Substanz bei absoluter Unthätigkeit zwar beschränkt aber doch nicht ganz eingestellt werden darf. Wenn die stickstoffhaltige Nahrung als Aequivalent der mechanischen Arbeit angesehen werden darf, wozu dienen dann die im Ruhezustande noch nöthigen Nahrungsstoffe dieser Gruppe? Diese Frage wird sich indessen Jeder selbst leicht beantworten können, wenn er nur bedenkt, daß die ohne Last thätigen Funktionen der verschiedenen Organe, von denen ich nur die der Lungen, des Herzens und des Magens erwähnen will, einen bedeutenden Kraftaufwand erfordern, ehe an eine Thätigkeit nach außen hin gedacht werden kann.

Ob man jemals dahin gelangen wird, auch für die geistige Arbeit ein Nahrungsäquivalent zu bestimmen, dürfte fraglich sein, wenn auch eine kürzlich durch die Zeitungen verbreitete Notiz über diesen Gegenstand vielleicht manchen gläubigen Leser gefunden hat. Obwohl es ganz unzweifelhaft ist, daß geistige Arbeiten von sehr verschiedenem Werthe sein können, hat man bisheran doch noch kein Mittel ausfindig gemacht, diesen Werthunterschied mit Zahlen auszudrücken, und ehe das möglich ist, kann von einer Bestimmung des geistigen Anstrengungen entsprechenden Nahrungsäquivalentes gar keine Rede sein.

Bei vorstehenden Betrachtungen haben wir nur die zum Ersatz der verbrauchten Körpersubstanz nothwendigen Stoffe im Auge gehabt ohne uns darum zu kümmern, durch welche Thätigkeit des Organismus diese Stoffe nun in Körpersubstanz verwandelt d. h. assimilirt werden. Diese Thätigkeit, die man bekanntlich mit dem Worte „Verdauung“ bezeichnet, eingehend zu besprechen, ist hier nicht der Ort; es liegt das außerhalb des Rahmens dieser Arbeit. Nur wollen wir nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß gerade die Verdauung, deren Arbeit darin besteht, alle Nahrungsstoffe durch die peristaltische Bewegung des Magens in einen Brei zu verwandeln, in welchem sich sämtliche aufzunehmende Stoffe durch die Vermittelung der verschiedenen Drüsensekrete, die man unter dem Namen „Verdauungssäfte“ zusammenfaßt, in löslichem Zustande befinden, in welchem sie von den Darmzotten aufgesogen werden können, um den Lymphgefäßen und endlich dem Blute zugeführt zu werden, in Folge der Civilisation bei allen Menschen mehr oder weniger darniederliegt. Auf die Verdauung üben nun alle jene Stoffe, die man als Gewürze bezeichnet, und unter welchen

das Salz, wie wir bereits oben erwähnten, das vornehmste und unentbehrlichste ist, einen entschiedenen Einfluß, indem sie auf die Drüsen, von denen die Verdauungssäfte abgesondert werden, einen bestimmten Reiz ausüben, der dieselben zu erhöhter Thätigkeit und somit zur Beförderung der Verdauung anspornt. Die Genußmittel hingegen wirken vorzugsweise auf die Nerven und sind dadurch, wenn auch nicht direkt, so doch indirekt ebenfalls nicht ohne Einfluß auf die Ernährung; wenn sie auf der andern Seite auch selbst Nahrungsstoffe sind, wie schon gelegentlich, vom Alkohol wenigstens, erwähnt wurde, so ist doch ihre Wirkung in dieser Beziehung jedenfalls nur sehr gering.

IV. Von den Nahrungsmitteln.

Während die Theorie sich mit den reinen Nahrungsstoffen beschäftigt, hat man es in der Praxis mit Erzeugnissen der Thier- und Pflanzenwelt zu thun, welche theils aus verschiedenen Nahrungsstoffen bestehen, theils sogar Dinge enthalten, welche der Ernährung durchaus fremd sind, oder welche, obschon aus denselben Elementen wie die Nahrungsstoffe bestehend, doch nicht als solche betrachtet werden dürfen, weil sie der auflösenden Wirkung der Verdauungssäfte hartnäckig und erfolgreich widerstehen. Der Sand in jedem Brode, die Kleien im Schwarzbrod, die Bälge der Weintrauben, die faserigen Häute, wodurch die Orange in verschiedene Abtheilungen getrennt wird, sind Stoffe, die alle genau so wieder ausgeschieden werden, wie sie aufgenommen worden sind. Und so enthält fast Alles, was zur Fristung des Lebens, zum Genuße dient, und was man als „Nahrungsmittel“ bezeichnet, mehr oder weniger Stoffe, welche nicht der Ernährung dienen. Eine andere Unvollkommenheit fast aller Nahrungsmittel besteht darin, daß sie die beiden zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Gruppen, die plastischen und die respiratorischen Nahrungsstoffe, nicht in dem richtigen Verhältniß enthalten, indem sie bald zu Gunsten der einen, bald zu Gunsten der andern Gruppe von dem normalen Verhältniß abweichen, und daß außerdem die nothwendigen Salze ganz oder theilweise fehlen.

Das einzige vollkommene Nahrungsmittel ist die Milch, indem sie einerseits gar keine Stoffe enthält, welche nicht der Ernährung dienen, und andererseits alle Nahrungsstoffe — „auch die Salze und Wasser“ — in dem Verhältniß in ihr enthalten sind, welches für Säuglinge gerade passend ist. So enthält sie z. B. die beiden Gruppen der plastischen und respiratorischen Nahrungsstoffe genau in dem Verhältniß, welches für Kinder am geeignetsten ist, nämlich wie 1 : 4. Allerdings könnte es scheinen, als ob die plastischen Stoffe darin zu stark vertreten seien, indem Kinder doch keine Muskelanstrengungen haben; wenn wir aber bedenken, wie stark kleine Kinder wachsen, so werden wir es begreiflich finden, daß die Nahrung gerade hiervon mehr enthalten muß, als zur Deckung des Verlustes nothwendig ist. Wir haben also in der Milch ein Normal-Nahrungsmittel, mit welchem wir nur die übrigen zu vergleichen brauchen, um über ihren Nährwerth ins Klare zu kommen.

In den Hühnereiern ist das Verhältniß zwischen plastischen und respiratorischen Stoffen auch ein sehr günstiges; zwar würden sie allein nicht im Stande sein, das Leben zu fristen, weil ein Theil der Salze und namentlich Wasser nicht in genügender Menge vorhanden ist, aber auf jeden

Fall sind sie das werthvollste von allen Nahrungsmitteln. Alle übrigen weichen bedeutend mehr von der normalen Zusammensetzung ab, indem sie abgesehen von dem Fehlen der Salze und des Wassers, die man leicht ersetzen kann und daher auch wenig beachtet, bald einen überwiegenden Gehalt an plastischen, bald einen Ueberschuß an respiratorischen Stoffen haben.

Die verschiedenen Fleischarten und die Hülsenfrüchte z. B. weichen von der Norm ab durch einen Ueberschuß an plastischen Stoffen, der beim Schweinefleisch in Folge des bedeutenden Fettgehaltes am geringsten ist, dann aber im Hammelfleisch, in Erbsen und Linsen, im Rindfleisch, im Wildpret, im Kalbfleisch nach dieser Ordnung immer mehr steigt. In den Cerealien und Gemüsen dagegen findet sich ein Ueberschuß an respiratorischen Stoffen, und zwar im Weizenmehl am wenigsten, dann aber immer mehr und mehr bei Hafermehl, Roggenmehl, Gerste, Kartoffeln, Buchweizenmehl. Dabei muß zu Ungunsten der so beliebten Kartoffeln, dieses Hauptnahrungsmittels der ärmeren Klassen, noch angeführt werden, daß gerade das anderweitig leicht zu erzielende Wasser sehr bedeutend darin vertreten ist, indem dasselbe ungefähr drei Viertel ihres ganzen Gewichtes ausmacht, so daß also der Arme, wenn er vier Pfund Kartoffeln kauft, doch nur ein Pfund eigentlicher Nahrungsstoffe hat; daß ferner die beiden Gruppen von Nahrungsstoffen, wie schon aus ihrer Stellung in der oben angegebenen Reihenfolge hervorgeht, in einem sehr ungünstigen Verhältniß darin enthalten sind, worauf wir später noch zurückkommen werden; daß endlich das Eisen, dieser hochwichtige Factor für die Bildung des gesunden Blutes, ganz darin fehlt.

Aus diesen Betrachtungen geht klar hervor, daß es sehr unpraktisch sein würde, wenn man mit einem einzigen Nahrungsmittel, — es sei denn Milch, — seinen Hunger stillen wollte, indem man entweder einen Ueberschuß von plastischen Stoffen zu sich nehmen müßte, um das Bedürfniß nach Respirationsmitteln zu befriedigen, oder einen Ueberschuß von Respirationsmitteln, um plastische Stoffe zur Genüge einzuführen. Aber auch ohne diese theoretischen Erwägungen wird man schon durch den Instinkt dazu getrieben, die verschiedenen Nahrungsmittel zu combiniren, und der unverdorbene Geschmack findet mit der größten Sicherheit diejenigen heraus, deren Zusammenstellung ein möglichst richtiges Verhältniß der beiden Hauptgruppen von Nahrungsstoffen ergibt. So sind z. B. Hammelfleisch mit Reis, Kalbfleisch und Wein zum Butterbrod, Ochsenfleisch mit Kartoffeln vortreffliche Combinationen, die wohl in keiner bürgerlichen Küche fehlen, und die jedem unverdorbene Geschmack zusagen müssen. Die Kochkunst, deren Aufgabe doch nur darin besteht, die Speisen so zu bereiten und zusammen zu stellen, wie sie dem Geschmack am besten zusagen, dient also eigentlich der Gesundheit, so lange sie nicht vom Wege abirrt; sobald sie aber darauf sinnt, den Geschmackssinn auf unnatürliche Weise zu reizen und dadurch zu übermäßigem Genuße zu verführen, ist sie verderblich und verwerflich und dient nur noch dem Ruin des Körpers, dessen Erhaltung ihr Zweck sein sollte.

Sehr interessant ist die Frage, welche Ueberschüsse von der einen oder von der andern Gruppe von Nahrungsstoffen man zur vollständigen Ernährung in den Körper aufnehmen und also unbemittelt wieder ausscheiden muß, wenn man gezwungen ist, sich auf ein einziges Nahrungsmittel zu beschränken, wie die Wilden, welche fast ausschließlich Fleisch essen, und die Armen, deren Nahrung hauptsächlich aus Kartoffeln und Brod besteht. Nehmen wir an, daß ein arbeitender Mensch durch

schnittlich 130 Gramm plastischer und 520 Gramm respiratorischer Stoffe bedarf, um vollständig die verbrauchte Körpersubstanz zu ersetzen, so würden bei richtiger Combination, wenn wir vom Wasser absehen, 650 Gramm zur vollkommenen Ernährung genügen. Vergleichen wir damit die Quantitäten, wie man sie bei ausschließlichem Genuße eines einzigen Nahrungsmittels zu sich zu nehmen gezwungen ist, und wie sie in der nachstehenden kleinen Tabelle beispielsweise für 8 Nahrungsmittel zusammengestellt sind, so müssen wir zu der klaren Einsicht kommen, wie unvorthelhaft eine solche Ernährungsweise ist, namentlich durch übermäßige, zwecklose Belastung des Magens mit Stoffen, die dem Körper gar keinen Nutzen bringen können.

So braucht man

von Erbsen	963 Gramm, während	528 Gramm genug plastische Stoffe enthalten,						
" Eiern	1036	" "	968	"	"	"	"	"
" Käse	2300	" "	388	"	"	"	"	"
" Fleisch	2584	" "	614	"	"	"	"	"
" Weizenbrod	1444	" "	721	"	"	respiratorische Stoffe enthalten,		
" Reis	2562	" "	654	"	"	"	"	"
" Roggenbrod	2875	" "	1063	"	"	"	"	"
" Kartoffeln	10000	" "	2330	"	"	"	"	"

Während nun der Wilde einen großen Ueberschuß an plastischen Stoffen zu sich nimmt, dessen er sich durch ein möglichst rastloses Leben, durch körperliche Bewegung und Anstrengung bis zur Erschöpfung zu entledigen sucht, müßte der Arme einen fast fünfmal so großen Ueberschuß an respiratorischen Stoffen aufnehmen, wenn nicht die Natur schon sich dagegen sträubte, indem der Hunger meistens gestillt ist, ehe dem Bedürfniß Genüge geschehen.

Schlus.

Nach dieser Besprechung werden einige kurze Andeutungen als Hinweis auf die daraus zu schöpfenden Lehren genügen.

Vor allen andern Dingen werden wir dafür Sorge tragen müssen, daß die Ausscheidung der das Blut vergiftenden Kohlensäure möglichst ungehindert von Statten gehe; wir müssen daher stets bedacht sein, eine möglichst gute Luft einzuathmen und namentlich die durch den Athem mit Kohlensäure beladene Luft gegen frische Luft umzutauschen. Dieses Verdrängen schlechter Luft durch gute, frische, bezeichnet man kurzweg mit dem Namen „Ventilation“. Man hat durch den Versuch festgestellt, wie stark der Zuzug frischer Luft im Verhältniß zur Größe des Raumes und zu der Anzahl der darin athmenden Personen sein muß, und hat hinreichende Vorrichtungen erfunden, um diesen Zuzug so einzurichten, daß er ohne alle Belästigung der in dem Raum sich aufhaltenden Menschen von Statten geht. Um aber für die Ventilation Luft zu haben, welche frei ist von Miasmen, müssen wir für möglichste Entfernung aller faulenden Stoffe sorgen und gleichzeitig den Baumwuchs begünstigen, durch den die Miasmen am erfolgreichsten bekämpft und zerstört werden.

Außerdem sollte man es als eine Pflicht der Selbsterhaltung betrachten, von Zeit zu Zeit die Waldluft oder Gebirgsluft aufzusuchen, wo das reinigende Ozon in so großen Quantitäten erzeugt wird, daß es nicht gleich verschwindet, wo man also noch freies Ozon in das Blut aufnimmt und dasselbe dadurch einem gründlichen Reinigungsproceß unterwirft.

Wenn wir aber auf der einen Seite für gute Luft sorgen sollen, so dürfen wir auf der andern Seite nicht außer Acht lassen, daß für einen normalen Athmungsproceß auch eine gut arbeitende Lunge unerlässlich ist. Durch kräftige Bewegung, Springen, Laufen, Schwimmen und Turnen sollen wir, in der Jugend für tüchtige Ausbildung der Lungen und des Brustkorbs sorgen; später aber sollen wir es wenigstens nicht unterlassen, durch fleißiges Spazieren jene Uebungen möglichst zu ersetzen und sollen bei der Arbeit darauf Rücksicht nehmen, daß das Athmungsgeßäft möglichst wenig durch schlechte Haltung beeinträchtigt werde. Es ist ganz unglaublich, wie viele Menschen gerade durch Sündigen gegen diese Vorschrift einem frühen Siechthum verfallen.

In Betreff der Nahrung kann man nicht eindringlich genug weises Maßhalten empfehlen; der Ueberschuß ist ebensowohl schädlich, als der Mangel. Hüten wir uns auch vor allen künstlichen Reizmitteln, durch die der Naturtrieb verdunkelt und verfälscht wird, suchen wir vielmehr durch gesunde, kräftige aber einfache Nahrung dem Bedürfniß zu genügen, anstatt durch Vielfältigung und Verfeinerung der Genüsse das beste materielle Gut, die Gesundheit, auf's Spiel zu setzen.

Möchten durch diese Zeilen namentlich meine lieben Schüler veranlaßt werden, außer für Ausbildung des Geistes auch für die Erhaltung der Gesundheit in vernünftiger Weise zu sorgen, damit in allen sei

Mens sana in corpore sano.



Schulnachrichten.

Allgemeine Lehrverfassung.

S E X T A.

Ordinarius: Dr. Spoelgen.

Katholische Religionslehre, 3 St.

1. Religionslehre: Die Lehre vom Sacramente der Buße. Vom Ziel und Ende des Menschen, vom Glauben und seinen Eigenschaften. Erklärung der 12 Artikel des apostolischen Glaubensbekenntnisses. Nach dem „Katechismus für die Erzdiocese Köln“.

2. Biblische Geschichte: Der Schöpfungsbericht und die Urgeschichte; die Zeit der Patriarchen, Moses und die sinaiische Gesetzgebung. Einzelne Theile aus der Geschichte der Richter und Könige. Nach „Schumacher's Kern der heil. Geschichte“. — Religionslehrer Dr. Degen.

Deutsch, 4 St.

Die wichtigsten Regeln der Orthographie. Das Wichtigste über die Redetheile, namentlich Einübung der Präpositionen. Die Lehre vom einfachen Satze. Aus Rehrein's Lesebuche, untere Lehrstufe, wurden vorzugsweise Märchen, Sagen und Fabeln gelesen und mündlich und schriftlich nacherzählt. Häufige Declamation der auswendig gelernten Gedichte. Wöchentlich wurde ein Dictat oder ein aus dem Gedächtnisse niedergeschriebenes Stück zur Correctur eingereicht, statt dessen zuweilen auch freie Reproduktionen kleiner Erzählungen oder Fabeln. — Der Ordinarius.

Latein, 8 St.

Die regelmäßige Formenlehre bis zur vierten Conjugation incl. nach der Grammatik von Siberti-Meiring und dem Übungsbuche von Spieß. Wöchentlich ein Pensum, monatlich eine Klassenarbeit. — Der Ordinarius.

Geschichte und Geographie, 1 St.

Die wichtigsten Sagen des Alterthums. Biographische Mittheilungen aus der Geschichte des Alterthums und des Mittelalters.

Kurze Uebersicht der fünf Erdtheile. — Der Ordinarius.

Geographie, 2 St.

Winterhalbjahr: Geographische Propädeutik nach Kaltenbach's „Naturgemäßer Unterricht in der Erdkunde“.

Sommerhalbjahr: Heimatkunde; Topographie des Regierungsbezirks Aachen mit Berücksichtigung der angrenzenden Bezirke der Rheinprovinz sowie der belgischen und niederländischen Gebiete bis zur Maas. — Kaltenbach.

Naturgeschichte, 2 St.

Winterhalbjahr: Die wichtigsten in- und ausländischen Cultur- und Handelsgewächse in naturgetreuen Abbildungen zur Anschauung und Besprechung vorgeführt. Nebenher das Wichtigste aus der Organographie.

Sommerhalbjahr: Einige 40–50 wildwachsende Pflanzen aus der nächsten Umgebung wurden in lebenden Exemplaren an die Schüler vertheilt, besprochen, beschrieben und ihre Namen dem Gedächtnisse eingeprägt. — Kaltenbach.

Rechnen, 4 St.

Die vier Grundrechnungen mit unbenannten ganzen Zahlen; die Resolution und Reduction nebst den 4 Species mit benannten ganzen Zahlen. Die leichtern Aufgaben des Schellen'schen Rechenbuchs boten Stoff zu Kopfrechenübungen. — Kaltenbach.

Zeichnen, 2 St.

Elementarzeichnen nach Salm's „Elementarunterricht im Linearzeichnen“. Zeichnen nach Körpern und großen Tabellen. — Salm.

Schreiben, 4 St. — Schmik.**Gesang, 2 St.**

Allgemeine Einrichtung für alle Klassen: Es bestanden 3 Abtheilungen, eine untere und eine obere und eine für den gemeinschaftlichen Kirchengesang der katholischen Schüler. Den Uebungen der untern Abtheilung wurde „Heinrich's Gesangschule“ zu Grunde gelegt; die obere Abtheilung, welche nach den 4 Stimmen getrennt unterrichtet wurde, sang Lieder aus „Stein's Auswahl für gemischten Chor, I und II.“ Für den Kirchengesang bot das „Gebet- und Gesangbuch von Degen und Böckeler“ eine reiche Auswahl; außerdem wurden von einem Solochor Choräle und Lieder a capella von B. Kothe gesungen. Vierstimmiger Chorgesang bei den Schulfeiern und theilweise beim Schulgottesdienste. Oeffentlich aufgeführt wurde mit Orchesterbegleitung S. Neukomm's Composition des „Hochgesanges an die Nacht“ von Lamartine. — Concertmeister Fr. Wenigmann.

Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St.

Es wurde in zwei getrennten Abtheilungen geturnt, deren eine die 3 untern, die andere die 3 obern Klassen enthielt. — Turnlehrer Merz.

QUINTA.

Ordinarius: Kaltenbach.

Katholische Religionslehre, 3 St.

1. Religionslehre: Die Lehre von den Geboten Gottes im Allgemeinen und von den

Geboten Gottes und der Kirche im Besondern. Die Sünde und ihre Gattungen, die Tugend und die Vollkommenheit. Nach dem „Katechismus für die Erzdiocese Köln“.

2. Biblische Geschichte des N. T.: Die Jugendgeschichte, das öffentliche Leben und Wirken Jesu bis zum 3. Osterfeste. Im Anschluß an die einfallenden Feste, resp. an deren Evangelien, kurze Belehrungen über Eintheilung und Bedeutung des Kirchenjahres. Nach Schumacher's „Kern der heil. Geschichte“. — Religionslehrer Dr. Degen.

Deutsch, 4 St.

2 St. Lese- und Memorirübungen.

2 St. Grammatik. Der einfach nackte, erweiterte, zusammengezogene und zusammengesetzte Satz. Die verschiedenen Satz- und Redetheile, ihre Bildung, Biegungsformen u. an zahlreichen Beispielen geübt. Nebenher gingen Uebungen in der Rechtschreibung und Stylistik. — Der Ordinarius.

Latein, 6 St.

Nach einer cursorischen Repetition des Pensums der Sexta wurde das Uebungsbuch von Spieß, 1. Lehrstufe, bis Ostern vollendet. Nach Ostern ausschließlich allgemeine und eingehendere Repetition mit Vergleichung des deutschen Sprachgebrauchs. Die Fabeln und Gespräche wurden memorirt. Extemporalien und häusliche Arbeiten nach Diktaten. Monatlich eine Klassenarbeit. — Kerstgens.

Französisch, 6 St.

Nach dem Elementarbuch von Bloez wurden die ersten 80 Lectionen durchgenommen. Leseübungen, Einübung der Grammatik, Auswendiglernen der Vocabeln, mündliche und schriftliche Uebersetzung der Uebungsstücke. Einige Fabeln und Erzählungen wurden memorirt. Wöchentlich ein Pensum, alle 5—6 Wochen eine Klassenarbeit. — Dr. Spoelgen.

Geographie, 2 St.

Winterhalbjahr: Wiederholung des Pensums der Sexta und Fortsetzung des vorbereitenden Unterrichts, nach dem Handbuche des Lehrers.

Sommerhalbjahr: Deutschland nebst den angrenzenden Gebieten (Belgien, Holland, die Schweiz, Polen, Ungarn) mit besonderer Berücksichtigung des preussischen Staats und der Fluß- und Gebirgssysteme desselben. Die von dem Lehrer an die Schultafel gezeichneten Stromgebiete wurden von den Schülern zur Uebung nachgezeichnet und memorirt. — Der Ordinarius.

Naturgeschichte, 2 St.

Winterhalbjahr: Fortsetzung der Besprechung der durch naturgetreue Abbildungen vorgeführten Handels- und Culturgewächse.

Sommerhalbjahr: Im Anschluß an das Pensum der Sexta wurden weitere 40—50 wildwachsende Pflanzen aus Nachens Nähe vorgelegt, beschrieben und memorirt. Besonderes Augenmerk auch der Systematik und der Linneischen Klassification geschenkt. — Der Ordinarius.

Rechnen, 4 St.

Die Lehre von den Brüchen; die Resolution und Reduction derselben nach Schellen's

Rechenbuch. Zahlreiche Kopfrechenübungen wurden vor dem Schriftrrechnen vorgenommen und mit demselben verbunden. — Der Ordinarius.

Zeichnen, 2 St.

Fortsetzung und Erweiterung des Pensums der Sexta.

Schreiben, 2 St. — Schmitz.

Gesang, 2 St. — Fr. Wenigmann.

Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St. — Merk.

QUARTA.

Ordinarius: Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Katholische Religionslehre, 2 St.

1. Religionslehre: Wiederholung der Lehre vom heil. Geiste und von der Kirche, ihren Eigenschaften und Kennzeichen. Sodann die Lehre von der Gnade, die Gnadenmittel, im Allgemeinen und Besondern, die Sakramentalien und das Gebet.

2. Biblische Geschichte: Die letzten Lebenstage Jesu und die Stiftung der Kirche. Die Kirchenfeste boten Gelegenheit, deren liturgische Bedeutung zu erörtern und die Ceremonien zu erklären. — Religionslehrer Dr. Degen.

Evangelische Religionslehre, 2 St.

Biblische Geschichte des N. T. — Bibelstellen gelernt. — Religionslehrer Pfarrer N a n n y.

Deutsch, 3 St.

Lesen und Erklären prosaischer Stücke aus Rehrein's Lesebuch, untere und obere Stufe. Erklärung und Declamation von Gedichten erzählenden Inhalts. — Die Lehre vom erweiterten und zusammengesetzten Satze, von dem Gebrauch der Präpositionen und Conjunctionen. Alle 14 Tage ein Aufsatz. — Dr. K o ß und seit der 2. Hälfte Januar's K a u s c h.

Latein, 6 St.

Repetition der regelmäßigen und Einübung der unregelmäßigen Verba nach der Grammatik von Siberti-Meiring. Die wichtigsten Regeln aus der Syntax nach dem Übungsbuche von Spieß, II. Abtheilung. Uebersetzen der in letzterem enthaltenen Übungsstücke. Alle 8 Tage ein Pensum. — Dr. K o ß, seit der 2. Hälfte Januar's K a u s c h.

Französisch, 5 St.

Die unregelmäßigen Zeitwörter nach Bloez Schulgrammatik; Anwendung von avoir und être. Zwei Stunden wurden wöchentlich zur Lektüre (aus Herrig's lectures choisies) und zu Memorirübungen verwendet. Wöchentlich eine Korrektur. — M a r j a n.

Geschichte, 3 St.

Die Geschichte der Aegypter, Babylonier, Assyrer, Perser und Meder wurde in kurzer Uebersicht, dagegen ausführlicher die Geschichte des israelitischen Volkes, und insbesondere die der Griechen, bis auf Alexander, die der Römer bis auf Augustus vorgenommen. — Oberlehrer Prof. Dr. Foerster.

Geographie, 1 St.

Nach einer allgemeinen Einleitung in die Geographie, wurden die physischen Verhält-

nisse der Erdoberfläche mit besonderer Rücksichtnahme auf Europa vorgenommen. Dann folgte die politische Eintheilung dieses Welttheiles. Auch wurden Uebungen im Kartenzeichnen nicht vernachlässigt. — Oberlehrer Prof. Dr. Foerster.

Naturgeschichte, 2 St.

Im Wintersemester: Die Betrachtung und Eintheilung der Wirbelthiere gestützt auf die nähere Betrachtung der Organe des menschlichen Körpers.

Im Sommersemester: Botanik. Erklärung und Begründung des Linné'schen System's und Uebungen im Bestimmen der Pflanzen. — Oberlehrer Prof. Dr. Foerster.

Geometrie, 2 St.

Vorbegriffe. Die Lehre von den Winkeln und Parallelen, vom Dreieck und vom Parallelogramm. Aufgaben. — Dr. Lieck.

Algebra, 2 St.

Die Sätze über Summen, Differenzen, Producte und Quotienten, nach Heis § 1—25. — Dr. Lieck.

Rechnen, 2 St.

Die Decimalbruchrechnung und die Regel de tri mit ganzen und gebrochenen Zahlen nach „Schellen, Aufgaben für das theoret. und pract. Rechnen“. I. Thl. — Dr. Rosz.

Zeichnen, 2 St.

Körperzeichnen; Zeichnen nach Modellen; Linearzeichnen, beginnend mit geometrischen Vorübungen; Projectionszeichnen. — Salm.

Schreiben, 2 St. — Schmitz.

Gesang, 2 St. — Fr. Wenigmann.

Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St. — Merz.

TERTIA.

Unter- und Ober-Tertia combinirt.

Ordinarius: Dr. Lieck.

Katholische Religionslehre, 2 St.

Ausführliche Wiederholung und wissenschaftliche Begründung der Lehren über die heil. Sacramente. Das heil. Messopfer. Die Offenbarung, ihre Möglichkeit, Nothwendigkeit und Erkennbarkeit. Nach „Dubelman's Leitfaden“. — Religionslehrer Dr. Degen.

Evangelische Religionslehre, 2 St.

Repetition des Katechismus und wichtiger Stücke des Confirmanden-Unterrichts. — Religionslehrer Pfarrer Ranny.

Deutsch, 3 St.

Lektüre und Deklamation im Anschluß an Rehrein's Lesebuch, obere Lehrstufe. Dabei wurde das Wichtigste aus der Metrik und Poetik vorgenommen. Dreiwöchentlich wurde ein Aufsatz verbessert. — Marjan.

Latein, 5 St.

Ausgewählte Biographien aus Cornelius Nepos. Die Lehre vom Gebrauche der Casus und Tempora. Construction der gebräuchlichsten Conjunctionen. Einübung der grammatischen Regeln an den Beispielen des Übungsbuches von Meiring, I. Abtheilung. Wöchentlich ein Pensum nach Diktat. Die Lehre vom dactylischen Hexameter. Uebungen im Scandiren. Lektüre und Erklärung von größeren Abschnitten aus Siebelis' „Tirocinium“. — Marjan, seit Ostern Kausch.

Französisch, 4 St.

Wiederholung der unregelmäßigen Zeitwörter; sodann aus Bloez' Schulgrammatik der 3. und 4. Abschnitt (Anwendung von avoir und être; Formenlehre des Substantivs, Adjektivs, Adverbs; das Zahlwort, die Präposition). Lektüre aus Herrig's lectures choisies. Memorirübungen. Wöchentliche Korrektur. — Marjan.

Englisch, 4 St.

Der Unterricht der Unter-Tertia und Ober-Tertia war getrennt: Für erstere Lese- und Schreibübungen, dann nach Plate „Elementarstufe“ Lektion 1—40; die Ober-Tertianer beendeten das Buch, übersetzten und memorirten die meisten der darin enthaltenen Lesestücke. Uebung im Gebrauch des Wörterbuchs. Sprechübungen. Wöchentlich ein Pensum. — Oberlehrer Dr. Kopenhagen.

Geschichte, 3 St.

Deutsche und Brandenburgisch-Preussische Geschichte bis zur französischen Revolution. — Oberlehrer Haagen, seit der 2. Hälfte Januar's Oberlehrer Prof. Dr. Foerster.

Geographie, 1 St.

Europa, und speziell der Deutsche Kaiserstaat. Die politische Eintheilung Europas; die Gebirgs- und Flußsysteme. — Oberlehrer Haagen, seit der 2. Hälfte Januar's Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Naturgeschichte, 2 St.

Im Wintersemester: Zoologie. Eintheilung des ganzen Thierreiches, besondere Betrachtung der Gliedertiere.

Im Sommersemester: Botanik. Organographie. Blüthenstand, Frucht, Samen. Betrachtung einzelner Familien des Gewächsreiches. — Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Geometrie, 2 St.

Die Lehre vom Kreise, von den regulären Polygonen, von der Gleichheit der Figuren, von der Proportionalität der Linien, von der Aehnlichkeit der Figuren, von der Proportionalität gerader Linien am Dreieck und am Kreise, von der Ausmessung geradliniger Figuren und des Kreises. — Aufgaben. — Dr. Lieck.

Algebra, 2 St.

Null und negative Zahlen, Theilbarkeit der Zahlen, Zerlegung algebraischer Ausdrücke, Proportionen, Ausziehen der Quadratwurzel, Gleichungen ersten Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten, nach Heis §§ 26—28, 31—33, 50, 61—68. — Dr. Lieck.

Rechnen, 2 St.

Die abgekürzten Rechnungen mit Decimalbrüchen und die Regel de tri mit Decimalbrüchen. Die Rechnung mit Procenten und deren Anwendung auf Gewinn-, Verlust-, Zins-Rechnung. — Dr. Lieck.

Zeichnen, 2 St.

Fortsetzung des Projectionszeichnens; Zeichnen nach größeren Vorlagen und nach Gyps. Einzelne Maschinentheile und Baudetails nach Leblanc und Salm in größerem Maßstabe ausgeführt. — Salm.

Gesang, 2 St. — Fr. Wenigmann.

Turnen, 1 St. im Winter, 2 St. im Sommer. — Merz.

UNTER-SECUNDA.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Rovenhagen.

Katholische Religionslehre, 2 St.

Fortsetzung und Vollendung des Dogmas von der Welterlösung. Die Lehre von den Geboten und Pflichten; die christliche Vollkommenheit. — Kirchengeschichte, II. Zeitalter. Nach „Dübelmann's Leitfaden“. — Religionslehrer Dr. Degen.

Evangelische Religionslehre, 2 St.

Erklärung der Apostel-Geschichte. Grundzüge des Gemeindelebens und der Kirchenverfassung. — Religionslehrer Pfarrer Könnig.

Deutsch, 3 St.

Lectüre und Declamation, verbunden mit Erklärung der betreffenden Stücke aus Bone's Lesebuch, II. Thl. — Metrik. — Besprechung der Aufsätze. Die Thematata waren: Meine Lebensbeschreibung (Klassenarbeit). — Spiele der Knaben. — Wie du mir, so ich dir. — Was lernen wir aus der Fabel des Phaethon? — Welchen Einfluß übte die Veränderung der Handelswege auf Europa? — Charakteristik des Drachentödtlers in Schillers Gedicht „der Kampf mit dem Drachen“. — Was berechtigt uns, Europa als selbstständigen Erdtheil aufzufassen? — Ehret das Alter! (Klassenarbeit). — Gedanken beim Erwachen des Frühlings. — Caesars Ansprache an die Centurionen vor dem Kampfe mit Ariovist soll in directer Rede wiedergegeben und disponirt werden. — Die Cultur-Entwicklung nach Schillers Spaziergang. — Eine metrische Uebung. — Meer und Wüste, ein Vergleich. — Die Glocke in ihren mannigfachen Beziehungen zum menschlichen Leben. — Welchen Nutzen gewährt das Studium der Geographie? (Klassenarbeit). — Bis zur 2. Hälfte Januar's der Ordinarius, darauf Dr. Köf.

Latein, 4 St.

Caesar, de b. Gall. I. u. II.; Abschnitte aus Ovid nach Siebelis' „Tirocinium“. Die Lehre von den Tempora und Modi nach Meiring's Grammatik und Uebungsbuch, I. Abth. — Dr. Köf.

Französisch, 4 St.

Nach Bloez' Lehrbuch der französischen Sprache. Wiederholung von Abschnitt 3 und 4, S. 154—205, dann 5. Abschnitt, Wortstellung, und 6. Abschnitt, Gebrauch der Zeiten und Moden, Lect. 39—51, S. 205—241. Uebersetzung aus Herrig. Wochenaufgaben. Memoiren metrischer und prosaischer Stücke. — Bis zum 7. Januar Oberlehrer Haag, darauf bis Ostern der Director, von Ostern ab Marjan.

Englisch, 3 St.

Plate's Schulgrammatik wurde genau durchgenommen bis zum Pronomen relativum; wöchentlich ein Pensum zur Korrektur; Uebersetzungen leichter deutscher Erzählungen. Lektüre aus Herrig's „First Reader“. Mehreres wurde memorirt. Deklamation gelernter Gedichte. — Der Ordinarius.

Geschichte, 2 St.

Geschichte und Geographie des Alterthums mit Ausschluß der römischen, nach Büg' Grundriß für obere Klassen. — Dr. Kof.

Geographie, 1 St.

Geographie von Asien, Africa und America, nach Büg' Grundriß. — Dr. Kof.

Naturbeschreibung, 1 St.

Einleitung in die Mineralogie. Lehre von den Kennzeichen der Mineralien.

In der Botanik die Lehre von der Zelle und ihrer Bedeutung im Pflanzenleben. — Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Physik, 3 St.

Die allgemeinen Eigenschaften der Körper. Statik und Mechanik fester, flüssiger und luftförmiger Körper. — Dr. Lieck.

Chemie, 2 St.

Einleitung in die Chemie. Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel. — Oberlehrer Dr. Sieberger.

Geometrie, 2 St.

Wiederholung der ebenen Geometrie. Geometrische und algebraische Analysis. Die ebene Trigonometrie. — Dr. Lieck.

Algebra, 2 St.

Angewandte Gleichungen des ersten Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten. Gleichungen des zweiten Grades mit einer Unbekannten nebst Anwendungen. Die Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen. — Dr. Lieck.

Rechnen, 1 St.

Terminrechnung, Gesellschaftsrechnung, Mischungsrechnung. Kettenregel. Berechnung der Flächen und Körper. — Dr. Lieck.

Zeichnen, 2 St. Fortsetzung und Erweiterung des Pensums der Tertia; Kartenzeichnen; Ausführung von Bauplänen und Maschinen. — Salm.

Gesang, 2 St. — Fr. Wenigmann.

Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St. — Merz.

OBER-SECUNDA.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Sieberger.

Katholische Religionslehre, 2 St.

Combinirt mit Unter-Secunda.

Evangelische Religionslehre, 2 St.

Combinirt mit Unter-Secunda.

Deutsch, 3 St.

Das Wichtigere aus der Poetik und Rhetorik mit Benutzung von Bone's Anleitung. Lectüre und Erklärung poetischer und prosaischer Lesestücke aus demselben Buche. Gelesen wurde Schillers Wallenstein. Freie Vorträge. Besprechung und Korrektur der Aufsätze. Dreiwöchentlich eine freie Arbeit. Die Themata waren: Vor einer Ruine. — Caesar als Feldherr (Klassenarbeit). Nil mortalibus ardui est. — Der erste punische Krieg und seine Bedeutung für Rom. — „Willst du, daß wir mit hinein In das Haus dich bauen, Laß es dir gefallen, Stein, Daß wir dich behauen.“ — Land und Leute bei uns. — „Mit des Geschickes Mächten Ist kein ewiger Bund zu flechten, Und das Unglück schreitet schnell.“ — Woher kommt es, daß so viele Städte an Flüssen liegen? — „Fatis contraria fata repon- dens.“ — Der Prolog zu Schillers Wallenstein. — „Wer den Besten seiner Zeit genug gethan, Der hat gelebt für alle Zeiten.“ — Sulla, ein Charakterbild. — Nutzen des Studiums der Mathematik (Klassenarbeit). — Warum studiren wir Geschichte? (Ascensus- arbeit). — Cornelius Nepos, als geschichtliches Lehrbuch. — Oberlehrer Dr. Kopenhagen.

Latein, 4 St.

Beendigung der Grammatik nach Meiring, und Uebersetzungen aus dessen Übungsbuch. Alle vierzehn Tage ein Pensum. Gelesen wurde Caesar, de bello Gallico I. 40 bis zu Ende, II. III. IV. Virgil's Aeneis I, woraus mehrere Stellen memorirt wurden. — Ober- lehrer Dr. Kopenhagen.

Französisch, 4 St.

Fortsetzung und Wiederholung der Grammatik nach Bloch. Lectüre, prosaische und poetische, aus Herrig's „France Littéraire“; Rückübersetzen, Memoriren; schriftliche und mündliche Uebersetzung aus dem Deutschen. — Besprechung von Idiotismen; Allgemeines über Metrik. Wöchentlich ein Pensum eingeliefert. Sprechübungen. — Der Director.

Englisch, 3 St.

Grammatik nach Plate. Prosaisches und Poetisches aus Herrig's „British Classical Authors“ gelesen. Rückübersetzen und Memoriren. Das Nothwendigste aus der Metrik. Idiotismen. Uebersetzen deutscher Texte. Sprechübungen. Jede Woche ein Pensum zur Korrektur eingeliefert. — Der Director.

Geschichte, 2 St.

Römische Geschichte nach Büß' Grundriß für die obern Klassen. — Bis zum 7. Januar Oberlehrer Haagen, darauf Dr. Rosß.

Geographie, 1 St.

Amerika und Australien, Nord- und Süd-Europa, nach Büß' Grundriß. Uebungen im Kartenzeichnen. — Bis zum 7. Januar Oberlehrer Haagen, darauf Dr. Hof.

Naturbeschreibung, 1 St.

Im Wintersemester Repetition in der Mineralogie, im Sommersemester in der Botanik und Zoologie. — Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Physik, 3 St.

Wiederholung des vorigjährigen Penjums. Die Wärmelehre. Der Magnetismus. — Der Ordinarius.

Chemie, 2 St.

Wiederholung und Beendigung der Nichtmetalle. Die leichten Metalle. — Der Ordinarius.

Geometrie, 2 St.

Anwendung der Algebra auf die Geometrie; Wiederholung der ebenen Trigonometrie; Lösung zahlreicher Aufgaben aus beiden Kapiteln. Die Stereometrie. — Der Ordinarius.

Algebra, 2 St.

Wiederholung der Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen. Gleichungen zweiten Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten. Die reciproken Gleichungen höherer Grade. Die diophantischen Gleichungen. Die arithmetischen und geometrischen Progressionen. Die Kettenbrüche. — Der Ordinarius.

Rechnen, 1 St.

Bermischte Aufgaben aus der Zins-, Disconto-, Rabatt-, Gewinn- und Verlust-, Vertheilungs-, Ketten-, Mischungs-Rechnung. Die Zinseszinsen- und Renten-Rechnung. — Der Ordinarius.

Zeichnen, 2 St.

Fortsetzung des Penjums der vorhergehenden Klasse. — Salm.

Gefang, 2 St. — Fr. Wenigmann.**Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St. — Merk.****PRIMA.**

Ordinarius: Der Director.

Unter- und Ober-Prima combinirt.

Katholische Religionslehre, 2 St.

Die Lehre von Gott, dem Heiligsten und Vollenden. Von der Gnade; von den Sakramenten im Allgemeinen und von den Sakramenten der Taufe, Firmung, Eucharistie und Buße im Besondern.

In gelegentlichen Wiederholungen wurden die wichtigsten Momente aus der Geschichte der Kirche durchgenommen. — Religionslehrer Dr. Degen.

Evangelische Religionslehre, 2 St.

Abriß der Kirchengeschichte bis in die neueste Zeit. Glaubenslehre nach des Lehrers „Leitfaden“ und den symbolischen Katechismen. — Religionslehrer Pfarrer N ä n n y.

Deutsch, 3 St.

Literaturgeschichte im Anschluß an Bone's Lesebuch II; Satzbau, Synonymen, Uebungen im Definiren; wiederholte Einübung früher auswendig gelernter poetischer Stücke. Aufsätze. Tasso von Goethe gelesen. Zahlreiche Dispositionen zu Aufsätzen in freier Besprechung. Alle drei Wochen ein Aufsatz. Die Themata waren: Tout mortel qui s'arrête Est prêt à reculer. — Tugend und Talente haben keine Ahnen. — Karl der Große, Pharos Europæ. — Der Eigensinnige und der Charakterfeste (Klassenarbeit). — Der 22. März für Preußen und Deutschland. — Steter Tropfen höhlt den Stein. — Die Kämpfe zwischen Europa und Asien um die Herrschaft. — Betrachtungen über Schillers Gedicht: Einem jungen Freunde, als er sich der Weltweisheit widmen wollte. — Ueber den Gebrauch der Bücher (Klassenarbeit). Die Höhe reizt uns, nicht die Stufen. — Wie bethätigt man der Schule seinen Dank? — Nicht auf halbem Wege bleibe stehen, den Sieg erringt nur, wer die ganze Bahn durchmisst. — „Wo viel Freiheit, ist viel Irrthum, doch sicher ist der schmale Weg der Pflicht“ (Klassenarbeit). — Bis zum 7. Januar Oberlehrer H a a g e n, darauf Oberlehrer Dr. R o v e n h a g e n.

Latein, 3 St.

Lektüre: Cæsar de bello Gallico VII. Sallust, Jugurtha, Kap. 1—35. Virgil, Aeneis VII; mehrere Stellen wurden memorirt. Aus Horaz wurden gelesen und memorirt Od. I. 3. 4. 9. 14. 22. II. 10. 16. III. 8. Einzelne schriftliche Arbeiten zur Wiederholung der Grammatik. — Oberlehrer Dr. R o v e n h a g e n.

Französisch, 4 St.

Uebersetzen, Rückübersetzen und Memoriren von Prosa und Poesie aus Herrig's „France Littéraire“, insbesondere Erklärung der Athalie von Racine. Schriftliche und mündliche Uebersetzung aus dem Deutschen. Metrik. Idiotismen. Literaturgeschichte. Sprechübungen. Die Grammatik hauptsächlich bei der Lection, den Versionen und der Correctur der schriftlichen Arbeiten wiederholt. Alle 3 Wochen ein Aufsatz. Die Themata derselben waren: Pisistratus. — Mancher ist arm bei großem Gut und mancher ist reich bei seiner Armuth. — Philipp von Macedonien. — Der Mensch ein Thor für sich, für andere klug, hat Rath für Jedermann, nur nicht für sich. — Geiserich. — Arbeit ist des Blutes Balsam, Arbeit ist der Tugend Quell. — Kaiser Otto I. — Fide, sed cui vide. — Der 2. Kreuzzug. — Der Frühling. — Philipp VI. von Valois. — Ich lehre' dich mein Sohn, nie übe das, was über das Maas ist! Ueberall vom Uebel ist das Ueber. — Karl der Kühne von Burgund. — Inhaltsangabe der Racine'schen Athalie nach Akten und Scenen. — Friedrich's des Großen Jugend. — Der Director.

Englisch, 3 St.

Die prosaische und poetische Lectüre aus Herrig's „British Classical Authors“; außerdem Shakspeare's Julius Cæsar gelesen. Rückübersetzen und Memoriren. Uebersetzen aus dem Deutschen, schriftlich und mündlich; Metrik. Idiotismen. Literaturgeschichte.

Sprechübungen. Die Grammatik wiederholt, theilweise nach Plate, theilweise bei den Correcturen, Uebertragungen und Text-Erklärungen. Alle 3 Wochen ein freier Aufsatz. Die Themata waren: Scipio Africanus. — Ein schöner, ehrenvoller Tod vorzuziehen schimpflichem Leben. — Nero. — Ein Thor, der klaget Stets Andre an; Sich selbst anlaget Ein halb schon weiser Mann; Nicht sich, nicht Andre klaget der Weise an. — Odoaker. — Die verschiedenen Ursachen der Kriege. — Konrad II. — Vox populi, vox dei. — Die Züge Friedrich's Barbarossa nach Italien. — Der Winter. — Karl VI. von Frankreich. — Mit einem Herrn steht es gut, Der was er befohlen selber thut. — Ludwig XII., König von Frankreich. — Inhalts-Angabe des Julius Caesar von Shakspeare nach Akten und Scenen. — Der erste schlesische Krieg. — Der Director.

Geschichte, 2 St.

Das Mittelalter und die Neuere Geschichte bis zum Anfange des 30jährigen Krieges. — Bis zum 7. Januar Oberlehrer Haagen, darauf Dr. Rosß.

Geographie, 1 St.

Die Kolonien europäischer Staaten in den andern Erdtheilen. — Bis zum 7. Januar Oberlehrer Haagen, darauf Dr. Rosß.

Mineralogie, 2 St.

Eintheilung des Mineralreiches mit Hervorhebung der in der Industrie besonders wichtigen Mineralspecies. Hieran schloß sich eine kurze und gedrängte Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Erdoberfläche. — Oberlehrer Prof. Dr. Förster.

Physik, 2 St.

Der Magnetismus. Die Electricitätslehre. — Oberlehrer Dr. Sieberger.

Chemie, 2 St.

Die Schwermetalle. Qualitative Analyse einfacher Verbindungen. Ausgewählte Kapitel aus der organischen Chemie. — Dr. Lieck.

Geometrie, 2 St.

Wiederholung der Stereometrie. Die analytische Geometrie. Die Kegelschnitte. Die Elemente der beschreibenden Geometrie. Sphärische Trigonometrie. — Oberlehrer Dr. Sieberger.

Algebra, 2 St.

Wiederholung des Pensums der Ober-Secunda. Die Gleichungen dritten und vierten Grades. Die Lehre von den Permutationen, Variationen, Combinationen. Der binomische und polynomische Lehrsatz. Von den unendlichen Reihen. Die Exponential-, die logarithmische, die Sinus- und Cosinus-Reihe. — Oberlehrer Dr. Sieberger.

Rechnen, 1 St.

Zinsezinsen- und Rentenrechnungen. — Oberlehrer Dr. Sieberger.

Zeichnen, 3 St.

Unter Benützung der Wandtafeln von Trotschel weitere Ausführung des Pensums der Secunda. — Salm.

Gesang, 2 St. — Fr. Wenigmann.

Turnen, im Winter 1 St., im Sommer 2 St. — Mertz.

Tabellarische Uebersicht. Die Verwendung der Lehrkräfte.

Lehrer.	Zahl der wöchentlichen Lehrstunden.	I.	II. a.	II. b.	III. a. u. b.	IV.	V.	VI.
1. Prof. Dr. Sülgers, Director. Ordinarius der I.	14	Französisch 4 Englisch 3	Französisch 4 Englisch 3	1)				
2. Haagen, 1. Oberlehrer. 2)	17	Deutsch 3 Geschichte und Geographie 3	Geschichte und Geographie 3	Französisch 4	Geschichte und Geographie 4			
3. Prof. Dr. Förster, 2. Oberlehrer. Ordinarius der IV.	18	Mineralogie 2	Mineralogie u. Repetit. 1	Mineralogie 1	Naturgesch. 2	Geschichte und Geographie 4 Latein 6		
4. Dr. Sieberger, 3. Oberlehrer. Ordinarius der II. a.	19	Mathematik u. Rechnen 5 Physik 2	Mathematik u. Rechnen 5 Chemie 2	Chemie 2				
5. Dr. Degen, lath. Religionslehrer.	14	Religionsl. 2	Religionsl. 2		Religionsl. 2	Religionsl. 2	Religionsl. 3	Religionsl. 3
6. Pfarver Rämny, evang. Religionslehrer.	8	Religionsl. 2	Religionsl. 2		Religionsl. 2	Religionsl. 2		
7. Dr. Novenhagen, Oberlehrer. Ordinarius der II. b.	20	Latein 3 3)	Latein 4 Deutsch 3	Englisch 3 Deutsch 3	Englisch 4			
8. Dr. Ließ, Ordinarius der III.	20	Chemie 2		Mathematik u. Rechnen 5 Physik 3	Mathematik u. Rechnen 6	Mathematik 4		
9. Dr. Hof,	18	7)	7)	Latein 4 Geschichte und Geographie 3 7)		Latein 6 Deutsch 3 Rechnen 2 7)		
10. Marjan.	17			8)	Latein 5 Deutsch 3 Französisch 4	Französisch 5		
11. Kaltendach, Ordinarius der V.	20						Deutsch 4 Rechnen 4 Geographie 2 Naturgesch. 2	Rechnen 4 Geographie 2 Naturgesch. 2
12. Dr. Spoelgen, Ordinarius der VI.	19						Französisch 6	Latein 8 Deutsch 4 Geschichte u. Geographie 1
13. Kerstgens, Candidat des höhern Schulamts.	6						Latein 6 9)	
14. Rausch, Candidat des höhern Schulamts.	14				Latein 5 10)	Latein 6 Deutsch 3 11)		
15. Salm.	10	Zeichnen 3 12)	Zeichnen 2		Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2	Zeichnen 2
16. Schmitz.	8					Schreiben 2	Schreiben 2	Schreiben 4
17. Wenigmann.	6							
18. Merz.	2 im Wint., 4 im Som.							

1) Dazu von Mitte Januar bis Ostern die 4 St. Französisch in II. b. cf. Chronik. 2) Wurde von Mitte Januar ab vertreten. cf. Chronik. 3) Seit der 2. Hälfte Januar's auch die Gesch. und Geogr. cf. Chronik. 4) Vom Candidaten Kerstgens im Anfange des Schuljahres übernommen. 5) Seit der 2. Hälfte Januar's dazu 3 St. Deutsch. 6) Im 2. Winterquartal das Deutsche in II. b. abgegeben. cf. Chronik. 7) Im 2. Winterquartal die Gesch. und Geogr. in I. und II. a. und das Deutsche in II. b. übernommen und das Lateinische und Deutsche in IV. abgegeben. cf. Chronik. 8) Nach Ostern das Latein in III. gegen das Französisch in II. b. abgetreten. V. Chron. 9) cf. 4) 10) cf. 5) 11) cf. 7) 12) 2 St. waren mit der IV., eine mit der III. combinirt.

Verfügungen der Behörden.

Das Königliche Provinzial-Schul-Collegium genehmigt, daß auch für dieses Jahr die ausnahmsweise zugestandenen höchsten Frequenzzahlen von 60, resp. 50, 40 Schülern für die intern, mittlern und obern Klassen beibehalten werden können; einzelne Anträge betreffs Zulassung von Schülern über diese Zahlen hinaus wurden abschlägig beschieden.

Ein Erlaß des Herrn Cultusministers empfiehlt zur Anschaffung für die Lehrerbibliothek den Atlas Coelestis novus des Professors Heis; ebenso Keller's Deutsche Schulgesetz-Sammlung.

Aufforderung von Seiten des Herrn Oberbürgermeisters Congen an den Referenten, sich über den Antrag des hiesigen Rabbiners, Herrn Dr. Wolfsjohn, betr. Anstellung als Religionslehrer für die jüdischen Zöglinge der Realschule gutachtlich zu äußern.

Die Verfügungen des Königl. Prov.-Schul-Collegiums vom 18. Januar und 23. April genehmigen die in Folge Unwohlseins eines Lehrers notwendig gewordenen Modificationen des Lectionsplans und gestatten, daß der zur Abhaltung des Probejahrs bei dem hiesigen Gymnasium beschäftigte Candidat Kausch bei der Realschule Unterricht übernehme.

Unter dem 13. Januar genehmigt das Königl. Prov.-Schul-Collegium die Anstellung des Turnlehrers Merz als Turnlehrer bei der Realschule.

Der Kaiserliche Ober-Postdirektor Herr Eicholt zu Köln ersucht die Direction, s. d. 21. April, unter Mittheilung des Reglements vom 23. Mai 1871 über die Annahme und Anstellung von Civil- und Militär-Anwärtern im Postdienste, den Schülern der obern Klassen die bestimmte Aussicht eröffnen zu lassen, daß diejenigen Abiturienten, welche in den Postdienst als Posteleven eintreten, spätestens nach einjähriger Dienstzeit, Brauchbarkeit und gute Führung vorausgesetzt, in den Genuß fortlaufender Diäten treten können.

Ein Schreiben des Herrn Oberbürgermeisters Congen benachrichtigt die Direction von der in der Sitzung der Stadtverordneten-Versammlung vom 6. Mai erfolgten Genehmigung eines für einen Lehrer behufs Besuches der Wiener Weltausstellung beantragten Reise-Stipendiums.

Die Direction wird durch Rescript der Prov.-Schulbehörde vom 9. Juni ermächtigt, aus den für die schriftlichen Abiturienten-Prüfungsarbeiten zu machenden Vorschlägen die Auswahl selbst zu treffen.

Die Zahl der für dieses Jahr an die Schulbehörden einzuhändigenden Programme wird auf 320 festgesetzt (Verfügung vom 16. Juni).

Zufolge eines Erlasses des Herrn Cultusministers vom 12. Juni wird die Betheiligung an der vom „Verein zur Förderung des Zeichenunterrichts“ für Ostern 1874 in Berlin zu veranstaltenden Ausstellung aus dem Gebiete des Zeichenunterrichts empfohlen.

In Erwiderung eines betreffenden Antrags erklärt das Königl. Prov.-Schul-Collegium unter dem 17. Juli, für jetzt außer Stande zu sein, der Direction einen Candidaten zur Uebernahme einer provisorischen Hilfslehrerstelle zuweisen zu können.

Eine Verfügung vom 24. Juli ordnet die Feier des Sedantages (2. September) an, eine dito vom 15. August genehmigt, daß an diesem Tage zugleich der Unterricht des Schuljahrs geschlossen werde.

Chronik.

Das Schuljahr begann am 11. Oktober. Vor dem Unterricht Schulmesse mit Predigt für die katholischen Schüler.

Der Candidat des höhern Schulamts, Aug. Dahmen, trat nach Absolvirung seines Probejahrs aus und erhielt sofort eine gut dotirte Lehrerstelle bei der Provinzial-Gewerbeschule zu Köln.

Der Turnlehrer Peter von Cöllen, welcher seit Ostern 1866 den Turnunterricht bei der Realschule in anerkennungswerther Weise geleitet hatte, wurde zu einer definitiven Anstellung bei der Präparanden-Anstalt zu Colmar berufen.

Der Religionslehrer Degen erhielt von der Universität zu Tübingen den Doctortitel, und heißt es in dem betreffenden Diplom vom 12. November 1872, daß die philosophische Facultät derselben unsern Collegen „post comprobata eruditionem, exhibita dissertatione, cui inscripsit: „Das Kreuz als Strafwerkzeug und Strafe der Alten“ doctorem philosophiae et artium liberalium magistrum rite creat.“

Gegen Ende November begann Turnlehrer Mery den Turnunterricht bei der Realschule.

Auf den Vorschlag des Curatoriums wurde in der Sitzung der Stadtverordneten-Versammlung vom 31. December der Lehrgelalts-Stat der Realschule erhöht, wofür Referent den pflichtschuldigen Dank ausspricht. Der Gesamtbetrag erreicht jedoch noch nicht die Höhe des neuen Normal-Stats für Gymnasien und Realschulen 1. Ordnung, welcher in den andern größern Städten der Rheinprovinz für die städtischen Realschulen 1. Ordnung bereits eingeführt ist. Referent glaubt annehmen zu dürfen, daß die hiesige städtische Behörde die Lehrer ihrer Realschule nicht ungünstiger wird gestellt wissen wollen, als die Lehrer anderer Realschulen und die des hiesigen Gymnasiums.

Durch Diplom der philosophischen Facultät der Universität Rostock vom 16. Januar erhielt der Colleague Spaelgen den Grad eines Doctors der Philosophie.

Der Oberlehrer Haagen mußte zu unserm lebhaften Bedauern, in Folge eines körperlichen Leidens, schon nach der ersten Woche des Januars seinen Unterricht aussetzen und bis zum Schlusse des Schuljahrs vertreten werden. Dieses erforderte eine Aenderung des Lectionsplanes und die Heranziehung eines Hilfslehrers. Die Lehrstunden des Collegen wurden so vertheilt, daß Oberlehrer Professor Dr. Förster die Geschichte und Geographie in III., Oberlehrer Dr. Kopenhagen das Deutsche in Prima, Dr. Roß die Geschichte und Geographie in I. und in II. a., Referent das Französische bis Ostern in II. b. übernahmen. Dagegen gab Colleague Kopenhagen das Deutsche in II. b. an den Collegen Roß, dieser das Lateinische und Deutsche in IV. an den Candidaten Kausch ab; nach Ostern erhielt letzterer auch noch den lateinischen Unterricht in III. vom Collegen Marjan, dem Referent dafür das Französische in II. b. übertrug.

Referent dankt dem Collegen Kausch, der im Herbst austraten zu wollen erklärt hat, für den Eifer und die Pflichttreue, mit welcher er den Anforderungen der Disciplin und des Unterrichts entsprochen hat.

Wöchte doch der innige Wunsch der Collegen und Schüler des Oberlehrers Haagen in Erfüllung gehen, daß derselbe bald wieder in seine so segensreiche Wirksamkeit bei der Anstalt eintreten könne.

Auch in diesem Jahre wieder erhielt Referent von dem Präses des Nachener Carnevalsvereins Herrn Carl Theodor Küpper, ein zur Unterstützung eines braven fleißigen und bedürftigen Realschülers bestimmtes Geschenk von 25 Thalern. Besten Dank auch von Seiten des betreffenden Schülers und seiner Angehörigen.

Sonntag, den 2. Februar, theiligten sich die Lehrer und die katholischen Schüler an der Karlsfeier im Münster, am 12. Juni an der Frohnleichnam- und am 27. Juli an der Pfarr-Procession von St. Joilan.

Am 6. Februar beging die Schule im großen Kurhaussaale die öffentliche Karlsfeier in gewohnter Weise; die von den Schülern vorgetragenen Stücke bezogen sich ausschließlich auf Karl den Großen, ebenso die Rede des Oberprimaners Frenzen, welche insbesondere auch den dem Kaiser gegebenen Beinamen „Pharus Europæ“ hervorhob. College Oberlehrer Dr. Kopenhagen verfaßte für die Feier ein von dem Ober-Secundaner Ernst Richhorn vorgetragenes Gedicht: „Otto III. öffnet das Grab Karl's des Großen“. Der musikalische Theil bestand aus der Overtüre zum Freischütz, dem Vortrag der Fantasie-Caprice für Violine von Bieugtemp's durch den Unter-Secundaner J. Dremel und der Aufführung mit Orchester des von S. Neukomm componirten „Hochgejanges an die Nacht“ von Lamartine.

Gegen Mitte März erhielt College Kopenhagen durch die Königl. General-Ordens-Kommission, auf Befehl Sr. Majestät des Kaisers und Königs, die von Allerhöchstdemselben gestiftete Kriegs-Denkminze von Stahl am Nicht-Combattanten-Bande, in Anerkennung freiwilliger Leistungen bei der Pflege Verwundeter und Kranken während des siegreichen Feldzuges 1870—1871.

Der 22. März, der Königsgeburtstag, vereinigte zunächst die Lehrer und die katholischen Schüler zu dem Schulgottesdienste mit Te Deum in St. Joilan, dann alle Schüler und Lehrer in der Aula zur Schulfeier, bei der patriotische Gedichte und Reden mit Liedern abwechselten und welche in dem von dem Referenten auf den König und Kaiser ausgebrachten Hoch und dem „Heil Dir im Siegeskranz“ ihren Abschluß fand.

Am 10. Mai feierten das hiesige Gymnasium, die Realschule und die früheren Schüler des Schreiblehrers beim Gymnasium und der Realschule, Joseph Schmitz, dessen 50jähriges Amtsjubiläum als Lehrer beim Gymnasium. Die Feier wurde eröffnet durch einen feierlichen Gottesdienst in der Gymnasialkirche, an welche sich eine öffentliche Schulfeier anschloß, bei der die Schüler des Gymnasiums und der Realschule gemeinschaftlich sangen und der Herr Gymnasialdirector Dr. Stauder den Jubilar beglückwünschte und in höherm Auftrage decorirte. An dem Festessen theiligten sich die Behörden, die Lehrer-Collegien und eine große Zahl der früheren Schüler, welche durch ein reiches Ehrengeschenk ein bereitetes Zeugniß ablegten von dem tiefen und unvergessbaren Gefühle der Anerkennung und Dankbarkeit das einem wohlmeinenden gewissenhaften Lehrer gesichert ist.

Die Stadtverordneten-Versammlung beschließt in der Sitzung vom 6. Mai auf den Vorschlag des Curatoriums, den hiesigen Rabbiner, Herrn Dr. Wolfssohn, seinem Antrage gemäß als Religionslehrer für die israelitischen Schüler der Realschule anzustellen. Es erübrigt noch die Genehmigung des Königl. Provinzial-Schul-Collegiums.

Die erhebende Feier der ersten h. Communion von 21 Schülern der VI., V. und IV. fand in der Weise der früheren Jahre am 22. Juni Statt.

Am 23. Juni spendete Herr Bischof Laurent die h. Firmung an Schüler des Gymnasiums und der Realschule in der Gymnasialkirche, welcher Feier alle katholischen Schüler der beiden Anstalten beiwohnten.

Am 1. Juli erhielt der Königl. Provinzial-Schulrath, Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Landfermann, die von ihm nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst. Schwer ist der Verlust, den der Staat und die dem Kreise seiner Verwaltung angehörenden Schulen, wozu auch diese Anstalt zählt, dadurch erleiden. In dem Sinne und aus dem Herzen Aller sind die Worte der Anerkennung, Dankbarkeit, Liebe, Hochachtung und Verehrung, welche die Herren Directoren Dr. Jäger und Dr. Schellen am 12. Juli dem ausgeschiedenen edlen Manne, Namens der Lehrer-Collegien der Rheinischen Gymnasien und Realschulen in einer Adresse aussprachen. Möge es dem hochverdienten Beamten beschieden sein, das dulce otium cum dignitate noch lange zu genießen.

Die Abiturientenprüfung wurde am 30. Juli abgehalten. S. unten.

Am 6. August theilten sich das Lehrer-Collegium und ein Theil der Schüler an der Einweihung der Kriegerdenkmäler auf den katholischen und evangelischen Friedhöfen.

Am 16. August wurde in unserer Aula die Denktafel aufgerichtet für die dem letzten Kriege gegen Frankreich zum Opfer gefallenen früheren Schüler der Realschule; sie wird am Tage der Sedanfeier, 2. September, eingeweiht werden. Diese Denktafel besteht aus einer schwarzen Marmorplatte von 5 Fuß, 10 Z. Höhe und 2 Fuß, 10 Z. Breite; sie trägt oben die Jahreszahlen 1870—1871, darunter befindet sich ein von einem Lorbeerkranz umschlossenes elfenbeinernes Kreuz. Die in vergoldeten Lettern eingegrabene Inschrift, beginnend mit dem Zuruf: Gott lohn' euch, ihr tapfern Todten! enthält folgende Namen und Daten:

Gustav von Gerike. Gef. 6. Aug. 1870 auf den Spicherer Höhen.
 Moriz Rabich. Gef. 18. Aug. 1870 bei Gravelotte.
 Nicolaus Raasch. Gef. 18. Aug. 1870 bei Gravelotte.
 Hubert Joseph Wunderlich. Gef. 18. Aug. 1870 bei Gravelotte.
 Franz Boyer. Gest. 22. Sept. 1870 zu Hagenau.
 Gustav Lochner. Gest. 2. Octob. 1870 bei Verdun. †
 Ignaz Anton Heller. Gef. 22. Octob. 1870 zu Etus bei Besançon.
 Eberhard Freiherr von Hilgers. Gef. 30. Octob. 1870 bei Le Bourget vor Paris. †
 Emil Bonz. Gef. 27. Nov. 1870 bei Hebecourt-Amiens,
 Leonhard Winandy. Gef. 3. Jan. 1871 bei Bapaume.
 August Deussen. Gest. 9. Jan. 1871 zu Albert bei Amiens. †
 Carl Joseph Bleyenheust. Gest. 13. Jan. 1871 zu Chartenois.

Den Schluß der Inschrift bilden die Verse:

Dir woll'n wir unsere Kräfte weihen,
 Geliebtes deutsches Vaterland!
 Dir sei, dem neuerstandnen freien
 All unser Sinnen zugewandt!

Doch Heldenblut ist Dir geflossen,
 Dir sank der Jugend schönste Bier:
 Nach solchen Opfern, heilig großen,
 Was gelten unsre Gaben Dir?

Die nicht auf dem Schlachtfelde Gefallenen starben, mit einer einzigen Ausnahme, in Folge von tödtlichen in der Schlacht erhaltenen Wunden; drei derselben hatten das eiserne Kreuz.

Referent verweist auf die Mittheilungen, welche er in den Programmen der beiden letzten Schuljahre gemacht hat und bemerkt nur noch, daß von den Genannten G. von Gerike als Unteroffizier im 1. Hannoverschen Inf.-Regt. Nr. 74, M. Rabich als Gefreiter im 2. Rhein. Inf.-Regt. Nr. 28 standen, daß diesem Regimente noch angehörten, als Einjährige Freiwillige Fr. Boyer und L. Winandy, als Unteroffizier A. Deussen, daß N. Raasch und H. J. Wunderlich bei dem Rheinischen Jäger-Bataillon Nr. 8 eingetreten, G. Lochner Vice-Feldwebel im 5. Rheinischen Inf.-Regt. Nr. 65, J. A. Heller und C. J. Bleyenheuft, beide Vice-Feldwebel im 4. Rhein. Inf.-Regt. Nr. 30, Freiherr von Hilgers Lieutenant und stellvertretender Adjutant des Füsilier-Bataillons des 4. Garde-Grenadier-Regiments Königin, E. Bong Vice-Feldwebel im 8. Rheinischen Inf.-Regt. Nr. 70 waren.

Die Absicht des Referenten, dieser Gedenktafel zwei andere hinzuzufügen, konnte in dem laufenden Schuljahr nicht ausgeführt werden.

Der Gesundheitszustand war unbefriedigend.

Ferien. Ganze und halbe freie Tage.

Weihnachtsferien: vom 24. Dec. bis zum 2. Januar.

Osterferien: vom 10. bis zum 27. April.

Pfingstferien: vom 31. Mai bis zum 9. Juni.

Herbstferien: vom 3. Sept. bis incl. 8. October.

Ganze freie Tage: Die Carnevalstage, 24. und 25. Februar, der Königsgeburtstag, 22. März, der Tag der Firmung, 23. Juni, wegen der Abiturientenprüfung, 30. und 31. Juli.

Halbe freie Tage: 2. Nov., Allerseelestag; 6. Febr., Karlsfest; 10. Mai, Jubiläumsfeier eines Lehrers; 21., 22., 28. Juli, übermäßige Hitze.

Frequenz.

Gesamtzahl der Schüler: 283, incl. 84 neue, 181 Katholiken, 78 Evangelische, 24 Israeliten, 229 aus Aachen, 50 von auswärts (incl. 26 aus Burtscheid), 4 Ausländer.

Es wurden im Laufe des ganzen Schuljahrs die VI. besucht von 62, die V. von 64, die IV. von 53, die III. b. von 34, die III. a. von 20, die II. b. von 24, die II. a. von 14, die I. b. von 7, die I. a. von 5 Schülern.

Die strenge Vorschrift in Bezug auf die Nicht-Überschreitung der für die einzelnen Klassen festgesetzten höchsten Frequenzzahlen nöthigte den Referenten, eine Anzahl Anmeldungen für die drei untern Klassen abzuweisen.

Schulbibliothek. Lehrapparat. Geschenke.

Ein bedeutender Theil der für die Bibliothek im Etat ausgeworfenen Summe wird von den pädagogischen, philologischen, literarischen, historisch-geographischen, mathematisch-naturwissenschaftlichen und philosophischen Zeitschriften, Sammelwerken u. in Anspruch genommen; es mußten die neuen Anschaffungen auch deshalb beschränkt werden, weil im vorhergegangenen Jahre die Ausgaben das vorgeschriebene Maß überschritten hatten.

Die Lehrerbibliothek erhielt als Zuwachs eine neue Zeitschrift: *Strack's Central-Organ für das Realschulwesen*, *Keller's deutsche Schulgesetz-Sammlung*, *Fraß*, *Mittheilungen aus der historischen Literatur*. Dazu kommen: *Holzmann*, *altdeutsche Grammatik*; *des Knaben Wunderhorn*; *Gottschall's* *Porträts und Studien*; *Thomson*, *Hymenoptera*; *Reis*, *Lehrbuch der Physik*; *Heis*, *Atlas Coelestis novus*; *Tollhausen*, *Dictionnaire technologique*.

Für die Schulbibliothek wurden angeschafft: eine neue Zeitschrift: *Lohmeyer's deutsche Jugend*, *illustrirte Monatshefte*; *Osterwald's* *Nischylos — Erzählungen*; *Beule — Döhler*, *Augustus*; *Alberti*, *Marcus Charinus, der junge Christ in Pompeji*; *Buschmann*, *Sagen und Geschichten aus dem Alterthum*; *Stoll*, *Erzählungen aus der Geschichte*; *Trentler*, *das deutsche Reich*; *Hahn*, *der Krieg Deutschlands gegen Frankreich*; *König*, *der große Krieg gegen Frankreich*; *Buchner*, *Lehrbuch der Geschichte der deutschen Nationalliteratur*; *Bartsch*, *der Nibelunge Nôt*; *Sonnenburg*, *die Heroen der deutschen Literatur*; *Shakespeare*, *übersetzt von Bodenstedt*; *Thomé*, *Lehrbuch der Zoologie*; *Kummer*, *Skizzen und Bilder aus allen Reichen der Natur*; *Andree*, *die deutschen Nordpolfahrer*; *Masius*, *Aufstreifen von Glaischer u.*; *Friedemann*, *Paränesen für studirende Jünglinge*; *Robitsch*, *Geschichte der christlichen Kirche*; *Freyhe*, *Christoterpe*; *Müller*, *Märchenbuch*; *Diden's* *Cricket on the Hearth*, ed. *Werner*; *Sonnenburg*, *Englische Grammatik und Abstract of English Grammar*.

Zum Gebrauch beim Unterricht dienten *Ahles'* *botanische Wandtafeln*.

An Geschenken erhielt die Schulbibliothek: Von dem Custos Herrn Dr. Curt Weigelt zu Karlsruhe dessen Beiträge zur Förderung des naturwissenschaftlichen und landwirthschaftlichen Unterrichts. I.; von dem Geheimen Legationsrath Herr Dr. Reumont die von demselben herausgegebene *Nachener Lieberchronik* mit einer Chronologie der Geschichte Nachens; von Herrn Prof. Dr. Lörsch dessen *Rechtsverhältnisse des Kohlenbergbaus im Reich Achen während des 14. und 17. Jahrhunderts*; von dem Unter-Secundaner Moys Mengelbier den 7. Jahrgang von *Koll's* *Zeitschrift: der zoologische Garten*; vom Collegen Oberlehrer Dr. Kopenhagen: Dessen „*Deutschland's Erhebung unter Preußen's Führung*“. Eine *Jahresgeschichte in Gedichten*.

Ueber die neuen Anschaffungen für das physikalische Cabinet und das chemische Laboratorium wird in dem nächsten Programm berichtet werden; es ist beabsichtigt, bei der Wiener Weltausstellung betreffende Ankäufe zu machen.

Den naturhistorischen Sammlungen wurde hinzugefügt ein von dem Quartaner Donike geschenktes *Vogelnest*, das in den Grabirungen zu Königsborn bei Unna mit Salzwasser durchdrungen gefunden wurde; dann eine werthvolle *Collection von Flechten*, erworben von dem Herrn Kreisgerichtsrath *Arnold* zu Eichstädt.

Geldgeschenke zur Verwendung für Schulzwecke erhielt Referent von den folgenden ausgetretenen Schülern und zwar: ein 10Frankenstück von dem Unter-Secundaner August Eysenck, je ein 20Frankenstück von den Unter-Secundanern H. Delhez und Aug. Schwan, ein 20Mark-Goldstück von dem Unter-Primaner Conrad Heucken, je 10 Thlr. von dem Unter-Secundaner F. Lennarz, den Ober-Secundanern C. Lippmann und H. Ritzefeld und den Abiturienten C. Rabich und W. Stercken, zwei 20Mark-Goldstücke von dem Unter-Secundaner Wilhelm Brüggmann, 15 Thlr. von dem Unter-Secundaner A. Poliz, je 20 Thlr. von den Unter-Primanern Franz Messow und Wilhelm Messow, 25 Thlr. von dem Abiturienten Gustav Kesselfaul.

Den verbindlichsten Dank für die reichen Gaben, welche zum Theil verwandt sind, zum Theil mit zur Ausschmückung der Aula verwandt werden sollen.

Aus der Aachener Realschüler-Stipendium-Stiftung sind schon Unterstützungen gegeben worden und stehen noch Fonds für brave, fleißige, einer Beihülfe bedürftige Zöglinge der Anstalt zur Verfügung.

Abiturienten-Prüfung.

Die Abiturienten-Prüfung, zu welcher sich die 5 Ober-Primaner gemeldet hatten, wurde am 30. Juli unter dem Vorsitz und der Leitung des königlichen Commissarius, Herrn Provinzial-Schulraths Dr. Höpfner abgehalten. Die Geprüften erhielten das Zeugniß der Reife und zwar Georg Frenzen und Gustav Wittfeld mit dem Prädicat: gut bestanden, Rud. Hermanns, Richard Ristemann, Joh. Philips mit dem Prädicat: genügend bestanden. Vier der Abiturienten werden die hiesige polytechnische Schule besuchen und sich für das Staats-Baufach, die Ingenieur-Wissenschaften und Technik ausbilden, Philips hat den Kaufmannsstand als Beruf erwählt.

Themata der Abiturienten-Prüfungsarbeiten:

Katholische Religionslehre: Der ursprüngliche Zustand des ersten Menschen und die durch die Erbsünde in diesem Zustande herbeigeführten Veränderungen.

Evangelische Religionslehre: Wie verhalten sich gegenseitig die Anforderungen, welche das Vaterland an den Bürger, und welche das Himmelreich an den Christen stellt?

Deutscher Aufsatz: Strafen heißt

Dem Jüngling wohlthun, daß der Mann uns danke.

Goethe, Tasso II. 5.

Französischer Aufsatz: Rudolph von Habsburg.

Englisches Pensum: Fata Morgana, von Zimmermann.

Mathematische Aufgaben aus den Gebieten der Gleichungen 2. Grades, der Planimetrie, der ebenen Trigonometrie und der Kegelschnitte.

a.) $x \cdot v = y \cdot z$

$$x + v = 12$$

$$y + z = 9$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + v^2 = 145.$$

b.) Die drei Seiten eines Dreiecks sind 13, 14, 15 m; wie groß ist die Summe der Inhalte der drei Kreisabschnitte, welche entstehen, wenn um dies Dreieck ein Kreis beschrieben wird? (Ohne trigonometrische Hülfen zu lösen.)

c.) von einem 50 Meter hohen Thurme C D sieht man 2 Gebäude A und B, die mit dem Fuße des Thurmes C in derselben Ebene liegen. Man findet den Depressionswinkel für A: $\alpha = 58^\circ 2' 10''$, für B: $\beta = 76^\circ 18' 2''$; ferner bilden die Richtungen von C nach A und B den Winkel $\gamma = 112^\circ 48' 24''$. Wie weit ist A von B entfernt?

d.) Wenn von dem einen Scheitel der durch die Gleichung $4x^2 + 9y^2 = 36$ gegebenen Ellipse eine Gerade nach einem der zu $x = 1,5$ gehörenden Punkte, und durch das Centrum eine Parallele mit ihr gezogen wird, so soll der Ort des Durchschnitts der letzteren mit der Tangente in jenem Punkte der Ellipse bestimmt werden.

Aufgaben aus der angewandten Mathematik, Physik und Chemie.

1. Mit welcher Geschwindigkeit muß eine vertikal aufwärts geschossene Kugel den Gewehrlauf verlassen, wenn sie in einer Höhe von 340 Metern noch eine Geschwindigkeit von 90 Metern haben soll? (Nebst Entwicklung der betreffenden Gesetze.)

2. Ueber die specifische Wärme. Wie hoch wird die Mischungstemperatur von 1 Liter Wasser von 77° F., vermengt mit 1 Liter Quecksilber von 0° C., ausfallen?

Spec. Wärme des Quecksilbers = 0,0333.

Spec. Gewicht desselben = 13,598.

3. Von 3,5 Gramm Braunstein behält man nach der Digestion mit verdünnter Salpetersäure und sorgfältigem Trocknen noch 2,98 Gramm übrig. Hieraus werden durch Schwefelsäure und Oxalsäure 2 Gramm Kohlensäure entwickelt, was durch den Gewichtsverlust ermittelt wird. Wie viel gebraucht man von diesem Braunstein zur Darstellung von 10 Liter Chlorgas, und welches sind die chemischen Vorgänge bei der Prüfung des Braunsteins, sowie bei der Entwicklung des Chlorgases?

Herbstferien. Anmeldung neuer Schüler. Ascensus- und Aufnahmeprüfung.

Die Herbstferien beginnen mit Mittwoch den 3. September und schließen mit Mittwoch den 8. October.

Die neuen Schüler werden bei dem Director am 6., 7. und 8. October angemeldet; dieselben müssen mit Schulabgangszeugnissen und Impfungs- oder Revaccinations-Attesten versehen sein.

Die Ascensus-Prüfung der alten Schüler findet, gleichzeitig mit der Aufnahme-Prüfung der neuangemeldeten, Donnerstag den 9. October im Schullokal Morgens von 8 Uhr an Statt. Das Resultat der Prüfungen wird Freitags Nachmittags um 6 Uhr mitgetheilt.

Der regelmäßige Schulunterricht für alle Schüler beginnt Samstag den 11. October; es geht demselben um $7\frac{1}{2}$ Uhr ein Schulgottesdienst voraus.

Montag, den 1. September:

Oeffentliche Schlußprüfung,

Vormittags von 7—12 Uhr.

- Prima: Englisch, der Director.
Physik, Oberlehrer Dr. Sieberger.
- Ober-Secunda: Latein, Oberlehrer Dr. Kovenhagen.
Mathematik, Oberlehrer Dr. Sieberger.
- Unter-Secunda: Französisch, Marjan.
Geographie, Dr. Roß.
- Ober- und Unter-Tertia: Englisch, Oberlehrer Dr. Kovenhagen.
Botanik, Oberlehrer Prof. Dr. Förster.
- Quarta: Deutsch, Kausch.
Mathematik, Dr. Lieck.

Nachmittags von 3—5 Uhr:

- Quinta: Französisch, Dr. Spoelgen.
Geographie, Kaltenbach.
- Sexta: Latein, Dr. Spoelgen.
Botanik, Kaltenbach.

Dinstag, den 2. September.

Sedan-Feier und Schul-Schlußfeier.

Morgens 7 Uhr Gottesdienst für die katholischen Schüler mit Te Deum.

Morgens 8 Uhr öffentliche Schlußfeier.

I. Gesang. Hymne, von Gluck.

Otto Vogel, VI.: Der alte Soldat, von Alex. Graf von Württemberg.

Simon Hering, VI.: Die Trompete von Gravelotte, von Freiligrath.

Peter Janßen, V.: Le Roi de Perse, par Florian.

Carl Merkelbach, V.: Die Spartaniſche Mutter, von Collin.

Heinrich Götting, V.: Ein Lied vom schwarzen Nar, von Treitschke.

Joseph Dubois, V.: La colombe et la fourmi, par Lafontaine.

II. Gesang. Dir möcht ich diese Lieder weihen! von Kreuzer.

August Walter, IV.: Der blinde König, von Uhland.

Adolph Messow, IV.: Die Auswanderer, von Freiligrath.

Gustav Zeitel, IV.: Le retour du petit Savoyard, par A. Guiraud.

- Armin Lindow, IV.: Zur Gedenkfeier des Tages von Sedan, von Polich.
 Wilhelm Hermens, III. b.: Meister Erwin's Heerchau, von Otto Hörth.
 Richard Leyers, III. b.: The Orphans, by Fel. Hemans.
- III. Gesang. Die Wacht am Rhein, von Wilhelm.
 Fritz à Brassard, III. a.: Le cor, par Alfred de Vigny.
 Wilhelm Maus, III. a.: Bertrand de Born, von Umland.
 Otto Preuß, III. a.
 Hermann Küchen, III. a. } King Alfred, a Drama, by Aikin.
 Oscar Fausten, III. a. }
 Theodor Lingens, III. b. }
- Joseph Lennarz, II. b.: Das eleufische Fest, von Schiller.
 Emil Benator, II. b.: Le tailleur et la fée, par Béranger.
 Adolph Köhler, II. b.: Darkness, by Byron.
 Carl Seyler, II. a.: Was haben wir aus Cornelius Nepos gelernt? (Eigene Arbeit.)
- IV. Gesang. Den Entschlafenen, von Benefen.
 Ludwig Zimmer, II. a.: La chute du Rhin à Lauffen, par Lamartine.
 Ernst Richhorn, II. a.: Hamlet, Addressed by his Father's Ghost, from Shakspeare's Hamlet I., 5.
 Richard Ristemann, Abiturient: L'école comparée à un jardin. (Eigene Arbeit.)
 Rudolph Hermanns: The Battle of Sedan and its Consequences. (Eigene Arbeit.)
 Joseph Thissen, I. b.: Nicht auf halbem Wege bleibe stehen; den Sieg erringt nur, wer die ganze Bahn durchläuft. (Eigene Arbeit.)
 Georg Frenzen, Abiturient: Wie bezeigt man der Schule den Dank für die genossene Bildung? Abschiedswort. (Eigene Arbeit.)
 Entlassung der Abiturienten. Einweihung der Gedenktafel.
- V. Gesang. Heil Dir im Siegeskranz! von Carey.





