

# Sitzungs-Berichte.



## Sitzung am 12. Jänner 1898.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident Dr. Josef Habermann.

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn Aug. Burghäuser in Brünn:

Rabenhorst Dr. L.: Kryptogamenflora von Sachsen.  
1. Abthlg. Leipzig. 1863.

Rabenhorst Dr. L.: Deutschlands Kryptogamenflora  
4 Bände. 1844—1853.

---

Herr Edmund Reitter in Paskau dankt in einem Schreiben für die Wahl zum Ehrenmitgliede des naturforschenden Vereines.

---

Herr Professor Eduard Donath hält einen mit der Vorweisung zahlreicher Belegstücke verbundenen Vortrag über „Stahl und Eisen“.

---

Herr Lehrer H. Laus zeigt und bespricht eine Anzahl in der Umgebung von Dresden gesammelter Gesteine.

---

Herr Professor A. Rzehak zeigt ein in Weingeist aufbewahrtes Exemplar von *Coronella laevis* mit der Bemerkung, es sei ihm berichtet worden, dass von dieser Natter im vergangenen Spätherbst auf dem Krautmarkte in Brünn ein Mann gebissen worden und in Folge dessen ernstlich erkrankt sei. Gleichwohl könnte, wie der Sprecher bemerkt, von einer Infection durch Schlangengift in diesem Falle nicht die Rede sein. Eine hierauf vorgenommene nähere Besichtigung und Discussion bestätigt die Ansicht des Sprechers.

---

Der erste Secretär, Herr Professor G. v. Niessl, theilt folgenden Bericht mit:

Die für unseren Verein wichtigste Begebenheit des abgelaufenen Jahres bildet die Uebersiedlung in die neuen Räumlichkeiten. Die Lösung dieser Frage, welche schon mehrmals in Aussicht genommen, allein mit Rücksicht auf den finanziellen Standpunkt immer vertagt wurde, hat sich im Jahre 1897 gebieterisch aufgedrängt, da wir im Stadthof nicht mehr bleiben konnten.

Obwohl nun der höhere Mietzins eine dauernde Mehrbelastung von mehr als 200 fl. jährlich mit sich bringt, wird man doch nicht anstehen dürfen, den gegenwärtigen Zustand als Verbesserung zu betrachten. Die Hauptvorteile kommen vor Allem wohl der Bibliothek zu gute, diese war aber auch am meisten beengt. Ueberdies haben die neuen Räumlichkeiten auch noch den Vortheil, dass sie nöthigenfalls durch Zumietungen noch vergrössert werden können und dass unser Hausherr ein dem Vereine seit vielen Jahren treu anhängliches liebenswürdiges Mitglied ist.

Auf das weitere Gebiet der Vereinsthätigkeit übergehend, erlaube ich mir die letzterschienenen Publikationen desselben anzuführen. Auch die Arbeiten der meteorologischen Commission sind eifrig weitergeführt worden. In dieser Hinsicht muss insbesondere eine höchst erfreuliche Ausgestaltung des Beobachtungs-Netzes hier hervorgehoben werden. In Folge eines von der Commission ausgegangenen und von ihrem geehrten Obmanne k. k. Forst-rath J. Homma auch persönlich unterstützten Einschreitens bei Sr. Durchlaucht dem regierenden Fürsten Johann von und zu Liechtenstein wurde uns durch die fürstliche Forstdirection in Olmütz mitgetheilt, dass die Errichtung von 38 neuen meteorologischen Stationen auf den fürstlichen Herrschaften in Mähren und Schlesien mit dem nöthigen Kostenaufwande für die Anschaffung der Instrumente genehmigt sei. Da die Stationen mit Beginn des Jahres 1898 ins Leben treten sollten, wurde noch im vorigen Jahre deren Ausrüstung vollendet. Durch diese äusserst munificenten Neuerrichtungen wird insbesondere das Gebiet des oberen Marchlaufes sehr reichlich ausgestattet und es ist nur zu wünschen, dass die Stationen auch in anhaltender Thätigkeit bleiben. Dem hohen Spender und allen Denjenigen, welche unser Anliegen befürwortend vertreten haben, sind wir zu grossem Danke verpflichtet.

Leider sind im verflossenen Jahre die Reihen unserer Mitglieder wieder durch Todesfälle stark gelichtet worden. Es erwächst mir die traurige Pflicht erinnern zu müssen an das Hinscheiden des Bürgerschuldirectors Julius Bednař in Mistek, welchem der Verein mehrere Sammlungen besonders schön präparirter Vogelbälge verdankt und der durch Jahre die dortige meteorologische Beobachtungs-Station leitete, des Forstmeisters Johann Maschek in Deblin, eines unserer gewissenhaftesten meteorol. Beobachters; des, den meisten hier Versammelten persönlich bekannt gewesenen

Oberlehrers Joh. R e n t é l in Brünn, eines unserer ältesten Mitglieder, dem wir ebenfalls hübsche Beiträge zur Vogelsammlung verdanken, ferner des Stadtsecretärs in Bärn Johann G a n s, welcher uns mehrfache Proben der Flora seines Wohnortes lieferte und regelmässige Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens beisteuerte, endlich noch der langjährigen Mitglieder Buchdruckerei-Leiter Wilhelm Burkart, Lehrer Adalbert Dybek und Mühlenbesitzer David Kellner.

Wir wollen heute und auch fernerhin den Genannten dankbares Andenken widmen. (Die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Theilnahme von den Sitzen.)

Der Ersatz durch neu in die Reihe tretende Kräfte ist freudigst zu begrüßen. Anzustreben wäre aber noch eine reichlichere Unterstützung durch besonders wohlhabende Freunde der Naturwissenschaften, deren materielle Mittel eine solche Freigebigkeit ohne allzugrosse Opfer gestatten würden.

Mit dem Gefühle aufrichtigsten Dankes müssen wir wieder des ansehnlichen Jahresbeitrages von 100 fl. gedenken, welchen Se. Excellenz Herr Graf Wladimir Mitrowsky von Nemyssl auch diesmal, wie alljährlich, seit dem Bestand des Vereines grossmüthig widmete, dann der Subventionen des h. k. k. Ministeriums des Innern, des h. mähr. Landtages und der löblichen Gemeindevertretung der Stadt Brünn, sowie auch noch dankend der Spendung höherer Jahresbeiträge durch eine Anzahl von Mitgliedern, welche der Bericht des Herrn Rechnungsführers namhaft macht.

Zur theilweisen Deckung der in diesem Jahre erwachsenen ausserordentlichen Auslagen haben wir, wie den meisten der geehrten Herren bereits bekannt ist, eine freiwillige Subscription eröffnet, welche, wie wir hoffen dürfen, mindestens die Hälfte derselben decken wird.

Wegen des Mangels aller öffentlichen Lobpreisungen, welche gegenwärtig sonst als etwas Selbstverständliches gelten, erscheint die ernste stille Arbeit des naturforschenden Vereines viel unbedeutender und ärmlicher als sie beim Vergleiche mit anderen Körperschaften wirklich ist. Zeichen der Achtung für unsere Erfolge, wenn sie von berufenen Personen ausgehen, müssen uns daher ganz besonders werthvoll sein, und deshalb kann ich auch heute nicht unterlassen, an den Besuch zu erinnern, durch welchen

unser weltberühmtes Ehrenmitglied Herr Geheimrath Professor Dr. Rudolf Virchow im letzten Frühlinge uns erfreute.

Als erfreuliches Zeichen hochschätzbarer Anhänglichkeit darf ich wohl in Erinnerung bringen, dass im verflossenen Jahre eines der ältesten Vereinsmitglieder, der Entomologe Herr Hauptmann Adalbert Viertl in Fünfkirchen bekanntlich die Bestimmung traf, dass seine grosse Sammlung in das Eigenthum des naturforschenden Vereines übergehe und dass er sich demnach zu Lebzeiten weiters nur als Verwalter derselben betrachte.

Viele und reiche Spenden für die Sammlungen zählt der Bericht des geehrten Collegen Prof. A. Makowsky auf.

Unser treues Mitglied Herr Prof. Ad. Oborny in Znaim, der ausgezeichnetste Kenner der Landesflora, hat die Sammlungen neuerlich durch einen ansehnlichen Beitrag seltenster Art bereichert. Herr Oberbau-Verwalter E. Müller hütet nicht allein mit Unterstützung anderer geehrten Mitglieder sorgsam das Herbarium, sondern er hat auch mit wahren Bienenfleisse mehrere Tausende Pflanzen zur Vertheilung an Schulen gesammelt. Andererseits hat zu diesem Zwecke unser hochverehrtes und hochbetagtes Ehrenmitglied Herr Med.-Dr. Ferdinand Katholicky Tausende von Mineralien beigesteuert, welche alle nützliche Verwendung finden werden.

Als eifrigster Förderer der Vereinsbibliothek in jeder Hinsicht hat sich, wie immer, auch im verflossenen Jahre unser hochgeehrter zweiter Secretär, Herr Franz Czermak, erwiesen.

Indem ich diesen Bericht schliesse, erlaube ich mir für die Unterstützung, welche der Verein von auswärts her genossen, sowie den geehrten Mitgliedern, die ihm ihre Kräfte gewidmet haben, den wärmsten Dank zum Ausdrucke zu bringen.

---

## Bericht

### über den Stand der Bibliothek des naturforschenden Vereines.

Auch im abgelaufenen Jahre hat die Vereinsbibliothek eine bedeutende Bereicherung erfahren und zwar hauptsächlich durch den Schriftentausch, welcher wie alljährlich so auch heuer der Bibliothek eine Reihe äusserst werthvoller Publicationen zuführte, deren Anschaffung im Wege des Buchhandels hohe Summen beanspruchen würde. Die Zahl der Gesellschaften, mit welchen

unser Verein im Schriftentausche stand, betrug 294; dazu kommt noch das National-Museum in Budapest, mit welchem im letzten Jahre der Tauschverkehr eingeleitet worden ist. Die weitläufigen und zeitraubenden Arbeiten, welche der Schriftentausch mit sich bringt, sowie die damit im Zusammenhange stehende Correspondenz wurde ausschliesslich durch den zweiten Secretär Herrn Franz Czermak besorgt, dem ich dafür, sowie für seine sonstige Verdienste um die Vereinsbibliothek den wärmsten Dank im Namen des Vereines ausspreche.

Ein wenn auch verhältnissmässig geringer Theil der Bereicherung der Bibliothek beruht auf den aus Vereinsmitteln gehaltenen Zeitschriften und periodischen Werken. Die dafür sowie für Einbinden verausgabte Summe betrug circa 220 fl.

Endlich sind auch Werke durch Schenkung in die Bibliothek gekommen. In dieser Hinsicht erlaube ich mir auf die Sitzungsberichte zu verweisen, in welchen diese Werke, sowie die Namen ihrer Spender, welchen ich hier nur den verbindlichsten Dank des Vereines ausspreche, angeführt erscheinen.

Ein Ereigniss des letzten Jahres darf ich auch in meinem Berichte nicht mit Stillschweigen übergehen, nämlich die Uebersiedlung des Vereines in die neuen Localitäten. Die Bibliothek hat dadurch wesentlich gewonnen, indem dem unerträglichem Raumangel, der alle Manipulationen erschwerte, auf eine Reihe von Jahren abgeholfen worden ist. Die Bibliothek ist jetzt in den Räumen untergebracht, die ihr ausschliesslich gewidmet sind. Dass die Neuauftellung der Bibliothek, welche zugleich mit einer Revision ihres Bestandes verbunden war, eine grosse Arbeit erforderte, bedarf wohl kaum einer näheren Begründung. Auch hieran hat sich Herr Secretär Czermak in hervorragender Weise betheiligt.

Es ist wohl in der Natur der Sache gelegen, dass in einer Bibliothek im Laufe der Zeit sich Werke ansammeln, die als Ballast bezeichnet werden müssen, dessen sich die Bibliothek, wenn sie über keine überflüssigen Räume verfügt, zu entledigen trachten muss. Die Neuordnung der Bibliothek gab Veranlassung, eine solche Ausscheidung vorzunehmen. Dass sich dieselbe nur auf Werke beschränkte, welche weder in wissenschaftlicher Beziehung noch als Lehrbücher gegenwärtig noch irgend eine Bedeutung haben, ist selbstverständlich. Der vom Ausschusse diesbezüglich in der Monatsversammlung vom

15. December gestellte Antrag, 219 Werke betreffend, wurde auch von der Versammlung genehmigt.

Schliesslich möge noch eine kleine Tabelle beigelegt werden, aus welcher sich der Zuwachs im Ganzen und in den einzelnen Abtheilungen des Fach-Kataloges entnehmen lässt.

	1896	1897	Zuwachs
A. Botanik . . . . .	784	809	25
B. Zoologie . . . . .	760	776	16
C. Medicin und Anthropologie . .	1222	1237	15
D. Mathematische Wissenschaften .	1029	1070	41
E. Chemie . . . . .	1215	1228	13
F. Mineralogie . . . . .	705	725	20
G. Gesellschaftsschriften . . . .	536	542	6
H. Varia . . . . .	830	836	6
Summe . . . . .	7081	7223	142

Brünn, am 12. Jänner 1898.

**Carl Hellmer,**  
Bibliothekar.

## Bericht

### über die Einläufe an Naturalien im Jahre 1897.

Erstattet vom Custos Prof. **A. Makowsky.**

In der mineralogischen Abtheilung ist vor Allem das werthvolle Geschenk von 2600 Stück Mineralien und Gesteinen unseres geschätzten Ehrenmitgliedes Herrn Med. Dr. Ferdinand Katholicky hervorzuheben, wodurch unsere durch Spenden an viele Schulen erschöpften Vorräthe eine wesentliche Stärkung erfahren haben.

An weiteren Geschenken beteiligten sich in dieser Abtheilung: Herr Alfred Palliardi, Custos-Adjunct am Franzens-Museum in Brünn, durch 200 Stück Mineralien; Herr Paul Faulhammer, Ingenieur in Wien, durch 336 Stück Petrefacten und der Custos durch einige Gesteinsproben aus Russland.

Für die zoologische Abtheilung spendeten die Herren: Aug. Burghäuser, Paul Faulhammer (Wien), Bau-Adjunct A. Matzenauer (Brünn), Oberlehrer Pokorny (Miezmanns),



Professor A. Hetschko (Teschen), Jilke (Brünn), zusammen 3000 Exemplare Koleopteren, ferner die Herren: Paul Faulhammer und Hauptmann Adalbert Viertl (Fünfkirchen), zusammen 500 Schmetterlinge.

Pflanzen, theils für das Vereinsherbar, theils für Schulherbarien, spendeten die Herren: Lehrer A. Bily in Eibenschitz: 1 Paquet Phanerogamen, Stadtsecretär J. Gans in Bärn: 500 Phanerogamen, Landesrath Dr. Carl Hanáček in Brünn: 40 Arten kritischer Weiden und Hieraceen, nebst 1 Paquet für Schulen, Prof. Adolf Oborny in Znaim: 390 Arten Phanerogamen, Finanz-Commissär E. Steidler 100 Exempl. Phanerogamen, Prof. v. Niessl: 1050 Kryptogamen und 350 Phanerogamen und k. u. k. Militär-Ober-Bauverwalter E. Müller 3000 Exempl. Phanerogamen.

Die Einordnung dieser verschiedenen Einsendungen in das Vereinsherbar hat Herr Ober-Bauverwalter E. Müller freundlichst besorgt, wie derselbe auch bereitwillig die mühevollte Zusammenstellung der Schulherbarien übernommen hat.

Nachdem die Uebersiedlung der Vereinsammlungen erst in den Ferialmonaten von statten ging, im Herbste die Zusammenstellung der Schulsammlungen zu besorgen war, so muss die übersichtliche Darstellung der gesammten Vereinsammlungen der künftigen Berichterstattung überlassen werden.

**Betheiligung von Schulen mit naturhistorischen Sammlungen im Jahre 1897, je nach den kundgegebenen besonderen Wünschen.**

Nr.	Namen der Schulen	Käfer	Schmetterlinge	Pflanzen	Mineralien und Gesteine
1	Communal-Gymnasium in Friedek (Nachtrag: Cyperaceen und Juncaceen) . . . . .	—	—	100	—
2	Höhere Handelsschule in Brünn	—	—	—	100
3	Bürgerschule in Bistritz a. H. .	132	66	—	76
4	Bürgerschule in Tobitschau . .	132	66	—	100
5	Volksschule in Morawetz . . .	—	—	—	100
6	Israelit. Volksschule in Trebitsch	100	66	—	—
	Zusammen .	364	198	100	376

An der Zusammenstellung der Insektensammlungen beteiligten sich Herr Director J. Otto rücksichtlich der Schmetterlinge, und die Herren Josef Kafka und A. Burghäuser bezüglich der Käfer. Die Zusammenstellung der Mineraliensammlungen besorgte der Custos.

Br ü n n, 10. Jänner 1898.

Herr Rechnungsführer A. Woharek erstattet folgenden

## Bericht

über die **Kassen-Gebahrung** des naturforschenden Vereines  
in Br ü n n im Jahre 1897.

	<b>Empfang.</b>	Bargeld	Werthpapiere
A) Rest Ende 1897 . . . . .	fl.	102·48	fl. 1600·—
nebst Lire nom. . . . .		—·—	25
B) Neue Einnahmen :			
1. An Jahresbeiträgen der Mitglieder „		885·—	
2. „ Subventionen, u. zw. :			
a) des hohen k. k. Ministeriums des Innern . . . . .	fl.	550	
b) des hohen mährischen Landtages . . . . .	„	300	
c) des löblichen Brünner Gemeinderathes . . . . .	„	300	1150·—
3. An Zinsen von den Werthpapieren „		64·—	
4. „ Erlös für Druckschriften . . . . .	„	65·50	
5. „ unverzinslichem Darlehen . . . . .	„	200·—	
6. „ verschiedenen Einnahmen, wie die freiwilligen Beitragsleistungen der Herren Vereinsmitglieder zu den Uebersiedlungskosten . . . . .	„	29·—	
Summa der Empfänge . . . . .	fl.	2495·98	fl. 1600·—
nebst Lire nom. . . . .		—·—	25

**Ausgaben.**

	Bargeld	Werthpapiere
1. Für den Druck und Einband des XXXV. Bandes der Verhandlungen . . .	fl. 641·81	
2. Für Bibliothekswerke u. Zeitschriften „	130·84	
3. Für den Einband der Bibliotheks- werke, und zwar den Rest pro 1896 mit . . . . . fl. 30·60 und pro 1897 mit . . . . . „ 59·55 „	90·15	
4. Für den Vereinsdiener: Ent- lohnung . . . . . „ 150— und eine Remuneration von „ 70— „	220—	
5. Für Miethzins . . . . . „	789·81	
6. Für Beheizung und Beleuchtung . . . . . „	42·08	
7. Für Secretariats-Auslagen . . . . . „	59·64	
8. Verschiedene Auslagen, und zwar an currenten kleineren . . . . . fl. 35·19 und an Uebersiedlungs- kosten . . . . . „ 369·88 „	405·07	
Summa der Ausgaben . . . . .	fl. 2379·40	—

**Bilanz.**

	Bargeld	Werthpapiere
Von den Einnahmen per . . . . .	fl. 2495·98	fl. 1600— u. 25 Lire
die Ausgaben mit . . . . .	fl. 2379·40	fl. — —
verbleibt am 31. December 1897 ein Rest von . . . . .	fl. 116·58	fl. 1600— u. 25 Lire

**Nachweisung des Activums.**

	Bargeld	Werthpapiere
1. An Barschaft . . . . .	fl. 116·58	
2. „ Werthpapieren, und zwar :		
a) Ein Stück Fünftel-Los des Staats- anlehens vom Jahre 1860, Ser. 6264, Nr. 2 über . . . . . „	— —	fl. 100
Fürtrag . . . . .	fl. 116·58	fl. 100

	Baargeld	Werthpapiere
Uebertrag . . .	fl. 116·58	fl. 100
b) Sechs St. 4% Kronenrente, u. zw.:		
Nr. 44547 über Kronen . . .	2000	
Nr. 23003, 23014, 23015, 23016,		
23017 à 200 Kronen . . .	1000	
zusammen Kronen . . .	3000	
oder in öst. Währg. . . . .	„ —	„ 1500
Summa . . .	fl. 116·58	fl. 1600

- c) Ueberdies ein Stück italienisches  
 Rothes Kreuz-Los Ser. 2902 Nr. 4  
 über . . . . . Lire 25

Ueberzahlungen an Jahresbeiträgen haben geleistet die P. T.  
 Herren, u. zw.:

100 fl.: Se. Excellenz Graf Wladimir Mitrowsky;

à 10 fl.: Se. Excellenz Guido Graf Dubsky, Gustav Heinke  
 und Gustav v. Niessl;

à fl. 5: Franz Czermak, Freiherr Gabriel Gudenus, Carl  
 Hellmer, Josef Kafka, Bernhard Morgenstern, Freiherr  
 August Phull, Anton Rzehak, Emerich Steidler, Friedrich  
 Wannick, D. Weiss.

Brünn, am 10. Jänner 1898.

**A. Woharek,**  
 Vereins-Cassier.

Da hierüber in der Versammlung keine Bemerkung vorge-  
 bracht wird, gelangt dieser Bericht zur Prüfung an den Ausschuss.

Herr A. Woharek verliest hierauf den Voranschlag für das Jahr 1898 :

**Voranschlag des naturf. Vereines in Brünn für das Jahr 1898.**

Rubrik	Gegenstand	Voranschlag	Antrag
		für das Jahr	
		1897	1898
		fl.	fl.
	<b>A. Einnahmen.</b>		
1.	An Jahresbeiträgen der Mitglieder . . . . .	950	900
2.	„ Subventionen, u. zw.:		
	a) des h. k. k. Ministeriums des Innern. fl. 550		
	b) des hohen mähr. Landtages . . . . „ 300		
	c) des löbl. Brünnner Gemeinderathes . . „ 300	1150	1150
3.	An Zinsen von den Werthpapieren. . . . .	64	60
4.	„ Erlös für Druckschriften. . . . .	30	40
5.	„ Erlös für das gezogene 1860er Staatslos S. 6264—2 . . . . .	—	116
6.	„ verschiedenen Einnahmen, wie freiwillige Betragsleistungen der Mitglieder zu den Uebersiedlungskosten . . . . .	—	200
	Summa . . . . .	—	2466
	<b>B. Ausgaben.</b>		
2.	Für die Verhandlungen, XXXVI. Band. . . . .	900	994
2.	„ verschiedene Drucksorten . . . . .	25	15
3.	„ wissenschaftliche Bibliothekswerke und Zeit- schriften . . . . .	160	150
4.	„ den Einband der Bibliothekswerke . . . . .	60	60
5.	„ den Vereinsdiener, an Entlohnung pro 1898 . . . . . fl. 150 und an Remuneration . . . . . „ 70	220	220
6.	„ Miethzins . . . . .	700	840
7.	„ Beheizung und Beleuchtung . . . . .	44	45
8.	„ Secretariatsauslagen . . . . .	100	100
9.	„ Darlehensrückzahlung . . . . .	—	200
10.	„ verschiedene Auslagen . . . . .	100	50
	Summa . . . . .	—	2674
	Wird dem Erfordernisse per . . . . .	—	2674
	die Bedeckung mit . . . . .	—	2466
	entgegeng gehalten, so zeigt sich ein Abgang von welcher theilweise durch den vorhandenen Kassenrest per 116 fl. 58 kr. gedeckt ist, im Uebrigen aber durch die in Aussicht stehenden ausserordentlihen Einnahmen vollständig ge- deckt werden dürfte.	—	208

Der mitgetheilte Voranschlag wird ohne Einsprache genehmigt.

## Sitzung am 9. Februar 1898.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident Anton Rzehak.

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Kříž Dr. M.: L'Époque quaternaire en Moravie. Paris 1897.

Schube Theodor: Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien. Breslau 1898.

Naturalien:

Von dem Herrn Franz Juda in Brünn: 6 Fascikel getrockneter Pflanzen.

---

Herr Professor Dr. Josef Habermann hält einen mit zahlreichen Experimenten verbundenen Vortrag: „Ueber die Gase und ihre Verflüssigung“.

Der überaus rasche Fortschritt, welchen die Chemie in allen ihren Theilen in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, äussert sich gerade in den letzten Jahren besonders stark in jenem Theil, den man gewöhnlich als allgemeine Chemie bezeichnet.

Kann man die Chemie als die Wissenschaft von der stofflichen Verschiedenheit der Naturkörper definiren, so kann man den Theil, welchen man als allgemeine Chemie bezeichnet, als die Lehre von der Erkenntniss des Zusammenhanges der stofflichen Veränderungen mit den Erscheinungen, von welchen jene begleitet sind, umschreiben.

Berücksichtigt man, dass es nach dieser Definition Aufgabe der allgemeinen Chemie sein muss, nicht nur das Gemeinsame und Gesetzmässige in den thatsächlich festgestellten chemischen Erscheinungen aufzusuchen, sondern uns auch mit den Hilfsmitteln bekannt zu machen, welche dazu dienen können, die aus den chemischen Erscheinungen abgeleiteten Gesetzmässigkeiten, welche aus den beobachteten Thatsachen unmittelbar durch Induction abgeleitet wurden, auf deductivem Wege unter fortdauernder experimenteller Controle zu erweitern und zu verallgemeinern; dass die auf dem Wege der unmittelbaren Beobachtung festgestellten Thatsachen und die aus diesen Thatsachen durch Induction abgeleiteten Gesetzmässigkeiten zur Erklärung der ihrem Wesen nach complicirten chemischen Erscheinungen nicht aus-

reichen können, weil sie sich stets nur auf einen relativ engen Kreis von Thatsachen stützen; dass die Erfahrung lehrt, dass die chemischen Vorgänge stets von physikalischen Erscheinungen begleitet sind und sie somit auch den physikalischen Gesetzen unterworfen sind, so wird man unschwer erkennen, dass die Aufgabe der allgemeinen Chemie eine ebenso schwierige, wie umfangreiche ist.

Denn diese flüchtigen Bemerkungen werden\* genügen, um überzeugend darzuthun, dass die erfolgreiche Bearbeitung des Gebietes der allgemeinen Chemie nicht allein umfassende chemische, sondern ebenso umfassende physikalische Kenntnisse zur unerlässlichen Voraussetzung hat.

Ebenso wird es einleuchten, dass die Erfüllung dieser Voraussetzung unso schwieriger werden musste, je zahlreicher die auf den Gebieten der reinen Chemie und der reinen Physik erzielten Einzelerfolge wurden und wir finden in diesem Umstande vielleicht die Erklärung dafür, dass nach den grossen Erfolgen, welche die allgemeine Chemie im Anfang dieses Jahrhunderts erzielte, ihre Leistungen geraume Zeit ziemlich unbedeutende waren. Ein Wandel zum Besseren konnte erst eintreten, als die grosse Zahl neu aufgefundenener chemischer Thatsachen zur Ueberzeugung führte, dass es unmöglich sei, sie und die sie begleitenden Erscheinungen nach rein chemischen Gesichtspunkten zu erklären und in Verbindung zu bringen.

Diese Ueberzeugung hatte zur Folge, dass das breite Zwischengebiet, auf welchem Chemie und Physik sich begegnen, wieder grössere Beachtung fand, und darf, mit Rücksicht auf die rasch erzielten Erfolge allein, erwartet werden, dass in kürzester Zeit die allgemeine und physikalische Chemie im ganzen Umfange jene intensive Pflege findet, welche sie in Hinblick auf ihre hohe Wichtigkeit unfraglich verdient.

Ein lehrreiches Beispiel für die Bestrebungen der allgemeinen und physikalischen Chemie, für den Fortschritt und den Stillstand, für den Erfolg und den Misserfolg auf dem Gebiete dieser Wissenschaft bilden die Anschauungen über die Natur der Gase und die Bemühungen, welche darauf gerichtet waren, sie in die beiden anderen Aggregatzustände überzuführen.

Dieses Beispiel soll Gegenstand der folgenden Ausführungen sein, bei welchen ich mich allein von der Absicht leiten lassen werde, das an und für sich spröde Thema und die darauf bezüglichen bekannten, wichtigen Thatsachen in möglichst allgemein

verständlicher Weise zu besprechen. Hiefür erscheint der historische Weg der passendste.

Wenn dabei mit dem Alterthum begonnen wird, so geschieht dies weniger, weil dadurch das Verständniss wesentlich gefördert werden kann, als vielmehr deshalb, um dadurch einen allgemein gewordenen Gebrauch, den man mit eben so viel Recht als Usus, wie als Abusus bezeichnen kann, zu entsprechen.

Die Kenntnisse der Alten über die luftförmigen Körper waren sehr dürftig. Die Luft war eines der Elemente, aus welchen sich alle Stoffe zusammensetzten, und gleich dem Feuer ohne Schwere.

Erkannt war auch, dass die Luft zur Unterhaltung des Feuers nothwendig sei und dass es auch andere luftartige Körper gebe, welche von der gemeinen Luft verschiedene Eigenschaften besitzen und bald erstickend wirken, bald brennbar sind.

Im Mittelalter machte die Kenntniss der Gasarten nur geringe Fortschritte, und es ist bezeichnend für die Geringfügigkeit dieser Kenntnisse im Alterthum und im Mittelalter, dass man überhaupt nur dann von solchen Kenntnissen sprechen kann, wenn man Spiritus in etwas freier Uebersetzung mit Gas überträgt.

Noch am Ende des Mittelalters sagt Basilius Valentinus, bekanntlich einer der bedeutendsten Alchymisten, in seinem Werke „Mein letztes Testament“ bezüglich der in den Bergwerken vorkommenden Gasarten Folgendes: „Das ist aber wohl zu merken, dass das Wetter darum Wetter heisset, dass es nicht eine lautere Luft ist, wie hier oben bei uns, sondern es führet immer etwas mit sich, das da dicker und den Menschen schädlicher ist, als die Luft hier oben“.

Dass die Alchymisten bei ihren zahllosen Versuchen das Gold zu machen, die Entwicklung von Gasen beobachtet haben, kann keinem Zweifel unterliegen. Derartigen Erscheinungen wurde indessen wenig Beachtung geschenkt und die Gasentwicklung kurzweg ohne weitere Prüfung als ein Hervorbrechen von Luft bezeichnet.

So sagt Paracelsus, indem er der Gasentwicklung beim Auflösen des Eisens in Schwefelsäure erwähnt: Luft erhebt sich.

Das bei diesem Vorgang entwickelte Gas kann nur Wasserstoff gewesen sein, dessen Entzündbarkeit jedoch erst in der Mitte des 17. Jahrhunderts constatirt wurde.



Um die Mitte des 17. Jahrhunderts unterschied van Helmont zuerst die Gase, welche in ihren Eigenschaften von der gemeinen Luft abweichen, namentlich dichter sind als diese und sich von den Dämpfen wesentlich dadurch unterscheiden, dass sie nicht condensirbar sind.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass das gegenüber den Kenntnissen des Alterthums und des Mittelalters erheblich grössere Wissen van Helmont's über die Gase mit jenem im Zusammenhange steht, nach dem durch Toricelli um die Mitte des 17. Jahrhunderts ausser Zweifel gestellt war, dass die Luft schwer ist. Nach dieser Feststellung wurde der Entwicklung von Gas beim Auflösen von Austernschalen in Essig, bei der Gährung, beim Auflösen von Eisen in Salpetersäure, in Schwefelsäure, beim Auflösen von Kreide in Säuren überhaupt erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt, und es wurden zur Entwicklung der Gase und später zum getrennten Auffangen derselben besondere Apparate construirt.

Trotz des erhöhten Interesses und trotz der aufgefundenen und verbesserten Methoden zur Entwicklung und zum Auffangen der Gase wurden diese als mit der gemeinen Luft einerlei, und nur durch verschiedene Beimengungen verunreinigt, angesehen.

Erst 1755 wurde die Kohlensäure in bestimmter Weise, als „fixe Luft“ von der atmosphärischen Luft unterschieden.

1766 hat dann Cavendish die „fixe Luft“ (Kohlensäure) und den Wasserstoff als gänzlich verschieden von der atmosphärischen Luft erkannt, während noch 1773 Baumé die Gase nicht als eigenthümliche Stoffe, sondern nur als durch aufgelöste fremde Körper verunreinigte Luft angesehen wissen will.

Pristley entdeckte und unterschied auf Grund experimenteller Untersuchungen eine grössere Anzahl von Gasen als irgend ein anderer Forscher vor ihm, ohne sich indessen zu einer klaren Vorstellung über die Natur der Gase durchdringen zu können, wie das daraus hervorgeht, dass nach der von ihm aufgestellten Hypothese „das Wasser die Grundlage von allen Arten von Luft sei und dass ohne dasselbe keine hervorgebracht werden könne“.

Wenn nun einer der hervorragendsten Experimentatoren der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts es nicht vermochte, zu einer auch nur annähernd richtigen Vorstellung über die Natur der Gase zu gelangen, so darf es nicht Wunder nehmen, dass unter Pristley's Zeitgenossen noch mehrere Chemiker der Ansicht

waren, es gebe nur Eine wahre Luft und die anderen Gase seien nur Modificationen derselben.

Es ist hier nicht der Ort, den Nachweis zu führen, dass die Ursache dieser irrthümlichen Anschauung zum sehr grossen Theil in der, noch in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts herrschenden Phlogistontheorie gesucht werden muss. Die Phlogistontheorie bildete somit, gerade so wie die Lehre des Aristoteles über die Zusammensetzung der Körper und wie alle auf rein speculativer Grundlage aufgebauten Theorien kein Förderungsmittel, sondern ein schwer zu besiegendes Hinderniss für die Entwicklung der Naturforschung. Das mag Jenen in Erinnerung gebracht sein, welche in unseren Tagen immer wieder den Versuch machen, die rein speculativen Wissenschaften, welche des Experimentes und der gründlichen Beobachtung entrathen zu können glauben, auf Kosten der unsere Zeit bewegenden Naturforschung in den Vordergrund zu stellen suchen. Die Gefahr eines solchen Beginns ist für die Allgemeinheit nur gering, weil der Erfolg der exacten Wissenschaften nach jeder Richtung ein in die Augen springender ist und nicht ignorirt werden kann. Aber local kann durch das Zurückdrängen der Naturforschung, des naturwissenschaftlichen Studiums grosser Schaden angerichtet werden, der sich, abgesehen von allem anderen, auch in einer schweren Schädigung der materiellen Interessen der betreffenden Gemeinwesen äussert und äussern muss, indem solche Gemeinwesen in ein dauerndes Abhängigkeitsverhältniss zu jenen gerathen werden, welche in der kräftigsten Förderung der exacten Wissenschaften eine sichere Grundlage des Staatswohles erblicken.

Es ist das grösste Verdienst Lavoisier's, dass er durch seine streng auf dem Boden des Experimentes und der Beobachtung ruhenden chemischen Untersuchungen und Lehren sehr wesentlich dazu beigetragen hat, die exacten Wissenschaften für alle Zukunft auf den erten Platz aller wissenschaftlichen und geistigen Bestrebungen der Menschheit zu stellen und es kann hier nunmehr daran erinnert werden, dass diese Thätigkeit Lavoisier's mit der Untersuchung über die Gase begonnen hat, welche ihn sofort in den schärfsten Gegensatz zu den Anhängern der Phlogistontheorie brachte, aber auch den äusseren Erfolg hatte, dass die von ihm begründete Lehre unter der Benennung „pneumatische Chemie“ eine der wichtigsten Grundlagen der modernen Chemie bildet.

Um die Anschauungen zu kennzeichnen, welche vor Lavoisier die allgemein herrschenden waren, sei in Erinnerung gebracht, dass seit Aristoteles durch das ganze Mittelalter und zum Theil bis in das vorige Jahrhundert Luft, Wasser, Feuer und Erde als Elemente galten, deren Verwandlung in einander durchaus für möglich gehalten wurde. So behaupten Eller noch 1745, Demachy 1774 und de Luc 1786 die Wandelbarkeit des Wasserdampfes in „gemeine Luft“ und umgekehrt, während Lavoisier schon 1775 und 1783 auf Grund der eigenen und der Untersuchungen Anderer den analytischen Beweis erbracht hatte, dass die atmosphärische Luft aus Sauerstoff und Stickstoff, das Wasser hingegen aus Sauerstoff und Wasserstoff bestehen u. s. w.

Durch diese und ähnliche Untersuchungen war die Grundlage gewonnen, auf welcher seither die Chemie und die Physik die experimentellen Studien über die Producte der Natur im Allgemeinen und über jene der Gase im Besonderen weitergeführt haben, und zwar mit dem Erfolge, dass, wie beispielsweise angeführt werden kann, schon 1787 die Dichte des Sauerstoffs, des Stickstoffs, des Wasserstoffs, der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffs, des Schwefeldioxydes, des Stickoxydes, des Ammoniaks zum Theil mit überraschender Genauigkeit ermittelt waren.

Bei diesen intensiven experimentellen Studien kann es nicht überraschen, dass die Frage über die Ueberführbarkeit eines Körpers aus einem in die beiden anderen Aggregatzustände zum Gegenstande eingehender experimenteller Untersuchungen gemacht wurde und dass in Betreff jenes Theiles dieser Frage, der uns zunächst hier interessirt, schon am Ende des vorigen Jahrhunderts die eigentlichen Gase als „permanet elastisch-flüssige, die Dämpfe hingegen als condensirbare elastisch-flüssige Körper“ unterschieden wurden.

Trotzdem nun Lavoisier schon 1784 die Ansicht aussprach und durch das Experiment stützte, dass diese Verschiedenheit zwischen Gasen und Dämpfen keine absolute sei, erhielt sich die Ansicht, dass gewissen Körpern der Gaszustand eigenthümlich sei, bis Davy 1823 die Condensirbarkeit des Chlors und Faraday die Condensation des Ammoniaks, des Schwefeldioxyds, des Chlorwasserstoffs etc. nachgewiesen hatten. Schon einige Jahre später wurde durch Thilorier flüssige und feste Kohlensäure erhalten. Diese Erfahrungen waren die Veranlassung, zu sehr eingehenden Studien über die Wirkungen der Kälte und des

Druckes auf die Gase namentlich durch Faraday und Regnault, welche unsere diesbezüglichen Kenntnisse wesentlich erweiterten. Das Resultat aller in der angegebenen Richtung ausgeführten Versuche war, dass die Zahl der sogenannten permanenten Gase immer geringer wurde und sich schliesslich auf die drei gasförmigen Elemente Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff und einige wenige gasförmige Verbindungen, wie Kohlenoxyd, Stiekoxyd und Methan beschränkte.

Die Verflüssigung dieser namentlich angeführten Gase wollte indessen nicht gelingen, trotz der ausserordentlichsten Mittel, die angewendet wurden, um auch dieselbe zu bewirken.

So misslang Natterer die Verflüssigung des Sauerstoffs selbst bei einem Druck von 1354 Atmosphären; Wasserstoff wurde bei einem Druck von 2790 Atmosphären nach den Versuchen von Natterer nicht verflüssigt.

Diese Misserfolge stellten die Chemiker und Physiker in gewissem Sinne vor ein neues Räthsel, und zwar nicht nur insoferne als die zahlreichen günstigen Resultate bei anderen Gasen einen solehen Misserfolg kaum voraussehen liessen, sondern weil starke theoretische Gründe vorhanden waren, welche die Möglichkeit der Verflüssigung aller Gase wenigstens wahrscheinlich machten.

Den stärksten dieser theoretischen Gründe bildet unfraglich das sogenannte Gay-Lussac'sche Gesetz, welches, wie die zahllosen Beobachtungen gelehrt haben, zwar nicht mit voller Schärfe in seiner gegenwärtigen Fassung gilt, sich im Allgemeinen jedoch als zutreffend erwiesen hat.

Wie bekannt, besagt das Gay-Lussac'sche Gesetz, dass alle Gase bei einer Temperaturerhöhung um 1° C. ihr Volumen um 0.003665 Einheiten vergrössern, wenn der Druck, unter welchem die Gase stehen, unverändert bleibt.

Setzt man das Volumen des Gases = 1, so ergibt sich hieraus  $\frac{1}{0.003665} = 273$ , d. h. bei gleichbleibendem Druck wird das Volumen eines Gases verdoppelt, wenn die Temperaturzunahme desselben 273° C. beträgt.

Es ist nun nicht schwer einzusehen, dass anderseits nach den Forderungen des Gay-Lussac'schen Gesetzes, wenn ein Gas von 0° auf — 273° abgekühlt wird, sein Volumen selbst gleich Null werden soll.

Das Gay-Lussac'sche Gesetz lässt sich jedoch bekanntlich auch anders fassen, wenn man gewissermassen das Mariotte'sche

Gesetz auf dasselbe anwendet, welches besagt, dass bei den Gasen die Volumina umgekehrt proportional sind dem Druck der auf ihnen lastet und umgekehrt.

Wenn ich nun bei einem Gase die Temperatur unter Umständen erhöhe, welche jede Volumsvermehrung ausschliessen, so wird der Druck, welchen das Gas auf die Gefässwände ausübt, für je 1° C. um 0·003665, also für 273° C. Temperaturerhöhung um  $0\cdot003665 \times 273$ , d. i. um 1 vermehrt werden müssen, d. h. der Druck wird für jede Temperaturerhöhung um 273° C. verdoppelt werden müssen.

Es ist nun klar, dass wenn wir diese Ueberlegung auf Temperaturemniedrigung anwenden, wir zu dem Resultate kommen werden, dass wenn wir ein Gas von 0° auf — 273 abkühlen und dafür sorgen, dass das Volumen des Gefässes, in welchem das Gas sich befindet, unverändert bleibt, das Gas bei — 273 keinerlei Druck mehr ausüben, keinerlei Spannung zeigen wird.

Obwohl nun die Erfahrung lehrt, dass auch das Mariotte'sche Gesetz nicht für alle Gase und alle Verhältnisse gleichmässig gilt, so konnte man doch erwarten, dass alle Gase nicht nur durch Abkühlung auf höchstens 273° C. unter Null, sondern auch durch viel weniger starke Abkühlung, aber entsprechende Vermehrung des Druckes oder durch entsprechende Vermehrung des Druckes allein sich verflüssigen lassen werden.

Die Erfahrungen haben indessen gelehrt, dass dies bei einer Anzahl von Gasen nicht der Fall ist und dass diese beiden Gesetze, insbesondere aber die Wechselbeziehungen zwischen Druck und Temperatur, für sie nur innerhalb gewisser Grenzen Geltung zu haben scheinen.

Das war während einer geraumen Zeit der unveränderte Stand der Angelegenheit als Andrews im Jahre 1861 den Gegenstand neuerdings aufnahm und ihn von einer anderen Seite anfasste. Wegen der ausserordentlichen Schwierigkeit, sehr niedere Temperaturen zu erzeugen, hatte man bei allen bisherigen Versuchen hauptsächlich mit starkem Druck gearbeitet, und zwar wie dargelegt wurde, bei einer Anzahl von Gasen, wie Wasserstoff, Sauerstoff etc. mit ganz unbefriedigendem Erfolge. Anderseits war bald nach den schon erwähnten Versuchen von Faraday und Anderen nachgewiesen worden, dass Kohlensäure durch rasches Verdampfen von verflüssigtem Ammoniak bei gewöhnlichem Druck nicht allein verflüssigt, sondern auch zum Erstarren

gebracht werden kann, d. h. es war damit gezeigt, dass sich auf diesem Wege eine Temperatur von mindestens  $-65^{\circ}$  erzielen liess, da der Erstarrungspunkt der flüssigen Kohlensäure bei  $-65^{\circ}$  C. liegt.

Natterer hatte aber mittlerweile einen Apparat construirt, mit welchem sich fast jede beliebige Menge flüssiger Kohlensäure erzeugen lässt und der fast unverändert auch heute noch zur Darstellung flüssiger Kohlensäure selbst für industrielle Zwecke benützt wird. Das Studium der flüssigen Kohlensäure hat dann ergeben, dass dieselbe an der Luft so rasch verdunstet, dass ein Theil derselben fest wird, dass die feste Kohlensäure an der Luft weiter rasch verdunstet, wobei die Temperatur auf  $-93^{\circ}$  sinkt, während beim Verdunsten im Vacuum, oder beim Verdunsten eines Gemisches von fester Kohlensäure mit wasserfreiem Aether an der Luft die Temperatur bis auf  $-110^{\circ}$  C. erniedrigt werden kann.

Das waren die Hilfsmittel, über die Andrews zur Erzeugung niederer Temperaturen am Beginne seiner Untersuchungen verfügte. Er hat dieselben gut benützt und sehr bald wichtige Resultate gefunden.

Die ersten auf Andrews Versuche bezüglichen Mittheilungen erfolgten im Jahre 1861 und lauteten dahin, dass Sauerstoff, Wasserstoff, Stickoxyd, Stickstoff und Kohlenoxyd durch Druck selbst dann nicht verflüssigt werden können, wenn sie der Kälte flüssiger Kohlensäure und einem Aetherbade ausgesetzt werden. Dieser Misserfolg war wohl für Andrews die Veranlassung, den Uebergang aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand ausführlich zu studiren. Dieses Studium führte zu dem wichtigen Resultate, dass das Kohlendioxyd nur bei Temperaturen unter  $+31^{\circ}$  C. durch Druck zu einer Flüssigkeit condensirt werden kann. Dagegen bleibt das Kohlendioxyd bei allen Temperaturen über  $+31^{\circ}$  unter jedem noch so grossen Druck gasförmig.

Diese Beobachtungen führten dazu, die Verflüssigung auch anderer Gase und verschiedener Dämpfe genauer zu studiren und es zeigte sich, dass für alle untersuchten Gase und Dämpfe ganz analoge Erscheinungen gelten, dass aber die Temperaturen, unter welche verschiedene Gase und Dämpfe abgekühlt werden müssen, um durch den Druck verflüssigt werden zu können, für verschiedene Gase und Dämpfe sehr verschieden sind.

Man nennt die Temperatursgrenze, unterhalb welcher Gase und Dämpfe verflüssigt werden können, die „kritische Temperatur“ oder aus leicht begreiflichen Gründen „den absoluten Siedepunkt“, während man als „kritischen Druck“ denjenigen bezeichnet, bei welchem das unter die kritische Temperatur abgekühlte Gas (oder Dampf) sich zu verflüssigen beginnt.

Die folgende Tabelle gibt die kritischen Temperaturen der bis heute untersuchten Gase und Dämpfe.

Wasserstoff . . . . .	— 234°6	Aethylformiat ( $\text{CHO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ ) . . . . .	+ 230°
Sauerstoff . . . . .	— 113°	Methylacetat ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2 \cdot \text{CH}_3$ ) . . . . .	+ 230°
Methan ( $\text{CH}_4$ ) . . . . .	— 76°	Methylalkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) . . . . .	+ 233
Aethylen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) . . . . .	+ 9°	Aethylalkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$ ) . . . . .	+ 234
Kohlendioxyd ( $\text{CO}_2$ ) . . . . .	+ 31°	Iso-Propylalkohol ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) . . . . .	+ 235
Acetylen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) . . . . .	+ 37	Propylalkohol (normal) . . . . .	+ 258
Chlorwasserstoff ( $\text{CH}$ ) . . . . .	51	Chloroform ( $\text{CHCCl}_3$ ) . . . . .	+ 260
Chlor . . . . .	148	Schwefelkohlenstoff ( $\text{CP}_2$ ) . . . . .	+ 272
Schwefeldioxyd ( $\text{SO}_2$ ) . . . . .	+ 155	Benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) . . . . .	281
Chloräthyl ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{CC}$ ) . . . . .	+ 183	Wasser . . . . .	über 400°
Aethyläther ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) <sub>2</sub> O . . . . .	+ 190		

Durch die Auffindung der „kritischen Temperatur“ und die Beobachtungen, dass man mit Hilfe der bei  $-65^\circ$  siedenden flüssigen und festen Kohlensäure der Temperatur-Erniedrigungen bis  $-110^\circ$  treiben könne, war die Frage, betreffend die Verflüssigung der sogenannten permanenten Gase, wenn auch vielleicht nicht vollständig gelöst, so doch die Lösung um einen gewaltigen Schritt näher gebracht. Denn, wenn es gelungen war, mit Hilfe der flüssigen Kohlensäure die kritische Temperatur des Methan ( $-76^\circ$ ) zu erreichen, so musste es gelingen mit Hilfe des flüssigen, leicht in beliebiger Menge darstellbaren Aethyleus, die kritische Temperatur des Sauerstoffes ( $-113^\circ$ ) zu erreichen u. s. w.

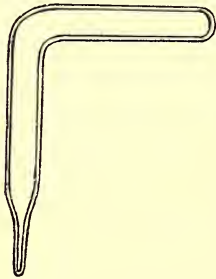
Diese Ueberlegung hat sich seither als richtig erwiesen. Es gelang, den Sauerstoff, den Wasserstoff, den Stickstoff, das Stickoxyd, das Kohlenoxyd und das Methan durch Druck und Temperatur-Erniedrigung zu verflüssigen, so dass wir sagen könnten: „es gibt keine permanenten Gase mehr“, wenn auch die Verflüssigung des vor einigen Jahren entdeckten, gasförmigen Elementes „Helium“ gelungen wäre. Die kritische Temperatur des Heliums scheint, wenn nicht mit dem absoluten Nullpunkt zusammenzufallen, so doch demselben sehr nahe zu kommen. Denn, der hervorragendste Experimentator auf dem Gebiete der Verflüssigung der Gase, K. Olszewsky, welchem es gelang, durch Anwendung

von flüssigem Sauerstoff, der bei  $-182.5^{\circ}$  siedet, durch plötzliche Herabsetzung des Druckes von 150 Atmosphären auf eine Atmosphäre eine Temperaturerniedrigung von  $-265^{\circ}$  zu erzielen konnte bei diesem Versuch nur constatiren, „dass nicht die mindesten Anzeichen der Verflüssigung des Heliums zu bemerken waren“.

Die vorstehenden Ausführungen kennzeichnen, wenn auch nur in flüchtigen Umrissen, die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der, die Verflüssigung der Gase betreffenden Frage und es können nunmehr ein oder der andere der zur Verflüssigung der Gase angewendeten Apparate und die in Betracht kommenden Hilfsmittel beschrieben werden.

Was die zur Verflüssigung der Gase angewendeten Hilfsmitteln anbelangt, so sind sie zweierlei: Druck und Kälte.

Bezüglich der Herstellung hohen Druckes, sei zunächst an die Compressionspumpe Natterer's und die Versuche von Faraday erinnert. Der Letztere bediente sich bei seinen Verflüssigungsversuchen einer Vorrichtung, welche durch die nebenstehende Zeichnung versinnbildet ist, aus einer ziemlich dickwandigen gebogenen Glasröhre besteht, welche an dem einen Ende zu einer dickwandigen Capillarröhre ausgezogen und an beiden Enden gut zugeschmolzen ist. Man bedient sich dieser Röhre auch heute noch für Vorlesungszwecke, um die Verflüssigung des Chlors und des Ammoniaks zu zeigen.



Der Gebrauch derselben wird bei dem Versuch über die Verflüssigung des Ammoniaks erklärt werden.

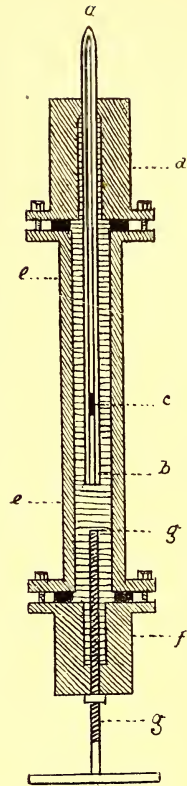
Bezüglich des Natterer'schen Apparates genügt es zu sagen, dass derselbe nichts Anderes ist als eine Compressionspumpe von ausserordentlich starker Wirkungsweise.

Den Apparat, dessen sich Andrews bediente, kennzeichnet die auf Seite 41 stehende Zeichnung. Das zu comprimirende Gas befindet sich in der dickwandigen, unten offenen Gasröhre *a*, *b*, welche bei *c* durch einen kleinen Quecksilberfaden abgesperrt ist. Die Röhre *a*, *b* sitzt luftdicht in dem massiven Metallstück *d*, welches mittelst Lederscheibe und Schraubenbolzen mit der starkwandigen Kupferröhre *e* verbunden ist. Am unteren Ende ist,

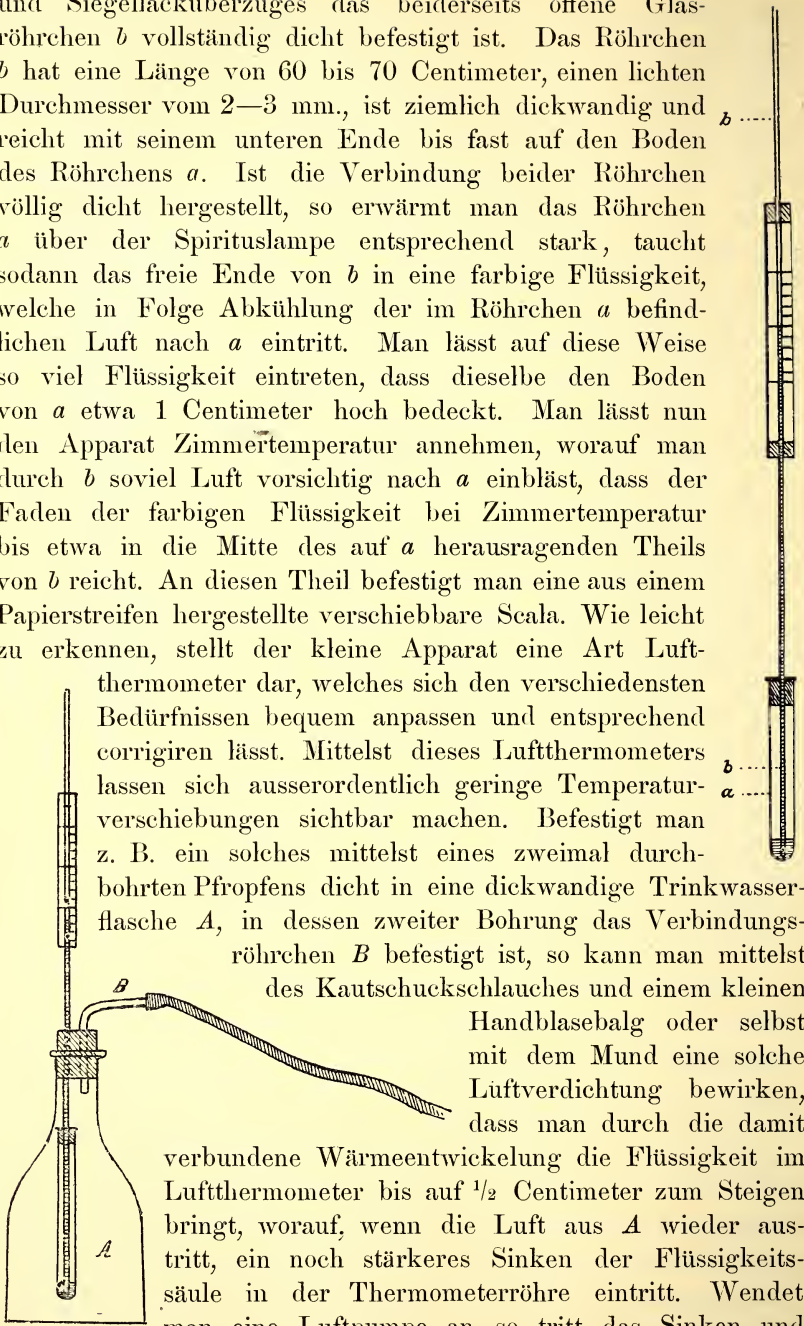


diese Kupferröhre *e* mittelst Lederscheibe und Schraubenbolzen mit dem massiven Metallstück *f* verbunden, durch dessen Axe die starke Schraube *g* geht, welche sehr feine Windungen besitzt. Die Kupferröhre *e* ist vollständig mit Wasser gefüllt, welches beim Anziehen der Schraube *g* das in *a, b* befindliche Gas bis auf 400 Atmosphären comprimiren kann. Der aus dem Metallstück *d* herausragende Theil von *a, b*, kann mit einem Glascylinder umgeben werden, welcher mit einer farblosen, völlig durchsichtigen Flüssigkeit, wie z. B. Wasser, gefüllt werden kann, deren Temperatur genau auf die gewünschte Höhe gebracht werden kann. Bei den Untersuchungen über die Kohlensäure hat sich nun z. B., wie schon mitgetheilt wurde, gezeigt, dass sich die Kohlensäure durch Druck dann verdichten lasse, wenn das Wasser, welches die Röhre *a, b*, bei *a* umgab, eine niedrigere Temperatur hatte als  $+ 31^{\circ}$  u. s. w.

Die Mittel zur Erzeugung niederer Temperaturs-(Kälte-)Grade sind ziemlich mannigfaltige geworden und es sei in Kürze an diese Mittel erinnert, wobei allgemein vorausgeschickt werden soll, dass verschiedene dieser Mittel im Einklange mit der Lehre der mechanischen Wärmetheorie wirksam sind, welche Lehre dahin geht, dass die Wärme die Energie der Bewegung der Atome und Moleküle ist und dass bei den Gasen die Temperatur zum Theile abhängen wird von der Anzahl der in der Volumseinheit vorhandenen Moleküle. Vergrössere ich also das Volumen eines Gases plötzlich, so wird Temperaturerniedrigung, verkleinere ich es hingegen, so wird Temperaturerhöhung eintreten. Man kann die Temperatur erhöhende Wirkung einer plötzlichen Luftverdichtung und die Temperatur erniedrigende Wirkung einer plötzlichen Luftverdünnung in einfacher Weise demonstrieren, wenn man sich zur Constatirung der Temperaturveränderung des durch die auf Seite 42 stehende Zeichnung versinnbildeten, aus den einfachsten Hilfsmitteln herstellbaren, kleinen Apparates bedient. Derselbe besteht aus dem ziemlich dünnwandigen Gasröhrchen *a*, in welches mittelst eines kleinen Korkes



und Siegellacküberzuges das beiderseits offene Glasröhrchen *b* vollständig dicht befestigt ist. Das Röhrchen *b* hat eine Länge von 60 bis 70 Centimeter, einen lichten Durchmesser vom 2—3 mm., ist ziemlich dickwandig und reicht mit seinem unteren Ende bis fast auf den Boden des Röhrchens *a*. Ist die Verbindung beider Röhrchen völlig dicht hergestellt, so erwärmt man das Röhrchen *a* über der Spirituslampe entsprechend stark, taucht sodann das freie Ende von *b* in eine farbige Flüssigkeit, welche in Folge Abkühlung der im Röhrchen *a* befindlichen Luft nach *a* eintritt. Man lässt auf diese Weise so viel Flüssigkeit eintreten, dass dieselbe den Boden von *a* etwa 1 Centimeter hoch bedeckt. Man lässt nun den Apparat Zimmertemperatur annehmen, worauf man durch *b* soviel Luft vorsichtig nach *a* einbläst, dass der Faden der farbigen Flüssigkeit bei Zimmertemperatur bis etwa in die Mitte des auf *a* herausragenden Theils von *b* reicht. An diesen Theil befestigt man eine aus einem Papierstreifen hergestellte verschiebbare Scala. Wie leicht zu erkennen, stellt der kleine Apparat eine Art Luftthermometer dar, welches sich den verschiedensten Bedürfnissen bequem anpassen und entsprechend corrigiren lässt. Mittelst dieses Luftthermometers lassen sich ausserordentlich geringe Temperaturverschiebungen sichtbar machen. Befestigt man z. B. ein solches mittelst eines zweimal durchbohrten Pfropfs dicht in eine dickwandige Trinkwasserflasche *A*, in dessen zweiter Bohrung das Verbindungsröhrchen *B* befestigt ist, so kann man mittelst des Kautschuckschlauches und einem kleinen Handblasebalg oder selbst mit dem Mund eine solche Luftverdichtung bewirken, dass man durch die damit verbundene Wärmeentwicklung die Flüssigkeit im Luftthermometer bis auf  $\frac{1}{2}$  Centimeter zum Steigen bringt, worauf, wenn die Luft aus *A* wieder austritt, ein noch stärkeres Sinken der Flüssigkeitssäule in der Thermometerröhre eintritt. Wendet man eine Luftpumpe an, so tritt das Sinken und



Steigen der Thermometerflüssigkeit um mehrere Centimeter ein, was auf bedeutende Entfernungen sichtbar wird.

Mit gleich gutem Erfolge kann man sich des früher beschriebenen Luftthermometers bedienen, um zu demonstrieren, dass beim Mischen von Flüssigkeiten verschiedener Art, welche vor dem Mischen die gleiche Temperatur hatten, fast immer Temperaturveränderungen, und zwar bald Temperaturerhöhung, bald Temperaturerniedrigung eintritt; dass ebenso das Auflösen von festen Körpern in Flüssigkeiten je nach der Natur der beiden Substanzen und ihrem Mengenverhältniss bald Temperaturerhöhung, bald Temperaturerniedrigung bewirkt. Es muss dies erwähnt werden, weil die sogenannten Kältemischungen durch geraume Zeit fast die einzigen Mittel waren, um niedrige Temperatursgrade zu erzielen und diese Mittel auch heute noch in chemischen Laboratorien nicht entbehrt werden können. Die Wirkung der Kältemischungen beruht darauf, dass bei der Auflösung vieler fester Körper in Wasser oder auch anderen Lösungsmitteln Wärme gebunden wird, welche also gewissermassen aus dem Lösungsmittel verschwindet, ein Vorgang, der sich sodann durch Herabminderung der Temperatur der Lösung bemerkbar macht.

Ob sich hiebei aus den festen Körpern und einem Theil des Lösungsmittels endothermische, d. h. Verbindungen bilden, bei deren Bildung Wärme gebunden und dadurch die Temperaturerniedrigung bedingt wird oder ob dabei die Wärmeabsorption, d. h. die Temperaturerniedrigung durch die eintretende Zustandsänderung hervorgerufen wird, mag unerörtert bleiben und nur bemerkt werden, dass sich viele Beobachtungen anführen lassen, welche dafür sprechen, dass es sich bei den Kältemischungen höchst wahrscheinlich um die Bildung endothermischer, molekularer Verbindungen zwischen der gelösten Substanz und einem Theil des Lösungsmittels handelt; das ist z. B. beinahe sicher bei der Auflösung des Kochsalzes in Wasser der Fall. Wie bereits erwähnt, hängt indessen das Eintreten der Temperaturerniedrigung keineswegs ausschliesslich von der Natur des zu lösenden festen Körpers und der Art des Lösungsmittels, sondern zum erheblichen Theil auch vom Mengenverhältniss ab, in welchem das Lösungsmittel auf den zu lösenden Körper zur Einwirkung gebracht wird. Vermischt man z. B. 4 Theile concentrirte Schwefelsäure rasch mit 1 Theil festem Wasser von 0° (Schnee, zerstoßenes Eis), so findet Wärmetönung statt und das Thermometer steigt

bis auf  $100^{\circ}$ . Mischt man hingegen 1 Theil Säure mit 4 Theilen Eis von  $0^{\circ}$ , so sinkt die Quecksilbersäule des Thermometers auf  $-20^{\circ}$ .

Wird Wasser als Lösungsmittel angewendet, so erzielt man bei Kältemischungen im Allgemeinen die grössten Temperaturerniedrigungen, wenn man das Wasser in Form von Schnee oder Eis zur Anwendung bringt, was erklärlich erscheint, weil hiebei nicht allein die zur Lösung erforderliche Wärme, die Lösungswärme, sondern auch die zum Schmelzen des Eises nöthige Wärme, welche wir als Schmelzwärme bezeichnen, latent wird, d. h. verschwindet.

Die beim Auflösen der Körper eintretenden Temperaturerniedrigungen lassen sich bei Vorlesungen durch folgenden einfachen Apparat demonstrieren:



Man hängt an das früher gekennzeichnete Luftthermometer, welches für den vorliegenden Zweck mit stark gefärbtem Weingeist beschückt wird, mittelst einer Drahtschlinge ein aus dünnem Drahtgeflecht hergestelltes Körbchen *a*, welches das Thermometergefäss im beiläufigen Abstand von einem Centimeter umgibt. In den dadurch entstandenen Zwischenraum füllt man die zu lösende, grüblich gepulverte feste Substanz. Taucht man die so vorbereitete Vorrichtung nun in eine nicht zu grosse Menge Wasser von Zimmertemperatur, so sinkt der Thermometerfaden rasch sehr stark. Auf diese Weise lässt sich die beim Auflösen von Kochsalz, von salpetersaurem Ammon die eintretende Temperaturerniedrigung sehr gut sichtbar machen.

Manche dieser Auflösungen werden als Kältemischungen nicht nur in Laboratorien, sondern, wie bei kannt, auch im Gewerbe und in der Küche benützt. Die Wirksamkeit verschiedener Kältemischungen ist sehr verschieden gross. So lässt sich durch Vermischen von 1 Theil Kochsalz mit 3 Theilen zerstoßenem Eis die Temperatur auf  $-21^{\circ}$ , von 1 Theil käuflicher concentrirter Salzsäure mit 2 Theilen Schnee (oder zerstoßenem Eis) auf  $-32^{\circ}$ , von 3 Theilen krystallisirtem Chlorcalcium ( $\text{Ca. Cl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ) mit 2 Theilen trockenem Schnee auf  $-55^{\circ}$  herabdrücken, wozu noch erwähnt werden soll, dass beim Vermischen von 6 Theilen Ammoniumnitrat mit 10 Theilen Wasser die Temperatur um  $27.4^{\circ}$  herabgemindert wird. Als Kältemischung von ausserordentlicher Wirksamkeit muss auch das breiige Gemisch

von fester Kohlensäure und Aether angesehen werden, welches unter gewöhnlichem Luftdruck die Temperatur von  $-77^{\circ}$  besitzt, im Vacuum aber eine Temperatur von  $-103$  bis  $-110^{\circ}$  C. annehmen kann.

Bei dieser und ähnlichen Kältemischungen tritt als neue, die Temperatur erniedrigende Grösse, die Verdampfungswärme hinzu. Wie bekannt, versteht man unter Verdampfungswärme diejenige Wärme, welche beim Uebergang eines Körpers aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand „latent“, d. h. durch das Thermometer nicht angezeigt wird und welche im Sinne der mechanischen Wärmetheorie zu innerer Arbeit wird, um die Flüssigkeitsmoleküle aus dem Bereich ihrer gegenseitigen Anziehung zu entfernen, d. h. die Flüssigkeit in Dampf zu verwandeln.

Die Verdampfungswärme ist bekanntlich im Allgemeinen sehr gross und beträgt z. B. für Wasser von  $100^{\circ}$  C.  $536\cdot2$  Calorien, d. h. um ein Kilogramm Wasser von  $100^{\circ}$  in Dampf von  $100^{\circ}$  zu verwandeln, ist eine Wärmemenge erforderlich, welche ausreicht, um die Temperatur von  $536\cdot2$  Kilogramm tropfbar flüssigen Wassers um  $1^{\circ}$  C. zu erhöhen. Jedoch ist die Verdampfungswärme nicht allein bei derselben Substanz für verschiedene Temperatursgrade, sondern insbesondere bei demselben Temperatursgrad für verschiedene Substanzen sehr verschieden. Beispielsweise mag daran erinnert werden, dass während die Verdampfungswärme für Wasser von  $100^{\circ}$   $536\cdot2$  Calorien beträgt, die Verdampfungswärme des Wassers für  $0^{\circ}$  zu  $607$  Calorien, für Alkohol von  $0^{\circ}$  zu  $236\cdot5$ , für Aether von  $0^{\circ}$  zu  $94$  Calorien ermittelt wurde. Es muss aber auch daran erinnert werden, dass ein dem Verdampfen wenigstens in Beziehung auf Wärmeverbrauch durchaus ähnlicher Vorgang das Verdunsten ist, so zwar, dass für dieselbe Flüssigkeit und denselben Temperatursgrad zum Verdampfen wie zum Verdunsten der Gewichtseinheit der Flüssigkeit dieselbe Wärmemenge erforderlich ist, also z. B. zum Verdunsten von  $1$  Kilogramm Wasser von  $0^{\circ}$  auch wieder  $607$  Calorien Wärme erforderlich sind. Weil zur Verdunstung, ebenso wie zur Verdampfung Wärme erforderlich ist, so kühlen sich verdunstende Flüssigkeiten, denen nicht Wärme zugeleitet wird, ab, indem die zur Verdunstung erforderliche Wärme der verdunstenden Flüssigkeit selbst entzogen wird. Darauf beruht ja die abkühlende Wirkung des verdunstenden Wassers, des verdunstenden Alkohols, des ver-

dundenden Aethers u. s. w. Die Grösse der abkühlenden Wirkung verdunstender Flüssigkeiten, d. h. die durch diese bewirkte Temperaturerniedrigung ist gerade so wie die Verdampfungswärme zum Theile abhängig von der Natur der Flüssigkeit, zum anderen Theil aber auch noch von anderen Umständen, deren Wirksamkeit leicht verständlich ist und von welchen drei besonders hervorgehoben werden sollen.

Im Allgemeinen erfolgt die Verdunstung umso rascher und ist damit im Zusammenhange die Temperaturerniedrigung umso erheblicher, eine je grössere Oberfläche die verdunstende Flüssigkeit besitzt, je geringer der Druck ist, unter dem die Verdunstung stattfindet und je rascher die beim Verdunsten entstehenden Dampftheilchen aus dem Bereiche der verdunstenden Flüssigkeit entfernt werden. Dass eine grössere Oberfläche auch raschere Verdunstung bewirken muss, wird sofort selbstverständlich erscheinen, wenn wir uns an die Vorstellungen erinnern, welche wir im Sinne der mechanischen Wärmetheorie von der Bewegung der Moleküle bei tropfbar flüssigen und gasförmigen Körpern haben. Darnach ist die lebendige Kraft der Moleküle der Flüssigkeiten eine solche, dass sie wohl die Anziehung der benachbarten Moleküle, nicht aber die Gesammtanziehung aller Moleküle der Flüssigkeit zu überwinden vermag, während im Gaszustand die lebendige Kraft eines Moleküls gross genug ist, um auch die Gesammtanziehung aller anderen Moleküle zu überwinden. Die Anziehung der Nachbarmoleküle auf jedes einzelne Molekül wird im Innern einer Flüssigkeit naturgemäss in der Regel grösser sein als an der Oberfläche, wozu dann auch noch kommt, dass die Wirkungen der von Aussen hinzu tretenden Wärme sich am ehesten geltend machen und die lebendige Kraft der Oberflächenmoleküle zunächst vergrössern werden. Die an der Oberfläche der Flüssigkeit befindlichen Moleküle werden in Folge dieser vergrösserten lebendigen Kraft die geringere Anziehung ihrer Nachbarmoleküle viel leichter überwinden als die in der Mitte der Flüssigkeit gelagerten Partikelchen. Sie werden sich von ihren Nachbarmolekülen losreissen und sich im Raum, wie Gasmoleküle bewegen. Lassen wir diese Vorstellung als zutreffend gelten, dann ist leicht einzusehen, dass sich der eben geschilderte Vorgang umso öfter, bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen wiederholen wird, je grösser die Oberfläche der Flüssigkeit ist, was unter geeigneten Umständen zur Folge haben muss, dass die Temperatur, durch welche die Gesammt-

energie der Wärmebewegung der Flüssigkeitsmoleküle bestimmt wird, eine grössere oder geringere Herabminderung (Erniedrigung) erfährt, da ja die gasförmig entweichenden Moleküle, wie wir gesehen haben, einen beträchtlichen Theil dieser Gesamtenergie gewissermassen entführen.

Erinnern wir uns nun aber noch weiter daran, dass im Sinne der mechanischen Wärmetheorie die einzelnen Moleküle im Gaszustande sich so lange geradlinig fortbewegen, bis sie an andere Moleküle oder an die Gefässwände anstossen, worauf sie wie elastische Kugeln zurückprallen, abermals eine geradlinige Bewegung annehmen und diese wieder so lange beibehalten bis ein neuerlicher Zusammenstoss erfolgt.

Dieser neuerliche Zusammenstoss wird vielfach mit der Oberfläche der Flüssigkeit erfolgen, wobei die Gasmoleküle in den Bereich der Gesamtanziehung der Flüssigkeitsmoleküle gelangen und selbst wieder den flüssigen Zustand annehmen werden. Diese zuletzt entwickelte Vorstellung über die Bewegung der Moleküle im Gaszustand lässt es bei kurzer Ueberlegung einleuchtend erscheinen, dass das Verdunsten einer Flüssigkeit unter sonst ganz gleichen Verhältnissen anders erfolgen muss, wenn der Raum, in welchen die Gas- respective Dampfmoleküle von der Oberfläche der Flüssigkeit entweichen, unbegrenzt ist und wieder anders, wenn dieser Raum ein begrenzter ist. Im ersteren Fall wird durch Rückprall nur ein Theil jener Dampfmoleküle gewissermassen zur Flüssigkeit zurückgeworfen, welcher mit anderen Gasmolekülen zusammengestossen ist, und zwar nur jener Theil, bei welchem der Zusammenstoss in geringer Entfernung von der Oberfläche der Flüssigkeit stattgefunden hat. Es werden in diesem Falle von der Oberfläche der Flüssigkeit stets mehr Moleküle gasförmig entweichen, als zu ihr zurückgeworfen werden, die Verdunstung wird also fortdauern und schliesslich die ganze Flüssigkeit in Dampf verwandelt werden. Ganz anders, wenn der Raum, in den die vergasteten Moleküle (die Dampfmoleküle) entweichen, ein begrenzter ist. In diesem Falle werden alle Gasmoleküle und zwar je nach der Grösse des begrenzten Raumes in grösserer oder geringerer Entfernung von der Oberfläche der Flüssigkeit theils durch Zusammenstoss unter einander, theils durch Zusammenstoss mit den Raumwänden zurückgeworfen und es ist nach dem bisher Entwickelten leicht einzusehen, dass nach einer gewissen Zeit, wenn alle

anderen Verhältnisse unverändert bleiben, ein Zustand eintreten wird, bei welchem ebenso viele Moleküle von der Oberfläche der Flüssigkeit gasförmig entweichen, als Dampf- (Gas-) Moleküle zur Oberfläche der Flüssigkeit zurückgeworfen und verflüssigt werden, worauf sodann das Verdunsten der Flüssigkeit vollständig aufhören wird.

Aber auch bei dem Verdunsten einer Flüssigkeit in einem begrenzten Raum muss ein dem Verdunsten in den unbegrenzten Raum analoger Zustand dann eintreten, wenn man dafür Sorge trägt, dass die aus der Flüssigkeit gasförmig entweichenden Moleküle (Dampfmoleküle) aus dem begrenzten Raum entfernt werden, weil sodann der begrenzte Raum nur noch scheinbar besteht und das Verdunsten eigentlich nunmehr in dem unbegrenzten Raum stattfindet.

Das Entfernen der Dampfmoleküle aus einem begrenzten Raum kann durch verschiedene Mittel bewirkt werden, wie z. B. durch fortgesetztes Evacuiren, durch Absorption der Dämpfe mittelst nicht verdunstender fester oder flüssiger Substanzen, durch einen Strom von Luft oder einem anderen Gas, welches durch den begrenzten Raum geleitet wird u. s. w.

Jedes dieser Mittel wird für sich oder in Combination mit einem anderen in chemischen Laboratorien beim sogenannten „Abdampfen bei gewöhnlicher Temperatur“ und auch bei höherer Temperatur mit und ohne Vacuum, beim Trocknen fester Körper, insbesondere bei gewöhnlicher Temperatur mit oder ohne Vacuum u. s. w. angewendet, wofür einige Beispiele angeführt werden mögen. Wir verdunsten z. B. wässerige, weingeistige oder ätherische Lösungen, indem wir diese Lösungen in flachen offenen Gefäßen über flache geräumige Schalen stellen, welche mit concentrirter Schwefelsäure beschickt sind und über beide eine Glasglocke stülpen.

Die aus dem Verdampfungsgefäße entweichenden Wasser-, Alkohol- oder Aetherdämpfe werden von der Schwefelsäure der zweiten Schale fortdauernd absorbirt, so dass das Verdunsten so lange fort dauert, bis das Wasser, respective der Alkohol oder Aether, aus dem Abdampfungsgefäß vollständig zur Schwefelsäure gewandert ist. Haben wir das Abdampf- und das Schwefelsäuregefäß, so wie die Glasglocke auf den Teller einer Luftpumpe gestellt, so können wir das Abdunsten beschleunigen, indem wir die Glocke evacuiren, was thatsächlich sehr häufig benützt wird. Ebenso



benützen wir in Laboratorien, wie im Fabriksbetrieb, einen Strom von troekener Luft oder einem anderen passenden Gas, welchen wir fortdauernd auf die Oberfläche der zu verdampfenden Lösung leiten, um das Abdunsten des Lösungsmittels sehr erheblich zu beschleunigen.

Nach dem früher Gesagten wird es nun selbstverständlich erscheinen, dass alle diese Mittel nicht nur zum Abdunsten, sondern auch zum Abkühlen von Lösungen, anderen Flüssigkeiten etc. sich eignen müssen. Das steht ja ganz und gar mit unseren theoretischen Vorstellungen im Einklange wie folgende, die früheren Ausführungen ergänzenden Bemerkungen darthun werden.

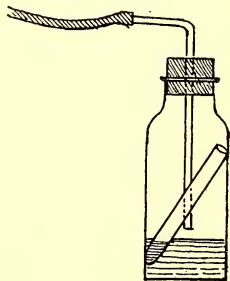
Wenn früher darauf hingewiesen wurde, dass die an der Oberfläche der Flüssigkeit befindlichen Moleküle in Folge der geringeren Anziehung ihrer Nachbarmoleküle diese viel leichter überwinden werden als die im Innern der Flüssigkeit gelagerten Partikelehen, so muss doch daran erinnert werden, dass die lebendige Kraft der verdunstenden Moleküle gross genug sein muss, um den auf der Flüssigkeit lastenden Luftdruck zu überwinden. Vermindern wir demgemäss diesen Druck, so wird die Flüssigkeit rascher verdunsten, weil die Anzahl der Flüssigkeitsmoleküle, welche diesen verminderten Luftdruck überwinden können, grösser ist, als die Anzahl derjenigen Moleküle, deren lebendige Kraft hinreicht, um den vollen Luftdruck zu überwinden. Findet nunmehr die Verdunstung unter Umständen statt, welche es ausschliessen, dass der verdunstenden Flüssigkeit von Aussen Wärme zugeführt wird, so wird die gesteigerte Verdunstung auch eine stärkere Abkühlung der noch unverdunsteten Flüssigkeit zur Folge haben, weil diese es ist, welche den verdunstenden Molekülen die zum Verdunsten erforderliche Wärme liefert.

Lässt uns diese Ueberlegung erkennen, dass das Verdunsten einer Flüssigkeit unter vermindertem Druck unter geeigneten Verhältnissen eine verstärkte Temperaturerniedrigung des nicht verdunsteten Flüssigkeitsanteils bedingt, so müssen wir auch erkennen, dass die Temperaturerniedrigung unso beträchtlicher sein wird, je beträchtlicher die Druckverminderung ist, dass die Temperaturerniedrigung für dieselbe Flüssigkeit unter denselben Verhältnissen geringer sein wird, wenn die Druckverminderung nur eine Atmosphäre beträgt, als wenn sie 40 Atmosphären betragen würde. Diese letztere Bemerkung ist insoferne keine

bloß theoretische, als sie sich auf die Substanzen bezieht, die als Flüssigkeiten nur unter einem hohen Druck bestehen, wie z. B. Kohlensäure, welche bei 0° zur Bewahrung des flüssigen Zustandes einen Druck von fast 40 Atmosphären erfordert.

Dass das Verdunsten einer Flüssigkeit bei vermindertem Druck unter geeigneten Verhältnissen sehr erhebliche Temperatur-Erniedrigungen bedingen kann, lässt sich durch einige einfache Experimente zeigen, von welchen nunmehr die Rede sein soll.

Bringt man in einem flachen Glasschälchen etwas Wasser von Zimmertemperatur und etwa auf das Wasser geschichtet das doppelte Volumen Aether unter den Recipienten einer Luftpumpe, so wird das Wasser, wenn man die Luft und den Aetherdampf auspumpt, in Folge des raschen Verdunstens des Aethers, sehr bald gefrieren. Man kann das Festwerden des Wassers beschleunigen, wenn man neben dem mit Wasser und Aether beschickten Schälchen in den Recipienten ein zweites, grösseres, flaches Gefäss stellt, welches concentrirte Schwefelsäure enthält. Die Schwefelsäure absorbirt Aether- und Wasserdampf gleich begierig und unterstützt damit die Wirkung der Luftpumpe. Man kann den Versuch auch mit einem dickwandigen Fläschchen



ausführen, das einen nicht zu engen Hals hat. Man giesst in das Fläschchen soviel Aether, dass derselbe den Boden etwa  $\frac{1}{2}$ —1 Centimeter Höhe bedeckt, stellt in das Fläschchen, respective in den Aether, ein dünnwandiges, oben offenes, kleines Glasgefäss, welches zum Theil mit Wasser gefüllt ist, verschliesst das Fläschchen mittelst eines einmal durch-

bohrten, gut eingepassten Pfropfes, verbindet das in der Bohrung des Pfropfes befindliche Glasröhrchen mit der Luftpumpe und evacuirt. Zum Evacuiren genügt eine Wasserluftpumpe von mässiger Wirkung, die man eventuell selbst herstellen kann.

Die nebenstehende Figur, welche die letzterwähnte Anordnung des Versuches darstellt, bedarf keiner weiteren Erklärung. Bei beiden Versuchen ist die eigentliche Kälte erzeugende Substanz der Aether, welcher sich hiezu deshalb besonders gut eignet, weil er schon bei Zimmertemperatur eine sehr bedeutende Neigung zum Verdunsten besitzt, unter gewöhnlichem Luftdruck

schon bei  $35^{\circ}$  C., im Vacuum aber schon bei Zimmertemperatur siedet, dabei dem Wasser, mit welchem er in Berührung steht, in sehr energischer Weise die zum Verdunsten oder Verdampfen erforderliche Wärme entzieht und dasselbe schliesslich in Eis verwandelt. Es ist jedoch bekannt, dass Wasser beim Verdunsten im Vacuum für sich, also ohne Inanspruchnahme von Aether, zum Gefrieren gebracht werden kann. Die Anordnung des Versuches muss jedoch dann eine ziemlich subtile sein und wird man ein möglichst dünnwandiges und möglichst flaches gläsernes Verdampfungsgefäss anwenden und dasselbe auf eine die Wärme möglichst schlecht leitende Unterlage (Ebonit) stellen müssen. Auch wird das Evacuiren möglichst weit zu treiben und gekühlte concentrirte Schwefelsäure in einer möglichst flachen, dünnwandigen Schale anzuwenden sein. Alle diese Umstände machen diesen Versuch für Vorlesungszwecke weniger geeignet. Dass aber eine Flüssigkeit dadurch, dass man einen Theil derselben durch Druckverminderung zum raschen Verdunsten bringt, sehr stark abkühlen und zum Erstarren bringen kann, lässt sich mit Hilfe der flüssigen Kohlensäure in sehr einfacher Weise zeigen. Wie bekannt, wird die flüssige Kohlensäure seit einiger Zeit fabrikmässig erzeugt, in Flaschen aus Schmiedeisen, welche auf einen Druck von 250 Atmosphären geprüft sind, in den Handel gebracht und zum Erzeugen von Sodawasser, zum Abfüllen des Bieres auf Flaschen etc. verwendet, so dass die flüssige Kohlensäure auch zum Experimentieren leicht erhalten werden kann. Bei Zimmertemperatur steht die flüssige Kohlensäure unter einem Druck von erheblich mehr als 40 Atmosphären. Lässt man dieselbe durch Oeffnen des an der Flasche angebrachten Schraubenhahnes in ein passendes Gefäss austreten, d. h. setzt man den auf der flüssigen Kohlensäure in der Flasche lastenden Druck auf den gewöhnlichen Luftdruck herab, so verdunstet dieselbe so energisch, dass ein Theil der aus der Flasche austretenden flüssigen Kohlensäure fast sofort in eine schneeartige Masse erstarrt, bei welcher das Verdunsten fast ebenso energisch fort dauert, so dass man mit Hilfe der festen Kohlensäure in der Lage ist, selbst grössere Mengen von Quecksilber zum Erstarren zu bringen. Wie schon erwähnt wurde, lässt sich die feste Kohlensäure sehr gut dazu verwenden, um die Temperatur bis auf  $-110^{\circ}$  C. herabzudrücken.

Ganz analog ist die Wirkung der flüssigen schwefeligen Säure auf Quecksilber. Diese besitzt gegenüber der flüssigen

Kohlensäure den Vorzug, dass sie bei Zimmertemperatur schon durch einen Druck von etwa 4 Atmosphären verflüssigt, also in Glasgefässen und mit einfachen Hilfsmitteln in grösserer Menge in flüssigem Zustande leicht dargestellt werden kann.

Das Experimentieren mit schwefeliger Säure ist indessen zum Mindesten höchst unangenehm und lästig, weil der Körper einen unangenehmen Geruch besitzt, zum Husten reizt und auf die Athmungsorgane nachtheilig einwirkt.

Und wie das flüssige Schwefeldioxyd (Schwefelsäure) und das flüssige Kohlendioxyd (Kohlensäure) bei starker Druckverminderung verhält sich auch das flüssige Aethylen ( $C_2H_4$ ), welches bei  $+ 9^{\circ}$  erst durch einen Druck von 60 Atmosphären verflüssigt werden kann und dessen Temperatur bis auf  $- 152^{\circ}$  herabsinkt, wenn man den Druck von 60 Atmosphären auf den gewöhnlichen Luftdruck oder noch stärker herabsetzt. Es kann nunmehr daran erinnert werden, dass es mit Hilfe des flüssigen Aethylens Wroblewski und Olszewski gelungen ist, alle Gase mit Ausnahme des Wasserstoffs und des Heliums zu verflüssigen. Es wird aber nunmehr verständlich erscheinen, wenn gesagt wird, dass auch die Verflüssigung des Wasserstoffs gelingt, wenn man als Kälte erzeugendes Mittel statt flüssigem Aethylen verflüssigte Luft anwendet, welche unter einem Druck von 10 mm. bei  $- 220^{\circ}$  siedet, oder sich des flüssigen Sauerstoffs bedient, der bei gewöhnlichem Luftdruck bei  $- 181^{\circ}$  kocht.

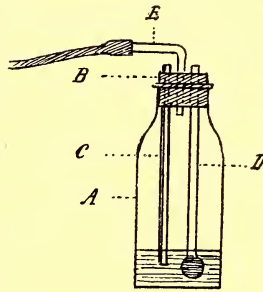
Damit ist wohl die ausserordentlich wichtige Rolle, welche die Druckverminderung als Kälte erzeugendes Mittel indirect spielt, genügend gekennzeichnet.

Es erübrigt nunmehr nur noch Einiges über die abkühlende Wirkung zu sagen, welche auf eine verdunstende Flüssigkeit ausgeübt wird, wenn man über oder durch dieselbe einen Strom von Luft oder einem anderen chemisch indifferentem Gase leitet. Wie leicht einzusehen, werden diese Wirkungen zum Theil auf dieselben Vorgänge zurückzuführen sein, wie wir sie für die Wirkung der Luftverdünnung angenommen haben. Leitet man den Gasstrom durch die Flüssigkeit, so muss jene Wirkung, also in letzter Instanz die rasche Verdunstung und die Temperaturerniedrigung, schon deshalb erheblich verstärkt werden, weil durch das in die Flüssigkeit eintretende Gas gewissermassen die Oberfläche der Flüssigkeit mehr oder weniger erheblich vergrössert wird.

Ueberdies kann es in diesem, wie in jenem Falle, wenn wir den Gasstrom nur unmittelbar über die Oberfläche der verdunstenden Flüssigkeit leiten, kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Gasstrom gewissermassen auch mechanisch fördernd auf die Verdunstung einwirkt, indem die Reibung und die Stosskraft des Gasstromes und seiner Moleküle den Oberflächenmolekülen der Flüssigkeit ein erhöhtes Mass lebendiger Kraft ertheilt und dadurch ihren Uebertritt in den Gaszustand befördert. Da aber die Vermehrung der lebendigen Kraft durch den Stoss des Gasstromes nur einen Theil der lebendigen Kraft bilden wird, welcher zum Uebertritt der Flüssigkeitsmoleküle in den Gaszustand erforderlich ist, so wird der andere grössere Theil den Flüssigkeitsmolekülen selbst vermehrt entzogen, d. h. die Flüssigkeit wird durch die Wirkungen des Gasstromes stärker abgekühlt als selbst beim Verdunsten im Vacuum.

Diese die Abkühlung einer verdunstenden Flüssigkeit stark fördernde Wirkung eines Gasstromes lässt sich durch sehr einfache Experimente zeigen und wird in der Technik, wie bekannt, benützt.

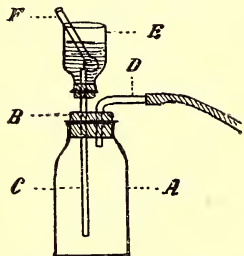
Die nebenstehende Zeichnung versinnbildet einen kleinen Apparat, mit dem sich die stark abkühlende Wirkung des Aethers, dessen Verdunstung mittelst eines durch den Aether geführten Luftstromes gefördert wird, sehr gut zeigen lässt. Die kleine, entsprechend weithalsige Glasflasche *A* ist mittelst des dreimal durchbohrten Pföpfes *B* verschlossen. In einer



dieser drei Bohrungen steckt das beiderseits offene, nicht zu enge Glasröhrchen *C*, welches mit seinem unteren Ende in den im Fläschchen befindlichen Aether taucht oder doch dessen Oberfläche möglichst nahe kommt. In eine der anderen Bohrungen ist das dünnwandige Glasröhrchen *D* eingepasst, dessen unteres Ende zu einer Kugel aufgeblasen und zugeschmolzen ist. Dieses Röhrchen wird so weit in das Fläschchen geschoben, dass die kleine, mit Wasser gefüllte Glasröhre zu Anfang des Versuches von dem im Fläschchen befindlichen Aether vollständig bedeckt ist. In der dritten Bohrung steckt das beiderseits offene Knierohr, dessen freiliegendes Ende durch einen Kautschuckschlauch mit einer Wasserluftpumpe oder einem genügend grossen Aspirator

verbunden ist. Der Aspirator lässt sich aus einer grossen Glasflasche, einem zweimal durchbohrten Pfropf, einem Winkelheber und einem Knierohr leicht herstellen. Saugt man nun mittelst der Luftpumpe, so tritt durch das Glasröhrchen *C* ein Luftstrom in den Aether, bewirkt dessen rasches Verdunsten und dadurch seine starke Abkühlung, in Folge welcher das in der Kugel des Röhrchens *D* befindliche Wasser sehr bald gefriert.

Bei diesem, wie bei dem früheren Versuch lässt sich das Gefrieren des Wassers sehr wesentlich, und zwar ganz im Sinne der früheren Ausführungen dadurch beschleunigen, dass man die Oberfläche des Aethers künstlich vergrössert. Man erreicht dies in einfacher Weise mit Benützung des eben, respective des beim Evacuiren, beschriebenen kleinen Apparates dadurch, dass man den Boden des Fläschchens bis zu etwa  $\frac{1}{4}$  Fläschchenhöhe mit gut getrockneten Sägespähnen bedeckt, die man unmittelbar vor Ausföhrung des Versuches mit Aether gut durchfeuchtet, während in allen anderen Stücken die Anordnung jenes Versuches unverändert bleibt. Nach mittelst eines Weingeistthermometers gemachter Beobachtung lassen sich durch diesen Kunstgriff mittelst Aether Temperaturerniedrigungen bis  $-35^{\circ}$  C. erzielen. Dabei lässt



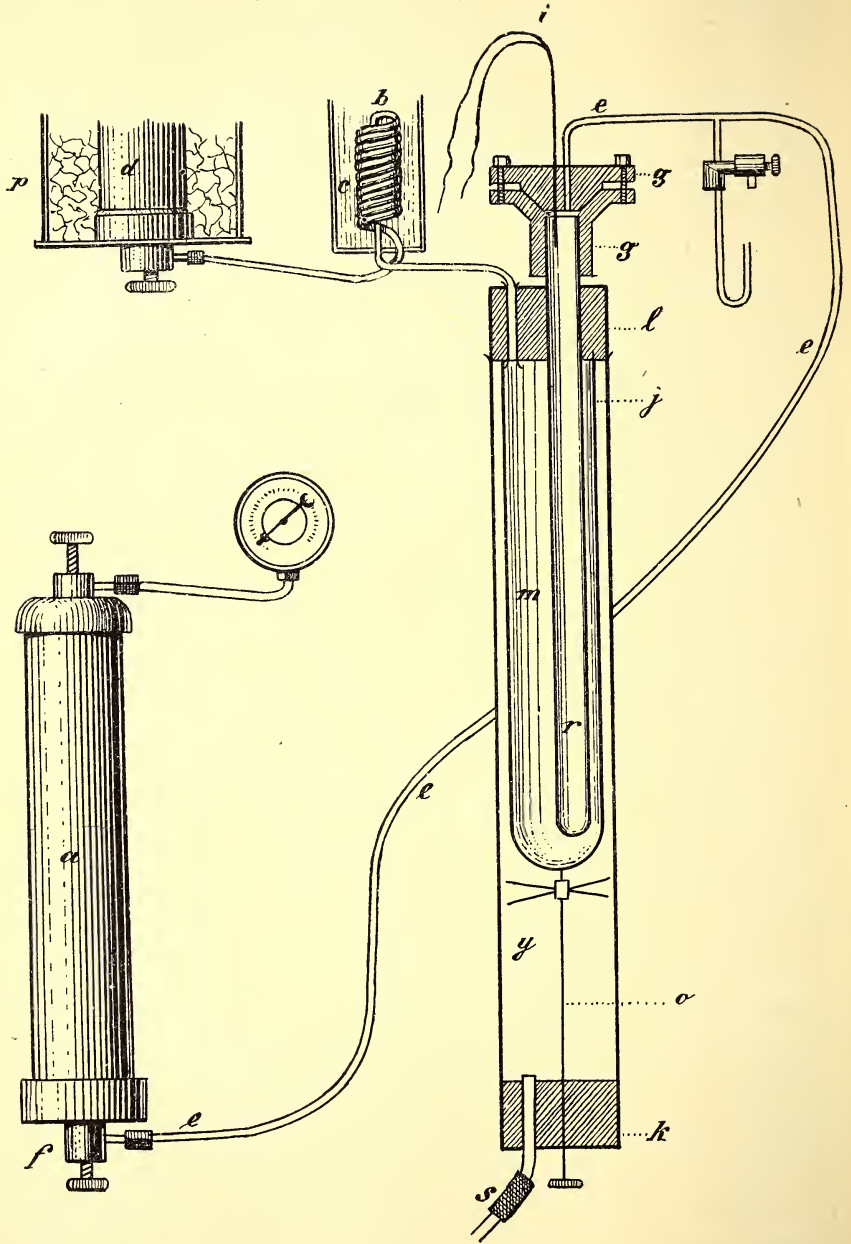
sich auch die, durch nebenstehende Zeichnung versinnbildete, bequeme Anordnung treffen: Das weithalsige Glasfläschchen *A* ist mittelst des zweimal durchbohrten Pfropfes *B* geschlossen. In der einen Bohrung steckt das beiderseits offene Knieröhrchen, durch welches das Innere des Fläschchens mit der Luftpumpe, respective mit dem Aspirator in Verbindung gesetzt werden kann. In der zweiten Bohrung ist das nicht zu enge Glasröhrchen *C*, welches beiderseits offen ist, befestigt. Das obere freie Ende dieses Röhrchens trägt mittelst eines einmal durchbohrten, dicht eingefügten Korkpfropfes die kleine Glasglocke, welche man aus einem Medicinfläschchen durch Absprengen des Bodens leicht herstellen kann. In diese bettet man das am unteren Ende geschlossene, kugelförmig erweiterte, dünnwandige Glasröhrchen *F* in trockene Sägespähne ein, nachdem man vorher die Kugel mit Wasser gefüllt hat. Lässt man nunmehr die Saugpumpe oder den Aspirator wirken und befeuchtet man die in der Glocke befindlichen Sägespähne mit Aether, so gefriert das Wasser der Kugel sehr bald,

worauf man das Röhrchen *F* herausnehmen und durch ein anderes ähnliches ersetzen kann. Die Wirkungsweise des Apparates ist leicht verständlich und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Damit glaube ich durch das Wort und das Experiment die Mittel in genügender Weise gekennzeichnet zu haben, welche uns dermalen zur Verfügung stehen, wenn es sich darum handelt, mehr oder weniger niedere Temperatursgrade zu erzielen.

Sind die vorgeführten Experimente, mit Ausnahme der mit flüssiger Kohlensäure ausgeführten, auch nur solche, mit welchen sich verhältnissmässig geringe Temperaturerniedrigungen erzielen lassen, so sind sie doch, wie ich meine, in Verbindung mit den gemachten Angaben und gegebenen Erläuterungen geeignet, in zutreffender Weise den Weg zu kennzeichnen, welcher eingeschlagen wurde, um Temperaturerniedrigungen bis  $-265^{\circ}$  C., also bis fast zum absoluten Nullpunkt ( $-273^{\circ}$  C.) zu erzielen und alle Gase, mit alleiniger Ausnahme des Heliums, zu verflüssigen.

Das grösste Verdienst um Erreichung dieses Zieles haben sich in neuerer Zeit, wie bereits erwähnt wurde, Pictet, Cailletet und insbesondere S. v. Wroblewski und K. Olszewski erworben. Es würde über den Rahmen meiner populären Darstellung hinausgehen, wollte ich es versuchen, die oft complicirten Apparate und Versuchsanordnungen zu beschreiben, deren sich diese Männer bei Ausführung ihrer wichtigen Untersuchungen und Versuche bedienen. Unserem Zwecke wird es genügen, den verhältnissmässig einfachen Apparat, dessen sich S. v. Wroblewski bei der Verflüssigung der Gase bediente, durch eine Skizze kennen zu lernen. Die auf Seite 56 stehende Zeichnung stellt einen solchen Apparat in allen seinen wesentlichen Theilen dar. Das Metallgefäss *a* enthält das zu verflüssigende, vollständig reine und ganz trockene Gas unter einem Druck von 40 Atmosphären. Die Röhre *e* verbindet mittelst Schraubenventil und *f* der Metallstücke *g* und *g* das Innere von *a* mit dem Innern der Glasröhre *r*, welche aus bestem Thüringer Glas gefertigt ist, einen lichten Durchmesser von 13 mm, eine Wandstärke von 4 mm. und eine Länge von circa 45 cm. besitzt. *i* ist eine thermo-elektrische Vorrichtung, welche zum Messen der Temperatur im Innern von *r* dient. Die Glasröhre *r* wird in excentrischer Stellung von der sehr dünn-





wandigen Glasröhre *m* umgeben, welche am unteren Ende geschlossen ist und im oberen Theil die kleine Oeffnung *j* besitzt. Sie hat eine Länge von circa 38 cm. und einen Durchmesser, dass der kleinste Abstand zwischen *r* und *m* etwa 2 mm. beträgt. Die Glasröhre *m* ist von der Glasröhre *y* umgeben, welche eine Wandstärke von 2 mm., einen lichten Durchmesser von 60—65 mm. besitzt und 55 bis 60 cm. lang ist. Die Glasröhre *y* ist beiderseits völlig dicht mittelst der zweimal durchbohrten Kautschukpfropfe *l* und *k* geschlossen. In der einen Bohrung des Pfropfes *l* sitzt die Röhre *r*, während durch die andere Bohrung desselben Pfropfes das Innere der Röhre *m* mit der kupfernen Kühlschlange *b* und durch diese mit der Metallflasche *d* verbunden ist. Durch die centrale Bohrung des unteren Kautschukpfropfes *k* geht der feste Stahldraht *o*, welcher durch das Kreuz in centraler Stellung erhalten wird, am oberen Ende ein Ebonitstäbchen trägt und dazu dient, die Röhre *m* zu tragen und den oberen Rand derselben an den Kautschukpfropf *l* dicht anzupressen. Durch die zweite Bohrung von *k* ist das Innere der Röhre *y* mit einer Saugpumpe verbunden. Die Metallflasche *d* ist von dem Kühlgefäß *p*, die Schlange *b* von dem Kühlgefäß *c* umgeben. Beim Gebrauch befindet sich in *p* eine Kältemischung von Eis und Kochsalz oder von Eis und krystallisirtem Chlorcalcium, in *c* eine Kältemischung, bestehend aus einem dicken Brei von fester Kohlensäure und Aether.

Das Experiment wird nun in folgender Weise ausgeführt: Durch entsprechendes Oeffnen des Schraubenhahnes des Gefäßes *d* lässt man das in der Metallflasche *d* befindliche Aethylen, welches bei der Verdichtung des Sauerstoffs etc. als Kühlflüssigkeit dient, in die Kupferschlange *b* treten, welche es ausserordentlich stark abgekühlt verlässt, um in die Röhre *m* einzutreten. Das flüssige Aethylen sammelt sich in *m*, während seine Dämpfe durch die Oeffnung *j* nach *y* übertreten und von hier durch das Röhrechen *s* mittelst der Saugpumpe abgesaugt werden können. Ist die Röhre *m* mit Aethylen fast gefüllt, so wird durch entsprechende Thätigkeit der Saugpumpe das Aethylen zum starken Verdunsten gebracht und etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Flüssigkeit verdunstet, wodurch man die zur Verflüssigung des Sauerstoffs, respective des Stickstoffs erforderlichen Temperaturerniedrigungen erzielt. Erst wenn die gewünschte Temperaturerniedrigung erreicht ist, lässt man aus *a* das zu verflüssigende

Gas nach  $r$  eintreten und fährt hiemit so lange fort, bis die Flüssigkeitssäule in  $r$  etwa die Höhe des flüssigen Aethylens in  $m$  erreicht hat. Auf diese Weise gelang es Wroblewski, in  $r$  eine Flüssigkeitssäule von 10—12 cm. Höhe zu erreichen. Um den verflüssigten Sauerstoff, Stickstoff etc. unter gewöhnlichen Atmosphärendruck zu setzen, hat Wroblewski bei Benützung des gekennzeichneten Apparates, mit ganzem Erfolge einige Kunstgriffe angewendet, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll. Schliesslich sei bemerkt, dass zur Verflüssigung des Wasserstoffs die Anwendung von flüssigem Sauerstoff oder flüssigem Stickstoff oder flüssiger Luft erforderlich war.

Ich bin zu Ende. Meine Ausführungen sind vielleicht geeignet, auch den Laien erkennen zu lassen, dass die Verflüssigung der Luft und der anderen Gase einen neuen, wichtigen Erfolg nicht nur der Chemie, sondern der Naturforschung bedeutet. Während sich die Einbildungskraft in einer langen Reihe von Jahrhunderten mit Theorien über das Wesen der gasförmigen Hülle unseres Erdkörpers und über die Beziehungen der Luft zum Feuer, zum Wasser und zur Erde beschäftigte, die heute kaum mehr Erwähnung verdienen, eilt die Naturforschung und mit ihr die Chemie von Erfolg zu Erfolg, seitdem sich um die Mitte des 17. Jahrhunderts die Erkenntniss Bahn gebrochen hat, dass Beobachtungen und Experimente festeren Grund zu einem wissenschaftlichen Gebäude abgeben, als blosse Schlüsse aus allgemeinen Principien. Seit den Tagen Bacon von Verulam's, Galilei's, Kepler's, Toricelli's und Anderer ist die Methode der Beobachtung und des Experimentes für den menschlichen Geist wunderbar fruchtbringend gewesen, und sie hat zu den wichtigsten unerwartetsten Resultaten geführt. Indem die Chemie sich, wie jeder andere Zweig der Naturwissenschaft, die Beobachtung, das Experiment und die logische Folgerung als Grundlage bewahrt, sichert sie sich auch für die Zukunft den Erfolg, darf sie kühn an jedes neue Problem herantreten und der Wahrheit dienen um der Wahrheit willen „durch das Eisen und das Feuer der Erfahrung“ (Baeo).

Wegen vorgerückter Zeit wird der Bericht über die Prüfung der Kassengebarung auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung übertragen.

Die geschenkweise Ueberlassung einer Mineraliensammlung an die landwirthschaftliche Schule in Holleschau wird genehmigt.

---

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

P. T. Herr:

Vorgeschlagen von den Herren:

Dr. Friedrich Edler v. Teuber, k. k.

Statthaltere-Concipist in Brünn. *Eduard Müller* u. *G. v. Niessl*.

---

### **Ausserordentliche Sitzung am 8. März 1898.**

Vorsitzender: Herr Landesrath Dr. Carl Hanáček.

Durch eine Einladung des Vereinsausschusses veranlasst, hält der Professor an der k. k. technischen Hochschule, Herr Carl Zickler in den für die elektrotechnische Abtheilung bestimmten Räumen einen Experimental-Vortrag über elektrische Wellen und die elektrische Telegraphie ohne Draht. Er erläutert zuerst die durch Herz sichergestellten allgemeinen Grundlagen der auf elektrische Wellen zurückzuführenden Erscheinungen und zeigt an zahlreichen Versuchen die Benützung der aus kräftigen elektrischen Funken entsendeten Wellen zur Schliessung eines Stromkreises in entsprechender Entfernung. Desgleichen werden die zur Herstellung telegraphischer Zeichen nöthigen Unterbrechungs-Einrichtungen besprochen und sowohl an elektrischen Klingeln als an Morsé-Apparaten erprobt. Der Vortragende zeigt bei diesem Anlasse auch zahlreiche Experimente, welche die Reflexion der elektrischen Wellen ausser Zweifel stellen.

---

### **Sitzung am 10. März 1898.**

Vorsitzender: Herr Vicepräsident Anton Rzehak.

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Loeffelholz v. Colberg Carl Freih. v.: Die Drehungen der Erdkruste. München 1895.

Nosek Ant: Zoologické praeparační metody. Czaslau 1897.

Weithofer Dr. K. A.: Der Schatzlar - Schwadowitzer Muldenflügel des niederschles.-böhmischen Steinkohlenbeckens.

Weithofer Dr. K. A.: Stratigraphische Gliederung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerungen.

Naturalien:

Von dem Herrn Prof. A. Makowsky 100 Arten Pflanzen der transkaukasischen Flora.

Von dem Herrn Finanzcommissär E. Steidler 100 St. Insecten.

Die Direction der höheren Handelsschule in Brünn, der Ortschaftschulrath der Stadt Mistek und jener von Bistritz am Hostein danken für die den betreffenden Schulen überlassenen naturhistorischen Sammlungen.

Herr Prof. Alexander Makowsky hält einen durch Vorweisung zahlreicher Belegstücke unterstützten Vortrag über die geologischen Verhältnisse der von ihm bereisten Gebiete Transkaukasiens mit besonderer Berücksichtigung der Petroleumquellen von Baku.

Herr Oberlehrer Ign. Czižek weist ein Exemplar des Käfers *Gibbium psylloides* vor, welches er in einem Schächtelchen seit dem Frühlinge des Jahres 1895, somit seit nahezu 3 Jahren, lebend aufbewahrt hat. Der Käfer zeigte sich auch gegenwärtig noch völlig frisch und lebhaft.

## Sitzung am 20. April 1898.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident **A. Rzehak.**

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Formánek Dr. Edvard: Květena Moravy a rakouského Slezska. II. Theil, 2 Hefte. Prag 1896 und 1897.

Redlich Dr. K. A.: Geologische Studien aus Rumänien. II. 1896.

Redlich Dr. K. A.: Krystallographische Untersuchungen; Topas von Mino; Rothbleierz aus dem Umtali-District. Wien 1897.

Bubák F.: Abhandlungen über Rostpilze.

Nossek: Vesmir.

Laus H.: Geognostische Bilder aus Mähren. Brünn 1898.

Naturalien:

Von dem Herrn Obergemeter A. Burghauser in Brünn: 600 Coleopteren.

Von dem Herrn Oberlehrer A. Pokorny in Miezmanns: 60 Insecten verschiedener Ordnungen.

---

Der Ortsschulrath der Gemeinde Morawetz dankt für die der dortigen Schule überlassene Mineraliensammlung.

---

Herr Professor A. Rzehak liefert in einem längeren Vortrage eine Reihe naturwissenschaftlicher Mittheilungen über die von ihm im Vorjahre besuchten Kaukasusgebiete.

---

Herr Lehrer Ad. Schierl theilt schriftlich mit, dass er im verflossenen Jahre auf dem Eislaufplatze in Auspitz *Samolus Valerandi* L. aufgefunden habe.

---

Herr Prof. A. Makowsky berichtet, dass *Elodea canadensis* (Wasserpest), deren Vorkommen bei Zwittau schon vor mehreren Jahren durch den seither verstorbenen Herrn Bürgerschullehrer L. Niessner nachgewiesen worden ist, nunmehr auch in der Zwittawa bei Brünn ungefähr 6 km. flussabwärts in Massenvegetation vorkommt.

Der Vorsitzende bemerkt bei diesem Anlasse, dass sie auch schon in der Ponawka oberhalb des Augartens, also unmittelbar bei Brünn aufgetreten, sei.

---

Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

P. T. Herr:

Vorgeschlagen von den Herren:

Dr. Carl Freiherr v. Offermann,

Advokat und Commercialrath Landesrath Dr. *Carl Hanáček*  
in Brünn. und Prof. v. *Niessl*.

Franz Haunold, fürstlich Liechtenstein'scher Ober-Forstingenieur  
in Rabensburg.

*Franz Krätzl* u. *Franz Czermak*.

---

## Sitzung am 11. Mai 1898.

Vorsitzender: Präsident Se. Excellenz Herr Guido Graf  
Dubsky v. Třebomisslitz.

Herr Prof. G. v. Niessl bespricht in einem längeren Vortrage einige neuere wissenschaftliche Erfahrungen über die Abschätzung zukünftiger Witterungs-Wahrscheinlichkeiten.

Der Vortragende erinnert zunächst an einige statistische Feststellungen, welche er auf Grund der 45jährigen meteorologischen Aufzeichnungen für Brünn in der Aprilsitzung des Jahres 1893 mitgetheilt hat. \*) Dieselben bezogen sich auf die durchschnittliche Luftwärme in einzelnen Abschnitten des Jahres und liessen eine stark ausgeprägte Tendenz in unserem Klima erkennen, den durchschnittlichen Wärmecharakter in den ersten vier Monaten des Jahres zu erhalten, so zwar, dass beispielsweise für die ganze Periode vom Jänner bis April mit einer Wahrscheinlichkeit von fast 3 : 1 die Regel gilt, dass einem sehr kalten Jänner wieder ein zu kalter Februar folge u. s. w. Aehnliches gilt, wenn auch nicht genau der Quantität nach, von der entgegengesetzten Anomalie, nämlich von den zu warmen Perioden. Gegen das Ende des Frühlings und im Sommer tritt jedoch die entgegengesetzte Tendenz auf, indem von Monat zu Monat der Wechsel des Wärmecharakters wahrscheinlicher ist als die Folge gleicher Verhältnisse.

Im Jahre 1896 hat nun der schwedische Meteorologe O. Pettersson in der „Meteorologischen Zeitschrift“ (13. Band, Seite 285 etc.) eine höchst interessante Untersuchung veröffentlicht, welche sich auf die Temperatur des Golfstromes an den norwegischen Küsten, sowie auf deren Zusammenhang mit der Luftwärme bezieht und analoge, aber viel allgemeinere Resultate zu Tage förderte. Allerdings erstreckt sich die Beobachtungszeit nur auf 21 Jahre (1874—1894) und der Verfasser bezieht die Temperatur-Abweichungen nicht auf das Mittel, sondern auf das Vorjahr, allein die wissenschaftliche und praktische Bedeutung dieser Erfahrungen bleibt doch so bedeutend, dass sie eine möglichst weitgehende Verbreitung erlangen sollten.

Nach Pettersson verlaufen die Temperaturkurven der Meeresfläche an den norwegischen Küsten vom December bis April in

---

\*) Diese Verhandlungen, 32. Band, Sitzungsberichte, Seite 24 etc.

der Regel ähnlich, so zwar, dass die Monate Jänner bis April im Vergleiche mit dem jeweiligen Vorjahre zumeist eine gleichsinnige Temperaturabweichung zeigen wie der December. Im Mai und Juni erscheint dieser Zusammenhang unterbrochen, vom Juli bis September besteht eine ähnliche, aber nicht notwendig dem in dem ersten Theile des Jahres gleiche Continuität, welche dann im October und November wieder unterbrochen wird.

Die Luftwärme folgt nun, wie Pettersson ebenfalls nachgewiesen hat, hauptsächlich in der Zeit vom Jänner bis April ziemlich genau den Schwankungen der Meerestemperatur.

Für die Meerestemperatur gilt also dort die Regel, dass wenn beispielsweise die Mittelwärme des Decembers höher als im Vorjahre gewesen ist, dies mit grosser Sicherheit auch für die nächsten 4 Monate erwartet werden dürfe. Wegen des nachgewiesenen Zusammenhanges der Luftwärme kann aber aus der Wassertemperatur des Decembers zum mindesten mit grosser Wahrscheinlichkeit auf den Wärmecharakter der Zeit vom Jänner bis April für das erwähnte Beobachtungsgebiet geschlossen werden.

Im 15. Bande (1898, S. 85) derselben Zeitschrift theilte Dr. W. Meinardus in Berlin ganz kürzlich die Resultate seiner Untersuchungen über die Frage mit, ob sich ein solcher Zusammenhang mit den Wärme-Verhältnissen des Golfstromes nicht auch noch weiterhin über Mitteleuropa erstrecke. Dieselben lassen sich zunächst in den Satz zusammenfassen, dass nach 35jährigen Beobachtungen der zu Beginn des Winters an der norwegischen Küste (Christiansund) herrschende Temperaturcharakter der Luft in Mitteleuropa gegen Schluss des Winters und zum Beginne des Frühlings zum Ausdruck gelangt. Wegen des Zusammenhanges der Luftwärme mit der Temperatur des Golfstromes in dem erwähnten skandinavischen Gebiete kann dieses Resultat auch in der Form ausgesprochen werden, dass einer hohen (oder niedrigen) Temperatur des Golfstromes an der norwegischen Küste im Vorwinter (November-Jänner) gewöhnlich auch eine hohe (oder niedrige) Luftwärme in Mitteleuropa im Nachwinter und Vorfrühling (Februar-April) folgt.

Hiernach wäre also Form und Art der Erhaltung des Wärmecharakters in unseren Gegenden während der ersten Monate des Jahres in einen bestimmten Zusammenhang gebracht mit der Temperatur des Golfstromes.

Dr. Meinardus hat aber auch noch das Verdienst, in dem weiteren Theile seiner Untersuchung auf den ursächlichen Zusammenhang dieser Umstände mit den Verhältnissen des Luftdruckes aufmerksam gemacht zu haben.

Diese Beziehungen lassen sich in Kürze ungefähr folgendermassen darstellen: Je stärker das Luftdruck-Gefälle (barometr. Gradient) quer über den Golfstrom, z. B. von Dänemark nach Island, gegen Ende des Jahres und bis zum Jänner sich ausprägt, desto wärmer ist der Golfstrom an der norwegischen Küste in demselben Zeitraume und umso höher ist ferner die Lufttemperatur in Mitteleuropa im darauffolgenden Zeitraume Februar bis April.

Hiernach würde eine sorgfältige Durchsicht der synoptischen Witterungskarten im Spätherbst und Vorwinter nach der Richtung, ob der Luftdruck gegen Island hin mehr oder weniger stark abfällt, einen ziemlich sicheren Schluss auf unserere Temperaturverhältnisse im Nachwinter und ersten Theil des Frühlings gestatten.

Herr Dr. Meinardus hat auch eine sehr plausible Erklärung für die Erhaltung des erwähnten Temperaturecharakters gegeben. Die warmen Wassermassen des Golfstromes üben auf die Luft der nordischen Regionen einen ausgeprägteren Einfluss in der kälteren Jahreszeit. In Folge der Erwärmung wird der Luftdruck vermindert. Durch das hieraus entstehende stärkere Luftdruckgefälle ergeben sich stärkere Südwestwinde, welche, gleichsinnig mit dem Golfstrom, dazu beitragen können, dessen Geschwindigkeit zu erhöhen und demnach noch wärmeres Wasser gegen Norden zu führen. Dadurch wird aber der Luftdruck daselbst noch mehr vermindert und das Gefälle erhöht. Dieser Kreislauf wird ausgelöst, wenn die allgemeine mehr sommerlich wirkende Wetterlage die erwähnten Einflüsse nach dieser Richtung aufhebt oder sehr abschwächt. —

Herr Prof. Niessl spricht schliesslich seine Freude darüber aus, dass die von ihm im Jahre 1893 erhoffte Verallgemeinerung der mitgetheilten statistischen Erfahrungen so bald und nachdrücklich stattgefunden hat.

Dem Ansuchen der deutschen Volksschule in Trebitsch (Stadt) um Ueberlassung einer Schmetterlings- und Käfersammlung wird nach Massgabe der Vorräthe entsprochen.



Zu ordentlichen Mitgliedern werden gewählt:

P. T. Herr:	Vorgeschlagen von den Herren:
Med. univ. Dr. Sigmund Schönhof, prakt. Arzt in Brünn.	Dr. H. Hammer und E. Steidler.
Franz Bubák, Gymnasialprofessor in Hohenstadt.	F. Czermak und G. v. Niessl.

### Sitzung am 8. Juni 1898.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident A. Rzehak.

Eingegangene Geschenke:

Von dem Herrn Verfasser:

Fickel Dr. J.: Literatur über die Thierwelt Sachsens.  
Dresden 1893.

Von der Wasserwerksgesellschaft in Brünn:

Hueppe F.: Ueber die Wasserversorgung der Stadt Brünn.

Herr Prof. A. Makowsky macht auf die reichhaltige Vegetation im östlichen und nördlichen „Steinitzer Walde“ zwischen Gaya und Butschowitz aufmerksam. Er fand daselbst u. A. *Haecquetia Epipactis* (L. fil.) DC. (im Stupawathale), welches nunmehr in Mähren der westlichste unter den bisher bekannten Standorten dieser Pflanze ist, dann *Cypripedium Calceolus* L., *Orchis purpurea* Huds. (*fusca* Jacq.) und *O. militaris* L.

Derselbe zeigt ferner einen Ichthyosaurus-Wirbel und einen theilweise von Schwefelkies umschlossenen Coprolithen dieses Sauriers von Fünfkirchen in Ungarn.

Herr Prof. A. Makowsky hält endlich einen Vortrag über die Limane von Odessa. Er liefert auf Grund eigener Anschauung und anderweitiger Reiseergebnisse eine geologische, hydrographische und technische Charakteristik der Limane und berührt auch deren medicinisch-hygienische Bedeutung als Heilbäder, sowie die Ausnützung derselben zur Seesalz-Gewinnung, welche in den Jahren 1895 bis 1897 durchschnittlich über 30.000 Metercentner jährlich lieferte.

**Sitzung am 12. October 1898.**

Vorsitzender: Herr Vicepräsident  
**Anton Rzehak.**

Der Vorsitzende gedenkt, indem sich die Versammlung von den Sitzen erhebt, der tiefen Trauer, in welche das grauenvolle, erschütternde Ereigniss am 10. September d. J., dem Ihre Majestät unsere geliebte Kaiserin zum Opfer gefallen ist, die ganze Monarchie versetzt hat, und widmet tiefempfundene Worte dem Andenken der verblichenen, edlen hohen Frau.

## Eingegangene Geschenke:

Von dem Herrn Prof. G. v. Niessl in Brünn: 300 Exemplare Pflanzen aus den Alpen für das Vereinsherbar.

Der Secretär Herr Prof. G. v. Niessl erinnert daran, dass seit der letzten Versammlung das als Entomologe ersten Ranges in allen Theilen der Erde hochgeachtete heimische Ehrenmitglied, Herr Edmund Reitter in Paskau, von Sr. Majestät dem Kaiser wegen seiner hervorragenden wissenschaftlichen Verdienste durch Verleihung des Titels eines Kaiserlichen Rathes ausgezeichnet worden ist. Die aus diesem Anlasse von Seite des Ausschusses dem genannten verehrten Mitgliede dargebrachten Glückwünsche wurden mit Worten des herzlichsten Dankes und mit der Versicherung fortdauernd treuester Anhänglichkeit an den Verein beantwortet.

Die Leitung der landwirthschaftlichen Winterschule in Iglau dankt für die dieser Schule gespendeten naturhistorischen Sammlungen.

Herr Ingenieur A. Wildt liefert, unter Vorweisung zahlreicher Belege, eine Skizze der Vegetationsverhältnisse von Kelttschan bei Gaya und bespricht sodann insbesondere die charakteristischen Merkmale der daselbst vorkommenden Arten: *Sparganium polydrom*, *neglectum* und *microcarpum*.

Der Vortragende beginnt mit einer kurzen Schilderung der geographischen Lage und der geologischen Verhältnisse Kelttschans. Der Ort, etwa 1 Stunde östlich von der Stadt Gaya in Süd-mähren gelegen, ruht auf weit verbreiteten tertiären Thonen, die in ihrer Beschaffenheit (namentlich im Sandgehalte) nur wenig schwanken, und so eine Mannigfaltigkeit der Flora trotz des Umstandes, dass das Terrain bei Kelttschan sehr wellig ist, nicht gestatten. Da überdies Wiesen fehlen, Wäldchen eine minimale Fläche einnehmen und ein bestehender Teich erst 5 Jahre alt ist, so wird es klar, dass in dieser minder reichen Flora jene der Felder und Raine die herrschende sein muss.

Diese Flora nun, in welcher besonders *Astragalus Onobrychis* L., *Linum tenuifolium* L. und *Campanula sibirica* L. hervortreten, stimmt mit jener überein, die schon in der Nähe, und zwar östlich von Brünn, zu finden ist. Als bei Kelttschan hinzukommend, nennt der Vortragende folgende Arten: *Taraxacum corniculatum* Kit., es ist dies hier, obgleich

viele Pflanzen (auch z. B. *Matricaria inodora* L. in grossen Exemplaren) blühend überwintern, der erste Frühlingsbote, dann folgen: *Gagea stenopetala* Rehb., *Ornithogalum chloranthum* Saut., *Podospermum laciniatum* DC., *Achillea setacea* W. & Kit., *Gnaphalium arenarium* L., *Antirrhinum Orontium* L., *Valerianella dentata* Poll., *Thesium ramosum* Hayne, *Silene dichotoma* Ehrh. Ob sich die genannte *Silene*, bisher nur in Rothkleeefeldern vorkommend, erhalten werde, ist fraglich. Von Interesse ist der Umstand, dass *Ornithogalum chloranthum* Saut. hier in drei Formen auftritt. Die eine hat die normal gebildeten, die zweite weisse, lineale, ungezähnte, die dritte Form grüne, lanzettliche Filamente. Von diesen Formen treten auf manchem Standorte zwei auf, und auch das Alter des Individuums kann — soweit dies dreijährige Beobachtungen feststellen lassen — diese Variationen wohl nicht hervorbringen.

Für das Ufer des Baches machte der Vortragende *Epilobium adnatum* Griesb., *Melilotus altissimus* Thuill. und *Potentilla supina* L. namhaft und fügte bei, dass der Boden des erwähnten Teiches dicht mit einer beim Trocknen zerfallenden *Chara* (wahrscheinlich *foetida* DC.) bewachsen ist.

Auch die Flora der Wäldchen ist eine arme; es finden sich da nur: *Fumaria Schleicheri* S. Will., *Ranunculus illyricus* L., *Loranthus europaeus* L. und spärlich *Pulmonaria mollissima* Kern., während *Galanthus*, *Hepatica*, die gemeinen *Pulmonarien* etc. gänzlich fehlen. Daran schliesst Redner noch die Schilderung der Vegetation, wie sie sich auf der von der Station Wlkosch - Keltschan zur Keltschaner Zuckerfabrik führenden, circa 4 km. langen Eisenbahn angesiedelt hat.

Wie es scheint, gefördert durch die Braunkohlenasche, die zur Erhaltung dieser Strecke verwendet wird, wuchern hier neben den gemeinen *Chenopodien* das *Ch. rubrum* L. und *urbicum* var. *deltoideum* Neih., *Atriplex nitens* Schk., *Salsola Kali* L., ferner *Glyceria distans* Wahlb., und neben der Eisenbahn findet sich ein Nest von *Silene viscosa* Pers. (wohl von Göding eingeschleppt).

Reicher ist die Flora der Keltschan benachbarten Gemeinde, nämlich Wlkosch: *Armeria vulgaris* Willd., *Corynephorus canescens* P. Beauv., *Gnaphalium luteo-album* L., *Kochia arenaria* Rth., *Monotropa glabra* Roth., *Plantago arenaria* W. & Kit., *Anthemis Neilreichi* Ortm.,

sowie *Thymus angustifolius* Pers., reichlich mit *Orobancha Epithymum* DC. besetzt, verrathen sofort, dass loser Sand zu Tage trete, während die Wlkoscher Wiesen, schon am Rande feucht, in ihrer Mitte zumeist einen Wasserspiegel bergen. Sie sind der Fundort für: *Allium acutangulum* Schrad., *Dianthus superbus* L., *Erythraea ramosissima* Pers., *Juncus Gerardi* Loisl., *Lotus tenuifolius* Rehb., *Myosotis caespitosa* Schult., *Polygala austriaca* Cranz., *Sagina nodosa* Mey., *Senecio barbareaefolius* Krok., *Teucrium Scordium* L., während im Wasser selbst vorkommen: *Hippuris vulgaris* L., *Hottonia palustris* L., *Myriophyllum verticillatum* L. u. *Nymphaea alba* L. (non candida Presl.).

Diesen Pflanzen gesellen sich weiter gegen Watzenowitz und Milotitz hin noch *Euphorbia palustris* L. und procera M. B., *Utricularia vulgaris* L., *Sagittaria sagittaeifolia* L. etc. bei.

Der Vortragende macht ferner über die ramosen Sparganien kurze Mittheilung: Herr Professor L. Čelakovsky in Prag hatte ihn nämlich aufmerksam gemacht, dass drei gut unterscheidbare und durch Zwischenformen nicht verbundene Arten bisher unter dem Namen: *Sparganium ramosum* Huds. zusammengefasst werden. Es sind dies: *Sp. neglectum* Beeby, *Sp. polyedrum* Aschers. (= *ramosum* Huds., Beeby) und schliesslich *Sp. microcarpum* (Neumann p. forma) Čel.

Alle drei hat der Vortragende in Mähren aufgefunden und legt Exemplare, theilweise blühend und auch mit reifen Früchten vor. Er weist auf die bezügliche Abhandlung des Prof. Čelakovsky in der österreichischen botanischen Zeitschrift, Jahrgang 1896, Nr. 11 und 12, hin, gibt die Diagnosen der drei auch in Mähren scharf geschiedenen Arten in tabellarischer Form und citirt, für die freundliche Beihilfe, die ihm der genannte Herr bei der Untersuchung der mährischen Sparganien zutheil werden liess, demselben bestens dankend, folgende Fundorte (wobei sp. spärlich, r. reichlich bedeutet) für:

*Sp. neglectum* Beeby: Teich bei Holasek sp., Ponavka und rother Teich bei Brünn r., Bach von Jeschow über Keltshan bis Wlkosch r., Tümpel bei Wlkosch sp.

*Sp. polyedrum* Aschers.: Teiche bei Zöptau r., Teich bei Holasek r., Bach von Jeschow über Keltshan bis Wlkosch

sp., Tümpel bei Wlkosch r., Teich bei Milotitz r., Gräben bei Czeitsch r.

*Sp. microcarpum* Čel.: Kiritein bei Brünn sp., Bach von Keltshan bis Wlkosch sp.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass letztere Art wohl für Mähren die seltenste ist und bleiben dürfte, während sie für Böhmen die gemeinste ist.

Auch das in obgenannter Zeitschrift ausführlich behandelte *Sparganium neglectum* var. *oocarpum* Čel. zeigt der Vortragende in einem getrockneten Exemplare von Watzenowitz in Südmähren vor und erwähnt, dass sich im Herbarium des naturforschenden Vereines *Sparganium neglectum* Beeby von Obrán, Adamsthal und Eibenschitz vorfindet. *Sp. microcarpum* Čel. ist daselbst vom Schreibwalde bei Brünn, dagegen *Sp. polyedrum* Aschers. gar nicht vertreten.

Der Vortrag schliesst mit der Bitte, es mögen nun auch andere Mitglieder des Vereines den ramosen *Sparganium* ihre Aufmerksamkeit schenken und die gemachten Beobachtungen gefälligst veröffentlichen.

Herr Professor A. Makowsky erstattet den in früheren Versammlungen wegen vorgerückter Zeit von der Tagesordnung abgesetzten

## Bericht

**über die Prüfung der Kassengebarung des naturforschenden Vereines in Brünn im Jahre 1897.**

Gemäss § 10 der Geschäftsordnung hat der Vereinsausschuss in seiner Sitzung am 5. Februar 1898 aus seiner Mitte die Unterzeichneten zur Prüfung des von dem Rechnungsführer Herrn Andreas Woharek der Jahresversammlung am 12. Jänner 1898 vorgelegten Kassenberichtes bestimmt. Diese Prüfung wurde am 6. Februar 1898 vorgenommen.

Hiebei wurden die Eintragungen des Journals mit den beigebrachten Belegen verglichen, die Einstellungen der Jahresrechnung richtig befunden und schliesslich ermittelt, dass im Entgegenhalte einerseits der gesammten Einnahmen des Jahres 1897 per . . . . . fl. 2495·98 und andererseits der Gesamtausgaben d. J. 1897 per . . . . . „ 2379·40 der im Kassaberichte angeführte bare Rest mit . . . . . fl. 116·58 sich ergibt.

Dieser Kassarest wurde richtig vorgefunden.

Ebenso wurden weiter an Werthpapieren, welche dem Vereine gehören, in der Verwahrung des Herrn Rechnungsführers vorgefunden :

Ein Stück Fünftel-Los des Staatsanlehens vom Jahre 1860, Serie 6264 Nr. 2 über . . . . . fl. 100  
dann sechs Stück Obligationen, k. k. österr. Kronenrente, und zwar :

Nr. 44547 per . . . . . 2000 Kronen

Nr. 23003, 23014, 23015, 23016,

23017 à 200 Kronen über . . . . . 1000 „  
zusammen . . . 3000 Kronen

oder in österr. Währg. . . . . fl. 1500

im Ganzen daher . . . . . fl. 1600

überdies noch ein Stück italienisches Rothes Kreuz-Los

Serie 2902 Nr. 4 über nom. Lire . . . . . 25

Da hiernach die Rechnungs- und Kassenführung des naturforschenden Vereines in Brünn im Jahre 1897 als eine vollständig richtige sich erwies, so stellen die gefertigten Revisoren den Antrag: Die geehrte Versammlung wolle dem Rechnungsführer Herrn Andreas Woharek das Absolutorium ertheilen.

In Voraussicht des bezüglichen Beschlusses und nachdem Herr Andreas Woharek auch für das Vereinsjahr 1898 als Rechnungsführer wieder gewählt erscheint, wurden die vorgefundenen Kassenbestände, Wertheffecten, Bücher und Documente in dessen Verwahrung belassen.

Brünn, am 6. Februar 1898.

Die Rechnungs-Revisoren:

**Alex. Makowsky. Eduard Müller.**

Auf Grund dieses Berichtes ertheilt die Versammlung dem Rechnungsführer Herrn Andreas Woharek mit dem Ausdrucke wärmsten Dankes das Absolutorium.

---

Herr Prof. A. Makowsky legt hierauf eine Sandstein-Concretion vor, welche ihm aus Bosnien als vermeintlicher „versteinerter Stamm“ mitgetheilt worden ist, die jedoch alle Kennzeichen der bekannten Infiltrationsbildungen aufweist.

---

Herr Prof. Dr. O. Leneček zeigt eine Zwiebel von *Colchicum autumnale*, welche (ohne Erde oder Wasser) blos in Luft aufbewahrt, seit August d. J. 16 Blüten entwickelt hat.

Herr Oberlehrer I. Czižek erwähnt, an die Mittheilung des Herrn Ingenieurs Wild über das Vorkommen von *Silene dichotoma* bei Keltshan anknüpfend, dass diese Art bei Mödritz, wo er sie selbst einmal beobachtet habe, später nicht wieder gefunden worden sei und, wie es scheint, in unserem Gebiete wirklich nur ganz vorübergehend auftrete.

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

P. T. Herr:	Vorgeschlagen von den Herren:
Franz Podloučka, Stiftscontrolor	
in Brünn.	A. Woharek und G. v. Nicssl.

### Sitzung am 9. November 1898.

Vorsitzender: Herr Vicepräsident Dr. Josef Habermann.

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von den Herren Verfassern:

Donath E. und Pollak K.: Neuerungen in der Chemie des Kohlenstoffes. Stuttgart 1898.

Naturalien:

Von dem Herrn Bürgerschullehrer H. Laus in Brünn: ein Handstück Chabasit.

Von dem Herrn Gymnasialprofessor G. Weeber in Friedek: Getrocknete Pflanzen aus der Umgebung von Friedek.

Von dem Herrn Ingenieur A. Wildt: Probeexemplare einiger Sparganium-Arten.

Die Direction der Landes-Oberrealschule in Ung.-Brod dankt für eine dieser Anstalt vom naturforschenden Vereine gespendete Mineraliensammlung.

Unter den von dem Herrn Prof. G. Weeber in Friedek mitgetheilten Pflanzen befinden sich folgende bemerkenswerthe Arten:

*Carex pilulifera* L. Friedeker Stadtwald.

*C. disticha* Huds. Abhang des Ondřejník und bei Malenowitz nicht selten.



*C. paradoxa* Willd. Auf einer nassen Wiese in der Nähe des Ringziegelofens häufig.

*C. distans* L. Um Friedek häufig.

*C. cyperoides* L. In den periodischen Teichen zwischen Paskau und Hrabowa nicht selten.

*Cyperus flavescens* L. und

*Juncus bulbosus* L. An nassen Stellen am Abhange des Ondřejník zwischen Friedland und Pstruschi häufig.

*Coeloglossum viride* (L.) Hartm. Auf der Kuppe der Mettilowitzter Hügel.

*Pirola uniflora* L. Ebendort.

*Sisymbrium strictissimum* L. Auf Mauern der Burg ruine Hochwald selten.

*Galega officinalis* L. Auf einem Felde in der Nähe des Kalkofens bei Stařitsch in grosser Menge.

*Lathyrus hirsutus* L. Um die Kalkgruben bei Stařitsch nicht selten.

*Equisetum ramosissimum* Desf. Am linken Ufer der Morawka zwischen Altstadt und Skalitz sehr häufig.

---

Herr Prof. Dr. J. Habermann bespricht und demonstriert experimentell einige Einrichtungen, welche eine selbstthätige Entzündung von Gasen (Kohlenwasserstoff und Wasserstoff) durch Erhitzung bis zum Glühen feinzertheilte fester Körper in Folge Contactwirkung bezwecken.

---

Herr Prof. G. v. Niessl legt folgende Berichte über das Nordlicht am 9. September d. J. vor, welche theils an die meteorologische Commission gelangt, theils ihm persönlich zugekommen sind. Hinsichtlich der Beobachtungen aus Brünn wurden von ihm nach den gemachten Angaben Einmessungen auf der Karte und mit Instrumenten vorgenommen. Daher stammen die betreffenden Zahlen.

1. Beobachtung des Herrn Hofrathes Prof. Alfred Regner Ritter v. Bleyleben in Jundorf bei Brünn (34° 13'5"; 49° 12'): Beim Eintritte stellte sich die Erscheinung zuerst als ein niedriges, kaum 5° hohes schmales Lichtsegment über dem Horizont dar, ähnlich einer auffallenden Dämmerung, doch heller weiss und intensiver. Aus demselben entwickelten sich auf mehr oder weniger feuerrothem Grunde zahlreiche grell weisse oder

grünliche und an den Rändern der Erscheinung auch röthliche Strahlen, welche bis zu einer grössten Höhe von etwa  $25^{\circ}$  (nachträglich ungefähr gemessen) reichten. Die scheinbare Neigung der äussersten Strahlen am westlichen Rande der Erscheinung gegen den Horizont betrug etwa  $74^{\circ}$ . Die ganze Erscheinung reichte weiter am Westhimmel als am Osthimmel. Sie dehnte sich von ungefähr  $140^{\circ}$  bis gegen  $200^{\circ}$  Azimut aus und hatte in etwa  $170^{\circ}$  ihren Culminationspunkt.

2. Beobachtung des Herrn Bürgerschullehrers Josef Manda von seinem Wohnhause in der Flurgasse Brünns ( $34^{\circ} 15', 49^{\circ} 11'$ ): Um etwa 9 Uhr wurde am nördlichen Horizont, in ungefähr  $80^{\circ}$  horizontaler Ausdehnung ein niedriges, kaum  $8^{\circ}$  hohes, weisslich glänzendes dämmerungsähnliches Segment beobachtet, dessen äusserste westliche Erstreckung nach astron.  $120.5^{\circ}$  Azim ging, während es nach Osten zu nur bis  $205^{\circ}$  beobachtet werden konnte, weil dort der Spielberg weiter östlich die Aussicht verdeckte. Während Beobachter diese ihm auffallende Erhellung des Horizontes betrachtete, stieg in etwa  $171^{\circ}$  Azimut eine breite glänzend weisse Lichtgarbe hoch auf, welche unruhig flackerte, abwechselnd fast erlosch und sich wieder erneuerte. Die Breite dieses Lichtbüschels betrug am Horizonte beiläufig  $6-8^{\circ}$ . Die äusserste scheinbare Höhe wurde vom Beobachter zuerst auf  $46^{\circ}$  geschätzt. Bei der von ihm selbst vorgenommenen Einstellung gab das Winkelinstrument jedoch nur  $25-30^{\circ}$ . Diese Lichtsäule blieb, abgesehen von beständigen Schwankungen (flackern, zucken) ziemlich an derselben Stelle. Ausserdem stiegen zeitweilig viel schmalere einzelne Strahlen weiter westwärts und ostwärts immer für kurze Zeit auf, und zwar von circa  $150^{\circ}$  Azimut bis etwa  $180^{\circ}$ , also in  $30^{\circ}$  horizontale Ausdehnung, aber stets wechselnd und etwas weniger hoch als der mittlere. Diese Strahlen convergirten gegen einen tief unterm Horizonte liegenden Punkte. Ihre scheinbare Neigung (an den äussersten Grenzen) gegen den Horizont war (gezeichnet)  $75-77^{\circ}$ .

Nach ungefähr 25 Minuten ging die bis dahin weisse (und in den Strahlen fast bläuliche) Färbung, bei sehr dunklem Himmel zuerst am äussersten Westende in ein schwaches Roth über, welches sich dann, an Intensität zunehmend, langsam (während circa 5 Min.), wie vom Winde getrieben, über Nord gegen die östliche Grenze hinter den Spielberg zog. Nach einiger Zeit bewegte sich sowohl von West als auch von Ost neuerlich eine intensive „Brand-

röthe“ gegen das mittlere Lichtbündel und loderte dort wieder weiss auf. Wenigstens schien es so, als ob beim Zusammentreffen der beiden aus den Flügeln kommenden Bewegungen dort ein lebhafteres „Zucken“ stattfände. Ausser dieser starken Lichtwelle fand nur noch einmal eine viel kleinere Wallung röthlichen Lichtes statt.

Die breite hohe Lichtgarbe nahm allmählig an Ausdehnung und Glanz ab, die anderen Strahlen schossen seltener auf und beiläufig um  $\frac{3}{4}10$  Uhr schien das Ende eingetreten zu sein.

3. Beobachtung des Studirenden der technischen Hochschule Herrn Alfred Hawranek vom Winterhollerplatz in Brünn ( $34^{\circ} 16'5''$ ;  $49^{\circ} 12'$ ): Der Beobachter konnte, der vorstehenden Gebäude wegen, nur einen Theil des Himmels zwischen  $162^{\circ}$  und  $183^{\circ}$  Azimut übersehen, auch deckten die Bäume des Augartens den in der Nähe des Horizontes liegenden Theil der Erscheinung. Sehr auffallend war jedoch in etwa  $173'5^{\circ}$  Azimut ein röthlich-violetter, ungefähr  $5^{\circ}$  breiter und bis  $25^{\circ}$  senkrecht gegen den Horizont ansteigender Strahl. Beobachtungszeit gegen 10 Uhr.

4. Beobachtung des Herrn Johann Nowotny, Fabrikbeamten in Heinrichsthal bei Lettowitz ( $34^{\circ} 15'$ ;  $49^{\circ} 32'$ ): Als ich um  $\frac{1}{2}10$  Uhr Abends auf die Strasse kam, sah ich gegen NNW den Himmel erhellt und dachte anfangs an einen Feuerchein hinter den Bergen. Nachdem ich einen nahen Hügel erstiegen hatte, sah ich etwa um 9 Uhr 35 Min. am Horizonte einen hellen dämmerungsähnlichen bläulich-weissen, oben röthlichen Schein, zuerst in NNW, etwa  $35^{\circ}$  seitlich ausgedehnt, anfangs ohne Strahlen. Nach wenigen Augenblicken bildeten sich jedoch bläulich-weiße, hellrothe und purpurne, bis über den „grossen Bären“ reichende Strahlen. Nun verbreitete sich diese Lichtentwicklung strahlenbildend bis  $55-58^{\circ}$  westlich und  $37-40^{\circ}$  östlich von Nord (der Polarstern in N gedacht).

Einen Moment schien die Helligkeit wieder zurückzugehen, um dann um  $\frac{3}{4}10$  Uhr in der ganzen oben angegebenen Ausdehnung in den brillantesten Farben aufzustrahlen. Die Anordnung der letzteren schien eine solche zu sein, dass sowohl von der Westseite als auch von der Ostseite violett, dunkelroth, roth, blassroth, goldgelb, gelb aufeinander folgten, während in der Mitte azurblaue, durch tiefe Schatten scharf gefurchte Strahlen aufschossen. Gegen NW zu schienen die Lichtgarben zuweilen fast bis zum Zenit aufzusteigen. Um 10 Uhr ging diese Farben-

pracht bis auf einen schwachen bläulichen Schein im N zurück und leuchtete dann um 10 $\frac{1}{4}$  Uhr in geringer Ausdehnung und nur etwa  $\frac{3}{4}$  Minuten dauernd nochmals auf.

5. Beobachtung des Herrn Anton Fuchs, Fabriksbeamten in Krasna bei Wall.-Meseritsch (35° 38'; 49° 28'5''): Von 9 $\frac{1}{2}$  bis ungefähr 10 $\frac{1}{2}$  Uhr wurde hier am 9. September l. J. ein prächtiges Nordlicht gesehen. Das Firmament war nördlich mit Röthe bedeckt. Wie wenn die Sonne durch leichte Wolken dringt, zeigte sich eine Anzahl von Säulen, welche zuerst weiss, dann nach unten azurblau, ins Violette verlaufend, nach oben dunkelroth erschienen.

6. Herr Ludwig Freih. v. Stahl berichtete aus Diwnitz (35° 34'; 49° 5'5'), dass sich am 9. September um  $\frac{1}{2}$ 10 Uhr Abends von NW bis über N hinaus eine sehr breite, intensive weisse Aufhellung zeigte, welche gegen das Zenit hin einige längere Strahlen entwickelte und ohne Zweifel ein Nordlicht war.

7. Aus Strany im südöstlichen Mähren (35° 22'; 48° 54') schreibt Herr Förster Rudolf Dasch, dass am 9. September von  $\frac{1}{2}$ 10 bis  $\frac{1}{2}$ 11 Uhr ein röthlicher Schein am Himmel, von Ost nach NW sich erstreckend, bemerkt wurde, welcher durch lichtere aufsteigende Streifen unterbrochen war. Diese Streifen sind an verschiedenen Stellen aufgetaucht und verschwunden, haben sich aber an denselben oder auch an anderen Punkten wieder erneuert. Auch dieser Beobachter erkannte die Erscheinung sogleich als Nordlicht.

---

Herr Prof. G. v. Niessl macht sodann auf die in diesem Monate zu erwartenden grösseren Sternschnuppenfälle aufmerksam. Nach der letzten Beobachtung des „Leoniden“-Schwarmes im Jahre 1866 wird mit Rücksicht auf die Umlaufzeit von 33 $\frac{1}{4}$  Jahren das Maximum der Erscheinung wohl erst im Jahre 1899 zu erwarten sein, doch dürfte sich möglicher Weise auch schon der in den nächsten Tagen eintretende Novemberstrom, insbesondere am 14. November, lebhafter als sonst gestalten. Beobachtungen der stündlichen Menge wären daher wünschenswerth und zu empfehlen. Von grossem Interesse wird dann auch die in einigen Monaten zu erwartende Wiederkehr des Cometen 1866 I sein. Endlich macht Sprecher auf die Nächte um den 23. November, wegen des Stromes aus der „Andromeda“ (die sogenannten Bieliden) aufmerksam.

---

Herr Bürgerschullehrer H. Laus zeigt ein Handstück des Hornblendgneiss von Marschendorf in Mähren mit reichlichen schönen Krystallen — kleinen Rhomboedern von gelblicher Farbe — von Chabasit.

---

Die Direction der Mädchenbürgerschule in der Josefstadt Brünns ersucht um Insectensammlungen. Das Curatorium des Blinden-Institutes in Brünn ersucht, der naturforschende Verein möge bei Vertheilung von Doubletten, welche sich etwa für den Blindenunterricht eignen, dieses Institut berücksichtigen.

Es wird beschlossen, diesen Wünschen nach Massgabe der Vorräthe zu entsprechen.

---

### **Sitzung am 21. December 1898.**

Vorsitzender: Herr Vicepräsident Anton Rzehak.

Eingegangene Geschenke:

Druckwerke:

Von dem Herrn Verfasser:

Rzehak A.: Beiträge zur Kenntniss der karpathischen Sandsteinzone Mährens. Brünn 1898.

Naturalien:

Von den Herren: k. u. k. Militär-Oberbauverwalter E. Müller: 2000 Exemplare Pflanzen; A. Schierl, Lehrer in Auspitz: 600 Exemplare Pflanzen; Landesrath Dr. Carl Hanáček in Brünn: 20 seltene Pflanzenarten aus Mähren, als Belege neuer Standorte; H. Laus, Bürgerschullehrer: ein Handstück mährischen Chabasits; Professor Dr. F. Dvorsky: 14 Stück Mineralien.

---

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung, welche sich von den Sitzen erhoben hat, mit dem Hinweise auf das 50jährige Regierungsjubiläum Sr. Majestät des Kaisers, welches in diesem Monate von allen Völkern der Monarchie und auch noch weit über diese hinaus feierlich begangen wird, wenn auch in Folge des unglücklichen Ereignisses der jüngsten Vergangenheit alle beabsichtigten grösseren Festlichkeiten unterbleiben mussten.

Die Pflege der Naturwissenschaften hat während dieser Regierungsepoche in Oesterreich einen mächtigen Aufschwung genommen

und wenn auch wohl alle Mitglieder unseres Vereines bereits in anderen Kreisen anlässlich der Erinnerungsfeier der Thronbesteigung Sr. Majestät ihre Huldigung dargebracht haben, so ziemt es uns doch ganz besonders, den Gefühlen des Dankes, sowie der unerschütterlichen Treue und Hingebung für die erhabene, allverehrte Person unseres Kaisers, welcher diesem Reiche noch lange erhalten bleiben möge, ehrerbietigen Ausdruck zu geben.

Der Secretär Herr Prof. G. v. Niessl erinnert daran, dass zur theilweisen Deckung der durch die Uebersiedlung des naturforschenden Vereines im Vorjahre erwachsenen aussergewöhnlichen Auslagen das Wohlwollen der Mitglieder mit der Bitte um freiwillige Zuschüsse angerufen wurde. Die Vereinsleitung fühlt sich nun am Schlusse des Jahres verpflichtet, über den sehr günstigen Erfolg dieses Schrittes Rechenschaft zu geben. Es ist hiedurch nämlich ein Betrag von 311 fl. 50 kr., wovon ein Theil schon am Schlusse des Vorjahres zur Verrechnung gelangte, dem Vereine zur Verfügung gestellt worden, welcher sich aus den nachfolgenden, im Einzelnen angeführten Spenden zusammensetzt:

## Verzeichniss

**der ausserordentlichen Beiträge, welche anlässlich der Uebersiedlung des Vereines eingelangt sind.**

	Beisteuer
P. T. Herr:	
Samuel Reich, Herrschaftsbesitzer und Grossindustrieller in Gross-Karlowitz . . . . .	fl. 25.—
Rudolf Auspitz, Grossindustrieller in Wien, Leopold Edler v. Haupt-Buchenrode, Herrschaftsbesitzer, Gustav Heinke, Wasserwerks-Director, Bernhard Morgenstern, Fabriksbesitzer in Brünn, je . . . . .	fl. 10.—
Johann Homma, k. k. Forstrath und Landesforstinspector in Brünn . . . . .	fl. 6.—
Friedrich Ritter v. Arbter, k. k. Oberlandesgerichtsrath in Brünn, Franz Bartsch, k. k. Oberfinanzrath in Wien, Emil Bütterlin, Fabriksdirector, Fr. Czermak, Hausbesitzer, Josef Czerveny, k. k. Regierungsrath, Dr. Robert Felgel, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Dr. Eduard Formánek, k. k. Gymnasialprofessor in Brünn, Dr. Theodor Ritter v. Frey, k. k.	

Hofrath i. R. in Graz, Dr. Josef Habermann, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Carl Hellmer, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Brünn, Alfred Hetschko, k. k. Professor in Teschen, Carl Huschka, Realschul-Director i. R. in Kremsier, Josef Kafka, Hausbesitzer, Med.-Dr. Carl Katholicky, k. k. Sanitätsrath, Alexander Makowsky, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Dr. Hugo Reichsritter v. Manner, Landesausschussbeisitzer, Gustav v. Niessl, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Dr. Bernhard Placzek, Landes-Oberrabbiner, Anton Rzehak, Professor in Brünn, Johann G. Ritter v. Schoen, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien, Franz Stohandl, Hausbesitzer, Dr. Friedr. Edler v. Teuber, k. k. Statthalterei-Concipist, Med.-Dr. David Weiss, prakt. Arzt in Brünn, je . . . . . fl. 5.—

Johann Beschel, k. k. Baurath, Augustin Burghauser, k. k. Obergemeter, Ignaz Czižek, Oberlehrer, Eduard Donath, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Med.-Dr. Anton Fleischer, k. k. Sanitätsrath, Alois Franz, k. k. Oberingenieur, Franz Haluschka, k. k. Postamtsdirector, Med.-Dr. Hans Hammer, Primararzt der Landeskrankenanstalt, Dr. Carl Hanáček, Landesrath in Brünn, Anton Hliněnsky, Domäneninspector in in Ung.-Brod, Anton Hub, Forstmeister i. R., Josef Kosch, k. k. Oberingenieur in Brünn, Franz Kraetzl, fürstl. Liechtenstein'scher Forstreferent in Olmütz, Dr. Peter Kresnik, ö. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule, Leopold Křiwanek, Gärtner, Ferdinand Obenrauch, Professor in Brünn, Adolf Oborny, Realschul-Director in Leipnik, Josef Otto, Hilfsämter-Director i. R. in Brünn, Dr. Gustav Raynoschek, k. k. Notar in Olmütz, Franz Schaukal, Kaufmann, J. Schwabe, k. k. Oberforstcommissär in Brünn, Josef Spurny, Güterinspector in Sokolnitz, Emerich Steidler, k. k. Finanzcommissär, Franz Urbanek, k. k. Professor in Brünn, Adolf Walter, Rentmeister in Raigern, Carl Weinar, Forstmeister i. R., Ignaz Weiner, Professor in Brünn, Albin Wildt, Bergingenieur in Keltschan, Andreas Woharek, Landes-Kassendirector in Brünn, je fl. 3.—

Mathias Mauer, Landesrath in Brünn . . . . .	fl. 2.50
Julius Bily, Bürgerschullehrer in Eibenschitz, Ignaz Deabis, Oberlehrer, Emil Gerischer, Volksschullehrer, Peter Hobza, k. k. Gymnasialprofessor i. R., Heinrich Laus, Bürgerschullehrer, Dr. Ottokar Leneček, Professor an der höheren Handelschule, Eduard Müller, k. k. Ober- Bauverwalter, Dr. Carl Pernitza, Advocat, W. Schenk, Bürgerschullehrer in Brünn, Adalbert Schierl, Volks- schullehrer in Auspitz, Johann Slaviček, Oberlehrer in Hrochov, Ludwig Freiherr v. Stahl, Herrschaftsbesitzer in Diwnitz, Josef Uličný, Professor in Trebitsch, Emanuel Urban, k. k. Professor i. R. in Troppau, Carl Wingel- müller, Controlor in Butschowitz, Eduard Wallauschek, Kassen-Director i. R., Anton Weithofer, Oberlehrer, Carl Zaar, Realschul-Director in Brünn, je . . . . .	fl. 2.—

Allen diesen genannten hochgeehrten Mitgliedern wird für die neuerliche wohlwollende Bethätigung ihrer freundlichen Gesinnung der aufrichtigste und wärmste Dank ausgesprochen.

Herr Prof. A. Rzehak bespricht „eine neue Theorie über die Herkunft der Moldavite“.

Der Vortragende erinnert an die Monatsversammlung vom 16. Jänner 1880, in welcher von Prof. A. Makowsky die Ansicht ausgesprochen wurde, dass die bis dahin für Mineralien gehaltenen Moldavite oder „Bouteillensteine“ künstliche Gläser seien. Die Mehrzahl der Mineralogen, allen voran Hofrath Prof. Dr. G. Czermak, schlossen sich dieser Ansicht an, und der Moldavit verschwand ebensowohl aus den Sammlungen, wie aus den Lehrbüchern. Der Vortragende selbst hat in seiner Abhandlung: „Zur Geschichte des Glases in Mähren“ (Mitth. d. mähr. Gewerbemuseums, 1897) neue Beiträge zur Stütze der Makowsky'schen Annahme vorgebracht. In neuester Zeit wurde jedoch die natürliche Entstehung der Moldavite von Prof. Dr. F. Dvorsky als das einzig Richtige hingestellt („Annales“ des Franzensmuseums, 1898) und ganz kürzlich (Sitzung der k. k. Akad. d. Wiss. in Wien vom 17. Nov. 1898) wurde von Dr. J. E. Suess die (zuerst auf ein etwas ähnliches, aber nicht ganz identisches Vorkommen im Sunda-Archipel und in Australien angewandte) Ansicht geltend gemacht, dass es sich bei den Moldaviten um eine neue Gruppe von — Meteorsteinen handle.



Der Vortragende beleuchtet nun zunächst die Gründe, welche für diese Ansicht massgebend waren, nämlich: Die eigenthümliche Oberfläche, die an die vieler Meteorsteine erinnert und die Lagerungsverhältnisse der Fundstätten. Was die allerdings sehr eigenthümliche Oberfläche der Moldavite anbelangt, so zeigt der Vortragende an einem Glasring der La Tène-Periode, sowie an Brüner mittelalterlichen Gläsern und an Glaskugeln, die im Gebiete des Moldavitvorkommens in Mähren gefunden wurden, dass die sonderbare Sculptur — wenn auch in geringerem Grade — auch an künstlichen Gläsern vorkommt. Die Lagerungsverhältnisse jedoch sind insoferne nicht sichergestellt, als das Alter der Moldavit führenden Schotter durchaus nicht feststeht. Der Vortragende erinnert an die Auffindung einer österreichischen Silbermünze vom Jahre 1826 in einem Grabe der Hallstättperiode und ähnliche Vorkommnisse, welche beweisen, dass bei der Beurtheilung des Alters einzelner Fundobjecte besondere Vorsicht nothwendig ist.

Die Verbreitung der Moldavite bei Moldauthein-Budweis einerseits und bei Trebitsch-Dukowan andererseits lässt sich durch Annahme eines Meteoritenfalles nicht erklären, da eine an 100 km. lange Strecke zwischen den beiden Gebieten keine Moldavite führt. Aus kosmogonischen Gründen müssen wir annehmen, dass natürliche Gläser sich auf den übrigen Weltkörpern unseres Sonnensystems unter denselben Bedingungen bilden wie auf der Erde; solcher Bedingungen gibt es jedoch nur zwei, nämlich: Schmelzung durch vulkanische Hitze oder durch Blitzschlag. Keines von beiden trifft bei den Moldaviten zu; dass dieselben einmal geschmolzen waren, ist aber unzweifelhaft und es ist mehr als wahrscheinlich, dass dieselben trotz mancher Eigenthümlichkeiten keine Naturproducte sind.

---

Zu diesem Gegenstande machen hierauf die Herren Professoren A. Makowsky und G. v. Niessl einige Bemerkungen. Letzterer bringt zum Ausdruck, dass es ihm ferne liege, zur Frage, ob die Moldavite natürlichen Ursprunges oder Kunstproducte seien, Stellung zu nehmen, dass ihm jedoch diese kosmische Hypothese wie ein „mineralogisch-petrographischer Act der Verzweiflung“ vorkomme. Es gehe denn doch nicht an, terrestrische Objecte, deren natürliche Erklärung einige Schwierigkeiten bereite, ohneweiters als

sozusagen „vom Himmel gefallen“, also kosmischen, Ursprunges zu betrachten. Wenn man trotzdem in der sofortigen Ablehnung derartiger, mehr als überraschenden Aufstellungen im Interesse der Wissenschaft vorsichtig sein muss, so darf man andererseits doch feststellen, dass zur Stütze derselben auch nicht die geringste irgendwie erhebliche positive Thatsache angeführt werden konnte. Dagegen spricht ausser mancherlei anderen Umständen die Erfahrung, dass unter den nachweisbar beobachteten Meteoritenfällen eine den Moldaviten auch nur entfernt ähnliche Substanz gar nie vorgekommen ist und die Thatsache, dass diesen Gebilden die wichtigsten Merkmale solcher Körper, welche mit kosmischer Geschwindigkeit in die Atmosphäre und dann auch zur Erde gelangen, fehlen.

---

Herr Professor Dr. Ottokar Leneček zeigt und bespricht eine reichhaltige Sammlung von Torfproben und Producten der Verarbeitung dieses Materiales: Papieren, Gespinnsten, Stoffen etc.

---

Herr Ingenieur A. Wildt zeigt Exemplare von *Stenactis annua* (L.) Cass., welche er bei Watzenowitz unweit Gaya gesammelt hat. Da diese Art in den mährischen Florenwerken bisher nicht aufgeführt erscheint, ist hiedurch ein neuer Bürger der Flora nachgewiesen.

Herr Professor A. Makowsky erwähnt, dass sich in seinem Herbar allerdings ein Exemplar dieser Art befindet, welches er selbst vor mehr als dreissig Jahren in den Auen zwischen Rohrbach und Seelowitz gesammelt hat. Die Aufnahme dieses Standortes in die Floren sei jedoch übersehen worden.

---

Gemäss Ansuchen der Direction der landwirthschaftlichen Schule in Gross-Bittesch wird die geschenkweise Ueberlassung von Insectensammlungen an diese Schule genehmigt.

---

Der Vorsitzende theilt mit, dass die Neuwahlen der Functionäre für das kommende Jahr, nach der Auszählung der am Sitzungsbeginne abgelieferten Stimmzettel, folgende Resultate ergeben haben. Es wurden gewählt:

Als Vicepräsidenten: die Herren *Carl Hellmer* und *Emerich Steidler*.

Als erster Secretär: Herr *G. v. Niessl*.

Als zweiter Secretär: Herr *Franz Czermak*.

Als Rechnungsführer: Herr *Andreas Woharek*.

In den Ausschuss die Herren: *Friedrich Ritter v. Arbter*, *Ignaz Czižek*, *Dr. Josef Habermann*, *Dr. Hans Hammer*, *Dr. Carl Hanáček*, *Gustav Heinke*, *Johann Homma*, *Josef Kafka*, *Alexander Makowsky*, *Mathias Mauer*, *Eduard Müller*, *Anton Rzechak*.

Zum ordentlichen Mitgliede wird gewählt:

P. T. Herr:	Vorgeschlagen von den Herren:
Franz Janisch, mähr. Landes- Secretär in Brünn.	<i>M. Mauer</i> und <i>Dr. H. Hammer</i> .

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: [Sitzungs-Berichte 19-83](#)