richtet werden muß, fallen die feinsten dunkeln Linien stets genau auf dieselbe Stelle des Schirms. Davon kann man sich durch die zweite Photographie am besten überzeugen. Ich hatte dazu absichtlich so unempfindliches Colloidium genommen, daß das negative Bild drei Minuten brauchte. Dazwischen wurde der Heliostat nur 5 oder 6 Mal wieder gerichtet, und dennoch sind die Linien im zweiten Spectrum so scharf und rein, wie man sie kaum im Fernrohr sieht. Man kann darum auf dieser Photographie mit Hülfe eines Handzirkels und der obigen Formel die Wellenlänge so genau bestimmen, wie sie Fraunhofer gefunden hat; denn die unbedeutenden Unterschiede rühren wahrscheinlich nur von einem kleinen Fehler in der Messung des Abstandes e zweier Gitteröffnungen her.

Carlsruhe, im Juni 1856.

XV. *Untersuchung über den Sauerstoff im activen Zustand; von Hrn. A. Houzeau.*

(*Compt. rend. T. XLIII, p. 34.* Auszug aus einer zweiten Abhandlung über diesen Gegenstand. Siehe die erste in den *Annalen* Bd. 95, S. 484.)

Ist der oxydirende Stoff des Hrn. Schönbein identisch mit dem activen Sauerstoff, oder, besser gesagt, bildet nicht das Ozon, welchen Ursprungs es auch sey, einen und denselben Körper mit dem activen Sauerstoff, welchen das Bariumhyperoxyd unter Einfluß der concentrirten Schwefelsäure ausgiebt? Dieß ist der Gegenstand der zweiten Abhandlung, welche ich dem Urtheile der Akademie unterwerfe.

Die neuen Untersuchungen, welche ich im Laboratorio des Hrn. Boussingault verfolgt habe, und die, ihren Hauptresultaten nach, im December 1855 durch die Vor-

träge im *Conservatoire des Arts et metiers* bekannt geworden sind, beweisen:

1. Dafs das Ozon, aus welcher Quelle es auch stamme, alle Eigenschaften des activen (*naissant*) Sauerstoffs besitzt, wie es in den *Comptes rendus* der Akademie von 1855 (Ann. Bd. 95, S. 484) aus einander gesetzt worden ist.

2. Dafs das Ozon, auf welche Weise es auch bereitet seyn möge, einerlei Beschaffenheit mit dem aus dem Bariumhyperoxyd dargestellten Sauerstoff besitzt, d. h. dafs es immer ein und derselbe einfache Körper ist, Sauerstoff in einem eigenthümlichen Molecularzustand.

Diese zweite Folgerung beruht auf nachstehenden, durch Synthese und Analyse scharf festgestellten Thatsachen.

I. Reiner und durch die bekannten Mittel möglichst vollkommen getrockneter Sauerstoff wird riechend und activ, wenn man ihn, eingeschlossen in eine mit zwei Platindrähten versehene Glaskugel, einer Reihe von elektrischen Funken aussetzt (Wiederholung der Versuche von Marignac und De la Rive, von Fremy und Ed. Becquerel).

II. Reiner und trockner Sauerstoff, eingeschlossen in eine Glaskugel, und in Gegenwart von ätzendem Baryt oder wasserfreier Phosphorsäure, die in einem leichten Flaum auf die Innenwand besagter Kugel ausgestrichen ist, abwechselnd der Wirkung der Elektrizität und der Wärme ausgesetzt, erlangt, verliert, und erlangt abermals alle bekannten activen Eigenschaften.

III. Das Ozon, aus welcher Quelle es auch stammen möge, bildet niemals Wasser, wenn es in Gegenwart von Glasstücken oder *Kupferoxyd*, bis zur dunklen Rothgluth und selbst darüber erhitzt wird.

Folglich enthält das Ozon kein Wasser, folglich ist es nicht ein Wasserstoffhyperoxyd, wie es Hr. Baumert scheint bewiesen zu haben.

Aber ist nicht der Stickstoff, wie man gesagt hat, ein Bestandtheil des Ozons? Nein, denn:

I. Destillirtes Wasser, dafs von freiem oder gebunde-

nem Stickstoff ganz frei ist, giebt nicht allein immer Ozon, wenn es, nach Ansäuerung mit reiner Schwefelsäure, auf ein Fünfzehntel seines ursprünglichen Volums reducirt wird (Bestätigung eines Versuchs der HH. Marignac, Fremy und E. Becquerel), sondern auch die Ozonmenge, die es unter diesen Umständen liefert, wird die doppelte und selbst dreifache von der, welche es zu Anfange seiner Zersetzung liefert.

II. Das riechende Gas der Elektrolyse wird, wenn es recht rein ist, von Kali und von Pyrogallussäure ohne wahrnehmbaren Rückstand absorbirt.

III. Dasselbe geschieht mit dem riechenden Gase, dessen activer Theil zuvor durch Jodkalium oder Silber absorbirt worden ist. Diefs zeigt an, daß das Ozon bei seiner Fixation, nicht in einem assimilirbaren und in einem anderen unassimilirbaren Stoff zerlegt wird, wie es z. B. mit dem Stickstoffoxyd gegenüber dem Kalium der Fall ist.

IV. Das bei der Fixation des Ozons durch metallisches Silber gebildete Silberoxyd verliert durch Glühen genau eben soviel an Gewicht als das Silber bei seiner Oxydation gewonnen hat; und der wägbare Stoff, der sich unter diesen Umständen entwickelt, kann wiederum durch erhitztes Kupfer fixirt werden, welches dabei genau eben soviel an Gewicht zunimmt, als das Silber anfänglich zugenommen hat.

Bei einem Versuche z. B. absorbirte das Silber 11,5 Milligramm. Ozon und lieferte 11,1 Milligramm. gewöhnlichen Sauerstoff, von welchem das zuvor erhitzte Kupfer 11,7 Milligramm aufnahm.

Im Widerspruch mit den Angaben früherer Arbeiter beweisen diese Thatsachen überreichlich, daß das Ozon weder Stickstoff noch Wasserstoff enthält; und da einige Versuche, die zu diesem Schlusse führen, nur die Wiederholung derjenigen sind, welchen der active (entstehende) Sauerstoff unterworfen wurde, so kann eine Ungewißheit über die vollständige Einerleiheit beider oxydirender Stoffe nicht länger bestehen. Ueberdies findet man auch Spuren

dieser Analogie in den fast ähnlichen Charakteren, welche die Volta'sche Wasserzersetzung und die Reaction der Schwefelsäure auf Bariumhyperoxyd bei der Erzeugung des activen Gases darbieten. So wie nämlich der entbundene active Sauerstoff nicht proportional ist der Menge des angewandten Bariumhyperoxyds und seine Erzeugung abnimmt in dem Maafse als die Wässerung der Schwefelsäure zunimmt oder die Temperatur sich (von einer gewissen Gränze ab) mehr erhöht, ebenso ist es in dieser Abhandlung und durch noch genauere numerische Rechnungen bewiesen, dafs die insgesamt so eigensinnige Darstellung des Ozons durch Elektrolyse des Wassers bei ungeänderter Gröfse und gegenseitiger Entfernung der Elektroden den folgenden drei Sätzen unterliegt:

1. Bei wenig geänderter Zusammensetzung und Temperatur der elektrolytischen Flüssigkeit wächst der Gehalt des riechenden Gases an activem Sauerstoff mit der Intensität der Batterie, ist aber nicht proportional dieser Intensität. Eine elektrolytische Flüssigkeit, welche mit 8 Bunsen'schen Elementen 1,95 Milligrm. des activen Gases gab, lieferte, in einem gleichen Volume Sauerstoff, mit 80 solchen Elementen 4,29 Milligrm. davon.

2. Werden Intensität der Batterie und Zusammensetzung der elektrolytischen Flüssigkeit wenig geändert, so nimmt der Gehalt des riechenden Gases an activem Sauerstoff ab mit Erhöhung der Temperatur der elektrolytischen Flüssigkeit.

3. Wenn die Temperatur der elektrolytischen Flüssigkeit und die Intensität der Säulen sich wenig ändern, wächst der Gehalt des riechenden Gases an activem Sauerstoff mit der Menge der hinzugefügten Schwefelsäure, scheint aber derselben nicht proportional zu seyn ¹⁾.

In dieser Beziehung stimmen meine Versuche mit den unter anderem Gesichtspunkt angestellten des Hrn. Meidinger.

Hieraus folgt, dafs man, um mit einer gegebenen elek-

1) Es sind noch andere Ursachen in Rechnung zu ziehen.

trischen Intensität möglichst viel Ozon zu erhalten, sehr stark angesäuertes Wasser oder vielmehr schwach verdünnte Säure anwenden muß. Thatsächlich ist es mit acht Bunsen'schen Elementen nicht möglich, aus einem mit 0,05 seines Volums angesäuerten Wasser Ozon zu erhalten, selbst wenn man etwas reine Chromsäure hinzufügt, während man dasselbe merklich schon mit zwei solchen Elementen aus einigen Cubikcentimetern Schwefelsäure bekommt, die ein Fünftel an Wasser enthält. Verschiedene andere Gründe lassen mich vermuthen, daß das Wasser nur fähig ist Ozon zu erzeugen, sobald es Theil einer Verbindung ($\text{HO}^2 \dots \text{BaO}^2$) ausmacht.

Die oxymetrische Methode, die zur Bestimmung der in dieser Abhandlung aufgeführten numerischen Data gedient hat, beruht darauf, daß Jodkaliumlösung in Gegenwart einer titrirten Schwefelsäure durch activen Sauerstoff scharf zersetzt wird, in Jod, das niederfällt, und in Kali, welches sich darauf mit der Schwefelsäure verbindet. Wenn die Flüssigkeiten verdünnt sind, bildet sich kein Jodat. Da die Schwefelsäure fix und das Jod flüchtig ist, so erlaubt ein einige Minuten langes Sieden der Flüssigkeit, nach vorheriger Erkaltung, die Fortsetzung der Titrirung der Säure, in Gegenwart von Lackmus, mit irgend einer alkalischen Flüssigkeit. Aus der gefundenen Kalimenge berechnet man den mit dem Kalium vereinten Sauerstoff, welcher das im untersuchten Gasgemenge enthaltene Ozon (activen Sauerstoff) repräsentirt. Diese Methode ist so sicher, so rasch und genau, daß sie mir erlaubt hat, den Ozongehalt der Atmosphäre zu bestimmen. Er beträgt etwa ein Hundert-Milliontel ¹⁾).

Bei Anwendung derselben auf den speciellen Fall der Brechung des activen Sauerstoffs in dem durch die drei üblichen Methoden bereiteten riechenden Gase, habe ich gefunden, daß ein Liter riechendes Gas, bereitet aus Bariumhyperoxyd, enthalten kann 3 bis 7 Milligramm. activen

1) Diese Schätzung ist indess noch mit allem Vorbehalt gegeben.

Sauerstoff; bereitet durch Elektrolyse der Schwefelsäure: 2 bis 6; und mittelst Phosphor: 0,2 bis 0,5.

Schließlich füge ich hinzu, daß man auch in den zahlreichen elektro-chemischen Reactionen, mit denen Hr. Becquerel sen. die Wissenschaft bereichert hat, einen Grund findet, das Ozon mit dem activen Sauerstoff der neueren Chemiker zu identificiren; denn wenn der freie active Sauerstoff die arsenige Säure in Gegenwart von Wasser zu Arsensäure oxydirt, wie es das Bariumhyperoxyd bei Gegenwart von Säuren thut, so bewirkt das Wasser an sich diese Ueberoxydation unter Einfluß von Chlor oder einem einfachen elektrischen Strom.

*XVI. Der Parastilbit, eine neue Mineralspecies;
von W. Sartorius v. Waltershausen.*

In einem halbzersetzten Trappgestein bei Thyrril am Hvalfjördr in Island, bemerkt man neben Desmin, Heulandit, Chabasit und Kalkspath ein dem Epistilbit zwar ähnliches, doch charakteristisch verschiedenes Mineral, welches ich mit dem Namen Parastilbit bezeichnet habe. Die stöchiometrische Formel fand sich aus einer sorgfältigen Analyse:

Der Parastilbit besitzt darnach zwei Atome Wasser weniger als der Epistilbit. Die chemische Analyse mit der Formel verglichen, giebt folgendes Resultat:

	Beobachtet.	Berechnet.
Kieselerde	61,868	62,246 + 0,378
Thonerde	17,833	17,620 — 0,290
Kalkerde	7,320	6,930 — 0,390
Natron	1,997	1,890 — 0,107
Kali	1,780	1,685 — 0,095
Wasser	9,202	9,264 + 0,062
	100,000.	99,635.