

schüttelt wiederholt mit Äther aus, kocht die nach dem Abdestilliren der Auszüge verbleibenden Rückstände wiederholt mit Wasser aus, wobei man jedesmal vollständig erkalten lassen muss, um den Harztheilchen Zeit zu lassen, sich zu Boden zu setzen. Die Lösungen werden abgegossen und auf dem Wasserbade zum Trocknen verdampft. Die Abdampfrückstände befreit man durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser von geringen Mengen anhaftenden Harzes.

Das Product besteht aus grösseren, rein weissen Blättchen, welche alle Eigenschaften der Azelaänsäure zeigen.

Bei einem in dieser Weise ausgeführten Oxydationsversuche erhielten wir 20 g Azelaänsäure aus 100 g Schellack.

Das gleichzeitig entstehende, in Äther leicht lösliche Harz ist identisch mit dem oben beschriebenen flüssigen Schellack, es verdankt seine Entstehung der Gegenwart von Ätzkali. Wir haben das von der Azelaänsäure getrennte flüssige Harz neuerdings oxydirt und stets wieder Azelaänsäure erhalten.

Zu erwähnen ist noch, dass neben dieser Säure auch buttersäureartig riechende Producte in nicht unbeträchtlicher Menge auftreten, welche wir jedoch nicht weiter analysirt haben.

Man kann, wenn man die Oxydation mit dem unangegriffenen Theile des Harzes immer wieder von Neuem vornimmt, zuletzt das ganze Harz in Azelaänsäure und Fettsäuren überführen.

Die Ergebnisse der Oxydation mit Permanganat bestätigen somit die Vermuthung Preschern's, dass das Schellackharz in naher Beziehung zu den Fettsubstanzen stehe; sie scheinen uns beweisender als die mit der Kalischmelze erhaltenen Resultate, insbesondere als über die Ausbeuten, welche bei dieser Reaction erhalten wurden, nichts bekannt geworden ist, und die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass die Azelaänsäure aus dem Schellackwachs entstanden sei. Es sind gerade die grossen Ausbeuten an Azelaänsäure, auf welche wir besonderes Gewicht legen.

Im Anschlusse an diese Untersuchung des Schellackharzes, welche wir noch lange nicht abgeschlossen haben, hat der Eine von uns in Gemeinschaft mit F. Ulzer das Studium des Schellackwachses begonnen. Es sind bisher Ceryl- und Myricylalkohol im reinen Zustande daraus isolirt worden. Wie es scheint, sind dieselben im Schellackwachs nicht ausschliesslich an Fettsäuren, sondern mindestens zum Theile an Harzsäuren gebunden. Es wäre dies von besonderem In-

teresse, da Ester von Harzsäuren mit den höheren Gliedern der Fettalkoholreihe bisher nicht bekannt sind.

Wien, chemisches Laboratorium der K. K. technischen Hochschule.

### Über eine auffällige Zerstörung von aus Zinkblech gefertigten Fallröhren; über den Ammoniakgehalt des Meteor- wassers in der kälteren Jahreszeit.

Von

Max Müller.

(Mittheilung aus dem chemisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Metalle häufig arg corrodirt oder gänzlich zerstört werden können, wenn sie mit anderen Metallen bei Gegenwart von Feuchtigkeit zufällig oder absichtlich zusammengebracht werden. Dasjenige Metall, welches im gegebenen Falle zur positiven Elektrode wird, erfährt mit der Zeit durch den Sauerstoff des Wassers vollständige Oxydation, während das die negative Elektrode bildende Metall im Gegentheil vor Oxydation geschützt wird und sich unter Umständen besser hält, als wenn es in gar keinem metallischen Contact stände.

Schon Davy hat zu Anfang d. Jahrhunderts den Vorschlag gemacht, das Kupfer, womit der Schiffsrumpf bekleidet ist, dadurch vor den Angriffen des Seewassers zu schützen, dass man es mit entsprechend kleineren, aber gleichfalls ins Meer tauchenden Zink- oder Eisenplatten verbindet. In diesem Falle wird in der That nur das Zink oder Eisen angegriffen, und man hat von der allgemeinen Durchführung dieses Vorschlages nur deshalb Abstand genommen, weil sich an der Kupferoberfläche Seethiere und Seepflanzen in solcher Menge ansammelten, dass die Geschwindigkeit des Schiffes darunter merkbar litt.

Es ist eine durch die Erfahrung bestätigte Thatsache, dass man Eisen, um es vor dem Rosten zu schützen, mit Zink überziehen muss. Solche Fabrikate gehen im Handel unter dem Namen „galvanisirtes Eisen“. Die an sich garnicht zutreffende Bezeichnung ist gewählt worden, um damit anzudeuten, dass das Eisen durch das Zink elektrochemischen Schutz erfährt. In der That rosten auch von Zink befreite Stellen ungleich weniger, als dieses bei nicht galvanisirtem Eisen unter gleichen Umständen

der Fall ist. Umgekehrt schützt eine Verzinnung das Eisen nur so lange wie der Überzug fehlerfrei bleibt; an schadhaften Stellen tritt dann ein weit stärkeres Rosten des Eisens ein, als wenn es mit dem Zinn nicht in Berührung stände. Das Eisen ist in diesem Falle durch den Contact mit dem Zinn zur Lösungselektrode geworden.

Von der totalen Zerstörung eines Metalles durch die Berührung mit einem anderen und zwar von der Zerstörung des Zinks durch den Contact mit Kupfer, erhielt ich vor mehreren Jahren Kenntniss durch die Freundlichkeit des Herrn Bauraths Lilly in Braunschweig.

Von den zahlreichen, aus starkem Zinkblech gefertigten Fallröhren, welche das Meteorwasser von dem Dache des hiesigen Residenzschlosses zur Erde leiten, leiden ganz auffälliger Weise besonders stark die beiden, welche das Wasser der grossen, mit Kupferblech gedeckten Kuppel aufnehmen. Diese haben seit dem Neubau des Schlosses schon verschiedene Male erneuert werden müssen, während die anderen noch völlig unversehrt und keineswegs reparaturbedürftig sind. Die Untersuchung dieser Röhren ergab, dass dieselben besonders stark an der nach dem Gebäude zu gelegenen Seite, wo sie zumeist mit dem hinabfliessenden Wasser in Berührung kamen, zerfressen waren. Das ursprünglich starke Zinkblech war bis zu Papierdicke verschwunden und in eine locker zusammenhängende mürbe Masse verwandelt worden. Diese, oberflächlich dunkel gefärbt, war nach dem Zink zu heller und bestand hier wesentlich aus Zinkoxyd, während die obere dunkle Kruste hauptsächlich Kupferoxyd enthielt. Die Analyse beider Schichten, sorgfältig von Zink losgelöst und zusammen gepulvert, ergab die nachfolgende Zusammensetzung:

In Salzsäure unlöslich	1,55 Proc.
CuO	20,81 -
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,91 -
CO <sub>2</sub>	5,75 -
SO <sub>3</sub>	2,52 -
ZnO	50,97 -
CaO	3,44 -
Wasser und Organisches (Rest)	2,05 -

Das Zerstörungsproduct besteht also wesentlich aus den Oxyden des Zinks und Kupfers, und es ist bemerkenswerth, dass das Kupfer nicht gleichmässig in der Masse vertheilt, sondern sich wesentlich nur auf der Oberfläche abgelagert befindet.

Es muss also durch die atmosphärischen Niederschläge Kupfer von der Kuppelbedachung gelöst und dieses wieder durch das Zink aus der Lösung niedergeschlagen worden sein.

Indessen auf Grund dieser chemischen Reaction allein wird die Corrosion der betr. Fallröhren keineswegs erklärt; denn abgesehen davon, dass in diesem Falle der Kupfergehalt der Kruste im Verhältniss zum Zink ein weit höherer sein müsste, da ja doch 65 Th. Zink annähernd die gleiche Menge (63,4) Kupfer niederschlagen, wäre auch zu erwarten, dass Kupfer und Zink, bez. die Oxyde, sich durch die ganze Masse hindurch gleichmässig vertheilt fänden. Da sich nun aber der Kupfergehalt (als Oxyd wohl nur durch nachträgliche Oxydation) hauptsächlich an der Oberfläche der das Zink bekleidenden Schichte concentrirt, weiter nach innen und direct auf dem Zink sich aber wesentlich nur Zinkoxyd befindet, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass anfänglich das Zink aus der dünnen Kupferlösung dieses fällte und sich mit einem dünnen, allmählich verstärkenden Überzuge von metallischem Kupfer bekleidete und dass dann die weitere Oxydation des Zinks auf physikalischem Wege erfolgte; in gleichem Sinne wie ja auch ein mit Kupferfolie belegtes Zinkblech allmählich Oxydation erfahren müsste, wenn man das so gebildete Element beständig feucht erhielt. Selbstverständlich wird die Fällung des Kupfers und die hierdurch bedingte Oxydation des Zinks nie ganz aufhören, da ja die Porosität der Incrustation die Berührung der Kupferlösung mit dem Zink nicht ausschliesst. Der geringe Kupfergehalt der mittleren und direct auf dem Zink liegenden Schichten beweist aber zur Genüge, dass durch den galvanischen Strom die Zerstörung, d. h. die Oxydation des Zinks, ganz wesentlich herbeigeführt worden ist. Wäre dieses nicht der Fall, so müsste das Zerstörungsproduct Kupfer und Zink mindestens im Verhältniss 1 : 1 enthalten, während die Analyse (Durchschnitt aller Schichten) ja ein solches von 1 : etwa 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ergab. Wenn ich sage „mindestens“, so will ich damit ausdrücken, dass bei dem Process der Fällung des Kupfers durch das Zink sich event. auch lösliche Zinkverbindungen bilden können, die dann durch das Meteorwasser fortgeführt werden. In diesem Falle müsste natürlich reines schwammiges Kupfer als Rückstand entstehen.

Die eigenthümliche Zerstörung der in Frage stehenden Fallröhren hatte ich mir bald in vorstehend erläuteter und, wie ich glaube, auch richtiger Weise erklärt, war mir aber wohl bewusst, die Erscheinung damit nicht gänzlich klargestellt zu haben. Dunkel blieb immer noch der Grund, wodurch und wie das Kupfer der Kuppelbe-

dachung von dem Meteorwasser gelöst wurde.

Für mich lag es nun nahe, wieder an die Mitwirkung der im Meteorwasser gelösten Gase, hauptsächlich die Kohlensäure und den Sauerstoff zu denken, besonders der ersteren, die ich ja als Ursache des Bleigehaltes von Wassern, die durch Bleiröhren geleitet werden, erkannt habe (J. pr. Ch. 35 S. 317). Indessen, wenn es auch Thatsache ist, dass stark kohlensäurehaltiges Wasser in ganz geringer Menge Kupferoxyd löst, so ist doch der geringe Kohlensäuregehalt des Regenwassers, der nach verschiedenen von mir ausgeführten Analysen nur wenige Zehntel Volumprocente beträgt, ganz ohne Einfluss. Es ist ja von vornherein anzunehmen, dass nicht das metallische Kupfer durch das Meteorwasser oder Bestandtheile desselben gelöst wird, sondern vielmehr die Oxyde bez. hydratistischen basischen Carbonate, mit denen sich das metallische Kupfer, den Einflüssen der Witterung ausgesetzt, ja schnell bedeckt.

Es ist früher einmal behauptet worden — leider finde ich die Quelle nicht wieder — dass im Regenwasser freie Schwefelsäure und zwar hineingelängt durch die Rauchgase schwefelhaltiger Kohlen, enthalten sein könne. Man hat seiner Zeit hieraus eine auffällige Zerstörung eines dem Regen sehr ausgesetzten Mauerwerks abgeleitet.

Indessen, meine Untersuchungen haben für die hiesigen Verhältnisse durchaus ein negatives Resultat ergeben. Durch vorsichtiges Abdampfen selbst grosser Mengen Regenwasser habe ich nie die Gegenwart freier Schwefelsäure nachweisen können. Immerhin mag in industriereichen Städten der Fall vorkommen können, denn beim Verbrennen schwefelkieshaltiger Kohlen bildet sich neben Schwefeldioxyd, das sich durch den Sauerstoff der Luft bald zu Schwefelsäure oxydirt, auch zugleich Schwefeltrioxyd.

Den Grund, weshalb das Meteorwasser im concreten Falle Kupfer gelöst hatte, musste ich demnach in anderen Ursachen suchen. Schon vor Jahren ist es mir aufgefallen, dass das destillierte Wasser unseres Laboratoriums, welches wir aus einem Kessel, der etwa 500 l fasst, aus Flusswasser uns selbst destilliren, besonders im Winter stark ammoniakhaltig ist. In Frage stehendes Flusswasser (Wasser aus dem Umflutgraben von Braunschweig) zeigte, im December, Januar und Februar 1885 wöchentlich mehrere Male untersucht, einen äusserst wechselnden Ammoniakgehalt. Die geringste Menge betrug 0,15, die grösste 0,5 mg in

100 cc Wasser<sup>1)</sup>. Alle Versuche, hieraus ein ammoniakfreies Wasser zu destilliren, scheiterten gänzlich. Selbst als ich das Wasser vor der Destillation längere Zeit mit Bromnatronlauge (Brom unter Kühlung in Natronlauge gelöst) stehen liess, um alle Ammoniakverbindungen zu zerstören, gelang es mir doch nicht, ein ammoniakfreies Destillat zu erzielen. Die zuerst übergehenden Antheile reagirten stets stark auf Nessler'sches Reagens, aber auch die letzten Fractionen zeigten noch sehr deutliche Reaction. Auch als ich 500 l Wasser von 0,23 mg Ammon in 100 cc unter Zusatz von Natronlauge destillirte, ergaben die zuerst übergehenden 5 l 2,40 mg, das letzte Destillat aber noch 0,05 mg in 100 cc. Das durch die Natronlauge freigemachte Ammoniak ist also überwiegend in den ersten Fractionen enthalten, wird aber in geringer Menge hartnäckig bis zu Ende der Destillation von dem stark alkalischen Wasser zurückgehalten.

Bei dieser Gelegenheit suchte ich nun nach einem ammoniakfreien Wasser<sup>2)</sup> und fand, dass das Regen-, besonders aber das Schneewasser im Winter auffallend reich an Ammoniak ist.

Die sehr zahlreichen Untersuchungen, welche ich hier und an anderen Orten angestellt habe, lassen keinen Zweifel darüber, dass der lockere Schnee (ganz wie viele andere poröse Körper) kräftig Ammoniak der Atmosphäre zu entziehen und auf sich zu verdichten vermag. Diese Absorption erfolgt z. Th. auf dem Wege der Schneeflocken von den Wolken zur Erde, dann aber auch nachträglich auf der Erde selbst. So kommt es, dass längere Zeit gelegen habender Schnee oft sehr reich an Ammoniak ist, und es erklärt sich, dass die obere Decke mehr davon enthält als die tiefer liegenden Schichten. Von den überaus zahlreichen Analysen, welche mich zu dieser Erkenntniss geführt haben, will ich hier nur wenige mittheilen.

Im Jahre 1885 enthielt der frisch gefallene Schnee in der Nähe unserer technischen Hochschule durchschnittlich 0,15 mg in 100 cc Schneewasser. Blieb der Schnee liegen, so war innerhalb weniger Tage der Gehalt der oberen Schneedecke an Ammoniak erheblich grösser — bis 0,5 mg, während die unteren Schichten einen fast unveränderten Gehalt zeigten.

<sup>1)</sup> In den folgenden Zeilen drücken alle Angaben über Ammoniakgehalt die Menge der Milligramme in 100 cc — d. i. Theile in 10000 Theilen — aus.

<sup>2)</sup> Ich destillire mir heute ammoniakfreies Wasser aus reinem Brunnenwasser.

Zu quantitativ ganz ähnlichen Resultaten gelangte ich bei Untersuchung des Schnees, entnommen ausserhalb der Stadt Braunschweig (Spargelstrasse), während die Analyse von frischen und älteren Schnee-Proben, die an verschiedenen Stellen der inneren Stadt Braunschweig gesammelt wurden, zu den verschiedensten Zahlen führte.

Die verhältnissmässig erheblichen Mengen Ammoniak im Regen-, besonders aber im Schneewasser der kälteren Jahreszeit, hatte anfangs für mich etwas Überraschendes, da ja doch Fäulnissprocesse u. dgl., durch welche Ammoniak in die Atmosphäre hineingelangen kann, sich im Winter nur in beschränktem Masse vollziehen. Als ich jedoch für die hiesigen Verhältnisse unzweifelhaft und wiederholt feststellte, dass bei frischem Schneefall immer derjenige Schnee das meiste Ammoniak enthielt, der sich in dicht bewohnten Stadttheilen zu Boden senkte, da konnte ich über den Ursprung des Ammoniaks nicht mehr in Zweifel sein.

Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass beim Verbrennen von Kohlen, Torf u. dgl., wenn der Luftzutritt gehindert wird, ein Theil des Stickstoffgehaltes der Brennstoffmaterialien als Ammoniak abgespalten wird. Durch die Esse werden dann neben den Verbrennungsproducten auch solche der trocknen Destillation der Atmosphäre zugeführt. In eng bewohnten Stadttheilen, wo weniger Bemittelte und arme Familien eine grosse Zahl von Feuerstätten unterhalten, wird durch schlechte Brennstoffmaterialien, widersinnig angelegte Feuerungen und das Bestreben, durch Schliessen der Ofenthüren u. s. w. das Feuer zu mässigen und an Brennmaterial zu sparen, sicherlich mehr Ammoniak in die Atmosphäre hineingelangen, als dieses in besseren Gegenden einer Stadt der Fall ist. An kalten Tagen, wo die grösstmögliche Anzahl der Feuerungen im Gange, wird deshalb der frischgefallene Schnee an beiden Stellen einen verschiedenen Ammoniakgehalt zeigen können bez. müssen.

Hier in Braunschweig gehört u. A. die Umgebung der Andreas-Kirche zu denjenigen Theilen der Stadt, die eng und dicht bevölkert sind, während in der Umgebung der Dom-Kirche eher das Gegentheil der Fall ist.

Am 27. Februar 1885 schneite es stark und anhaltend. Von dem frischgefallenen Schnee wurden von den vorgenannten beiden Stellen und in der Nähe der technischen

<sup>3)</sup> Bei Untersuchung des Schnees wurde dieser aufgethaut und in dem Schneewasser die Bestimmung ausgeführt. Die Angaben beziehen sich also auf Schneewasser.

Hochschule, also ausserhalb der Stadt, Schneeproben entnommen und untersucht.

Es wurde gefunden:

Andreas-Kirche	= 0,3 mg
Dom-Kirche	= 0,15 -
techn. Hochschule	= 0,10 -

Wiederholte Untersuchungen auch an anderen Tagen führten zu fast gleichen Resultaten.

Es ist somit wohl ziemlich unzweifelhaft, dass der Ammoniakgehalt des frisch gefallenen Schnees, und das Gleiche würde ja auch für tropfbar flüssige Niederschläge gelten, abhängig ist von Ort und Zahl der in der Nähe des Ortes der Probenahme befindlichen Feuerungen, also durch die Rauchgase hineingelangt. Wenn dem so ist, so müssen die in der Nacht erfolgenden Niederschläge einen weit geringeren Ammoniakgehalt zeigen, da ja dann weitaus die Mehrzahl der Feuerungen eingestellt sind.

Da es in der Nacht vom 27. auf den 28. Februar stark schneite und der Ammoniakgehalt des am Tage gefallenen Schnees mehrfach an der Andreaskirche untersucht war (zuletzt Abends 9 Uhr, wo 0,32 mg gefunden wurden), so wurde auch nach Mitternacht, 12 $\frac{1}{2}$  Uhr, an derselben Stelle eine Probe Schnee in einer ausgestellten Porzellanschale aufgefangen. Die Untersuchung bestätigte die ausgesprochene Vermuthung, denn jetzt war der Gehalt auf 0,08 mg, also auf  $\frac{1}{4}$  des Tagesbefundes herabgegangen.

In Braunschweig ist die Luft der Gegend vor dem Wilhelmsthor oft arg mit Rauchgasen geschwängert. Es liegen hier eine Reihe grösserer Fabriken in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs eng zusammen. Es war zu erwarten, dass die hier erfolgenden Niederschläge sich durch relativ hohen Ammoniakgehalt auszeichnen würden. Eine Probe Schnee — allerdings nicht ganz frisch gefallen — welche am 23. Febr. 1885 der Bahnhofstrasse entnommen wurde, zeigte einen Ammoniakgehalt von 0,9 bis 1,0 mg in 100 cc Schneewasser.

Die sehr zahlreichen Analysen, welche ich seit 1885 ausgeführt, und von denen ich hier nur die Resultate weniger mitgetheilt habe, haben durchweg ergeben, dass das Meteorwasser und der Schnee im Winter verhältnissmässig reich an Ammoniak sind und dass der lockere Schnee ein starkes Absorptionsvermögen für in der Luft enthaltenes Ammoniak besitzt. So kann es kommen, dass Schnee, welcher längere Zeit gelegen hat, oft einen hohen Ammoniakgehalt zeigt. Ich habe u. A. Schneewasser aus Halberstadt untersucht, in welchem mehr als 4 mg Ammoniak in 100 cc enthalten waren.

Den Beweis, dass das Ammoniak aus den Rauchgasen stammt, die ja im Winter in reichlicherer Menge als im Sommer in die Atmosphäre gelangen, glaube ich durch das Mitgetheilte genügend erbracht zu haben. In dem Ammoniakgehalte des Meteorwassers, bes. der kälteren Jahreszeit, suche ich nun auch den Grund der Eingangs erwähnten Zerstörung der aus Zinkblech gefertigten Fallröhren am Herzogl. Residenzschlosse. Die das Ammoniak ja sicher zumeist als Ammoniumcarbonat enthaltenden Regen- und Schneewasser lösen die auf dem Kupferblech befindlichen Oxyde bez. bas. Carbonate. Das schwach kupferhaltige Wasser, mit dem Zink in Berührung kommend, scheidet Kupfer ab, während sich zu gleicher Zeit Zinkoxyd bez. bas. Carbonat bildet. Als ich ein oxydirtes Kupferblech längere Zeit in Schneewasser von 0,8 mg Ammoniak in 100 cc hineinstellte, das Wasser dann filtrirte und abdampfte, liess sich die Gegenwart des Kupfers deutlich nachweisen. Durch ammoniakfreies Wasser vermochte ich unter gleichen Umständen kein Kupfer in Lösung überzuführen.

Nach dem Vorstehenden ist vorherzusagen, dass die Niederschläge, welche fern von Städten auf dem flachen Lande oder im Gebirge erfolgen, sehr arm oder frei von Ammoniak sein müssen. Die Eigenschaft des Schnees jedoch, bei längerem Liegen aus der Luft Ammoniak zu absorbiren, wird zur Folge haben, dass die oberen Schichten des ursprünglich ammoniakfreien Schnees nach einiger Zeit darauf reagiren, denn das aus den Rauchgasen stammende Ammoniak der Luft wird ja bald in entsprechender Verdünnung überall hingetragen.

Um diese Annahme durch die Untersuchung zu bestätigen, begab ich mich am 21. Febr. 1885 in Begleitung des H. Dr. Frz. Goebel, der mir behülflich war, nach Harzburg, um von hier aus Untersuchungen anzustellen. Durch mehrere Tage vorher erfolgten starken Schneefall durften wir hoffen überall eine starke Schneedecke anzutreffen, und durch Analyse der unteren und oberen Schichten war leicht festzustellen, von welchem Ammoniakgehalte der Schnee gefallen und wie viel er nachträglich aus der Luft angezogen hatte. Um sofort an Ort und Stelle die Prüfung ausführen zu können, hatte ich mir einen kleinen Apparat construirt, der sehr praktisch im Gebrauche es ermöglichte, innerhalb etwa 5 Minuten den Ammoniakgehalt des Schnees colorimetrisch quantitativ festzustellen. Die Construction des kleinen Instruments, das auch für andere calorimetrische Bestimmungen von Werth sein kann, werde ich weiter unten genauer be-

schreiben. Die Resultate der im Harze ausgeführten Untersuchungen lasse ich kurz folgen.

Unter den Eichen.		
Nahe b. Harzburg	= 0,16 mg in 100 cc Schneew.	
Am Ettersberge	= 0,19 -	-
etwa 500 m hoch.		
Schnee 20 cm unter		
der Oberfläche	= 0,00 -	-
Dieselbe Stelle.		
Schnee v. d. Oberfl.	= 0,08 -	-
Dieselbe Stelle.		
Schnee v. d. Zweigen		
einer Fichte	= 0,08 -	-
etwa 550 m hoch.		
Schnee 20 cm unter		
der Oberfläche	= 0,00 -	-
Dieselbe Stelle.		
Schnee v. d. Oberfl.	= 0,08 -	-

Man sieht also deutlich, dass in der Nähe von Harzburg der Schnee nach mehrtäglichem Liegen nicht unerheblichen Gehalt an Ammoniak zeigt; in grösserer Entfernung und Höhe aber ist der Schnee frei von Ammoniak gefallen, da die unteren Schichten gar nicht auf Nessler's Flüssigkeit reagiren. Nachträglich ist jedoch Ammoniak, wenn auch nur in geringer Menge (0,08 mg), angezogen worden, denn die oberen Schneeschichten und auf Fichtenzweigen der Luft sehr ausgesetzt gelegene Parthien enthielten so viel Ammoniak, dass sich die quantitative Bestimmung gut ermöglichen liess.

Eigenthümliche, aber wohl erklärbare Resultate erhielten wir in der Nähe des einsam im Gebirge gelegenen „Molkenhauses“. Hier hatten offenbar die Dünste des Kuhstalles (es wird auf dem Molkenhause eine Stammheerde Harzvieh gehalten) einen merkbaren Einfluss ausgeübt. — Es wurde 140 Schritte vom Hause (westl.) eine Probe Schnee von der Oberfläche untersucht und hierin 0,25 mg Ammoniak in 100 cc Schneewasser gefunden. Die 20 cm darunter liegenden Schichten reagirten jedoch nicht auf Nessler's Reagens. Es war also wieder der Schnee frei von Ammoniak gefallen, die oberen Parthien hatten aber nachträglich Ammoniak aus der Luft absorbirt, und offenbar war die Nähe des Kuhstalles Schuld daran, dass der Gehalt des Schnees an Ammoniak ein nicht ganz geringer war. Ganz in der Nähe des Molkenhauses enthielt eine Probe Schnee, welche von dem Kopfe eines etwa 2 m hohen Pfeilers genommen wurde, sogar 0,4 mg, während der Schnee am Fusse desselben Pfeilers nur 0,1 mg Ammoniak in 100 cc Schneewasser enthielt.