

Der Staub in der Luft.

Die Feinheit der Staubtheilchen geht so weit, daß die besten Mikroskope sie kaum zur Darstellung bringen können. Es mußte also ein künstliches Mittel gefunden werden, um sie auf irgend eine Weise sichtbar zu machen.

Prof. Nitzen in Edinburgh brachte die auf ihren Staubgehalt zu analysierende Luft in einen Recipienten, in welchem selbe mit Wasserdampf übersättigt wurde. Es bildet sich dabei Nebel und feine Tröpfchen schlagen sich an den Glaswänden nieder, deren jedes ein Staubkörnchen zum Kerne hat, so daß es genügt, die Tröpfchen zu zählen, um die Zahl der Staubkörnchen zu ermitteln. Noch besser ist es, eine etwa 10mal kleinere Luftmasse einzuführen, die mit absolut reiner, von jedem Staube befreiter Luft gemischt ist. Nach dem vollständigen Niederschlagen aller Staubtheilchen ist das gewonnene Ergebnis mit 10 zu multipliciren. Der Glasrecipient steht mit einer Luftpumpe in Verbindung, sowie mit der äußeren Luft durch eine mit Baumwolle gefüllte Röhre, durch welche die Luft filtrirt wird. Als registrirende Flächen bewährten sich am besten polirte Silber Spiegel.

Die erste Beobachtungsreihe wurde zu Hydrès angestellt, und zwar auf einem 1000 engl. Fuß hohen Berge. Die Zahl der Staubtheilchen variierten an verschiedenen Tagen zwischen 3550 bis 25.000 pro Cubiccentimeter. Letztere Zahl wurde gefunden, als der Wind direct aus der Richtung des etwa 9 engl. Meilen entfernten Toulon kam.

Die nächste Beobachtungsstation ist Cannes, wo die Beobachtungen auf der Spitze des Berges La Croix des Gardes angestellt wurden. Die Zahlen schwankten zwischen 1550 pro *cem*, wenn der Wind von den Bergen herwehte und 15.000, wenn er von der Stadt herkam.

Zu Mentone variierte die Zahl der Staubtheilchen zwischen 1200 und 7200, wobei der Wind von den Bergen, resp. von der Stadt herkam. Versuche wurden ferner angestellt, wenn der Wind vom Mittelländischen Meere nach der Küste zu blies, und zwar an drei verschiedenen Orten, zu La Plage, Cannes und Mentone. In keinem Falle waren die Zahlen klein, die niedrigste betrug 1800 pro *cem*, die höchste 10.000.

Auch wurden Beobachtungen an den italienischen Seen zu Bellagio und Baveno angestellt. Beide Orte ergaben hohe Zahlen, zwischen 3000 und 10.000, Folge des leichten südlichen, über stark bevölkerte Districte wehenden Windes. Kleinere Werthe wurden beobachtet zu Locarno und am Eingange des Simplon-Passes, wobei der Wind in beiden Fällen von den Bergen her wehte.

Auf dem Rigi-Kulm wurden auch Versuche gemacht. Am 21. Mai, wo die Spitze des Berges in Wolken gehüllt war, kamen nur 210 Staubpartikel auf den *cem*, am folgenden Tage wuchs die Zahl stetig bis über 2000, worauf sie wieder allmählich abnahm, bis sie am 25. Mai 10 h. a. m. nur wenig über 500 betrug. Zu Wignau, am Fuße des Berges, ergab sich um Mittag die Zahl 600 und am Nachmittage, auf dem See, eine englische Meile von Luzern entfernt, die Zahl 650.

Die meisten in der Schweiz angestellten Beobachtungen ergaben eine vergleichsweise staubfreie Luft, was wahrscheinlich auf dem gebirgigen Charakter des Landes beruht. Man glaubt, daß die Klarheit und Durchsichtigkeit der Luft in der Schweiz dem geringen Gehalt derselben an Staubtheilchen zuzuschreiben ist.

Dank der Güte des Herrn Eiffel konnte eine Untersuchung der Luft auf der Spitze des Eiffelturmes angestellt werden. Der Beobachtungstag, 29. Mai 1889, war wolkig und stürmisch, bei Südwind. Die Mehrzahl der Beobachtungen wurde auf der Spitze des Thurmes, oberhalb der obersten Plattform und gerade unterhalb der Lichtprojectoren angestellt. Es ergab sich, daß die Zahl der Staubtheilchen in dieser Höhe raschen Aenderungen unterworfen war, daß sich die unreine Luft der Stadt sehr ungleichmäßig in den höheren Schichten ausbreitete und in großen Massen nach diesen Schichten aufstieg. Zwischen den Stunden 10 h Vormittag und 1 h Nachmittag wurden als extreme Werthe die Zahlen 104.000 und 226 per *ccm* gefunden. Letztere Zahl wurde erhalten, als gerade eine Regenwolke sich über dem Thurme befand und da der Regenschauer local war, so scheint der fallende Regen die Stadtluft niedergebrückt zu haben. Dieser niedrige Werth blieb einige Zeit bestehen und erhielt sich annähernd constant, während des für 10 Proben erforderlichen Zeitraumes, deren Mittelwerth obige Zahl (226) darstellt. Am selben Tage wurde die Luft am Erdboden im Garten des meteorologischen Instituts in der Rue de l'Université durch die Güte des Herrn Mascart geprüft. Die Zahlenwerthe schwanken zwischen 210.000 und 160.000 pro *ccm*.

Bis jetzt wurden sehr wenig Untersuchungen der Londoner Luft angestellt. Am 1. Juni schwanken die Zahlenwerthe zwischen 116.000 und 48.000, während ein frischer Südwest vom Batterseapark blies.

Die innerhalb der Städte gefundenen Zahlen sind von keinem großen Werthe, weil so sehr viel von der unmittelbaren Umgebung des jeweiligen Beobachtungsortes abhängt. Niedrige Zahlen werden nie gefunden, hohe dagegen können immer beobachtet werden. Die oben angeführten Zahlenwerthe wurden an solchen Orten gefunden, an denen die Luft am reinsten erschien.

In Schottland wurden an drei Stationen während zwei oder drei Wochen Beobachtungen gemacht, zu Ringairloch, am Ufer des Loch Binnhe, zu Alford in Aberdeenshire und an einem sechs Meilen nordwestlich von Dumfries gelegenen Punkte. Zu Ringairloch variirten die Werthe zwischen 205 und 4000, zu Alford zwischen 350 und 5700 und zu Dumfries zwischen 235 und 11.500 pro *ccm*. Diese drei Stationen befanden sich in reiner Landluft, d. h. rein insofern, als die Luft nicht von der unmittelbaren Umgebung verunreinigt wurde. Auch auf dem Ben Nevis wurde am 1. August eine Prüfung der Luft vorgenommen und wurden die Zahlen 335 und 473 um 1 h Nachmittags, resp. zwei Stunden später, gefunden. Auf der Spitze des Calliever in Aberdeenshire ergab sich am 9. September die Zahl 262, die in zwei Stunden auf 475 stieg.

Während also auf der Spitze des Rigi und in den Wildnissen von Argyllshire die Luft nur wenig über 200 Staubtheilchen pro *ccm* enthält, steigt diese Zahl in der Nähe der Dörfer in die Tausende und in den Städten in die Hunderttausende.

Der niedrigste bis jetzt beobachtete Werth beträgt etwa 200 pro *ccm*, aber wir können nicht wissen, ob dies der möglicherweise niedrigste Werth ist, ebenso wenig wie viel von diesen Staubtheilchen terrestrischen und wie viel kosmischen Ursprungs sind, wegen der Millionen von Meteoriten, die täglich unsere Atmosphäre durch-

eilen. Selbst die oberen Luftschichten scheinen staubhaltig zu sein, da sich Wolken noch in großen Höhen bilden.

Die Durchsichtigkeit der Luft hängt von der Staubmenge in ihr ab und die Wirkung des Staubes wird durch die Luftfeuchtigkeit modificirt. Enthält die Luft viel Staub, so ist sie im Allgemeinen wenig durchsichtig, aber sie kann noch klar sein, wenn sie selbst 5000 Partikel pro *com* enthält, wofern sie so trocken ist, daß das feuchte Thermometer 5.6° C. tiefer als das trockene steht. Vergleicht man Tage mit gleichem Staubgehalte, so findet man, daß die Durchsichtigkeit mit dem Grade der Feuchtigkeit variiert. An einem Tage mit einer Psychrometer-Differenz von 7.2° C. war die Luft sehr klar, während an einem anderen mit nur 1.1° C. Differenz die Luft sehr dick erschien.

Um die Wirkung der Zahl der Staubtheilchen auf die Durchsichtigkeit der Luft zu ermitteln, wurde eine Anzahl von Tagen ausgesucht, an denen die Luftfeuchtigkeit dieselbe war, während die Zahlen der Staubpartikeln variierten. Bei einer constanten Psychrometer-Differenz von 2.2° C. war die Luft klar, wenn 550 auf den *com* kamen, mittelmäßig klar, wenn 814 und dick, wenn 1900 Partikel auf denselben Cubikinhalt kamen. Die aus einer Tabelle entnommenen Zahlenwerthe illustriren die Abhängigkeit der Durchsichtigkeit der Luft von der Zahl der in ihr schwebenden Staubtheilchen und von der Feuchtigkeit, indem sowohl Staub wie Feuchtigkeit die Durchsichtigkeit vermindern. Feuchtigkeit allein scheint keinen Einfluß auf die Durchsichtigkeit zu haben, sondern nur dadurch die Wirkung des Staubes zu erhöhen, daß sie den Umfang der Staubtheilchen steigert.

Die Wirkung der Feuchtigkeit wird durch die Temperatur modificirt. Bei einer gegebenen Anzahl von Staubtheilchen und unveränderlicher Psychrometer-Differenz wird die Luft dick erscheinen, wenn ihre Temperatur 15.6° C. beträgt, durchsichtiger dagegen, wenn ihre Temperatur niedriger ist. Die zunehmende Undurchsichtigkeit bei höherer Temperatur muß dem zunehmenden Dampfdruck zugeschrieben werden, wodurch sich an die Staubtheilchen mehr Feuchtigkeit ansetzen kann. Diese Bemerkungen gelten aber nur für Luft von einem gewissen Grade der Trockenheit, wenn also das feuchte Thermometer tiefer steht als das trockene.

Aus der Betrachtung aller Beobachtungen gelangt man zu dem Schlusse, daß der atmosphärische Staub den Niederschlag von Wasserdampf bewirkt, ehe die Luft bis zum Thaupunkt abgekühlt ist. Es ist wahrscheinlich, daß bei allen Graden der Luftfeuchtigkeit eine gewisse Menge der Feuchtigkeit den Staubtheilchen anhaftet und daß mit der Zunahme des Wasserdampfgehaltes auch die Staubtheilchen sich stärker mit Feuchtigkeit beladen. Es wurde ferner gefunden, daß der atmosphärische Staub Wasserdampf niederschlägt bei Temperaturen, die 1.8° bis 4.5° F. über dem Thaupunkt liegen. Dieses Condensationsvermögen des Staubes erklärt, warum Fenster Scheiben, das Glas der Bilderrahmen zc. feucht erscheinen, wenn die Luft auch nicht gesättigt ist. Es erklärt ferner zum Theil, warum es geboten ist, elektrische Apparate frei von Staub zu erhalten, wenn sie gut isolirt sein sollen. Auch der Dunst ist in vielen Fällen einfach Staub, der mehr oder weniger mit Feuchtigkeit beladen ist. In der Regel erblickt man nur bei trockener Luft das, was man Dunst nennt und beruht diese Erscheinung hauptsächlich auf der Wirkung des Staubes.

Die Frage, ob der Staubgehalt innerhalb eines Gebietes mit niedrigem

oder hohem Luftdruck am größten ist, läßt sich dahin beantworten, daß derselbe innerhalb des letzteren Gebietes am größten ist. Dies erklärt sich durch den Umstand, daß die Staubmenge von der jeweiligen Windstärke abhängig ist und daß, weil in einem anticyclonalen Gebiet der Wind gewöhnlich nur schwach weht, daselbst in der Regel viel Staub auftritt. Stellt man durch Curven die Staubmenge und die Windgeschwindigkeit für jeden Tag dar, so stellt sich ein enger Zusammenhang zwischen beiden Curven heraus, in der Weise, daß, wenn die eine steigt, die andere fällt, es ist bei wenig bewegter Luft der Staubgehalt allgemein größer, als bei stark bewegter Luft.

Bei allen Untersuchungen von Nebeln ergab sich ein großer Staubgehalt. Dies ließ sich erwarten, wenn man berücksichtigt, unter welchen Bedingungen Nebel zu Stande kommen; dazu ist vor Allem nöthig, daß die Luft ruhig ist. Ist die Luft aber ruhig, so nimmt die Staubmenge und die Feuchtigkeit zu; indem der Staub das Ausstrahlungsvermögen der Luft erhöht, nimmt die Temperatur derselben ab, wodurch Wasserdampf sich auf den Staubpartikeln niederschlägt, also sich Nebel bildet. Die Dichte des Nebels scheint theilweise von der vorhandenen Staubmenge abhängig zu sein, da die Nebel in den Städten, abgesehen von ihrer größeren Dunkelheit, auch dichter sind, als Nebel auf dem Lande. Der größere Staubgehalt der Stadtluft mag durch das durch ihn bewirkte Ausstrahlungsvermögen auch die größere Häufigkeit der Nebel in Städten gegenüber dem Lande verursachen. („Nature“ vom 27. Februar 1890. Uebersetzt von Dr. P. Andrieux in „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“. V. Bd. 1890. Nr. 30.)

Chronik.

Von Rudolf R. v. Sauer.

1890.

(Fortsetzung.)

6. April brach in St. Urban im Glanthale in Folge des Osterschießens ein großer Brand aus, welcher in kurzer Zeit das Gasthaus und das Brauhaus in Asche legte.

10. April wurde das neue Schulhaus in Molzbichl feierlich eröffnet und durch den dortigen Pfarrer eingeweiht. Die Herstellung dieses Gebäudes ermöglicht nunmehr die Erweiterung der Schule zu einer dreiclassigen.

Die schon seit längerer Zeit im Zuge befindliche Bewegung unter den Lohnarbeitern behufs Herabsetzung der Arbeitszeit, Erhöhung der Löhne und Freigebung des 1. Mai als Arbeiterfeiertag nahm im Verlaufe des April stets größere Dimensionen an und führte zu zahlreichen Kundgebungen der Unzufriedenheit in einer Reihe von Arbeiterversammlungen, die in allen größeren Orten des Landes, vornehmlich aber in Klagenfurt abgehalten wurden. Einen verstärkten Ausdruck fanden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia I](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Der Staub in der Luft. 203-206](#)