



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

253. Regenmenge

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

horizontal fortbewegen, übertrifft die der stärksten Orkane um mehr als das Doppelte; sie beträgt etwa 100 m in der Secunde, ist der Hauptsache nach immer von Osten nach Westen gerichtet, mit einer kleinen nach Süden gerichteten Componente.

Während kein Zweifel darüber ist, dass die Erleuchtung dieser Wolken durch die Sonne geschieht, welche sich in gemässigten Breiten während der Sommermonate verhältnissmässig wenig tief unter dem Horizonte befindet, so besteht doch die Eigenthümlichkeit, dass nicht etwa um Mitternacht, also während der grössten Dunkelheit, ihre Leuchtkraft die intensivste ist, sondern während der frühen Morgenstunden. Es liegt hier der Gedanke nahe, dass dieser Erscheinung eine ähnliche Ursache zu Grunde liegt, wie dem stärkeren Auftreten der Meteoriten in den Morgenstunden, von welchen früher (§. 100) die Rede war, dass also die Stoffe, welche die leuchtenden Wolken bilden, ähnlich wie die Sternschnuppen, kosmischer Natur seien. Vor dem Auftreten der leuchtenden Nachtwolken, d. h. vom August 1883 bis etwa zum Jahre 1885, erregte ein anderes eigenthümliches Phänomen die allgemeinste Aufmerksamkeit, nämlich sehr lebhaft rothe Dämmerungserscheinungen. Man hat diese mit den leuchtenden Nachtwolken, sowie beide mit dem Krakatoa-Ausbruche des Jahres 1883 in Verbindung bringen wollen, bei welchem feine Staub- und Gastheile in enorme Höhen der Atmosphäre geschleudert worden seien, doch lassen sich hiergegen manche Einwendungen erheben, die nicht völlig haben widerlegt werden können. Jedenfalls bilden die leuchtenden Wolken ein höchst interessantes Phänomen, welches die genaueste Untersuchung verdient. Es sei noch kurz bemerkt, dass ähnliche Erscheinungen während der letzten Jahre auch auf der südlichen Halbkugel während der Sommermonate beobachtet sind.

**Regenmenge.** Die Menge des Regens, welcher an irgend einem 253 Orte der Erde im Laufe eines Jahres fällt, ist für die Meteorologie ein höchst wichtiges Element. Die Instrumente, deren man sich zu diesem Zwecke bedient, werden Regenmesser, Ombrometer, Udometer oder auch Hyetometer genannt. Fig. 377 (a. f. S.) stellt einen Regenmesser dar, wie dieselben auf den deutschen meteorologischen Stationen in Anwendung sind. Der Regen fällt in ein Blechgefäss *A*, dessen obere freie Oeffnung einen Flächeninhalt von 500 qcm hat. Aus *A* fällt das Wasser durch eine Oeffnung von 1 cm Durchmesser in das Reservoir *B*, auf welches das Gefäss *A* so aufgesetzt ist, dass es leicht abgenommen werden kann. Das in *B* gesammelte Wasser wird jeden Tag um acht Uhr Morgens durch den Hahn *h* abgelassen und in einem graduirten Glascylinder (Fig. 378) aufgefangen, der so getheilt ist, dass das Wasser, welches den Zwischenraum zwischen zwei auf einander folgenden Theilstrichen ausfüllt, auf einer Fläche von 500 qcm ausgebreitet, dieselbe mit einer  $\frac{1}{10}$  mm hohen Wasserschicht bedecken würde. Wenn also die in einer bestimmten Zeit gefallene Regenmenge den Cylinder bis zum *n*ten

Theilstrich (von unten an gezählt) füllt, so ist in dieser Zeit so viel Regen gefallen, dass er den Boden bis zu einer Höhe von  $\frac{n}{10}$  mm mit Wasser bedeckt haben würde, wenn kein Wasser in den Boden eingedrungen, oder abgeflossen oder verdunstet wäre.

Die Tabelle auf nebenstehender Seite giebt die Régenhöhe einer Reihe von Orten für die verschiedenen Monate in Procenten und für das ganze Jahr in Centimetern.

Aus der Betrachtung solcher Tabellen, die in grosser Vollständigkeit in dem schon erwähnten Werke von Woeikof „Die Klimate der Erde“ gegeben sind, ergibt sich, dass sich Europa in Beziehung auf die Vertheilung des Regens in drei Provinzen theilen lässt.

In England, Frankreich und Norwegen sind die Herbstregen vorherrschend.

In Deutschland, den westrheinischen Gegenden, Dänemark und Schweden herrschen die Sommerregen vor.

Fig. 377.

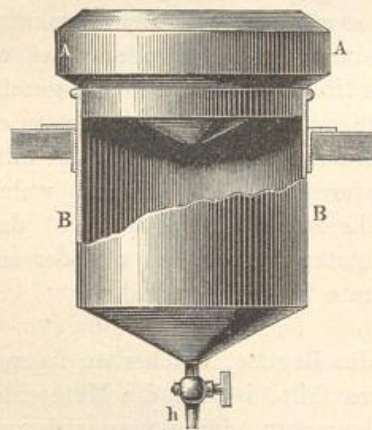
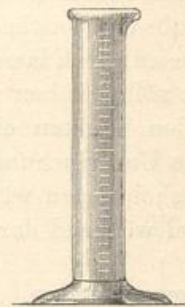


Fig. 378.



Die Sommerregen treten im südöstlichen Frankreich, Italien, dem südlichen Portugal, überhaupt in dem Theile Europas, welcher Afrika zunächst liegt, bedeutend zurück.

Im Allgemeinen nimmt die Regenmenge mit der Entfernung vom Meere ab; bezeichnen wir die jährliche Regenmenge in Petersburg mit 1, so ist die jährliche Regenmenge

in den Ebenen von Deutschland . . . . .	1,2
im Inneren von England . . . . .	1,4
an den Küsten von England . . . . .	2,1

Die Regenmenge nimmt mit der Höhe der Orte über der Meeresfläche zu, weil die Berge einen Niederschlag veranlassen, wenn sie von einem Strome feuchter Luft getroffen werden; daher die bedeutende Regenmenge in den Alpen.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
Gibraltar . . . . .	16	11	11	8	6	2	0	1	4	10	16	14	76
Madrid . . . . .	10	8	9	7	13	8	1	4	10	12	11	8	38
Palermo . . . . .	13	9	12	8	4	2	1	1	7	14	14	15	60
Rom . . . . .	11	9	9	7	6	4	2	4	8	14	14	12	77
Bologna . . . . .	5	7	7	8	10	9	6	6	11	12	11	8	63
Marseille . . . . .	10	8	7	7	9	4	2	4	12	16	13	7	51
Paris . . . . .	8	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	8	58
London . . . . .	9	6	7	8	7	8	9	9	10	12	9	8	61
Manchester . . . . .	11	8	7	6	6	8	7	9	9	11	9	10	91
Portree . . . . .	12	9	7	6	5	7	7	9	8	10	9	12	260
Dublin . . . . .	11	7	8	7	7	8	7	9	8	10	9	10	74
Hamburg . . . . .	7	6	7	6	7	10	10	11	10	8	8	8	69
Berlin . . . . .	6	5	6	6	8	10	12	13	10	8	8	7	59
Königsberg . . . . .	6	5	5	5	8	9	11	13	13	10	9	7	63
Harz . . . . .	7	8	8	7	8	11	12	10	8	8	8	9	106
Dresden . . . . .	6	6	7	7	9	6	12	11	7	8	8	8	54
München . . . . .	6	5	6	8	10	11	14	13	8	8	5	5	80
Genf . . . . .	6	6	6	7	9	9	9	11	9	2	9	7	80
Innsbruck . . . . .	5	4	7	8	9	12	13	12	9	7	7	7	87
Simferopol . . . . .	6	5	7	7	8	13	13	8	8	6	8	10	44
Kiew . . . . .	5	5	6	8	9	11	15	10	9	8	6	7	51
Tiflis . . . . .	3	4	6	10	15	14	11	8	11	7	5	3	49
Moskau . . . . .	5	4	5	7	10	10	10	13	10	7	7	5	55
Petersburg . . . . .	5	5	5	5	9	9	14	14	10	9	8	7	47
Nordschweden . . . . .	6	4	5	6	7	9	11	13	10	12	10	7	41
Florö (Norwegen) . . . . .	9	8	6	7	5	5	8	9	11	11	10	10	187
Barnaul . . . . .	3	2	3	4	11	14	17	18	9	8	7	5	24
Jenisseisk . . . . .	5	4	3	4	7	14	15	16	11	8	6	6	35
Tokio . . . . .	3	4	8	8	8	13	9	9	16	12	6	4	186
Peking . . . . .	0	0	1	2	6	13	36	26	11	3	1	0	64
Shanghai . . . . .	4	6	8	9	10	17	10	11	13	6	4	2	111
Hongkong . . . . .	1	2	3	6	14	18	14	14	16	7	4	1	214
Calcutta . . . . .	1	1	2	3	8	18	20	22	16	8	1	0	166
Bombay . . . . .	0	0	0	0	1	28	33	21	14	2	1	0	192
Mahabaleshwar . . . . .	0	0	0	0	1	18	38	28	12	2	0	0	657
Tscherrapunshi . . . . .	0	0	2	6	10	24	27	16	11	3	0	0	1252
Sydney . . . . .	8	10	9	13	10	10	9	6	5	7	6	6	129
Sitka . . . . .	9	8	6	6	5	4	5	9	12	14	11	9	207
S. Francisco . . . . .	20	14	16	8	4	0	0	0	1	2	11	24	55
New-York . . . . .	8	7	8	8	9	8	9	10	8	8	9	9	120
Halifax . . . . .	10	8	9	7	7	7	8	8	8	10	10	8	149
St. Mexico . . . . .	1	1	1	2	4	8	16	17	22	17	9	3	58
Trinidad . . . . .	4	2	2	3	8	11	13	16	11	11	10	9	172
Para . . . . .	9	15	16	17	14	8	5	4	3	1	4	3	179
Rio Janeiro . . . . .	11	11	10	12	7	10	3	3	6	7	8	12	121
Buenos Ayres . . . . .	7	9	11	8	10	8	5	5	7	11	7	11	86
Cordoba . . . . .	20	24	11	3	2	2	1	5	3	9	9	12	69
Santiago . . . . .	0	1	1	3	13	24	25	15	12	4	2	1	33
Maghellanstrasse . . . . .	7	8	8	9	7	14	13	7	6	8	7	7	54
Capstadt . . . . .	3	3	3	7	15	19	14	13	10	6	4	2	63
Sansibar . . . . .	3	3	7	19	24	7	6	15	4	8	7	7	250

An einem und demselben Orte nimmt nach manchen Beobachtungen die Regenmenge mit der Höhe über dem Boden ab; so fallen z. B. im Hofe des Observatoriums zu Paris im Laufe eines Jahres 57 cm, auf der 28 m höher liegenden Terrasse nur 50 cm Regen. Doch sind solche Beobachtungen gewöhnlich sehr unsicher, weil in der Höhe die Windstärke im Durchschnitt zunimmt, und bei starkem Winde leicht ein Theil der Regenmenge weggeweht wird, welcher bei ruhigerer Luft in den Regenmesser hineinfallen würde. Dass die Regentropfen während ihres Fallens an Grösse häufig zunehmen, ist eine sicher beobachtete Thatsache, doch scheint dabei der gegenseitige Abstand der Tropfen sich zu vergrössern, so dass man wohl annehmen kann, dass zum Theil kleinere Tropfen verdunsten, und sich dafür Feuchtigkeit an den grösseren niederschlägt.

Die Anzahl der Regentage während eines Jahres nimmt in Europa im Allgemeinen von Süden nach Norden zu. Im Durchschnitt kommen auf das Jahr

im südlichen Europa . . . .	120	Regentage
im mittleren „ . . . .	146	„
im nördlichen „ . . . .	180	„

Dass die Regenmenge nicht allein von der Zahl der Regentage abhängen kann, ist klar; denn es kommt ja nicht allein darauf an, an wie vielen Tagen es regnet, sondern auch, wie viel es regnet. Wenn in den nördlicheren Gegenden die Zahl der Regentage zunimmt, so nimmt dagegen die Intensität des Regens im Allgemeinen ab, und so erklärt es sich z. B., dass in Petersburg die Zahl der Regentage zwar grösser, die Regenmenge aber geringer ist als in Rom.

Mit der Entfernung vom Meere nimmt sowohl die Regenmenge als auch die Zahl der Regentage ab; so kommen z. B. im Durchschnitt

in Petersburg . . . . .	168
in Kasan . . . . .	90
in Jakutzk . . . . .	60

Regentage auf das ganze Jahr.

So wie unter sonst gleichen Umständen der Regen in wärmeren Gegenden intensiver ist als in kälteren, so ist er auch in der warmen Jahreszeit intensiver als in der kalten. Im Durchschnitt kommen in Deutschland auf den Winter 38, auf den Sommer 42 Regentage; die Zahl der Regentage ist also im Sommer kaum etwas bedeutender als im Winter, und doch ist die Regenmenge im Sommer ungefähr doppelt so gross als im Winter. In den Sommermonaten fällt oft bei einem einzigen Gewitter mehr Regen, als sonst in mehreren Wochen.

Von der aus einer langen Reihe von Beobachtungsjahren abgeleiteten mittleren jährlichen Regenmenge eines Ortes weicht die Regenmenge einzelner Jahre in weit auffallenderem Verhältniss ab, als die Mitteltempe-

ratur eines bestimmten Jahres von dem allgemeinen Jahresmittel der Temperatur. Als Mittel aus 30 Jahren (1837 bis 1867) beträgt die jährliche Regenmenge zu Frankfurt a. M. 25,9 Pariser Zoll. Im Jahre 1864 betrug die gesammte Regenmenge nur 13,5", im Jahre 1867 dagegen betrug sie 53,2". Die Regenmenge des Juli 1867 betrug zu Frankfurt a. M. allein 8,9", im Juli 1863 hingegen nur 0,7".

Sehr ungleich ist auch oft die gleichzeitige Regenmenge verschiedener nicht weit von einander entfernter Orte, wie man aus Fig. 3 der Tab. 21 ersieht, in welcher dem 5ten Jahrgang der Schweizerischen Meteorologischen Beobachtungen zufolge die Regenmenge der einzelnen Tage vom 10. September bis zum 11. October 1868 für den Bernhardin, den Gotthard und Altdorf zusammengestellt sind. Die Regenhöhen sind in dieser Figur nur in  $\frac{1}{10}$  der wirklichen Grösse aufgetragen, 1 mm also für 1 cm Regenhöhe.

Für den 28. September betrug die Regenhöhe für Altdorf 20 mm, für den Gotthard 34 mm, für den Bernhardin aber 250 mm oder ungefähr 9,1 Pariser Zoll. Zu Frankfurt a. M. betrug die gesammte Regenmenge des ganzen September 1868 nur 1,6 Pariser Zoll. Die enormen Regenmassen, welche in der letzten Hälfte des Septembers 1868 auf dem Kamme der Alpen fielen, veranlassten furchtbare Ueberschwemmungen.

**Regen zwischen den Wendekreisen.** Da, wo die Passat- 254  
winde mit grosser Regelmässigkeit wehen, ist der Himmel meistens heiter, und es regnet selten, namentlich wenn die Sonne auf der anderen Hemisphäre steht. Auf den Continenten aber wird die Regelmässigkeit des Passats gestört durch die Intensität des aufsteigenden Luftstromes, sobald sich die Sonne dem Zenith nähert; um diese Zeit stellt sich auch ein mehrere Monate andauerndes heftiges Regenwetter ein, während die andere Hälfte des Jahres hindurch der Himmel heiter und die Luft trocken ist.

Humboldt hat uns die Erscheinungen der nassen Jahreszeit im nördlichen Theile von Südamerika beschrieben. Vom December bis zum Februar ist die Luft trocken und der Himmel heiter. Im März wird die Luft feuchter, der Himmel weniger rein, der Passatwind weht weniger stark, und oft ist die Luft ganz ruhig. Mit Ende März beginnen die Gewitter; sie bilden sich des Nachmittags, wenn die Hitze am grössten ist, und sind von heftigen Regengüssen begleitet. Gegen Ende April fängt eigentlich die nasse Jahreszeit an; der Himmel überzieht sich mit einem gleichförmigen Grau, und es regnet täglich von 9 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags; des Nachts ist der Himmel meistens rein. Der Regen wird am heftigsten, wenn die Sonne im Zenith steht. Allmählich wird die Zeit des Tages, in welcher es regnet, immer kürzer, und gegen Ende der Regenzeit regnet es nur Nachmittags.

Die Dauer der Regenzeit ist in verschiedenen Gegenden nicht dieselbe; sie beträgt drei bis fünf Monate.