

DIE SELBSTREGISTRIRENDE  
**METEOROLOGISCHEN INSTRUMENTE**

DER

**STERNWARTE IN BERN.**

VON

**DR. H. WILD,**

PROFESSOR DER PHYSIK AN DER UNIVERSITÄT BERN UND DIRECTOR DER STERNWARTE  
DASELBST.

EXTRAABDRUCK AUS DEM II. BANDE VON CARL'S REPERTORIUM.

MIT 9 TAFELN (No. XXII bis XXX).

---

MÜNCHEN.

R. OLDENBOURG.

1866.



# Die selbstregistrirenden meteorologischen Instrumente der Sternwarte in Bern.

Von

Dr. H. Wild,

Professor der Physik an der Universität Bern und Director der Sternwarte daselbst.

## Einleitung.

Die Einrichtung einer Reihe meteorologischer Stationen in den Kantonen Bern und Solothurn während des Jahres 1860 veranlasste mich der Direction des Innern des Kantons Bern im Anfang des folgenden Jahres den Vorschlag zu machen, auf der Sternwarte Bern eine meteorologische Centralstation zu begründen, welche nicht bloss die meteorologischen Beobachtungen auf den übrigen Stationen zu leiten und zu sammeln hätte, sondern auch durch selbstregistrirende Instrumente in den Stand gesetzt wäre, diese zu einer sehr beschränkten Zahl von Terminen (drei Male täglich) angestellten Beobachtungen durch fortlaufende Aufzeichnungen der letztern gewissermassen zu vervollständigen und so für die Wissenschaft nutzbringender zu machen.

Nach Genehmigung dieses Vorschlags durch den h. Regierungsrath wurden im Jahre 1861 ein selbstregistrirendes Thermometer und ein Wind- und Regenmesser, der sich indessen für den praktischen Gebrauch nicht befriedigend erwies, sodann im Jahre 62 ein Barometer, darauf im Jahre 63 ein zweites Thermometer und ein neuer Doppelapparat zur Registrirung der Richtung und der Geschwindigkeit des Windes, endlich im Jahre 64 ein Regenmesser angeschafft und in einem hauptsächlich für diesen Zweck errichteten Anbau an die Sternwarte aufgestellt.

Vom Beginn des meteorologischen Jahres 1864 (Dec. 1863) an erfolgte eine regelmässige Verarbeitung der Aufzeichnungen des zweiten Thermometers und des Barometers und von der Mitte desselben Jahres an geschah dasselbe auch für die Aufzeichnungen der neuern Wind- und Regenmesser. Die Hauptresultate dieser Verarbeitungen sind seit

dieser Zeit in den auf eidgenössische Kosten herausgegebenen Publicationen der schweizerisch meteorologischen Beobachtungen veröffentlicht worden. Nachdem also diese fünf Instrumente sich bereits während zwei Jahren durch sichere und allseitig befriedigende Function bewährt haben, halte ich es an der Zeit, dieselben genauer und namentlich unter Beigabe von Figuren allgemein verständlicher, als dies in den Mittheilungen der naturf. Gesellschaft in Bern bereits durch mich geschehen ist, zu beschreiben. So viel ich nämlich, sei es durch eigene Anschauung, sei es durch Beschreibungen und mündliche Mittheilungen von andern Instrumenten dieser Art habe in Erfahrung bringen können, zeigt mir, dass unsere Instrumente sich in jeder Beziehung den besten der übrigen an die Seite stellen, ja manche derselben durch Genauigkeit und Bequemlichkeit wohl übertreffen dürften.

Der Zusammengehörigkeit und Vollständigkeit halber habe ich die Beschreibung eines selbstregistrirenden Haar-Hygrometers und eines die fünf oben genannten Instrumente vereinigenden Universal-Registrirapparats, welche im Jahr 65 angefertigt worden sind, mit aufgenommen, obschon diese beiden Instrumente bis dahin noch nicht eigentlich durch längere Versuche geprüft worden sind.

## I. Beschreibung der Instrumente.

### 1. Das Princip der Registrirung.

Meines Wissens sind bis dahin folgende 3 Hauptprincipe der Registrirung bei meteorologischen Apparaten zur Anwendung gekommen. Die älteste Methode bestand darin, an dem mit einem Bleistift versehenen Zeiger des betreffenden Instruments ein auf einem Rahmen aufgespanntes oder auf der Oberfläche eines Cylinders befestigtes Papier durch ein Uhrwerk gleichförmig vorüberzuführen, so dass der Bleistift auf dem Papier eine Curve verzeichnet, deren Abscissen der Tageszeit und deren Ordinaten dem jeweiligen Stande des Instrumentes entsprechen. Dieses Princip, das z. B. bei den Kreil'schen Registrirapparaten Verwendung gefunden hat, hat den Nachtheil, dass bei manchen Instrumenten die Empfindlichkeit derselben durch die nothwendige Reibung des Bleistiftes am Papier allzusehr beeinträchtigt wird. Ganz vollkommen in dieser Beziehung ist die von Brooke in grossem Maassstabe angewandte Methode, den jeweiligen Stand der Instrumente durch Photographie auf einem Papiere zu fixiren, welches wieder auf

der Oberfläche eines durch ein Uhrwerk in Rotation versetzten Cylinders befestigt ist und täglich erneuert wird. Doch erscheint dieses Princip für eine allgemeine Anwendung zu complicirt und kostspielig. Ich erwähne hier nur, was Reich<sup>1)</sup> über dieselbe sagt. Nachdem er als Hauptschwierigkeit die Darstellung eines hinlänglich empfindlichen Papiers angegeben hat, fährt er fort „überhaupt halte ich mich überzeugt, dass ohne die Hilfe eines mit den Handgriffen der jetzt in einem so hohen Grade vervollkommeneten Photographie vertrauten Mannes sich nichts wird ausrichten lassen.“

Nach der dritten Methode endlich bleibt der Zeiger des meteorologischen Instrumentes ganz frei und berührt für gewöhnlich mit der an ihm befestigten Spitze das unterliegende Papier nicht; nur zu gewissen Zeiten, z. B. alle 5 oder 10 Minuten drückt dann ein mit einem Uhrwerk verbundener Hebelapparat direct oder auf electromagnetischem Wege den Zeiger mit seiner Spitze in das Papier momentan ein, marquirt so den Stand desselben und schiebt nachher das Papier etwas weiter. Es gehören z. B. die Registrirapparate von Lamont hierhin. In diese Kategorie fällt denn auch die von Hipp an der Versammlung schweizerischer Naturforscher in Lausanne im Jahr 1860 beschriebene Methode, die wir bei unsern Instrumenten adoptirt haben. Sie besteht darin, durch eine Uhr zu den bestimmten Beobachtungsterminen den electrischen Strom einer galvanischen Batterie auf kurze Zeit schliessen zu lassen und in den Schliessungskreis der letztern bei den einzelnen Instrumenten Electromagnete einzuschalten, welche dann durch die Anziehung auf ihre Anker die sonst freien Zeigerspitzen in unter ihnen befindliches Papier eindrücken. Nach erfolgter Marquirung des Zeigerstandes wird der endlose Papierstreifen jedesmal durch die Rückbewegung des Ankerhebels um eine kleine Grösse fortgeschoben. Dieses System der electromagnetischen Marquirung auf einem endlosen Papierstreifen bietet den Vortheil dar, dass man nur einer Uhr zum Betrieb einer ganzen Reihe von Apparaten bedarf, und dass man die letztern Wochen lang ganz sich selbst überlassen kann.

Sämmtliche Instrumente sind nach meinen Angaben von dem Chef der eidgen. Telegraphen-Werkstätte in Bern, Herrn Hasler, ausgeführt worden. Es hat derselbe mit viel Geschick und Ausdauer die

1) Berichte aus den Verhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig von 1859. S. 205.

mannigfachen Schwierigkeiten überwunden, welche sich, wie überall, so auch hier der praktischen Ausführung der Ideen entgegenstellten.

## 2. Das Thermometer.

Das Registrir-Thermometer ist seinen wesentlichen Theilen nach in halber natürlicher Grösse auf Tafel XXII dargestellt und zwar repräsentirt Fig. 1 den Aufriss und Fig. 2 den Grundriss desselben.

Der thermometrische Körper ist ein sogen. Metall-Thermometer nach dem Princip der Compensationstreifen. Es sind nämlich zwei Lamellen von Stahl und geschlagenem Messing ihrer ganzen Länge nach zusammengelöthet und zu einer flachen Spirale *A* aufgewunden. Das innere Ende dieser Spirale ist durch einen Stellstift und eine Schraubeklemme *B* unverrückbar unten an der Messingröhre *C* befestigt, welche über den vertikalen Theil eines ebenfalls röhrenförmigen Messingwinkels *DD* geschoben ist und mit der Zwinge *E* daran festgeklemmt werden kann. Der Messingwinkel *D* wird durch ein zweites Winkelstück *FF* mit einem Messing-Gussstück *GG* verbunden, das an dem einen Ende der seitlichen Messingplatte *HH* und der Bodenplatte *JJ* festgeschraubt ist. Am äussern Ende der thermometrischen Spirale ist ein leichter, zuerst nach oben gehender und dann horizontal umgebogener Messingzeiger *KK* angenietet, der durch einen horizontalen Schlitz des Winkelstückes *F* hindurchgeht und an seinem äussersten Ende zunächst das in einem Schlitz um eine horizontale Axe *a* drehbare Messingplättchen *b* besitzt. In einer vertikalen Durchbohrung des letztern lässt sich ein unten in die Spitze *c*, oben in einen runden Knopf auslaufender Stahlcylinder *c* verschieben und vermittelt einer in der Zeichnung fortgelassenen Schraube festklemmen. Da der Schwerpunkt des Messingplättchens von der Drehungsaxe *a* aus nach dem Zeigerende zu fällt, so legt sich dasselbe vermöge des Uebergewichtes immer an die nach dem Ursprung des Zeigers hinliegende Wand des Schlitzes an.

Der Zeiger der thermometrischen Spirale bewegt sich frei zwischen den Zinken der horizontalen Gabel *dd*, welche durch einen Einschnitt *L* der seitlichen Messingplatte *H* hindurchgeht und mit ihrem umgebogenen Ende *ee* an einen Arm des um die Axe *M* drehbaren Hebels *N* angeschraubt ist. Die Axe *M* dieses Hebels wird von der seitlichen Messingplatte *H* getragen. Eine Spiralfeder *O*, welche bei *P* in den Hebel eingehängt und an ihrem andern Ende durch das Säulchen *Q*

mit der Seitenplatte  $H$  fest verbunden ist, zieht den betreffenden Hebelarm stets herunter, bis die Spitze der in ihm steckenden Schraube  $R$  auf dem ebenfalls von der Seitenplatte  $H$  getragenen Anschläge  $S$  aufliegt. (Diese sowie die nächstfolgenden Theile sind abgesehen von ihrer relativen Stellung aus Tafel XXIV, Fig. 1 deutlicher zu ersehen als aus Fig. 1 dieser Tafel; sie finden sich daselbst mit denselben Buchstaben bezeichnet.) Am andern Arme des Hebels ist etwas näher an der Drehungsaxe als die Gabel der aus weichem Eisen bestehende Anker  $U$  des Electromagnets  $V$  festgeschraubt. Die Schraube  $R'$  im Hebel oberhalb des einen Magnetpols dient dazu, bei der Anziehung des Magneten auf den Anker durch Aufschlagen ihrer Spitze auf den Magnetpol die Berührung von Anker und Pol zu verhindern. Die Schrauben  $R$  und  $R'$  reguliren also die Grösse der Winkelbewegung des Ankerhebels und sind desshalb nach erfolgter Justirung durch die Muttern  $T$  und  $T'$  festzustellen. Am äussersten Ende endlich des Ankerhebels ist ein nach unten gehender Hacken  $W$  eingelenkt, der in die Zähne eines Zahnrades  $X$  (Tafel XXIV, Fig. 1) eingreift.

Dieses Zahnrad sitzt auf der Axe  $ff$  eines an seiner Peripherie rauh gemachten Messingcylinders  $gg$ , gegen welchen durch die Federn  $hh$  ein zweiter entsprechender Cylinder  $KK$  angedrückt wird, der ebenfalls um eine Axe  $ii$  drehbar ist. Die Zapfen der beiden Cylinder werden einerseits von der seitlichen Platte  $H$ , anderseits von einem Messingstück  $H'$  getragen, das an einem dem Gussstück  $G$  entsprechenden, mit der Seitenplatte  $H$  und der Bodenplatte  $J$  ebenfalls fest verbundenen Stücke  $G'$  angeschraubt ist. Zwischen den beiden Walzen geht der Papierstreifen  $l$  hindurch, der auf einem um die Stahl-Axe  $m$  drehbaren Zapfen  $nn$  zwischen zwei kreisförmigen durchbrochenen Messingplatten  $oo$  aufgewickelt ist. Die Axe  $m$  ist ebenfalls an der Seitenplatte  $H$  befestigt; schraubt man die Mutter  $p$  los, so kann man behufs Erneuerung des Papiers die Rolle nach der andern Seite von ihr abziehen. Zwischen dieser Rolle und den Walzen geht endlich der Papierstreifen über den eben gemachten oberen Rand  $q$  des Gussstückes  $G'$  hin und wird durch eine Messing-Lamelle  $Y$  mittelst zweier von den Schrauben  $r$  gehaltenen Spiralfedern  $s$  gegen diesen angedrückt. Ein in die Mitte der Lamelle eingelassenes Stück  $Z$  trägt eine in der Zeichnung nicht angegebene kleine Rolle mit scharfem Rande, welcher in der Unterlage  $q$  eine Vertiefung entspricht.

Zum Schutz gegen Staub u. dergl. ist der ganze Apparat mit