

Resultate der meteorologischen Beobachtungen vom 1. Dezember 1860 bis 30. November 1861

Autor(en): **Wild, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1862)**

Heft 524-527

PDF erstellt am: **14.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318724>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

abführt. Die Träger der beiden Wagaxen sind auf demselben Eich-Brette wie der Schreibapparat festgemacht, und somit unveränderlich mit dem letztern verbunden.

Beide Instrumente sind soweit regulirt, dass sie bereits seit längerer Zeit ganz sicher ihre Aufgabe erfüllen. Ueber die damit gewonnenen Resultate soll später ausführlicher berichtet werden.

H. Wild.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen vom 1. Dezember 1860 bis 30. November 1861.

(Vorgetragen den 20. Dez. 1862.)

Mit 3 Tafeln.

Wie schon aus meinem früheren Berichte über den Fortgang der meteorologischen Arbeiten im Jahr 1861 hervorgeht, konnten bei der Durchsicht der von unsern Stationen eingeschickten Beobachtungen bloss diejenigen der Station Bern, Saanen, St. Beatenberg und Interlaken als zuverlässig anerkannt und zur Publication tauglich erfunden werden. Leider sahen wir uns genöthigt, unter diesen diejenigen von Interlaken wegen der grossen und vielen Lücken von der Veröffentlichung durch den Druck auszuschliessen

Zunächst mussten die Beobachtungen der drei übrig bleibenden Stationen reducirt und zu Mittelwerthen verarbeitet werden. Um diese Reduction bequemer und durch verschiedene Personen gleichmässig ausführen zu lassen, wurden eine besondere Instruktion und Reductionstafeln durch Autographie vervielfältigt und Tabellen lithographirt, welche zur Einschreibung der reducirten Beobachtungen und der Mittelwerthe bestimmt sind.

Diese Tabellen enthalten zuerst eine Columne für die aus den Ablesungen des trockenen Psychrometerthermometers nach Anbringung der allenfalls nothwendigen Nullpunkts correction abzuleitenden Lufttemperatur zu den drei Terminen 7 Uhr Vorm., 2 und 9 Uhr Nachm., sowie für das hieraus nach der Formel:

$$T = \frac{VII + II + 2 \cdot IX}{4}$$

zu berechnende Tagesmittel T der Temperatur.

Es folgt dann eine Columne für die auf 0° reducirten Barometerstände zu den einzelnen Terminen und für das arithmetische Mittel der letztern.

Diese Reduction auf 0° wird nach der Formel:

$$h_0 = h_t - h_t \cdot (q - m) \cdot t$$

ausgeführt, wo h_0 der auf 0° reducirte, h_t der bei einer Temperatur t° C. des Thermometers attaché abgelesene Barometerstand, q der cubische Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers und m der lineare Ausdehnungscoefficient des Messings. Für letztere wählte man die Werthe:

$$q = 0,00018153 \quad , \quad m = 0,000018782.$$

Vermittelst dieser Zahlen wurden Tafeln mit zwei Eingängen berechnet, welche den Werth des zweiten abzuziehenden resp. hinzuzuzählenden Gliedes in obiger Formel für Aenderungen des Barometerstandes um 10 mm. von 540 bis 750 mm. und für Temperaturen von 1 bis 35° des Thermometers attaché von $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}^\circ$ enthalten.

Eine dritte Columne ist für die Temperaturdifferenz des trockenen und feuchten Psychrometerthermometers bestimmt.

Aus dieser wird die absolute Feuchtigkeit: e. i. e. die Spannung des in der Luft wirklich vorhandenen Wasserdampfes nach der Formel:

$$e = e_0 - a \cdot h_0 \cdot (t - t_1)$$

abgeleitet, wo h_0 der auf 0° reducirte Barometerstand, e_1 die Spannung des für die Temperatur t_1 des nassen Thermometers gesättigten Wasserdampfes, t die Temperatur des trockenen Thermometers und a eine Grösse, deren Werth abhängt von den gewählten Einheiten für t und h und ausserdem von einer Reihe von Constanten des Wassers. Drückt man die Temperaturen nach Celsius'schen Graden aus und gibt den Barometerstand nach Millimetern an, so berechnet sich zufolge den neueren Untersuchungen von Regnault über die Constanten des Wassers nach der von August entwickelten Theorie des Psychrometers der Werth der Constanten a für den Fall, dass das Wasser am feuchten Thermometer noch nicht gefroren ist, zu:

$$a = 0,0006373.$$

Ich glaubte, diesen theoretischen Werth den von verschiedenen Beobachtern durch Vergleichung mit andern Hygrometern empirisch ermittelten, die durchgehends etwas grösser sind, vorziehen zu müssen, da die letztern unter sich auch bedeutend abweichen, und für ein mit Eis bekleidetes Thermometer in Ermangelung eines empirisch bestimmten doch der theoretische Coefficient genommen werden muss. Mittelst des obigen Werthes von a sind daher für Barometerstände von 540—750 mm. und für Temperaturdifferenzen $(t - t_1)$ des trockenen und feuchten Thermometers von $0,1$ bis $11,0$ die in einer zweiten Tafel enthaltenen Werthe des zweiten, von e_1 abzuziehenden Gliedes in obiger Formel berechnet. Die Werthe von e_1 selbst aber findet man für die betreffende Temperatur t_1 des feuchten Thermometers aus einer dritten Tafel, welche von -25 bis $+35^\circ$ C. von $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}^\circ$ das Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes nach den Bestimmungen von Regnault

angibt. — Wenn dagegen das Wasser am feuchten Thermometer gefroren ist, so ergibt die Theorie:

$$a = 0,0005572 .$$

Eine vierte Tafel gibt auch für diesen Fall den Werth des zweiten, von e_1 abzuziehenden Gliedes in unserer Formel für Temperaturdifferenzen von 0,1 bis 3,0 an. Die so berechneten Werthe der absoluten Feuchtigkeit zu den einzelnen Terminen und des Mittels aus den letztern werden in eine vierte Columne eingetragen.

Gleich daneben kommt die relative Feuchtigkeit zu stehen, die man erhält, wenn man die absolute Feuchtigkeit dividirt durch die aus der dritten Tafel zu entnehmende Maximalspannung des Wasserdampfs für die Temperatur des trockenen Thermometers.

Die mittlere Richtung und Stärke des Windes im Tage wird aus den drei Terminsbeobachtungen nach den Formeln von Lambert berechnet, wobei man den mittlern Wind als die Resultante einer Reihe gegebener Kräfte (die einzelnen Terminswinde) betrachtet. Der Winkel d der mittlern Windrichtung mit der Richtung nach Norden wird dann bestimmt durch:

$$\text{tang } d = \frac{O - W + (NO + SO - SW - NW) \cos 45^\circ}{N - S + (NO + NW - SO - SW) \cos 45^\circ}$$

wo O, W etc. die Producte der Anzahl der Male, welche der Wind in der betreffenden Richtung geweht hat, in die beobachtete Stärke desselben.

Heissen wir der Kürze halber den Zähler des vorstehenden Bruches Z und den Nenner desselben N , so ist die Stärke des mittlern Windes gegeben durch:

$$S = \sqrt{Z^2 + N^2}$$

Da übrigens die Richtung des mittlern Windes bloss nach der 16theiligen Windrose bemessen wird, so genügt es in der Praxis, die Richtung der Resultanten durch graphische Construction (das Polygon der Kräfte)

zu ermitteln. Um ferner die mittlere Stärke des Windes von der Zahl der Terminsbeobachtungen unabhängig erscheinen zu lassen, wurde die Grösse der Resultanten durch die letztere, in unserm Falle also durch 3, dividirt.

Um die mittlere Witterung des Tages aus den Zeichengaben in den Beobachtungstabellen abzuleiten, setzte man:

$$\odot = 0, \odot W = 1, W \odot = 2, W = 3, \\ WN, N, WR \text{ \& } WS = 4,$$

und nahm dann aus den 3 so erhaltenen Zahlen für die 3 Terminsbeobachtungen schlechtweg das Mittel.

In die letzte Columnne endlich kommt die Höhe des Niederschlags nach ganzen und Zehntheilen eines Millimeters zu stehen. Entspricht derselbe geschmolzenem Schnee, so wird diess durch ein der Zahl beigeseztes »S« angedeutet.

Von den sämmtlichen so reducirten Beobachtungen eines Monats wurden endlich sowohl für die einzelnen Termine gesondert, als auch für die Tagesmittel die Mittelwerthe berechnet und in die letzte Horizontalrubrik der Tabelle eingetragen.

Nach diesen Vorschriften sind die Reductionen für die Station Bern durch meinen Assistenten, Herrn Dr. Simmler, und durch mich ausgeführt worden; die Beobachtungen von Saanen hat zum Theil unentgeltlich Herr Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule, reducirt, den Rest berechnete Herr Jenzer, gewesener Lehramtskandidat am eidgenössischen Polytechnikum, gegen eine kleine Entschädigung. Die Reductionen endlich für St. Beatenberg besorgte gegen eine Gratification Herr Pezolt, Privatlehrer der Mathematik.

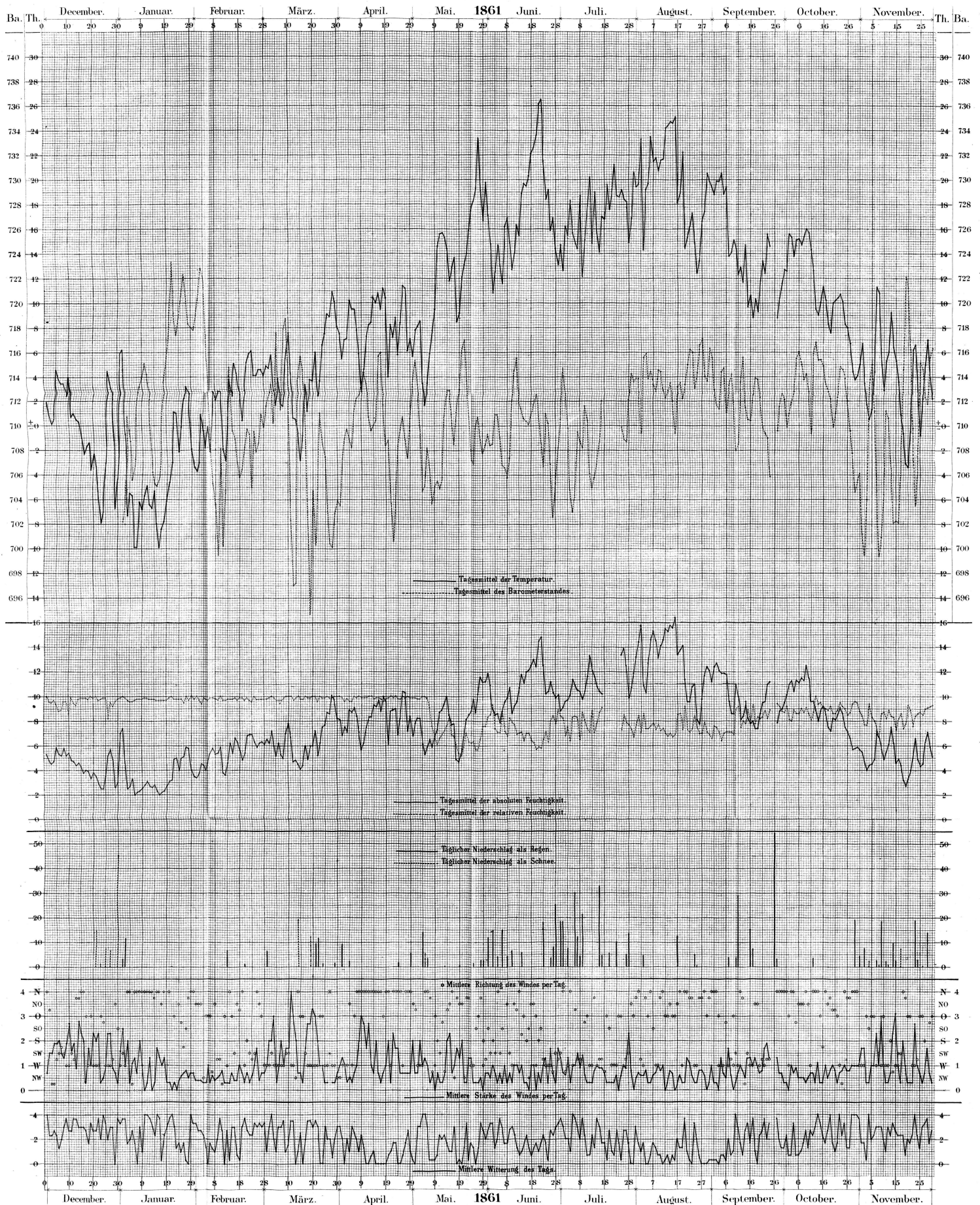
Da der Druck dieser Zahlenresultate sehr hoch wäre zu stehen kommen, so beantragte ich seiner Zeit bei

der Gesellschaft, die Publikation derselben durch eine graphische Darstellung, welche zugleich die Beziehungen der verschiedenen Erscheinungen besser veranschaulicht, zu versuchen. Dieser Antrag wurde zum Beschluss erhoben, und es sind nun demgemäss die Curven in den beiliegenden Tafeln von Herrn Lithograph Kümmerly verzeichnet worden. Herr Dr. Simler hat dieselben controlirt. Zur Erläuterung glaube ich weiter Nichts beifügen zu müssen, als dass die Werthe für die relative Feuchtigkeit bei der graphischen Darstellung mit 10 multiplicirt worden sind, somit 10 eine mit Wasserdampf vollkommen gesättigte Luft repräsentirt.

Wenn nun auch dieser erste Versuch einer graphischen Darstellung noch nicht vollkommen gelungen sein sollte, so bietet er doch schon viele nützliche Anhaltspunkte und Belehrungen für die Zukunft dar. Er zeigt z. B., dass auch die Beobachtungen dieser drei Stationen noch nicht die wünschenswerthe Vollständigkeit und Genauigkeit besitzen, und lehrt insbesondere, wo noch Verbesserungen anzubringen sind. So ist z. B. aus der Curve für die relative Feuchtigkeit in Bern unmittelbar ersichtlich, dass die Psychrometer-Beobachtungen, allerdings die schwierigsten von allen, in der ersten Hälfte des Jahres jedenfalls ungenügend waren. Es wird ferner diese graphische Darstellung den Beobachtern selbst zeigen wie störend lückenhafte Beobachtungen sind, und sie zu neuem Eifer anspornen.

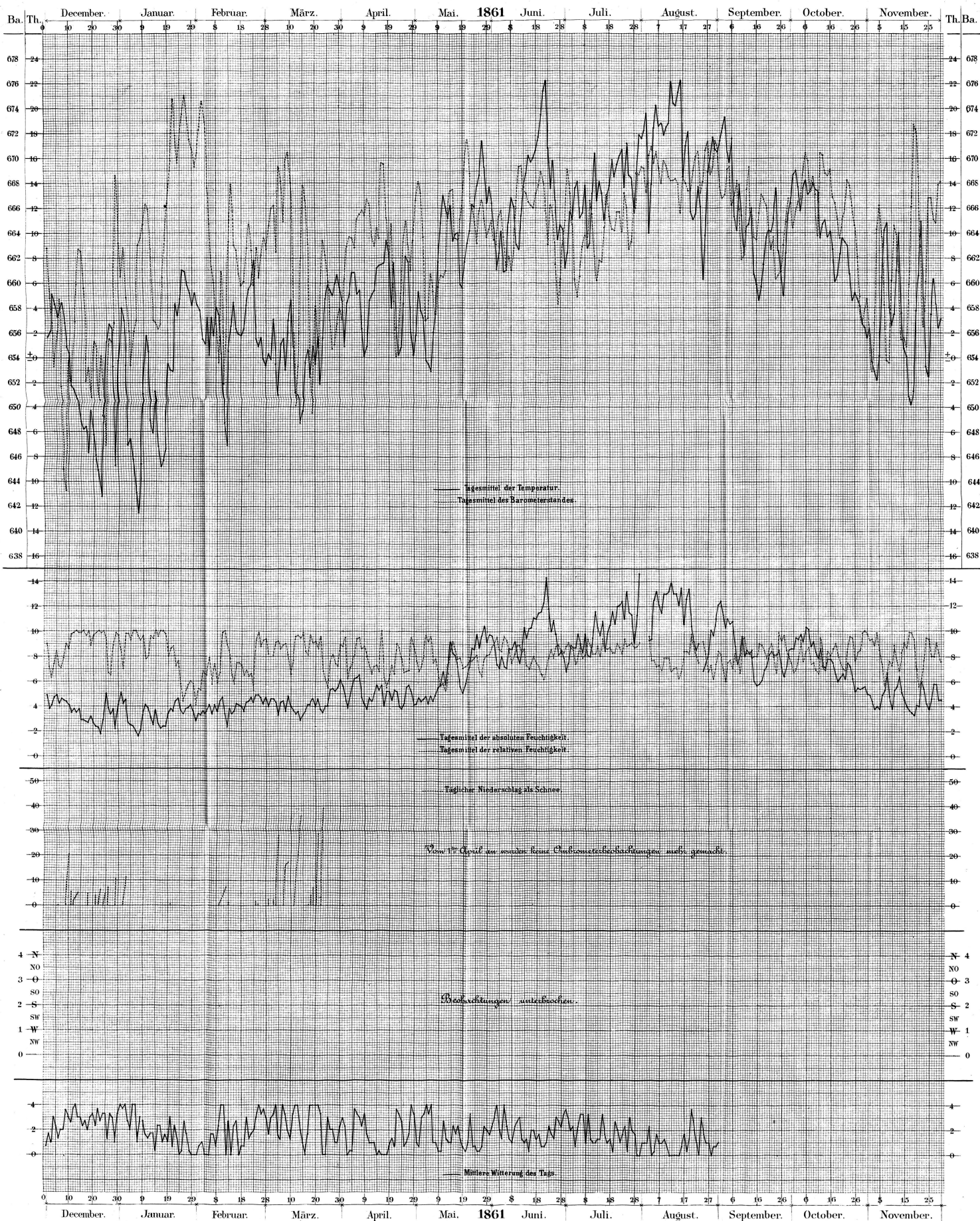
Eine Zusammenstellung der Extremwerthe und der monatlichen Mittel und eine Verarbeitung des in den Bemerkungen enthaltenen Materials soll etwas später, wenn Beobachtungen mehrerer Jahre vorliegen, publicirt werden.

STATION BERN.



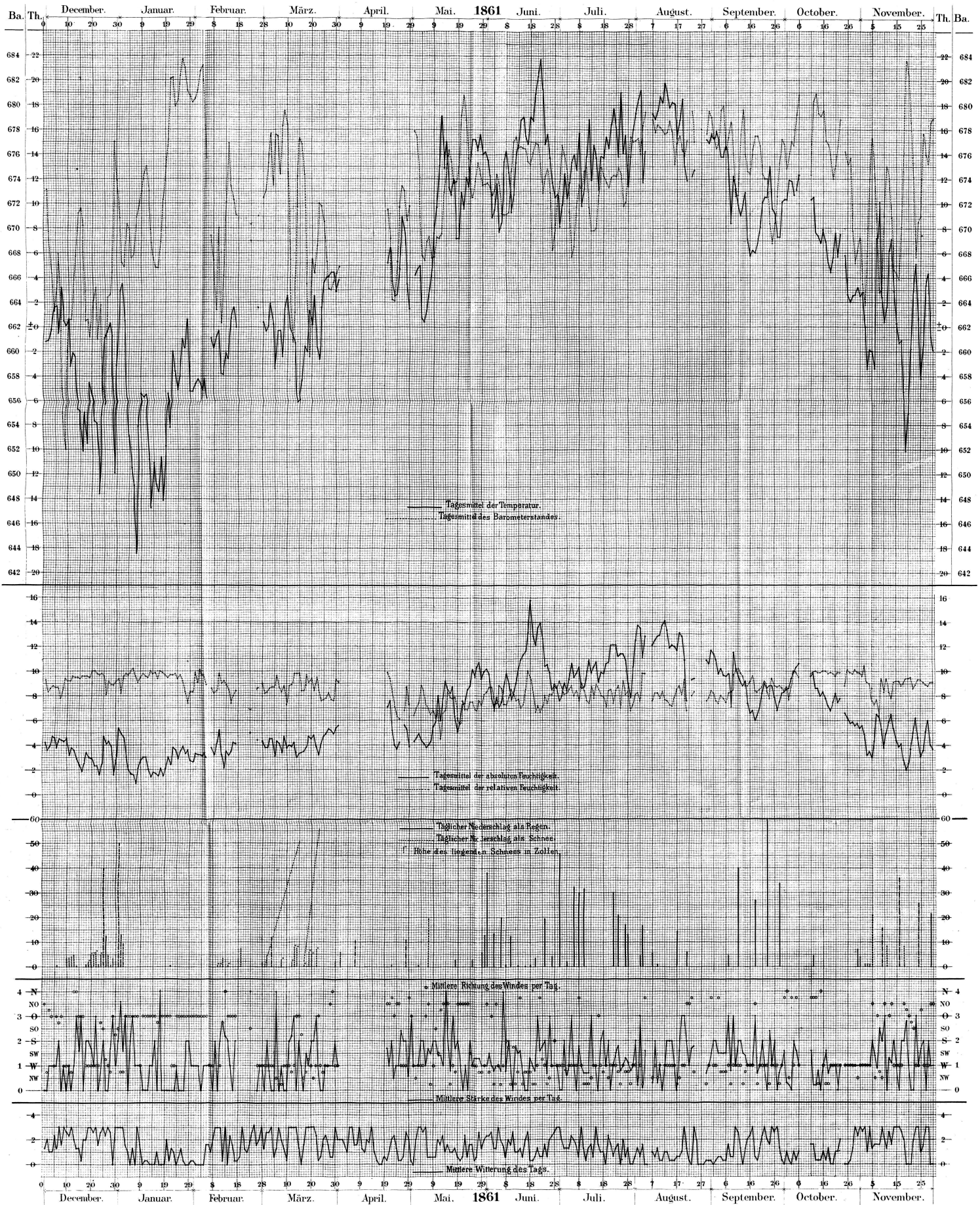
(Höhe über Meer: 584.6 Meter.)

STATION ST BEATENBERG.



(Höhe über Meer: 1150 Meter.)

STATION SAANEN.



(Höhe über Meer: 1025 Meter.)