Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1855)
Heft: 352-354

Artikel: Das Grundeis auf der Aare
Autor: Zschokke, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318457

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Nr. 352 bis 354.

Th. Zschokke, das Grundeis auf der Aare.

(Vorgelegt den 5. Mai 1855.)

Trotz der in kalten Wintern so häufigen Erscheinung des sogenannten Grundeises auf den Flüssen, herrscht, sowohl über die Art und Weise und den Ort seiner Entstehung, als auch über die verschiedenen Bedingungen, welche zu seiner Bildung beitragen, manches Dunkel, und selber die Ansichten der Naturforscher widersprechen sich oft geradezu. Die meisten huldigen der allgemein verbreiteten Ansicht des Volkes, es entstehe am Grunde der Gewässer, wo man es oft an den Gesteinen ansitzen und aus der Tiefe aufsteigen sieht. Sie suchen dafür Theorien und Hypothesen aufzustellen, die ihnen selber nicht genügen können. Andere widersprechen zwar diesen Ansichten und nehmen an, dass sich das Grundeis im Wasser selber bilde, sind aber nicht im Stande, alle Erscheinungen, die sich dabei darbieten, genügend zu erklären.

Diese Widersprüche veranlassten vor einem Jahre in der naturforschenden Gesellschaft in Aarau lebhafte Besprechungen, in Folge deren ein paar Mitglieder dem Gegenstande ihre besondere Aufmerksamkeit zuwendeten. Während vier Eisgängen machten sie daher, theils gemeinschaftlich, theils einzeln, ihre Beobachtungen mit möglichster Genauigkeit. Die Ergebnisse ihrer Forschungen auf der Aare legen sie hiermit vor, ohne sich jedoch anmassen zu wollen, zu behaupten, dass das Grundeis auf allen Flüssen, wie auf der Aare, entstehen müsse, indem die Verhältnisse bei den verschiedenen Strömen ganz andere sein können.

(Bern. Mittheil. Juli 1855.)

Die Aare hat zwischen den Widerlagern der Hängebrücke zu Aarau eine Breite von 330′. Bei'm niederen Wasserstande (von 0—1′ der Pegelhöhe), den sie bei'm Grundeisgange gewöhnlich hat, ist sie zunächst dem linken Ufer etwa 15—18′ tief, während sie am rechten Ufer bis über die Mitte hinaus nur etwa 6—8′ Tiefe erreicht. Ihre Strömung ist im Allgemeinen ziemlich rasch, und durch plätscherndes Wellenspiel etwas geräuschvoll. Oberhalb und unterhalb der Brücke erweitert sich das Bett bisweilen um das Zwei- und Dreifache, und wird oft so seicht, dass man es durchwaten könnte, wenn die Strömung nicht allzu stark wäre. Häufig schliesst es vergängliche Geschiebeinseln ein, die nicht selten mit Weidenbüschen bewachsen sind. Bei Hochwassern, die sogar bis auf 12′ Pegelhöhe steigen können, verändert sich der Lauf fast alle Jahre. Die mannigfaltigen Ungleichheiten der Ufer, des Grundes und der Strömungen bewirken nothwendig ein beständiges Untereinandermengen der höhern und tiefern Wasserschichten; es entstehen eine Menge kleinerer und grösserer Wirbel, durch welche das obere Wasser in die Tiefe gezogen wird, und sogenannte Grundwellen, welche das Wasser der Tiefe wieder in die Höhe bringen.

Das Grundeis selber besteht nicht, wie man oft glaubt, aus regelmässig krystallisirten Eisnadeln, sondern aus dünnen, rundlichen Eisblättchen, welche eine Breite von 2—5‴ und eine Dicke von $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$‴ besitzen. Die Ränder sind scharf abgeschnitten, aber unregelmässig mit rundlichen Ein- und Ausbuchtungen. Selber vermittelst des Vergrösserungsglases erkennt man darin keine krystallinische Structur. Wenn sich hier und da ein federförmiges Eiskryställchen an der Oberfläche der

Blättchen zeigt, so rührt es wahrscheinlich nur von dem Wasser her, welches etwa mit dem Eise aus der Aare herauskam, und an der kalten Luft gefror. Solche Eisblättchen sieht man bald einzeln, bald mehrere mit einander in der Tiefe des Wassers schwimmen und allmälig an die Oberfläche emporsteigen.

Die Schollen des Grundeises bestehen aus einer lockern Vereinigung von Eistheilchen, die vermöge ihres geringern specifischen Gewichtes an der Oberfläche schwimmen, und vermittelst etwas Wasser cohäriren. Die Schollen haben eine Dicke von $1/2$—1′, und ragen 1—2″ über die Wasserfläche hervor, wo sie dann eine weissliche Farbe haben, während der untergetauchte Theil durchscheinend bleibt. Ihr Umfang ist sehr veränderlich, indem ihr Zusammenhang äusserst gering ist. Der unbedeutendste Widerstand eines festen Körpers zerreist sie, und sogar das Wasser selber, wenn seine Strömung an der einen Seite etwas rascher ist als an der andern. Wirbel im Strome führen oft ziemlich grosse Stücke in die Tiefe. Ebenso leicht wie sie sich trennen, vereinigen sich aber auch einzelne Schollen, wenn sie zusammenstossen, zu einer einzigen. Dass das wahre Grundeis Sand, Steine oder andere schwere Körper, die aus der Tiefe emporgehoben wurden, trage, haben wir auf der Aare niemals beobachtet, wohl aber ziemlich grosse Holzstücke darauf gesehen, die jedoch ohnehin an der Oberfläche schwimmen würden.

Die grösste Menge des Eises treibt immer an denjenigen Stellen des Flusses hinunter, wo die Strömung am stärksten ist. Wo sie nur schwach dahinläuft, sieht man nur einzelne kleine Schollen. Das Wasser selber ist alsdann weniger klar und durchsichtig als vor und nach dem Eisgange, aber nicht, weil ihm Sand

und Schlamm beigemengt wurde, sondern einfach desswegen, weil die Menge in ihm herum schwimmender Eistäfelchen die Lichtstrahlen mannigfach brechen und reflectiren. Diese Eistheilchen hindern aber auch etwas die freie Bewegung des Wassers, so dass es das Ansehen einer zähflüssigen Feuchtigkeit erhält, welche das Aufschlagen von Wellen hindert. Daher hört man an dem sanft und glatt dahinfliessenden Strome das gewöhnliche Geplätscher nicht mehr; hingegen ein anderes eigenthümliches Geräusch, welches bald stärker, bald schwächer wird, je nachdem die Eisschollen sich trennen oder wieder vereinigen.

Wenn man auch bei einem reissenden Strome, wie die Aare, von vorn herein annehmen darf, dass das Wasser nicht, wie in stehenden Gewässern, in dessen Tiefe und an der Oberfläche eine verschiedene Temperatur besitze, sondern dass es bei der beständigen Bewegung sich fortwährend mische, so schien es doch zweckmässig, dieses Verhältniss durch directe Versuche festzustellen. Es geschah dieses vermittelst einem Thermometer, der durch den Deckel in eine Blechbüchse eingelassen war, die im Boden ein nach Innen sich öffnendes Ventil hatte. Wenn das Instrument, an einer Stange befestigt, in die Tiefe gesenkt wurde, entwich die Luft allmälig bei'm Deckel, und die Büchse füllte sich mit dem Wasser der Tiefe, welches dann bei'm Hervorziehen seine Temperatur behielt, bis es abgelesen war. Wiederholte Versuche zeigten nun, dass bei'm Eisgange die Wärme des Wassers sowohl an der Oberfläche als in einer Tiefe von 9′ immer 0° R. war; auch brachte das Instrument immer einige Grundeisblättchen hervor. Ein ähnliches Ergebniss hatten Temperaturbeobachtungen, die im Sommer vorgenommen wurden. An einem Juli-

nachmittage sank die Wärme der Luft wärend der Zeit der Beobachtung von 21° zu 15°. Vier in Krüge eingesenkte Thermometer, von denen eines an der Oberfläche, eines bei 3′, eines bei 7′ und das letzte bei 11′ senkrechter Tiefe im Flusse angebracht waren, zeigten alle $17^3/_4$° R. Wärme des Flusswassers. Es hat folglich das bewegte Wasser des Flusses an der Oberfläche und in der Tiefe im Winter und Sommer immer eine gleichmässige Temperatur.

In Beziehung nun auf die Hauptfrage, ob das Grundeis am Grunde der Flüsse entstehe oder nicht, wurden folgende, anscheinend widersprechende, Beobachtungen gemacht. An einer Stelle, wo die Aare nur wenige Fusse tief, aber sehr reissend war, und sehr viel Eis führte, bemerkte man an allen Steinen, die im Wasser vorsprangen, anhängendes Grundeis, und ebenso an und zwischen den Steinen, welche die Uferwehrungen bildeten. Wo die Strömung am stärkten anprallte, war auch das anhängende Eis am dichtesten. Man konnte dieses bis zu einer Tiefe von 3—4′ beobachten. In grössern Tiefen aber bemerkte man weder mit dem Auge, noch mit hinuntergesteckten Stangen solches Grundeis. — An andern Stellen des Ufers, wo keine starke Strömung war und das Wasser weit in den Fluss hinaus nur wenige Fuss Tiefe hatte, so wie auch an sehr tiefen, wo aber der Zug des Eises etwa 10—15′ entfernt vorüberging, war an den Steinen unter dem Wasser weder Eis zu sehen, noch mit der Stange bis auf 10′ Tiefe zu fühlen. Lange konnte kein genügender Grund aufgefunden werden, warum nur an einzelnen Stellen des Flussbettes anhängendes Eis sei, und an andern keines, bis sich das Räthsel plötzlich durch die Beobachtung aufklärte, dass das an den Steinen hängende Grundeis bloss

von den Eisschollen, wenn sie mit dem Ufer oder dem Grunde in Berührung kamen, abgestreift ward und hängen bleibt. Wenn man es mit der Stange ablöste, erzeugte es sich nicht von selber wider, sondern zeigte sich erst, wenn eine neue Scholle, die entweder an der Oberfläche schwamm oder durch die Strömung in die Tiefe gerissen war, vorübergezogen und angestreift war.

So fiel also der Hauptgrund zur Annahme, dass das Grundeis in der Tiefe des Flusses entstehe, dahin. Aber auch theoretisch lässt sich dafür kein genügender Beweis aufstellen. Das Wasser am Grunde des Flusses besitzt nur eine Temperatur von 0^0. Die Steine aber erhalten beständig von den tieferen Schichten der Erde Wärme, und können daher nicht unter 0^0 erkalten, um das vorbeiströmende Wasser zum Erstarren zu bringen. Wollte man auch eine vermehrte Wärmeausstrahlung der Steine als erkältendes Moment annehmen, so ist zu bedenken, dass dieses Entweichen der Wärme jedenfalls nicht so bedeutend sein könnte als in der Luft, indem das Wasser viel weniger diatherman ist.

Die einfachste und natürlichste Erklärung, betreffend den Ort der Entstehung des Grundeises, ist die Annahme, dass es im Wasser selber sich bilde und zwar an dessen obersten, mit der Luft in Berührung kommenden, Fläche, indem da die Kälte am unmittelbarsten einwirkt, die Wärmeausstrahlung am bedeutendsten ist und nur dort durch Verdunstung Kälte erzeugt wird. Wie bedeutend diese letztere Ursache sei, davon kann man sich bei windstillem Wotter und Eisgang leicht überzeugen, wenn man sieht, wie sich beständig starke Nebel über die Wasserfläche erheben.

Es darf also als Thatsache aufgestellt werden, dass das sogenannte Grundeis auf der Aare sich in Form von kleinen, an den Seiten abgerundeten, Eistäfelchen an der Oberfläche des Wassers bildet, die, einzeln oder zu Schollen vereinigt, von den Bewegungen des Stromes in die Tiefe gerissen, dort oft an Steinen sich ansetzen, oder wieder in die Höhe steigen, und so zu dem Irrthume Anlass geben, als ob dieses Eis am Grunde des Wassers entstehe.

Eine andere Frage, welche noch weniger erörtert ist als diejenige über den Ort der Entstehung des Grundeises, ist die Erforschung der Ursachen, welche zur Eisbildung auf der Aare hauptsächlich beitragen, indem es offenbar noch andere geben muss, als bloss die äussere Kälte der Luft, denn wir finden oft Grundeis schon bei — 6°, während andere Male bei — 10° und weniger das Wasser noch nicht gefroren ist.

Zum Behufe dieser Untersuchung wurden die Witterungsverhältnisse von 19 Grundeisgängen in eine übersichtliche Tabelle zusammengestellt. Die Barometerstände wurden auf derselben aus dem Grunde nicht angeführt, weil der Luftdruck keinen wesentlichen Einfluss auf Eisbildung auszuüben scheint. Hingegen finden sich die Thermometerbeobachtungen von Morgens 6 Uhr, Mittags 2 Uhr und Abends 10 Uhr angegeben, und ebenso der Fall von Schnee oder Regen, welche das Gefrieren des Aarwassers wesentlich fördern. Die Bildung von Reif gibt uns einen ungefähren Massstab zur Beurtheilung der Wärmeausstrahlung der Erde während der Nacht bei windstillem Wetter, und ebenso das Erscheinen von Nebeln. Wenn aber Winde wehen, kann diese Kälte erzeugende Ursache nach der Klarheit des Himmels beurtheilt werden. Da aber über die Himmelsbeschaf-

fenheit während der Nacht keine Beobachtungen aufgezeichnet wurden, so kann man dieselbe einigermassen nach derjenigen des Nachmittags und des darauf folgenden Vormittages beurtheilen.

Die Winde werden meistentheils nur als westliche und östliche angeführt, mit Uebergehung der verschiedenen Zwischenwinde, indem im Aarthale, von der Jurakette abgelenkt, die meisten Luftbewegungen nur diesen beiden Richtungen folgen. Aus ihrer Richtung und der Beschaffenheit des Himmels darf man schliessen, ob die Luft mehr oder weniger trocken oder feucht war, und die Verdunstung des Wassers mehr oder weniger förderte. Starke Winde wurden mit einem, Stürme mit zwei Sternchen angedeutet. — Es war nothwendig, auf der Tabelle nicht nur diejenigen Tage anzuführen, an welchen wirklich Grundeis ging, sondern auch einige der vorhergehenden, weil an denselben das Wasser des Flusses zur Eisbildung vorbereitet wird. Die Eisgangperioden sind eingeklammert, und zur kürzern Bezeichnung nummerirt.

Das Erste, was uns bei dieser Tabelle auffällt, ist die grosse Verschiedenheit der Temperaturen, bei welchen die Eisgänge eintreten können. Die Aare brachte nämlich Eis

bei	— 6°	R.,	Beobachtungen	Nr. 7, 8, 11;
	— 7°	»	»	Nr. 13;
	— 8°	»	»	Nr. 5;
	— 9°	»	»	Nr. 9, 16;
	— 10°	»	»	Nr. 1, 2, 4, 14, 17;
	— 11°	»	»	Nr. 12, 15, 18;
	— 12°	»	»	Nr. 10;
	— 13°	»	»	Nr. 3, 8;
	— 14°	»	»	Nr. 19.

Im Mittel beginnen also die Eisgänge bei einer Temperatur von 9 bis 10° R.

Die mittlere Temperatur aber von allen 59 Morgen, an welchen das Grundeis stattfand, beträgt — 10,6° R.

Es gibt aber Fälle genug, wo die Kälte bis zu diesem Grade und noch tiefern gelangt, ohne dass desswegen das Aarwasser gefriert. Dergleichen Beispiele finden sich sogar auf unserer Tabelle: den 21. Januar 1855 bei — 10°, den 8. Februar 1845 — 12°, einige Male wurden sogar — 14° ohne Grundeis beobachtet.

Es folgt hieraus, dass ein gewisser niedriger Wärmegrad der Luft nicht hinreichend ist, um Grundeis hervorzubringen. Es gehört immer noch eine Hauptbedingung dazu, nämlich dass das Wasser des Flusses zuvor auf 0° abgekühlt sei.

Die Aare erhält im Winter ihre Zuflüsse nicht mehr von den Gletschern oder vom schmelzenden Schnee, auch nicht einmal vom Regen, sondern fast ausschliesslich von den Quellen der Thäler. Die Quellen aber besitzen eine Temperatur, welche von der mittlern Wärme der Gegend, in welcher sie entspringen, nicht weit verschieden zu sein pflegt, und folglich + 6° bis 8° beträgt. Ehe also der Fluss frieren kann, muss diese Wärme bis zum Gefrierpunkte verschwinden, was um so schwerer geschieht, da beständig wärmeres Wasser nachfliesst. Je kleiner aber der Wasserstand der Aare, desto weniger Quellwasser fliesst zu, und desto schneller wird der Gefrierpunkt eintreten. Niedriges Wasser begünstigt folglich den Eisgang. Die Eisgänge Nr. 16 und 17 traten bei einem Wasserstande von 0 bis 3″ unter 0 der Pegelhöhe [1]) ein. Bei der achtzehnten und neunzehnten Beobachtung mass die Aare 1′ und sank zuletzt auf 8″.

---

[1]) Der Nullpunkt des Pegels bei Aarau ist 12′ unter dem Hochwasser vom 16.—18. September 1852.

Das Wasser der Aare nimmt ziemlich rasch die Temperatur der Luft an, wie folgende mittlere Zahlen von Thermometerbeobachtungen, die im September 1850 eine Zeitlang auf einem Badeflosse gleichzeitig in der Luft und im Wasser gemacht wurden, zeigen

	Morg. 9 Uhr,	Mitt. 12½ Uhr,	Abends 7 Uhr,	Mittel
in der Luft	+ 10,3,	+ 14,23,	+ 9,11,	+ 11,21
im Wasser	+ 10.3,	+ 12,83,	+ 12,05,	+ 11,78

Im Winter findet freilich die Erkaltung nicht so rasch statt, wie im Sommer, weil eben immer warmes Quellwasser nachströmt, hingegen steigt alsdann die Temperatur um so rascher, was man am deutlichsten an dem schnellen Schmelzen des Grundeises erkennt, wenn die Lufttemperatur des Mittags oft nur wenige Grade steigt. Um aber das Wasser der Aare auf den Gefrierpunkt herabzubringen, wirken, wie aus der Tabelle nachzuweisen ist, verschiedene Verhältnisse ein, und zwar meistens mehrere zusammen.

Schneefall scheint eine der häufigsten dieser Ursachen der Abkühlung des Wassers zu sein. Bei neun unserer Beobachtungen (Nr. 1, 4, 5, 6, 11, 12, 16, 17, 79) finden wir, dass Schnee unmittelbar am Tage vor dem Grundeis fiel, bei dreien Nr. 3, 8, 9) fiel solcher zwei Tage, und bei einer (Nr. 7) drei Tage vorher. Das Schmelzen im Aarwasser entzog demselben offenbar so viel Wärme, dass es leicht gefrieren konnte.

Ein Mal (Nr. 14) bewirkte sogar ein warmer Regen dieses Erkalten. Es lag hoher Schnee, der durch warme Westwinde (Föhn) und Regengüsse rasch schmolz, so dass die Aare von eiskaltem Wasser anschwoll. Starker, kalter Nordost folgte, der Himmel hellte sich auf und es entstand Treibeis. Bei Nr. 12 mochte sowohl Regen

als Schnee zur Abkühlung des Wassers beigetragen haben.

Viel seltener als Schneefall bewirkt die Kälte der Luft allein, ohne Schneefall, Abkühlung des Wassers bis zum Gefrierpunkt (Nr. 2, 10, 13, 15, 18). Es bedarf in der Regel immer mehrerer anhaltend kalte Tage.

Wenn durch irgend eine dieser Ursachen das Wasser der Aare dem Gefrierpunkte nahe gebracht ist, so müssen dann erst noch, ausser einer kalten Nacht von mindestens — 6°, andere erkältende Umstände das Wasssr wirklich zum Gefrieren bringen. Solche scheinen namentlich zu sein: bedeutende Wärmeausstrahlung und vermehrte Verdunstung. Ausstrahlung findet bekanntlich vorzüglich bei hellem Himmel statt. Unter den neunzehn Nächten, bei welchen das Grundeis begann, darf man annehmen, dass 11—13 ganz hell, 3—4 wolkig und nur 4 oder 5 trüb waren. Wenn aber das Grundeis einmal im Gange ist, so bedarf es weniger der Ausstrahlung, um fortzudauern; daher finden wir an den 59 Grundeistagen nur 30 Mal die Vormittage hell, fünf Mal waren sie wolkig und 24 Mal bedeckt.

Rasche Verdunstung des Wassers bewirkt ebenfalls bedeutende Abkühlung. Eine trockene Luft, besonders wenn sie bewegt ist, fördert folglich die Grundeisbildung. Bei dem Vorherrschen östlicher Winde tritt es daher viel leichter ein als bei westlichen. Von den 19 Eisgängen begannen 12 bei Ost, drei bei West und bei vieren ist es unentschieden, welcher Wind die Nacht über wehte, da Abends ein anderer war als Morgens. Während sämmtlichen 59 Grundeistagen kamen an 38 die Winde von Osten, und an 21 von Westen. Dass übrigens starke Winde die Abkühlung rasch bewirken,

beweisen zwei Fälle (Nr. 13 und 17), während dem bei Windstille nur selten das Grundeis beginnt. Beweise für eine während der Nacht ruhige Luft sind uns Reife und Nebel. In Begleit von erstern begann das Grundeis nur 4 Male (Nr. 4, 12, 18, 19) und von Nebeln 2 Male (Nr. 18, 19), während an allen Grundeistagen 26 Mal Reife und 18 Mal vormittägliche Nebel waren.

Wenn wir nun die verschiedenen Eisgänge speciell betrachten, so können wir als veranlassende Ursachen derselben annehmen, abgesehen von der Kälte,

für	Nr.	1	Schneefall und Verdunstung	— 10°
»	»	2	Verdunstung und Ausstrahlung	— 10°
»	»	3	Schneefall und Verdunstung	— 15°
»	»	4	Schneefall und Ausstrahlung	— 10°
»	»	5	Schneefall und Verdunstung	— 8°
»	»	6	Schneefall	— 6°
»	»	7	Anhaltende Kälte und Ausstrahlung?	— 6°
»	»	8	Schneefall, Ausstrahlung u. Verdunstung	— 6°
»	»	9	Schneefall, Ausstrahlung u. Verdunstung	— 9°
»	»	10	Anhaltende Kälte, Ausstrahl. u. Verdunst.	— 12°
»	»	11	Schneefall, Ausstrahlung u. Verdunstung	— 6°
»	»	12	Regen und Schneefall, Ausstrahlung	— 11°
»	»	13	Anhaltende Kälte, Verdunst. u. Ausstrahl.	— 7°
»	»	14	Regen u. Thauw., Verdunst., Ausstrahl.	— 10°
»	»	15	Anhaltende Kälte, Ausstrahl,, Verdunst.	— 11°
»	»	16	Schneefall, Ausstrahlung	— 9°
»	»	17	Schneefall, Ausstrahl., starke Verdunst.	— 10°
»	»	18	Anhaltende Kälte, Ausstrahlung	— 11°
»	»	19	Schneefall, Ausstrahlung	— 14°

Tabellarische Zusammenstellung der Eisgänge.

Nr.	Datum.			Thermometer.			Schnee und Regen.			Morgens.		Wind.		Himmel.		
	Jahr.	Monat.	Tag.	Morg.	Mitt.	Abd.	Nacht	Vorm	Nach.	Reif.	Nebel.	Vorm	Nach	Vorm.	Nachm.	
	1830	Jan.	29	— 9	— 5	— 8	—	S	S	—	—	O	O	b	b	
			30	—10	— 6	— 8	—	—	—	—	—	O	O	w	h	
			31	—13	—10	—14	—	—	—	—	—	O	O	b	h	Nachts — 17° R.
		Febr.	1	—14	— 7	—11	—	—	—	—	N	O	O	h	h	
			2	—17	—11	—12	—	—	—	R	N	O	O	h	h	
1			3	—19	— 8	—10	—	—	—	R	N	O	O	h	h	
			4	—18	— 9	—11	—	—	—	R	N	O	O	h	h	
			5	—18	— 8	—10	—	—	—	R	N	O	O	h	b	
			6	—10	— 7	—10	—	—	—	—	—	O	O	h	w	
			7	—14	— 4	— 6	—	—	—	—	—	O	NW	b	w	
	1835	Dec.	10	— 3	— 2	— 3	—	—	—	—	—	O*	O*	b	w	
			11	— 9	— 6	— 7	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
2			12	—10	— 6	— 8	—	—	—	—	—	O	O	h	w	
	1836	Jan.	1	— 8	— 5	— 6	—	—	—	—	—	O	O	w	b	
			2	—13	—10	—11	—	—	—	—	—	O	O	b	h	
3			3	—11	— 8	— 7	—	—	—	—	—	W	W	b	b	
			18	— 7	— 1	— 2	—	—	—	R	—	W	W	h	h	
			19	— 1	— 2	— 2	S	S	S	—	—	W	W	b	b	

Nr.	Datum.			Thermometer.			Schnee und Regen.			Morgens		Wind.		Himmel.		
	Jahr.	Monat.	Tag.	Morg.	Mitt.	Abd.	Nacht	Vorm	Nach.	Reif.	Nebel.	Vorm	Nach.	Vorm.	Nachm.	
4		Jan,	20	—10	— 3	— 5	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
			21	—10	— 3	— 5	—	—	—	—	—	W	W	h	h	
	1838	Jan.	8	— 3	— 2	— 5	S	S	—	—	—	O	O	b	b	
5			9	— 8	— 5	— 6	—	—	S	—	—	O	O	b	b	
			10	— 5	— 2	— 3	S	S	—	—	—	W	W	b	b	
			11	—11	+ 1	— 5	—	—	—	R	—	W	W	b	h	
			12	— 4	—13	— 4	S	S	—	—	—	W	W	b	b	Schneegang.
6			13	— 6	— 2	— 5	S	S	—	—	—	W	W	b	b	
			14	— 9	— 4	— 7	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
			17	— 4	0	— 4	S	—	—	—	—	W	O	b	b	
			18	— 6	— 3	— 5	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			19	— 5	+ 2	— 2	—	—	—	—	—	W	W	b	b	
			20	— 6	0	— 5	—	—	—	—	—	W	W	w	h	
			21	—12	— 3	— 6	—	—	—	R	N	W	NW	h	h	
			22	—11	— 2	— 4	—	—	—	R	—	W	W	h	h	
7			23	—10	— 1	— 6	—	—	—	R	N	W	W	b	b	
			24	— 9	— 1	— 4	—	—	—	—	—	O	O	h	b	
			25	—10	— 0	— 4	—	—	—	R	N	O	O	h	h	
			26	—10	0	— 4	—	—	—	R	N	W	W	h	h	
			27	— 7	+ 2	— 2	—	—	—	R	N	W	W	h	h	

Nr.	Datum.			Thermometer.			Schnee und Regen.			Morgens.		Wind.		Himmel.		
	Jahr.	Monat.	Tag.	Morg.	Mitt.	Abd.	Nacht	Vorm	Nach	Reif.	Nebel.	Vorm	Nach.	Vorm.	Nachm.	
	1838	Febr.	12	— 2	+ 8	+ 1	S	—	—	—	—	W	W	h	b	
			13	— 4	— 2	— 3	—	—	—	R	—	O	O	b	b	
			14	— 6	0	— 3	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
8			15	— 6	— 2	— 3	—	—	S	—	—	O	W	w	b	
	1845	Febr.	6	— 2	+ 1	— 2	S	S	S	—	—	W**	W	b	b	1½′ hoher Schnee.
			7	— 2	0	— 4	—	S	—	—	—	W	W	b	h	
			8	—12	— 4	— 5	—	—	—	R	N	W	O	h	h	
			9	— 9	— 6	— 7	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			10	— 7	— 3	— 4	—	S	—	—	—	W	W	b	h	
			11	—10	— 5	— 8	—	—	—	R	N	W	W	b	h	
9			12	—13	— 5	— 8	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			13	—14	— 8	— 9	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
			14	—15	— 6	— 5	—	—	S	R	N	W	W	b	b	
			18	— 2	+ 1	— 1	—	—	—	—	—	O	O	b	h	
			19	— 3	— 3	— 6	—	—	—	—	—	O	O	b	h	
			20	—12	— 7	— 9	—	—	—	—	—	O	O	h	h	
10			21	—14	— 4	— 5	—	—	—	R	—	W	W	h	h	
	1848	Jan.	21	— 8	— 4	— 7	—	S	—	—	—	O	O	b	b	

Nr.	Datum.			Thermometer.			Schnee und Regen.			Morgens		Wind.		Himmel.		
	Jahr.	Monat.	Tag.	Morg.	Mitt.	Abd.	Nacht	Vorm	Nach	Reif.	Nebel.	Vorm	Nach.	Vorm.	Nachm.	
11	1848	Jan.	22	— 6	— 4	— 6	—	S	S	—	—	O	O	b	b	
			23	— 7	— 5	— 6	—	S	S	—	—	O	O	b	b	
			24	— 4	— 4	— 5	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			25	— 5	— 4	— 5	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			26	— 9	— 5	— 6	—	—	—	—	—	O	O	b	b	
			27	— 9	— 6	— 8	—	—	S	—	—	O	O	b	b	
			28	— 8	— 1	— 5	S	—	—	—	—	O	O	b	w	
			29	—13	— 3	— 6	—	—	—	R	—	O	O	w	w	
			30	—14	— 2	— 3	—	—	—	R	N	O	O	b	b	
		Febr.	1	+ 2	+ 3	+ 1	R	R	RS	—	—	W	SW	b	b	Es war hoher liegender Schnee.
			2	— 3	+ 3	— 3	S	—	—	—	—	O	O	w	w	
12			3	—11	— 1	— 4	—	—	—	R	—	W	O	b	h	
			4	—10	— 3	— 5	—	—	—	R	N	O	W	h	h	
		Dec.	20	+ 1	— 1	— 4	—	—	—	—	—	NO	O*	b	b	
			21	— 6	— 4	— 5	—	—	—	—	—	O*	O	b	h	
			22	— 7	0	— 4	—	—	—	R	—	O	O	h	h	
13			23	— 7	— 4	— 6	—	—	—	R	—	O	O	h	h	
			24	— 8	— 3	— 6	—	—	—	R	—	O	O	h	h	
	1850	Jan.	26	+ 4	+ 4	+ 3	—	—	R*	—	—	W**	W*e	w	b	Der hohe Schnee schmilzt rasch, die Aare schwillt.
			27	— 3	— 2	— 8	R	—	—	—	—	NO*	NO*	h	h	

Nr.	Datum.			Thermometer.			Schnee und Regen.			Morgens.		Wind.		Himmel.		
	Jahr.	Monat.	Tag.	Morg.	Mitt.	Abd.	Nacht	Vorm	Nach.	Reif.	Nebel.	Vorm	Nach.	Vorm.	Nachm.	
14 (	1850	Jan.	28*	—10	— 4	— 2	—	—	—	—	—	NW	NW	w	b	
	1851	Dec.	28	— 6	— 4	— 5	—	—	—	—	—	NO	NO	b	w	
			29	— 5	— 4	—10	—	—	—	—	—	O	O	b	w	
			30	— 8	— 5	— 8	—	—	—	—	—	SO	SO	h	h	
15 (			31	—11	— 4	— 8	—	—	—	—	—	NW	NW	h	h	
	1853	Dec.	28	— 8	— 4	— 9	S	S	S	—	—	O	O	b	b	1′ hoher Schnee.
			29	— 9	— 5	— 9	S	—	—	—	—	W	W	h	h	
16			30	—16	— 6	— 6	—	—	—	R	N	SW	SW	h	b	
	1854	Febr.	12	—11	0	— 5	—	—	S	—	—	W	W	w	w	
			13	— 8	— 5	—11	S	—	S	—	—	NO	NO	b	h	
			14	—10	— 3	—14	—	—	—	—	—	O*	O*	h	h	
17			15	—16	— 6	— 5	—	—	S	—	—	W	W	b	b	
	1855	Jan.	20	— 9	— 5	— 8	—	—	—	—	—	NW	NW	b	h	
			21	—10	— 1	— 8	—	—	—	—	N	W	W	h	h	
18 (			22	—11	0	—10	—	—	—	R	N	NW	W	h	h	
			26	— 7	— 3	—10	—	S	S	—	—	NW	NW	b	b	2″ hoher Schnee.
			27	—14	0	— 9	—	—	—	R	N	NO	O	h	h	
			28	—15	— 3	—10	—	—	—	R	N	NO	SO	h	h	
			29	—11	— 5	—11	—	—	—	R	N	W	NW	h	h	
			30	— 8	— 3	— 4	S	S	S	—	—	W	NW	b	b	7″ hoher Schnee. Morgens Schneegang auf d. Aare.

Aus der mitgetheilten Tabelle ersieht man, dass der frühste Eisgang in Aarau den 12. Dec. 1835, der späteste den 15. Febr. 1838 und 1854 stattfand; ferner, dass an den 59 Eistagen nur 7 auf den December, 31 auf den Januar und 21 auf den Februar fallen. Von den 19 Eisgängen dauerten fünf nur einen Tag, sieben zwei Tage, drei währten drei, einer sechs, einer sieben und zwei neun Tage lang.

Eine Erscheinung, die ziemlich selten beobachtet wird, und die mit dem Eisgange meist in Verbindung steht, verdient hier noch der Erwähnung. Wenn nämlich nach einem Eisgange in die noch eiskalte Aare plötzlich ein starker Schnee fällt, so kann derselbe nicht schmelzen und schwimmt alsdann auf dem Strome herunter. Er bildet aber nicht, wie das Grundeis, zusammenhängende flache Schollen, sondern die Flocken bleiben entweder einzeln oder ballen sich mehr oder weniger zusammen und bilden faustgrosse bis kopfgrosse, rundliche Klumpen, die bald rascher, bald langsamer um sich selber drehend, dicht gedrängt, in der stärksten Strömung daherschwimmen. Sie haben eine viel weissere Farbe als das Grundeis, und bestehen, in der Nähe betrachtet, aus kleinen, rundlichen Schneeklümpchen, ohne alle Spur von Eistäfelchen. Auch bei diesem Treibschnee fliesst der Strom, wie bei'm Grundeise, wellenlos, aber ohne alles Geräusche. Man hört nicht das Zischen, welches von den Eisschollen verursacht wird. Das Wasser verliert, wie bei'm Eisgange, etwas seine Durchsichtigkeit, indem es eine Menge Schneeflocken führt, die in die Tiefe hinabgewirbelt werden, und die nach und nach wieder in die Höhe steigen. Dieser Vorgang ist ein neuer Beweis dafür, dass das Grundeis,

welches man aus der Tiefe des Flusses aufsteigen sieht, von der Oberfläche in die Tiefe geführt ist, und nicht dort entsteht.

Solche Schneegänge auf der Aare fanden statt nach Beobachtungen 5 und 19. — Ein ähnlicher, aber schwächerer, kam ohne vorheriges Grundeis den 17. Februar 1855 vor. Bei herrschendem NO. sank der Thermometer den 16. auf — 6, in der Nacht fiel ein 6—7″ hoher Schnee, und Morgens sah man einzelne Schneeballen den Fluss herabkommen.

R. Wolf, Meteorologische Beobachtungen in Bern, im Frühjahr 1855.

(Vorgelegt den 2. Juni 1855.)

Die meteorologischen Beobachtungen wurden in dem eben verflossenen Frühjahr genau so angestellt und ausgezogen wie im vorhergehenden Winter (s. Nr. 346). — Die Windfahne zeigte um Mittag

S	SW	W	NW	N	NO	O	SO
13	21	10	6	14	14	11	2

mal, und es ergaben sich folgende Windrosen, welche sich der Reihe nach auf Barometer, Bedeckung und Ozonreaction beziehen:

S	SW	W	NW	N	NO	O	SO
706,7	706,3	710,3	707,0	713,7	712,8	709,8	706,6
0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,7	0,6	0,6
9,9	12,7	9,1	10,1	5,3	9,8	9,0	6,2

Bezeichne ich die schönen Tage mit I, die trüben mit II, die nassen mit III, die Tage ohne Niederschläge mit IV und die Tage mit Niederschlägen mit V, so ergibt