

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Band: - (1866)
Heft: 603-618

Artikel: Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz
Autor: Lauterburg, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-318783>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

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

R. Lauterburg.

Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz.

Vor ungefähr einem Jahr haben wir in diesen Verhandlungen über die Pegelbeobachtungen an der Aare zwischen Thun und Bern einen kurzen Bericht erstattet und dabei auf den allgemeinen Nutzen solcher Beobachtungen, sowie auf die bereits gemachten Anfänge zur Organisation eines schweizerischen Pegelsystems hingewiesen.

Diese letztere Hinweisung erfolgte bei Gelegenheit der Anregung des von uns gewünschten Anschlusses jener Localbeobachtungen an das schweizerische System, welchem eine besondere von der schweiz. naturforsch. Gesellschaft erwählte Commission obliegt. Seither ist denn auch allerdings jener Anschluss nicht nur zu Stande gekommen, sondern es ist das ganze schweizerische System mit Einschluss der an sich geringfügigen Beobachtungen zwischen Thun und Bern einer neuen Organisation unterworfen und der seither soviel als neu constituirten hydrometrischen Commission auf das laufende Jahr von der hohen Bundesbehörde ein Credit von 10,000 Fr. zur Verfügung gestellt worden. Ueberdiess ist die Commission den verschiedenen Kantonsregierungen von den Bundesbehörden zur Unterstützung und Mitwirkung empfohlen worden und zwar diess in der Voraussetzung, dass die Kantone die Kosten der Erstellung und Beobachtung der Pegel, sowie überhaupt die lokalen Leistungen übernehmen möchten. Ferner sind sowohl die Funktionen als die Geschäftskreise der verschiedenen

Mitglieder genauer normirt worden, so dass der in allen Theilen neu organisirte Dienst demnächst wirklich in's Leben treten dürfte.

Was wir hier in ganz kurzen Schriftzügen angedeutet haben, wird seiner Zeit in einem ausführlicheren Bericht an die schweiz. naturforschende Gesellschaft auseinandergesetzt werden. Für jetzt beschränken wir uns nur auf die Beschreibung einzelner Lokalbeobachtungen von besonderm Interesse und werden schliesslich noch der Studienergebnisse erwähnen, welche auf die Erstellung von selbstregistrirenden Wasserstandszeiger Bezug haben.

Bericht über die Pegelbeobachtungen zwischen Thun und Bern und deren spezielle Anwendung auf die vervollkommnete Regulirung des Schleussendienstes in Thun *).

Um sowohl den allgemeinen als den speziellen Werth der vom Staat unterstützten Pegelbeobachtungen in der Aare bei Thun anschaulich zu machen, haben wir auf einem Papierstreifen die Beobachtungen des Jahres 1865 am Scherzligen-Pegel bei Thun mit denjenigen am Pegel

*) Obschon diese Erörterung ein mehr technisches als naturwissenschaftliches Interesse hat, ist der Verf. dennoch um deren Ueberlieferung in die Mittheilungen der bern. naturf. Gesellschaft angefragt worden, weil sie einerseits den praktischen Werth solcher meistens von den Freunden der Wissenschaft angeregten Beobachtungen bestätigt, andererseits aber doch zu mehreren naturwissenschaftlichen Folgerungen Stoff bietet.

bei der Nydeckbrücke in Bern in graphischer Form zusammengestellt und zwar für einen Wintermonat und für einen Sommermonat *) mit den Curven- und Schleusenstellungen (Tafel IV).

Die ganz ausgezogene Curve stellt die Wasserstandshöhen am Scherzligenpegel, die punktirte die Wasserstandshöhen am Nydeckpegel vor. Die kurzen Linien repräsentiren die jeweiligen Schleusenstände in Thun, und zwar die starken Linien die äussern, die schwachen die innern Schleusenstände. Die Zahl der offenen Schleusen ist durch die Zahl der Carrés zwischen der horizontalen und dem stark ausgezogenen Schleusenbrett (Schütze) dargestellt. Jene beiden Wasserstände stehen in einem direkten Abhängigkeitsverhältniss mit diesen Schleusenständen und in einem umgekehrten Wechselverhältniss unter sich selbst. Die Ziffern links der angedeuteten Pegelscala bezeichnet die der Scherzligen-Curve entsprechende Pegelgraduierung und die Ziffern rechts die der Berner-Curve entsprechende Graduierung. Dass die rechts- und linksseitigen Ziffern gerade um 7 differiren, hat keine Bedeutung und beruht lediglich auf dem Zweck der möglichsten Annäherung beider Curven und der Platzersparniss.

Aus dieser Zusammenstellung ergab sich folgende Beobachtung:

Vor Allem tritt bei dieser Zusammenstellung der Unterschied zwischen den Winter- und den Sommermonaten vor die Augen. Während im Winter die beiden Curven einen fast geradlinigen Verlauf nehmen und nur

*) Dem offiziellen Bericht liegt eine vollständige Jahresserie bei; dieselbe hätte indess hier allzuviel Raum erfordert.

durch das Oeffnen und Schliessen der Thunschleusen behufs Bildung des periodischen Schiffwasserstandes an den bestimmten Fahrtagen ein regelmässiges und auffallendes Divergiren und Convergiren wahrnehmen lassen, erhalten wir in den Sommermonaten zwei unregelmässig auf- und absteigende und unter sich oft wenig übereinstimmende Curven bei unverändertem Schleusenstand, herrührend vom ungleichen Verhalten des einem Seebeckens entströmenden Flusses vor und nach der Aufnahme direkt einfallender Wildbäche (Zulg, Rothachen, Gürbe etc.), während sich die Variationen der Witterungseinflüsse obenher dem Seeabfluss, weil durch die beiden grossen Reservoirs des Brienzer- und Thunersee's gleichsam regulirt, nur in sanften Curven äussern.

Eine Vergleichung der beiden Curven müsste ohne Einwirkung jener Wildbäche im Allgemeinen eine gewisse Analogie in dem Sinne ergeben, dass bei gleichem Schleusenwechsel die eine Curve stets steigen müsste, während die andere im Fallen begriffen ist. Wo dieses nicht der Fall ist, müssen andere Einflüsse eingewirkt haben und diese können dann nur den Zuflüssen der Aare zwischen Thun und Bern zugeschrieben werden. Ein gleichmässiges Steigen und Fallen beider Curven bei unverändertem Schleusenstand deutet auf eine gewisse Indifferenz und ein ungleichmässiges Steigen und Fallen auf ein merkliches Anschwellen oder Zurückbleiben der genannten Zuflüsse. Wie stark der Einfluss der Letztern wirklich sei, kann sich erst durch die spätern Vergleichungen der Durchflussmengen von Thun und Bern ergeben. Diese Vergleichung wird indess von dem Augenblicke des eintretenden Schleusenwechsels hinweg eine unmögliche, indem durch den Letzteren ein höchst willkürlicher Wasserstandswechsel oberhalb und unterhalb

der Thunerschleusen eintritt. Nichts destoweniger bieten diese künstlichen Wasserstandswechsel mittels der beiden Curven und zugehörigen Schleusenstände ihre eigenthümlichen und sehr interessanten Erscheinungen dar, während die übrigen Beobachtungen fallen gelassen werden müssen, wenn auch einzelne Erscheinungen, wie z. B. das plötzliche Steigen der Aare in Bern vom 7. auf den 8. August 1865 ungeachtet der Schleusensenkung am 7. August, die Aufmerksamkeit erregen mögen.

Der Scherzligenpegel bietet somit gewissermassen ein doppeltes Interesse dar, indem er gerade während der Hochwasserstände die übrigen Aarpegel als unentbehrliches Zwischenglied für die allgemeinen Beobachtungen ergänzt und mit demjenigen in Bern die besondern Erscheinungen, welche die Schleusenwasserstandswechsel auf- und abwärts zu Tage fördern, kontrolliren hilft, zugleich aber (besonders bei Aufstellung eines sekundirenden Pegels im See selbst und in der untern Aare) für die lokalen Interessen der Industrie und Dampfschiffahrt grosse Dienste leisten kann.

Es sind indess hier gerade die durch die Schleusenoperationen in Thun veranlassten Beobachtungen, auf welche wir speziell zurückkommen und wozu uns die aufgestellten Curven- und Schleusenwechsel das einzig mögliche Mittel an die Hand geben.

So bietet z. B. diese Curvendarstellung mit Hülfe der beabsichtigten Aufstellung von Durchflusszahlen für Thun und Bern ein Mittel zur genauern Untersuchung der Einwirkung der Schleusenwechsel in Thun auf den Wasserstand, sowie auf die Grösse und die Zeitpunkte der allmäligen Zu- und Abnahme dieses Standes in Bern, Aarberg, Solothurn etc. dar, obschon die grosse Breite des Querprofils bei Scherzligen die Bewegungen des

Wassers in Thun gegenüber denjenigen am Nydekpegel nur sehr gering erscheinen lässt. Dass derartige Beobachtungen für die Errichtung ähnlicher Schleusenwerke an andern See'n (wie z. B. für die Jurasee'n *) nicht uninteressant sein dürften, bedarf wohl ebenso wenig eines Nachweises, als die Annahme, dass mittelst solcher Schleusen und mittelst gegenseitiger telegraphischer Correspondenz die Coincidenz der jurassischen Hochwasserstände mit der gleichzeitigen Ueberfluthung des Seelandes durch Gletscherwasser **) in Nothfällen besser regulirt, wenn nicht oft ganz vermieden werden könnte. Diese Ueberfluthung ist natürlich stets um so grösser, als dabei dann immer die obern Hochwasser und das gleichzeitig über-

*) Solche Schleusen werden zwar im Expertenbefinden vom 8. Juni 63 über die Juragewässer correction als überflüssig bezeichnet, wir sind jedoch damit nicht unbedingt einverstanden, weil solche Schleusen gegenüber allen unvorhergesehenen Zufällen, die sich bei so grossen Canalisationen bald nach ihrer Erstellung oft einzustellen pflegen, zur momentanen Senkung des Canal-Wasserspiegels immerhin rathsam erscheinen, wenn nämlich die Aarschleusen bei Aarberg so eingerichtet werden, dass dann zugleich das Aar- und Sensewasser in das alte Bett abgelassen werden kann, und weil sie schon zur Beruhigung über die spätere Möglichkeit einer effectiven Regulirung der blos theoretisch vorausberechneten neuen Wasserstandsverhältnisse der Juragewässer als unentbehrlich und überdiess als schuldige Vorsicht der Aufsichtsbehörden bezeichnet werden müssen und von einem grossen Theil der beteiligten Bevölkerung werden verlangt werden.

**) Da indess nur die Aare das wesentlichste Gletscherwasser, dafür aber die Saane und Sense desto mehr Geschieb herbeiführt, so wird bei einer Wassergrösse durch allgemeinen Landregen eine theilweise Senkung der Thunschleusen zur Mässigung der jurassischen Wassergrösse so viel nicht beitragen, wohl aber wird dann unter Umständen eine verhältnissmässige Oeffnung der Aarbergerschleusen angeordnet werden müssen, wesshalb das alte Aarenbett von Aarberg abwärts nicht verbaut werden darf.

füllte Seewasser zugleich abgelassen werden. Allerdings trifft dies hauptsächlich diejenigen Hochwasserstände, welche während der Zeit der Schleusenoperationen in Thun eintreten, aber auch im Sommer könnte ein jurassischer Hochwasserstand eine augenblickliche (theilweise) Stellung der Thunschleusen erfordern, welche indess nur dann gestattet werden kann, wenn der Thunersee nicht bereits sehr hoch steht und dazu noch in den Alpen starker Regen oder Schneeschmelze herrschen. Während des Schleusendienstes kann und sollte aber schon beim Eintritt solcher meist voraussichtlicher Witterungsverhältnisse der See möglichst abgelassen werden, damit die Hochwasser von oben ein möglichst geleertes Bassin antreffen. Umgekehrt können und sollten später auch die jurassischen Schleusen auf die telegr. Kunde vom Eintritt des starken Südwindes bei gleichzeitigem allgemeinem Regen geöffnet werden, bevor das Hochwasser aus den Hochalpen eintrifft. In dieser Weise wäre wohl das, für das Seeland so verhängnisvolle Zusammentreffen von Hochwasserständen der obern und untern Gegend am Ersten zu vermeiden.

Es muss aber dann der beidseitige Schleusendienst gehörig controllirt werden können, und hiezu dient nichts besser als die Aufstellung solcher Curventabellen. Die Rechtfertigung der Behörden für alle Vorfälle und Ereignisse dieser Art auf Grund solcher bereits vorher angeordneten Controlleinrichtungen ist gewiss von hoher Wichtigkeit und durch diese leichter herzuleiten als durch den Versuch nachheriger Constatirungen.

Eine Vergleichung der Durchflussmengen von Thun und Bern lässt sich zwar derzeit noch nicht anstellen,

da in Thun bis jetzt noch keine Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen worden sind. Nichts destoweniger führen uns die vorliegenden graphischen Darstellungen ohne Durchflussmengen bereits zu folgenden Wahrnehmungen:

Bei jeder Schleusenöffnung oder Senkung muss natürlicherweise ein Sinken oder Steigen des Oberwasserspiegels und ein gleichzeitiges Steigen und Sinken des Unterwasserspiegels eintreten. Tritt dieses nicht ein, so muss, abgesehen von Fehlern in der Beobachtung, die in Zweifelsfällen stets sogleich verificirt werden sollten, entweder unmittelbar vorher ein auf die Bernercurve einwirkendes Anwachsen oder Zurückbleiben der untern Zuflüsse eingetreten sein, oder es wäre das Steigen und Fallen des See's in dem Maasse vorhanden, dass die Schleusenoperationen keine sichtliche Aenderung mehr zu bewirken vermöchten. Nimmt aber irgend ein schädliches Steigen oder Fallen immerfort zu, was sich durch das fortgesetzte Steigen und Fallen der betreffenden Curve beurkundet, und erzeugt die Tabelle dennoch keine genügenden Veränderungen der Schleusen, so muss dem Grund dieser Unterlassung nachgefragt werden. Freilich bestehen dann diese Curven zur Selbstinstruirung des Schleusenaufsehers während seiner Operationen noch nicht, allein es kann diesem Uebelstand durch Aufstellung eines selbstregistrirenden Instrumentes abgeholfen werden, welches dem Beobachter den bisherigen Verlauf des Wasserstandes und dessen Tendenz zu steigen oder zu fallen von der letzten Einstellung hinweg bis zur gegenwärtigen Beobachtung mit einem Blick darzustellen im Stande ist.

Jeder der beiden Wasserstände hat nämlich seine schädliche Maximal- und Minimalgrenze, die nicht über-

schritten werden sollte und deren Höhe deshalb bereits in das unausgefüllte Curvenformular (oder auf dem Papierstreifen des selbstregistrierenden Instruments) vorgezeichnet sein sollte. In das vorliegende Curventableau werden wir jene Grenzlinie eintragen, sobald sie allseitig ermittelt sein wird. In Thun ist (von allen Pflichtverhältnissen ganz abgesehen) der Wasserstand ob den Schleusen wenigstens so hoch zu halten, dass die tägliche Dampfschiffahrt von Thun aufwärts und die Schiffahrt aarabwärts an den ordentlichen Schiffahrtstagen stattfinden kann, und dass auch die Wasserwerke in Thun nicht trocken gelegt werden, wofür namentlich die innern Schleusen bestimmt sind. Ferner darf der Wasserstand daselbst nicht so hoch steigen, dass der See zwischen Thun und Gwatt das Land und die Aare in Thun die rechtseitigen Trottoirs und Reckwege von den Mühlen aufwärts zu überschwemmen anfängt. Für die gesammte Angabe der Höhe dieser Niveaugrenzen über oder unter dem Hauptnullpunkt bei den obern Schleusen werden wir Hrn. Bezirksingenieur Zürcher ersuchen, da er uns in der Pegelangelegenheit seine gültigen Dienste bereits zugesagt hat.

Aehnliche Grenzen wären für die Bernercurve zu beobachten, indem die Aare z. B. beim Punkt 11 am Nydeckbrückenpegel die Matte bei Bern und bei Punkt 13 die untern Selhofengüter bei Kehrsatz zu überschwemmen anfängt, während bei Punkt 12 die Wasserwerke an der Matte anfangen, stille zu stehen. Eine bestimmte Minimalgrenze kann aber nicht angegeben werden, wengleich obgenannte Wasserwerke wegen zunehmendem Wassermangel allmählig eintreten würden, was aber wie gesagt, nur allmählig eintreffen kann. Diese Grenzlinien, welche indess wegen der Collision der Verhält-

nisse nicht unter allen Umständen eingehalten werden können, liessen sich als ungefähre Richtschnur auf die beiliegende Tabelle auftragen und, gestützt auf die Wasserstandshöhen, welche die in der Tabelle angegebenen täglichen Schleusenstände während einer mehr als einjährigen Beobachtung praktisch ergeben haben, eine Regel für die künftige Behandlung der Schleusen herleiten, damit jene Grenzen womöglich nicht überschritten werden.

Ausser der Einhaltung dieser Grenzen hat aber der Schleusenaufseher gar Manches zu beobachten, wie z. B. die Aufsparung des zu den Winterschiffahrtstagen erforderlichen Fahrwassers bei geringem Wasserzulauf in den Thunersee.

Bei ausserordentlichem Zulauf hat der Schleusenaufseher einfach alle Schleusen zu öffnen, welche erfahrungsgemäss jenem Zulauf entsprechen, wenn nicht etwa in Folge vernachlässigter Oeffnung schon bei Wahrnehmung der Kennzeichen eines bald eintreffenden ausserordentlichen Hochwasserstandes der See selbst einen allzuhohen Stand eingenommen hat, bevor sich die zulaufenden Hochwasser dazu gesellen konnten. Entspricht auch die Gesammtöffnung aller Schleusen einer gleichzeitigen theilweisen Entleerung des See's und der Abführung der zulaufenden Hochwasser, so kann ein plötzliches Aufziehen aller Schleusen für die untern Gegenden verderblicher werden, als ein etwas längeres Beharren des Seehochwasserstandes für die obern Gegenden. In solchen Fällen sind von Anfang nur so viele Schleusen zu ziehen, dass der Seespiegel wenigstens zu sinken beginnt.

Fliesst aus dem See kein überschüssiges Wasser, aber doch so viel Wasser, dass der daherige Wasser-

stand bei einem passenden Schleusenstand den verschiedenen Erfordernissen von selbst entspricht, so wird der Schleusenmeister nach sorgfältiger Ausmittlung dieses Schleusenstandes (durch vorsichtiges Probiren) denselben so lange einhalten, als dieser Wasserstand dauert. Fängt derselbe aber an, abzunehmen, so werden die Schleusen noch weiter und gerade so tief heruntergelassen, dass im Seebecken so viel Wasser zurückbleibt, als der Seeablass für die Schifffahrt am nächsten Fahrtag dem Becken wieder abnehmen wird, und dass zum möglichst ununterbrochenen Betrieb der Thuner Wasserwerke allezeit Wasser genug oberhalb der Schleusen überbleibe. Mit diesem Wasserstande wird die Beschränkung der untern Schifffahrt auf einzelne Wochentage ihren Anfang nehmen. Sollen aber diese unter Umständen so folgeschweren Operationen nicht allzu empirisch und gedankenlos besorgt werden, so dürfte selbst dem erfahrensten Schleusenaufseher der Besitz eines graphischen Tableau über das fortlaufende Verhalten des obern und untern Wasserstandes zu den jeweiligen Schleusenständen nicht überflüssig erscheinen, abgesehen davon, dass ein solches Tableau nebst dem Effekt der Schleusenoperationen zugleich den Gang der Trockenheit und des Wasserabzugs *) aus dem gesammten obern Einzugsgebiet mit einem Blick andeutet, wie diess z. B. in Bezug auf die aussergewöhnliche Trockenheit und die dadurch bedingten ausnahmsweisen Schleusenstellungen vom 15. Juni

*) Da die auf dem Tableau dargestellten Schleusenstellungen und die untere Curve den summarischen Wasserabzug und hiemit in gewissem Grade auch das Maass der Niederschläge im ganzen Flussgebiet ungefähr repräsentiren, so sind die Letztern wegen der bedeutenden Arbeit ihrer vorherigen Zusammenstellung im Tableau einstweilen weggelassen worden.

bis 12. Juli sowie in Bezug auf den gleichzeitigen Hochwasserstand der obern und der untern *) Aare am 30. und 31. August (bei vollständig offenen Schleusen) der Fall sein musste.

Es ist zwar richtig, dass für den Augenblick die langjährige Erfahrung, der persönliche Scharfblick und die Gewissenhaftigkeit des Schleusenmeisters gegen eine unrichtige Behandlung der Schleusen mehr Garantien gewähren als künstlich hergeleitete Regeln. Allein ewig steht die gleiche Person nicht zur Verfügung und nicht immer lässt dieselbe sich sogleich durch Jemanden ersetzen, der auf Grund langjähriger und eigener Erfahrung mit demselben richtigen und praktischen Gefühl zu Werke geht.

Ferner muss ein so wichtiger Dienst wegen seiner öffentlichen Verantwortlichkeit immerhin überwacht sein und, wie früher erwähnt, für alle Vorfälle zum Voraus gesorgt werden, dass dieselben, auf bereits vorhandene thatsächliche Beobachtungen gestützt technisch und rechtlich untersucht werden können. Soll fernerdem Schleusenmeister nicht Alles frei überlassen bleiben, was ohnehin kein Vernünftiger begehren oder auf sich

*) Dieser Wasserstand hatte bereits die untern Selhofengüter (von der Aare aus) überschwemmt und war eben im Begriff, die schon eingestanden Radwerke an der Matte bei Bern unter Wasser zu setzen. Dennoch hätten bei dem gleichzeitig sehr hohen Wasserstande des Thunsee's die Schleusen nicht gesenkt werden dürfen. Wohl aber hätten in Voraussicht eines bei den damaligen Witterungsverhältnissen möglichen Wiedereintrittes des schon am 19. und 20. August eingetretenen und nur sehr schwach verlaufenden Hochwasserstandes am 22. bis 26. August keine Schleusen gesenkt, sondern im Gegentheil dem See der volle Abfluss gelassen werden sollen. Wahrnehmungen dieser Art, welche ohne ein solches Tableau nicht leicht möglich wären, sollten uns eben in den Stand setzen, unser Verfahren in solchen Dingen stets mehr zu vervollkommen.

nehmen wird, so muss er auf Grund faktischer und genauer Vorausbeobachtungen über die Wirkung der Schleusen etc. instruiert werden können.

Wasserstandszeiger.

Wie schon die Ueberschrift andeutet, sind die Wasserstandszeiger Instrumente, welche eine Wasserspiegelhöhe, anzuzeigen haben und zerfallen, je nachdem sie nur einen einzelnen momentanen Wasserstand oder den während einem gewissen Zeitraum statthabenden Wechsel eines veränderlichen Wasserstandes anzugeben haben, in einfache und künstliche Wasserstandszeiger, und letztere wieder, je nachdem sie von Hand geleitet werden müssen oder durch ein Uhrenwerk betrieben werden, in Hand-Wasserstandszeiger und in selbstregistrirende Wasserstandszeiger.

Die einfachen Wasserstandszeiger bestehen bekanntlich aus einer einfachen, an einem Wasserpfahl oder an einer Ufermauer angeschlagenen Skale, auf welcher der Wasserstand zeitenweise abgelesen wird. Dieselbe muss so tief hinab- und so hoch hinaufreichen, dass sie den niedrigsten und höchsten Wasserstand anzugeben vermag. Diese Wasserstandszeiger heissen Pegel.

Die Handwasserstandszeiger bestehen aus einem Schwimmer mit Taster und Stift zum Eindrücken auf einem linirten Papierstreifen, der sich mittelst einem besondern Mechanismus bei jedem Tasterdruck je um eine Spalte oder Strichweite vorwärts schiebt, nachdem er in der betreffenden Schwimmerhöhe durch den Tasterdruck das Stichzeichen empfangen hat, welches ihm also

jedes Kind, ohne etwas von der Einrichtung zu verstehen, beibringen kann. Dieses Instrument gestattet daher auch die Verwendung Unkundiger und ist bei gehöriger Einrichtung von Irrthum und absichtlicher Täuschung sicher gestellt. Die weitem Einrichtungsdetails bleiben hier, wo es sich vorläufig nur um Prinzipien handelt, unberührt.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen aber die **selbstregistrirenden Wasserstandszeiger**, weil sie in beliebigen Zeiträumen Tag und Nacht die Bewegung der Wasserstände in sogenannten Curven angeben, welche überdies durch ihr Bild auch den Charakter jener Bewegung darstellen. Diese Instrumente lassen sich auch paarweise zu einzelnen Localbeobachtungen behufs Vornahme von Experimenten etc. portativ herstellen, wie z. B. für die momentane Beobachtung des allmäligen Fallens und Steigens des Ober- und Unterwasserspiegels bei Operationen an Schleusen, Ventilen etc.

Leider haben uns aber, besonders in Betreff der stabilen Instrumente dieser Art, alle bis heute über diesen Gegenstand gesammelten Materialien noch zu keinem ganz befriedigenden Resultate kommen lassen.

Den sämtlichen uns vorliegenden Entwürfen scheinen noch Fehler anzuhafte, welche eine unbedingte Empfehlung unzulässig machen.

Es kamen unter dieser Rubrik bis jetzt folgende zwei sich wesentlich unterscheidenden Systeme in Vorschlag:

1) Von einem Schwimmer, der den Bewegungen des Wassers folgt, wird auf irgend eine der unten näher besprochenen Arten die Wasserspiegelhebung und Senkung auf einen Stift übertragen, welcher durch ein Uhrwerk zu bestimmten Zeitpunkten in einem sich gleich-

mässig bewegenden Papierstreifen eingedrückt *) wird, und so den momentanen Wasserstand in gewissen Zeiträumen für den Beobachter selbst aufzeichnet.

2) Das zweite System umgeht die Anwendung eines Schwimmers und sucht, auf physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten gestützt, durch eine Combination von communizirenden Röhren und Hebern die Aufgabe zu lösen. Hierüber liegt ein ziemlich einlässlicher Specialbericht bei (siehe Beilage). Dieses System bietet allerdings den Vortheil einer Ersetzung des Schwimmers dar, welcher seiner unvermeidlichen Grösse halber an den meisten Aufstellungsorten grosse Schwierigkeiten veranlasst und überdiess sowohl der Störung durch schwimmende Körper als dem Einfrieren im Winter stark ausgesetzt ist.

Auf Tafel I. sind verschiedene Arten der Bewegungsübertragung (nur in systematischen Umrissen) angedeutet.

Fig. 1 kann nur da Anwendung finden, wo der Wasserspiegel nur kleinen Schwankungen unterliegt, indem das Uebersetzungsverhältniss nur klein ist, und die Verwendung allzugrosser Rollen unstatthaft wäre.

Fig. 2 stellt sich in dieser Beziehung günstiger, wird aber in der Ausführung seine bedeutenden Schwierigkeiten bieten.

Fig. 3 wird, wenn die Wasserspiegelschwankungen nicht allzugross ausfallen, mit ziemlicher Sicherheit arbeiten; doch müssen die Gewichte von Schwimmer und Gegengewichten gross genug sein, um das Instrument ge-

*) Früher bediente man sich eines zeichnenden Bleistiftes mit Spiralfederdruck; dasselbe nutzte sich aber zu schnell ab, wenn es weich war oder hinterliess zu undeutliche Spuren, wenn es nur mittelhart war.

gen die verhältnissmässig grossen Reibungswiderstände unempfindlich zu machen.

Fig. 4 wurde von Hrn. Hasler, Direktor der Telegraphen-Werkstätte in Bern, in Vorschlag gebracht, erfordert aber für die Angabe grösserer Schwankungen allzulange Hebelsarme und würde, wenn das Hebelsystem nicht ersetzbar wäre, dadurch unbrauchbar.

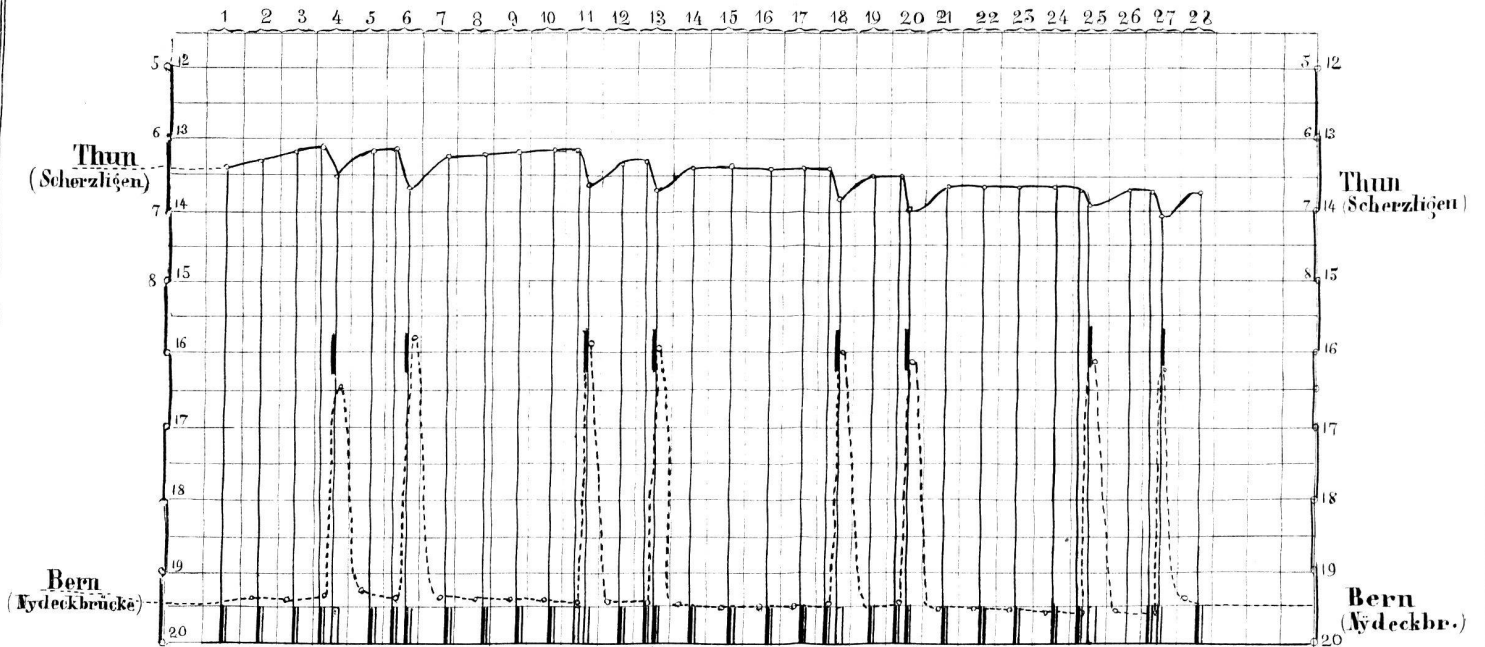
Fig. 5. Das Gleiche ist von diesem, von Schäffer und Budenberg in Magdeburg in Vorschlag gebrachten System zu bemerken.

Fig. 6 und 7 sind in einem besondern Bericht beschrieben (s. nachfolgende Beilage). Was das Uhrwerk betrifft, welches die chronische Aufzeichnung und das entsprechende Vorrücken der Papierstreifen zu besorgen hat, so lassen sich darüber nicht leicht Vorschriften entwerfen. Man wird sich hier einzig über den Grundsatz zu einigen haben: ob die Anwendung einer galvanischen Batterie als zulässig zu betrachten sei oder nicht. Allerdings ist anzunehmen, dass ein Uhrwerk, welches nur zu gewissen Zeiten eine Batterie in Bewegung zu setzen hat, viel leichter in regelmässigem Gang zu erhalten ist, als wenn dasselbe die Aufzeichnung etc. selbst zu besorgen hat. Da man aber im Allgemeinen nur ungeübte Beobachter finden wird, welche die Besorgung einer Batterie nur schwer erlernen werden, so wird es gut sein, den Dienst für den Beobachter so einfach als möglich einzurichten, indem man dem Beobachter nur das Aufziehen einer Uhr auferlegt.

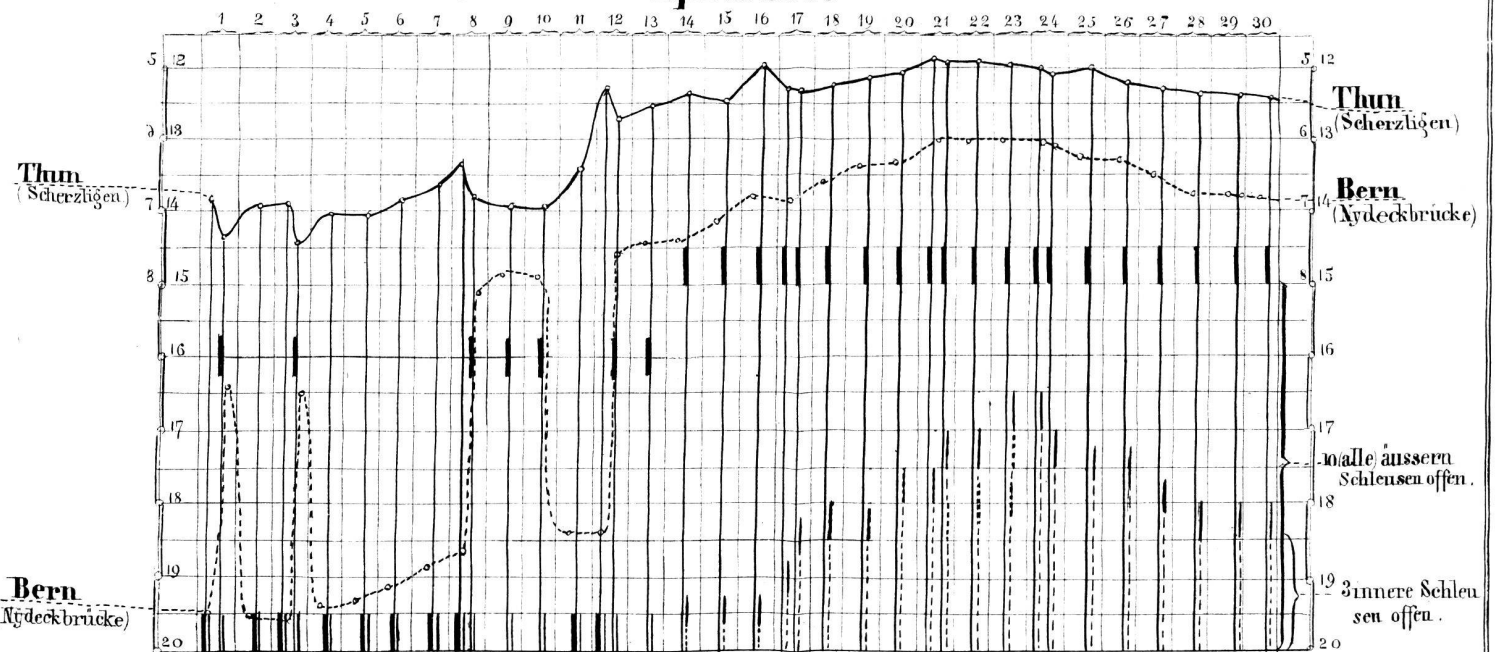
Endlich legen wir noch einige Skizzen von zwei ausgeführten Instrumenten vor (Tafel III). Dieselben sind aber ziemlich gross und erheischen ohne Zweifel grosse Anlagekosten.

Vergleichende Pegelbeobachtungen von Bern & Thun

Februar 1865.



April 1865



Wasserstandszeiger.

Verschiedene Systeme der Uebertragung von Wasserständen auf einen beweglichen Stift, dessen jeweiligen Stand ein Controll-instrument notirt.

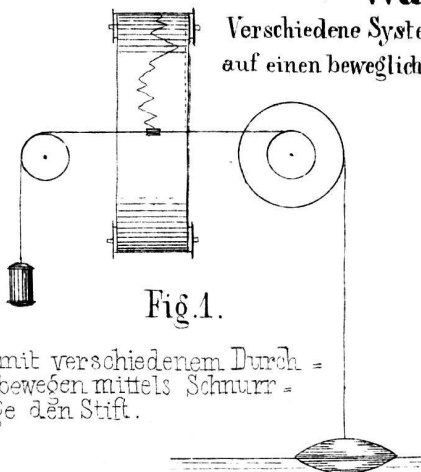


Fig. 1.

Rollen mit verschiedenem Durchmesser bewegen mittels Schnurmesser beweglichen Stift.

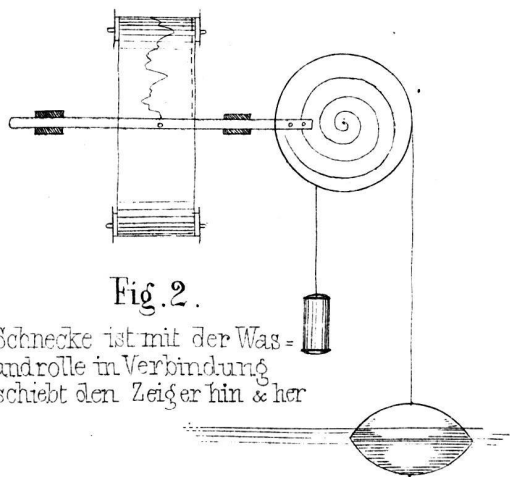


Fig. 2.

Eine Schnecke ist mit der Wasserstandsrolle in Verbindung und schiebt den Zeiger hin & her

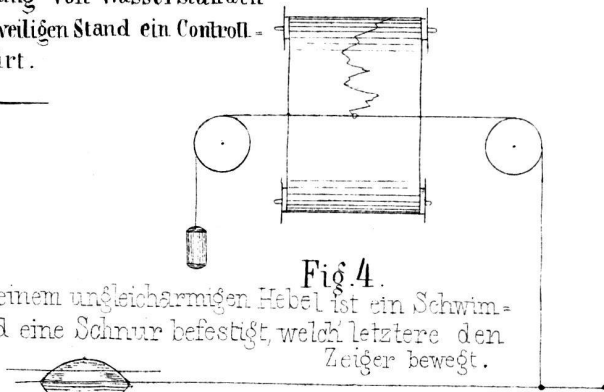


Fig. 4.

An einem ungleicharmigen Hebel ist ein Schwimmer und eine Schnur befestigt, welche letztere den Zeiger bewegt.

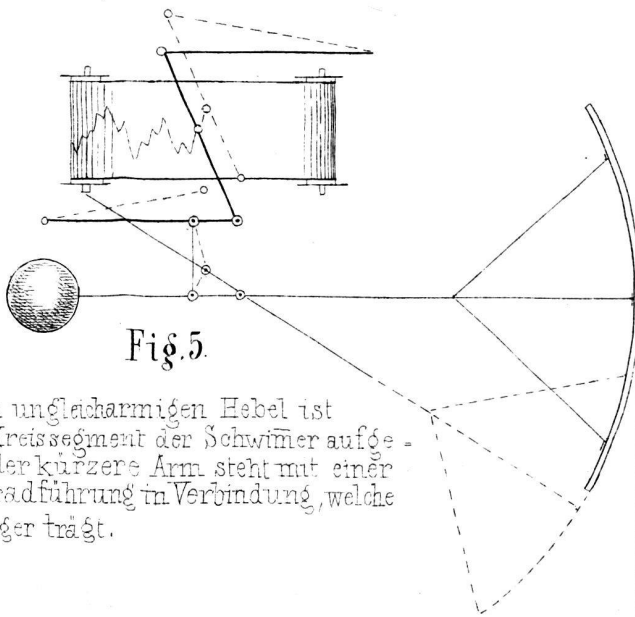


Fig. 5.

An einem ungleicharmigen Hebel ist mittels Kreissegment der Schwimmer aufgehängt, der kürzere Arm steht mit einer Hebelgradführung in Verbindung, welche den Zeiger trägt.

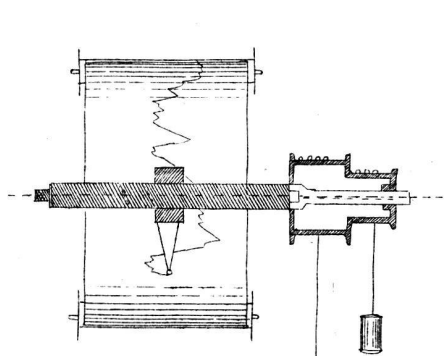


Fig. 3.

An der Wasserstandsrolle ist eine Schraubenspindel, welche eine Schraubennutter mit Zeiger verschiebt.

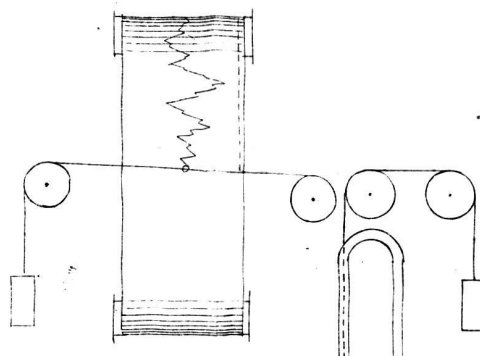


Fig. 7.

7. **Differenzialheber.** Das Quecksilbergefäß ist in Röhrenform ausgeführt und mittels Schnur & Gegengewicht im Gleichgewicht gehalten. Das Aus-treten oder Einsaugen von Quecksilber aus dem Heber erzeugt eine Gewichtsveränderung in benachtem Gefäß, welches dadurch seine Gleichgewichtslage verändert & zur Controll dienen kann.

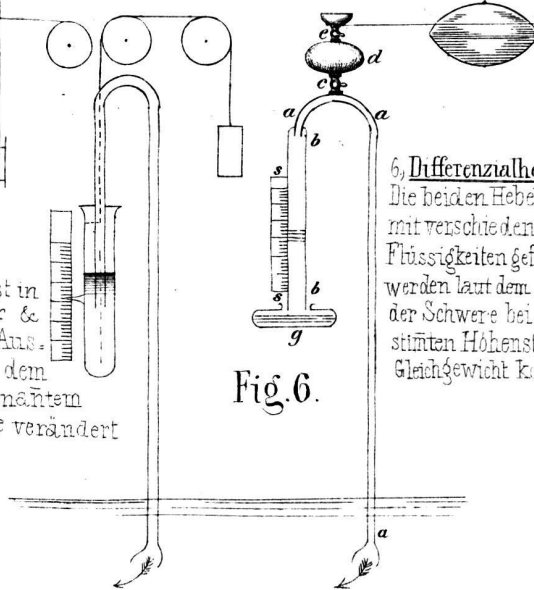
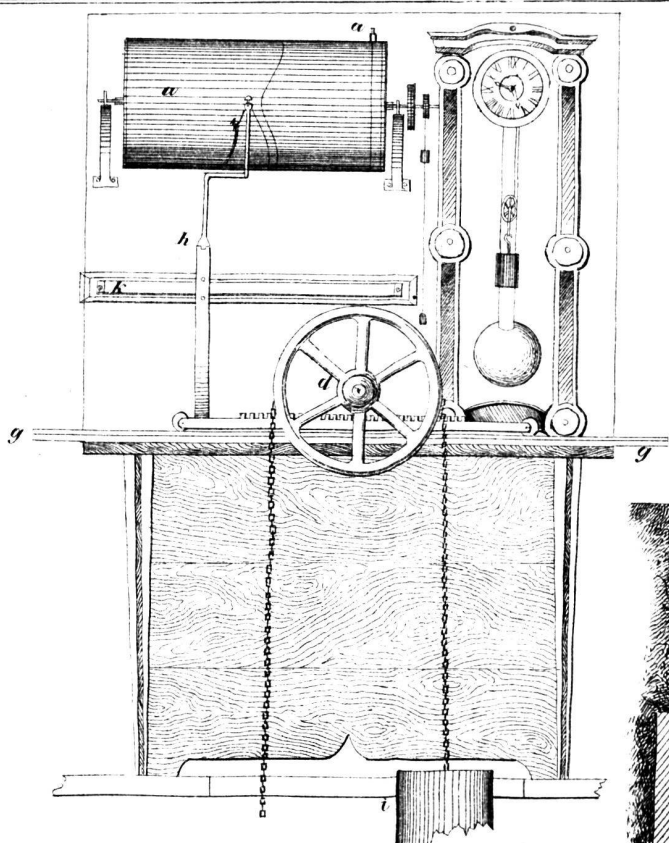
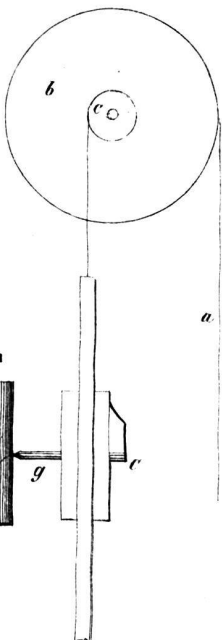


Fig. 6.

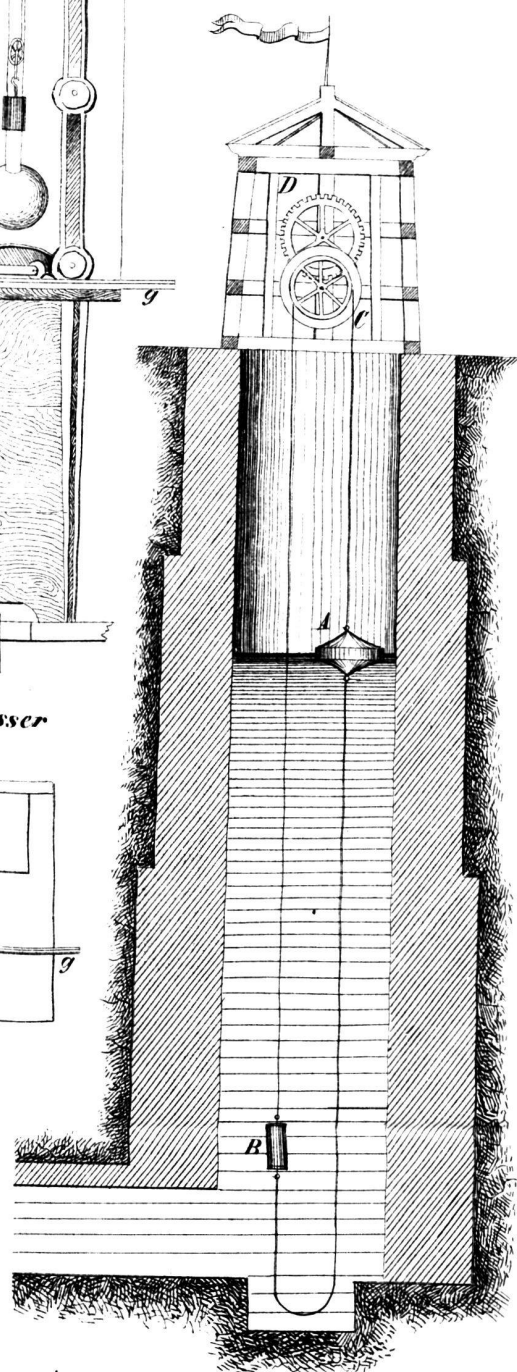
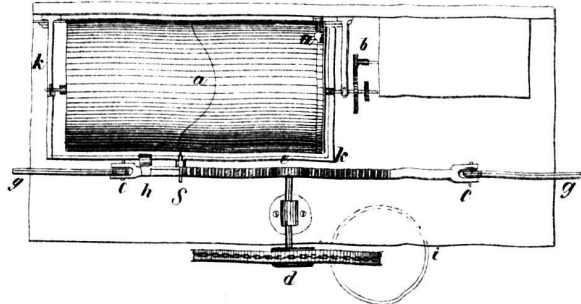
6. **Differenzialheber.** Die beiden Hebelarme sind mit verschiedenen schweren Flüssigkeiten gefüllt und werden laut dem Gesetze der Schwere bei einem bestimmten Höhenstande ins Gleichgewicht kommen.

Wasserstandszeiger.

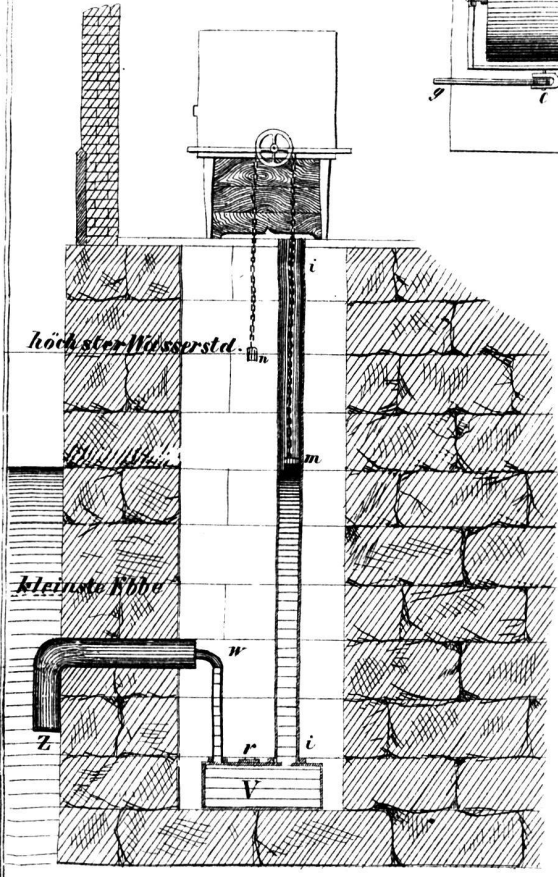
Selbstregistrierender Pegel n. engl. Art.



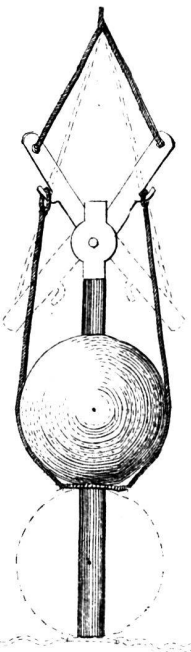
Selbstregistrierender Fluthmesser in Triest.

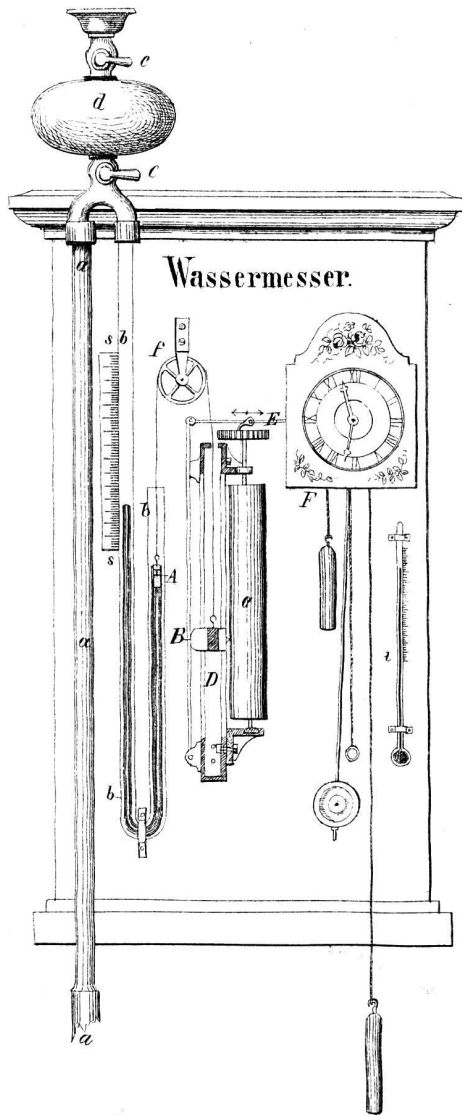


Pegel im Kriegshafen von Cherbourg.



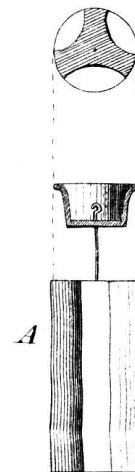
Brooke's Tiefmesser





Wassermesser.

- aaa Wasserröhre
- bbb Quecksilberöhre
- d Gefäß
- cc Hahnen zum Füllen d. Röhren
- f Rolle
- A Schwimmer
- B Gegengewicht mit Stift zum Eindrücken in den Papierstreifen.
- C Walzenpaar zur Führung des Papiers.
- D Führungslinéal.



Schlammkasten

- E Hebel zur Uebertragung der Uhr auf das Führungslinéal.
- F Uhr.
- s Scala zum directen Ablesen.
- t Thermometer.