Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 3/4 (1884)

Heft: 26

Artikel: Einige Bemerkungen über die von General Ibañez angewendete Methode der Temperaturbestimmung bei der Messtange seines Basisapparates

Autor: Maurer

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-11959

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: 06.07.2025

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

der chemischen Industrie. Besonderes Interesse erweckt eine Tracirungsstudie für die die Abruzzen durchziehende Linie Aquila-Rieti; die schwierigste Stelle zeigt auf einem Gebiete von 15—20 km^2 in 4—800 *m* Meereshöhe 5 Varianten mit Schleifen, Spitzkehren etc. unter sorgfältiger Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse.

Einige Bemerkungen über die von General Ibañez angewendete Methode der Temperaturbestimmung bei der Messstange seines Basisapparates.

Von *Dr. Maurer* in Zürich.

Allen unsern schweizerischen Geodäten stehen die Basismessungen bei *Aarberg* (1880), Weinfelden und Bellinzona (1881) mit dem neuen spanischen *Basisapparat* des *General Ibañez* wohl noch in lebhaftester Erinnerung, sei es vielleicht durch eigenes Anschauen des Apparates oder Mitwirken bei den bezüglichen Feldoperationen, sei es durch das verdienstliche, einlässliche Referat darüber von Herrn Dr. Koppe im XIV. Band der „Eisenbahn"[1]), das die Messung der Aarberger Basis und eine detaillirte Besprechung des Apparates zum Gegenstande hatte, und welches auch dem Fernerstehenden ein getreues Bild von seinem Wesen und seiner Anwendung darbot.

Statt, wie es bei den *ältern* Basismessapparaten meistens der Fall war, als Messstange ein Metallthermometer zu verwenden, bestehend aus *zwei* Metallen, deren gegenseitige Verschiebung in Folge verschiedener Ausdehnung durch die Wärme dann ein Mass für die Temperatur derselben liefern sollte, wählte General Ibañez bekanntlich eine solche, die nur aus *einem* Metalle (homogenes Schmiedeeisen von ⊥ Querschnitt, 6 *mm* Breite, 120 *mm* Höhe und 4 *m* Länge) verfertigt ist; die *mittlere Temperatur* derselben glaubt General Ibañez nach eigenen Erfahrungen mit der für Basismessungen erforderlichen vollen Genauigkeit ($^1/_{10}$ ° C.) durch *vier in eine der Seitenflächen eingelegte Quecksilberthermometer*, deren Kugeln mit dem Eisen der Stange in unmittelbarer Berührung stehen und die ausserdem noch ganz in Eisenfeilspäne gebettet sind, bestimmen zu können.

In Anbetracht der Wichtigkeit der Temperaturfrage für die Basismessungen möge es uns gestattet sein, vom *theoretischen* Standpunkte aus, die Zulässigkeit jener Voraussetzung, dass nämlich die vier eingelegten Thermometer in jedem Momente resp. bei jeder Ablesung sehr nahe die mittlere Temperatur der Stange liefern, einer kurzen Discussion unterziehen zu dürfen, indem wir die physikalischen Vorgänge bei Erwärmung (oder Abkühlung) der Ibañez'schen Messstange und zwar in der Luft, gestützt auf die Principien der Theorie der Wärmeleitung, etwas näher ins Auge fassen:

Bekanntlich gibt es für jeden Körper drei die Bewegung der Wärme in demselben bestimmende specifische Elemente:

1) Die *innere* Leitungsfähigkeit *k* der Substanz, in calorimetrischem Masse ausgedrückt diejenige Wärmemenge, welche durch die Flächeneinheit in der Zeiteinheit bei einem Temperaturgefälle = Eins hindurch strömt. In runden Zahlen (Gramm, Centimeter, Minute und 1° C. als Einheiten zu Grunde gelegt) ergibt sich nach den Bestimmungen von Prof. *F. Weber* für

	Silber	Kupfer	Zink	Eisen	Blei	Glas	Quecksilber
k =	65,0	66,0—49,0	18,0	8,0—10,0	4,7	0,30	1,0

2) Die *äussere* thermische Leitungsfähigkeit *h* der Oberfläche des Körpers gegen ein bestimmtes Medium, gewöhnlich Luft, in demselben Masse ausgedrückt dasjenige Wärmequantum, welches auf dem Wege der Strahlung, Convexion und Wärmeleitung nach aussen hin an das umgebende Medium abgegeben[2]) wird. *h* ist fast unabhängig von der Natur und Form der Substanz und kann für Metalle in runder Zahl bei obigen Einheiten zu 0,01 angenommen werden.

3) Endlich die *Wärmecapacität*[1]) *c* des Körpers, die gewöhnlich noch multiplicirt mit der *Dichte* in der Analyse der Wärmebewegung auftritt.

Stellt man sich nun eine solche Basis-Messstange vor, wir wollen allgemein annehmen aus einem Metalle, das unter die verhältnissmässig guten Wärmeleiter zählt, also verfertigt etwa aus Schmiedeeisen wie beim Basisapparat von General Ibañez, oder aus Zink, Messing, noch besser aus *Kupfer*, so darf man stets — das zeigt die Rechnung — bei den Querschnittsdimensionen wie sie hier vorkommen, (falls nicht ganz abnorme Temperatur- und Witterungsverhältnisse bei den Feldoperationen vorherrschend sind, wie beispielsweise anhaltend starkes Oscilliren der Lufttemperatur, in Folge rasch wechselnder Bewölkung, kurz andauernden Regen- oder Windböen etc. etc.) die metallene (schmiedeiserne) Hülle eines jeden Thermometers als eine *Isotherme* betrachten, für welche in jedem Zeitmomente die Temperatur aller ihrer Massenpunkte dieselbe ist. Es zeigt ferner übereinstimmend Theorie wie Beobachtung, dass wenn die Tagestemperatur steigt, die Messstange langsam nachfolgt, und zwar wird die *Differenz* der beidseitigen Temperaturen um so grösser, je höher die Luftwärme ist und je rascher die Temperatur steigt. Für ein gegebenes Verhältniss des Ganges der äussern Temperatur ist die Grösse jener Differenz in ganz bestimmter Weise abhängig von der äussern Wärmeleitungsfähigkeit des Metalls gegen Luft, seiner specifischen Wärme, ferner von der Oberfläche der Messstange und ihrer Gesammtmasse, resp. der Oberfläche und Masse des betrachteten Theilstückes derselben.

Die Metalllamelle der Messstange bleibt also dann immer kälter als die Luft, wenn die Temperatur der letztern zunimmt; umgekehrt dagegen bleibt sie continuirlich wärmer bei fallender Tagestemperatur. — Beachten wir jetzt den Gang der eingelegten Quecksilberthermometer. Sollen dieselben richtig functioniren, d. h. in *jedem* beliebigen Zeitmomente die *Momentantemperatur* ihrer bezüglichen Umgebung, d. h. der schmiedeisernen Messstange notiren, so muss jede Wärmeschwankung — gleichgiltig ob sie gross oder klein — in dem das Thermometer und dessen Kugel unmittelbar umgebenden Medium (Eisenfeillicht und Schmiedeisen) sich in kürzester Zeit auf dem Wege der innern und äussern Wärmeleitung durch letzteres auf die Thermometerkugel übertragen. Wie rasch dies nun geschieht, das hängt wieder ganz von dem innern und äussern Wärmeleitungsvermögen (letzteres gegenüber Eisenfeillicht) des Thermometers, im Fernern von derjenigen Wärmemenge (Masse × specif. Wärme) ab, welche dasselbe zu einer bestimmten Aenderung seiner Temperatur (etwa 1° C.) bedarf. Erstere sollen möglichst *gross*, letztere möglichst *klein* sein.

Nun ist aber leider so ziemlich für alle Substanzen die *äussere* Wärmeleitungsfähigkeit, die in *erster Linie* befördernd auf die Temperaturausgleichung wirkt wie bereits bemerkt eine sehr kleine Grösse; für Eisenfeilspäne als umgebendes Medium, das jedoch, selbst bei dem vorzüglichsten Luftabschluss niemals luftfrei sein wird, kann dieselbe zwar etwas grösser, aber kaum mehr als zu 0,015—0,020 angenommen werden. Es bedarf daher stets einer ganz bestimmten, messbaren Zeit, die in gewissen Fällen nach der Rechnung *bis auf ganze Minuten ansteigen* kann[2]), bis das Thermometer die Temperatur seiner Umgebung vollständig angenommen hat. Beachtet man aber vollends noch den fatalen Umstand, dass nach den Versuchen von *Angström* und *Wiedemann* bei der Transmission von Wärme von bessern zu schlechtern anliegenden Leitern, wenn sie sich mit den *gewöhnlichen* Flächen berühren, wie es ja hier der Fall, wo die Quecksilberkugeln und die gläsernen Hüllen der Thermometer

[1]) Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung.

[2]) Oder auch aufgenommen.

[1]) Bei gewöhnlicher Temperatur (10—20° C.) ist

für:	Silber	Kupfer	Zink	Eisen	Blei	Glas	Quecksilber
c =	0,056	0,093	0,094	0,115	0,038	0,180	0,033.

[2]) Besonders wenn man noch die schlechtleitenden gläsernen Hüllen in Mitleidenschaft zieht.

unmittelbar den Eisenfeilspänen und der schmiedeisernen Umhüllung anliegen, ein *Uebergangswiderstand*, ein messbarer Unterschied der Temperatur (eine Wärmestauung) sich zeigt, der beim Uebergang der Wärme vom schlechtern zum bessern Leiter sogar noch erheblich gesteigert werden kann, *so ist ohne Weiteres klar, dass, mag die Stangentemperatur steigen oder fallen, die Wärmeschwankung gross oder klein sein, jederzeit die momentanen Angaben der Quecksilberthermometer gegenüber der wirklichen Temperatur der Messstange zurückbleiben müssen;* eine Ansicht, die übrigens auch von anderer, fachmännischer, Seite bereits geltend gemacht worden ist.

Wenn die Abweichungen der Angaben der Quecksilberthermometer von der wirklichen Temperatur der Messstange auch vielleicht bei einigermassen constanter Luftwärme innerhalb kleiner Grenzen bleiben, so wird das Verhältniss doch ein ganz anderes, wenn die Temperatur ziemlich stark variirt, d. h. steigt oder fällt. Je nach ihrem Verhalten kann bei genau denselben Ablesungen an den Thermometern die augenblickliche Länge der Stange dann jedesmal eine *andere* sein.

Dass die einzelnen nicht unerheblichen Differenzen zwischen den doppelt gemessenen Basislängen bei Weinfelden und Bellinzona (resp. deren einzelnen Untersectionen) wol nicht zum geringsten Theil auf dieses Verhalten zurückzuführen sind, davon sind wir fest überzeugt. Die nachstehenden Daten sind den „Procès verbaux" der schweizerischen geodätischen Commission entnommen.

Basis	Fehler der einzelnen Sectionen:							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*		
Weinfelden	− 5,8	+0,1	−1,4	+2,9	−0,3	+ 4,2	—	—
	°	°	°	°	°	°		
Diff. d. mittl. Temp.	+14,73	−1,54	+8,77	−8,02	+3,73	−10,45	—	—
	mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
Bellinzona	− 3,1	+2,3	−1,2	+0,9	−0,8	+ 3,1	−0,1	+1,8
	°	°	°	°	°	°	°	°
Diff. d. mittl. Temp.	+ 8,01	−7,25	+4,73	−4,70	+2,11	− 8,98	+2,20	−5,97

Eine eingehende Discussion über diese Daten ist an dieser Stelle leider nicht möglich, da, so viel uns bekannt, über den Verlauf der Temperaturcurve *„en detail"* während der einzelnen Messungen, sowie über das Verhalten der vier Thermometer *unter sich* bezüglich ihrer Angaben nichts veröffentlicht worden ist.

Als ein einfaches Mittel, um in jedem beliebigen Zeitmomente die wirkliche, momentane Mitteltemperatur der Messstange zu erfahren, dürfte sich nun vielleicht Folgendes empfehlen: Man bohre, etwa von oben herunter (oder auch von der Seite), die Mittelrippe der zur Vermeidung von Durchbiegung auf der hohen Kante stehenden Messstange je nach Belieben an vier oder auch an sechs verschiedenen Stellen leicht an und fülle dieselben, nachdem sie schwach amalgamirt worden, um jeden Einfluss von Seiten einer etwaigen unvollkommenen Berührung zu vermeiden, mit Quecksilber auf. Als *Form* der Anbohrung kann man beispielsweise eine ganz dünne kreisrunde Lamelle oder drgl. wählen; Hauptsache ist ja nur, dass man eine möglichst grosse Uebertragungsfläche bei möglichst kleiner Quecksilbermasse hat. Die Ausdehnung des Quecksilbers, resp. die Temperatur der Stange an der betreffenden Stelle wird dann einfach durch ein eingestecktes graduirtes Capillarrohr gemessen, wie wir es ja bei unsern genauern Thermometern immer vorfinden. Sorgt man noch dafür, dass der schädliche Einfluss der Wärme-Zu- oder -Abfuhr, herrührend von der Wärmeleitung der Unterlagen, möglichst reducirt wird, so ist absolut kein Grund einzusehen, warum dieses Arrangement der Thermometer nicht in jedem Momente, gleichgültig was immer für Witterungsverhältnisse herrschen, die wirkliche Mitteltemperatur der Messstange mit einer Genauigkeit angeben sollte, wie sie für Basismessungen erforderlich und hinreichend ist [da ja alle jene Fehlerquellen, wie sie bei der Ibañez'schen Methode der Temperaturbestimmung thatsächlich vorhanden sind, hiebei vermieden werden und jede Wärmeschwankung sich nur auf dem Wege reiner metallischer Leitung so zu sagen momentan auf die Quecksilberlamelle überträgt und mit Hülfe deren Ausdehnung gemessen wird].

Mit dieser unserer letztern Schlussfolgerung steht nun allerdings in totalem Widerspruch die Ansicht, wie sie schon *Bessel* s. Z. über die Bestimmung der Temperatur einer in freier Luft befindlichen Messstange äusserte; Bessel sagte: „Nach meinen Erfahrungen muss man geradezu Verzicht darauf leisten, die wahre Temperatur eines Massstabes zu erfahren, *ausser wenn man ihn in eine Flüssigkeit legt und in dieser die Thermometer anbringt.*"

Ebenso sind auch unsere Anschauungen nicht wohl vereinbar mit denjenigen einer andern massgebenden Stimme auf dem Gebiete des Vermessungswesens: In einem in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde Bd. II" veröffentlichten Aufsatze „über die Steigerung der Genauigkeit bei Basismessungen", eine Abhandlung, die vornehmlich die Discussion der Temperaturfrage bei Basismessungen zum Gegenstande hat, bemerkt nämlich C. *Haupt*, Vermessungsdirigent bei der trigonometrischen Abtheilung der kgl. preussischen Landesaufnahme:

„Die Hauptquelle aller zu befürchtenden Unregelmässigkeiten liegt kurz gesagt darin, dass wir bei dem Messen in Luft fast in keiner Weise im Stande sind, die Temperatur des Masstabes zu erkennen. Wenn sich diess aber so verhält, so werden wir offenbar genöthigt, den Masstab in engste Verbindung mit einer Flüssigkeit zu bringen, welche gerade diejenige Eigenschaft besitzt, welche der Luft fehlt, nämlich eine grosse specifische Wärme. Zur Erzielung dieser innigen Verbindung giebt es im Allgemeinen *zwei* Wege:

I. Entweder man richtet den Masstab zur Aufnahme einer Flüssigkeit ein, *wobei die Flüssigkeit selbst das Thermometer bilden* [1]), als *auch zur Aufnahme der Thermometer dienen kann*, wie beispielsweise bei dem Projecte des Mechanikers *F. H. Reitz* in Hamburg, wobei eine gezogene dünnwandige Messingröhre in Vorschlag gebracht wird, die mit *Wasser* gefüllt, in welches dann die Thermometer eingetaucht werden.

II. Oder man legt den Massstab während der Messung selbst in eine Flüssigkeit" ....

Diesen Bemerkungen möchten wir nun die folgenden entgegenhalten:

Fixirt man fürs erste irgend ein Stück der massiven metallenen, etwa gusseisernen Messstange, dasselbe möge eine Länge von 40—50 *cm* und eine Dicke Δ von rund 5 *mm* besitzen, so lässt sich auf Grund einer vollkommen strengen, auf die Principien der Theorie der Wärmeleitung basirten Berechnung folgern, dass wenn dieses Messstangenstück in der *freien* Luft einer Abkühlung, sei es auf der vordern, sei es auf der hintern Fläche, sei es von unten oder von oben, unterworfen wird und zwar durch eine Temperaturschwankung (gleichgültig ob gross oder klein, rasch oder langsam verlaufend) im umgebenden Medium, schon wenige Secunden nach Beginn des Processes der Wärmeleitung die Temperatur keines Massenpunktes des supponirten Messstangentheiles *von der Temperatur* der *mittleren Partie derselben um mehr als höchstens* $^1/_{50}$ ° C. *differirt* [2]), dass also dieses Stangenstück — für die Zwecke der geodätischen Praxis gewiss genau genug — als *isotherme* Fläche betrachtet werden kann, für welche es ganz gleichgültig ist, in welchem ihrer Punkte man die Temperatur messend verfolgt; es kommt nur darauf an, dass diese einzelne Temperaturbestimmung rationell geschieht und hiezu bieten jene vorgeschlagenen Quecksilberlamellen, denen man einen Radius von 1,5 *cm* und eine Dicke von höchstens 0,5 *mm* geben wird, und die man am sichersten in die Mittelebene (Mittellinie) des Stabes verlegt, das beste Mittel, weil ihre

[1]) Vorschlag von *Werner Siemens*, als thermometrische Flüssigkeit wird Quecksilber verwendet.

[2]) Selbst dann noch, wenn einzelne Theile der Vorder- oder Hinterfläche von der Temperaturwelle verschieden afficirt würden.

Temperaturen bei den letztern Dimensionen in jedem Momente mit derjenigen der metallenen Umgebung vollständig übereinstimmen. — Gerade der Umstand, dass wir bei den Metallen (neben der geringen specifischen Wärme) eine so äusserst kleine *äussere* Wärmeleitungsfähigkeit in Verbindung mit einem relativ sehr grossen *innern* thermischen Leitungsvermögen (Verhältniss $^1/_{1000}$ bei Schmiedeisen, bei Kupfer sogar $^1/_{10000}$) haben, macht es nach meiner Ansicht *leicht*, bei einer passenden, den physikalischen Thatsachen wirklich entsprechenden Anordnung der Thermometer, die mittlere Temperatur der Messstange stets sehr nahe *richtig* zu erhalten. In Folge des geringen Werthes jenes erstern Elementes verhält sich nämlich das Metall bezüglich seiner innern Temperatur den Schwankungen der letztern gegenüber im äussern umgebenden Medium gewissermassen passiv, anderseits aber muss sich vermöge der sehr guten innern metallischen Leitungsfähigkeit *jede* Temperaturdifferenz, auch wenn dieselbe durch ungleichmässig erwärmte und bewegte Luft entstanden ist, welche die Messstange nicht in allen ihren Theilen gleichmässig afficirt, dennoch in kürzester Zeit ausgleichen, — sobald man nur noch dafür Sorge trägt, das der Einfluss der *äussern Strahlung* auf ein zu vernachläissgendes Minimum reducirt wird, wozu ja die Physik selbst wieder ganz genügende Mittel an die Hand gibt, ohne dass dabei irgendwie die *freie* Communication der die Messstange umgebenden Luft gehemmt zu werden braucht. — Ich frage, warum soll man sich nicht auch in der geodätischen Praxis resp. bei Basismessungen die schönen Resultate zu Nutzen machen, die in den letzten Jahren durch die ausgedehnten Untersuchungen verschiedener Forscher über die Wärmeleitung in festen und flüssigen Körpern zu Tage gefördert worden sind? Warum soll man nach den Vorschlägen von *Werner Siemens* und *H. F. Reitz* — die mit den letzteren Untersuchungen auf ganz gespanntem Fusse stehen — zu den sehr schlecht leitenden Flüssigkeiten greifen, *um in ihnen die Thermometer anzubringen* und mit ihnen an Stelle der massiven metallenen Messstangen die Basismessung vornehmen, wenn man nach den Erfahrungen der angesehensten Experimentatoren doch weiss, dass von Querschnitt zu Querschnitt in einer solchen Flüssigkeit (gleichgültig ob Wasser oder Quecksilber) die Temperatur niemals dieselbe ist und Differenzen in der letztern namentlich bei thatsächlichen Messungen im *Freien* sich nur langsam und schwer vollständig ausgleichen?

Wenn die Geodäten ja vielleicht allen Grund haben anzunehmen, dass gestützt auf wirkliche Messungsergebnisse ein in Luft gebrauchter und geprüfter Masstab nicht immer diejenige äusserste Genauigkeit ergibt, wie man sie für eine Basismessung wol zu erreichen wünscht, muss denn da die gewöhnlich supponirte Unsicherheit der Temperaturbestimmung des Masstabes in *Luft* stets die Schuld dran tragen?

Wenn nach den neueren physikalischen Thatsachen die specifischen Wärmen, die äussere und innere thermische Leitungsfähigkeit, die Elasticitätscoefficienten etc. nicht mehr als *constant*, wol aber als Functionen der Temperatur betrachtet werden müssen, warum soll denn das mit dem Ausdehnungscoefficienten der Metalle nicht ebenfalls der Fall sein und darin die eigentliche Ursache für jene Unsicherheiten in den Massbestimmungen liegen? Darauf hat, glaube ich, vor Jahren schon *General Bayer* hingewiesen und sind auch andere Geodäten *Hirsch, Plantamour etc.* wol dieser Meinung. — Ist diess aber der Fall, dann gibt es allerdings nur eine Radicalcur, die darin besteht, den Masstab eben in eine Flüssigkeit zu legen, deren Temperatur innerhalb *enger* Grenzen zu halten und durch directe innige Verbindung der *Thermometer mit der Messstange* (niemals aber mit der Flüssigkeit) deren Temperatur messend zu verfolgen.

Auch hiebei wird man von dem bereits oben vorgeschlagenen Arrangement der Thermometer gewiss nur den vortheilhaftesten Gebrauch machen können.

Was die technische Ausführung dieses Vorschlages anbetrifft, so haben wir darüber allerdings kein Urtheil, glauben aber immerhin, dass dieselbe kaum erheblichere Schwierigkeiten bieten dürfte, als diejenigen bei der von General Ibañez angewendeten Methode der Temperaturbestimmung.

Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass Prof. *F. Weber*[1]) seiner Zeit die strenge theoretische Ableitung dafür gegeben hat, dass wenn ein guter metallischer Wärmeleiter (beispielsweise Kupfer) mit einer (metallischen) Flüssigkeit (Quecksilber) in inniger Berührung ist, in jedem beliebigen Zeitmomente bei Abkühlung resp. Erwärmung des metallischen Leiters (in Form eines flachen Kreiscylinders von best. Dimensionen) die Temperatur aller Massenpunkte derselben die nämliche ist und gleich derjenigen der obersten Schichte der mit ihm in Berührung stehenden (metallischen) Flüssigkeitslamelle. — Der gemachte Vorschlag ist daher nur eine Uebertragung dieser gefundenen Thatsache in die geodätische Praxis.

Miscellanea.

Zum Brand des Stadttheaters in Wien. In einer Berichterstattung, welche die Wiener Theater-Local-Commission über den Brand des Stadttheaters herausgegeben hat, wurde constatirt, dass sich der eiserne Vorhang und die eisernen Thüren gut bewährt haben; ebenso haben die Nothkerzen in den Stiegenhäusern gute Dienste geleistet, dagegen haben sich die Staubtücher als sehr gefährlich für den Innenraum gezeigt. Für die Zukunft müssen die Stiegenhäuser in allen Theatern eine Ventilation erhalten, um den Rauch, der jede Hülfsleistung von der Stiege aus unmöglich macht, zu entfernen. Im Weitern sei es dringend nothwendig, dass die Feuerwache Tag und Nacht in Thätigkeit bleibe. Im Processe über diesen Theaterbrand wurde der Director des Stadttheaters zu einer Geldstrafe von 150 fl., eventuell einer Arreststrafe von 30 Tagen und die übrigen Angeklagten bis auf zwei zu Arreststrafen von 3 Tagen bis 3 Wochen verurtheilt.

Der fünfte Congress italienischer Architecten und Ingenieure findet vom 22. bis 29. September in Turin statt. An demselben können auch Ausländer theilnehmen, sofern sie eine Taxe von 10 Lire erlegen und sich bis Ende Juli bei Francesco *Ceriana*, Ingegnere, Via Lagrange No. 3, Torino, eintragen lassen. Die Mitglieder des Congresses geniessen auf allen italienischen Bahnen und Dampfschiffen eine Ermässigung des Fahrpreises.

Strassenpflasterungen in London. In der am 27. Mai stattgehabten Versammlung der „Institution of Civil Engineers" in London theilte Mr. George Stayton mit, dass die gesammte Strassenlänge der Stadt London 3170 *km* beträgt. Hievon befinden sich 400 *km* im Bau, 1280 *km* sind bekiest, 920 *km* haben Macadam-, 450 *km* Granit-, 85 *km* Holz- und nur 22 *km* Asphalt-Pflaster. Die Holzpflasterungen bedecken eine Fläche von 820000 m^2.

Electrische Stadtbahn in Wien. Am 17. dies fand im Handelsministerium die erste Verhandlung betreffend das von der Firma Siemens und Halske in Gemeinschaft mit der österreichischen Länderbank zur Concessionirung eingereichte Project einer electrischen Stadtbahn für Wien statt, wobei jedoch noch keine definitive Festsetzung des Tracés erfolgte.

Weserbrücke zu Holzminden. Wie die „Bautechnische Rundschau" mittheilt, hat Kreisbaumeister E. H. Hoffmann in Berlin, der Herausgeber und Redacteur der Monatsschrift: „Der rationelle Steinbau", ein Concurrenzproject für eine steinerne Brücke ausgearbeitet, das um 75 000 M. billiger sein soll, als das Holzmann'sche Project.

Concurrenzen.

Mozart-Denkmal. Zur Erlangung von Entwürfen, resp. Modellen schreibt das Comité zur Errichtung eines Mozart-Denkmales eine allgemeine öffentliche Concurrenz aus. Die Baukosten dürfen 100 000 fl. nicht übersteigen. Termin: Ostern 1885. Preise: 3000, 2000 und 1000 fl.

Armenhaus in Breslau. Bei dieser in Nr. 9 d. B. mitgetheilten Concurrenz erhielten den ersten Preis die HH. Architecten *Ehrenreich Klees* und *Karl Krause* zu Hamburg, den zweiten Preis Herr Regierungsbaumeister *Nitka* in Berlin und den dritten Preis die HH. Architecten *Heinrich Schild* in Breslau und *Ludwig Klingenberg* in Oldenburg.

Grauholz-Denkmal. Den ersten Preis erhielt Arch. *Lambert* in Neuenburg, den zweiten Arch. *Hirsbrunner* in Bern und den dritten Arch. *Schneider* daselbst.

[1]) Vierteljahrsschrift der Züricher naturf. Gesellschaft, 1879.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.