

## VI. Section für Mathematik.

---

**Erste Sitzung am 5. Februar 1885.** Vorsitzender: Baurath Prof. Dr. W. Fränkel.

Prof. Dr. L. Burmester spricht über ein neues einfaches Diagramm für die Construction der Stufenscheiben.

Um bei zwei Stufenscheiben mit nicht gekreuztem Riementrieb bei constanter Riemenlänge die Grösse der entsprechenden Scheibenradien graphisch zu bestimmen, wurde bis jetzt meist das Culmann'sche Diagramm angewendet, welches aber erst durch eine umständliche Construction erhalten wird. Wegen dieser umständlichen Construction versuchte man auch durch Annäherungs-Formeln die Scheibenradien rechnerisch zu ermitteln; aber diese Annäherungen sind nur innerhalb sehr enger Grenzen zulässig und geben in weiteren Grenzen ungenaue Resultate. Prof. Burmester zeigt, wenn man die entsprechenden Scheibenradien als rechtwinklige Coordinaten betrachtet, dass dadurch ein Diagramm gebildet wird, welches eine transcendente Curve ist, und dass dasjenige Stück dieser Curve, das innerhalb der weitesten in der Praxis vorkommenden Grenzen zur Geltung kommt, mit ausserordentlicher Genauigkeit durch einen Kreisbogen ersetzt werden kann. Der Mittelpunkt und der Radius dieses Kreisbogens wird in höchst einfacher Weise durch den Abstand der beiden Scheibenaxen bestimmt. Aus diesem kreisförmigen Diagramm kann, wenn der eine Scheibenradius gegeben ist, der entsprechende leicht entnommen werden; und ferner giebt dieses Diagramm eine klare Uebersicht über die Abhängigkeit der entsprechenden Scheibenradien. Wie bei Stufenscheiben kann dieses Diagramm auch bei Konen mit nicht gekreuztem Riementrieb angewendet werden.

Prof. Dr. C. Rohn spricht noch über eine einfache lineare Construction der ebenen rationalen Curven V. Ordnung, welche neuerdings vom Vortragenden in den Mathemat. Annalen, Bd. XXV, 4. Heft veröffentlicht worden ist.

---

**Zweite Sitzung am 9. April 1885.** Vorsitzender: Baurath Prof. Dr. W. Fränkel.

Civilingenieur Dr. R. Proell spricht über Beiträge zur Regulirung und Steuerung schnelllaufender Dampfmaschinen.

Die Construction schnell laufender Dampfmaschinen hat durch die in so schnellem Maasse emporgeblühte Elektrotechnik eine bedeutende Anregung erhalten. Während man sich vor 10 Jahren noch kaum getraute, die Dampfmaschinen schneller als mit 100 Touren per Minute laufen zu lassen (Locomotivmaschinen ausgeschlossen) macht man sich zur Zeit schon mit Tourenzahlen von 300—400 per Minute vertraut und ist eifrig bemüht, für so bedeutende Geschwindigkeiten die besten Verhältnisse zu ermitteln. Die Forderung grösster Dampfökonomie lässt auch bei den schnelllaufenden Dampfmaschinen eine directe Einwirkung des Regulators auf die Expansion des Dampfes im Cylinder als das Rationellste erscheinen. Eine weitere Forderung ist diejenige grösster Betriebssicherheit namentlich beim Betriebe von Dynamomaschinen für elektrische Beleuchtung und grösster Einfachheit der Construction. Die vom Vortragenden construirte schnelllaufende Dampfmaschine zeichnet sich durch mehrere eigenartige Details aus, zu denen er die Idee und Anregung theilweise Herrn Prof. Dörfel in Prag verdankt. Besonders ist es der im Schwungrade der Maschine befindliche und direct um die Hauptwelle rotirende Regulator, welcher nicht allein vom constructiven, sondern auch vom theoretischen Standpunkte aus höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aufweist. Um zwei in den Speichen des Rades gelagerte kurze Wellen schlagen zwei Pendel parallel der Schwungradebene aus, denen eine einzige zwischengesetzte und mit ihrer Axe das Wellenmittel kreuzende Spiralfeder entgegenwirkt. Die Dimensionen sind derartig gewählt, dass in dem Maasse als sich die Schwungkugeln des Pendels vom Wellen Centrum entfernen und deren Centrifugalkraft zunimmt, nahezu in gleichem Maasse die auf Druck beanspruchte Feder eine Gegenwirkung ausübt, so dass für den Regulator eine nahezu astatische Functionirung resultirt. Die Annäherung an die Astasie kann durch kleine, mit den Pendeln verbundene Hilfgewichte experimentell verändert werden. Die ausschlagenden Pendel verdrehen während ihrer Rotation eine auf einer festen Excenterscheibe sitzende lose Excenterscheibe, von der aus ein eigenthümlich construirter und an tiefster Stellung des Cylinders befindlicher Steuerungshahn sowohl in Bezug auf Voreilung als Excentricität verstellt wird. Eine vom Vortragenden aufgestellte ausführliche Theorie des Regulators gestattet, sich über die difficilsten Fragen entsprechende Antwort zu holen. Der Vortragende leitet dieselbe her und zeigt zur Evidenz, dass eine geschickte Deutung rechnerischer Grössen durch geometrische Strecken die Brücke zur Erkenntniss von Erscheinungen wird, welche andernfalls nur sehr schwer begriffen werden können und dann nur mit einem umständlichen und schwulstigen Rechnungsapparat. Die graphische Behandlung und Lösung

des vorliegenden Problems führt auf wichtige und interessante Sätze, die z. B. die Wirkung der Fliehkräfte in den einzelnen Neben- und Verbindungstheilen klar übersehen lässt. Redner giebt am Schlusse seines Vortrags einige Rechnungsergebnisse, die erkennen lassen, dass verhältnissmässig kleine Regulatoren mit Schwungkugelgewichten von nur 1,4 kg, einer mittleren Federspannung von 168 kg im Stande sind, in der Federaxe eine Energie von 16,8 kg bezogen auf  $\frac{1}{40}$  Tourenänderung zu erzeugen, gross genug, um den an der angewendeten Hahnsteuerung auftretenden Reibungswiderstand zu überwinden.

Zum Schluss bemerkt der Vortragende, dass die Halle'sche Maschinenfabrik und Eisengiesserei vorm. Riedel & Kemnitz in Halle a. S. das Recht der Ausführung der ihm patentirten Constructionen erworben habe und einen Versuchsmotor baue, der mit 350 Touren in der Minute arbeiten soll.

**Dritte Sitzung am 22. October 1885.** Vorsitzender: Baurath Prof. Dr. W. Fränkel.

Betriebstelegraphen-Oberinspector Dr. R. Ulbricht bespricht das von ihm construirte Proportional-Galvanometer.

Das vorgeführte Proportionalgalvanometer dient zu Widerstandsmessungen und ist aus dem von Fl. Jenkin angegebenen entwickelt worden. Seiner Construction liegt die Absicht zu Grunde, eine Scala zu erhalten, welche für gleiche Widerstandsänderungen äquidistante Theilung zeigt; ein Vortheil, welchen die bisher bekannt gewordenen Proportionalgalvanometer nicht bieten.

Das Galvanometer besitzt zwei wie die Ringe von Tangentenbussolen gestaltete, gleichgrosse Drahringe I und II, welche, im rechten Winkel zu einander gestellt, sich an der Peripherie berühren. Da, wo sich die Achsen beider schneiden, liegt der Drehpunkt der Magnetnadel. Die Schaltung ist dieselbe wie bei einem Differentialgalvanometer, doch sind beide hierbei entstehende Stromzweige  $J_1$  und  $J_2$  über beide Ringe I und II derart geführt, dass sich die magnetischen Momente der Ringe verhalten wie  $J_1 - J_2 : J_2 - J_1$ .

Ist  $x$  der zu messende Widerstand,  $G$  der Widerstand jedes Galvanometerzweiges und  $\alpha$  der Nadelablenkungswinkel bei aufgehobener Wirkung des Erdmagnetismus, so bestehen die Gleichungen:

$$\frac{J_1}{J_2} = \frac{G+x}{x} \text{ und } \frac{J_1 - J_2}{2J_2 - J_1} = \tan \alpha, \text{ oder } \tan \alpha = \frac{x}{G-x}.$$

Bei dieser Grösse von  $\tan \alpha$  er giebt sich Folgendes:

Zieht man im Quadranten des Nadelweges eine grösste (unter  $45^\circ$  geneigte) Sehne von der Länge  $G$ , so ist die auf dieser Sehne gemessene Nadelablenkung gleich  $x$ ; d. h. die Ablesung der Widerstandsgrösse hat

auf der mit äquidistanter Theilung versehenen 45°-Sehne, oder auf der zugehörigen Viertelkreislinie sattzufinden, auf welche jene Sehnen-theilung radial projectirt worden ist.

Bei dem vorgeführten Instrument hat G die Grösse von 100 Ohm. Durch Anwendung von Zweigwiderständen liesse sich der Werth der Scalentheile beliebig verkleinern. —

Hierauf bespricht Assistent J. Freyberg die Einrichtung einiger optischer Modelle von Töpler und O. E. Meyer, welche zur Erläuterung der Brechung von ebenen Lichtwellen, wie der Brechung von Lichtstrahlen an ebenen Trennungsf lächen und in Linsen mit Vortheil benutzt werden können.

**Vierte Sitzung am 10. December 1885.** Vorsitzender: Prof. Dr. L. Burmester.

Privatdocent M. Grübler spricht über die Geschichte der Turbinen-Theorie.

Nachdem der Vortragende in Kürze die Bedeutung specialgeschichtlicher Forschungen für die einzelnen Wissenschaftszweige hervorgehoben, behandelt er zuerst die grundlegenden Arbeiten Euler's auf dem turbinentheoretischen Gebiete aus den Jahren 1750 und 1754, in denen der noch heute benutzte Ausdruck für die an das Turbinenrad abgegebene Arbeit, sowie die Gleichung zur Ermittlung der Ausflussgeschwindigkeit bei gegebener Umdrehungsgeschwindigkeit in mustergültiger Weise entwickelt werden, allerdings ohne Berücksichtigung der Flüssigkeitsreibung. Daran schloss sich die Erläuterung des Reactionsrades, welches Euler in Vorschlag gebracht und für das er aus seiner Theorie die Bedingungen des grösstmöglichen Nutzeffektes abgeleitet hatte. Die Erfindung der innen beaufschlagten Radialturbine durch Fourneyron im dritten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts brachte das Euler'sche Reactionsrad rasch in Vergessenheit und letzteres geschah auch noch mit Euler's theoretischen Arbeiten, nachdem Poncelet, welcher 1838 eine vorzügliche, noch jetzt gültige Theorie der Fourneyron-Turbine veröffentlichte, behauptet hatte, dass die Fourneyron-Turbine mit dem Euler'schen Reactionsrade nichts gemein habe und für sie die Euler'schen Theorien keine Gültigkeit besässen. Der Vortragende bewies die Unrichtigkeit der Poncelet'schen Behauptung, indem er mittelst der Poncelet'schen Gleichungen, deren Entwicklung er kurz andeutete, den Euler'schen Ausdruck für die auf das Turbinenrad übertragene Arbeit herleitete. Poncelet's umfassende Untersuchungen sind das Fundament für alle folgenden turbinentheoretischen Arbeiten geworden. Einen weiteren Fortschritt erfuhr die Turbinentheorie durch eine Abhandlung von Combes aus dem Jahre 1843, in welcher bei der Ableitung des mehrfach erwähnten Euler'schen Ausdruckes für die Arbeit die

Verluste infolge der Flüssigkeitsreibung berücksichtigt werden und zwar in einer Weise, wie sie heute allgemein benutzt wird. Das 1844 erschienene Buch von Redtenbacher, welches jetzt zumeist als das fundamentale Werk für die Turbinentheorie angesehen wird, ist hinsichtlich seines theoretischen Theiles nichts als eine theilweise sogar unzulängliche Combination und Umarbeitung der Untersuchungen von Poncelet und Combes, während die 1847 erschienene Bearbeitung der Turbinentheorie von Weisbach viel sorgfältiger und consequenter ist und einen Fortschritt in dem inneren Ausbau der Turbinentheorie repräsentirt. Nach Weisbach ist aber bis in die neueste Zeit hinein kaum etwas veröffentlicht worden, was als ein wesentlicher Fortschritt der Turbinentheorie zu betrachten wäre, im Gegentheil repräsentirt so manches der in den letzten Jahrzehnten erschienenen Lehrbücher auf diesem Gebiete den älteren Originalarbeiten gegenüber einen beträchtlichen Rückschritt. Einige Belege für letztere Behauptung und der Hinweis auf den Umstand, dass hauptsächlich der Mangel an geschichtlichen Forschungen innerhalb der Turbinentheorie jenen Rückschritt bedingten, bildeten den Schluss des Vortrages.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [1885](#)

Autor(en)/Author(s): Fränkel Wilhelm

Artikel/Article: [VI. Section für Mathematik 51-55](#)