

Elektrotechnische und polytechnische Rundschau

Versandt jeden Mittwoch.

Früher: Elektrotechnische Rundschau.

Jährlich 52 Hefte.

Abonnements

werden von allen Buchhandlungen und Postanstalten zum Preise von
Mk. 6.— halbjährl., Mk. 12.— ganzjährl.
angenommen.

Direct von der Expedition per Kreuzband:
Mk. 6.35 halbjährl., Mk. 12.70 ganzjährl.
Ausland Mk. 10.—, resp. Mk. 20.—.

Verlag von **BONNESS & HACHFELD, Potsdam.**Expedition: **Potsdam, Hohenzollernstrasse 3.**

Fernsprechstelle No. 255.

Redaction: **R. Bauch, Consult.-Ing., Potsdam,
Ebräerstrasse 4.****Inseratenannahme**

durch die Annoncen-Expeditionen und die Expedition dieser Zeitschrift

Insertions-Preis:

pro mm Höhe bei 65 mm Breite 15 Pfg.
Berechnung für $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ etc. Seite
nach Spezialtarif.

Alle für die Redaction bestimmten Zuschriften werden an **R. Bauch, Potsdam, Ebräerstrasse 4**, erbeten.
Beiträge sind willkommen und werden gut honoriert.

Inhaltsverzeichnis.

Mangelnde Klarheit in einigen Grundbegriffen und Principien der theoretischen Mechanik, S. 177. — Normalisierungspläne im Maschinenbau, S. 181. — Kleine Mitteilungen: Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik, S. 183; Die deutsche Motorwagen-Industrie auf dem Weltmarkte, S. 183; Handelsvertrag mit Russland, S. 183; Die I. internationale Motorboot-Ausstellung Kiel 1907, S. 184. — Handelsnachrichten: Zur Lage des Eisenmarktes, S. 184; Vom Berliner Metallmarkt, S. 184; Börsenbericht, S. 184. — Patentanmeldungen, S. 185. — Briefkasten, S. 186.

Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.

Schluss der Redaction 20. 4. 1907.

Mangelnde Klarheit in einigen Grundbegriffen und Principien der theoretischen Mechanik.von **Carl Rudolf.**

2. Ueber den Begriff der mechanischen Arbeit.

Die fast in allen Lehrbüchern der Mechanik enthaltene kurze Definition: Arbeit = Kraft mal Weg ist eine reine Wortdefinition, keine Sachdefinition, sie ist weiter nichts als die Benennung eines Productes aus zwei mechanischen Grössen. Die Definition enthält nicht den wesentlichen Umstand, dass eine arbeitende, treibende Kraft auch einen entgegenwirkenden Widerstand voraussetzt. Es wird auch nicht genügend streng unterschieden zwischen der Arbeit im Beharrungszustande und derjenigen im Beschleunigungszustande der Bewegung. Der erste Fall ist der technisch wichtigere; in diesem Fall leistet die treibende Kraft ebensoviel Arbeit, als der Widerstand verbraucht, weil eben im Beharrungszustande die treibende Kraft gleich dem Widerstande ist. Diese beiden Kräfte stehen also an dem angegriffenen System im Gleichgewicht, sie könnten also aus sich heraus überhaupt keine Bewegung erzeugen, wenn nicht dem Beharrungszustande ein sogenannter Beschleunigungszustand vorhergegangen wäre. Damit dieser möglich sei, muss offenbar die treibende Kraft anfangs grösser sein, als der Widerstand, sie muss ein Uebergewicht über letzterem haben. Dann entsteht nun die Frage, was jetzt unter Arbeit zu verstehen sei. Die Wirkung der treibenden Kraft tritt jetzt in zweifacher Weise in Erscheinung; sie äussert sich einmal in Beschleunigung (Geschwindigkeitssteigerung) des ergriffenen Körpers, das anderemal in Ueberwindung des Widerstandes. Welche Arbeit ist nun geleistet worden? Offenbar diejenige, die vom Widerstande verbraucht wurde, während die Arbeit, welche die Differenz zwischen treibender Kraft und Widerstand hätte noch leisten können, zur Beschleunigung des afficierten Körpers verwendet, also in lebendige Kraft umgesetzt wurde. Bei

der beschleunigten Bewegung interessiert also lediglich die Arbeit, welche der Widerstand verbraucht, während bei der beharrenden Bewegung die geleistete und verbrauchte Arbeit einander gleich sind. Der Beharrungszustand ist aber immer durch einen Beschleunigungsvorgang eingeleitet zu denken, er ist ohne diesen nicht zu verstehen. Im obigen wurde stets stillschweigend vorausgesetzt, dass die Krafrichtung stets mit der Bewegungsrichtung zusammenfällt, wie dies bei der gradlinigen Bewegung der Fall ist; bei der krummlinigen Bewegung kommt nur die Tangentialcomponente als treibend bezw. widerstehend in Betracht.

Wir wollen im Folgenden besonders auf eine Ungenauigkeit bei der Definition der Arbeit einer zur Bewegungsrichtung schräg liegenden Kraft hinweisen. Des Zusammenhanges wegen gehen wir nochmals von der gradlinigen Bewegung aus, und wir setzen im folgenden stets Beharrung der Bewegung voraus, eingeleitet durch einen Beschleunigungsprozess. Wir können uns dann immer auf die Arbeit A der treibenden P auf dem Wege s beschränken.

Schreitet also der Angriffspunkt der Kraft in der Krafrichtung selbst fort, so hat man bei constanter treibender Kraft nach Fig. 1

$$A = Ps \quad (1)$$

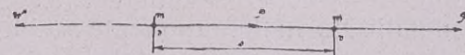


Fig. 1.

Es besteht dann directe Proportionalität zwischen den Arbeitsgrössen und den zugehörigen Wegstrecken.

Ist die Kraft P variabel, also eine Function von s (wobei auch der Widerstand die gleiche Function von s

sein muss, damit der Beharrungszustand bestehen bleibt), so kann man diesen Fall auf den früheren zurückführen, indem man sich auf unendlich kleine Grössen beschränkt, für welche Proportionalität besteht, unabhängig davon, in welcher Weise P mit s sich ändert. Es ist also

$$dA = Pds, \quad A = \int_{s^0}^s Pds \quad (2)$$

Wir nehmen jetzt an, eine constante Kraft führe (nach Fig. 2) ihren Angriffspunkt gradlinig in einer von der

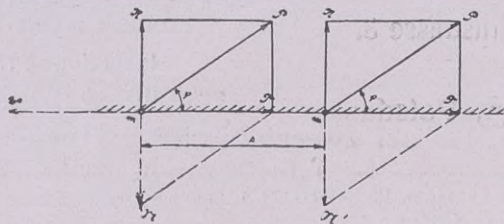


Fig. 2.

Kraftrichtung abweichenden Graden fort; die Kraft soll sowohl ihrer Stärke als auch ihrer Richtung nach constant sein. Dann sagt man gewöhnlich, unter der Arbeit einer Kraft sei das Produkt

$$A = Ps \cos \varphi \quad (3)$$

zu verstehen. Dies ist absolut von vornherein in dieser Darstellung nicht einleuchtend. Man kann sich höchstens in ungenügender Weise darauf stützen, dass man sagt, wenn $\varphi = 0$ ist, entsteht $A = P \cdot s$, so dass der einfachere Fall im complicierten enthalten ist. Dies ist aber noch keine Aufklärung; diese liegt tiefer. Es liegt überhaupt in der Forderung, dass sich der Angriffspunkt der Kraft abweichend von ihrer Richtung bewegen soll, etwas Paradoxes. Dies verschwindet, wenn man erwägt, dass zu dieser Abweichung ein gewisser Zwang notwendig ist, der als neue Kraft zur gegebenen hinzutritt und mit dieser so zusammenwirkt, dass eben der Angriffspunkt der arbeitenden Kraft die vorgeschriebene gradlinige Bahn beschreibt. Darin besteht die Aufklärung. Es ist also sozusagen eine geometrische Bedingung vorgeschrieben, die durch eine Bedingungskraft ersetzt wird.

Wie wird die Grösse dieser Kraft zu bestimmen sein? Man denke sich die gegebene Kraft in zwei Componenten zerlegt, von denen die eine in die Richtung der gegebenen Bahn und die andere senkrecht zur Bahn wirkt, gemäss Fig. 2. Soll sich nun der Angriffspunkt von P beständig in der vorgeschriebenen Bahn bewegen, so muss die normale Componente N beständig von der Bedingungskraft N' aufgehoben werden. Als Erfolg bleibt nur die Arbeit der in die Bahn fallenden Componente T übrig, so dass der complicierte Fall mit Hilfe der Bedingungskraft auf den einfachen zurückgeführt ist. Es folgt

$$A = T \cdot s = (P \cos \varphi) s = P s \cos \varphi.$$

Unter der Arbeit einer schrägen Kraft hat man also nur die Arbeit der in die Bahn fallenden Componente zu verstehen, weil die zur Bahn normale Componente (von Reibung vorläufig abgesehen) durch die geometrische Bedingung nicht zur Wirkung kommen kann.

Wenn die Bahn nicht absolut glatt, sondern rauh ist, dann erzeugt die Normalcomponente N eine Reibungskraft R , welche im Gegensinn der Bewegung wirkt. N und R setzen sich (nach Fig. 3) zu einer schrägen Kraft S zusammen, die von der Bahnreaction S' aus balanciert wird. Die mechanische Function der Bahn kann also durch die Bedingungskraft S' ersetzt werden, welche sich mit der gegebenen Kraft P zu einer Resultierenden T , wirkend in der gegebenen Bahn, zusammensetzt.

In der Bahn wirken jetzt die Kraft T im Sinne der Bewegung, R im Gegensinne der Bewegung, daher ist die geleistete Arbeit

$$A = T \cdot s - R s = (P \cos \varphi) s = P s \cdot \cos \varphi, \text{ wie früher.}$$

Für eine stetig veränderliche Kraft (veränderlich sowohl nach Intensität als auch nach Richtung) in krummer Bahn, die wir als eben voraussetzen, kann man durch Beschränkung auf unendlich kleine Grössen den früheren Fall herstellen und durch nachherige Integration zu endlichen Werten gelangen.

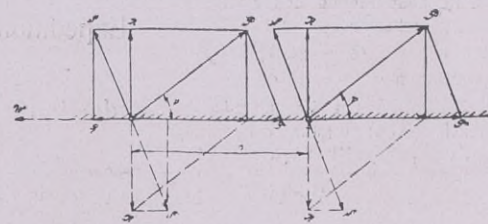


Fig. 3.

Die Kraft muss nach Intensität in Richtung stetig, d. i. sprunghaft verlaufen; unendlich kleinen Wegen dürfen nur kleine Intensitäts- und Richtungsänderungen entsprechen (nach Fig. 4).

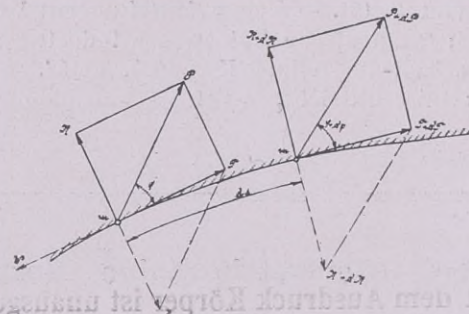


Fig. 4.

Ersetzen wir wieder den Einfluss der glatten Bahn durch die fingierte Kraft N' , so setzen sich die Kräfte P und N' zur Tangentialcomponente als ihrer Resultierenden zusammen, und es folgt

$$dA = T ds = (P \cos \varphi) ds = A = \int_{s_0}^s P \cos \varphi ds.$$

Die Kraft P muss als Function des Weges s und des Winkels φ gegeben sein.

Zum Schlusse wollen wir noch die Arbeit bei der freien, krummlinigen Bewegung betrachten. Greifen zwei Kräfte an demselben Punkte an, und die Wege, welche jede Kraft für sich allein hervorbringen würde, sind einander direct proportional, so fallen die aufeinanderfolgenden Resultierenden in eine Gerade, in jedem anderen Falle entsteht eine krumme Linie. Eine krummlinige Bahn kann auch dadurch zustande kommen, dass dem Angriffspunkt der Kraft eine anfängliche Geschwindigkeit v erteilt wird, die mit der Kraftrichtung einen Winkel einschliesst. Dann folgt das Bewegliche weder der erteilten Geschwindigkeit, noch der wirkenden Kraft, sondern schlägt eine mittlere Richtung ein. Die wirkende Kraft kann in eine treibende Tangentialcomponente und in eine ablenkende Normalcomponente zerlegt werden, gemäss Fig. 5.

So wie man nun den Fall der gezwungenen Bewegung auf den der freien Bewegung zurückführen kann, indem man die geometrischen Zwangsbedingungen durch Kräfte ersetzt, so kann man auch umgekehrt die freie Bewegung durch eine gezwungene Bewegung darstellen, indem man die freie Bahn durch eine gezwungene Bahn austauscht, in der Weise, dass die ablenkende Kraft von der Festigkeit der Bahn aufgenommen wird. Die Bahn

selbst äussert dann eine Reaction N' , die sich mit der gegebenen Kraft zu ihrer Tangentialcomponente zusammensetzt. Diese Reaction N' ist weiter nichts als die Centrifugalkraft, durch welche die Centripetalkraft N aufgehoben wird, so dass als treibende Kraft nur die Tangentialcomponente übrig bleibt. Die letztere ist also eine arbeitsfähige Kraft, während die Centripetalkraft eine

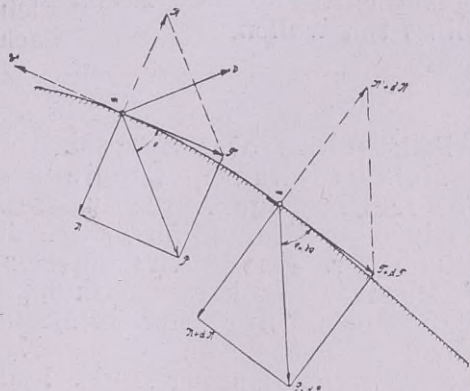


Fig. 5.

arbeitsunfähige Kraft ist, was auch daraus hervorgeht, dass ihr Angriffspunkt m in ihrer Richtung nur die unendlich kleine Strecke d^2r zweiter Ordnung zurücklegt, während die Tangentialcomponente das Bogenelement ds beschreibt, welches unendlich klein erster Ordnung ist.

3. Das D'Alembert'sche Princip.

Das D'Alembert'sche Princip knüpft an das Newton'sche Reactionsprincip an. Wesentlich ist, dass das Reactionsprincip stets ein Körperpaar voraussetzt: einen einwirkenden Körper in einen rückwirkenden Körper. Mit dem Ausdruck Körper ist unausgesprochen ein materieller Punkt (Massenpunkt) gemeint. Massenpunkt an sich ist ein Widerspruch; denn ein geometrischer Punkt kann nur Masse in bezug auf einen anderen geometrischen Punkt haben. Masse ist also kein absoluter, sondern ein relativer Begriff, Masse ist der Ausdruck für die dynamische Wertigkeit. Das Charakteristische des Massenpunktes ist seine Ausdehnungslosigkeit, er hat keine Teile. Der Massenpunkt ist unseren Sinnen nicht zugänglich, er ist ein Gedankending, eine Abstraction. Unseren Sinnen fassbar ist nur das Ausgedehnte, Körperhafte, welches wir durch anatomische Zerlegung in Elemente auf einen Verein von Massenpunkten zurückzuführen suchen. Es ist eine Frage der Zweckmässigkeit, ob wir eine Zerlegung in eine endliche Zahl endlicher Teile oder in eine unendliche grosse Zahl unendlich kleiner Teile vornehmen wollen. Im letzteren Fall pflegt man die unendlich kleinen Körper-elemente ungenau auch Massenpunkte zu nennen; in diesem Sinne können die Massenpunkte wieder als aus unendlich kleinen Teilen der nächsthöheren Ordnung bestehend gedacht werden. Eine solche Gruppe von materiellen Punkten nennt man ein materielles System. Hat jeder der Massenpunkte seine freie Beweglichkeit im Raum, wie dies z. B. beim Planetensystem der Fall ist, so erhalten wir damit keinen wesentlich neuen Begriff, wenn wir von freien Punktsystemen reden; dabei ist die Zahl der frei beweglichen Punkte stillschweigend meistens als eine endliche vorausgesetzt.

Zahllose Erfahrungen unseres Tast- und Gesichtssinnes veranlassen uns aber, auch Systeme von solcher Beschaffenheit vorauszusetzen, dass die das System constituierenden Punkte sich in ihrer Bewegung gegenseitig beschränken; man spricht dann von einem unfreien oder gebundenen System. Die Eigenschaften unfrei oder gebunden sind wieder nur

relativ zu verstehen; denn als Ganzes kann das gebundene System nach aussen hin die Rolle eines freien Systems spielen.

Der fundamentale Unterschied zwischen freiem System und gebundenem System besteht darin, dass das gebundene System eine Zustandsseite mehr enthält als das freie System. Während das letztere nur einen Zustand der Lage und der Geschwindigkeit aufweist, besitzt neben diesem das gebundene System noch den Zustand der Spannung.

Dies veranlasst uns, auf den Begriff der Kraft etwas näher einzugehen; die in den Lehrbüchern übliche Definition: Kraft ist die Ursache von Bewegung, ist in gewissem Sinne ebenso wenig sagend, wie die unsachliche Definition: Arbeit = Kraft \times Weg. Der Begriff der Kraft wird viel zweckmässiger und logisch weittragender auf den Begriff des mechanischen Zustandes basiert, der Begriff des Zustandes ist einer der allgemeinsten Begriffe, den wir in der Mechanik besitzen; er scheint selbst den Begriff Energie einzuschliessen.

Zunächst werden wir veranlasst, dem ersten Newton'schen Bewegungsgesetz, welches die Beharrungstendenz der Geschwindigkeit des Bewegten nach Grösse und Richtung aussagt, ein allgemeineres Princip der Zustandsbeharrung an die Seite zu stellen, welches auf das mechanische Phänomen der Spannung Rücksicht nimmt:

Sofern keine äusseren Kräfte wirken, beharrt das gebundene System nicht nur im Zustande seiner Geschwindigkeit nach Grösse und Richtung, sondern auch im Zustande seiner Spannung.

Wirken äussere Kräfte auf das gebundene System ein, die den mechanischen Gesamtzustand des Systems stören wollen, so wirkt es zurück, es reagiert. Das Maass für die zeitliche Aenderung des mechanischen Zustandes (d. h. des Bewegungszustandes, bestimmt durch Grösse und Richtung der Geschwindigkeit sowie des Spannungszustandes) nennt man Kraft. Man kann auch sagen: Kraft ist die Ursache der Wirkung von Aenderungen des Bewegungs- und Spannungszustandes. Daraus geht der durchaus relative Charakter des Kraftbegriffes unzweideutig hervor, indem die Kraft in einer Hinsicht Ursache, in einer anderen Hinsicht Wirkung sein kann.

Der Begriff des Systems gibt Veranlassung zu den Benennungen innen und aussen, innere und äussere Kräfte. Die inneren Kräfte sind mit der Verfassung des Systems gegeben, während die äusseren Kräfte nur von der Umgebung, der Nachbarschaft des Systems herrühren. Die mechanische Function der Umgebung besteht überhaupt in der Hervorbringung der äusseren Kräfte, so dass letztere passend auch Umgebungskräfte genannt werden können. Andererseits besteht die mechanische Function der Art und Weise, wie die Teile des Systems zum Ganzen verbunden sind — man könnte diese Verbindungsweise die Structur, die Construction, Formation oder das Gefüge des Systems nennen — in der Hervorbringung der inneren Kräfte, die man daher zweckmässig als Gefügekräfte oder auch Systemkräfte ansprechen kann. Die Grenze zwischen System und Umgebung heisst die Oberfläche des Systems.

Um die Natur eines Systems zu erkennen, müssen wir die Eigenschaften seiner Teile studieren, die zu dem Zwecke durch passende Schnitte vom System abgetrennt werden müssen. Der abgetrennte Rest des Systems, welcher der Betrachtung nicht unterworfen wird, ist der Umgebung des betrachteten Systemteils zuzurechnen. Dieser Vorgang der Isolierung der einzelnen Systemteilchen hat den methodologischen Zweck, das Teilchen dem

inneren Einfluss seiner Partner zu entziehen und die Wirkung des Systemrestes auf das Teilchen wie eine äussere Kraft zu behandeln.

Von den Teilen des Systems setzen wir voraus, dass sie einander gegenseitig stützen können, dass sie Kräfte aufnehmen, fortleiten, übertragen können, wobei das System dasjenige Phänomen zeigt, welches wir Spannung nennen.

Nach diesen Vorbereitungen gehen wir nun zur eigentlichen Darstellung des D'Alembert'schen Principis über. Zuvor empfiehlt sich noch eine schärfere Unterscheidung des gebundenen Systems in ein ganz gebundenes (ganz unfreies) und in ein halbgebundenes (halbfreies).

Wir können dann die beiden Grenzfälle — ganz gebunden und ganz frei — in ihrer Reinheit betrachten und sie zu dem besonders interessierenden Fall — halbfrei — zusammensetzen.

Wir denken uns im folgenden stets aus einem

endlich ausgedehnten System ein Teilchen herausgeschnitten von solcher Klarheit, dass seine Dimensionen gegenüber den Systemdimensionen zu vernachlässigen sind. Strenggenommen, sind dies unendlich kleine Elemente, wir wollen sie aber vorläufig, wenn auch sehr klein, so doch als endlich denken, um in den Beziehungen für die Kräfte nicht das Differentialzeichen einführen zu müssen, was wir erst am Schluss tun wollen.

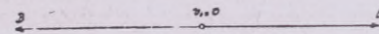


Fig. 1.

Erster Fall: ganz freies System. Jedes Teilchen kann sich unabhängig von jedem anderen vollkommen frei bewegen. Die äussere Kraft führt das Teilchen in ihrer Richtung fort, wenn das Teilchen anfangs in Ruhe war. Da der Systemrest auf das betrachtete Teilchen weiter keine Wirkung ausübt, so äussert sich die äussere Kraft nur in Massenbeschleunigung nach dem zweiten und dritten Newton'schen Bewegungsgesetze. Es ist nach Fig. 1 die äussere Action = der Bewegungsreaction

A = B = mb (1)

(Fortsetzung auf S. 182.)

Abmessungen an mittelschwer gebauten Ventilmaschinen. 10–11 Atmosphären Ueberdruck im Cylinder.

Table with 30 columns: Hochdruck cyl. Ø, Niederdruck cyl. Ø, Hub, Tourenzahl pr. Minute, Kolbendruck in kg, Hauptlager Länge x Breite, Kurbelzapfen Länge x Breite, Kolbenstangen-Durchmesser, Kolbenhöhe, Kolbenringbreite, Ventildurchmesser, Kreuzkopf Durchmesser, Dampfröhre Einlass und Auslass, Kreuzkopfbolzen, Stopfbuchsen, Durchmesser und Hub der Luftpumpe, Freier Ventil-Querschnitt, Durchmesser des Einspritzrohres, Durchmesser des Condensatablusses, Kolbengeschwindigkeit, Schwungrad Ø, Schwungrad-Gewicht.

Table with 25 columns: Absperrventil-Durchmesser, Maschinen-grösse, Hartung-scher Feder-regler, Steuer-räder, Steuerwellen-Durchmesser, Excentricität der Steuer-excenter, Steuerventil Hub mm, Aussenlager an Tandem-Maschinen, Receiver mit eingezogener Buchse, Ventilspindel, Strömungsergebnisse, Flächendruck an den Gleitbacken, Gewicht des Schwungrad-Kreuzes, Grösster Ø der Schwungrad-welle, Schwungrad-Breite, Fundamentanker für Verbund- und Tandem-Maschinen.

Normalisierungspläne im Maschinenbau.

G. Hagemann.

Der moderne Maschinenbau ist bestrebt, möglichst viele Einzelheiten einer Maschine so zu gestalten, dass sie einer festen Constructionsnorm unterliegen, d. h. ihre Ausbildung möglichst für alle Maschinengrössen und -Gattungen einheitlich erfolgt. Das System des Normalisierens findet weiteste Anwendung in allen Fällen, wo eine Werkstätte nur wenige Modelle in stets gleichen Abmessungen und Abstufungen herstellt.

Auch in Bergwerk- und Hüttenwerkmaschinen lassen sich solche Tabellen aufstellen. Ich beabsichtige im Anschluss an obiges Programm eine Reihe solcher Pläne für das Schematisieren zu veröffentlichen und wähle für den Anfang Dampfmaschinen mittlerer Grösse

zum Antrieb für Primärstationen, Pump- und Compressionsmaschinen, welche alle für mittlere Belastungsdifferenzen gebaut sind.

Als Constructionsprincip gilt: Für Cylinder sind die Durchmesser und die Ventile nebst Litzen so zu wählen, dass Hoch- und Niederdruckseiten für Tandem- und Compoundmaschinen vertauschbar sind. Für die Triebwerkteile sind die Kolbendrücke der Tandem- und Verbundmaschinen und ev. Eincylindermaschinen in einem rechtwinkligen Coordinatensystem anzutragen.

Alsdann lässt sich bei Verwendung gleicher Pleuelstangen-Längen für je zwei aufeinander folgende Hübe leicht übersehen, welche Triebwerkteile und wieviel Maschinengrössen wirtschaftlich in bezug auf gleiche Constructionsdetails zusammenpassen mögen. Dieses Verfahren findet selbstverständlich auch seine Anwendung bei Bestimmung der freien Ventilquerschnitte, Steuercylinderhöhen etc.

(Fortsetzung von S. 180.)

Zweiter Fall: ganz unfreies System. In diesem Fall kann die äussere Kraft (Action A) nicht den Bewegungszustand, sondern nur den Spannungs- oder Formationszustand ändern. Die Action A weckt eine Spannungsreaction S, so dass nach Fig. 2

$$A = S = fp \quad (2)$$

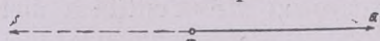


Fig. 2.

Dritter Fall: halbfreies System. Das System ist so beschaffen, dass der Zusammenhang, das Gefüge der zum System vereinigten Teilchen in ihrer Bewegung einander wechselseitig beschränken.

Eine äussere Kraft muss sich dann in doppelter Weise äussern: sie weckts teils einer Bewegungsreaction, teils einer Spannungsreaction gemäss (Fig. 3). Die Spannungsreaction stellt den mechanischen Einfluss des Systemrestes auf das betrachtete Teilchen dar. War das Teilchen m anfangs in Ruhe, so dient eine Komponente zur Störung des Bewegungszustandes und eine andere zur Aenderung des Spannungszustandes

$$B' = B = mb \quad (3)$$

$$S' = S = fp \quad (4)$$

Die beiden Reactionsarten setzen sich zu einer gemischten Reaction A' zusammen, die der äusseren

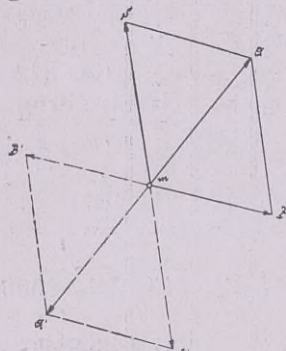


Fig. 3.

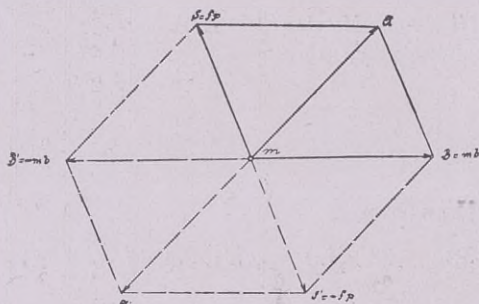


Fig. 4.

Kraft A an Grösse gleich, in der Richtung entgegengesetzt ist.

Das einfachste gebundene System ist ein Massenpunkt, dessen Bahn vorgeschrieben ist; die Systembedingung besteht also darin, dass die Geschwindigkeitsrichtung in allen Punktlagen vorgeschrieben ist.

Einer von aussen einwirkenden Kraft kann das Bewegliche nicht frei folgen, sondern nur der in die Bahnrichtung fallenden Tangentialkomponente, während die zur Bahntangente normale Kraftkomponente von der Festigkeit der Bahn vernichtet wird.

Beim halbfreien System wird also die äussere Totalaction in eine Spannungsaction, die vom Systemwiderstande vernichtet wird, in eine reine Bewegungsaction zerlegt. Die Spannungsaction ist für die Bewegung verloren.

Historisch bemerkenswert ist, das Jacob Bernoulli (1686) der erste war, der den Grund für die Mechanik gebundener Systeme legte. Er hatte den fundamentalen Unterschied zwischen beschleunigenden und spannenden Kräften erkannt, welche letztere er verlorene Kräfte nannte, weil sie zur Bewegung nichts beitragen. Er fasste die beschleunigende Kraft als Resultante der äusseren Kraft in der Spannungsreaction auf, doch ist dies nicht die einzig mögliche Auffassungsart. Es gibt drei Zerlegungsmöglichkeiten, und jeder entspricht eine mögliche Auffassung und ein adäquater Ausdruck für den Satz der Mischung von Bewegungs- und Spannungseffect durch äussere (vom Zustande des Systems

unabhängige) Kräfte bei dem halbgebundenen System.

In dem beistehenden dynamischen Diagramm (Fig. 4) sind die in Betracht kommenden Fälle übersichtlich dargestellt. Es bedeuten

- A = die äussere Gesamaction = eingeprägte Kraft,
- B = „ beschleunigende Action = Massenbeschleunigung,
- S = „ spannende Action = Flächenspannung,
- A' = „ totale Systemreaction,
- B' = „ beschleunigende Reaction,
- S' = „ spannende Reaktion.

Jede der drei Kräftearten: eingeprägte Kraft, Massenbeschleunigung, Flächenspannung, kann als Resultante der beiden anderen angesehen werden.

Benutzen wir als Operationszeichen für die geometrische Addition das Zeichen $+>$ (pfeilplus), so ergeben sich die folgenden drei Ansätze:

$$A = (fp) +> (mb) \quad (5)$$

$$mb = A +> (-fp) \quad (6)$$

$$fp = A +> (-mb) \quad (7)$$

die in Worten folgendermassen lauten:

Die eingeprägte Kraft A ist die Resultante der Massenbeschleunigung mb und der Systemaction fp.

Die Massenbeschleunigung mb ist die Resultante der eingeprägten Kraft A und der Spannungsreaction $-fp$. Die Flächenspannung fp ist die Resultante aus der eingeprägten Kraft A und der Bewegungsreaction $-mb$.

Denkt man sich nun den Ansatz (5) für jedes Systemteilchen angeschrieben, so liegt es nahe, zu versuchen, alle gleichartigen Wirkungen untereinander zu einer einzigen Gesamtwirkung zu vereinigen; dies gelingt durch Anwendung der Parallelogrammregel, indem man das System der Ansätze zu einer geometrischen Summe vereinigt, wie folgt:

$$A_1 +> A_2 +> A_3 +> \dots = (f_1 p_1) +> (f_2 p_2) +> (f_3 p_3) +> \dots +> (m_1 b_1) +> (m_2 b_2) +> (m_3 b_3) +> \dots$$

$$\bar{\Sigma} A = \bar{\Sigma} (fp) +> \bar{\Sigma} (mb) \quad (8)$$

wobei $\bar{\Sigma}$ das Operationszeichen für die geometrische Summation bedeutet.

Eine arithmetische Addition kann nicht ohne weiteres vorgenommen werden, sie verlangt die vorhergegangene Zerlegung jeder Kraft in 3 Componenten nach festen Richtungen, und dann kann für gleichgerichtete Kraftcomponenten die arithmetische Summierung getätigt werden.

Die fundamentale Erkenntnis D'Alembert's (1743) bestand nun darin, dass er die Resultierende $\bar{\Sigma} (fp)$ aller Spannungsactionen fp als für die Bewegung des ganzen Systems ebenso unwirksam erkannte, wie für jedes Systemteilchen die betreffende Spannungsaction wirkungslos war, weil sie stets nach dem Newton'schen Reactionsprincip von der aus der Systemverbindung entspringenden Reaction des Systemrestes aufgehoben wird.

Die Gruppe aller Spannungsactionen fp (oder auch die Gruppe aller Spannungsreactionen $-fp$) bildet für sich ein Gleichgewichtssystem. In der Nullwirkung der Systemactionen oder auch der Systemreaction gemäss der Gleichung

$$\bar{\Sigma} (fp) = 0 \quad \bar{\Sigma} (-fp) = 0 \quad (9)$$

besteht der Kerngedanke des D'Alembert'schen Principes.

Man kann den Sachverhalt auch so ausdrücken: Ein mechanisches, halbgebundenes System kann vermöge seiner Formationskräfte allein niemals seinen Bewegungszustand ändern; zur Aenderung des äusseren Bewegungszustandes

sind stets äussere Kräfte erforderlich. Dies ist der trivialste Ausdruck, auf welchen das D'Alembert'sche Princip gebracht werden kann.

Es ist wesentlich festzuhalten, dass Bewegungsactionen und Spannungsactionen ihrer Natur, also ihrem mechanischen Effect nach zwei vollständig heterogene Kräftearten sind, Flächenspannungen sind bewegungsunfähig und daher auch arbeitsunfähig, während Massenbeschleunigungen bewegungsfähig und sonach auch arbeitsfähig sind. Wir haben schon in dem Artikel Centrifugalkraft auf diesen fundamentalen Unterschied hingewiesen, indem wir betonten, dass die Centripetalkraft, daher auch ihre Reaction, die Centrifugalkraft, wegen ihrer rein ablenkenden Wirkung zur Aenderung der Bahngeschwindigkeit nichts beitragen können, was nur die Tangentialcomponente (Umfangskraft) vermag. Danach kann man die Rolle der Spannungskräfte auch dahin bezeichnen, dass sie nur die Richtung der Bewegung, welche die Systemteilchen unter dem Einfluss der von aussen dem System eingepprägten Kräfte einschlagen würden, zu verlegen imstande sind, während die Beschleunigungskräfte voll und ganz zur Aenderung der Geschwindigkeitsintensität verwendet werden.

Aus der Summengleichung (8) entsteht nun mit $\bar{\Sigma}(fp) = 0$ $\bar{\Sigma}A = \bar{\Sigma}(mb)$ (10)

Damit ist der complicierte Fall des halbgebundenen Systems auf den einfachen Fall des freien Massenpunktes zurückgeführt. Die Form der Bewegungsgleichung (der dynamischen Grundgleichung) ist in beiden Fällen dieselbe.

Sind die Systemteilchen ihrem Volumen nach unendlich klein, dann sind die Spannungen p an unendlich kleine Flächen df und die Beschleunigungen b an unendlich kleine Massen dm gebunden, beide hervorgerufen von unendlich kleinen äusseren Kräften dA .

Die dynamische Grundgleichung (Bewegungsgleichung) für Systeme, die aus unendlich vielen unendlich kleinen Teilen continuierlich zusammengesetzt sind, lautet daher

$$\int dK = \int (b dm), \quad (11)$$

und der Ausdruck für das D'Alembert'sche Princip $\int (p df) = 0$, (12)

wobei sich die Interpretation über das ganze System erstrecken muss.

Durch die innere Natur des Systems ist die Verteilung der Spannungen p über die Flächen df functionell gegeben; ebenso ist durch die Verteilung der äusseren Kräfte über das System die Abhängigkeit der Beschleunigungen b von dem die Massenelemente dm enthaltenden Volumelement dV bekannt, so dass beide zugehörige Integrationen ausgeführt werden können.

Um erfolgreich in das Wesen der Grundbegriffe und Principien der Mechanik einzudringen, muss man sie von möglichst vielen Seiten betrachten und in möglichst vielen Wendungen ausdrücken; nur auf diese Weise treten diejenigen Erkenntniselemente hervor, die eine gedankliche Zerlegung nicht mehr zulassen und infolgedessen die Grundlage aller Erkenntnis bilden.

In einigen folgenden Kapiteln wollen wir in ähnlicher Weise das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten, den Satz von der lebendigen Kraft und die Theorie der relativen Bewegung einer Betrachtung unterwerfen.

Kleine Mitteilungen.

(Nachdruck der mit einem * versehenen Artikel verboten.)

Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik, dessen Jahresversammlung am 10. d. M. in Berlin unter dem Vorsitze des Direktors Ad. Haeffner-Frankfurt a. Main stattfand, fasste nach einem Vortrage des Syndikus Dr. Bürner bezüglich der sozialpolitischen Bestrebungen der technischen Angestellten folgende Resolution: „Der Verein erkennt die Bestrebungen der technischen Angestellten, die auf eine Gleichstellung ihrer rechtlichen Lage mit derjenigen der kaufmännischen Angestellten hinzielen und die in der Eingabe des Deutschen Techniker-Verbandes vom 8. Oktober 1905 an den Reichstag sowie in dem bekannten Bassermann'schen Initiativantrage zum Ausdruck gekommen sind, im allgemeinen als berechtigt an, erwartet aber bei der Regelung dieser Rechtsmaterie eine genügende Rücksichtnahme auf die besonderen Verhältnisse in der Industrie gegenüber denjenigen im Handelsgewerbe.“ In den Vorstand wurden neugewählt die Herren Directoren Dr. F. Braun (Hartmann & Braun, Act.-Ges., Frankfurt a. Main), G. Busch (F. W. Busch-Lüdenscheid), George (Bergmann Elektrizitäts-Werke Act.-Ges.-Berlin), Dr. Paul Meyer-Berlin, B. Spielmeyer (Süddeutsche Kabelwerke-Mannheim) und C. Zitzmann (Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen). Das geschäftsführende Präsidium besteht im neuen Vereinsjahre aus den Herren Director E. Rasch (Actiengesellschaft Mix & Genest-Berlin), Director Dr. E. Sieg (Kölner Accumulatorenwerke Gottfried Hagen-Kalk bei Köln) und Ed. J. von der Heyde-Berlin.

Die deutsche Motorwagen-Industrie auf dem Weltmarkte. In der soeben erschienenen Export-Nummer der Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins behandelt Dr. Bürner-Berlin die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Automobilindustrie. Er hebt hervor, dass Frankreich zurzeit noch den umfangreichsten Ausfuhrverkehr in Motorwagen unterhält, dass aber unter den sämtlichen übrigen Concurrentenländern Deutschland die erste Rolle einnimmt, indem im letzten Jahre

der Export von Motorwagen und deren Teilen in nachbenannten Ländern folgende Werte umfasst:

Land	Werte	Einheit
Deutschland	44	Millionen Mark
Verein. Staaten von Amerika	18 $\frac{1}{2}$	„ „
England	16 $\frac{1}{2}$	„ „
Italien	11 $\frac{1}{2}$	„ „
Belgien	7 $\frac{1}{2}$	„ „
Oesterreich-Ungarn	3 $\frac{1}{8}$	„ „

Interessant ist folgendes Urteil, das der k. u. k. österreich-ungarische Consul in Genf in seinem letzten Jahresberichte über die Leistungsfähigkeit der deutschen Automobil-Industrie fällt: „Frankreich und Deutschland teilen sich den hiesigen Markt. Die eleganten französischen Maschinen stehen den deutschen, billigeren an Solidität nach.“

Im Handelsvertrage mit Russland hat die russische Regierung sich verpflichtet, innerhalb eines Jahres nach der Inkraftsetzung des Vertrages zu veröffentlichen: 1. eine systematische Ausgabe sämtlicher, die Anwendung des Zolltarifs betreffenden Circulars des Zolldepartements, sowie der Entscheidungen des dirigierenden Senats, die sich auf den gleichen Gegenstand beziehen; 2. ein alphabetisches Verzeichnis aller im Zolltarif und in den oben angeführten Circulars und Entscheidungen aufgeführten Waren. Dieses Verzeichnis ist jetzt mit einer kleinen Verspätung, welche durch die Ueberbürdung des russischen Finanzministeriums mit wichtigsten Arbeiten gewiss entschuldigt ist, fertig gestellt, und die Publikation erfolgt, wie der Deutsch-Russische Verein, E. V., Berlin, mitteilt, in diesen Tagen. Sie enthält in russischer Sprache auf 166 Seiten die bis zum 9./22. Februar dieses Jahres veröffentlichten, zur Zeit geltenden Entscheidungen des Zolldepartements, ferner ein vollständiges Verzeichnis der Arzneimittel und der pharmaceutischen Präparate, über welche das Medicinaldepartement Entscheidung getroffen

hat, sowie drittens das oben unter No. 2 genannte Verzeichnis. Die Zusammenstellungen, welche eine wesentliche Ergänzung des Handelsvertrages darstellen, können schon jetzt auf der Geschäftsstelle des genannten Vereines eingesehen werden.

Die I. internationale Motorboot-Ausstellung Kiel 1907 wird auch eine Kunstausstellung enthalten. Künstler, welche Gemälde, Zeichnungen oder Skizzen und Entwürfe für Postkarten, Plakate und sonstige Reklamezwecke von Motorbooten und dergleichen haben, können vollständig unentgeltlich die Ausstellung damit beschicken. Der bekannte Marinemaler Herr Corvettenkapitän a. D.

Arenhold hat die Direction dieser Abteilung der Ausstellung übernommen. Selbstverständlich dürfen die Entwürfe auf der Ausstellung verkauft werden. Der Gesamt-Fischereiverein an der Kieler Förde, dem ca. 400 Fischer angehören, hat aus Veranlassung der Motorboot-Ausstellung zum 29. und 30. Juni einen deutschen Fischereitag nach Kiel einberufen. Es ist dies das erste Mal in Deutschland, dass Fischer an einer derartigen Versammlung teilnehmen und Gelegenheit haben, sich mit den Motorfabrikanten, Werftbesitzern, Fischerei-Industriellen, Fischerei-Aufsichtsbeamten und anderen Interessenten auszusprechen.

Handelsnachrichten.

* **Zur Lage des Eisenmarktes.** 17. 4. 1907. Während das vorige Mal betreffs der Vereinigten Staaten über eine weitere Abschwächung der Stimmung zu berichten war, ist sie in der verflossenen Berichtswoche etwas besser geworden. Die un schon seit längerer Zeit währende Zurückhaltung der Verbraucher zwingt diese, etwas zahlreichere Bestellungen zu erteilen, was aber auch als Beweis gelten kann, dass der Bedarf ziemlich gross bleibt. Disponibles Roheisen, bezw. solches auf kurze Fristen lieferbar, ist knapp, und so behaupten die Preise sich leicht, für entferntere Termine gehen die Aufträge dagegen spärlich ein, zeigen jedoch in den letzten Tagen, wie gesagt, eine Zunahme. Ebenso ist für Fertigartikel die Nachfrage wieder ein wenig reger gewesen. Trotzdem ist aber die Befürchtung, dass der Herbst eine bedeutende Verminderung des Verkehrs bringen könnte, nicht geschwunden.

In England hat die Besserung, von der schon im letzten Bericht die Rede war, weitere Fortschritte gemacht. Es sind wieder reichliche Bestellungen für die verschiedensten Fertigartikel eingegangen und da die Werke im allgemeinen auch vorher bereits keinen Mangel an Beschäftigung hatten, so sind sie jetzt sehr gut damit versehen. In Roheisen ging es recht lebhaft her, die Erzeugung ist sehr gross, bleibt aber hinter dem Bedarf zurück, da auch das Ausland so umfangreiche Bezüge macht. Amerika hat wieder Aufträge erteilt, ebenso treffen vom Festlande andauernd bedeutende ein. Man ist der Ansicht, das die nächsten Monate ein sehr befriedigendes Geschäft bringen werden.

Der französische Markt zeigte in der Berichtswoche keine nennenswerte Veränderung. Die Ordres werden vielleicht nicht ganz so umfangreich erteilt, als sie es noch vor kurzem waren, da die Verbraucher, in der Befürchtung, es könnten Steigerungen eintreten, sich für einige Zeit möglichst mit Ware versehen haben, aber sie sind noch immer als regelmässig zu bezeichnen. Da sehr zahlreiche zu Buch stehen, fehlt es den Werken nicht an Arbeit. Die Preise sind dieselben geblieben, die Tendenz liegt aber eher nach oben.

Die Zuversichtlichere Stimmung hat in Belgien Fortschritte gemacht, wozu die ziemliche Gewissheit, dass der deutsche Stahlwerksverband bestehen bleibt, mit beiträgt. So werden Aufträge, die früher zurückgehalten worden waren, jetzt erteilt und hat sich also das Geschäft lebhafter gestaltet. Die meisten Werke haben gut, nicht wenige selbst überreichlich zu tun. Roheisen und Halbzeug bleiben knapp und die Preise daher sehr fest.

Auf den deutschen Markt hat der teure Geldstand einen nachteiligen Einfluss ausgeübt, die Unternehmungslust hat dadurch gelitten, die Bautätigkeit ist nicht mehr so bedeutend. Trotzdem muss die Lage als befriedigend bezeichnet werden. Neue Bestellungen gehen wohl weniger reichlich ein, aber es wird flott specificiert und die Werke müssen meist noch recht lange Lieferfristen stellen. Für Roheisen und Halbzeug bleibt die Nachfrage lebhaft. Da die finanzielle Lage sich bessert, dürfte das Geschäft auch wieder reger werden.

— O. W. —

* **Vom Berliner Metallmarkt.** 17. 4. 1907. Es sah im Verlaufe der Berichtszeit mehrfach so aus, als ob die Reaktion am Londoner Kupfermarkt zum Stillstand kommen wollte. Der Standardpreis hatte sich bereits wesentlich über das letztgemeldete Niveau erhoben, erfuhr weiterhin einen erneuten Rückgang, schliesst mit £ 96½ für Cassa und 3 Monatsware höher, als vorher. Im hiesigen Verkehr kamen diese Schwankungen weniger zum Ausdruck. Das Geschäft hielt sich in engen Grenzen, und die Notierungen, die hin und wieder allerdings eine leichte Neigung zur Schwäche zeigten, haben sich im Durchschnitt halten können. Es war demnach Mansfelder A. Raffinade wieder mit Mk. 230 bis 235, englisches Kupfer mit Mk. 220 bis 225 zu bezahlen. Zinn hat sich in der englischen Hauptstadt erholt, ohne indes den höchsten Stand der Berichtszeit behaupten zu können. Straits per Cassa kostete £ 185¼, per 3 Monate £ 183½, und in Amsterdam notierte disponibles Banca fl. 111¾. Die Berliner Sätze haben sich ebenfalls ein wenig befestigt. Banca brachte Mk. 390 bis 395, australisches Zinn Mk. 385 bis 390 und englisches Lammzinn Mk. 380 bis 385. Vereinzelt wurde auch darüber hinausgegangen. Blei stieg in London auf £ 19⅞ und 20⅞ für spanische bezw. englische Sorten. Hier war das Geschäft mässig, die Haltung jedoch stabil und mitunter nach oben gerichtet. Die üblichen Handelsmarken bewegten sich zwischen Mk. 42 und 44, spanisches Weichblei zwischen Mk. 44 und 48. Auch Zink hat sich, in London wenigstens, gebessert, und zwar notierte dort das Metall je nach Qualität £ 25¾ und 26¼.

Für den Berliner Consum galten die bisherigen Sätze, nämlich Mk. 60 bis 61 für W. H. v. Giesche's Erben und Mk. 57 bis 59 für geringere Sorten. Die Grundpreise für Bleche und Röhren sind: Zinkblech Mk. 68½, Messingblech Mk. 210, Kupferblech Mk. 266, nahtloses Kupfer- und Messingrohr Mk. 285 bezw. 230. Sämtliche Preise gelten pro 100 Kilo netto Cassa ab hier, abgesehen von speciellen Verbandsbedingungen. — O. W. —

* **Börsenbericht.** 18. 4. 1907. Berlin konnte sich trotz der Erleichterung am Geldmarkte zu keiner durchgängig festen Haltung aufschwingen. Als der Rückgang des Londoner Bankdisconts auf 4½% gemeldet wurde, befestigte sich wohl die Tendenz, und einzelne Anregungen, speciell am Montanactienmarkt, beugten einer wirklichen Schwäche vor, im Grossen und Ganzen aber beherrschte ein gewisser Missmut das Feld, der sich weniger in Realisationen, als in einer recht erheblichen Geschäftsstille äusserte. Meist waren es Erörterungen politischer Natur, die Bedenken verursachten und einer dauernden Befestigung im Wege standen. Der Privatdiscont erfuhr im Verlaufe der Berichtszeit eine Ermässigung auf 4⅞%, tägliche Darlehen, die bei Beginn stark begehrt wurden, waren schliesslich zu ca. 3½% reichlich erhältlich. Von dieser Gelderleichterung zogen in erster Linie ausländische Renten Nutzen, wobei für Russen bessere Nachrichten über das Verhältnis zwischen Duma und Regierung ausserdem mitsprachen. Dagegen bewegte sich der Cours der heimischen Anleihen ständig in absteigender Linie, und zwar im Hinblick auf die bevorstehenden neuen Emissionen des Reiches und Preussens. In Banken verlief das Geschäft ausserordentlich ruhig, die einzelnen Werte haben meist unter dem Einfluss politischer Bedenken eine Kleinigkeit nachgegeben. Auch bei Bahnen sind Verschiebungen geringfügig; Amerikaner konnten sich am Schluss auf höhere Notierungen Wallstreets erholen, im übrigen war die Haltung nach unten gerichtet, bei Lombarden infolge nicht ganz befriedigender Dividendengerüchte. Montanpapiere zogen zunächst unter der Nachwirkung der Befestigung

Name des Papiers	Cours am		Differenz
	10. 4. 07	17. 4. 07	
Allgemeine Elektr.-Ges.	201,60	202,—	+ 0,40
Aluminium-Industrie	359,50	348,50	— 11,—
Bär & Stein	332,—	337,50	+ 5,50
Bergmann El. W.	267,50	272,25	+ 4,75
Bing, Nürnberg, Metall	209,50	209,25	— 0,25
Bremer Gas	98,—	98,—	—
Buderus	120,50	119,75	— 0,75
Butzke	100,—	100,40	+ 0,40
Elektra	76,75	77,25	+ 0,50
Façon Mannstädt, V. A.	226,—	228,—	+ 2,—
Gaggenau	108,—	107,25	— 0,75
Gasmotor Deutz	100,10	101,—	+ 0,90
Geisweider	222,—	219,—	— 3,—
Hein, Lehmann & Co.	152,—	150,—	— 2,—
Ilse Bergbau	346,50	348,—	+ 1,50
Keyling & Thomas	137,25	139,50	+ 2,25
Königin Marienhütte, V. A.	91,25	92,—	+ 0,75
Küppersbusch	205,75	205,25	— 0,50
Lahmeyer	129,—	128,25	— 0,75
Lauchhammer	182,—	183,50	+ 1,50
Laurahütte	224,—	224,50	+ 0,50
Marienhütte	118,—	120,—	+ 2,—
Mix & Genest	136,25	137,50	+ 1,25
Osnabrücker Draht	114,90	115,—	+ 0,10
Reiss & Martin	91,50	90,—	— 0,50
Rhein. Metallw., V. A.	124,50	129,50	+ 5,—
Sächs. Gussstahl	280,50	279,75	— 0,75
Schäffer & Walcker	48,75	46,75	— 2,—
Schlesisch. Gas	164,50	164,10	— 0,40
Siemens Glas	245,75	243,25	— 2,50
Thale Eisenw., St. Pr.	117,90	116,75	— 1,15
Tillmann	100,50	100,25	— 0,25
Verein. Metallw. Haller	212,50	211,25	— 1,25
Westfäl. Kupferw.	137,—	139,75	+ 2,75
Wilhelmshütte	86,—	88,50	+ 2,50

21 a. S. 22 879. Schaltung für Fernsprechanlagen mit Centralmikrofonbatterie, bei denen sich der rufende Teilnehmer mittels Wählerapparate mit dem gewünschten Teilnehmer verbindet. — Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 2. 6. 06.

— 22 882. Schaltung für Fernsprechanlagen mit Centralmikrofonbatterie, bei denen sich der rufende Teilnehmer mittels eines bei ihm angebrachten Contactapparates und mittels Wähler, die sich auf einer Vermittlungsstelle befinden, mit dem gewünschten Teilnehmer selbsttätig verbindet. — Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 2. 6. 06.

— S. 23 044. Schaltung für Fernämter mit getrenntem Durchgangs- und Endamt. — Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 12. 7. 06.

21 b. E. 11 454. Maschine zum Füllen von röhrenförmigen Hohlkörpern, insbesondere zum Einbringen von wirksamer Masse in röhrenförmige Elektroden elektrischer Sammler. — Thomas Alva Edison, Llewellyn Park, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin W. 13. 25. 1. 06.

21 c. B. 43 008. Verfahren und Vorrichtung zur Regelung der Amperewindungen einer mit Magnetwicklung versehenen elektrischen Vorrichtung. — John Martin Barr und Wilbur H. Thompson, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann, Th. Stort und E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. 2. 5. 06.

— F. 22 916. Stufenschalter für schrittweise einzuschaltende Anlass- und Regelungswiderstände; Zus. z. Pat. 179 425. — Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Act.-Ges., Frankfurt a. M. 28. 1. 07.

— M. 30 572. Schmelzsicherung mit mehreren nacheinander einschaltbaren Schmelzstreifen oder -drähten. — Francisco Miralles, Valencia; Vertr.: Dr. Paul Weidinger, Rechtsanw., Dresden, Pillnitzerstrasse 43. 13. 9. 06.

— S. 21 659. Kabel mit Inductionsspulen innerhalb des Kabelmantels. — Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 26. 9. 05.

21 d. E. 10 275. Anlassschaltung für compensierte Wechselstrom-Collectormotoren. — Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Act.-Ges., Frankfurt a. M. 3. 9. 04.

— F. 21 246. Einphasen-Wechselstrom-Collectormaschine. — Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Act.-Ges., Frankfurt a. M. 3. 2. 06.

— S. 23 107. Verfahren zum Betrieb elektrischer Treibmaschinen mittels Anlassmaschinen; Zus. z. Pat. 154 547. — Siemens-Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin. 24. 7. 06.

21 f. C. 14 062. Bogenlampe mit nach oben unter einem spitzen Winkel zusammenlaufenden Elektroden. — Tito Livio Carbone, Berlin, Erasmustr. 2. 8. 11. 05.

— H. 38 108. Aufhängevorrichtung für elektrische Lampen und dergleichen. — Eugene Feodor Hug, Elgin, V. St. A.; Vertreter: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. 19. 6. 06.

— M. 26 892. Einrichtung zur Regelung des Köhlenschubes bei Bogenlampen mit schräg nach unten gerichteten Elektroden. — Louis Carl Henry Meusing, Warwickshire, Engl.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8. 8. 2. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 9. 2. 04 anerkannt.

24 a. O. 5292. Feuerungsanlage mit mittlerem Luftzuführungsrohr. — Franz Oehler, Erfurt, Hirschlachufer 14. 10. 7. 05.

24 e. S. 21 360. Gaserzeuger mit Einführung von Luft in eine im oberen Teile des Schachtes befindliche Brennstoffschicht und Fortleitung der bei der Verbrennung gebildeten Gase in den unteren Schachtraum, der von diesen Gasen von unten nach oben durchströmt wird. — Heinrich Siewers, Dortmund, Friedensstr. 17. 12. 7. 05.

24 g. H. 29 916. Verfahren zur Ausnutzung der Wärme von Heizgasen für Heizanlagen. — Gebr. Heyl & Co., Act.-Ges., Charlottenburg, und Dr. Adolf Wultze, Magdeburg-Sudenburg, Leipzigerstr. 63. 13. 2. 08.

— N. 8603. Rauchrohrstützen mit Russabsperrern in Schornsteinen. — Heinrich Klesy, Kirchgarten 15, und Franz Nevé, Forsterstrasse 13, Mainz. 7. 8. 06.

— Sch. 26 978. Verfahren zur Reinigung von Generator-Canälen. — Ernst Schuchard, Antonieuhütte, O.-S. 14. 1. 07.

24 k. E. 11 893. Mit Schüröffnung versehene, drehbare Feuerfür mit Spaltschieber für Locomotiv- und verwandte Feuerungen; Zus. z. Pat. 175 099. — B. August Engelbrecht, Hannover, Meterstr. 4. 8. 8. 06.

43 b. B. 44 168. Selbstverkäufer für Cigarren, bei welchem die Cigarren vor der Verausgabung unter der Saugwirkung eines Gebläses angezündet werden. — Hermann Balink, Berge-Borbeck b. Essen. 20. 9. 06.

43 b. W. 25 298. Gasselbverkäufer mit Flüssigkeitsverschluss, bei welchem nach Verbrauch des vorausbezahlten Geldes die weitere Gaslieferung durch Eintauchen des beweglich angeordneten Zuleitungsrohres in Sperrwasser abgeschnitten wird. — Hermann Siegmund, Berlin, Kniprodestr. 118. 27. 2. 06.

46 b. A. 12 646. Regelungsvorrichtung für Kraftmaschinen. — Act.-Ges. Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengiesserei, Görlitz. 12. 12. 05.

46 c. B. 41 542. Elektromagnetische Abreisszündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Fa. Robert Bosch, Stuttgart. 28. 11. 05.

— C. 13 892. Anlasssteuerung für Explosionskraftmaschinen. — Thomas William Fry Cherry, Newcastle-on-Tyne, Engl.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 24. 8. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 8. 9. 04 anerkannt.

— F. 22 027. Magnetelektrische Zündvorrichtung an Explosionskraftmaschinen. — Martin Fischer & Cie., Zürich; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 20. 7. 06.

— F. 22 028. Abreissvorrichtung für Magnetzündungen an Explosionskraftmaschinen. — Martin Fischer & Cie., Zürich; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 20. 7. 06.

— H. 33 759. Explosionskraftmaschine mit mehrfacher Mischung des zerstäubten flüssigen Kraftmittels mit Luft. — Julius Hartoch, Wiesbaden, Nerobergstr. 10. 9. 9. 04.

46 d. G. 21 940. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines Gasdampfgemisches. — Arthur Greenwood und Konrad Andersson, Leeds; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 5. 10. 05.

47 a. J. 9468. Aus mehreren Schichten zusammengesetzte elastische Platte für Maschinen-Fundamente. — Eléonor Joseph Jolivet, Paris; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 26. 10. 06.

47 b. L. 22 324. Kugellager mit Zwischenkugeln. — Georg Luger, Charlottenburg, Weimarerstr. 28. 15. 3. 06.

— M. 30 123. Vorrichtung zum dynamischen Ausgleich pendelnd schwingender Kreisellwellen. — Wilhelm Mathiesen, Leutzsch-Leipzig, Auenstr. 8. 7. 7. 06.

— N. 8477. Kugellager mit gegen die Gleitfläche in spitzem Winkel angeordnetem Kugelkranz. — Arthur Naumann, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 31. 5. 06.

47 c. V. 6522. Elektromagnetische Leerlaufkupplung. — Vulkan Maschinenfabriks-Act.-Ges., Wien; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 68. 14. 4. 06.

47 e. S. 24 061. Schmierbüchse für schnelllaufende Räder oder dergleichen. — Nikolai von Soulehanoff, München, Schellingstr. 103. 29. 1. 07.

47 f. D. 16 894. Einrichtung zum Abdichten sich gegen einander bewegender Flächen, von denen die eine Fläche mit Schraubenmuten versehen ist. — Gustaf Dalén, Stockholm; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 27. 3. 06.

49 a. Sch. 23 475. Selbsttätige Drehbank mit zwei sich gegenüberstehenden Werkzeugen. — Adolf Schlesinger, Werdohl. 4. 3. 05.

49 b. B. 44 898. Feile mit auf einem Grundkörper zu befestigenden Feilenblättern. — Bautzner Industriewerk m. b. H., Bautzen. 13. 12. 06.

— W. 25 080. Vorrichtung zum selbsttätigen Begrenzen des Werkzeugdruckes bei Maschinen zum Lochen, Prägen, Stanzen. — Arthur Wilzin, Clichy, Frankr.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 20. 1. 06.

63 g. W. 26 071. Alarm-Vorrichtung für Fahrräder u. dgl. — Ernst Wolff, Hildesheim. 25. 7. 06.

65 a. A. 11 381. Hilfssteuervorrichtung für Schiffe. — Akers Steering Gear Company, Chicago; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 10. 10. 04.

— T. 10 853. Einrichtung an Motoren zum Öffnen und Schliessen von Schotttüren. — David Watson Taylor, Washington; Vertr.: A. Specht und J. Stuckenbergh, Pat.-Anwälte, Hamburg 1. 13. 7. 05.

— W. 22 949. Rettungsboje mit Zündung von Acetylen durch Phosphorwasserstoffflammen. — Gebr. Lampmann, Kiel. 9. 11. 04.

65 f. K. 32 699. Vorrichtung zum Anhalten und Rückwärtsfahren von durch die Reaction eines Wasserstrahls angetriebenen Schiffen durch Umkehrung des austretenden Wasserstrahls. — Reinhard Klingelhöffer, Darmstadt, Innere Ringstr. 91. 17. 8. 06.

Briefkasten.

Für jede Frage, deren möglichst schnelle Beantwortung erwünscht ist, sind an die Redaktion unter der Adresse Rieh. Bauch, Potsdam, Ebräerstr. 4, M. 3.— einzusenden. Diese Fragen werden nicht erst veröffentlicht, sondern baldigst nach Einziehung etwaiger Informationen, brieflich beantwortet.

Den Herren Verfassern von Original-Aufsätzen stehen ausser dem Honorar bis zu 10 Exemplare der betreffenden Hefte gratis zur Verfügung. Sonderabzüge sind bei Einsendung des Manuscriptes auf diesem zu bestellen und werden zu den nicht unbedeutenden Selbstkosten für Umbruch, Papier u. s. w. berechnet.