

kontinuierlich den Bereich der oben punktierten umhüllenden Kurve. Diese Kurve ist demgemäß mit schwarzer Fläche gezeichnet worden. An die Stelle des Linienspektrums ist ein kontinuierliches Spektrum getreten<sup>1</sup>.

Fall III. Linienspektren einer periodischen Folge kastenförmiger Stöße. Abb. 317 A. Eine derartige Stoßfolge läßt sich auf mannigfache Weise, besonders einfach mit elektrischen Hilfsmitteln, herstellen. Man denke sich z. B. in einem Stromkreis ein rotierendes Schaltwerk; dann entspricht jedem Schalter-schluß ein kurzdauernder Stromstoß.

Zur Darstellung derartiger Stoßfolgen braucht man eine große Anzahl einfacher Sinus-schwingungen; falls die Stoßdauer klein gegenüber der Periode  $T$  ist. In Abb. 317 B ist das Linienspektrum dieser Stoßfolge mit den ersten 20 Spektrallinien dargestellt. Setzt man die ersten 10 dieser Teilschwingungen zusammen, so erhält man die periodische Kurve C; es fehlen also noch die scharfen oberen Ecken  $b$  und  $c$ . Im Teilbild D sind die nächstfolgenden 10 Spektrallinien hinzugenommen worden. Dadurch hat wenigstens die Ausbildung der oberen Ecken  $b$  und  $c$  begonnen. Für die Ausbildung der unteren Ecken  $a$  und  $d$  muß man eine große Zahl weiterer Spektrallinien hinzunehmen.

Gleiches gilt allgemein für Kurvenzüge mit geraden, sehr steil zur Abszisse stehenden Teilstücken, z. B. die bei Kippschwingungen auftretenden Kurven mit Sägezahnprofil. Bei diesen muß man die Teilschwingungen<sup>1</sup> bis zur Ordnungszahl  $n = \text{Aufladezeit/Entladezeit}$  benutzen.

Diese wichtigen Zusammenhänge haben wir in diesem Paragraphen nur beschreibend mitgeteilt. Ihre graphische Herleitung ist zeitraubend. Ihre analytische wird in allen mathematischen Lehrgängen ausgiebig behandelt. Überdies werden wir in § 108 die Richtigkeit dieser Darstellung an ganz durch-sichtigen experimentellen Folgerungen erweisen können. ☒

§ 101. Allgemeines über elastische Eigenschwingungen von beliebig gestalteten festen Körpern. Schwingungsfähige Gebilde oder Pendel haben wir bisher stets auf ein einfaches Schema zurückgeführt, einen trägen Körper zur Aufnahme der kinetischen Energie und eine elastische Feder zur Aufnahme potentieller Energie. Die übersichtlichste Form dieses Schemas war die Kugel zwischen zwei gespannten Schraubenfedern (Abb. 58). Diese Anordnung heiße fortan ein Elementarpendel. Dies Schema war für die Mehrzahl der von uns bisher benutzten schwingungsfähigen Gebilde ausreichend, wenngleich manchmal etwas gewaltsam. Es reicht aber keineswegs für alle vorkommenden Fälle aus. Sehr wichtig ist eine getrennte Lokalisierung von trägem Körper und Feder nicht möglich. Es können ja schließlich alle beliebig gestalteten Körper schwingen. Das sagt uns die Erfahrung des täglichen Lebens. Damit gelangen wir zu dem Problem der elastischen Eigenschwingungen beliebiger Körper.

<sup>1</sup> In diesem Grenzübergang ist mathematisch an die Stelle einer Fourierschen Reihe ein Fouriersches Integral getreten.

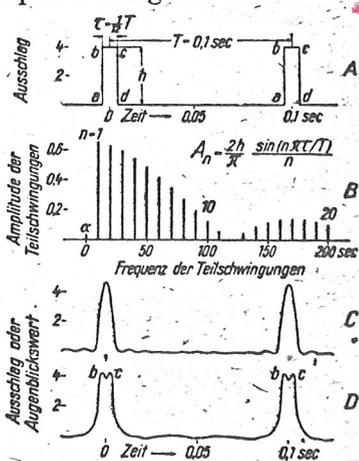


Abb. 317. Kurve A: Schwingungsbild in Form einer periodischen Folge rechteckiger Stöße, z. B. Stromstöße. Kurve B: Die ersten 20 Spektrallinien des zugehörigen Linienspektrums. Die Spektrallinie bei der Frequenz Null bedeutet einen konstanten „Ausschlag“, z. B. einen Gleichstrom. Kurve C: Resultierende der ersten 10 Teilschwingungen. Kurve D: Resultierende der ersten 20 Teilschwingungen.

siehe auch: E-Lehr 1947 S. 148 bei Selbsterklärung