biegung δ eintreten, Abb. 1332, welche zu verhindern, Zweck des dritten Lagers ist. Die in ihm wirkende Kraft C muß so groß sein, daß jene Durchbiegung verschwindet und die Welle an der Stelle wieder auf ihre frühere Höhe gehoben wird, Abb. 1333.

Um C zu ermitteln, untersuchen wir zunächst die Wirkung einer an seiner Statt angebrachten Einheitskraft $P_0 = 1$ kg, Abb. 1334. An einer beliebigen Stelle in der Entfernung x vom Lager A ist die auftretende Durchbiegung durch die Gleichung (32):

$$\delta = \alpha \int \frac{M_x \cdot x \cdot dx}{J_x}$$

gegeben. Die bei der Ableitung derselben gemachte Voraussetzung, daß die Dehnungszahl α unveränderlich sei, trifft für die allermeisten Wellen zu. Ausnahmen bilden nur gekröpfte Wellen mit gußeisernen Kurbelscheiben oder Armen. (Bemerkt sei ferner, daß man die auf S. 39 an einem Freiträger, Abb. 41, bewiesene Formel (32) auch auf an den Enden gestützte Wellen anwenden darf, weil diese aus je zwei Freiträgern zusammengesetzt gedacht werden können, die im Scheitel der elastischen Linie zusammenstoßen.)

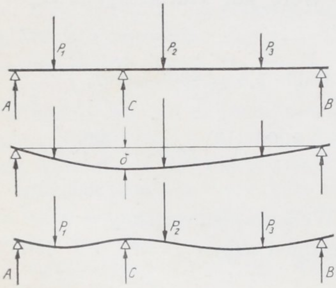

Abb. 1331 bis 1333. Einfach statisch unbestimmte Welle.

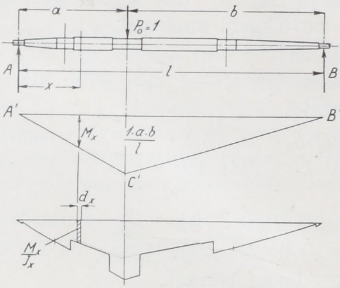

Abb. 1334 bis 1336. Belastungsschema, Momenten- und $\frac{M_x}{J_x}$-Fläche.

Der Ausdruck für δ läßt sich an der Momentenfläche $A'B'C'$, Abb. 1335, leicht deuten. Dividiert man die durch die Ordinaten dargestellten Biegemomente durch die zugehörigen Trägheitsmomente und trägt diese Werte auf, so erhält man die darunter gezeichnete $\frac{M_x}{J_x}$-Fläche. $\frac{M_x}{J_x} \cdot dx$ ist nun die gestrichelte Elementarfläche in der Entfernung x vom linken Auflager, $\frac{M_x}{J_x} \cdot x \cdot dx$ ihr statisches Moment in bezug auf denselben Punkt. Um $\delta = \alpha \int \frac{M_x \cdot x \cdot dx}{J_x}$ zu finden, braucht man also nur die Summe der statischen Momente der Elementarflächen zu bilden und sie mit α zu multiplizieren. Zu dem Zwecke teilt man die $\frac{M_x}{J_x}$-Fläche in eine Anzahl kleiner Abschnitte, denkt sich deren Flächeninhalte als Kräfte in den Schwerpunkten vereinigt und zeichnet das zugehörige Kraft- und Seileck mit einer beliebigen Polweite auf. (Mohrsches Verfahren, bei dem die $\frac{M_x}{J_x}$-Fläche als Belastungsfläche des Balkens AB betrachtet wird.) Vgl. Beispiel 9. Das Seileck gibt ein Bild der auftretenden Durchbiegungen; es hüllt die elastische Linie oder Biegelinie ein. Sowohl die Längen- und Kräftemaßstäbe als auch die Polabstände können beliebig gewählt werden, da sie zur Ermittlung der Auflagekräfte nicht nötig sind und nur bei der Berechnung der wirklichen Größe der Durchbiegung berücksichtigt werden müssen. Man wird sie so wählen, daß deutliche und übersichtliche Darstellungen, insbesondere genügend große Ordinaten der Biegelinien entstehen.

Beispiel 9. Die Achse Abb. 1337 soll untersucht werden. Wird an der Stelle des Lagers C eine Kraft $P_0 = 1$ kg, Abb. 1338, angebracht, so erhält man die zugehörige Momentenfläche $A'B'C'$, Abb. 1340, durch Auftragen von: