Schließlich schneiden sich im Seileck, Abb. 1343, das die gesuchte Biegelinie umhüllt, die zu den Polstrahlen parallelen Seillinien auf den Schwerlinien der Teilflächen f_1 bis f_{14}.

Die Biegelinie für die Belastung im Punkte C ist nun nach dem Maxwellschen Satze von der Gegenseitigkeit der Formänderungen zugleich Einflußlinie für den Auflagedruck C. Sie gestattet, den Einfluß irgendwelcher Belastungen auf die Größe von C zu verfolgen. Auf Abb. 1344 und 1345 angewendet, lautet der Satz: Wenn eine in C angreifende Kraft $P_0 = 1$, Abb. 1344, unter dem Punkte D eine Durchbiegung y_D hervorruft, so entsteht bei der Verschiebung der Kraft P_0 in dem Punkt D, Abb. 1345, zwar eine andere elastische Linie, die aber unter C die Durchbiegung y_D aufweist. (Wegen des Beweises vgl. [I, 2], 3. Aufl., S. 180.) Wirkt an Stelle der Kraft $P_0 = 1$ eine beliebige Kraft von P_1 kg im Punkte D, so wird sie eine ihrer Größe verhältnisgleiche Durchbiegung in C, gekennzeichnet durch das Produkt $P_1 \cdot y_D$, erzeugen. An Hand der Biegelinie des Beispiels 9, Abb. 1343, läßt sich daher der Einfluß der Kraft P_1, die an der Achse, Abb. 1337, angreift, durch $P_1 \cdot y_1$ und der von P_2 durch $P_2 \cdot y_2$ ausdrücken. Die Summe dieser beiden Wirkungen wird durch die Anbringung des mittleren Lagers aufgehoben, muß mithin gleich dem Einfluß des Lagerdrucks C sein. Das führt zu:

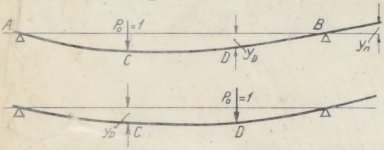

Abb. 1344 und 1345. Zur Erläuterung des Maxwellschen Satzes.

$$C \cdot y_c = P_1 \cdot y_1 + P_2 \cdot y_2$$

oder allgemein:

$$C \cdot y_c = \sum P \cdot y .$$

Daraus ergibt sich der Auflagedruck:

$$C = \frac{\sum P \cdot y}{y_c} . \tag{424}$$

Greift eine Kraft außerhalb der Lager A und B an, Abb. 1344, so ist die Senkrechte y_n zwischen der verlängerten Schlußlinie und dem letzten Seilstrahl oder der Tangente an die Biegelinie im Punkte B zu messen und in Gleichung (424) negativ einzuführen.

Die Größen y_1, y_2, y_c, y_n . . . heißen Einflußzahlen. Für das Beispiel, Abb. 1337, ergeben sich die folgenden Werte:

$$y_1 = 1{,}04, \quad y_2 = 0{,}89, \quad y_c = 1{,}38 \text{ cm},$$

und daher ist:

$$C = \frac{P_1 \cdot y_1 + P_2 \cdot y_2}{y_c} = \frac{2500 \cdot 1{,}04 + 1800 \cdot 0{,}89}{1{,}38} = 3050 \text{ kg}.$$

Ist C bekannt, so folgen A und B aus den Momentengleichungen:

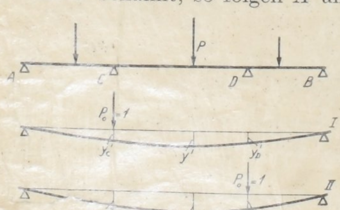

Abb. 1346. Zur Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Wellen.

$$A \cdot 160 - 2500 \cdot 110 + 3050 \cdot 80 - 1800 \cdot 40 = 0;$$
$$A = 644 \text{ kg}.$$
$$B \cdot 160 - 1800 \cdot 120 + 3050 \cdot 80 - 2500 \cdot 50 = 0;$$
$$B = 606 \text{ kg}.$$

Würde man dagegen den Auflagedruck C im mittleren Lager, wie vielfach üblich, in der Weise berechnen, daß man sich die Welle bei C durchschnitten denkt und die Einzeldrucke der beiden Stücke zusammensetzt, so erhielte man:

$$C = \frac{2500 \cdot 50}{80} + \frac{1800 \cdot 40}{80} = 2463 \text{ kg},$$

besond

Be

Lagers zu wenig.

Moment