

Im Falle mehrfacher statischer Unbestimmtheit verlangt das auf S. 787 erläuterte Verfahren eine äußerst sorgfältige Aufzeichnung der Einflußlinien, weil bei der anschließenden Berechnung der Auflagedrucke nach Gleichungen von der Art (425) und (426) die Differenzen der Einflußzahlen in Betracht kommen, kleine Größen, bei denen schon geringe Zeichenfehler äußerst fühlbar werden und leicht große Abweichungen der berechneten von den wahren Werten ergeben.

Sicherer, aber etwas umständlicher, ist das folgende Verfahren. Aus einer beliebig oft gestützten Welle seien drei benachbarte Felder, Abb. 1378, durch die Kennmarken m, n und o bezeichnet, herausgegriffen. Die Auflagekräfte M, N, O gelten für die linken Stützen der Felder; über ihnen mögen die Stützenmomente M_m, M_n, M_o wirken, positiv gerechnet, wenn rechtsdrehend. Die äußeren Belastungen und ihre Abstände von den Stützen seien a und b genannt und durch die Kennzeichen des Feldes auseinander gehalten, z. B. P_m, a_m und $b_m, P_{n_1}, a_{n_1}, b_{n_1}$ usw. Nun lassen sich die Stützenmomente aus der Bedingung bestimmen, daß die Winkel, welche die elastische Linie über den Stützpunkten mit der Wagrechten bildet, gleich groß sein müssen. Wird der Winkel über der linken Stütze jedes Feldes mit γ , der über der rechten mit δ , im

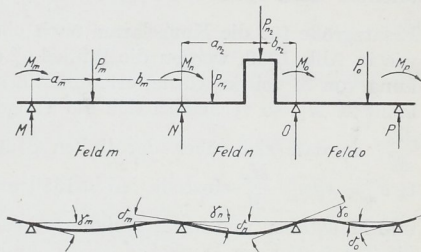


Abb. 1378 und 1379. Zur Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Wellen.

übrigen aber durch die Kennmarke des Feldes, Abb. 1379, bezeichnet, so muß beispielsweise $\delta_m = -\gamma_n$; $\delta_n = -\gamma_o$ sein. Ihre Größen findet man an Hand zweier Arten von elastischen Linien, von denen die eine, Abb. 1380, die Wirkung der äußeren Kräfte, die andere, Abb. 1381, den Einfluß der Stützenmomente wiedergibt. In Abb. 1380 ist die Konstruktion der Biegelinie des mit einer Kröpfung versehenen Feldes n infolge der

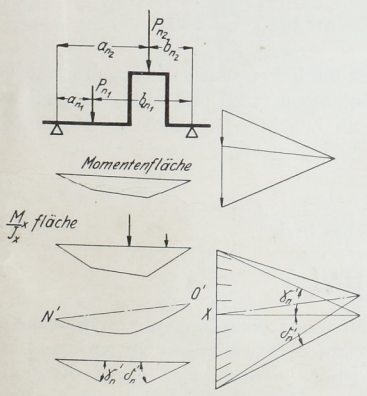


Abb. 1380. Ermittlung der Werte $\text{tg } \gamma'_n$ und δ'_n infolge der äußeren Kräfte im Felde n .

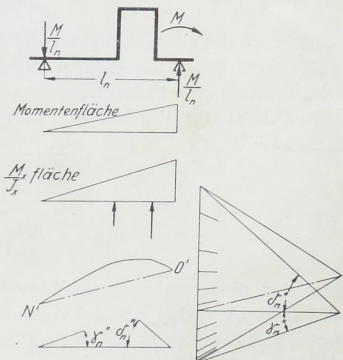


Abb. 1381. Konstruktion der Werte $\text{tg } \gamma'_n$ und $\text{tg } \delta'_n$ infolge des Stützenmomentes M .

äußeren Belastungen P_{n_1} und P_{n_2} dargestellt, wenn das Feld aus der Welle herausgeschnitten und als Balken auf zwei Stützen betrachtet wird. Die Linie wird in der früher beschriebenen Weise erhalten, wird aber im allgemeinen keine wagrechte Schlusslinie $N'O'$ bekommen. Die Winkel γ'_n und δ'_n , die sich bei wagrechter Schlusslinie ergeben, lassen sich jedoch leicht finden, wenn man eine Parallele zur Schlusslinie $N'O'$ durch den Pol des zugehörigen Kräftecks bis zum Schnittpunkt X mit der Kraftlinie