An Gewichten treten auf:

$g_1, g_2, g_3 \ldots$ die auszugleichenden Gewichte, so daß $G = \Sigma g$.
$Q =$ ausgleichendes Gegengewicht in demselben Rade.
$q =$ Ausgleichgewicht im Gegenrad.

b) Berechnung der Gegengewichte von Zwillinglokomotiven mit Außenzylindern (Abb. 220 bis 224).

α) Die Untersuchung für das Triebrad werde auf den Kurbelhalbmesser $\varrho_1 = 300$ mm einer 2B-Zweizylinder-Schnellzuglokomotive bezogen. (Zusammenstellung 31.)

Zusammenstellung 31.

Berechnung des am Triebrad angreifenden umlaufenden Gewichtes $G_u = \Sigma g_u = g_{u_1}$ bis g_{u_6} und seiner Hebelarme a von der x—x-Ebene.

Lfd. Nr.	Am Triebrad angreifende Drehmassen	angreifendes Gewicht g_u kg	Abstand d. Schwerpunktes g_u von Radmitte mm	auf $\varrho_1 = 300$ mm bezogene Einzelgewichte g_u kg	Abstand a von Ebene x—x mm	Momente $g_u \times a$ kg mm
1	Kurbelarm ohne Speichenstücke	61	290	$61 \cdot \frac{290}{300} = 59$	20	1 180
2	Zapfenstück im Kurbelarm ohne die darin steckenden Speichen	8	311	$8 \cdot \frac{311}{300} = 8$	20	160
3	Triebzapfen	29	300	$29 \cdot \frac{300}{300} = 29$	270	7 850
4	Kuppelzapfen	17	300	$17 \cdot \frac{300}{300} = 17$	165	2 810
5	$^3/_5$ Triebstange[1]) . . .	90	300	$90 \cdot \frac{300}{300} = 90$	270	24 300
6	Anteil der Kuppelstange[2])	72	300	$72 \cdot \frac{300}{300} = 72$	165	11 900
				$G_u = 275$		48 200

Danach ist $a = 48\,200 : 275 = 175$ mm der Abstand des ganzen angreifenden Gewichtes G_u von der Ebene x—x. Ferner ist $2\,c = 1850$ mm, $2\,b = 1500$ mm, $2c' = 2040$, $a' = c' - b = 270$ mm

α 1) Ermittlung von Q_u und q_u (Abb. 220/221).

$$Q_u \times 2\,b = G_u\,(2\,c - a)$$
$$Q_u = 275\,(1850 - 175) : 1500 = 307 \text{ kg}$$
$$Q_u = G_u + q_u$$
$$q_u = Q_u - G_u = 307 - 275 = 32 \text{ kg}$$

[1]) Ganzes Gewicht 150 kg
[2]) Ganzes Gewicht 120 kg

α 2) Ermittlung von Q_h und q_h (Abb. 222/223).

Versuchsweise sollen 25% der hin- und hergehenden Massen im Trieb- und Kuppelrad ausgeglichen werden; diese wiegen 390 kg.

$G_h = 390 \times 0{,}25 : 2 = 48{,}7$ kg
$Q_h \times 2b = G_h (2c' - a')$; $Q_h = 48{,}7 (2040 - 270) : 1500 = 57{,}5$ kg
$Q_h = G_h + q_h$
$q_h = Q_h - G_h = 57{,}5 - 48{,}7 = 8{,}8$ kg

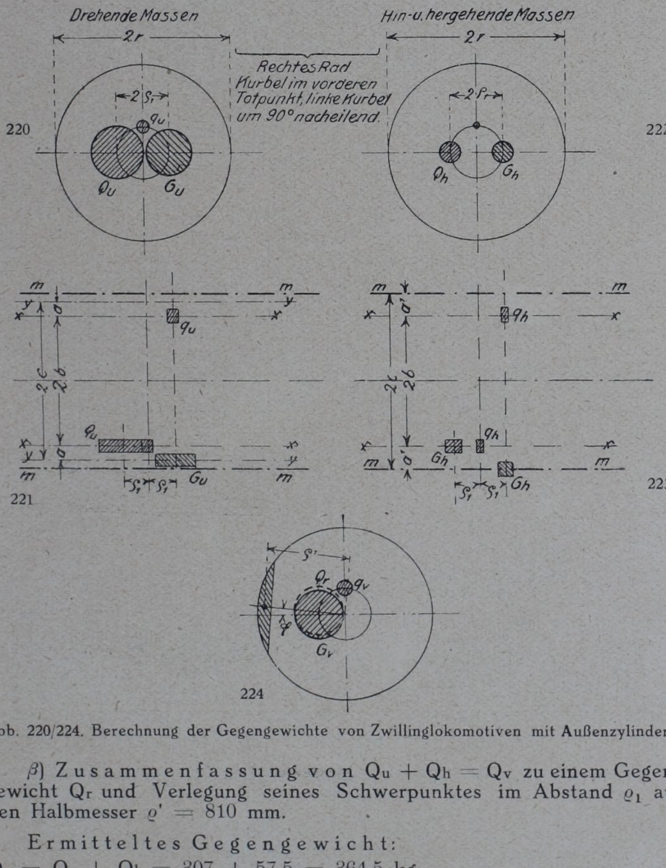

Abb. 220/224. Berechnung der Gegengewichte von Zwillinglokomotiven mit Außenzylindern.

β) Zusammenfassung von $Q_u + Q_h = Q_v$ zu einem Gegengewicht Q_r und Verlegung seines Schwerpunktes im Abstand ϱ_1 auf den Halbmesser $\varrho' = 810$ mm.

Ermitteltes Gegengewicht:

$Q_v = Q_u + Q_h = 307 + 57{,}5 = 364{,}5$ kg
$q_v = q_u + q_h = 32 + 8{,}8 = 40{,}8$ kg
$Q_r = \sqrt{Q_v^2 + q_v^2} = \sqrt{364{,}5^2 + 40{,}8^2} = 367$ kg (vgl. Abb. 224).
$Q_r' = Q_r \times \varrho_1 : \varrho' = 367 \times 300 : 810 = 136$ kg

Das Gegengewicht Q_r' ist gegen die Wagerechte durch die Radmitte um den Winkel φ versetzt anzubringen, der aus $\operatorname{tg} \varphi = q_v : Q_v = 40{,}8 : 364{,}5$ mit $\varphi = 6^0\ 25'$ folgt.

γ) Es bleibt nun zu prüfen, ob die Fliehkraft des resultierenden Ausgleichgewichts der hin- und hergehenden Massen $\sqrt{Q_h^2 + q_h^2} = \sqrt{57{,}5^2 + 8{,}8^2} = 58$ kg 15 % des ruhenden Raddruckes bei größter Geschwindigkeit der Lokomotive nicht überschreitet.

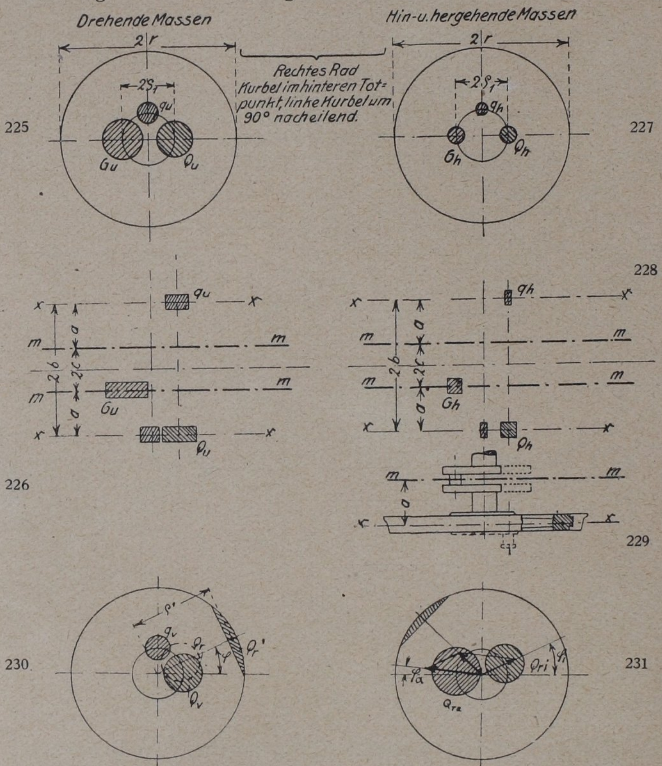

Abb. 225/231. Berechnung der Gegengewichte von Vierzylinderlokomotiven.

In 810 mm Abstand von der Radachse ergibt sich die Größe des Ausgleichgewichtes im Triebrad zu $58 \times 300 : 810 = 21{,}5$ kg und bei $n = 4{,}25$ Radumdrehungen in der Sekunde die Fliehkraft $C = M\,r\,\omega^2 = \frac{21{,}5}{9{,}81} \times 0{,}81\ (2\pi \cdot 4{,}25)^2 = 1260$ kg, die bei 8,4 t ruhendem Raddruck 15 % desselben nicht übersteigt. 25 % Gewichtsausgleich, davon die Hälfte bei den Rädern einer Seite, sind demnach richtig gewählt.