

Eine Abart der Joy-Steuerung ist die Steuerung von Klose (Abb. 317/318), bei welcher der Voreilhebel  $B B_1 C F P$  mittels zweier Gelenke  $A A_1$  und zweier Lenkerstangen  $A B$  und  $A_1 B_1$  an der Triebstange befestigt ist.

#### 1) Redington-Steuerung.

Abb. 319 zeigt diese englische Steuerung mit nur einer Hubscheibe. Auf der Kurbelachse ist die Hubscheibe unter  $180^\circ$  gegen die Kurbel versetzt aufgekeilt. Die Bewegung ersterer wird einmal von der mit dem Hubscheibenring fest verbundenen Stange  $A$  auf den an Schwinge  $E$  befestigten Arm  $B$  und hierdurch auf die Schwinge selbst übertragen; ferner wird mit Hilfe der Lenkerstange  $C$  der in  $P$  angelenkte Hebel  $L$  von der Hubscheibe angetrieben. Hebel  $L$  und Schwinge  $E$  sind durch Gelenk  $Q$  miteinander verbunden. Im Schwingenstein  $F$  werden beide Bewegungen, die von  $A$  und von  $L$  herrührende vereinigt und von hier aus durch die Schieberschubstange  $F O$  auf den Schieber übertragen.

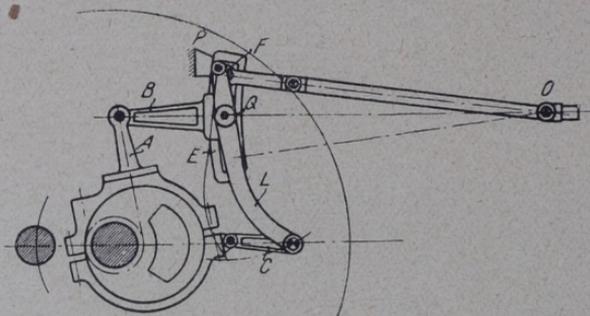


Abb. 319. Redington-Steuerung.

#### 2) Gresley-Steuerung.

Angewendet bei englischen Drillinglokomotiven. Die beiden Außensteuerungen werden nach Heusinger betrieben. An der vorderen Verlängerung der Schieberstange eines äußeren Kolbens ist ein ungleicharmiger wagerechter Hebel (2:1) angelenkt. Dessen entgegengesetzte Ende trägt die Mitte eines gleicharmigen Hebels, der einerseits an die Schieberstange des Mittelschiebers, andererseits an die des anderen Kolbens angelenkt ist. Alle drei Schieber müssen in einer Ebene liegen.

### II. Entwurf einer Heusinger-Steuerung.

Der Entwurf zerfällt in zwei Teile:  
in die Maßbestimmung der inneren und äußeren Steuerung.

#### a) Maßbestimmung der inneren Steuerung.

Erfolgte bereits in dem Abschnitt „Ermittlung der Hauptabmessungen von Schiebern“ auf Seite 340.

### β) Maßbestimmung der äußeren Steuerung.

Die Abmessungen können mit Hilfe der bei der Beschreibung der Heusingersteuerung angegebenen Gleichungen auf Seite 357 ermittelt werden.

Die für die größte Füllung erforderlichen Abmessungen  $X$  und  $Y$  lassen sich zeichnerisch folgendermaßen bestimmen. Man zeichne nach Abb. 320 mit dem Ersatzexzenter für die Entwurfsfüllung  $r_e = r_e' \cdot \frac{e}{e'}$  den Schieberkreis und mit der Einlaßdeckung  $e$  den Deckungskreis. Alsdann trage man den zu  $r_e$  gehörigen Voreilwinkel an und fälle von dem Schnittpunkt seines freien Schenkels mit dem Schieberkreis die Senkrechte auf den wagerechten Durchmesser. Diese Senkrechte ergibt die Richtung der Scheitellinie. Ihre Größe erhält man dadurch, daß man im Abstand der größten Füllung von der linken Kurbelotlage die Senkrechte auf den wagerechten Durchmesser errichtet. In ihrem Schnittpunkt mit dem äußeren Überdeckungskreis ziehe man an den Deckungskreis die Tangente, die auf der Scheitellinie die Größe  $Y$  abschneidet.

### γ) Beispiel.

Es ist für eine E-Heißdampf-Zwilling-Güterzuglokomotive die innere und äußere Steuerung (nach „Heusinger“) zu entwerfen. Bekannt seien aus dem Entwurf der Maschine:

Zylinderdurchmesser . . . . .	$d = 610$ mm
Kolbenhub . . . . .	$s = 660$ mm
Triebraddurchmesser . . . . .	$D = 1350$ mm
GröÙte zulässige Geschwindigkeit $V_{\text{g}}$ . . . . .	$= 50$ km/st
Kesselüberdruck . . . . .	$p_k = 12$ at

### Entwurf der inneren Steuerung.

Es werde ein Kolbenschieber gewählt mit einfach öffnendem Einlaß und innen steuernden Schieberkanten. Für die vorliegende Lokomotive mit einem Schieberdurchmesser von 240 mm wird nach Seite 342 die Einströmdeckung 29 mm, die Kanalweite 35 mm, die Ausströmdeckung 2 mm. Mit diesen Angaben erfolgt der

### Entwurf der äußeren Steuerung.

Es werde das Zeuner'sche Diagramm angewendet, wobei beim Aufzeichnen am zweckmäßigsten alle Größen in doppeltem Maßstab dargestellt werden.

Zeichne um  $O$  den Kreis mit der Einlaßdeckung  $e$  als Halbmesser (Abb. 320). Trage in  $O$  an  $OA$  den Winkel  $\delta_e$  an und auf seinem freien Schenkel  $r_e$  bis  $P$  ab. Die von  $P$  auf die Kolbenweglinie gefällte Senkrechte  $PQ$  gibt die Richtung der Scheitellinie an. Nun bestimme man die zu der größten Füllung — die hier zu 76% gewählt werde — gehörige Kurbelstellung  $OF$  und leÙe in  $F$  an den mit  $e$  geschlagenen Kreis die Tangente, welche die Richtung der Scheitellinie in  $R$  schneidet.  $QR$  ist dann gleich der Länge der Scheitellinie bei 76% Füllung. Es ergibt sich aus der Abb. 320 abgemessen  $X = 34$  mm  $Y_{\text{max}} = 53,5$  mm. Nun ist

$$X = R \cdot \frac{n}{m}$$



Der größere Wert ist für vollkommenere Steuerungen zu wählen; kleinere Werte sind nicht zweckmäßig, da dann das Steinspringen zu stark anwächst. Es werde für die zu entwerfende Steuerung

$$\frac{U}{k} = 3,2 \text{ gewählt; dann ergibt sich } U = 3,2 \cdot k = 3,2 \cdot 60 = 192 \text{ mm.}$$

Der Halbmesser der Gegenkurbel werde gewählt zu

$$r = \frac{R}{2} = \frac{330}{2} = 165 \text{ mm}$$

Somit ist für die Entfernung des Angriffspunktes der Schwingenstange vom Schwingendrehpunkt:

$$c = r \cdot \frac{U}{k} = 165 \cdot 3,2 = 528 \text{ mm}$$

Der senkrechte Abstand des Schwingendrehpunktes von der Zylinderachse ist aus der Gleichung

$$h = z + \sqrt{n^2 - X^2}$$

zu berechnen, worin  $z$  der Abstand der Schieberstangen- von der Kolbenstangenmitte; hier z. B.  $z = 600$  mm. Also wird

$$h = 600 + \sqrt{95^2 - 34^2} = 689 \text{ mm.}$$

### 3. Steuerungs-Einzelheiten.

#### a) Zylinder.

##### I. Allgemeine Grundsätze.

Baustoff. Zylindergußeisen von  $k_z = 16$  bis 26 kg/qmm Zugfestigkeit; oft geringer Stahlzusatz.

Berechnung. Durchmesser  $d$  und Kolbenhub  $s$  wie früher auf Seite 68 bis 71 angegeben. Wandstärke  $\delta$  für den zylindrischen Teil errechnet sich nach Erfahrungswerten zu

$$\delta_{\text{cm}} = 0,015 d_{\text{cm}} + 1,5 \text{ für Niederdruckzylinder}$$

$$\delta_{\text{cm}} = 0,025 d_{\text{cm}} + 1,5 \text{ für Hochdruckzylinder.}$$

Eine stärkere Ausführung von  $\delta$  ist notwendig mit Rücksicht auf späteres Ausbohren der Zylinder. Die Wandstärken sonstiger Zylinderteile sind, je nach Zylindergröße, 18 bis 25 mm. Jedoch ist es, hauptsächlich bei großen ebenen Wänden, ratsam, die vordem angenommenen Wandstärken auf Festigkeit nachzuprüfen.

Die Form der Zylinder richtet sich im allgemeinen nach Lage zum Rahmen und nach Art der Steuerung. Man unterscheidet Innen- und Außenzylinder. Bei Zweizylinderlokomotiven liegen die Zylinder meist außen. Gegenüber Innenlage ist hierbei das Triebwerk gut zugänglich und die Beanspruchung der Triebachse günstiger. Innenzylinder in England und Belgien gebräuchlich. Vorteilhaft ist der ruhige Gang hierbei; nachteilig die schwere Zugänglichkeit des Triebwerkes, die Gestaltung der Kropfchse und die Beschränkung des Zylinderdurchmessers durch das Rahmenlichtmaß. Bei Zweizylinder doppelte Dehnung liegt der Hochdruckzylinder stets rechts.

Aus baulichen Gründen können Außen- und Innenzylinder geneigt liegen (Neigung etwa bis 1 : 6), und zwar Schräglage der Außenzylinder wegen des lichten Raumes, z. B. bei kleinen Raddurchmessern zwecks Unterbringung der Zylinderhähne. Schräglage der Innenzylinder, z. B. um über eine vordere Radachse hinwegzukommen, wegen Anbringung der Gleitbahnführung über der vorderen Kuppel-