winkel bis zum maximalen Ventilhub beträgt $\varphi = \Phi_g$ (Öffnungswinkel). Es ergibt sich aus dem gesamten Einlaß- bzw. Auslaßsteuerwinkel α_E bzw. α_A des Motors

$$2\Phi_g = \frac{\alpha_{E,A}}{2}\,. \tag{7.27}$$

Die Berechnung des Stößelhubes erfolgt durch Differenzbildung der vom Nockendrehwinkel φ abhängigen Strecken in Hubrichtung und konstanter konstruktiver Größen. Als Hilfsveränderliche muß der Winkel ψ zwischen der Stößelhubrichtung und dem jeweiligen Radiusstrahl von M_1 nach M_3 eingeführt werden. Der Winkel ψ erreicht bei $\varphi = \Phi_1$ sein Maximum und wird dann wieder kleiner. Damit ergibt sich der Stößelhub im Bereich der Beschleunigungsflanke:

Für $0 \leqq \varphi \leqq \Phi_1$

$$s = (\overset{a}{\varrho_{max}} + r)\cos \overset{b}{\psi} - (l_1 \cdot \cos \overset{c}{\varphi}) - (R_G - r) \tag{7.28}$$

$$l_1 = \overline{M_G M_1} \tag{7.29}$$

$$R_G = \varrho_{max} - l_1 \tag{7.30}$$

$$s = l_1(1 - \cos\varphi) - (\varrho_{max} + r)(1 - \cos\psi)\,. \tag{7.31}$$

Durch Anwendung des Sinussatzes im Dreieck $M_G M_1 M_3$ wird ψ eliminiert:

$$\frac{l_1}{\varrho_{max} + r} = \frac{\sin\psi}{\sin(180° - \varphi)} \tag{7.32}$$

$$\sin(180° - \varphi) = \sin\varphi\,. \tag{7.33}$$

Gesucht wird jedoch

$$\cos\psi = \sqrt{1 - \sin^2\psi}\,. \tag{7.34}$$

Daraus ergibt sich die Endgleichung für den Stößelhub:

$$s = \overset{a_1}{l_1}(1 - \cos \overset{b}{\varphi}) - (\overset{a}{\varrho_{max}} + r)\left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{l_1}{\varrho_{max} + r}\right)^2 \sin^2 \overset{b}{\varphi}}\,\right]. \tag{7.35}$$

Die Stößelgeschwindigkeit erhält man durch Bildung der Ableitung

$$v = \omega \cdot \frac{ds}{d\varphi} \tag{7.23}$$

$$v = \omega \cdot l_1 \cdot \sin\varphi \left[1 - \frac{\dfrac{l_1}{\varrho_{max} + r} \cdot \cos\varphi}{\sqrt{1 - \left(\dfrac{l_1}{\varrho_{max} + r}\right)^2 \sin^2\varphi}}\right]. \tag{7.36}$$

Die Stößelbeschleunigung wird wiederum durch Ableitung der Geschwindigkeit nach φ gefunden:

$$a = \omega \cdot \frac{dv}{d\varphi} \tag{7.25}$$

$$a = \omega^2 \cdot l_1 \left\{\cos\varphi - \frac{l_1}{\varrho_{max} + r} \cdot \frac{\cos 2\varphi + \left(\dfrac{l_1}{\varrho_{max} + r}\right)^2 \cdot \sin^4\varphi}{\sqrt{\left[1 - \left(\dfrac{l_1}{\varrho_{max} + r}\right)^2 \cdot \sin^2\varphi\right]^3}}\right\}. \tag{7.37}$$