

$$\lambda_L = \dot{V} / \dot{V}_{La} = \dot{V} / (\dot{V} + \dot{V}_{Sp}) \text{ nach Gl. (8-118) mit}$$

$$\text{Gl. (8-46): } \dot{V}_{Sp} = \mu_{Sp} \cdot A_{Sp} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p_{Sp} / \rho}$$

$$\Delta p_{Sp} = p_e - p_a$$

$$\text{Gl. (8-45): } \mu_{Sp} = 1 / \sqrt{\lambda \cdot L_{Sp} / (2 \cdot s_{Sp}) + 1,5}$$

$$\lambda = 0,03 \dots 0,05; \text{ angen } \lambda = 0,04$$

$$\text{Gl. (8-32): } s_{Sp} \geq K_{Sp} \cdot D_{Sp} + 0,2 \text{ mm}$$

$$K_{Sp} = 0,6 \cdot 10^{-3}$$

$$s_{Sp} \geq 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 120 + 0,2 \text{ [mm]} \geq 0,272 \text{ mm}$$

$$\text{oder } s_{Sp} \approx (1 \dots 2) \cdot 10^{-3} \cdot D_{Sp} = (1 \dots 2) \cdot 10^{-3} \cdot 120 \text{ mm} \\ \approx 0,12 \dots 0,24 \text{ mm}$$

$$\text{Ausgeföhrt: } s_{Sp} = 0,25 \text{ mm}$$

$$\mu_{Sp} = 1 / \sqrt{0,04 \cdot 15 / (2 \cdot 0,25) + 1,5} = \underline{0,61}$$

Desweiteren

$$p_a = p_s = 0,7 \text{ bar (Druckausgleichsbohrungen)}$$

$$\text{Gl. (8-53) } p_e \approx p_3 - 1,23 \cdot s \cdot n^2 \cdot D_2^2 \cdot [1 - (D_{Sp}/D_2)^2]$$

$$\text{Gl. (8-54) } p_3 \approx p_s + s \cdot Y_{Sp}$$

$$\text{Gl. (3-80) } Y_{Sp} \approx \Delta Y \cdot [1 - c_{3u} / (2 \cdot u_2)]$$

$$\text{Aus Gl. (4-43) } c_{3u} = (1 - r) \cdot 2 \cdot u_2$$

$$\text{mit } u_2 = D_2 \cdot \pi \cdot n = 0,25 \cdot \pi \cdot 48 \text{ [m/s]} = 37,7 \text{ m/s}$$

$$\text{wird } c_{3u} = (1 - 0,65) \cdot 2 \cdot 37,7 \text{ [m/s]} = 26,39 \text{ m/s}$$

$$\text{Aus Gl. (4-51) } \Delta Y = u_2^2 / 2 = 0,9 \cdot 37,7^2 / 2 = 639,6 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$\text{Damit } Y_{Sp} \approx 639,6 \cdot [1 - 26,39 / (2 \cdot 37,7)] = 415,74 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

oder direkt aus Gl. (4-42):

$$Y_{Sp} = r \cdot \Delta Y = 0,65 \cdot 639,6 = 415,74 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$p_3 = 0,7 \cdot 10^5 \text{ [Pa]} + 10^3 \cdot 415,74 \text{ [kg/m}^3 \cdot \text{m}^2/\text{s}^2]$$

$$p_3 = 4,857 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_e \approx 4,857 \cdot 10^5 - 1,04 \cdot 10^5 \text{ [Pa]} = 3,813 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{Sp} = p_e - p_a = 3,813 - 0,7 \text{ [bar]} = \underline{3,113 \text{ bar}}$$

$$A_{Sp} = D_{Sp} \cdot \pi \cdot s_{Sp} = 0,12 \cdot \pi \cdot 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^2]$$

$$\underline{A_{Sp} = 0,094 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$\dot{V}_{Sp} = 0,61 \cdot 0,094 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{2 \cdot 3,113 \cdot 10^5 / 10^3} \\ \left[\text{m}^2 \cdot \sqrt{\text{Pa} / (\text{kg/m}^3)} \right]$$

$$\dot{V}_{Sp} = 1,431 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$2 \text{ Spalte: Also } \dot{V}_{Sp,ges} = 2,86 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\dot{V} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Damit letztlich

$$\lambda_L = 25 \cdot 10^{-3} / [(25 + 2,86) \cdot 10^{-3}] = 0,897 \approx \underline{0,9}$$

Spaltstromleistung nach Gl. (8-42)

$$P_{Sp} = \dot{m}_{Sp} \cdot \Delta Y = s \cdot \dot{V}_{Sp} \cdot \Delta Y$$

$$P_{Sp} = 10^3 \cdot 1,431 \cdot 10^{-3} \cdot 639,6 \text{ [kg/m}^3 \cdot \text{m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2]$$

$$\underline{P_{Sp} = 915,27 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3 \approx 915 \text{ W}}$$