Aufgabe 4.2 (v)

Regel 10 : Bedingung (1) :

$$\boxed{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{a-p_i} = \sum_{i=1}^{m} \frac{1}{a-n_i}}$$

Für $a \neq p_i$ und $a \neq n_i$

$p_1 = -2$, $p_2 = -1$, $p_3 = 0$, $n_1 = -6$:

$$\frac{1}{(a+2)} + \frac{1}{(a+1)} + \frac{1}{a} = \frac{1}{(a+6)}, \quad a \neq \{-2,-1,0,-6\}$$

$$\frac{1}{(a+2)} + \frac{1}{(a+1)} + \frac{1}{a} - \frac{1}{(a+6)} = 0$$

$$\frac{(a+1)a(a+6) + (a+2)a(a+6) + (a+2)(a+1)(a+6) - (a+2)(a+1)a}{(a+2)(a+1)a(a+6)} = 0$$

$$(a^2+7a+6)a + (a^2+8a+12)a + (a^2+3a+2)(a+6) - (a^2+3a+2)a = 0$$

$$a^3 + 7a^2 + 6a + a^3 + 8a^2 + 12a + a^3 + 3a^2 + 2a + 6a^2 + 18a + 12 - a^3 - 3a^2 - 2a = 0$$

$$a^3(1+1+1-1) + a^2(7+8+3+6-3) + a(6+12+2+18-2) + 12 = 0$$

$$2a^3 + 21a^2 + 36a + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = -8{,}455 \\ a_2 = -1{,}602 \\ a_3 = -0{,}44297 \end{cases}$$

(Taschenrechner)

• Welcher Punkt „**a**" gehört zum Wurzelort?
Dazu verwenden wir die zweite Bedingung, die Definition der Wurzelortskurve.

Bedingung (2): $\boxed{1 + G_0(s) = 0 \Rightarrow k > 0}$

$$G_0(s) = \frac{k(6+s)}{(s+1)(s+2)s} \Rightarrow 1 + \frac{k(6+s)}{(s+1)(s+2)s} = 0$$

$$k = \frac{-1(s+1)(s+2)s}{(6+s)} \;\; "$$

* wir ersetzen „**s**" für den Wert von „**a**" und benötigen dann ein positives „**K**":

$$k_1 \Rightarrow a_1 = -8{,}455 \,, \quad k_1 = \frac{-(a_1+1)(a_1+2)a_1}{(6+a_1)}$$

$k_1 \cong -165 < 0$ ×

$k_2 \Rightarrow a_2 = -1{,}602 \,, \; k_2 = -0{,}0873 < 0$ ×

$k_3 \Rightarrow a_3 = -0{,}44297 \,, \; k_3 = 0{,}0691$ ✓

Verzweigungspunkt $\Rightarrow \boxed{a = -0{,}44297}$