

**Arbeitsblatt:** Nullstellen (Schnittpunkte mit der x-Achse) bei ganzrationalen Funktion 4. Grades

**Beispiel:** Bestimme die Nullstellen der gegebenen Funktion mit Hilfe des Horner-Schemas.

$$f(x) = \frac{31}{4800}x^4 + \frac{3}{64}x^3 - \frac{457}{4800}x^2 - \frac{1823}{1600}x + \frac{349}{160}; x \in \mathbb{R}$$

**Wertetabelle:**

x	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
f(x)	4.92	3.84	3.68	3.87	4	3.81	3.19	2.18	1	0	-0.31	0.75	4	10.41	21.13	37.43

→  $N_1(2/0)$

→ jetzt kann man  $g(x)$  bestimmen  $g(x) = x - 2$

→ Überprüfung Nullstelle:  $g(x) = 0$

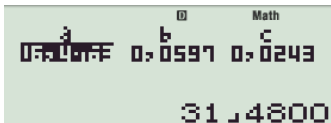
$$\begin{aligned} 0 &= x - 2 \quad | +2 \\ 2 &= x \end{aligned} \rightarrow N(2/0)$$



→  $h(x)$  mit Hilfe des Horner-Schemas berechnen:

	a	b	c	d	e
	$\frac{31}{4800}$	$\frac{3}{64}$	$-\frac{457}{4800}$	$-\frac{1823}{1600}$	$\frac{349}{160}$
2	$\frac{31}{4800}$	$\frac{31}{2400}$	$\frac{287}{2400}$	$\frac{39}{800}$	$\frac{349}{160}$
	$\frac{31}{4800}$	$\frac{287}{4800}$	$\frac{39}{1600}$	$-\frac{349}{320}$	0

→  $h(x) = \frac{31}{4800}x^3 + \frac{287}{4800}x^2 + \frac{39}{1600}x - \frac{349}{320} \rightarrow h(x) = 0 \rightarrow$  Lösung Taschenrechner

→ **MODE** **5** **4** →  →  $X_1 = 3,494059687$

**Arbeitsblatt:** Nullstellen (Schnittpunkte mit der x-Achse) bei ganzrationalen Funktion 4. Grades

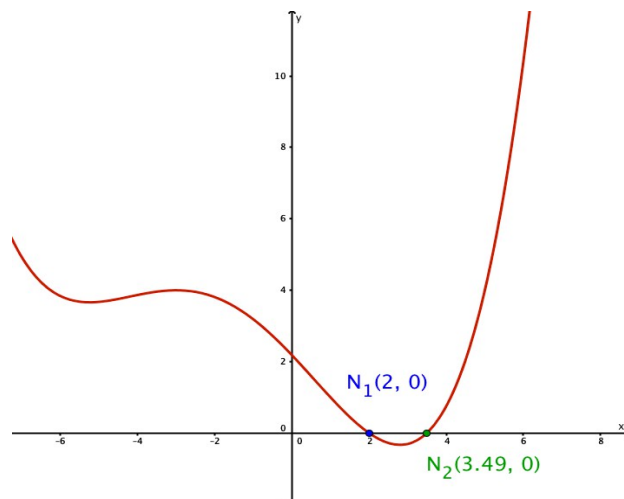
→  $N_2(3,49/0)$

→  $X_2 =$   
◀  $2+2,770687411i$  →  $-6,37... + 2,77...i$

Ist keine reelle Nullstelle,  
daher wird sie nicht  
berücksichtigt!

→  $X_3 =$   
◀  $2-2,770687411i$

Die Funktion hat nur zwei Nullstellen wie man am Graph erkennen kann:



**Aufgabe 1:**

Bestimme die Nullstellen der ganzrationalen Funktion 4. Grades mit Hilfe des Horner-Schemas.

a)  $f(x) = -\frac{9}{50}x^4 - \frac{29}{50}x^3 + \frac{53}{50}x^2 + \frac{129}{50}x + \frac{28}{25}; x \in \mathbb{R}$

b)  $f(x) = -\frac{4}{25}x^4 - \frac{21}{25}x^3 + \frac{18}{25}x^2 + \frac{128}{25}x - \frac{21}{25}; x \in \mathbb{R}$

c)  $f(x) = -\frac{35}{288}x^4 + \frac{187}{288}x^3 + \frac{41}{288}x^2 - \frac{619}{288}x + \frac{71}{48}; x \in \mathbb{R}$

d)  $f(x) = -\frac{61}{3024}x^4 - \frac{34}{189}x^3 - \frac{137}{1008}x^2 + \frac{733}{756}x + \frac{277}{756}; x \in \mathbb{R}$

**Arbeitsblatt:** Nullstellen (Schnittpunkte mit der x-Achse) bei ganzrationalen Funktion 4. Grades

**Lösungen:**

a)

Funktionen:

$$g(x) = x + 1$$

$$h(x) = -\frac{9}{50}x^3 - \frac{2}{5}x^2 + \frac{73}{50}x + \frac{28}{25}$$

Horner-Schema:

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 -1 & -\frac{9}{50} & -\frac{29}{50} & \frac{53}{50} & \frac{129}{50} & \frac{28}{25} \\
 & & \frac{9}{50} & \frac{2}{5} & -\frac{73}{50} & -\frac{28}{25} \\
 \hline
 & -\frac{9}{50} & -\frac{2}{5} & \frac{73}{50} & \frac{28}{25} & 0
 \end{array}$$

Schnittpunkte mit der x-Achse:

$$N_1(-3,89464167048/0) \quad N_2(-1/0) \quad N_3(-0,679337484011/0) \\ N_4(2,351756932274/0)$$

b)

Funktionen:

$$g(x) = x + 3$$

$$h(x) = -\frac{4}{25}x^3 - \frac{9}{25}x^2 + \frac{9}{5}x - \frac{7}{25}$$

Horner-Schema:

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 -3 & -\frac{4}{25} & -\frac{21}{25} & \frac{18}{25} & \frac{128}{25} & -\frac{21}{25} \\
 & & \frac{12}{25} & \frac{27}{25} & -\frac{27}{5} & \frac{21}{25} \\
 \hline
 & -\frac{4}{25} & -\frac{9}{25} & \frac{9}{5} & -\frac{7}{25} & 0
 \end{array}$$

Schnittpunkte mit der x-Achse:

$$N_1(-4,714818267222/0) \quad N_2(-3/0) \quad N_3(0,161119219104/0) \\ N_4(2,303699048118/0)$$

**Arbeitsblatt:** Nullstellen (Schnittpunkte mit der x-Achse) bei ganzrationalen Funktion 4. Grades

c)

Funktionen:

$$g(x) = x - 1$$

$$h(x) = -\frac{35}{288}x^3 + \frac{19}{36}x^2 + \frac{193}{288}x - \frac{71}{48}$$

Horner-Schema:

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 1 & -\frac{35}{288} & \frac{187}{288} & \frac{41}{288} & -\frac{619}{288} & \frac{71}{48} \\
 & & -\frac{35}{288} & \frac{19}{36} & \frac{193}{288} & -\frac{71}{48} \\
 \hline
 & -\frac{35}{288} & \frac{19}{36} & \frac{193}{288} & -\frac{71}{48} & 0
 \end{array}$$

Schnittpunkte mit der x-Achse:

$$N_1(-1,905114647041/0) \quad N_2(1/0) \quad N_3(1,288101635282/0) \\ N_4(4,959870154616/0)$$

d)

Funktionen:

$$g(x) = x - 2$$

$$h(x) = -\frac{61}{3024}x^3 - \frac{37}{168}x^2 - \frac{83}{144}x - \frac{277}{1512}$$

Horner-Schema:

$$\begin{array}{r|rrrrr}
 2 & -\frac{61}{3024} & -\frac{34}{189} & -\frac{137}{1008} & \frac{733}{756} & \frac{277}{756} \\
 & & -\frac{61}{1512} & -\frac{37}{84} & -\frac{83}{72} & -\frac{277}{756} \\
 \hline
 & -\frac{61}{3024} & -\frac{37}{168} & -\frac{83}{144} & -\frac{277}{1512} & 0
 \end{array}$$

Schnittpunkte mit der x-Achse:

$$N_1(-7,045262896504/0) \quad N_2(2/0) \quad N_3(-3,504982465129/0) \quad N_4(-0,367787425252/0)$$