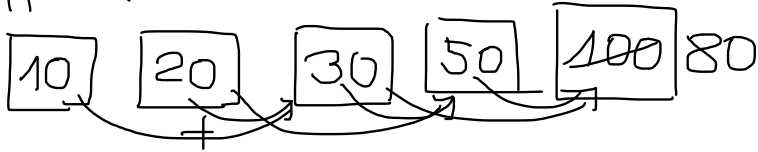


# Fibonacci-Zahlen

Triff die 100



Leonardo von Pisol ~ 1200

$w_1 = b$	A	Ab	AbA	1	
$w_2 = A$				1	$A \rightarrow Ab$
$w_3$	Ab			2	$b \rightarrow A$
$w_4$	AbA			3	
$w_5$	AbAAb			5	
$w_6$	AbAAbAbA			8	$w_6 = w_5 + w_4$
				13	

## Definition

Die natürlichen Zahlen, die nach folgender Gesetzmäßigkeit gebildet werden

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad f_1 = f_2 = 1$$

heißen Fibonacci-Zahlen

$$f_1 = 1 \quad f_2 = 1 \quad f_3 = 2 \quad f_4 = 3 \quad f_5 = 5 \quad f_6 = 8$$

$$f_7 = 13 \quad f_8 = 21 \quad \dots \quad f_{12} = 144$$

rekursive Definition

$$f_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right) \quad \text{Binet}$$

explizite Formel  $\approx 1820$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fib-Nr
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	
1	2	4	7	12	20	33	54	Summe		

$$f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = f_6 - 1$$

$$f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_{20} = f_{22} - 1$$

$$f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_m = f_{m+2} - 1$$

---


$$f_1 + f_3 + f_5 + f_7 = 1 + 2 + 5 + 13 = 21 = f_8$$

$$+ f_9 + f_{11} = 21 + 34 + 89 = f_{12}$$

$$f_1 + f_3 + f_5 + \dots + f_{2n-1} = f_{2n}$$