

# Wachstum der Pflanzen Die Zahlen zwischen Schönheit und Funktionalität

Die Gemeinschaft der goldenen Ananas:

Adrian, Ali, Anna, Anna-Lena, Auzi, Emilia,  
Hanna, Leni, Lisa, Norwin



# Das Große Zählen

- Wir verzweifelten am Zählen von Spiralen (Ananas, Zapfen, Sonnenblumen, etc...)
- Die Natur hat uns vor eine große Herausforderung gestellt
- Erkenntnis: Mathematiker sind nicht gut im Zählen



# Das Große Ergebnis

Nach schlaflosen Nächten und unter enormen Entbehrungen:

- 1
- 1
- 2
- 3
- 5
- 8
- **13**
- 21
- **34**
- 55

Fibonacci Folge – rekursive Darstellung:

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

# Der mathematische Geistesblitz

- Geometrische Folge? → Ansatz

$$\bullet f_n = C * q^n$$

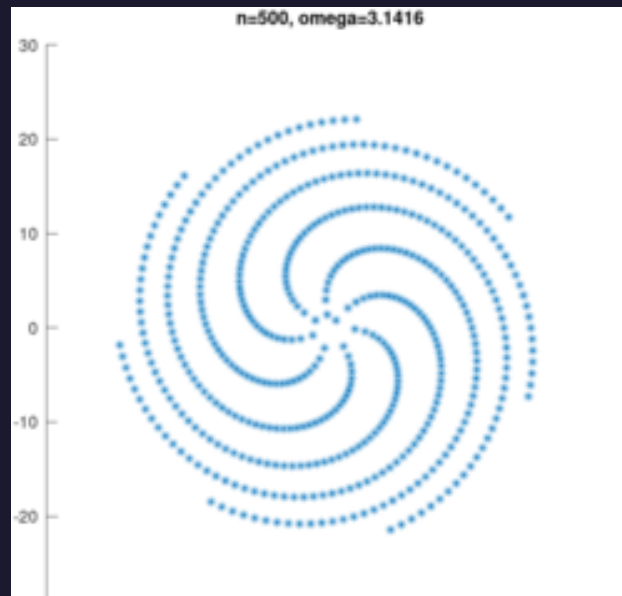
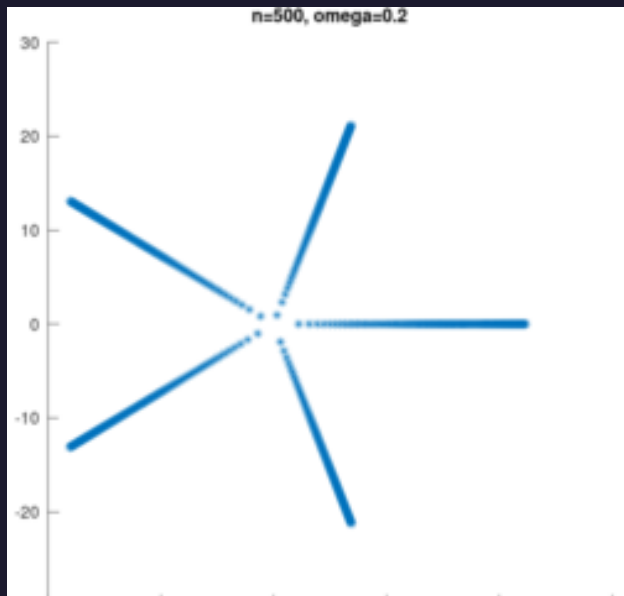
- Ansatz in Rekursion eingesetzt →  $q_1, q_2$

- Explizite Formel für Fibonaccizahlen

$$\bullet f_n = \frac{\sqrt{5}}{5} * \Phi^n - \frac{\sqrt{5}}{5} * \left(-\frac{1}{\Phi}\right)^n$$

$$\bullet \Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.61803398 \dots$$





# Phyllotaxis

- Spiralenwachstum
- Optimale Raumnutzung

# Entfesselung der Kettenbrüche

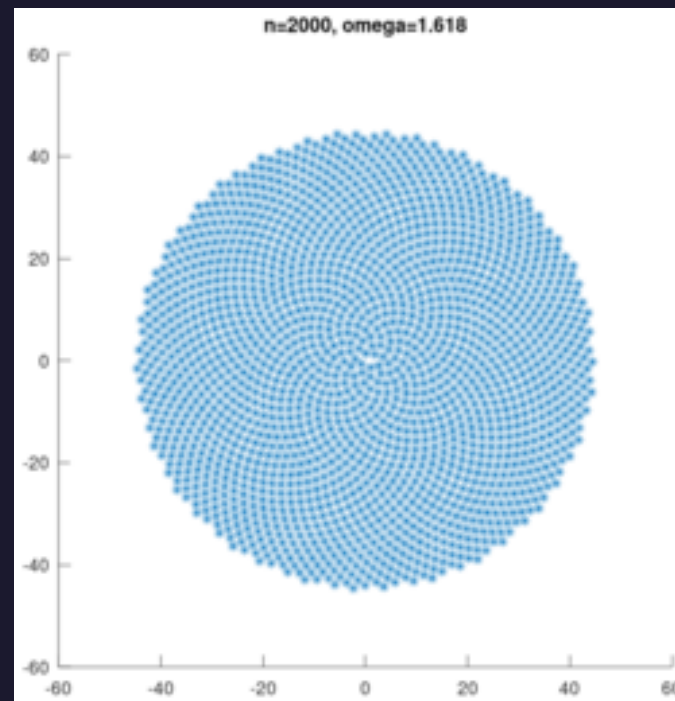
- $3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \frac{1}{292 + \frac{1}{1 + \dots}}}}}} = \pi$

- Konvergiert schnell

- Wir brauchen: langsam konvergierend

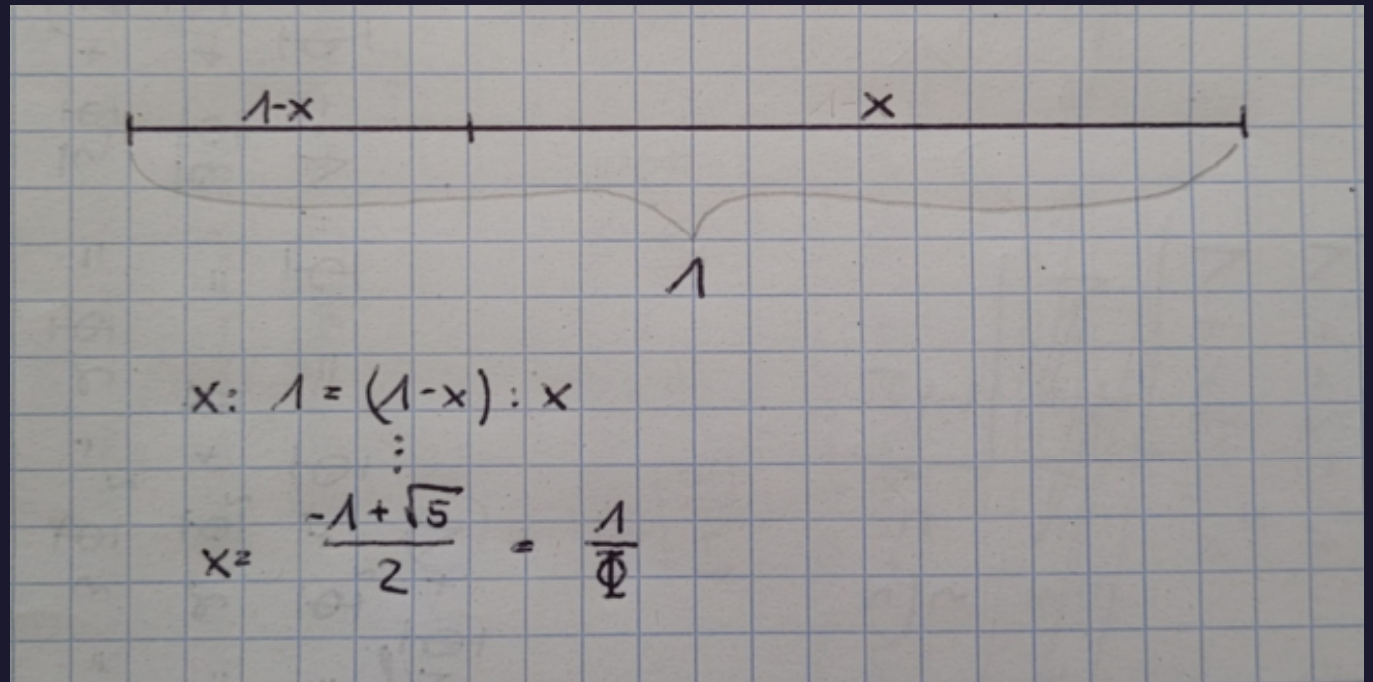
- $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}} = \omega = 1 + \frac{1}{\omega}$   
 $= \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$   
 $= 1.61803398 \dots$

Optimal langsamer Kettenbruch  $\rightarrow$  Wachstum der Pflanzen (idealer phyllotaktischer Winkel)



# Midas der Mathematik

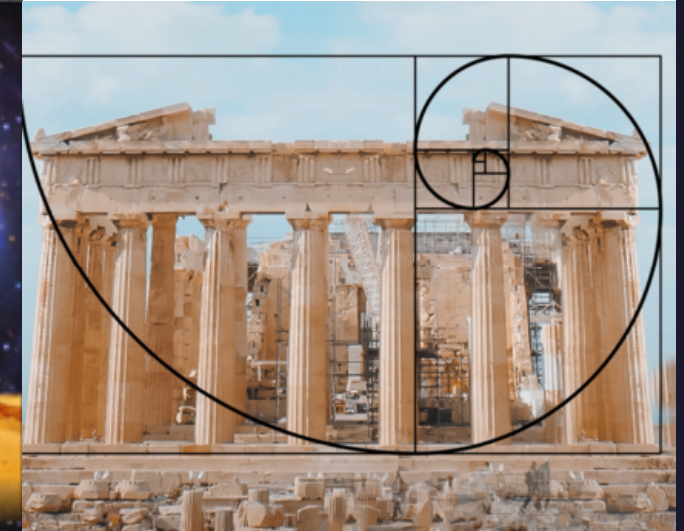
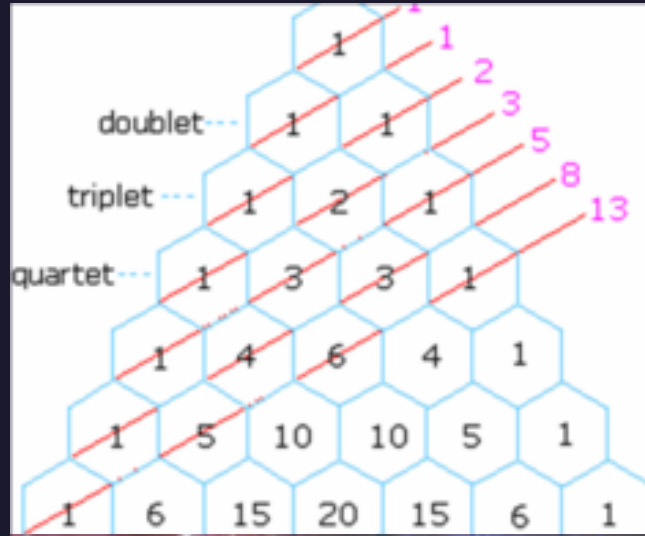
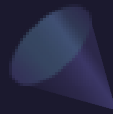
Dieses Verhältnis = Goldener  
Schnitt





# Die Schatzkammer der Natur

- Cheops Pyramide
- Parthenon (Athen)
- Pascal'sches Dreieck
- Platonische Körper
- Pentagramm
- **Ananas**





# Danke für die eingeschränkte Unaufmerksamkeit

- Hinweis gemäß § 13.2/1-55;89: Es wurden im Zuge dieser Untersuchungen keine Lebensmittel verschwendet, sondern wurden sämtliche essbaren Forschungsobjekte ordnungsgemäß rituell geschlachtet und nach geltenden Richtlinien verzehrt.

