# 

# Das Heronverfahren.

Ein Quadrat mit dem Flächeninhalt besitzt entsprechend der Formel eine Seitenlänge von . Ein Verfahren, um den Wert dieser Wurzel anzunähern, ist uns von Heron von Alexandria (ca. 100 n.Chr.) überliefert:

1. Da man zu Beginn noch nicht weiß, wie lang die Seiten eines solchen Quadrates sind, beginnt man mit einem flächengleichen Rechteck. (z.B.: )
2. Um die beiden Seitenlängen anzunähern, setzt man auf den Mittelwert der beiden vorherigen Seitenlängen.

Die neue Seitenlänge von wird mit Hilfe des Flächeninhaltes berechnet:

1. Da die neuen Werte nicht gleich sind, liegt noch kein Quadrat vor, deswegen wird der Vorgang wiederholt. Dies ist ein sogenanntes Iterationsverfahren. (lat. Iterare: wiederholen)
2. Solche Verfahren können sehr aufwendig sein. Um uns Arbeit zu sparen, verwenden wir ein TKP (in unserem Fall die TKP-Funktion von Geogebra).

# Umsetzung des Heronverfahrens in einem TKP

**Anleitung Geogebra:**

1. Starte Geogebra und öffne die Tabellenansicht (*Ansicht Tabelle*)
2. Zudem müssen wir sehr genau arbeiten, deswegen stellen wir unter *Einstellungen Runden* die Genauigkeit auf 15 Dezimalstellen.
3. Wir verwenden zunächst vier Spalten:



1. In der Zelle B2 wird der Startwert für a eingetragen (50).
2. In der Zelle E2 wird der gewünschte Flächeninhalt (6000) eingetragen.
3. Die Zellen C2 und D2 werden aus den bereits eingetragenen Werten berechnet. (Achte auf relative und absolute Zellbezüge.)
4. Der Inhalt der Zelle B3 wird von D2 übernommen.
5. So, nun genug der Arbeit: Jetzt verwenden wir die Autovervollständigungsfunktion! (mind. 9 weitere Schritte)

**Fragen:**

1. Ab wann scheinen sich die Werte nicht mehr zu verändern?
2. Wie lautet nun die Wurzel von 6000?
3. Zusatz: Ändere den Startwert für die Seitenlänge a in der Zelle B2 und beschreibe wie sich die Iteration nun verhält.

**Zusatz – Anzeigen der Rechtecke:**

1. Um nun die Schritte zu unserem „Quadrat“ (?!?) zu visualisieren, können wir die Rechtecke auf dem Weg dorthin im Grafikfenster anzeigen lassen. Dazu verwenden wir zusätzlich die Spalte F.



1. In der Zelle F2 wird folgender Befehl für unser Start-Rechteck eingetragen:

***=Vieleck[(0, 0), (0, B2), (C2, B2), (C2, 0)]***

1. Dieses sollte jetzt im Grafikfenster angezeigt werden. (Achtung: Ausschnitt passend einstellen.)
2. Erstelle auch für die anderen Iterationsschritte das Vieleck.
3. Scheinbar liegt ein Quadrat vor. Vergrößere den Ausschnitt um die rechte obere Ecke so weit wie möglich. **Was fällt dir dabei auf?**
4. Zusatz: Ändere den Startwert für die Seitenlänge a in der Zelle B2 und beschreibe wie sich die Iteration nun verhält.(Stelle die Grafikansicht wieder so ein, dass man alle Rechtecke sehen kann.)