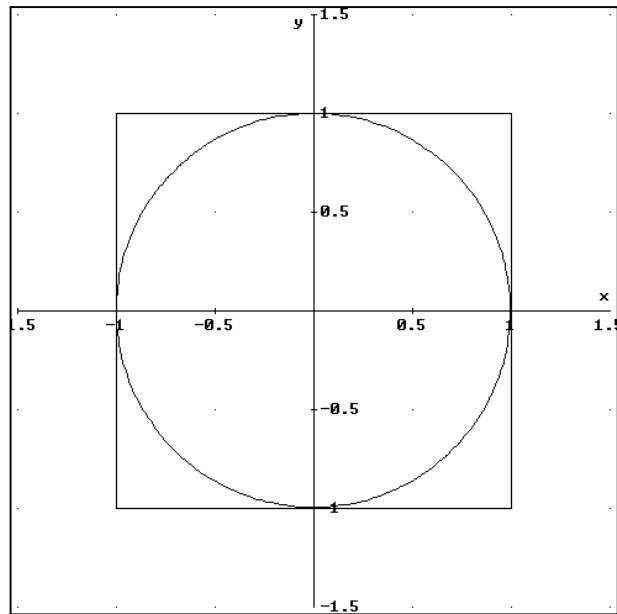


**STATION VII: DER EINHEITSREIS IM QUADRAT – RUNDUM  $\pi$**

**A** Ein Kreis mit Radius  $r = 1$  LE hat sicherlich eine Flächeninhalt zwischen 2 FE und 4 FE. Begründe dies elementargeometrisch.



**B** Stell dir vor, du wirfst 40 Dartpfeile „zufällig“ in das den Kreis umschreibenden [=direkt umgebende] Quadrat. Wie viele der Pfeile sollten idealerweise *innerhalb* der Kreisfläche landen?

**C** wir simulieren mit EXCEL zunächst den Wurf eines einzelnen Dartpfeils. Dazu müssen wir einen Punkt erzeugen, der zufällig irgendwo in dem umschreibenden Quadrat landet. **Idee:** Würfle einen x- und einen y-Betrag, würfle dazu jeweils ein Vorzeichen (+, -), multipliziere beides, dann hast du den jeweiligen x- bzw. y-Wert. Kopiere dies so, dass du (zunächst) vier Zufalls-pfeile erhältst. Die sich ergebende EXCEL-Tabelle könnte wie folgt aussehen:

| Pfeil-Nr. | + oder - | x-Betrag | x-Wert  | + oder - | y-Betrag | y-Wert  |
|-----------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|
| 1         | -1       | 0,7887   | -0,7887 | -1       | 0,6307   | -0,6307 |
| 2         | -1       | 0,1049   | -0,1049 | -1       | 0,2401   | -0,2401 |
| 3         | 1        | 0,3815   | 0,3815  | -1       | 0,9417   | -0,9417 |
| 4         | -1       | 0,5634   | -0,5634 | -1       | 0,4049   | -0,4049 |

TIP: Für das Vorzeichen kannst du z.B. den Befehl = WENN(ZUFALLSZAHL( ) < 0,5;+1;-1) benutzen.

**D** Nun müssen wir entscheiden, ob der jeweilige Pfeil den Kreis getroffen hat, d.h. ob der Zufalls-punkt innerhalb der Kreisfläche liegt. Dazu prüfen wir, ob der Abstand vom Mittelpunkt maximal den Wert 1 hat. Wieso?

| Pfeil-Nr. | + oder - | x-Betrag | x-Wert  | + oder - | y-Betrag | y-Wert  | Abstand      | 2        |
|-----------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|--------------|----------|
|           |          |          |         |          |          |         | vom Ursprung | Treffer? |
| 1         | -1       | 0,4589   | -0,4589 | 1        | 0,9081   | 0,9081  | 1,0175       | 0        |
| 2         | 1        | 0,8656   | 0,8656  | 1        | 0,3172   | 0,3172  | 0,9219       | 1        |
| 3         | -1       | 0,8098   | -0,8098 | 1        | 0,4025   | 0,4025  | 0,9043       | 1        |
| 4         | -1       | 0,7611   | -0,7611 | -1       | 0,8674   | -0,8674 | 1,1540       | 0        |

TIP: Um den Abstand vom Ursprung zu berechnen, kannst du z.B. mit der folgenden Formel arbeiten: =WURZEL(D3^2+G3^2). Erläutere den mathematischen Hintergrund dieser Formel.

**E** Zähle die Anzahl der Treffer und speichere die Zahl z.B. in der Zelle oberhalb von Treffer. Befehl: z.B. = SUMME(Bereich) oder =ZÄHLENWENN(Bereich; 1)

**F** Führe die Simulation für 400 oder 4000 Pfeile durch? Welche Näherung für die Kreisfläche erhältst du?