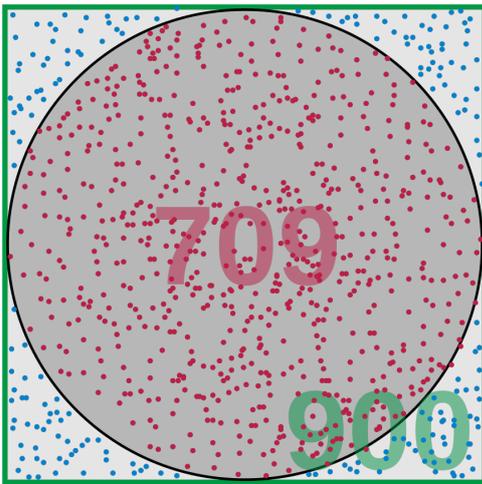
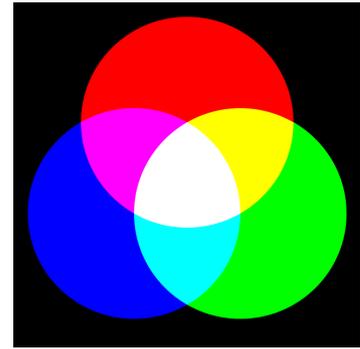


DIE STRUKTURFLÄCHE

Die Fläche einer Struktur, die aus der Vereinigung einfacher Elemente wie Kreisen entsteht, muss doch gut zu berechnen sein? Ganz und gar nicht!

Wie in dem Beispiel rechts kann man nicht einfach die Flächen der einzelnen Kreise addieren, weil man dann Teile doppelt oder gar dreifach zählt.



Bestimmung der Kreisfläche mit der Monte-Carlo-Methode, von KSmrq auf [Wikimedia Commons](#) lizenziert unter [CC BY-SA 3.0](#)

Hier hilft eine Methode aus der Informatik.

Man bestimmt die Fläche einer komplexen Struktur mit Hilfe der so genannten *Monte-Carlo-Methode*.

Dazu bettet man die Struktur zunächst in eine Fläche ein, deren Inhalt man kennt, und wirft dann möglichst viele Punkte zufällig dort hinein. Anschließend bestimmt man, wie viel Prozent der Punkte innerhalb der Struktur liegen (Beispiel links: Man testet für jeden einzelnen Punkt, ob der Abstand zum Kreismittelpunkt geringer ist als der Kreisradius).

Die Strukturfläche wird mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode bestimmt, indem möglichst viele Zufallspunkte in eine Maske mit bekannter Fläche geworfen werden und der Prozentsatz an Punkten bestimmt wird, die innerhalb der Struktur liegen.

Im zweiten Kapitel des GeoGebra-Buchs finden Sie ein Applet mit je zwei Galaxienverteilungen. In einer davon sind die Galaxien zufällig angeordnet, in der anderen bilden sie ein charakteristisches Muster, angelehnt an das so genannte kosmische Netz.

Erstellen Sie nach der Anleitung im GeoGebra-Buch den Graphen für die Strukturfläche beider Verteilungen und diskutieren Sie folgende Fragen:

1. Wie interpretieren Sie den Verlauf der Graphen für kleine Radien?
2. An welche Zahlenwerte nähern sich die Graphen an?
3. Woran kann ich erkennen, welcher Graph zu welcher Verteilung gehört?
4. Was bedeutet es, wenn ein Graph langsamer ansteigt als ein zweiter?

Anregung:

Es ist gar nicht schwer, ein eigenes Computerprogramm zu schreiben, das die Monte-Carlo-Methode implementiert. Damit können Sie dann auch die tatsächlichen Daten, die Galaxienkataloge von Beobachtung und Simulation analysieren.