

## Modellierungsprojekt: Bienchen & Blümchen

### **Ziel:** Simulation eines Bienenstocks

Fragestellung: Welche ist die ideale Flugdistanz, die jede Biene vom Stock zur Blume im Durchschnitt zurücklegt, damit der gesamte Stock einen maximalen Honigertrag erreicht.

(zu kurz: Blumen haben für viele Bienen zu wenig Nektar; zu weit: Bienen fliegen fast nur noch und bringen lediglich wenig Nektar zum Stock)

**Grenzen des Modells:** Das gesamte Computermodell kann (fast) nur auf dem Zufallsprinzip beruhen. Aufgrund von Computerleistungen muss man in einigen grundlegenden Bereichen Abschätzungen treffen. (z.B. wenn die Biene 2 km fliegt ist es für die Berechnung ungünstig den Computer jeden einzelnen Schritt durchführen zu lassen, Abschätzung durch Verringerung der einzelnen Ertragsleistungen der Bienen)

**Formulierung:** Das „bottom – up – Modell“ entspricht der Computersimulation, in der mindestens die folgenden Parameter vorkommen: Anzahl der Bienen, Anzahl der Blumen, Veränderung des Nektargehalts in den Blumen, Nektar im Stock, Durchschnittliche Wegdistanz (vorerst: Schätzwert), wobei alle Größen von der Zeit abhängen.

Das „top – down – Modell“ könnte mit einem empirischen Ansatz formuliert werden, in dem der Nektarertrag eine Funktion des Flugradius ist. Dabei sollte nur die Gesamtheit der Bienen betrachtet werden und nicht jede Biene einzeln in die Rechnung einfließen.

**Bearbeitung:** Beginn mit einem möglichst "einfachen" Modell. Computermodell mit C++ sowie die Visualisierung mit MATLAB.

Danach (wenn möglich) Verbesserungen des Modells.

**Werkzeug:** Wie bereits angegeben: C++ und MATLAB. Es sollten sehr wohl Grenzeigenschaften des Modells erkennbar sein – ob sich diese auch mathematisch formulieren lassen, muss erst versucht werden.

**Simulationsergebnisse:** Wenn das Modell einen sehr komplexen Zustand erlangt, sollte es möglich sein, den Flugradius der Bienen mit realen Bienenstöcken zu vergleichen.