

Mathematische Modellierung der Selbstorganisation von *Myxobakterien*.

Starruß, J. - Dresden, Technische Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Diplomarbeit, 2004, 84 S., 36 B., 4 Tab.

*Myxobakterien* bilden unter Nährstoffmangel ausgehend von einer unstrukturierten Zellkolonie eine Serie spezieller Muster (Wellen, Schwärme, Vortex-Muster), die im Fruchtkörper kulminieren. Die Morphogenese des Fruchtkörpers basiert auf der lokalen Zellinteraktion, die Zellkommunikation über ein membran-gebundenes Signalsystem einschließt. An einem mathematischen Modell wurde die Kompetenz zur Selbstorganisation untersucht, die bereits von den elementaren Zelleigenschaften Stäbchenform, Steifigkeit und aktiver Bewegung ausgeht.

Basierend auf dem erweiterten Potts-Modell wurde ein Modell entwickelt, das die genannten Zelleigenschaften abbilden kann. Mittels der Simulation einer Zellpopulation konnte gezeigt werden, dass bereits die elementaren Zelleigenschaften Stäbchenform, Steifigkeit und aktive Bewegung ein kollektives Verhalten der *Myxobakterien*-Zellen verursachen. Es bilden sich unter den Modellbedingungen stabile Zellschwärme in Keilform und zeitlich instabile Straßen und Vortex-Muster. Als zentraler musterbildender Mechanismus wurde die Kollision von Zellen bzw. Zellclustern mit darauffolgender Zusammenlagerung identifiziert.

Innerhalb enger Parameterbereiche entstehen Vortex-Muster, welchen eine weiterführende Bedeutung als Ursprung von Aggregationszentren zugeordnet werden kann. Im Modell existiert für *Myxobakterien* die Möglichkeit, den Übergang von Schwarmmustern zu Vortex-Mustern (Aggregationsphase im Entwicklungszyklus) durch eine Veränderung der Zellsteifigkeit zu induzieren.