

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Drehimpulse im grenzflächennahen Bereich

Eine lebende Zelle besitzt einen Stoffwechsel, der vergleichbar ist zu dem des Organismus, den sie im Verbund mit anderen Zellen bildet: Betriebs- und Baustoffe müssen aufgenommen und zu hochspezialisierten Organellen der Zelle transportiert werden, wo sie verarbeitet oder unschädlich gemacht werden. Für den intrazellulären Transport der Stoffe entlang der Zellwand macht die Natur Gebrauch von einem Effekt, den Carlo Marangoni 1865 beschrieben hat.

Der Marangoni-Effekt besteht darin, dass Stoffe durch die Bewegung von Teilchen transportiert werden (Konvektion), und zwar gegen äußere Kräfte wie den osmotischen Druck eines Dichtegradienten oder die Anziehung der Schwerkraft. So, als rolle eine Kugel aus dem Tal einen Berg hinauf. Der Effekt tritt auf an Grenzflächen von Flüssigkeiten. An der Grenzfläche beispielsweise, die sich zwischen dem flüssigen Zellplasma und der festeren Zellmembran befindet. Jede Grenzfläche besitzt eine charakteristische Spannung, die von der Temperatur und der Konzentration der Flüssigkeit abhängt. Wird die Grenzflächenspannung durch einen dieser Faktoren gestört, bildet sich an der Phasengrenze eine Strömung, die die Zelle zum Transport von Stoffen nutzt. Die erforderliche Änderung des Konzentrationsgradienten längs der Grenzfläche kann durch die bloße Zugabe eines Stoffes ausgelöst werden.

Dass nicht nur feldartige (tensorielle) Phänomene wie Strömungen zu den Marangoni-Effekten zählen, sondern auch gerichtete (vektorielle), fand Prof. Dr. Manfred Hampe von der Technischen Universität Darmstadt heraus. Der Maschinenbauprofessor für Thermische Verfahrenstechnik erzeugte an der Grenzfläche von Aceton-Wasser und dem Lösungsmittel Toluol einen - gerichteten - Drehimpuls. Der Drehimpuls entsteht zwischen den beiden Flüssigkeiten, wenn das Aceton vom Wasser in das Toluol übergeht und in dessen Folge die Grenzfläche ein Dichtegefälle bekommt.