

Bakterien mit Nase?



Abb. 1: Schemazeichnung des Darmbakteriums *Escherichia coli*. Mehrere Motoren sind rings um die Zelle verteilt, sie erstrecken sich über Cytoplasmamembran (CM), Zellwand (ZW) und äußere Membran (AM). An der Achse des Motors ist über einen Haken die Geißel angebracht. Der Motor kann links oder rechts drehen, dann bewegt sich das Bakterium „vorwärts“ oder „rückwärts“. Das Chemorezeptorenfeld (CR) ist grundsätzlich an einem Längsende der Zelle (polar) lokalisiert. Die Chemorezeptoren übermitteln ihre Signale über Signalproteine nach einem nicht ganz genau bekannten Mechanismus an die Motoren (Pfeile). Nach PARKINSON & BLAIR (1993), verändert.

Nasen bei Mikroorganismen? Ungewohnte Vorstellung! Immerhin, wenn man Bakterien in einen Nährstoff-

Konzentrationsgradienten setzt, fangen sie an, in die richtige Richtung zu schwimmen – nämlich dahin, wo sie etwas zu essen finden. Einmal benötigen sie dazu einen Motor (an sich schon ein außergewöhnliches Gebilde – durchschnittlich bewegt sich das Coli-Darm-Bakterium *Escherichia coli* mit Hilfe seines Super-Hyper-Ultra-Miniatur-Elektromotors mit etwa 20 Zell-Längen pro Sekunde fort).

Zweitens müssen über Chemorezeptoren die Nährstoffmoleküle wahrgenommen werden. Daraus resultiert eine gerichtete Bewegung (Chemotaxis). Diese erfolgt vermutlich so, daß das Bakterium eine Konzentration „riecht“, einige Körperlängen schwimmt, wieder „riecht“ und aus dem Vergleich der beiden Werte ableitet, ob die Richtung gut war. Wenn ja, wird die Bewegung fortgesetzt, wenn nicht, dann erfolgt eine Richtungsänderung.

Bis vor kurzem hat man geglaubt, daß die Chemorezeptoren bakterieller Zellen zufällig über die Zelloberfläche verteilt sind (vgl. PARKINSON & BLAIR 1993). Um diese Annahme zu prüfen, haben MADDOK & SHAPIRO (1993) Antikörper gegen Chemorezeptoren mit winzigen Goldkugeln markiert. Wenn diese Antikörper an die Oberfläche von Bakterienzellen binden, kann man im elektronenmikroskopischen Bild die Goldkugeln betrachten (Immunogold-

lokalisation). Das Ergebnis war beeindruckend: An einem Ende der Zelle sind die Goldkugeln sehr eng beieinander, in anderen Bereichen kommen sie gar nicht vor. Daraus muß man schließen, daß die Chemorezeptoren in einem räumlich sehr eng begrenzten Feld angeordnet sind (Abb. 1).

Mit einer Nase kann man riechen, d.h. bestimmte Stoffe werden durch Chemorezeptoren im Riechepithel detektiert; Bakterien haben Chemorezeptoren in einem räumlich sehr eng begrenzten Bereich, welche nach ihren molekularen Funktionsprinzipien vielleicht gar nicht so sehr verschieden sind von denen des Menschen. Darüber hinaus zeigt das Nasenorgan in der Regel an, wo „vorne“ ist, nämlich in der Richtung, wohin man sich bewegen will; das Chemorezeptorenfeld an einem polaren Ende des Coli-Bakteriums könnte diesem Kennzeichen auch entsprechen.

Haben Bakterien also eine Nase? Nun ja, etwas ausgefallen ist sie schon.

Siegfried Scherer, Freising

Literatur

- MADDOK JR & SHAPIRO L (1993) Polar location of the chemoreceptor complex in the *Escherichia coli* cell. *Science* 259, 1717–1723.
 PARKINSON JS & BLAIR DF (1993) Does *E. coli* have a nose? *Science* 259, 1701–1702.