

Neue Technik fürs Enzym-Design

Mit einer neuen Methode haben Wissenschaftler der Universität Würzburg das Enzym Levansucrase chemisch umgebaut. Es kann jetzt Zuckerpolymere herstellen, die für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie und Medizin spannend sind.

Enzyme sind Werkzeuge der Natur, die in lebenden Zellen als biologische Katalysatoren nahezu alle biochemischen Reaktionen beschleunigen. In der chemischen Industrie werden Enzyme deshalb schon seit Längerem eingesetzt * in Wasch- und Reinigungsmitteln, Zahnpasten und Shampoos, aber auch in Lebensmitteln. Enzyme helfen bei der Herstellung von Papier, Textilien, Leder, Medikamenten, Biotreibstoffen und anderen Produkten.

Enzyme aus der Maßschneiderei

Biochemisch gesehen sind Enzyme Proteine, die sich aus natürlichen Aminosäuren zusammensetzen. Sie bilden eine dreidimensionale Struktur. Wie ein Schlüssel in ein Schloss passt, so fügen sich auch jeweils spezifische Moleküle in ein Enzym ein und werden von diesem zu einem neuen Produkt umgesetzt.

Technisch ist es möglich, einzelne Aminosäuren in einem Enzym auszutauschen und dadurch dessen Struktur so zu verändern, dass es nun andere Moleküle verarbeiten kann. Auf diese Weise haben britische Forscher erst vor kurzem ein Enzym gewonnen, mit dem sich der Kunststoff PET zersetzen lässt.

Oberfläche der Levansucrase verändert

Chemiker von der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) sind nun beim Maßschneidern von Enzymen einen Schritt weiter gegangen: *Wir dachten, welche faszinierenden Möglichkeiten sich wohl ergeben, wenn wir die Oberfläche von Enzymen nach Belieben chemisch ändern könnten*, sagt Jürgen Seibel, Professor für Organische Chemie an der JMU. *Dazu haben wir eine Reaktion entwickelt, wie sie in dieser Art in der Natur nicht vorkommt. Sie gibt uns bei der Umgestaltung von Enzymoberflächen sehr viel Freiheit.*

Wie die JMU-Wissenschaftler im Journal *Chemical Science* berichten, haben sie als erstes die Oberfläche des Enzyms Levansucrase gezielt umgestaltet. Nun kann das Enzym den Haushaltszucker (Saccharose) direkt in ein Polymer aus Fructosebausteinen umwandeln.

Eine solche Synthese war mit der Levansucrase bisher auch schon möglich, aber mit dem von uns modifizierten Enzym läuft sie wesentlich effizienter ab, erklärt Seibel. Der Umsatz des Enzyms pro Sekunde sei nun deutlich höher; zudem entstehe hauptsächlich das gewünschte Produkt und keine zufälligen Nebenprodukte.

Interessant für Medizin und Lebensmittelindustrie

Das Fructose-Polymer könnte als Bio-Gel für Gewebetransplantationen in der Medizin dienen oder in der Lebensmittelindustrie zum Einsatz kommen * etwa als probiotischer Zusatz in Joghurts oder Babynahrung. Denn wie andere Zuckerverbindungen könnte auch das Polymer bestimmten

Darmbakterien als Nahrung dienen und so indirekt einen gesundheitsfördernden Einfluss auf die Darmflora des Menschen ausüben.

Product-Oriented Chemical Surface Modification of a Levansucrase (SacB) via an Ene-type Reaction, Maria Elena Ortiz-Soto, Julia Ertl, Jürgen Mut, Juliane Adelmann, Thien Anh Le, Junwen Shan, Jörg Teßmar, Andreas Schlosser, Bernd Engels, Jürgen Seibel. Chemical Science 2018 Advance Article, DOI: 10.1039/C8SC01244