

### Folie 3: Gentechnische Herstellung von Insulin

Wenn wir von Gentechnik sprechen, dann meinen wir die Analyse, das Verändern oder Neukombinieren von Erbmaterial. Man kann beispielsweise ein Gen aus dem Erbmaterial eines Bakteriums herausnehmen und dieses Gen in das Erbmaterial einer Pflanze einbauen. Dies ist nur möglich, weil das Erbgut sämtlicher Lebewesen aus den gleichen «Buchstaben» aufgebaut ist. Das Vier-Buchstaben-Alphabet gilt gleichermaßen für den Menschen wie für den Kürbis oder das Bakterium. Diese Erkenntnis machen sich die Gentechniker zunutze, indem sie gezielt Gene von einem Lebewesen in ein anderes übertragen. Dazu verwenden sie Instrumente aus der Natur, die grösstenteils aus Bakterien stammen. Die so genannten «Restriktionsenzyme», kleine Eiweisse, haben die Fähigkeit, die DNS an bestimmten Stellen aufzutrennen. Andere Enzyme, die «Ligasen», können die DNS wieder verbinden. Dazu ein Beispiel:

Mit Hilfe der Gentechnik kann man ein Bakterium derart verändern, dass es ein Medikament produziert wie z.B. menschliches Insulin. Insulin ist ein Hormon, das in bestimmten Zellen der Bauchspeicheldrüse jedes gesunden Menschen, den so genannten Inselzellen, produziert wird. Es ist dafür verantwortlich, dass das Blut nicht zu viel Zucker enthält. Manche Menschen produzieren zu wenig Insulin und haben deshalb zu viel Zucker im Blut. Deshalb nennt man diese Krankheit Zuckerkrankheit. Schwer zuckerkrank Menschen müssen täglich Insulin spritzen, um gesund leben zu können. Früher wurde das Insulin aus der Bauchspeicheldrüse von Rindern oder Schweinen gewonnen. Seit den Achtzigerjahren wird es auch gentechnisch hergestellt.

Der Gentechniker nimmt dazu menschliche Zellen und isoliert daraus das gesamte Erbmaterial (DNS). Mit den geeigneten Restriktionsenzymen trennen sie das Insulin-Gen aus der DNS heraus. Dieses muss anschliessend in ein Bakterium eingeschleust werden. Dies geschieht mit Hilfe so genannter Plasmide. Das sind kleine ringförmige DNS-Stücke, welche in Bakterien vorkommen. Ein solches Plasmid wird mit denselben Restriktionsenzymen ebenfalls an einer bestimmten Stelle aufgetrennt und mit dem menschlichen Insulin-Gen in ein Röhrchen gegeben. Die Zugabe von Ligasen bewirkt, dass das Insulin-Gen in das Plasmid eingefügt wird.

Danach muss das neu kombinierte Plasmid zurück ins Bakterium geschleust werden, wo es vermehrt wird. Ist die Übertragung geglückt, produziert dieses Bakterium sowie jede einzelne seiner Nachkommenzellen fortan menschliches Insulin-Protein. Um grosse Mengen produzieren zu können, geschieht die Vermehrung der Bakterien in grossen Behältern, so genannten Fermentern. In diversen Reinigungsschritten wird dann das Insulin von allen anderen Proteinen und Zellkomponenten getrennt, welche sich ebenfalls im Inneren des Bakteriums befinden. Nach mehreren Reinigungsschritten ist das Insulin dann so sauber, dass es als Medikament für Zuckerkrankte verwendet werden kann.