**Übungsaufgabe zum Thema Bau und Funktion der Organellen im Zusammenhang mit der Proteinbiosynthese:**

**Herstellung des Hormons Insulin durch Zellen der Bauchspeicheldrüse**

Bisher haben wir die Produktion von Proteinen in der tierischen Zelle am Beispiel des Proteins EPO kennen gelernt. Die Zellen produzieren im Körper aber viele verschiedene Proteine. Ein sehr bekanntes ist das Protein Insulin. Dieses wirkt als Hormon und reguliert den Glukose-Spiegel im Blut. Es wird anders als das Protein EPO nicht in den Nierenzellen, sondern in spezialisierten Zellen der Bauchspeicheldrüse hergestellt, den Langerhans-Zellen. Der Bauplan zur Herstellung des Proteins Insulin ist im Insulin-Gen gespeichert, einem kurzen Abschnitt auf der DNA im Zellkern. Auch das Insulin ist ein Protein, welches nicht in der Zelle wirkt, in der es produziert wird, sondern an anderen Körperzellen. Es muss daher auch aus der Zelle exportiert werden.

**Aufgabe:**

Stellen Sie eine Hypothese auf, welche Schritte, ausgehend von Insulin-Gen im Zellkern bis zur Abgabe von Insulin in die Blutbahn, notwendig sind. Geben Sie dabei an, welche Organellen beteiligt sind.

Hypothese: Schritt für Schritt, ausgehend vom Zellkern

Herstellung des Hormons Insulin durch Zellen der Bauchspeicheldrüse

**Aufgaben**

1. Lesen Sie den Text und markieren Sie die beteiligten Organellen.

2. Schneiden Sie die Kärtchen aus und ordnen Sie den Abbildungen den beteiligten Organellen zu!

3. Ordnen Sie die Kärtchen entsprechend der im Text beschriebenen Reihenfolge in der Langerhans-

Zelle an (von oben nach unten, beiliegendes Blatt).

4. Beschreiben Sie in Stichpunkten die Funktion der beteiligten Organellen bei der Insulin-Herstellung

(Kästen auf der linken Seite, beiliegendes Blatt).

Herstellung von Insulin

Das Protein Insulin wirkt als Hormon und reguliert den Glukose-Spiegel im Blut. Es wird in spezialisierten Zellen der Bauchspeicheldrüse hergestellt, den Langerhans-Zellen. Der Bauplan zur Herstellung des Proteins Insulin ist im Insulin-Gen gespeichert, einem kurzen Abschnitt auf der DNA im Zellkern. Von diesem Gen wird eine genaue Kopie hergestellt. Diese Kopie wird als mRNA bezeichnet (m = messenger, englisch für Bote; also Boten-RNA) und enthält die Information zur Herstellung von Insulin. Die mRNA gelangt durch die Kernporen aus dem Zellkern ins Cytoplasma. Dort wird sie von Ribosomen am rauen Endoplasmatischen Retikulum gebunden. Ribosomen wirken als Proteinfabriken und können mit der mRNA als Bauplan das Protein Insulin herstellen. Dabei wird das entstehende Protein direkt in das Kanalsystem des rauen ER abgegeben. Das gebildete Insulin wird anschließend in Vesikel verpackt. Dabei handelt es sich um Membranbläschen, die vom rauen ER abgeschnürt werden. Die Vesikel dienen als Transportmittel für Proteine und andere Stoffe in der Zelle. Das Insulin-Vesikel wandert anschließend zum Dictyosom (= Golgi-Apparat). Es verschmilzt dort mit der Membran des Dictyosoms und gibt dadurch das Insulin in die Membranstapel des Dictyosoms ab. Das Insulin durchläuft nun die verschiedenen Membranstapel und wird dabei modifiziert (= verändert) und für seine Funktion als Hormon vorbereitet. Schließlich wird das veränderte Insulin durch Abschnürung wiederum in Vesikel verpackt und gelangt zur Zellmembran. Dort verschmilzt das Vesikel mit der Zellmembran und das Insulin wird in die Blutbahn abgegeben. Es reguliert die Aufnahme von Glukose in die Körperzellen.



Insulin

Insulin