

# Der genetische Code

## 1 Unterschiedliche Anzahl von Zeichen

Sowohl Nukleinsäuren wie DNA oder RNA als auch Proteine können Information speichern, weil es sich dabei um Makromoleküle handelt, in denen unterschiedliche Grundbausteine linear miteinander verknüpft sind. Sie unterscheiden sich allerdings in der Anzahl dieser Grundbausteine (Zeichen): RNA ist aus 4 Typen von Nukleotiden aufgebaut, Proteine aus 20 Typen von Aminosäuren.

In jeder Zelle wird die Information der Nukleotide einer RNA „übersetzt“ in die Information der Aminosäuren eines Proteins. Das heißt, ein 4-Zeichen-Code wird „übersetzt“ in einen 20-Zeichen-Code.

Ermitteln Sie die erforderliche Länge eines „Wortes“ im 4-Zeichen-Code einer RNA, um damit 20 verschiedene Aminosäuren codieren zu können. Gehen Sie dabei schrittweise vor, indem Sie zunächst feststellen, wie viele 1-Buchstaben-„Wörter“ es bei der RNA geben kann, danach die Anzahl der 2-Buchstaben-„Wörter“ usw. Notieren Sie für diese „Wörter“ jeweils einige Beispiele.

## 2 Ermitteln einer Aminosäure-Sequenz

Gegeben ist jeweils ein Ausschnitt aus einer mRNA. Ermitteln Sie anhand der Code-Sonne die dadurch codierte Abfolge der Aminosäuren (Aminosäure-Sequenz) im Protein.

2.1 – CAU – AAG – AUU – GGG – CGA –

2.2 – UUG – ACC – CCC – CCU – ACU – CGA – CGU – AGG – CUC –

## 3 Ermitteln einer Nukleotid-Sequenz

Gegeben ist ein Ausschnitt aus einem Protein. Ermitteln Sie anhand der Code-Sonne eine Nukleotid-Sequenz, die diese Aminosäure-Sequenz codiert. Vergleichen Sie Ihre Lösung mit einer anderen aus dem Kurs.

– Met – Gly – His – Ala – Lys – Trp –

## 4 Gedankenspiel: überlappender Code

Die RNA wird Triplet für Triplet abgelesen, ohne dass dabei eine Überlappung auftreten würde. Trotzdem ist es interessant auszuprobieren, welche Aminosäure-Sequenzen sich ergeben würden, wenn der genetische Code um 2 Basen bzw. um 1 Base überlappen würde.

Gegeben ist folgende Nukleotid-Sequenz: A A G G A G

4.1 Ermitteln Sie die Aminosäure-Sequenz für eine Überlappung um 2 Basen (fiktiv). Das erste Triplet wäre dabei AAG, das zweite Triplet AGG usw.

4.2 Ermitteln Sie die Aminosäure-Sequenz für eine Überlappung um 1 Base (fiktiv).

4.3 Ermitteln Sie die Aminosäure-Sequenz ohne Überlappung (reale Verhältnisse).

## Hinweise für die Lehrkraft:

- 1 Aufgabe 1 ist eine Lernaufgabe, mit der die Schüler ermitteln, dass (einheitliche Wortlänge vorausgesetzt) ein Nukleotid-Codewort aus 3 Zeichen bestehen muss, damit die erforderliche Anzahl von Codes erreicht wird. (Vgl. Text und Tabelle im Didaktik-Skript)
  
- 2.1 Einführungs-Übung zur Anwendung des Genetischen Codes:  
– His – Lys – Ile – Gly – Arg –
  
- 2.2 Übung mit degeneriertem Code: die selbe Aminosäure wird von unterschiedlichen Triplets codiert  
– Leu – Thr – Pro – Pro – Thr – Arg – Arg – Arg – Leu –
  
- 3 Hier ist eine große Zahl unterschiedlicher Lösungen denkbar, nur das erste Triplet (AUG) und das letzte (UGG) sind eindeutig. Ursache: degenerierter Code
  
- 4 Eine Übung zur Veranschaulichung der Aussage: Der genetische Code ist nicht überlappend.
  - 4.1 Lys-Arg-Gly-Glu
  - 4.2 Lys-Gly-Arg/Ser
  - 4.3 Lys-Glu