**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 Triplett für Triplett 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 (fik­ tiv). Das erste Triplett wäre dabei AAG, das zweite Triplett 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 Wort­ länge 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 Tripletts codiert

– Leu – Thr – Pro – Pro – Thr – Arg – Arg – Arg – Leu –

3 Hier ist eine große Zahl unterschiedlicher Lösungen denkbar, nur das erste Triplett (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

Thomas Nickl, November 2022