

3.4.5.3 Die Translation (Übersetzung des genetischen Codes in Proteine)

mRNA → Protein: Die Übersetzungsmaschinerie

Vorüberlegung:

- Die Reihenfolge der Basen auf der mRNA legt die Reihenfolge der AS fest!
- Es gibt 20 AS und 4 Basen!

→ damit eindeutig ist, welche AS in das Peptid/Protein eingebaut werden muss, muss die Kombination aus mindestens 3 Basen (Triplet, Codon) eine AS verschlüsseln.

1 Base → 4^1 Verschlüsselungsmöglichkeiten

2 Basen (Duplett) → $4^2 = 16$ Verschlüsselungsmöglichkeiten

3 Basen (Triplet) → $4^3 = 64$ Verschlüsselungsmöglichkeiten

Mit Hilfe künstlicher mRNA konnte man belegen, welche Basenkombination zu welchem Protein führt:

s. Buch, S. 69

- Die Codesonne wird von innen nach außen gelesen,
- neben den AS werden auch ein Starttriplett und mehrere Stopptripletts codiert,
- mehrere Tripletts codieren für die gleiche AS (Redundanz d. gen. Codes, auch degeneriert),
- der genetische Code ist universell. D.h., in allen Organismen gleich,
- er ist „kommafrei“ und „überlappungsfrei“

Die Ribosomen

Im Zellplasma liegen die Ribosomen, welche die Übersetzung von mRNA in Proteine bewerkstelligen.

Aufbau:	bei Eukaryoten	bei Prokaryoten
große Untereinheit	60S	50S
kleine Untereinheit	40S	30S
	} 80S	} 70S

Beide Einheiten bestehen aus RNA-Stücken (rRNA; r = ribosomal) und Proteinen.

Ribosomen gleiten über die mRNA und hängen dabei entsprechend dem vorliegenden Codon AS aneinander.

Die tRNA

Die tRNA (t= transfer) ist eine durch intramolekulare Wasserstoffbrückenbindung teilweise doppelsträngig vorliegende RNA, die sich durch folgende Regionen auszeichnet:

- [AB] Akzeptor-Arm: Anheftungsstelle für AS
- Anticodon-Arm: komplementäres Gegenstück zu einem Codon
- (D-Arm, V-Schleife und T-Arm) dienen als Erkennungsregion

Aufgrund des Wechsels von gepaarten und ungepaarten Abschnitten spricht man auch von der Kleeblattstruktur der tRNA.

Die tRNA transportiert die zum Codon passende AS zum Ribosom. Anschließend muss die tRNA wieder mit der richtigen AS beladen werden.

Dazu dient die Aminoacyl-tRNA-Synthetase:

[AB]

Der Translationsvorgang

1. Durch Anlagerung einer tRNA^{Met} an das Codon 5'-AUG-3' auf der mRNA wird die Zusammensetzung der beiden Untereinheiten der Ribosomen **initiiert**. (Bei Bakterien: fMet)

2. An der P-Stelle (Bindungsstelle, Peptidyl) des Ribosoms liegt nun tRNA^{Met} vor, an die A-Stelle (Erkennungsort, Aminoacyl) kann sich nun die nächste beladene tRNA entsprechend dem vorhandenen Codon anlagern.
3. Die AS-Kette an der tRNA der P-Stelle wird an die AS der tRNA an der A-Stelle übertragen.
4. Das Ribosom rückt ein Codon weiter. **Elongation**

5. Die **Termination** erfolgt durch Terminationsfaktoren

[AB]