

Proteine

Räumliche Struktur

PRIMÄRSTRUKTUR

Die Reihenfolge der verschiedenen Aminosäuren – also die Aminosäuresequenz

SEKUNDÄRSTRUKTUR

Sie kommt durch *zwischenmolekulare Kräfte* ausschließlich zwischen einzelnen Peptidbindungen zustande – es bilden sich *Wasserstoffbrücken*. Eine Besonderheit der Peptidgruppe ist, dass ihre Atome alle in einer Ebene liegen.

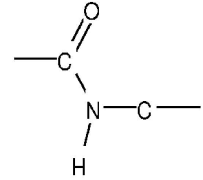


Abbildung 1: Alle diese Atome liegen in einer Ebene

➤ Intramolekulare Kräfte:

Besonders häufig bei Aminosäureketten mit kurzen Seitenketten bilden sich *α -Helices* (Singular: *α -Helix*). Dabei windet sich die Aminosäurekette in einer gewundenen Form um sich selbst.

Je 3,6 Aminosäuren bilden dabei eine Windung. Solch eine Struktur findet man beispielsweise bei Wolle.¹

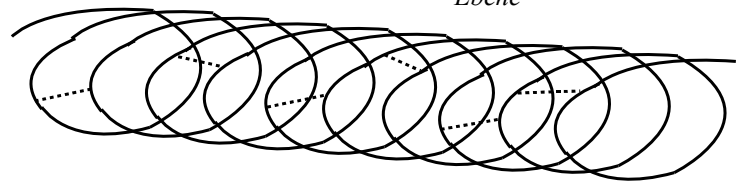


Abbildung 2: Eine α -Helix mit Wasserstoffbrücken

➤ Intermolekulare Kräfte:

Bei längeren Seitenketten können sich durch Intermolekulare Kräfte Aminosäureketten gegenläufig aneinander anlagern. Da die einzelnen Bausteine der Aminosäure (vgl. Abb. 1) in einer Ebene liegen, ergibt sich dabei eine *Faltblattstruktur* (*β -Faltblatt* genannt). Eine solche Struktur findet man beispielsweise bei Seide.

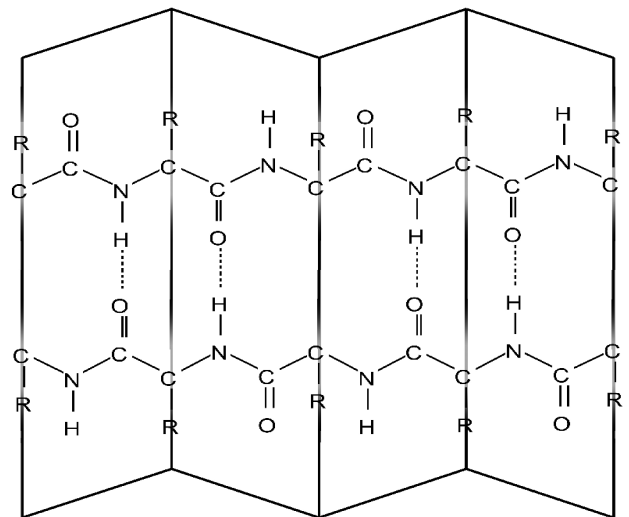


Abbildung 3: Bei der Faltblattstruktur liegen sich die Atome, die eine Ebene bilden, an den gegenläufigen Strängen einander gegenüber. An den C-Atomen, an denen die Reste hängen, ist eigentlich noch ein Wasserstoff. An dieser Stelle läuft der "Falz" des "Faltblattes" zwischen zwei Ebenen, da hier Wasserstoff, Aminosäurenrest und die Bindung zur nächsten Aminosäure eine tetraedrische Struktur bilden.

TERTIÄRSTRUKTUR

Durch zwischenmolekulare Kräfte zwischen den verschiedenen Seitenketten der Aminosäuren ergeben sich weitere Anziehungen oder sogar Verbindungen, die eine Aminosäurekette speziell formen. Dabei spielen eine Rolle²:

1. Elektronenpaarbindungen (z.B.: -S-S- Disulfidbrücken)
2. Ionenbindungen (z.B.: $-\text{NH}_3^+$; $-\text{COO}^-$)
3. Wasserstoffbrücken (z.B.: $-\text{COOH}$; $-\text{NH}_2$; $-\text{OH}$; $-\text{SH}$)
4. Van-Der-Waals-Kräfte zwischen unpolaren Gruppen (z.B.: Alkylreste, Phenylreste³)

QUARTÄRSTRUKTUR

Mehrere Tertiärstrukturen fügen sich schließlich zu einer Quartärstruktur zusammen – beispielsweise besteht Hämoglobin aus 4 Untereinheiten.

1 Von dieser Struktur ausgehend, lassen sich manche Eigenschaften der Wolle erklären. So kann man sagen, dass bei Waschen die Wasserstoffbrücken, die die α -Helices zusammenhalten gelöst werden. Normalerweise finden sich diese beim Trocknen wieder zusammen, hängt man ein Wollstück jedoch auf, so können sich die α -Helices nicht wieder bilden, somit dehnt sich die Wolle hierbei extrem.

2 In absteigender Festigkeit aufgeführt

3 Verbindungen mit Benzolringen