

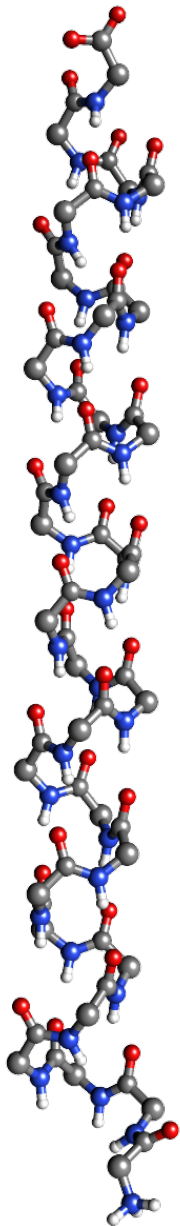
## Die alpha-Helix

Sie haben zwei unterschiedliche Darstellungen einer alpha-Helix vor sich. Die alpha-Helix ist eine der beiden häufigsten Sekundärstrukturen in Proteinen und zeigt strukturelle Ähnlichkeiten mit einer Wendeltreppe. Um herauszufinden wie diese spezielle Konformation zustande kommt, sollen sie nun einige ihrer Eigenschaften direkt an Modellen untersuchen.

Sie haben zwei Modelle vor sich; ein Modell des Peptid-Rückgrats und ein Modell des kompletten Peptids mit Seitenketten. Bevor sie damit beginnen die Aufgaben zu bearbeiten, überlegen sie sich, welches das „alpha-Helix Rückgrat“ und welches die „alpha-Helix mit Seitenketten“ ist.

*Hinweise:*

*Wasserstoffatome sind weiss, Kohlenstoffatome und Bindungen schwarz, Sauerstoffatome rot und Stickstoffatome blau dargestellt.*



### Arbeitsaufträge

- A. Identifizieren sie das Carboxy-Ende und das Amino-Ende des Peptids an beiden Modellen. Zeichnen sie die entsprechenden Stellen in der Abbildung links des alpha-Helix Rückgrats ein.

**Nehmen sie nun das Rückgrats-Modell zur Hand.**

- B. Zählen sie am Rückgrats-Modell ab, wie viele Aminosäuren es braucht um eine Umdrehung der Helix zu erreichen.

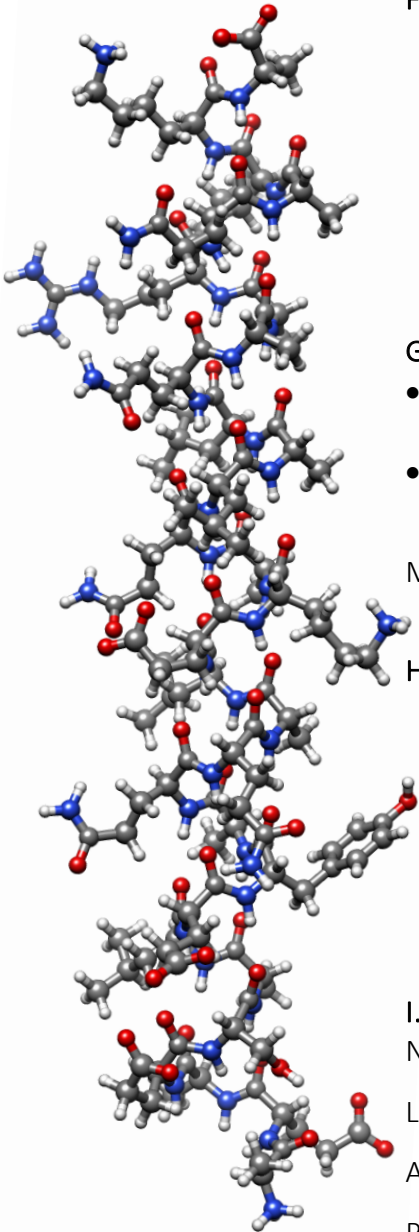
*Benutzen sie dazu eine Umdrehung im mittleren Abschnitt des Modells.*

- C. Wo finden sich die Wasserstoffbrücken am Rückgrat der alpha-Helix?

- D. Wie viele solche Wasserstoffbrücken finden sich in einer kompletten Umdrehung? Könnte das Rückgrat noch weitere Wasserstoffbrücken ausbilden?

- E. Eine C=O Bindung besitzt eine Länge von  $120 \times 10^{-12}$  m. Vermessen sie die Bindungslänge der C=O und dreier beliebigen Wasserstoffbrücken und berechnen sie daraus die effektive Länge der Wasserstoff-Brücken im Molekül.

### Betrachten sie nun die alpha-Helix mit Seitenketten



F. Wie sind die Seitenketten der Aminosäuren ausgerichtet? Schauen sie nach aussen oder nach innen?

G. Welche der Seitenketten sind polar, welche apolar?

- polare Seitenketten können Wasserstoffbrücken-Bindungen eingehen und /oder sind geladen
- apolare Seitenketten sind nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt

Markieren sie die polaren Seitenketten mit Post-its!

H. Wie beeinflussen die Seitenketten die Löslichkeit der alpha-Helix in Wasser?

I. Welche der folgenden Aminosäuren sind in der Helix vorhanden? Nehmen sie dazu die beigelegte Aminosäuretafel zur Hilfe.

Leucin:

Prolin:

Alanin:

Glycin:

Phenylalanin:

J. Zeichnen sie einen Ausschnitt mit den ersten 3 Aminosäuren vom Carboxy-Ende des Peptids mithilfe des Modells!

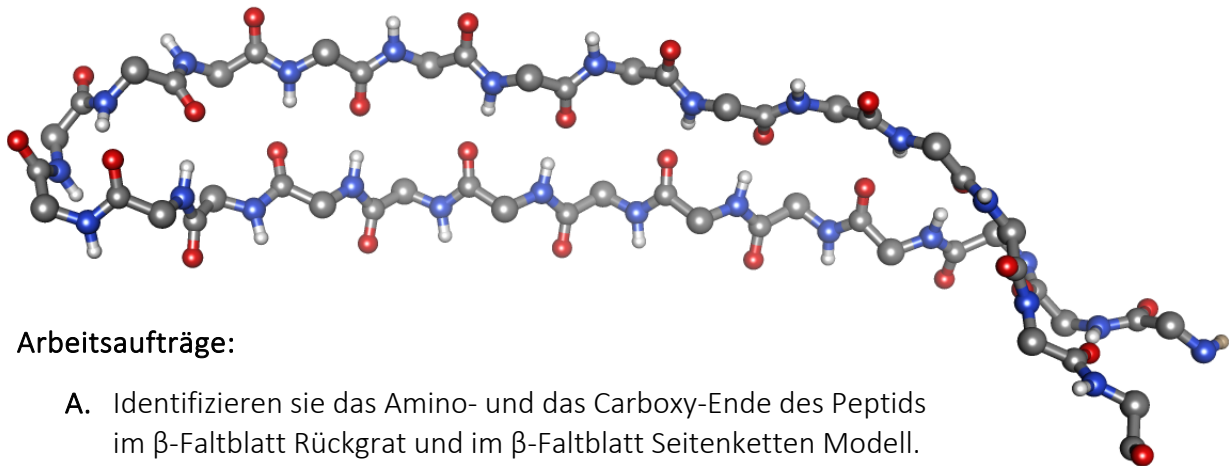
## Das $\beta$ -Faltblatt

Sie haben zwei unterschiedliche Darstellungen eines  $\beta$ -Faltblatts vor sich. Das  $\beta$ -Faltblatt ist eine der beiden häufigsten Sekundärstrukturen in Proteinen und wird in Darstellungen oft als flacher Pfeil dargestellt. Die Spitze des Pfeils zeigt dabei immer in Richtung des Carboxy-Endes. Um herauszufinden, wie diese Konformation zustande kommt sollen sie nun einige ihrer Eigenschaften direkt am Modell untersuchen.

Sie haben zwei Modelle, ein Modell des Peptid-Rückgrats und ein Modell des kompletten Peptids mit Seitenketten. Bevor sie damit beginnen die Aufgaben zu bearbeiten überlegen sie sich, welches das „ $\beta$ -Faltblatt-Rückgrat“ und welches das „ $\beta$ -Faltblatt mit Seitenketten“ ist.

Hinweise:

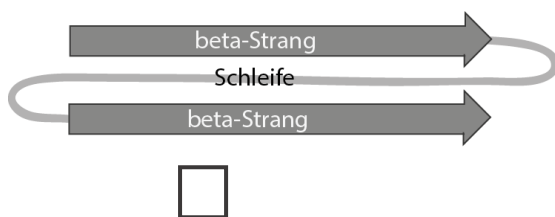
*Wasserstoffatome sind weiss, Kohlenstoffatome und Bindungen schwarz, Sauerstoffatome rot und Stickstoffatome blau dargestellt.*



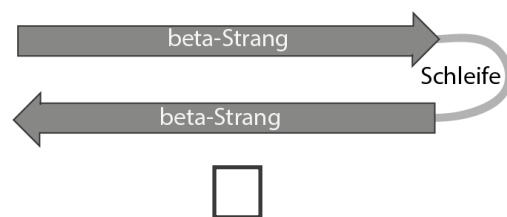
### Arbeitsaufträge:

- Identifizieren sie das Amino- und das Carboxy-Ende des Peptids im  $\beta$ -Faltblatt Rückgrat und im  $\beta$ -Faltblatt Seitenketten Modell. Zeichnen sie die entsprechenden Stellen in der obigen Abbildung des  $\beta$ -Faltblatt Rückgrats ein.
- Es gibt unterschiedliche Formen von  $\beta$ -Faltblättern die als parallel und antiparallel bezeichnet werden. Um welche Form handelt es sich bei den vorliegenden Modellen? (Die Spitze des Pfeils ist jeweils gegen das Carboxy-Ende hin ausgerichtet)

paralleles beta-Faltblatt



anti-paralleles beta-Faltblatt

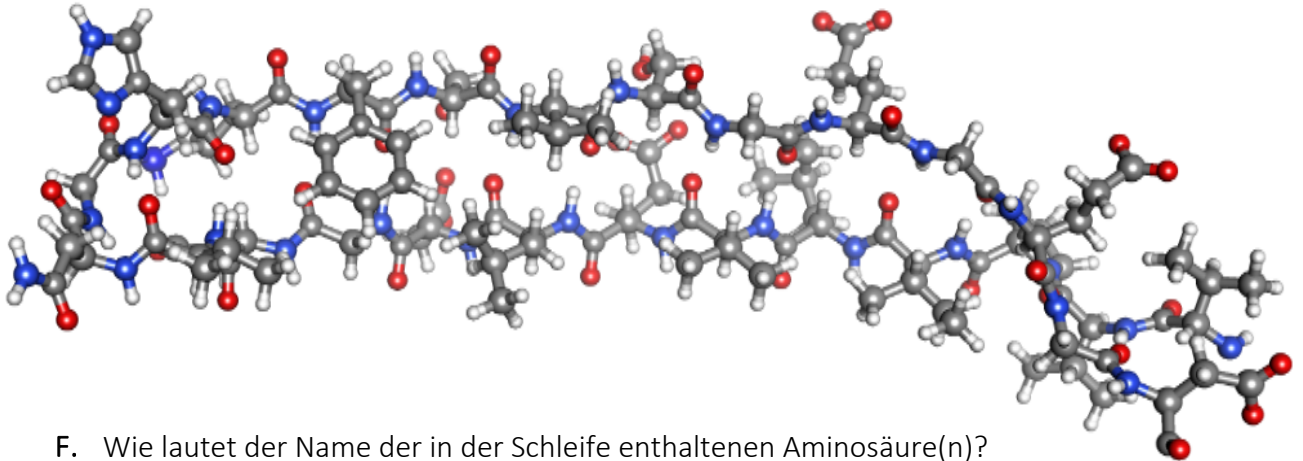


Nehmen sie nun zunächst das  $\beta$ -Faltblatt-Rückgrat-Modell zur Hand.

- Wo finden sich Wasserstoff-Brücken am  $\beta$ -Faltblatt-Rückgrats-Modell?
- Gibt es freie Stellen am Rückgrat, wo weitere Wasserstoff-Brücken ausgebildet werden könnten?

E. Suchen sie die Schleife des  $\beta$ -Faltblatts. Wie viele Aminosäuren sind darin enthalten?

Nehmen sie nun das  $\beta$ -Faltblatt Seitenketten Modell zur Hand.



F. Wie lautet der Name der in der Schleife enthaltenen Aminosäure(n)?

G. Betrachten sie zwei beliebige aufeinanderfolgende Aminosäurereste. Wie sind sie relativ zueinander ausgerichtet?

H. Sind die folgenden Aminosäuren im Peptid vorhanden? *Nehmen sie dazu die Aminosäuretablelle zu Hilfe.*

Tyrosin:

Tryptophan:

Prolin:

Serin:

Histidin:

Isoleucin:

I. Welche der Seitenketten sind polar, welche apolar?

- polare Seitenketten können Wasserstoffbrücken-Bindungen eingehen und /oder sind geladen
- apolare Seitenketten sind nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt

Markieren sie die polaren Seitenketten mit Post-its!

- J. Das Ihnen vorliegende  $\beta$ -Faltblatt wurde aus dem "Green Fluorescent Protein" herausgeschnitten. Dabei handelt es sich um ein wasserlösliches Protein, in dem die  $\beta$ -Faltblätter einen Zylinder ausbilden in dessen Inneren sich ein fluoreszierender Farbstoff in hydrophober Umgebung befindet.

Welche Seite des Faltblatts wäre wohl gegen das Wasser hin ausgerichtet und welche dem fluoreszierenden Farbstoff zugewandt?

*Zeichnen sie die entsprechenden Seiten im Bild des Modells unten ein.*

