

21 Eigenschaften von Eiweißen

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit besonderen Eigenschaften der Eiweißmoleküle. Eiweißmoleküle sind, wie schon erwähnt, Makromoleküle - die aus Aminosäureketten bestehen - mit einem Molekulargewicht von > 50.000 . Solche Makromoleküle werden nicht mehr als Kat- oder Anionen bezeichnet, sie sind mehrfach positiv und negativ geladen.

Sie gehen mit Wasser eine besondere Beziehung ein.

21.1 Wasser als Dipol

Die allgemein bekannte chemische Formel für Wasser H_2O ist lediglich die Summenformel. Die Strukturformel zeigt die Abb.: 21-1.

Die Atome des H_2O -Moleküls sind in einem Winkel von 110° zueinander angeordnet. Die H^+ - Ionen befinden sich an den Endpunkten der Schenkel, das doppelt negativ O^{--} im Drehpunkt des Winkels.

Nach außen ist das H_2O -Molekül elektrisch neutral.

Durch die besondere Form der Anordnung überwiegt aber auf der einen Seite die positive und auf der anderen Seite die negative Ladung.

Wegen dieser zweifachen Polarität wird das H_2O -Molekül als Dipol bezeichnet.

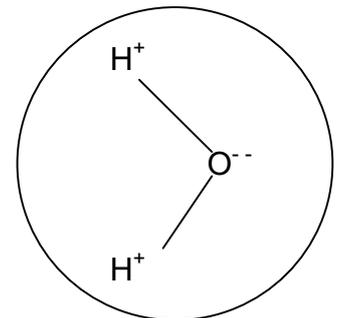
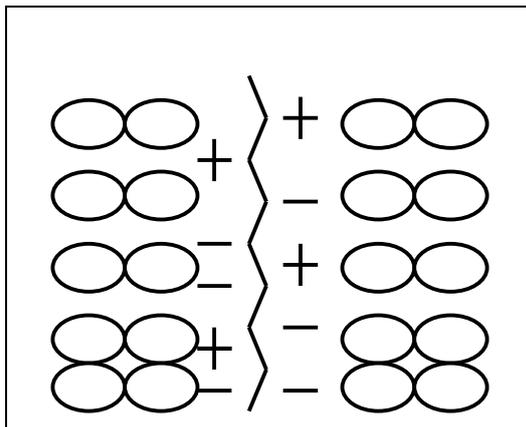


Abb.: 21-1 Strukturformel Wasser

21.2 Proteine

Eiweißmoleküle bestehen aus Aminosäureketten und sind mehrfach positiv und negativ geladen. Tierische und damit auch menschliche Eiweiße besitzen eine überwiegend negative Ladung.

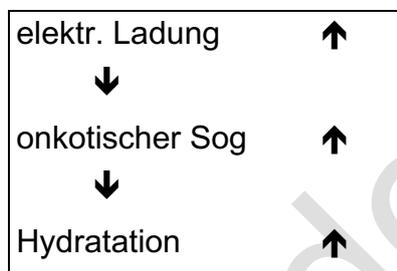


Die Wassermoleküle werden so an das Eiweiß gebunden, dass ungleiche Ladungen sich anziehen.

Durch den Dipolcharakter des Wassermoleküls ist das Eiweiß in der Lage, Wasser zu binden. Je höher die Ladung, desto stärker die Kraft des Eiweißes Wasser zu binden. Diese Kraft ist der onkotische Sog.

Der Wassermantel besteht nicht nur aus einer einzelnen Schicht Wassermoleküle, sondern aus mehreren Schichten, abhängig von der elektrischen Ladung und damit dem onkotischen Sog.

Abb.: 21-2 Hydratation



Es ergibt sich folgende Abhängigkeit: Je stärker die elektrische Ladung, desto stärker der onkotische Sog, desto größer auch der Wassermantel (die Hydratation) um das Eiweiß.

21.3 Intrazelluläres Ödem

Die in den Zellen befindlichen Eiweiße binden - wie andere Eiweiße auch - Wasser. In diesem Wassermantel befindet sich nur Wasser. Andere Stoffe sind in diesem Bereich nicht gelöst.

Dieser Raum wird daher als nicht lösender Raum (NLR) bezeichnet. Im restlichen Inneren der Zelle sind dagegen Salze (Na Cl) und andere Stoffe gelöst. Dieser Raum ist der lösende Raum (LR) der Zelle. Abb.: 21-3 NLR.

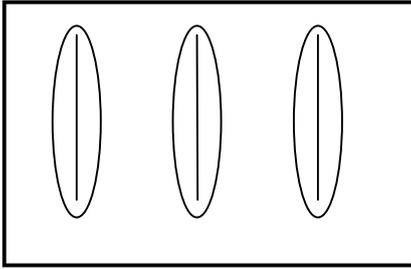


Abb.: 21-3 NLR

Wird nun das Eiweiß in den Zellen stärker aufgeladen (die Gründe dazu werden auf Seite 59 angesprochen), so steigt der onkotische Sog und es wird vermehrt Wasser im NLR gebunden. Dieses Wasser stammt aus dem LR der somit zunächst kleiner wird (siehe Abb.: 21-3 NLR). Da nur Wasser im NLR gebunden wird, bleiben alle anderen im

Wasser gelösten Stoffe zurück und ihre Konzentration verstärkt sich. Das Na Cl bereitet dabei die größten Probleme, die Kochsalzkonzentration überschreitet den phys. Wert von 0,9%.

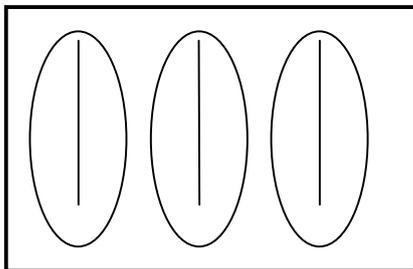


Abb.: 21-4 vergrößerter NLR

In der Zellumgebung liegt dieser Wert aber weiter bei 0,9%, so dass es zu einem vermehrten Einstromen von Wasser in die Zelle kommt (Osmose).

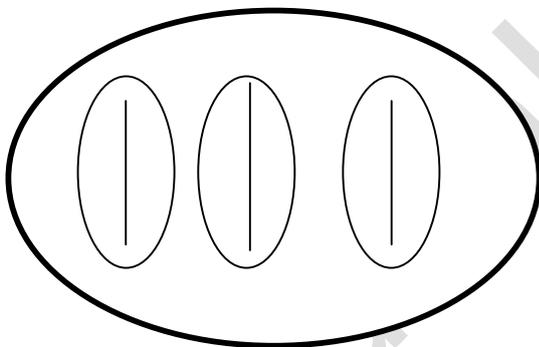


Abb.: 21-5 Intrazelluläres Ödem

Um den sich nun vergrößernden Inhalt der Zelle aufnehmen zu können, rundet sich die Zelle ab³⁾. Ein intrazelluläres Ödem ist entstanden. Dies intrazelluläre Ödem lässt sich allerdings nicht mit MLD behandeln, es kann aber die Vorstufe zu anderen Ödemen sein (vergl. Kapitel 27).

³⁾ Eine Kugel hat ein größeres Volumen als z.B. ein Würfel bei gleicher Oberfläche.