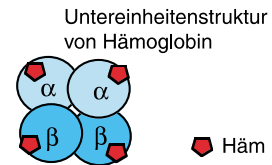


2.4.3.1 Lösliche Transportproteine.

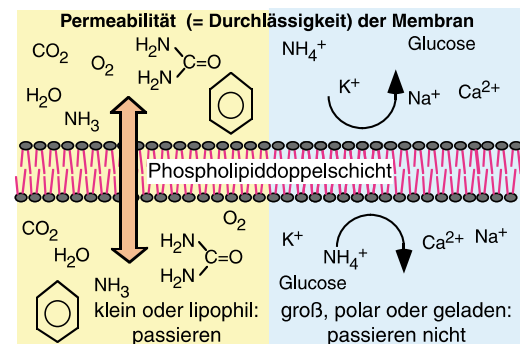
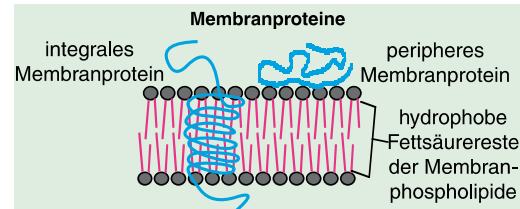
Albumin (MW 67 kDa) ist das häufigste Protein im Blutplasma. Es befördert lipophile Substanzen (Bilirubin, freie Fettsäuren, Pharmaka und einige Steroidhormone). Das **Hämoglobin** der Erythrozyten transportiert O_2 von der Lunge zu den Geweben (S95). Hämoglobin besteht aus vier Untereinheiten, je zwei identischen α - und β -Ketten (Untereinheitenstöchiometrie $\alpha_2\beta_2$). Jede der vier Untereinheiten enthält nicht kovalent gebundenes Häm (S67). An jedes Häm kann ein O_2 binden; ein Hämoglobinmolekül bindet also maximal vier Moleküle O_2 .



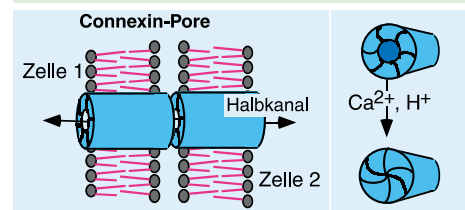
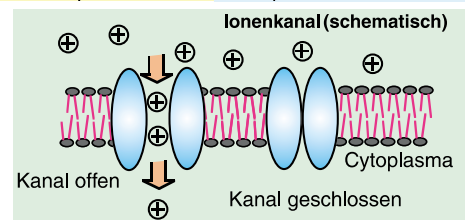
2.4.3.2 Transportproteine in Membranen.

Zellmembranen und die Membranen von Zellorganellen bestehen aus einer Doppelschicht von Phospholipiden mit an- und eingelagerten Proteinen (S2). Diese Proteine heißen Membranproteine. Man unterscheidet integrale und periphere Membranproteine. Integrale Membranproteine durchdringen die Membran, periphere Membranproteine sind an die Membran angelagert. Die Transmembranabschnitte integraler Membranproteine bestehen aus einer oder mehreren α -Helices von je 20-24 hydrophoben Aminosäureresten, die mit den hydrophoben Fettsäureresten der Membran wechselwirken. Die Membranproteine der Zellmembran sind auf der extrazellulären Seite glycosyliert.

Phospholipiddoppelschichten lassen lediglich kleine Moleküle wie H_2O , Harnstoff oder die lipophilen Steroidhormone passieren. Sie sind undurchlässig für polare und geladene Substanzen wie Glucose, Aminosäuren und Ionen. Weil aber diese Stoffe im Zellinneren gebraucht werden, gibt es Carrier, die polaren Substanzen die Membranpassage erleichtern. Anorganische Ionen wie Na^+ passieren mittels Ionenpumpen oder Ionenkanälen. Ionenkanäle, Carrier und Ionenpumpen sind integrale Membranproteine.



Ionenkanäle sind Proteinporen. Sie können offen oder geschlossen sein. Hängt die Öffnung von der Spannung über der Membran ab, ist der Kanal spannungsgesteuert. Hängt die Öffnung von der Bindung eines Liganden ab, handelt es sich um einen ligandengesteuerten Kanal (z.B. der nicotinische Acetylcholinrezeptor (S86)). Ein weiterer Kanaltyp sind gap junctions. Sie dienen der Kommunikation zwischen Zellen. Jeweils sechs Moleküle des Proteins Connexin bilden einen Halbkanal; der Kontakt zwischen zwei Halbkanälen führt zur Bildung einer Pore. Durch die Pore können anorganische Ionen und Metaboliten wie Zucker, Aminosäuren oder Nucleotide diffundieren. Gap junctions sind wichtig für Zellverbände, die synchron arbeiten, wie im Herzmuskel. Zudem liefern sie Nährstoffe an Zellen, die weit entfernt von Blutgefäßen sind, z.B. im Knochen oder in der Augenlinse. Hohe Konzentrationen an Ca^{2+} oder H^+ bewirken, daß die einzelnen Connexinuntereinheiten sich drehen und aufeinander zu bewegen - die Pore schließt sich.



Carrier transportieren ihre Substrate, indem sie ihre Konformation ändern. Sie binden ihr Substrat mit einer bestimmten Festigkeit (Affinität) und besitzen eine maximale Transportkapazität. Es gibt Carrier für Glucose, andere für Phosphat oder Pyruvat etc. Manche sitzen in der Zellmembran, viele in der inneren Mitochondrienmembran (S54). Es gibt Uniporter, die nur ein Molekül transportieren (z.B. Glucose-Carrier in der Zellmembran von Erythrocyten), Antiporter, die ein Molekül in eine Richtung und ein anderes in die andere Richtung transportieren (z.B. ADP/ATP bei Mitochondrien), und Symporter, die zwei Moleküle in die gleiche Richtung transportieren (z.B. Pyruvat und Protonen in die mitochondriale Matrix, Na^+ und Glucose in Darmzellen). Antiporter und Symporter heißen Cotransporter.

