

Membran-Aufbau

Michael Hertrich
Bielefeld University

27.11.2006

Version 2.1.3

Inhaltsüberblick

Membranlipide

- Arten und Vorkommen
- Anordnung
- Phospholipid-Beweglichkeit
- Selektive Permeabilität
- Wechselwirkungen (WW) zwischen Phospholipiden
- Lipid-Kompositionen



Inhaltsüberblick

Membranproteine

- Allgemein
- Erscheinungsformen
- Regulierte Permeabilität
- Lokalisation
- WW zwischen Membranproteinen und Membran

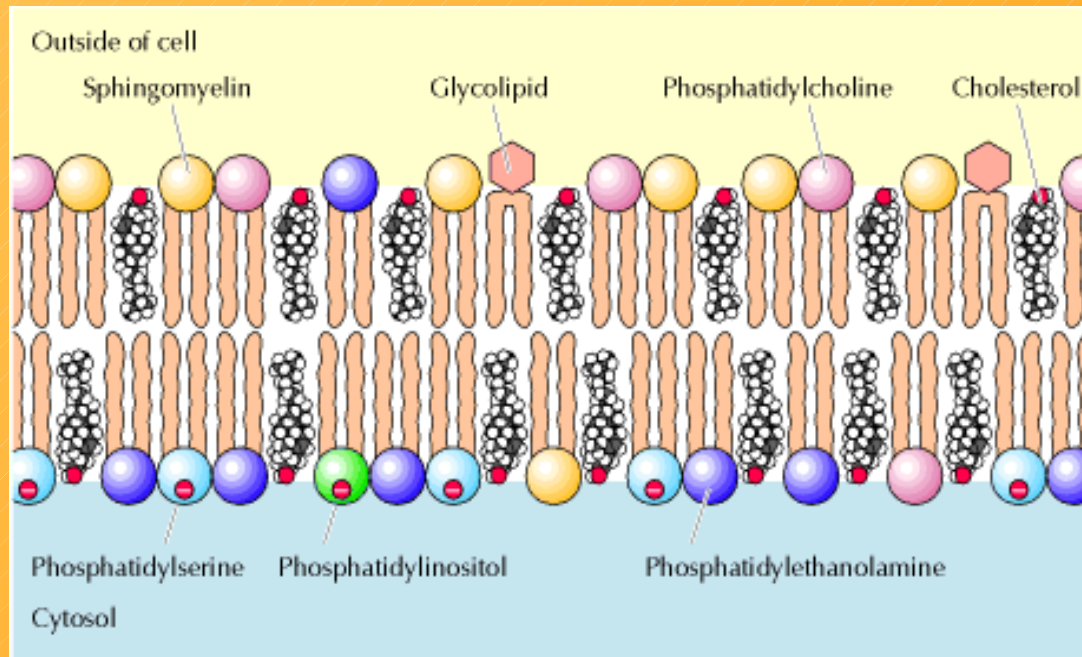


Membranlipide

Arten und Vorkommen

- Phospholipide (Phosphatidylserin, -cholin, -inositol, Diphatidylglycerin, Sphingomylin)
- Fettsäuren
- Cholseterin → Sterine
 - Machen 30-50% der Plasmamembran von Pflanzen aus
 - Regulieren Fließfähigkeit
- Lipide in anderen Membranen
 - Galactolipide (Thalakoïdmembran)
 - Cardiolipin (Mitochondrien-Innenmembran)

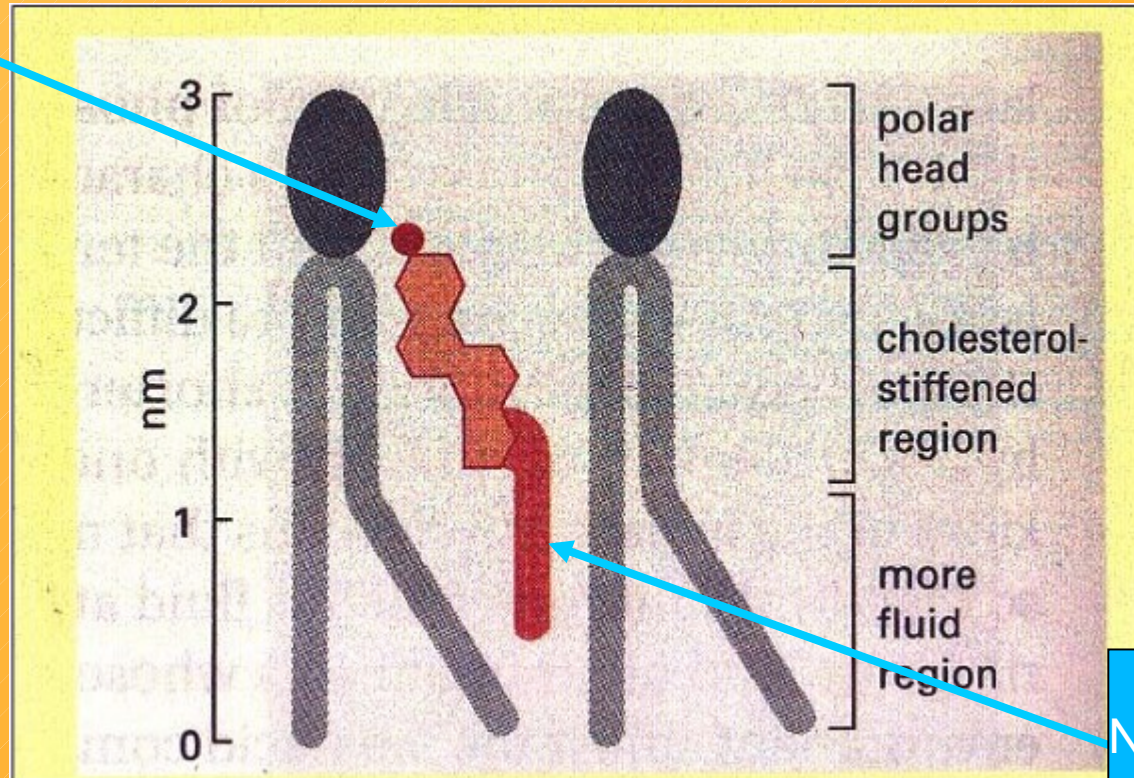
Membranlipide - Anordnung



- Glykolipide treten oft in Zellmembranen des ZNS (Signalübertragung)

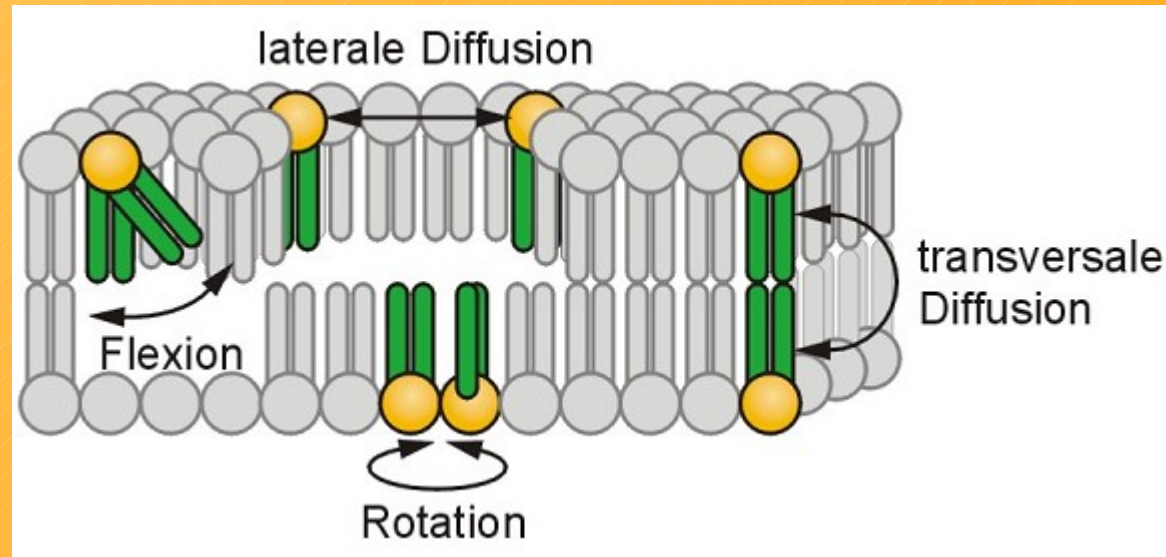
Cholesterin in Lipiddoppelschicht

Polarer Kopf



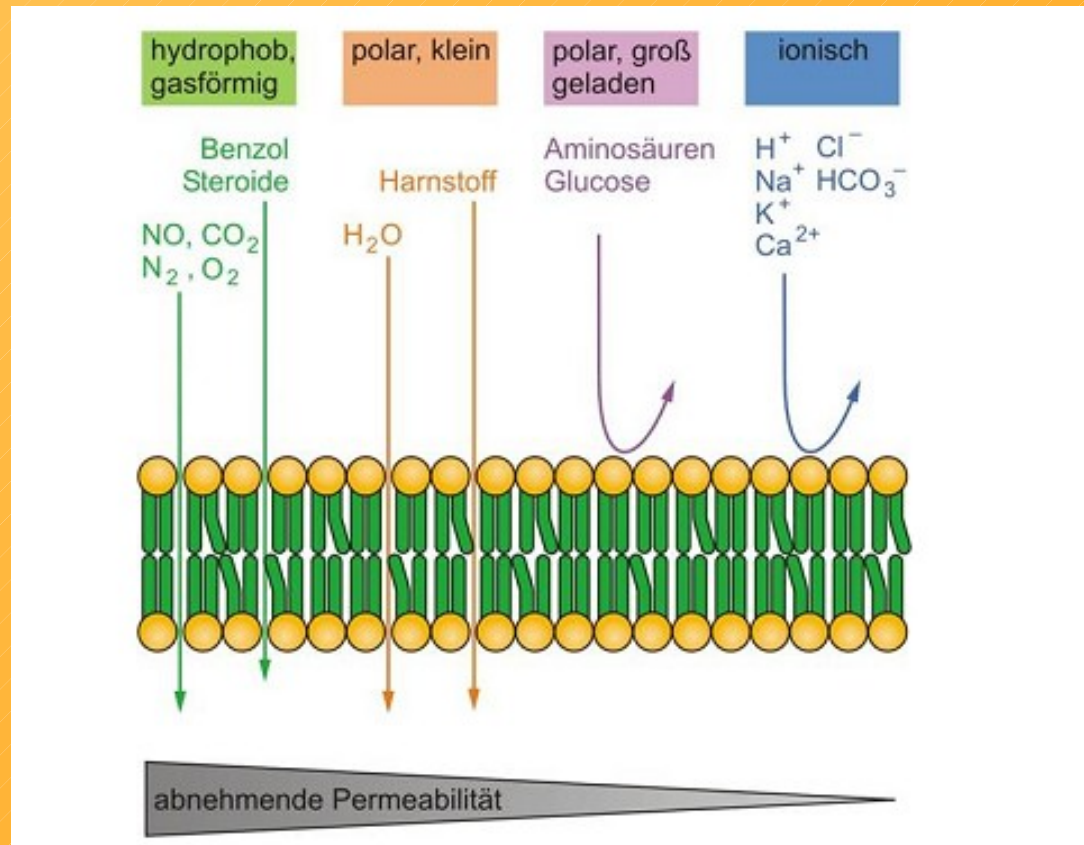
Nichtpolarer Schwanz

Phospholipid-Beweglichkeit



- Transversale Diffusion oder flip flops sind in reinen Phospholipid-Doppelschichten (zB.: bei Liposomen) nicht möglich (energetisch nicht begünstigt)
- 10⁷ Mal/sec tauscht ein Lipidmolekül seinen Platz mit dem Nachbarn

Selektive Permeabilität



Einfache Diffusion, kleine lipophile, polar geladene Teilchen

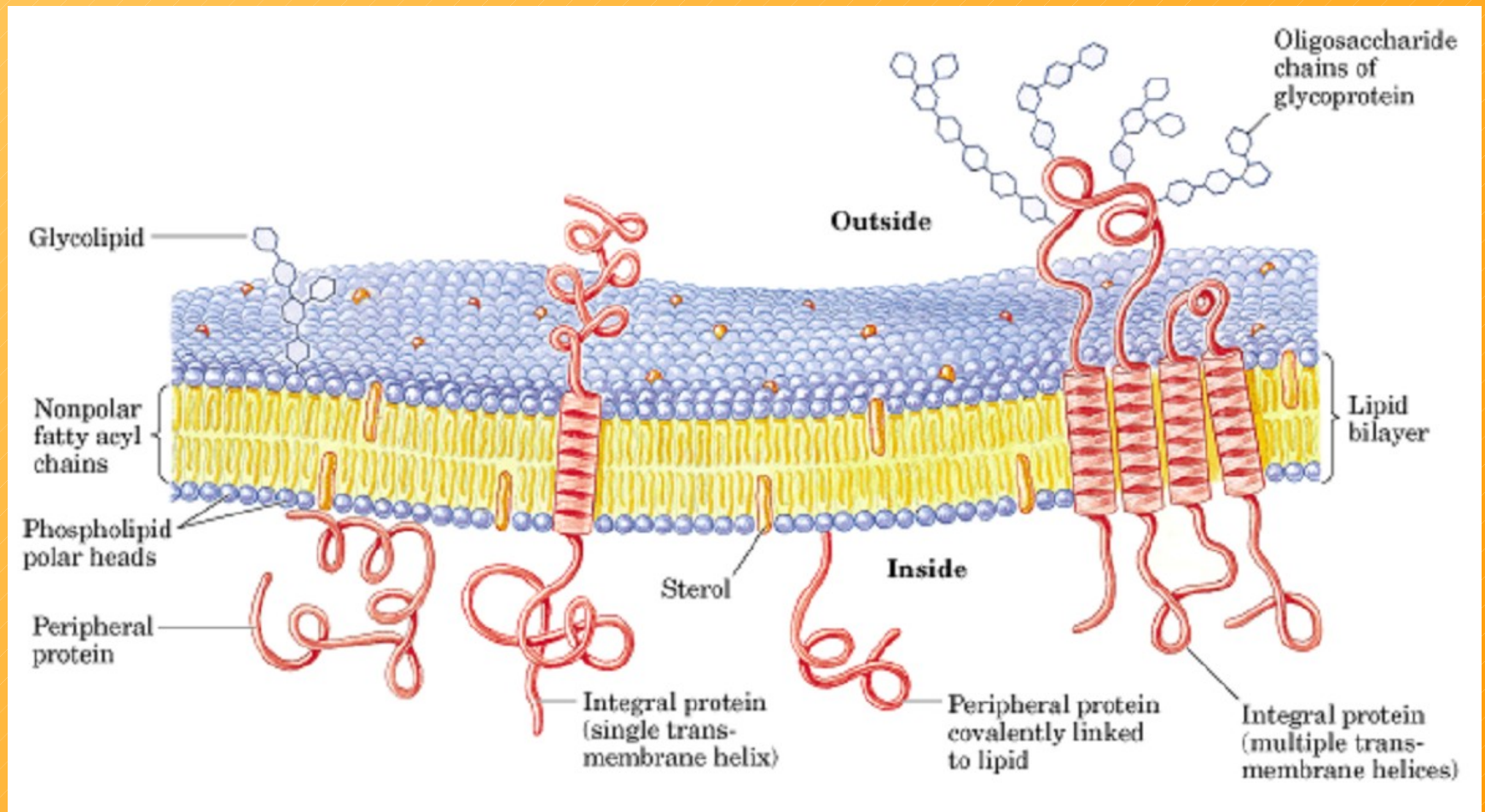
WW zwischen Phospholipiden

- van der Waals-WW zwischen Kohlenwasserstoffketten begünstigen enge Packung
- Wasserstoffbrückenbindungen und Ionenbindungen zw. Polarem Kopf

Geschätzte Lipid-Zusammensetzung

Lipid	Plasmamembran einer Leberzelle	Myelin	Mitochondrienmembran	ER
Cholesterol	17	22	3	6
Phosphatidylethanolamine	7	15	25	17
Phosphatidylserine	4	9	2	5
Phosphatidylcholine	24	10	39	40
Sphingomyelin	19	8	0	5
Glycolipide	7	28	kaum	kaum
Andere	22	8	21	27

Fluid-Mosaik-Theorie



Membranproteine

- Anzahl variiert zwischen Zellarten
 - Nervenzellen: <25%
 - Mitochondrien- und Chloroplastenmembran 75%
- Übernehmen wichtige Aufgabe
 - Zelladhösionsmoleküle
 - Rezeptoren (Zell-Zell-Erkennung)
 - Endo- und Exozytose (Stoffaufnahme- und abgabe)
 - Erregungsweiterleitung (Myelinmembran)
 - Verankerung am Cytoskelett und der ECM

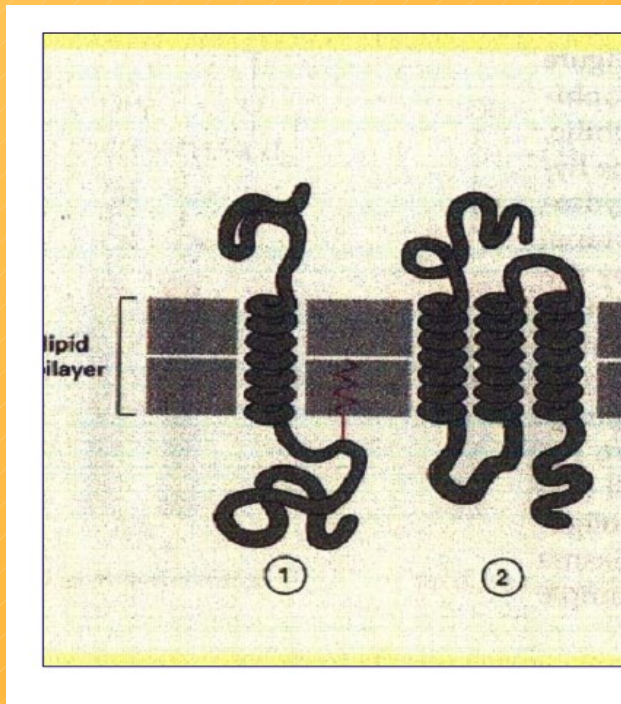
Membranproteine – Erscheinungsformen I

- Viele Transmembranproteine liegen als alpha-helical vor
 - Unterscheidung zwischen single-pass und multipass

Membranproteine – Erscheinungsformen II

- Beta-Fass-Strukturen (zB.: Porine)
 - Ermöglicht transport kleiner hydrophiler Moleküle (Kanäle, Transporter, Pumpen)
 - Kleinere Fass-Strukturen, gefüllt mit den Seitenketten der Aminosäuren dienen als Rezeptor oder Enzym

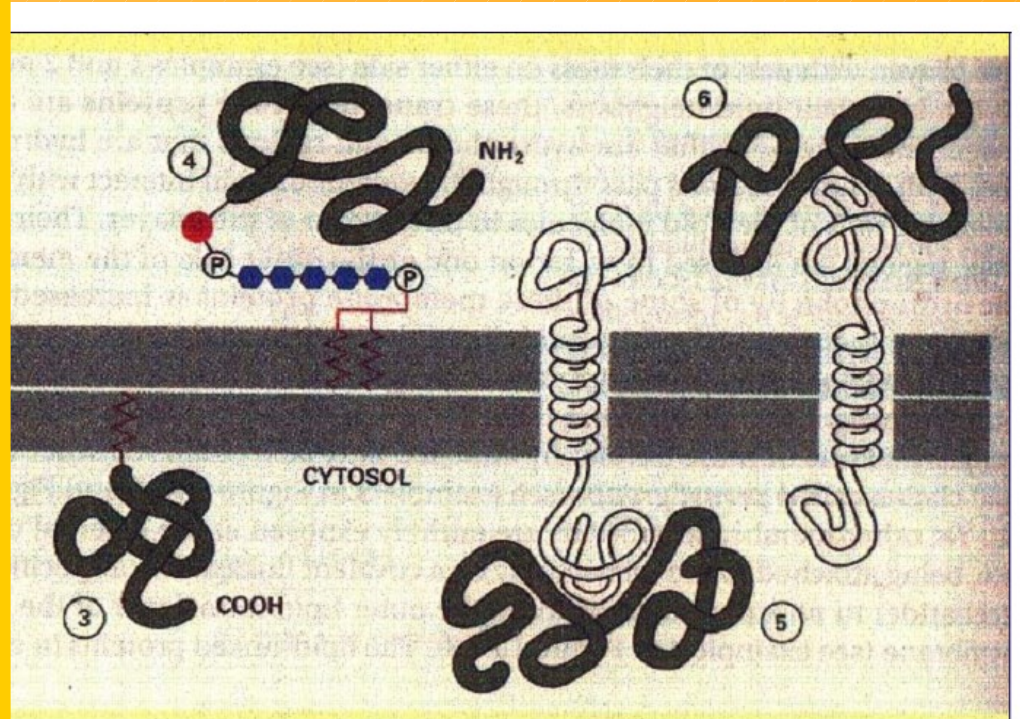
Membranproteine Lokalisation I



- ## Transmembran Proteine (1 & 2)
- Interaktion des hydrophoben Schwanzes mit Lipidmolekülen
 - Haben aktives Zentrum an beiden Seiten (Transport von Molekülen)

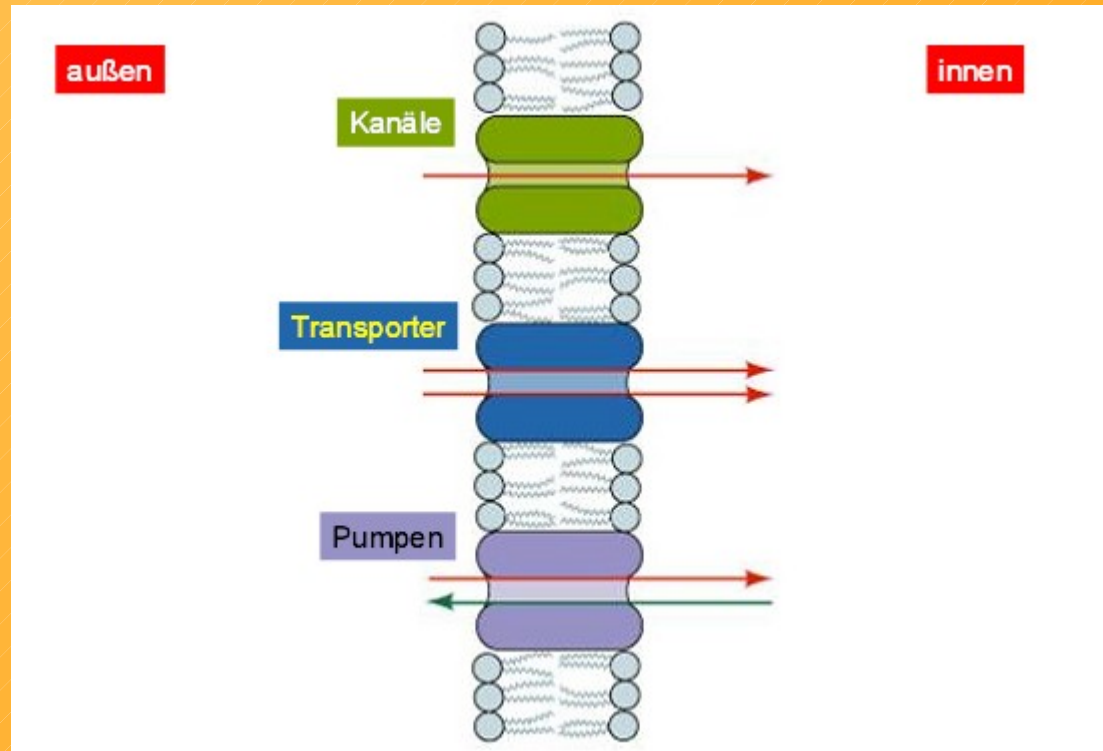
Membranproteine Lokalisation II

Linker Proteine (3)
und
Ankerproteine (4)



Periphere
Membranproteine
(5 und 6)

Regulierte Permeabilität



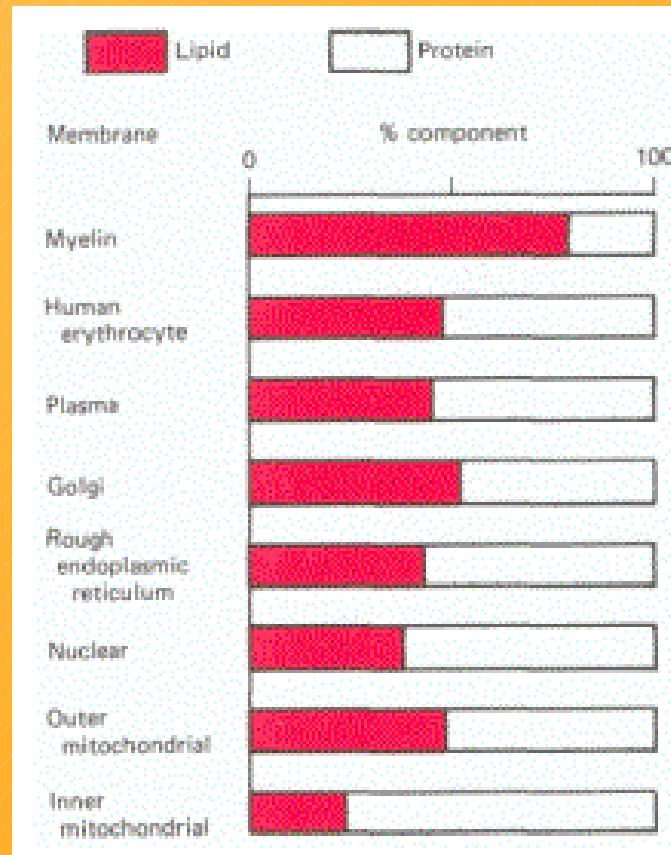
WW zwischen Membranproteinen und Membran

- Integrale Membranproteine
 - sind mindestens in einem Molekülabschnitt eingebettet
 - Enthalten Aminosäuren mit hydrophoben Seitenketten -> WW mit den Kohlenwasserstoffketten der Fettsäuren der Phospholipide
 - Mehrzahl der Transmembranproteine

WW zwischen Membranproteinen und Membran

- Periphere Membranproteine
 - kein Kontakt mit hydrophoben Innenbereich
 - Actin (Muskel), Lichtsammelantennen (PS a/b), Oligosaccharide der Glykokalyx (Schleimhülle bei Eukaryoten)

Lipid-Membran-Verhältnis



Literatur

- Molecular Biologie of the Cell, B. Alberts, 2001
- Molekulare Zellbiologie, H. Lodish, 1996
- Lipide und Lipidproteine,
http://www.klinik.uni-mainz.de/Zentrallabor/Lab-Web/Praktikumsskript/Kap-6_Lipide_Praktikumssk
- Aufbau und Dynamik biologischer Membranen
<http://www.springerlink.com/index/N20J33784P7X1U2M.pdf>

Ende



BioVisions

At Harvard University

[http://aimediaserver.com/studiodaily/videoplayer/?src=harvard/harv:](http://aimediaserver.com/studiodaily/videoplayer/?src=harvard/harv)