

- I. thermotrope Flüssigkristalle
- II. liotrope Flüssigkristalle

ad I.:

die spezifische mesomorphe Struktur/Phase entsteht durch eine Temperaturänderung bei einer bestimmter Temperatur

smektische Phase

nematische Phase

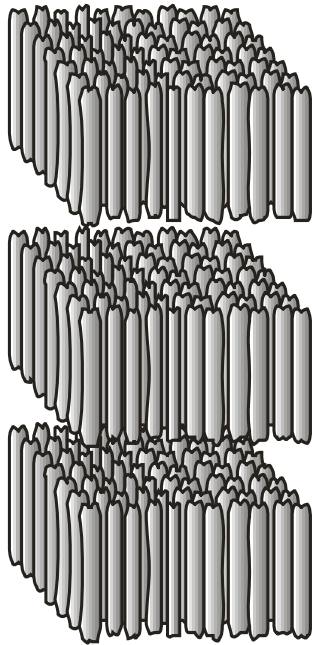
cholesterische Phase

Unterschied

a.) in Anordnung der Massenzentren

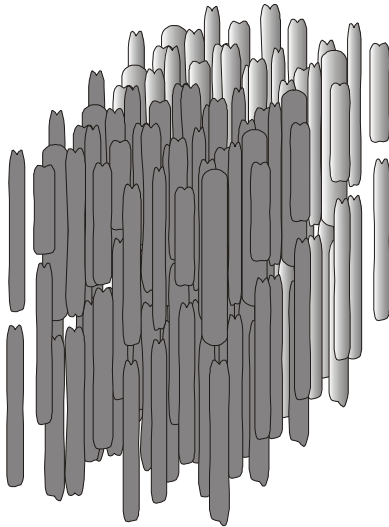
b.) räumliche Verteilung der Molekülachsen

smektische Phase



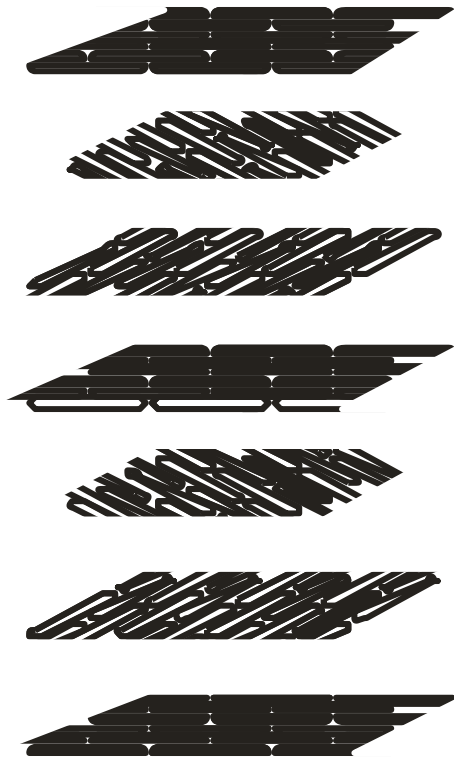
- a.) Massenzentren einer Schicht liegen in einer Ebene
- b.) Verteilung der Molekülachsen ist in kleinen Bereich beschränkt (hängt von Temp. ab)
- c.) Abstand zwischen den Schichten ist ziemlich groß

nematische Phase



- a.) Massenzentren einer Schicht sind **nicht** in einer Ebene
- b.) Molekülen können sich entlang ihrer Längsachsen zueinander bewegen

cholesterische (gedreht nematische) Phase



⑦

⑥

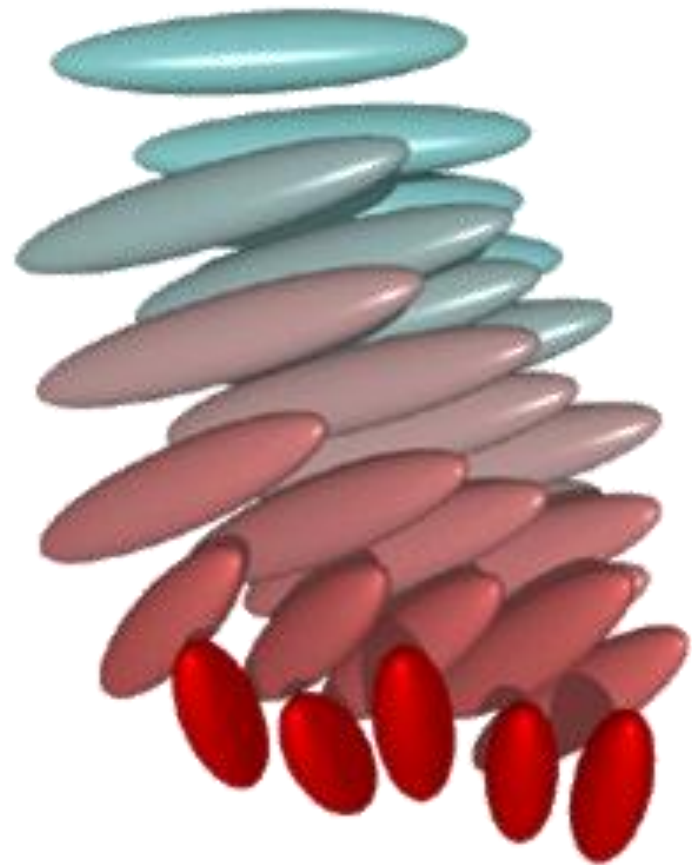
⑤

④

③

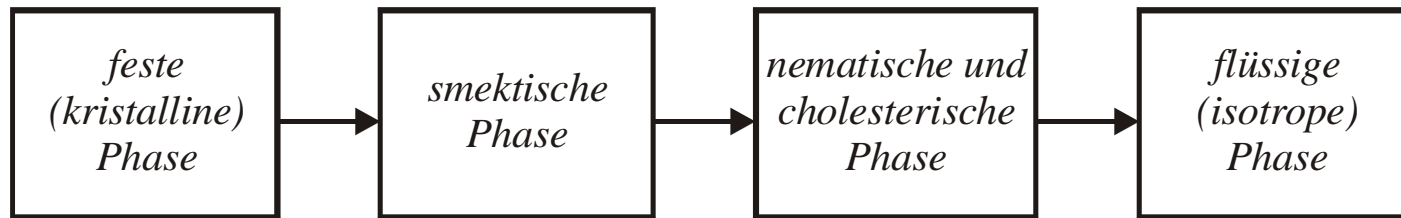
②

①

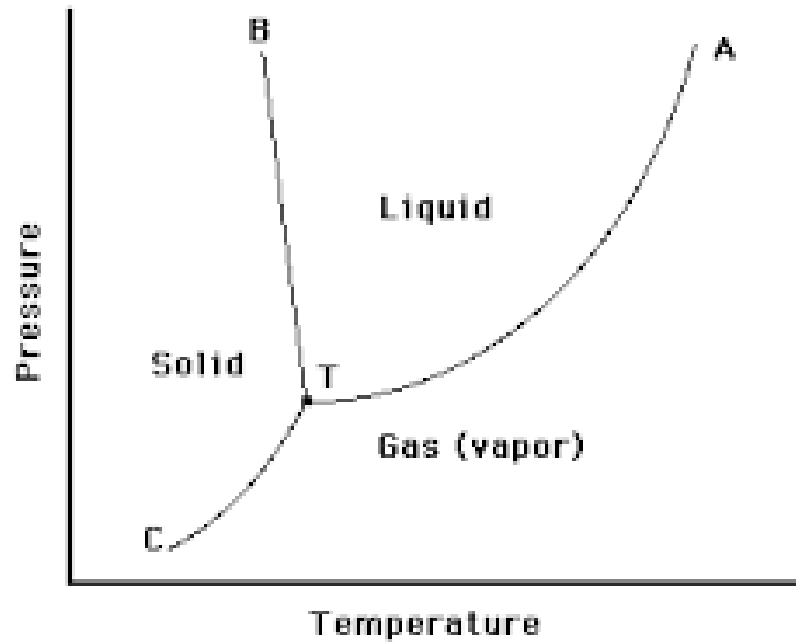


Phasenübergang

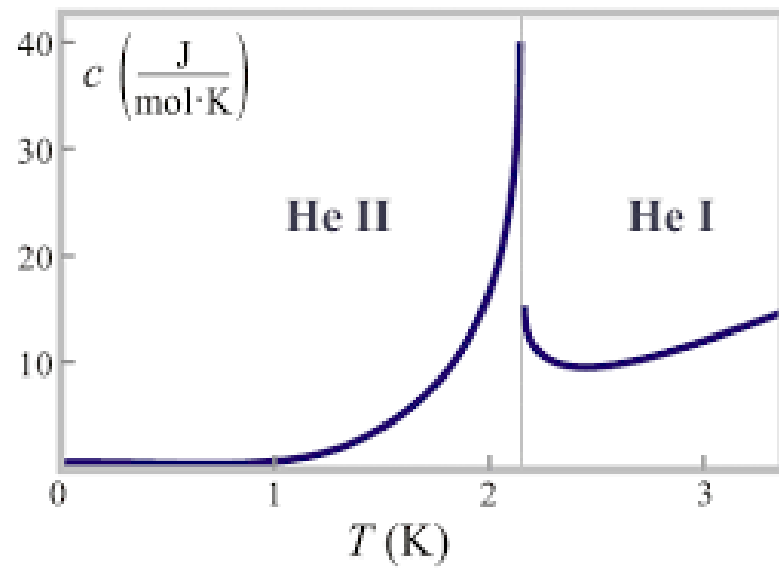
Ordnung erhöht sich



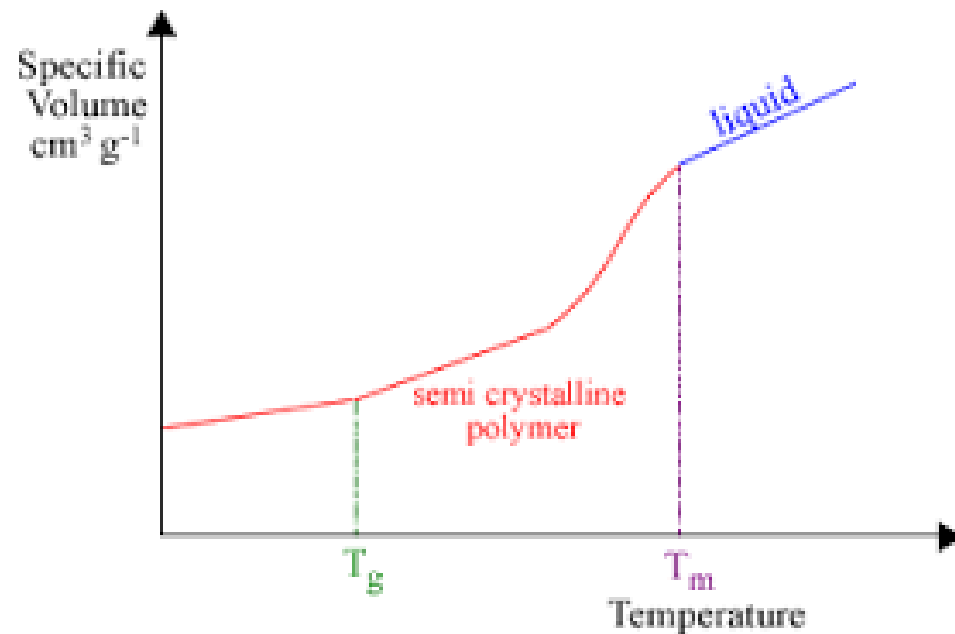
Unordnung, thermische Bewegung erhöht sich



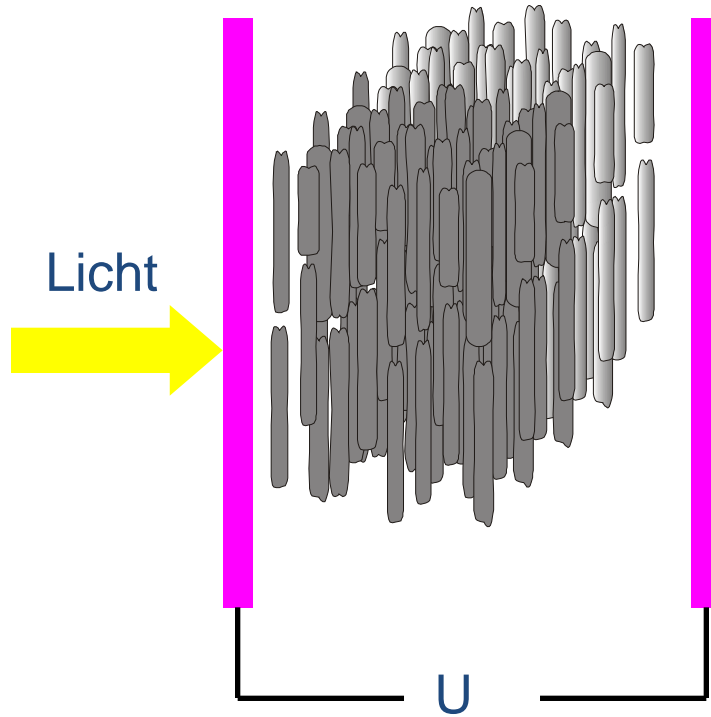
Phasendiagramm des Wassers



Bei Phasenübergänge gibt es fast immer (Typ.I.) eine grosse Veränderung.

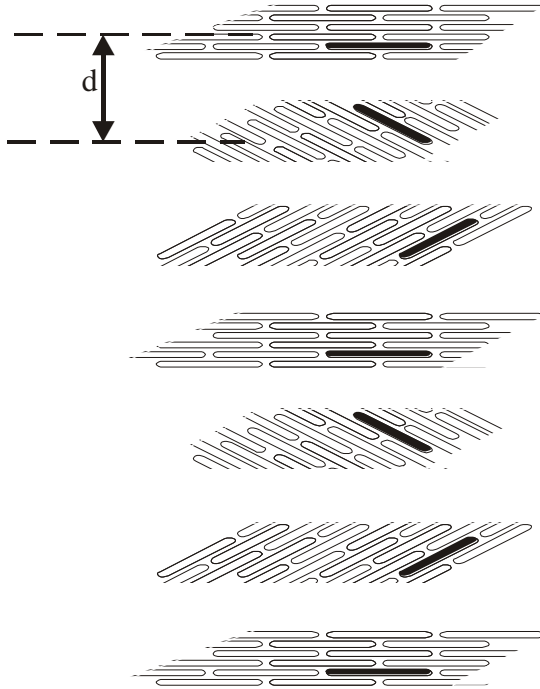


Elektro-optisches Phänomen



Änderung in **Absorption**

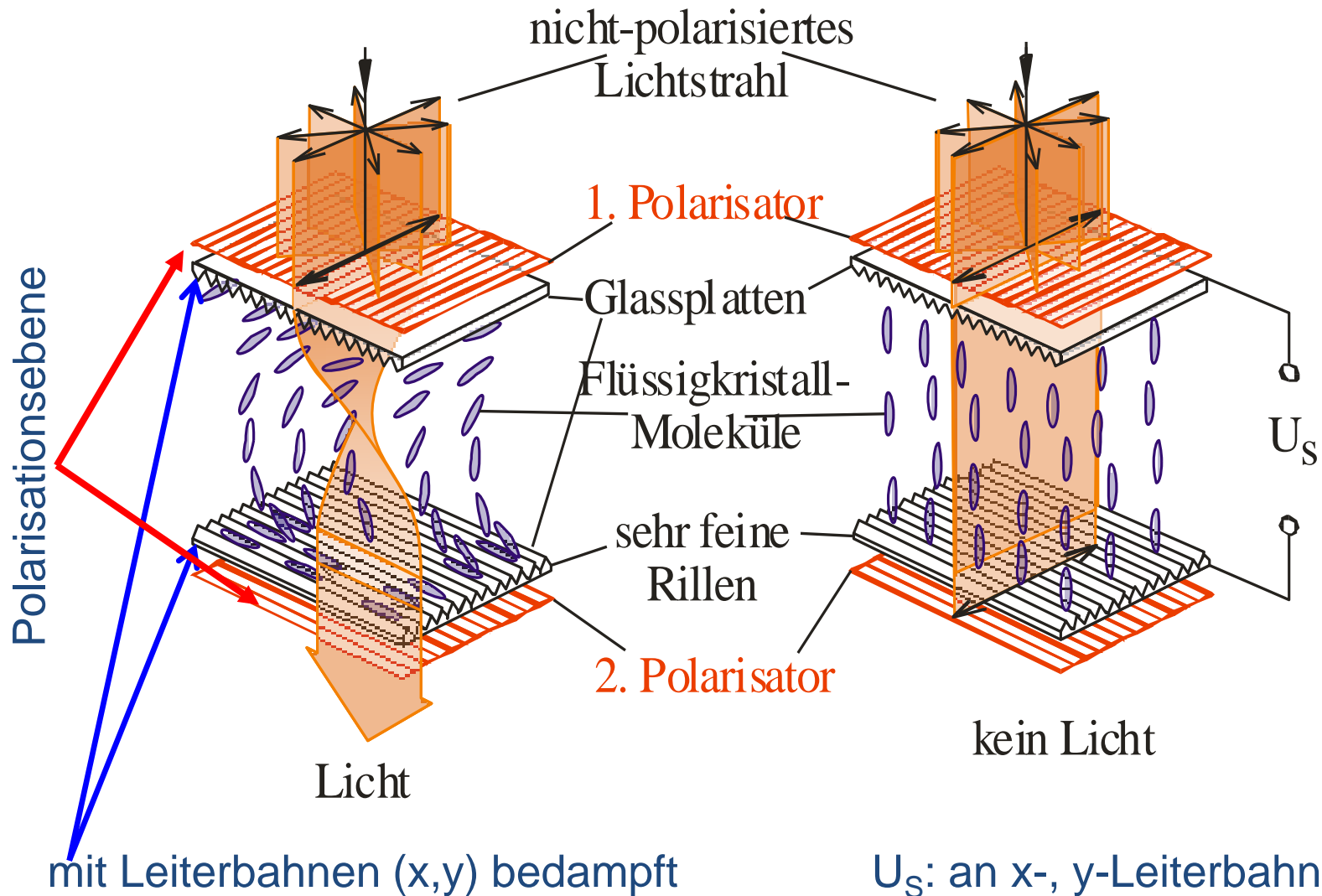
Thermo-optisches Phänomen



$$d=d(T)$$

Interferenz zwischen den von unterschiedlichen Schichten reflektierten Strahlen

Kontaktthermographie



U_s : an x-, y-Leiterbahnen

Weitere Kontrast-Verbesserung durch Thin(dünn)-Film-Transistoren

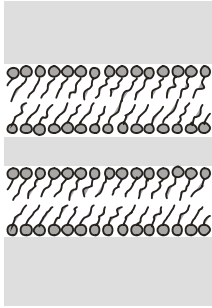
II. Liotrope Flüssigkristalle

Bestehen aus zwei Komponenten:
Lösungsmittel und gelöstes Molekül

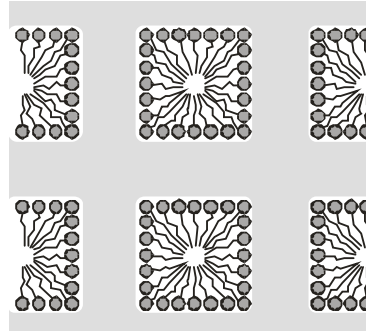
Struktur hängt von:

- ✓ Lösungsmittel
- ✓ gelöstem Molekül
- ✓ Konzentrationsverhältnis des Lösungsmitt. und der gelösten Moleküle
- ✓ Zusammensetzung der Lösung
- ✓ Konzentration der weiteren zusätzlichen Ionen, Molekülen
- ✓ pH

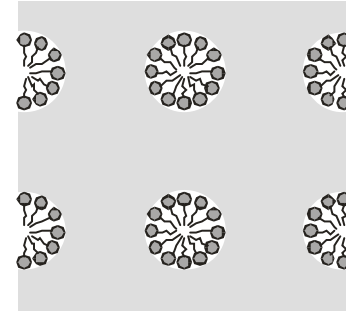
zB.: Lipidmoleküle, Nukleinsäuren, Polypeptide



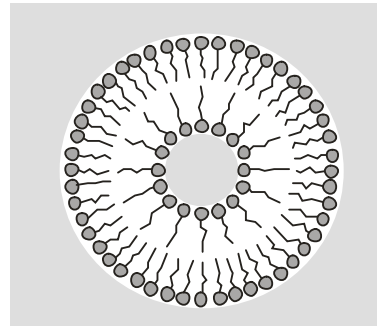
geschichtet



prismatisch

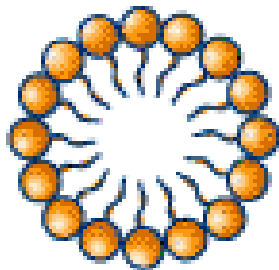


zylindrisch

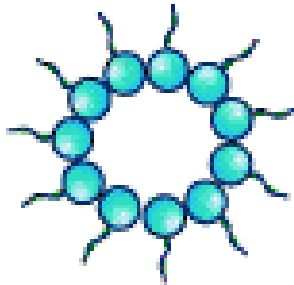


tubulär/sphärisch;
zB.: Liposome

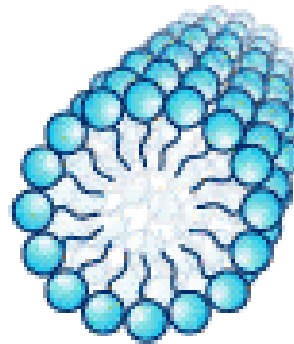
Liotrope flüssigkristalline Strukturen



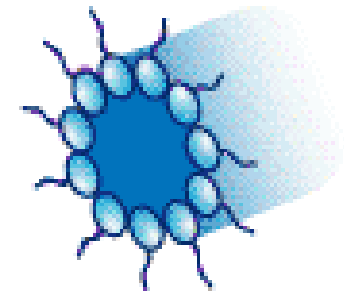
Micelle



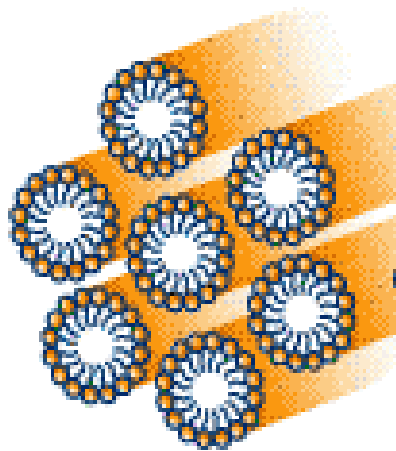
Inverse Micelle



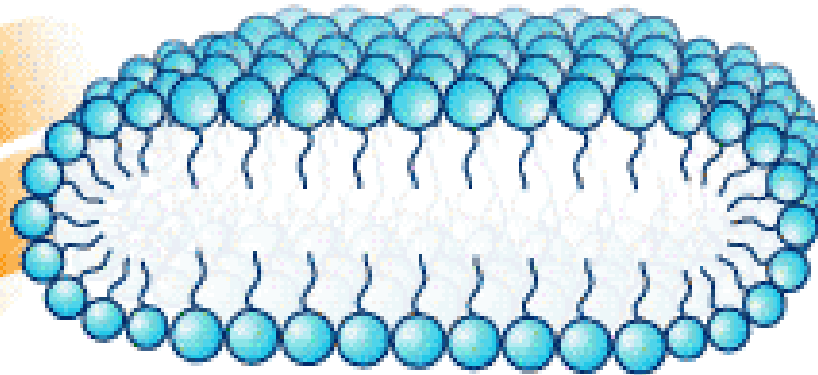
Prolate Micelle



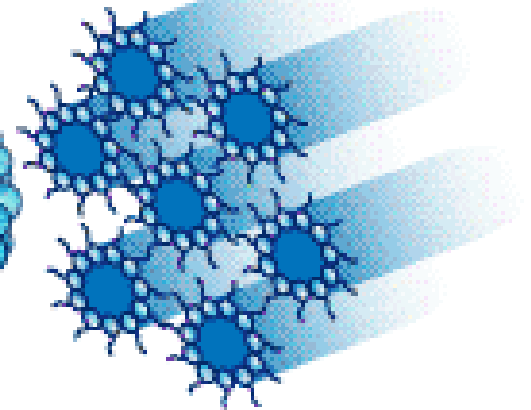
Inverse Prolate Micelle



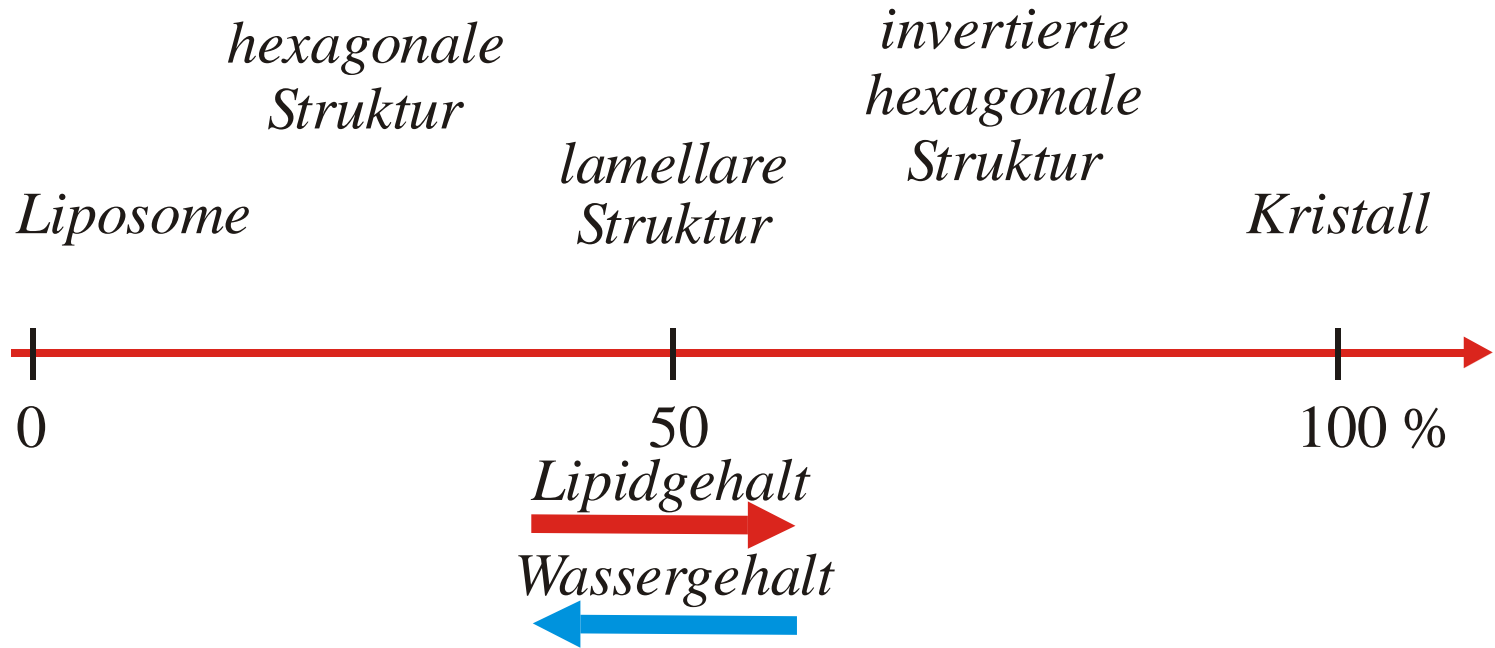
Hexagonal phase
Normal



Oblate Micelle
bilayered fragments



Hexagonal phase
Inverse



Kopfgruppe
(hydrophil, polar)

Kohlenwasserstoffkette
(apolar, hydrophob)

Dioleoyl
phosphatidic acid

Phosphatidic
acid

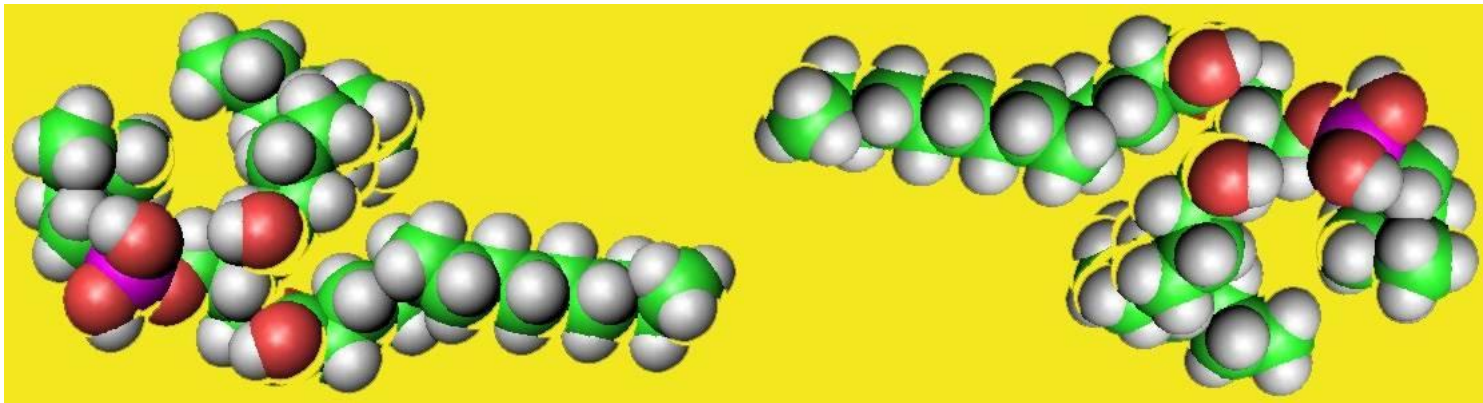
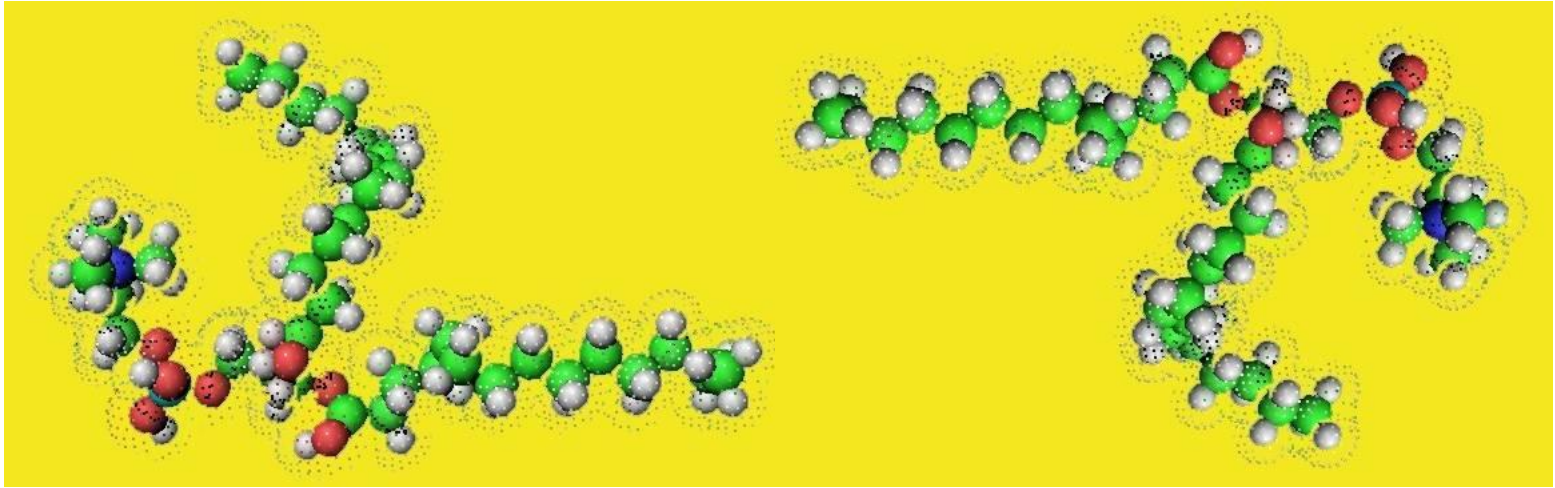
Phosphatidyl-
choline (lecithin)

Phosphatidyl-
serine

Phosphatidyl-
ethanolamine
(cephalin)

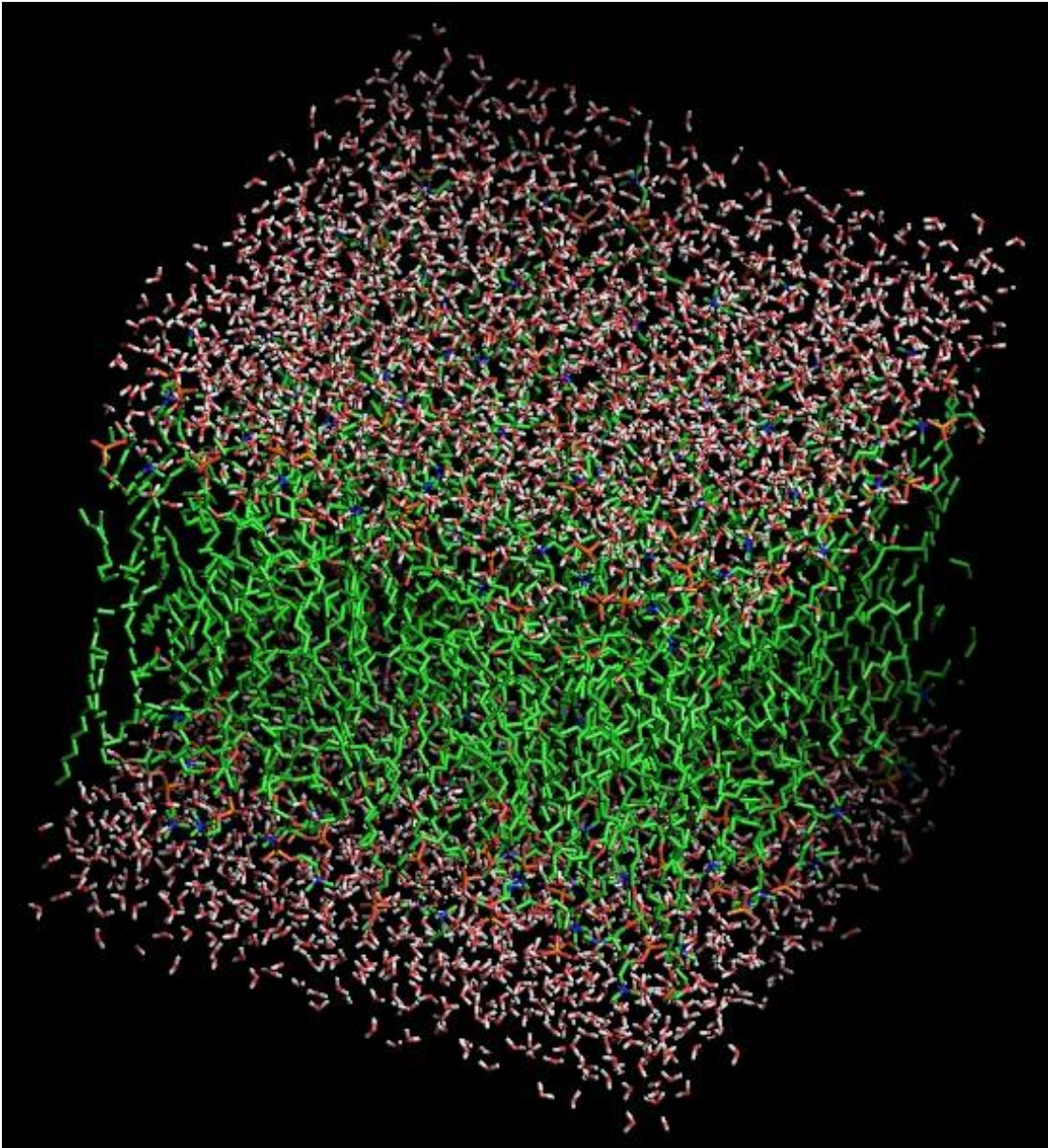
Phosphatidyl-
inositol

Diphosphatidyl-
glycerol
(cardiolipin)

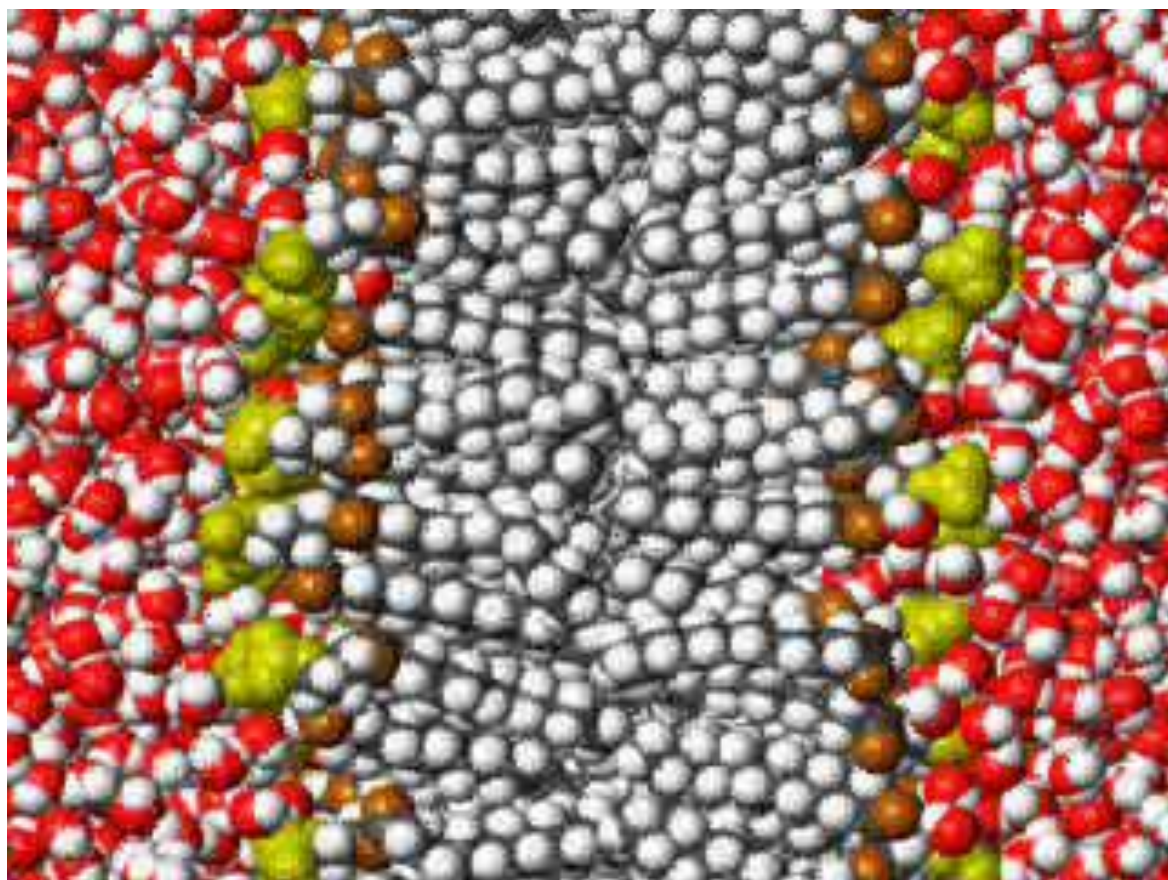


Van der Waals Radius — Radius einer gedachten *harten* Kugel welche etwa dem 90% der wirkende Kräfte entspricht.

DPPC Doppelschicht in wässriger Dispersion



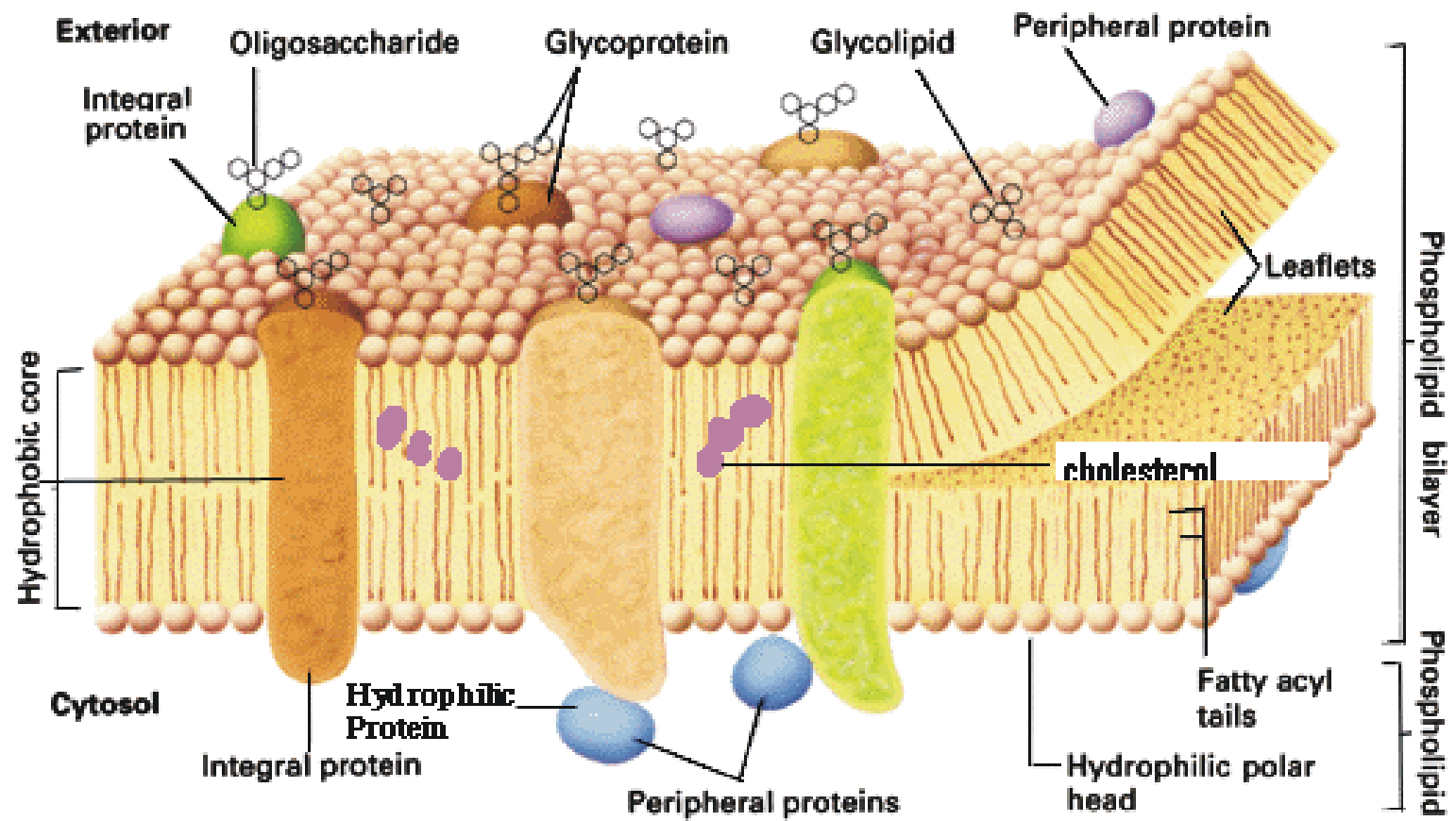
+VIDEOS...

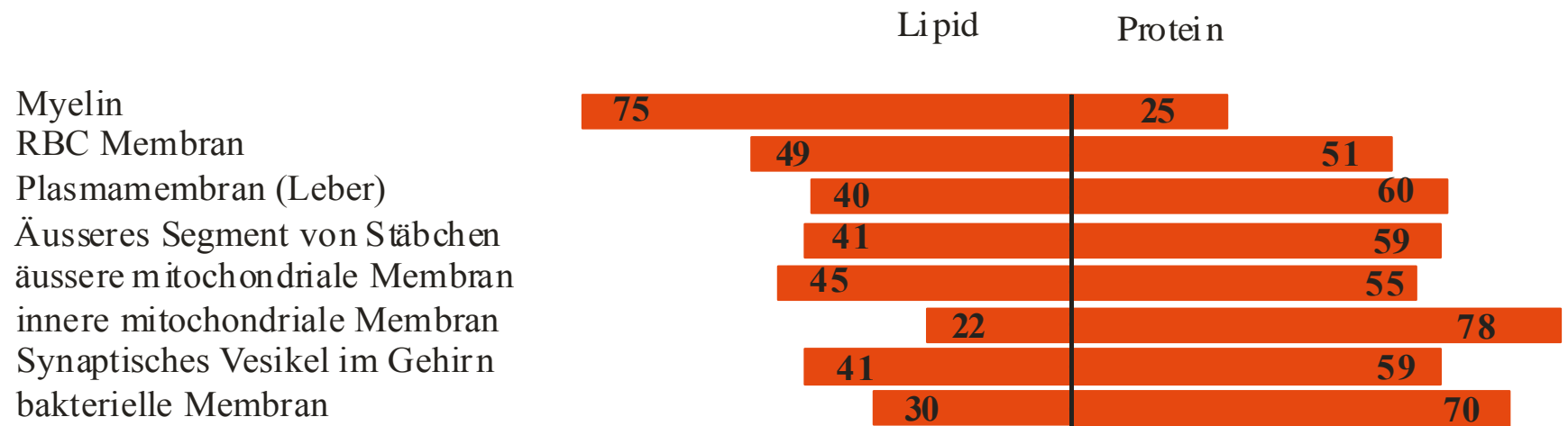


**Prozentuale Verteilung der Fettsäuren in natürlichen
Lecithinen aus Soja, Ei und Ratte.**

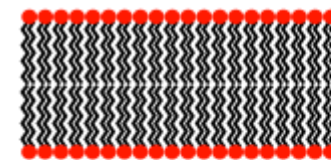
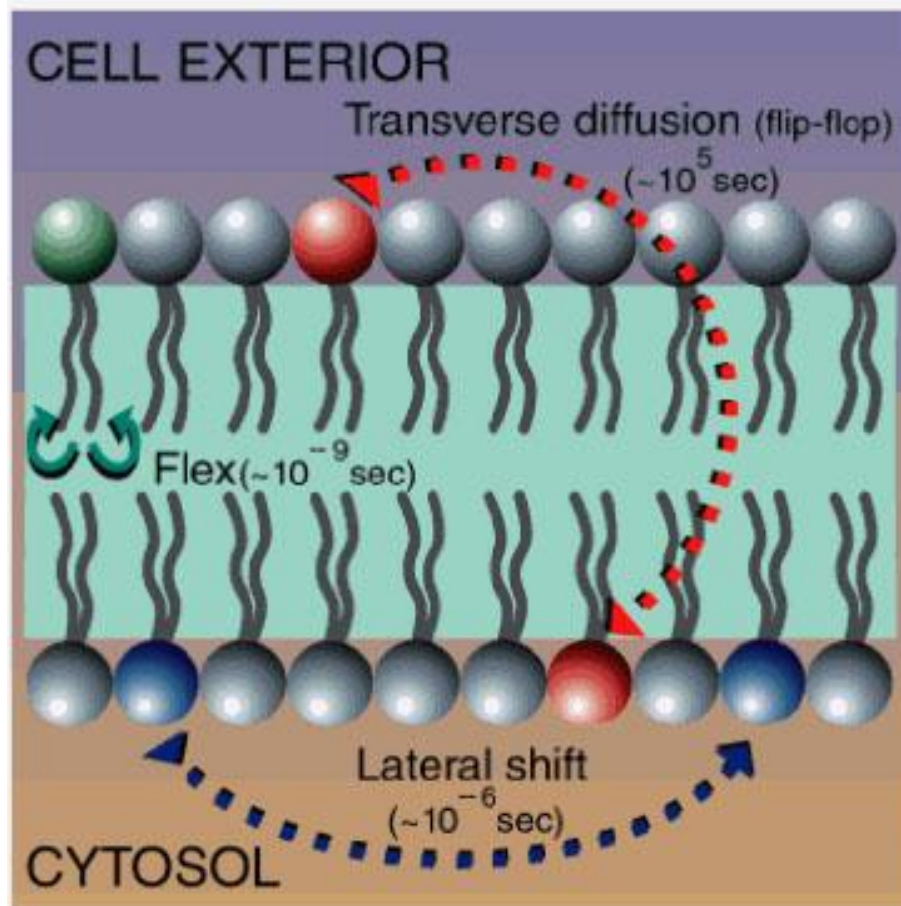
Kürzel	Verbindung	Relativer Gehalt an PC [%] in Lecithin aus		
		Soja	Ei	Ratte
C16:0	Palmitinsäure	17,2	35,3	28,2
C18:0	Stearinsäure	3,8	13,5	18,0
C18:1	Ölsäure	22,6	26,8	8,4
C18:2	Linolsäure	47,8		
C18:2	cis,cis-6,9-Octadecadiensäure		5,7	19,4
C18:3	α -Linolensäure	8,6		
C18:3	γ -Linolensäure		0,2	
C20:3	all cis-8,11,14-Eicosatriensäure			1,0
C20:4	Arachidonsäure		1,0	17,0
C22:5	all cis-7,10,13,16,19-Docosapentaensäure		1,3	1,5
C22:6	all-cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaensäure		12,6	3,5

Cm:n  m: Länge der Kette; n: Anzahl d. ungesättigten Verbindungen





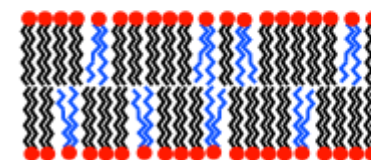
Lipid Movement



Saturated lipids only



Saturated

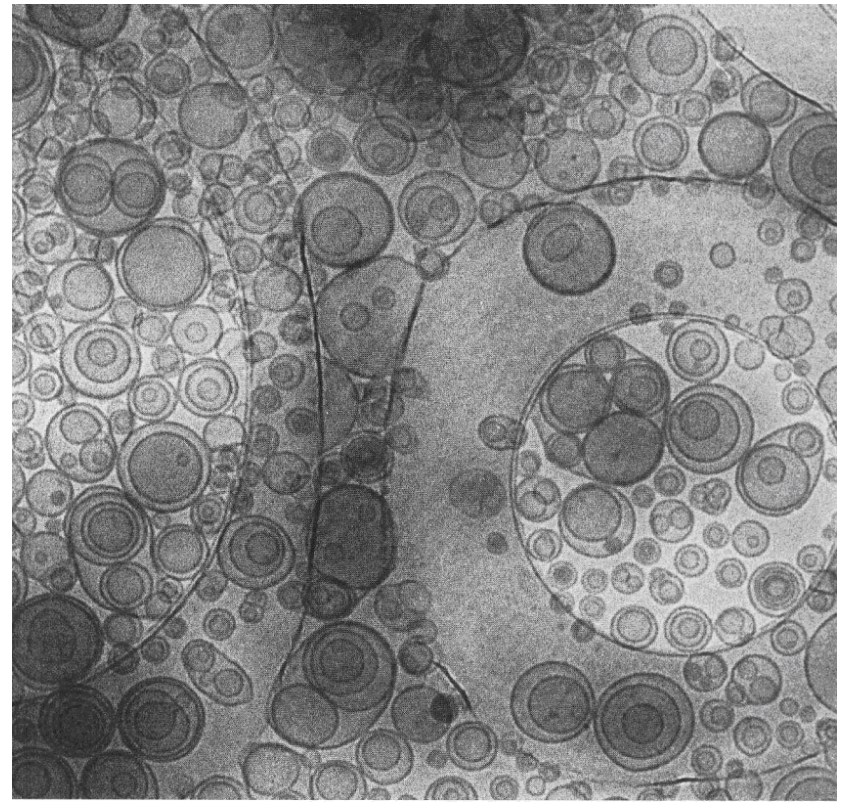


Mixed saturated and unsaturated



Double bond
Monounsaturated

Unilamellare Liposomen
(SUV: $d < 100 \text{ nm}$, LUV: $d > 100 \text{ nm}$,
GUV: $d \gg 100 \text{ nm}$, im μm Bereich)



Multilamellare Liposomen

mehrere Schichten; $d \sim 500$ nm

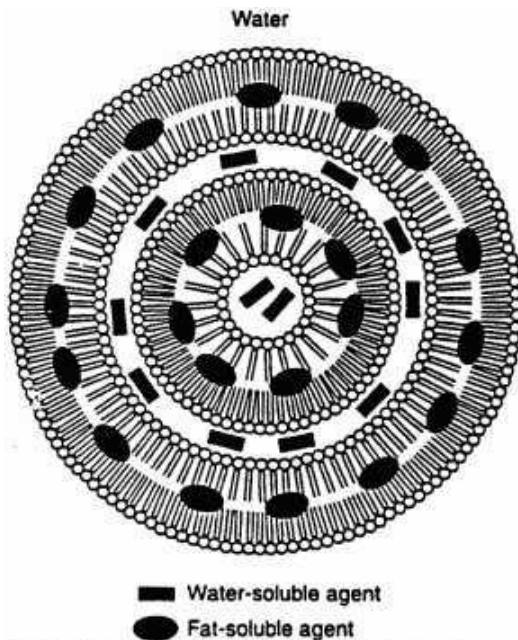
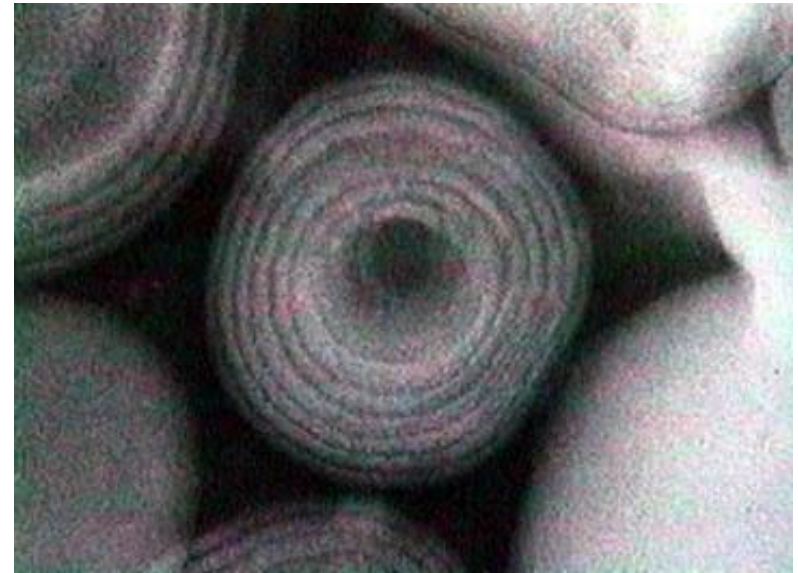
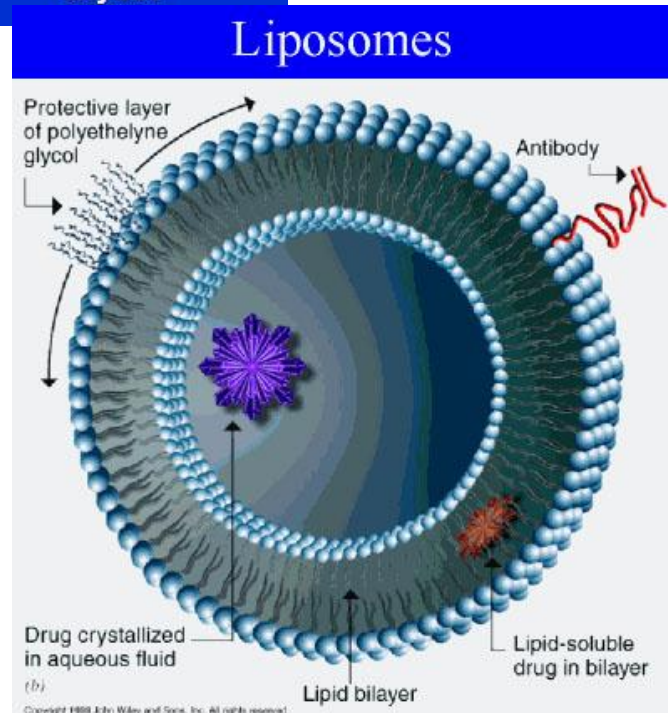
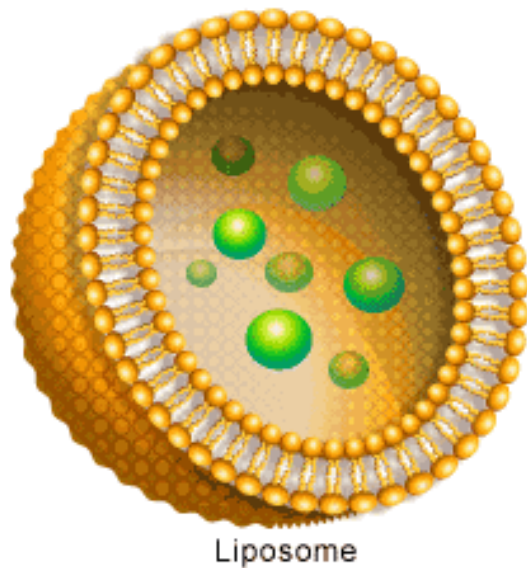
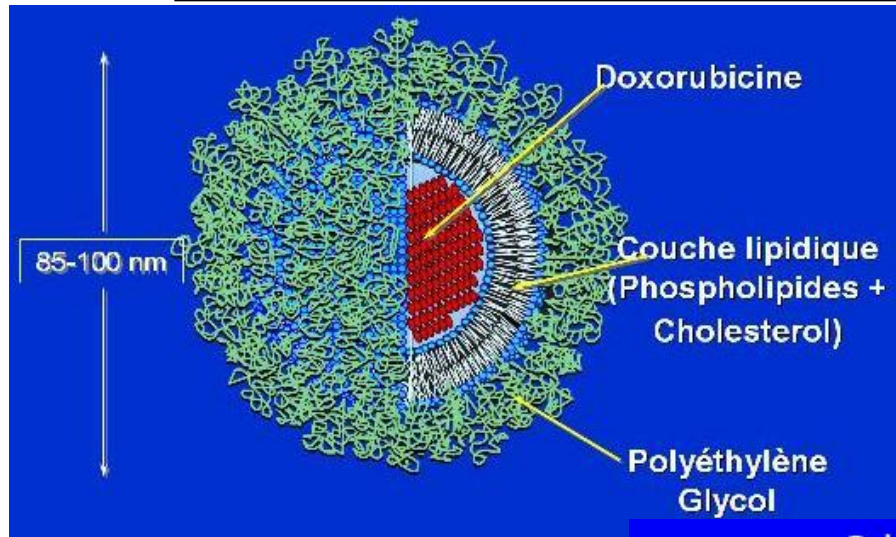


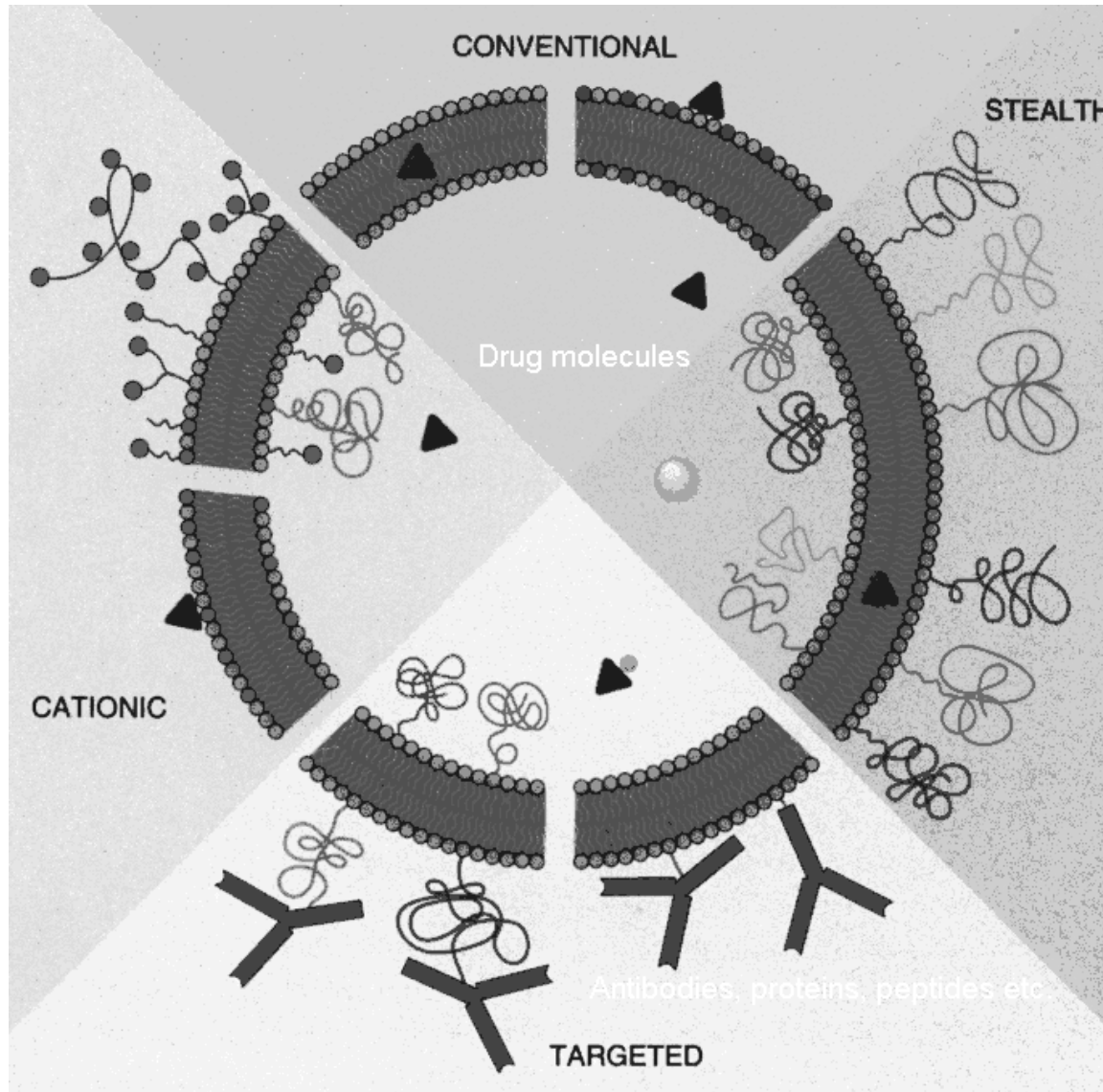
Fig 3. - Diagram of fat- and water-soluble agents encapsulated in a liposome. From Bangham AD. Liposomes: realizing their promise. Hosp Pract (Off Ed). 1992;27:51-56. Reprinted with permission from The McGraw-Hill Companies, Inc.



Liposomen — Wirkstoffträger



Weitere Klassifizierung von Liposomen



(sich stehlen)

Entdeckung dieser Partikel
durch das Monozyten-
Macrophagen-System ist
verhindert

Immunliposome

