

Vorlesung Allgemeine Chemie für DBHS WS 2022/23

Dr. Lars Birlenbach

Physikalische Chemie 1 (PC1)

Raum AR-F0102

Tel.: 0271 740 2817

eMail: birlenbach@chemie.uni-siegen.de

- Webseite zur Vorlesung (Folien, Übungsblätter):
- <http://www.chemie.uni-siegen.de/pc/lehre/dbhs/>

Zugangsdaten:

User: Ludwig

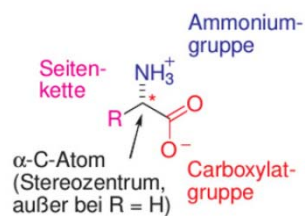
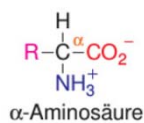
Passwort: Boltzmann

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

30

Aminosäuren



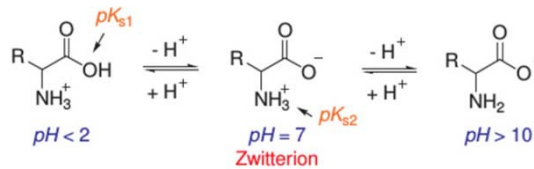
Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

31

Aminosäure Abkürzung	Formel	$pK_{s1} \alpha\text{-CO}_2\text{H}$	$pK_{s2} \alpha\text{-NH}_3^+$	pK_s Seitenkette	IEP
Alanin Ala, A	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,3	9,9	—	6,1
Arginin Arg, R	$\text{H}_2\text{N}^+=\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,0	9,0	12,5	10,8
Asparagin Asn, N	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,0	8,8	—	5,4
Asparaginsäure (Aspartat) Asp, D	$^-\text{O}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,1	9,8	3,9	3,0
Cystein Cys, C	$\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	1,7	10,8	8,3	5,0
Glutamin Gln, Q	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,2	9,1	—	5,7
Glutaminsäure (Glutamat) Glu, E	$^-\text{O}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,1	9,5	4,1	3,1
Glycin Gly, G	$\text{H}-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{COO}^-$	2,4	9,8	—	6,1

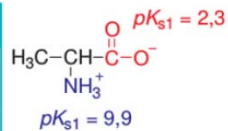
isoelektrischer Punkt



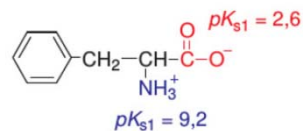
$$\text{IEP} = pI = pH_I = \frac{1}{2} \cdot (pK_{s1} + pK_{s2})$$

MERKE

Am isoelektrischen Punkt IEP heben sich die Ladungen der ionisierbaren Gruppen gerade auf. Die Gesamtnettoladung ist null.



$$\text{IEP} = \frac{2,3 + 9,9}{2} = \frac{12,2}{2} = 6,1$$



$$\text{IEP} = \frac{2,6 + 9,2}{2} = \frac{11,8}{2} = 5,9$$

Elektrophorese

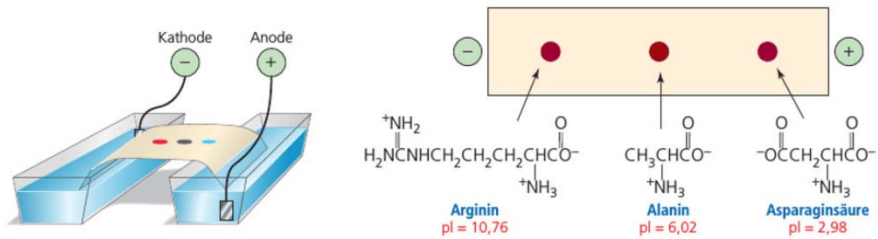


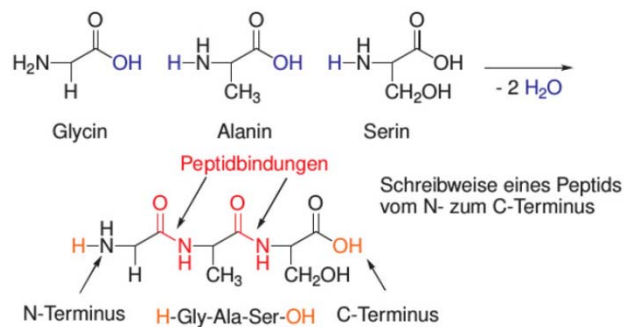
Abbildung 12.4: Trennung von Aminosäuren durch Elektrophorese. Arginin, Alanin und Asparaginsäure können bei einem pH-Wert von 6 elektrophoretisch getrennt werden.
 Aus: Bruice, P.Y. (2007)

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

34

Peptidbindungen



Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

35

Proteine

ab. Man unterscheidet bei Proteinen bis zu vier verschiedene Ebenen der Strukturbildung:

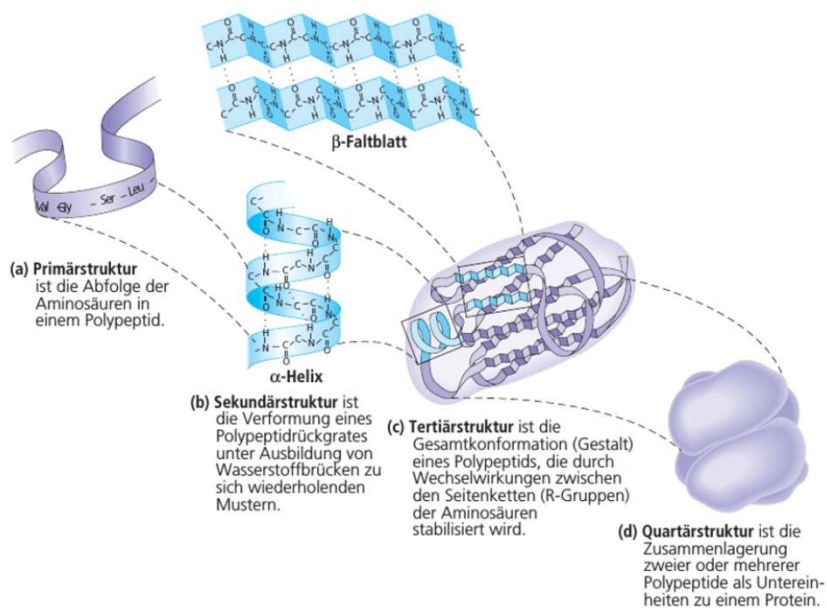
- **Primärstruktur** = Abfolge der Aminosäuren im linearen Strang, Aminosäuresequenz
- **Sekundärstruktur** = strukturell definierte, stabile Konformationen von Teilen des Peptidgerüsts, die bei der Faltung der linearen Molekülkette entstehen
- **Tertiärstruktur** = dreidimensionale Struktur des gesamten Proteins, ergibt sich aus der relativen Anordnung der einzelnen Sekundärstrukturelemente zueinander
- **Quartärstruktur** = Zusammenlagerungen von mehreren Proteinuntereinheiten zu einem größeren Protein

Lars Birkenbach

birkenbach@chemie.uni-siegen.de

36

Proteinstruktur



Proteinstruktur

MERKE

Die Aminosäuresequenz (Primärstruktur) bestimmt die Faltung eines Proteins.

MERKE

Sekundärstruktur = einzelne, speziell gefaltete Bereiche im Peptid (α -Helix oder β -Faltblatt)

MERKE

Tertiärstruktur = dreidimensionale Struktur des gesamten Proteins

MERKE

Quartärstruktur = Zusammenlagerungen von mehreren Proteinuntereinheiten zu einem größeren Protein

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

38

Lipide

Energiespeicher, Hormone, Biomembranen

- Aufbau
- Eigenschaften
- Reaktionen
- biologische Funktionen

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

39

Fettsäuren

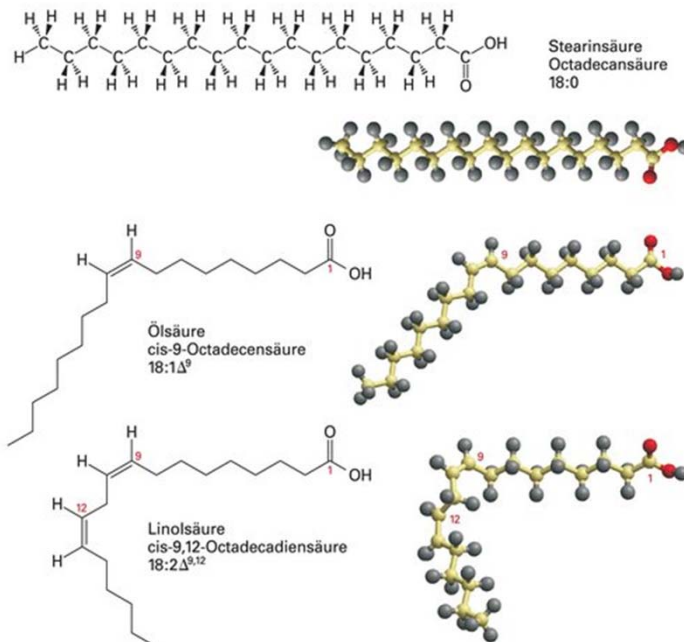
Chemische Formel	Trivialname (systematischer Name)	Kurzschreibweise
$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{COOH}$	Laurinsäure (Dodecansäure)	12:0
$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{12} - \text{COOH}$	Myristinsäure (Tetradecansäure)	14:0
$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$	Palmitinsäure (Hexadecansäure)	16:0
$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$	Stearinsäure (Octadecansäure)	18:0
$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{18} - \text{COOH}$	Arachi(di)nsäure (Eicosansäure)	20:0

6:0 Capronsäure; 8:0 Caprylsäure, 10:0 Caprinsäure (von Capra, Ziege)

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

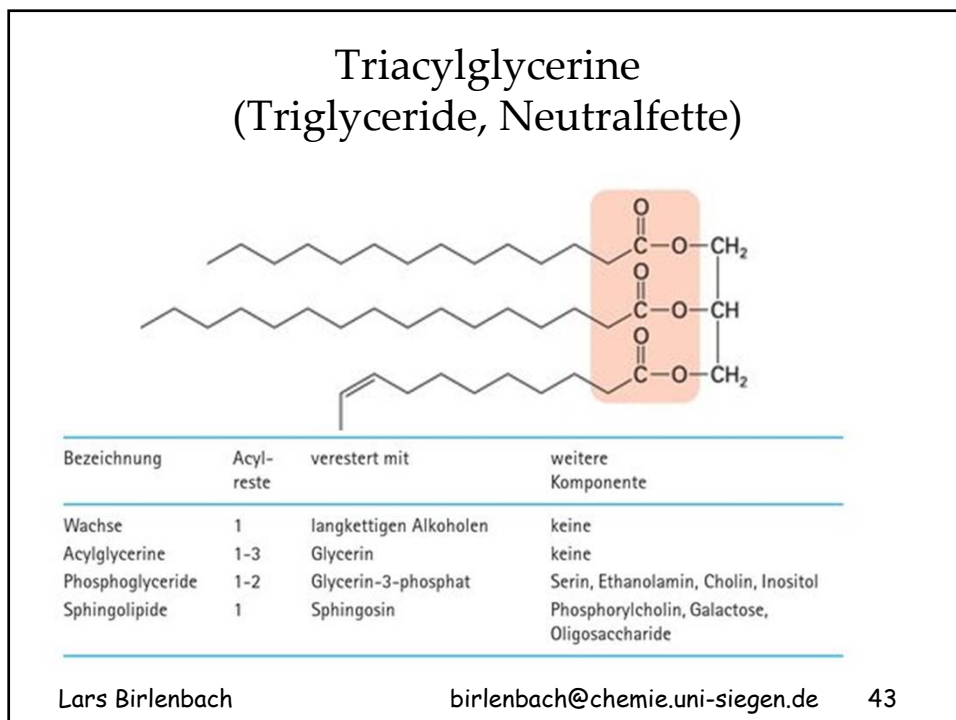
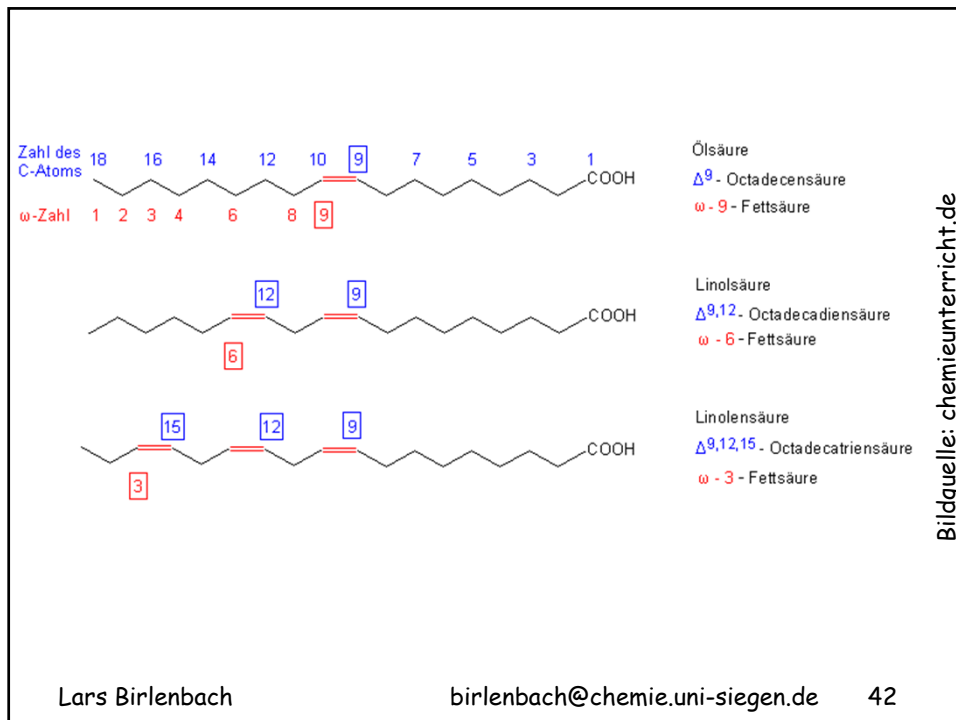
40



Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

41



Neutralfett(e)

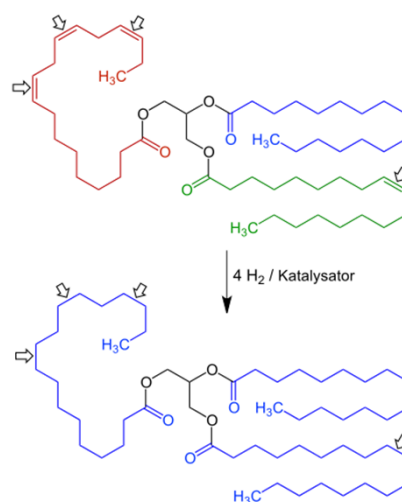
- Grundgerüst immer gleich, Fettsäuren unterschiedlich
- Reaktionen
 - Hydrierung (Fetthärtung)
 - Autoxidation oder hydrolytische Spaltung („wird ranzig“)

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

44

Fetthärtung



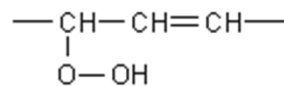
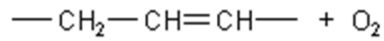
Bildquelle: Wikipedia

Lars Birlenbach

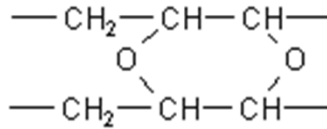
birlenbach@chemie.uni-siegen.de

45

Autoxidation



Aushärtung, z.B. von Leinöl
bei der Oberflächenbehandlung
von Holz



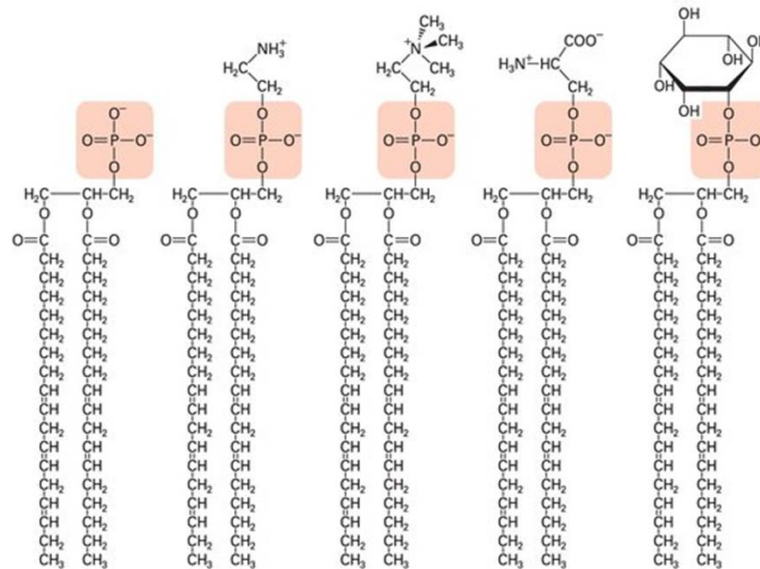
Lars Birkenbach

birkenbach@chemie.uni-siegen.de

46

Bildquelle: chemieunterricht.de

Phosphoglyceride (Glycerophosphatide)



Lars

Phosphatid-säure

Phosphatidyl-ethanolamin

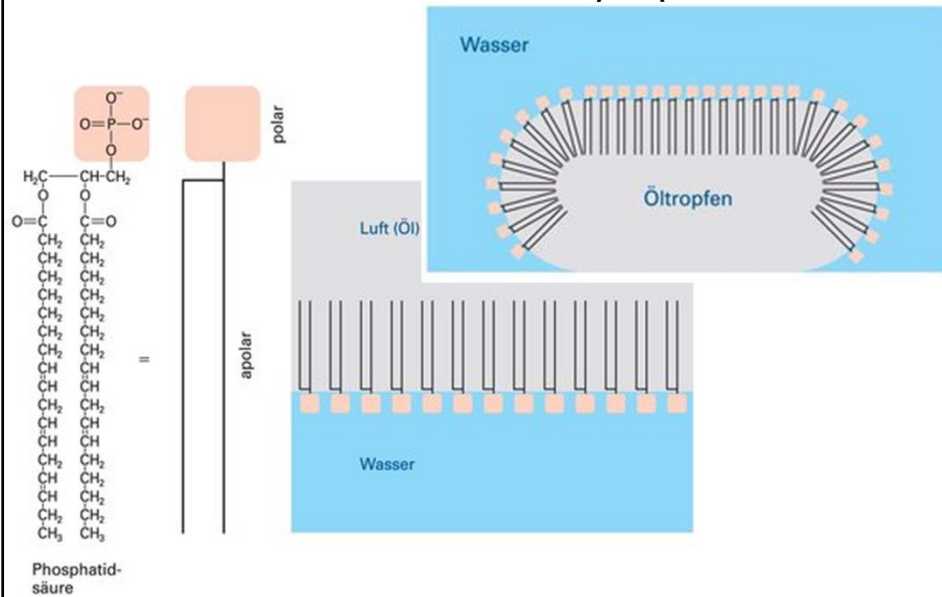
Phosphatidyl-cholin

Phosphatidyl-serin

Phosphatidyl-inositol

7

Fettsäuren sind amphiphil

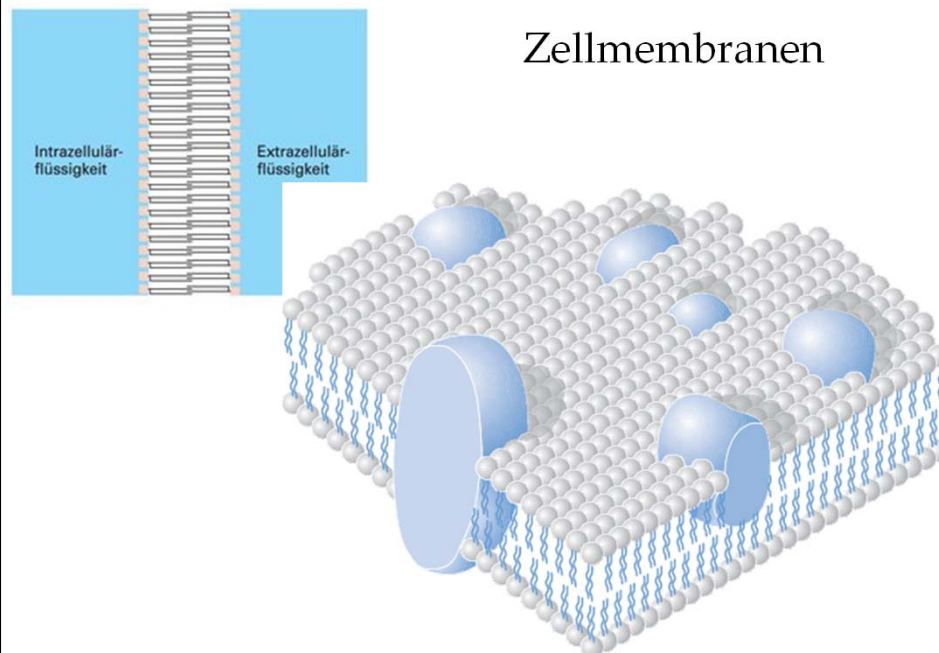


Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

48

Zellmembranen

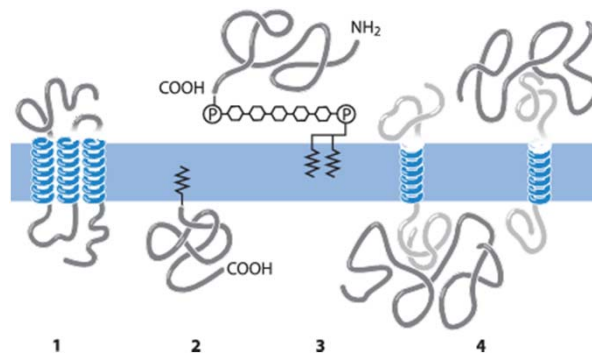


Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

49

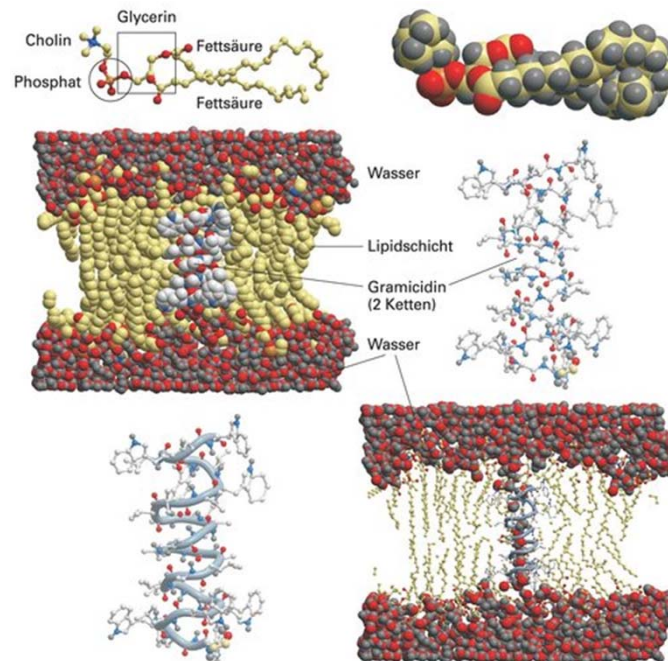
Membranproteine



Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

50

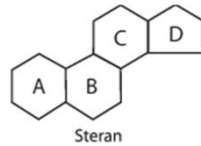


Lars Birlenbach

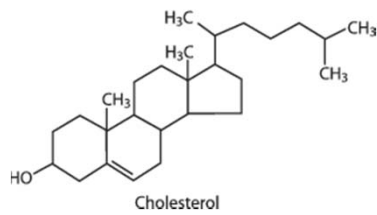
birlenbach@chemie.uni-siegen.de

51

Nichtverseifbare Lipide



Die **Steroide** sind formal
Derivate des Sterans



Lars Birlenbach

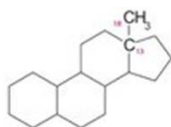
birlenbach@chemie.uni-siegen.de

52

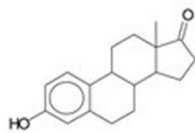
Grundstruktur

Beispiel

Subklasse und physiologische Bedeutung

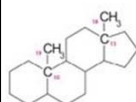


Estran

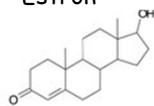


Estron

Estrogene.
Weibliche Sexualhormone

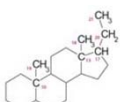


Androstan

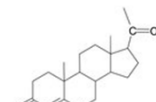


Testosteron

Androgene.
Männliche Sexualhormone



Pregnan



Progesteron

Gestagene.
Schwangerschaftshormone

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

53

