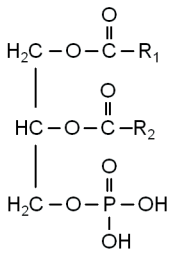
Phosphoglycerine

Phosphoglycerine haben ebenfalls **Glycerin** als Alkohol und somit einen ähnlichen Aufbau wie die Acylglycerine. Einziger Unterschied: Bei den Phosphoglycerinen ist die dritte OH-Gruppe des Glycerins mit Phosphorsäure verestert (und nicht mit einer Fettsäure). Dieses **einfachste Phospholipid** wird als **Phosphatidsäure** bezeichnet.



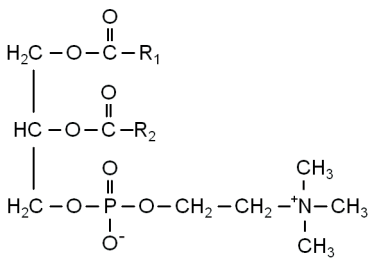
R_1, R_2 = Kohlenwasserstoffkette

Abb. 13: Phosphatidsäure

Bei den anderen Formen der Phosphoglycerine ist die Phosphorsäure zusätzlich mit einem weiteren Alkohol verestert. Die Phosphorsäure bildet dann zwei Esterbindungen aus: eine mit dem Glycerin und die andere mit einem zweiten Alkohol. Die meisten Phosphoglycerine sind solche **Phosphorsäurediester**.

Hier sind die wichtigsten Vertreter dieser Lipidklasse:

- **Lecithin** = Diester mit dem Alkohol Cholin. Lecithin ist ein wichtiger Membranbaustein, kann also Lipid-Doppelschichten bilden.



R_1, R_2 = Kohlenwasserstoffkette

Abb. 14: Lecithin

- **Kephaline** = Diester mit den Alkoholen Ethanolamin oder Serin. Auch Kephaline sind wichtige Membranbausteine.
- **Inositphosphatid** = Diester mit dem Alkohol Inositol. Inositphosphatide sind z.B. wichtige second messenger (= IP_3).
- **Cardiolipin** = wichtiger Baustein von **Mitochondrienmembranen** mit komplexem Aufbau. Es trägt am ersten und dritten C-Atom des Glycerins je eine Phosphorsäure. Beide Phosphorsäuremoleküle sind jeweils mit einem weiteren Glycerinmolekül verestert. Cardiolipin ist demnach ein Diphosphatidylglycerin.

MERKE:
Aufgrund ihrer Molekülstruktur haben Phospholipide einen amphiphilen Charakter. Auf dieser Eigenschaft beruhen viele ihrer Funktionen: z.B. als Lösungsvermittler in der Gallenflüssigkeit und in Lipoproteinen.

Sphingolipide

Alle Sphingolipide haben als Alkohol das **Sphingosin**. Als Aminodialkohol verfügt Sphingosin über zwei OH-Gruppen (am ersten und dritten C-Atom) und eine Aminogruppe (am zweiten C-Atom). Sowohl die OH-Gruppen als auch die Aminogruppe können mit verschiedenen Molekülen verknüpft sein (s. Abb. 15). Die wichtigsten Vertreter der Sphingolipide sind:

- **Ceramid** = Sphingosin, das über die Aminogruppe mit einer Fettsäure verestert ist.
- **Sphingomyelin** = Ceramid, das über eine der OH-Gruppen mit Phosphorylcholin verestert ist.
- **Glykolipide:**
  - Cerebroside = Ceramid, das über eine der OH-Gruppen mit einem Monosaccharid verknüpft ist (z.B. Glucose, Galaktose und N-Acetyl-Neuraminsäure).
  - Sulfatide = Ceramid, das über eine der OH-Gruppen mit einem sulfatierten Monosaccharid verknüpft ist.
  - Ganglioside = Ceramid, das über eine der OH-Gruppen mit einem Oligosaccharid verknüpft ist.

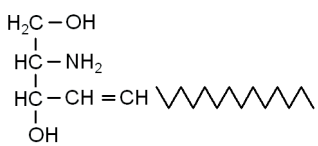


Abb. 15: Sphingosin