Tutorial zum Praktikum OC I
Für Studierende der Lehrämter
WS 2012/13

Teil 2.8 Isolierung von Naturstoffen
Teil 2.9 Derivatisierung

Universität Regensburg

Dr. Peter Kreitmeier
Organisches Praktikum
Institut für Organische Chemie

Isolierung von Naturstoffen

Tierische und pflanzliche Organismen enthalten eine Vielzahl organischer Substanzen, die mit verschiedenen Methoden „herausgelöst", aufgetrennt, gereinigt und charakterisiert werden können.

- Einige Inhaltsstoffe finden industrielle Verwendung, z.B. als Aromastoffe in der Nahrungsmittel- oder Parfumindustrie
- Naturstoffe können entweder direkt als Medikamente verwendet werden oder dienen als „Leitstruktur" der Entwicklung neuer Medikamente
- Häufig vorkommende Naturstoffe können als Ausgangsmaterialien für die chemische Forschung und Industrie dienen. (Insbesondere gut zugängliche, optisch aktive Verbindungen → chiral pool)
- Die Isolierung von Substanzen aus Organismen lässt Rückschlüsse auf ihren biochemischen Syntheseweg zu (Wie „funktionieren" Organismen)

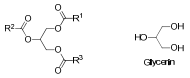
Standardverfahren zur Naturstoffisolierung

- Extraktion mit verschiedenen Lösungsmitteln:
  Ausnutzen der unterschiedlichen Lösungseigenschaften
  Kalte Extraktion (sehr schonend)
  Extraktion mit heißen Lösungsmitteln (weniger schonend, effizienter)
  Kontinuierliche Extraktion (Soxhlet- oder Heißdampfextraktion)
  Extraktion mit überkritischen Lösungsmitteln (z.B. überkritisches CO_2)
- Destillation:
  Trockene Destillation (wenig schonend, häufig Zersetzungsprodukte)
  Azeotrope Destillation: Wasserdampfdestillation (→ „Etherische Öle")
- Generelles Problem: Selektivität!
  In der Regel werden komplexe Mischungen erhalten, die weiter getrennt und aufgereinigt werden müssen

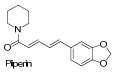
Naturstoffklassen

Naturstoffe werden in verschiedene Gruppen eingeteilt, die Einteilung erfolgt über ihre biologische Funktion, gemeinsame Strukturelemente oder einfach nach ihren chemischen Eigenschaften, z.B.:

- Fette (und Öle): Triester von Glycerin

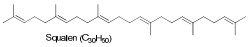


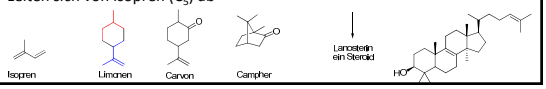
- Alkaloide: Stickstoffhaltige, meist basische Verbindungen (Definition aber nicht einheitlich)



Weitere bekannte Alkaloide:
- Coffein
- Nicotin
- Chinin
- Morphin ....

- Isoprenoide: Terpene, Steroide,..
  Leiten sich von Isopren (C_5) ab





Derivate

Derivate sind ganz allgemein „Abkömmlinge" einer chemischen Verbindung.
Im engeren Sinn werden in der Analytik spezifische Umwandlungen einer funktionellen als Derivate bezeichnet.

- In der Gaschromatographie: Umwandlung schwer verdampfbarer Substanzen in leichter flüchtige Derivate (z.B. Silylierung von Alkoholen)
- In der Flüssigkeitschromatographie: Umwandlung schlecht detektierbarer Substanzen (Erhöhung der Empfindlichkeit)
- Früher (vor dem Aufkommen spektroskopischer Methoden):
  Überführung in gut kristallisierbare (und leichter zu reinigende) Derivate
  →Ermöglicht einfache und zweifelsfreie Identifizierung durch Schmelzpunkt
  →Vergleich mit bekannten Daten aus Tabellenwerken
  z.B. „CRC Handbook of Tables for Organic Compound Identification "