



ulm university

universität

uulm

STOFFTRENNVERFAHREN



VON

ANDREA TIZEK

1

GLIEDERUNG

1. Chromatographie

1.1 Theoretische Grundlagen

1.2 Demonstrationsversuch 1: Adsorption

1.3 Demonstrationsversuch 2: Flüssig-Flüssig-Verteilung

1.4 Zusammenfassung

1.5 Auswertung einer Dünnschicht-Chromatographie

2. Destillation

2.1 Theoretische Grundlagen

2.2 Demonstrationsversuch 3: Destillation von Rotwein

1. CHROMATOGRAPHIE

1.1 Theoretische Grundlagen:

Was versteht man unter einer Chromatographie?

- Trennverfahren, bei welchem flüssige oder gasförmige Stoffe aufgrund unterschiedlicher, kontinuierlicher Wechselwirkungen zwischen zwei Phasen getrennt werden
- **stationäre Phase:**
 - unbeweglich
 - Feststoff oder Flüssigkeit, die an ein festes Trägermaterial gebunden ist
- **mobile Phase:**
 - Flüssigkeit oder Gas, die sich über Kapillarkräfte durch die stationäre Phase bewegt
 - Stoffgemisch wird dabei mitgeführt

1. CHROMATOGRAPHIE

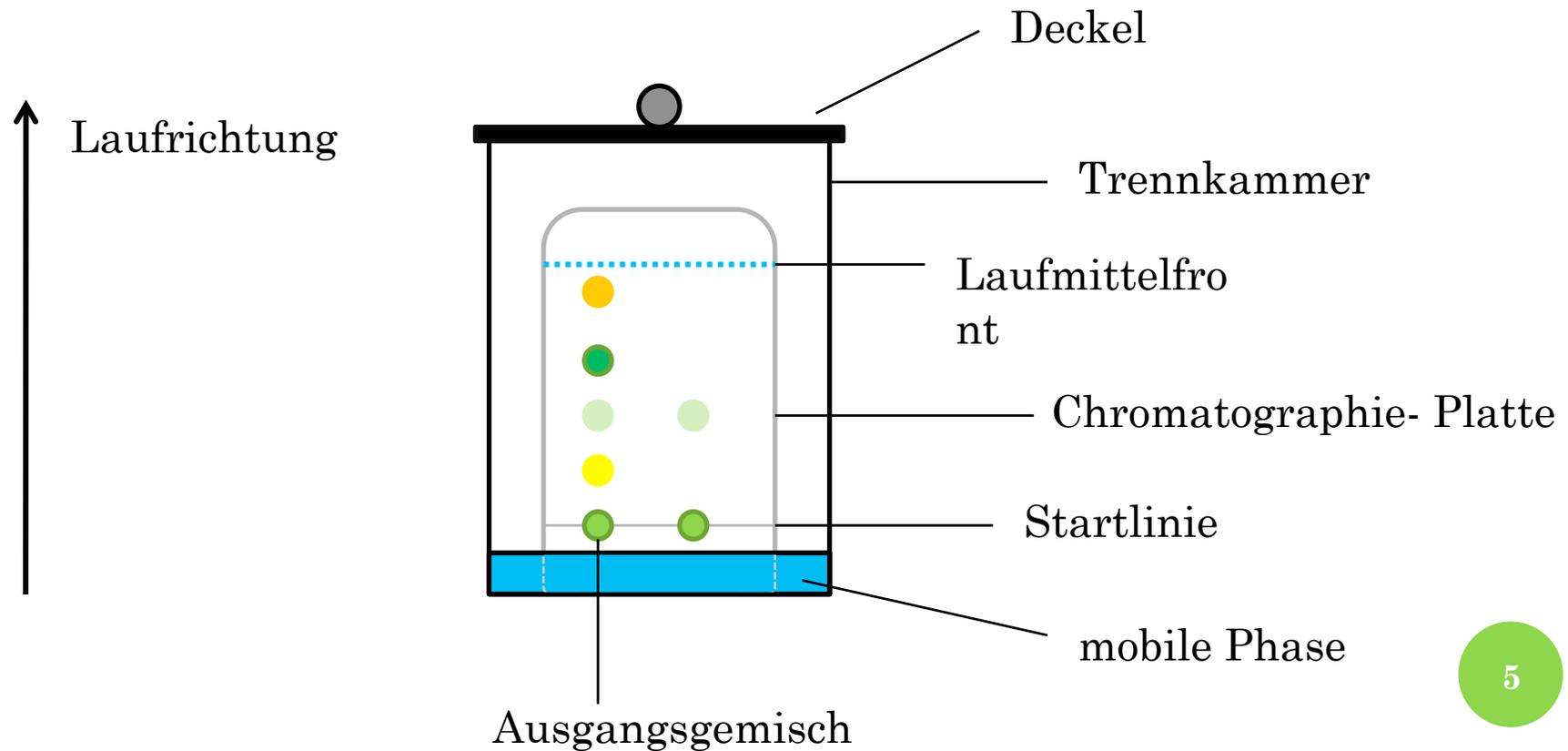
1.1 Theoretische Grundlagen:

Dünnschicht-Chromatographie (DC)

- unpolare, flüssige Phase: z.B. Petroleumbenzin:Aceton
 - polare, stationäre Phase: z.B. Kieselgel, Aluminiumoxid
- Phasenpaar: flüssig - fest
- Normal-Phasen-Modus (NP-Modus)

1. CHROMATOGRAPHIE

1.1 Theoretische Grundlagen: Versuchsaufbau



1. CHROMATOGRAPHIE

1.1 Theoretische Grundlagen:

Wieso werden die Stoffe bei der Dünnschicht-Chromatographie getrennt?

- Die Trennung erfolgt über die Polarität der mitgeführten Stoffe und die der mobilen und stationären Phase.
- Dadurch bilden sich zwischen den mitgeführten Stoffen und den beiden Phasen unterschiedlich starken Wechselwirkungen aus, wie zum Beispiel:
 - Adsorptionsvorgänge
 - Verteilungsvorgängen

1. CHROMATOGRAPHIE

1.2 Demonstrationsversuch 1:

Adsorption

- Bei der **Adsorption** werden Gase oder gelöste Stoffe auf der Oberfläche eines Feststoffes reversibel angelagert:
 - Van-der- Waals-Kräfte
 - Dipol-Dipol-Wechselwirkungen
 - Wasserstoffbrückenbindungen
- Die Adsorption ist **spezifisch**, d.h. ein Adsorptionsmittel bindet verschiedene Stoffe unterschiedlich stark

1. CHROMATOGRAPHIE

1.3 Demonstrationsversuch 2:

Flüssig-Flüssig-Verteilung

- Bei der **Verteilung** zwischen zwei Phasen spielt die unterschiedliche Löslichkeit eines Stoffes in zwei miteinander nicht oder nur beschränkt mischbaren Lösungsmitteln eine Rolle.
- Bei der Chromatographie findet eine Verteilung des Stoffgemisches zwischen der stationären und mobilen Phase statt.

1. CHROMATOGRAPHIE

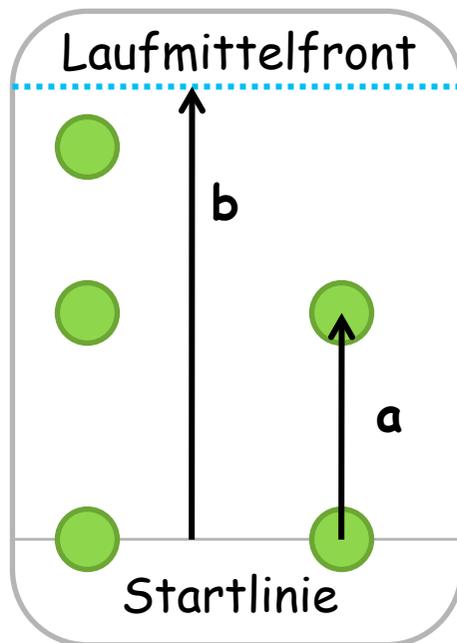
1.4 Zusammenfassung

- Steigt die mobile Phase in der stationären auf, wird das Ausgangsgemisch beim Erreichen des Laufmittels gelöst
- Gleichzeitig werden die Teilchen des Ausgangsgemisches mehr oder weniger stark von der stationären Phase adsorbiert
- In der nachsteigenden mobilen Phase lösen sich wiederum Teilchen aus der stationären Phase
- Wandern und Adsorbieren oder Lösen wiederholen sich vielfach
- Durch die Wahl geeigneter stationärer und mobiler Phasen kann die Trennung optimiert werden!

1. CHROMATOGRAPHIE

1.5 Auswertung einer Dünnschicht-Chromatographie:

R_f-Wert zur Kennzeichnung der Wanderungsgeschwindigkeit



$$R_f\text{-Wert} = \frac{a \text{ (Entfernung: Startlinie - Fleckmittelpunkt)}}{b \text{ (Entfernung: Startlinie - Laufmittelfront)}}$$

→ Maximalwert: 1

→ Abhängigkeit von Laufmittel und stationärer Phase

2. DESTILLATION

2.1 Theoretische Grundlagen:

Was versteht man unter einer Destillation?

- Trenn- und Reinigungsmethode für Flüssigkeiten bzw. flüssiger Gemische verschiedener, ineinander löslicher Stoffe
 - Grundprinzip:
 - Erwärmung / Erhitzung einer Ausgangsflüssigkeit, so dass diese zum Sieden gebracht wird
 - der aufsteigende Dampf der zu destillierenden Substanz gelangt in einen Kühler
 - Dampf wird kondensiert und als Destillat in eine Vorlage überführt
- Phasenübergänge: flüssig → gasförmig → flüssig

2. DESTILLATION

2.1 Theoretische Grundlagen:

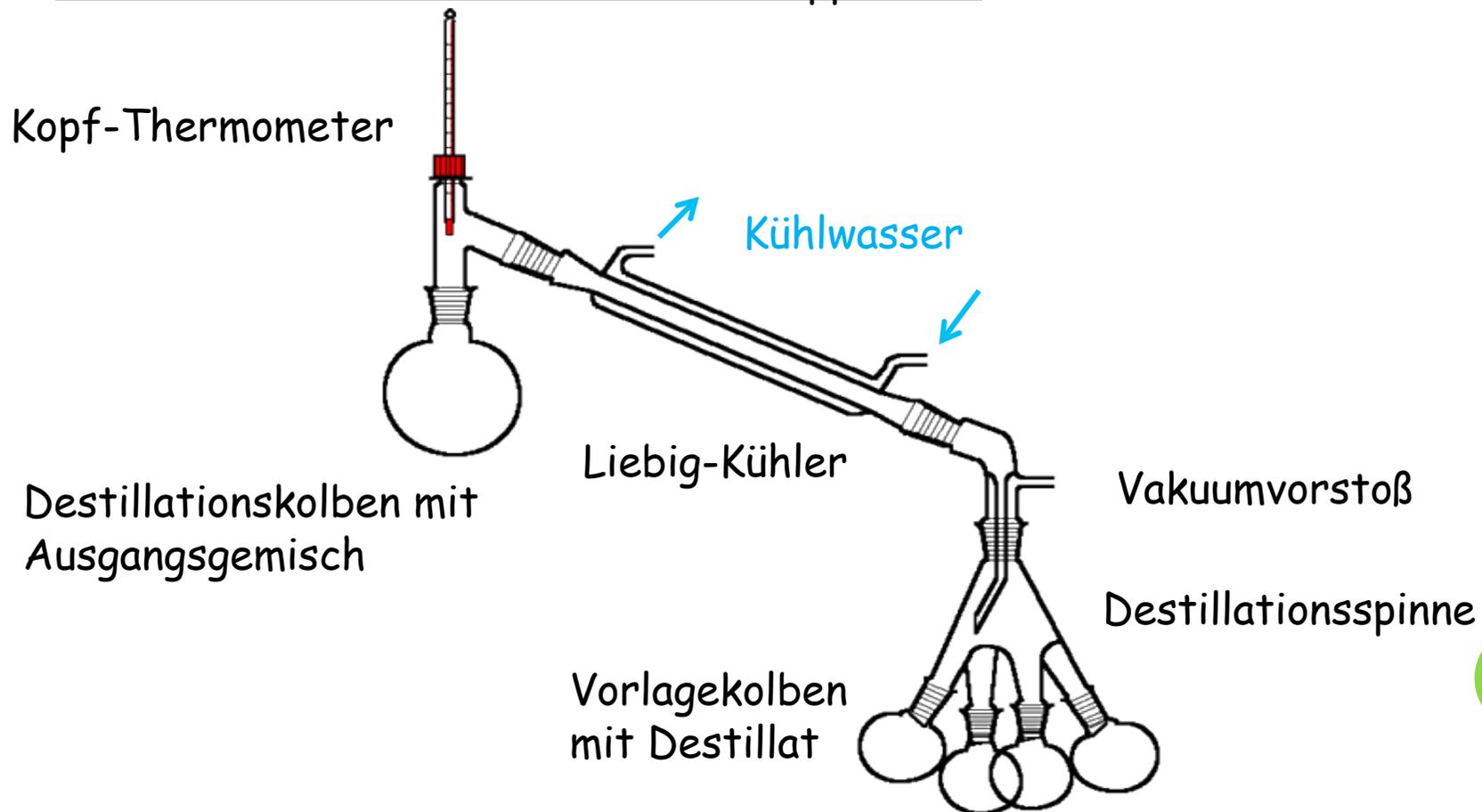
Welche Voraussetzungen müssen für eine erfolgreiche Destillation erfüllt sein?

- Unterschiedliche Siedetemperaturen der zu trennenden Stoffe
- Unterschiedliche Zusammensetzung der Ausgangsflüssigkeit und der Dampfphase
- Thermische Stabilität der Stoffe

2. DESTILLATION

2.1 Theoretische Grundlagen:

Aufbau einer Einstufen-Destillationsapparatur



2. DESTILLATION

2.2 Demonstrationsversuch 3:

Destillation von Rotwein

- Rotwein ist ein Lösung, die aus mehreren Hundert verschiedenen Bestandteilen besteht
- Hauptbestandteile: Alkohol und Wasser
- Siedetemperatur Wasser: 100°C
- Siedetemperatur reiner Alkohol: 78°C

2. DESTILLATION

2.2 Demonstrationsversuch 3:

Destillation von Rotwein

Handelt es sich bei dem Destillat um 100% reinen Alkohol?

Nein!!!

→ Es besteht ca. zu 95% Alkohol und 5% Wasser!

3. PRAKTIKUM

Danke für Eure Aufmerksamkeit
und nun
viel Spaß im Praktikum!