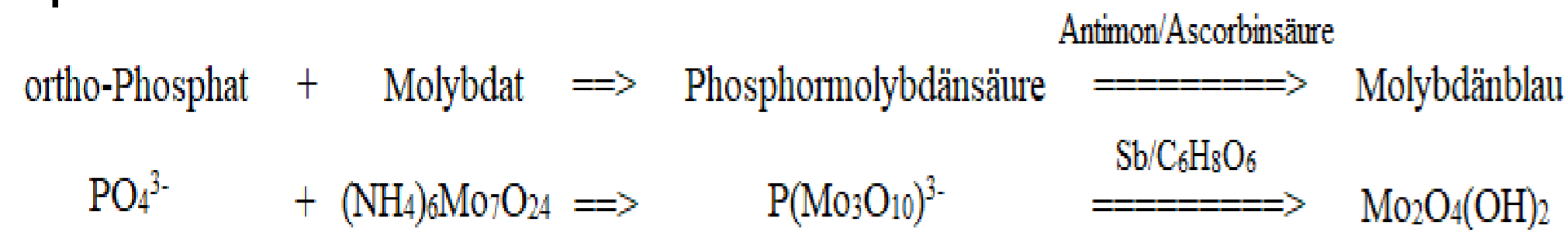


Bachelorarbeit von Tracy Mehlis – Matrikel 2018

Gutachter Berufsakademie: Herr Prof. Dr. Jan-Hendrik Paduch

Gutachter Praxispartner: Herr Dipl.-Biol. Andreas Meybohm

Ausgangssituation: Ortho-Phosphat wird durch nasschemisches Verfahren mit Farbumschlag spektrometrisch bestimmt.



Problem: Molybdänblau zerfällt nach einigen Minuten und ist umweltgiftig. →

Ziel dieser Bachelorarbeit:

Die Implementierung einer robusteren und umweltfreundlicheren Bestimmungsmethode für ortho-Phosphat auf Grundlage der in der Untersuchungsstelle Plauen vorhandenen Messtechnik-Ausstattung zur Ionenchromatographie.

Ionenchromatographie als Alternative zum spektrometrischen Verfahren:

Prinzip:

Sortieren der Ionen einer Probe nach deren Eigenschaften beim Durchfließen von Trennsäulen mit anschließender Detektion. →

Eigenschaften, die zur Trennung genutzt werden:

Ladungszahl und -dichte, Säure- bzw. Basenstärke, Hydratationsradius und -energie der Ionen, Bindungskinetik und Stabilität der Bindung der Ionen an das Trennmateriale der Säule.

Detektion: Ionen erhöhen in wässriger Lösung die Leitfähigkeit. Die Leitfähigkeit wird kontinuierlich gemessen. Ionen führen beim Passieren des Detektors zu einem Anstieg der Leitfähigkeit (Peak). Der Anstieg ist proportional zur Menge der Ionen einer Ionenspezies. Aus dem gemessenen Signal kann nach Kalibrierung die genaue Konzentration der Ionen in der Probe errechnet werden. (s. Abb. 1)

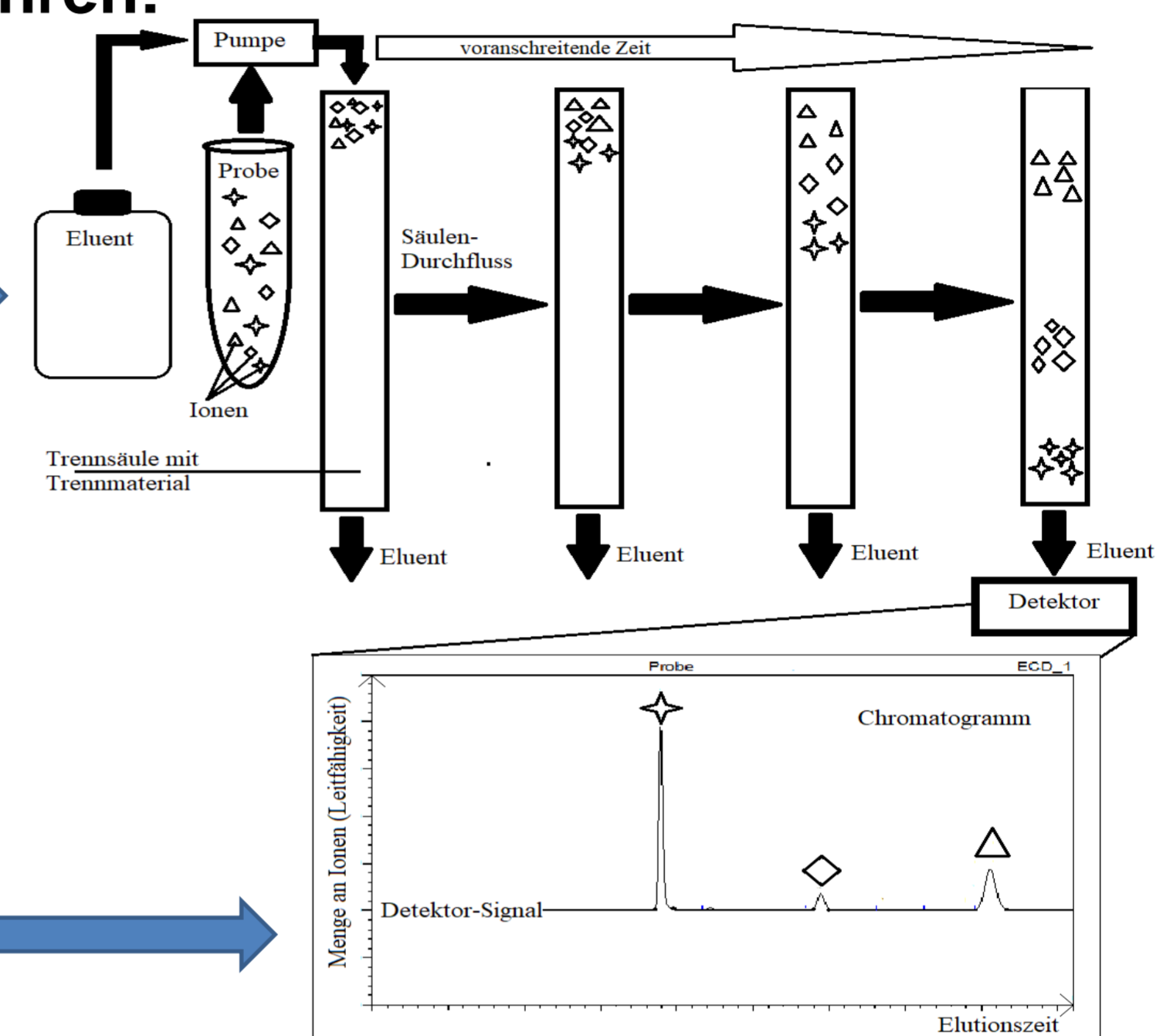
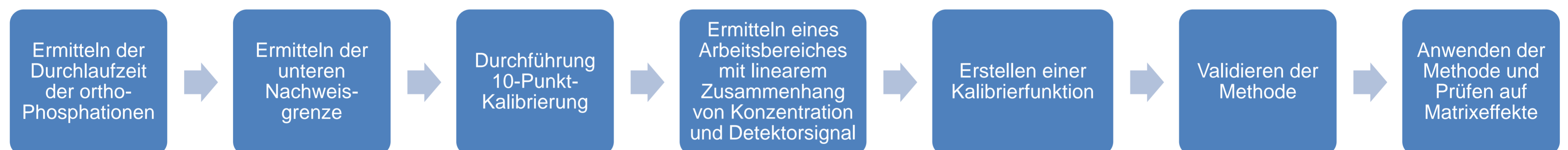


Abbildung 1: Entstehung von Peaks durch chromatographische Auftrennung von Ionen [modifiziert nach Fischer, K. (2007) Umweltanalytik mit Ionenchromatografie: Status Quo und Zukunftsperspektiven. Teil I: Verfahrensgrundlagen]

Erstellen der Nachweismethode



Ergebnisse:

Methode wurde erfolgreich erstellt. Kalibrierfunktion: $y = -0,269 + 0,03 \cdot x$ (s. Abb. 2), gültig für den Konzentrationsbereich von 20 mg/l bis 50 mg/l, Korrelationskoeffizient = 0,99925

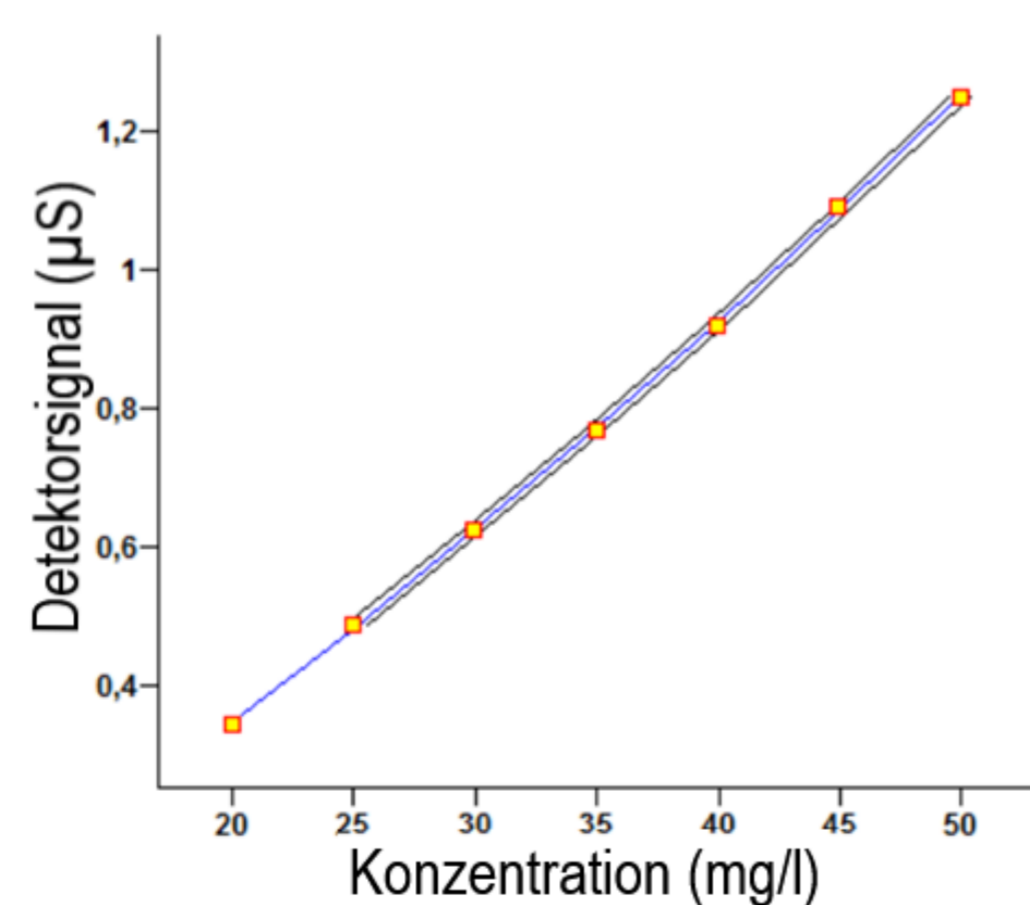


Abbildung 2: Kalibrierfunktion für ortho-Phosphat von 20 mg/l bis 50 mg/l

Das Ziel, eine Alternative zur spektrometrischen Nachweismethode zu implementieren wurde nicht erreicht, da die untere Bestimmungsgrenze von 20 mg/l weit über den in der Untersuchungsstelle Plauen gemessenen Phosphatkonzentrationen liegt. Daher werden in der Arbeit verschiedene Lösungsansätze diskutiert, wie die Bestimmungsgrenze herabgesetzt, die Peakbreite minimiert, die Peakauflösung verbessert und der Einfluss von Matrixeffekten minimiert werden können, um mit besser geeigneter Laborausstattung den beschriebenen Nachweis realisieren zu können.