

5.1.3. Kolonne mit pulsierten Siebböden

In einer Extraktionskolonne mit pulsierten Siebböden wurde die Entfernung von wasserlöslichen Farbstoffen aus verdünnten wässrigen Lösungen mit Hilfe der Ionenpaarextraktion untersucht. (15). Als Farbstoff fungierte Orange-II, als flüssiger Ionenaustauscher die kommerziell erhältliche Substanz Amberlite/LA-2. Dieser Prozeß besitzt potentiell industrielles Interesse zur Abwasser-aufbereitung in der Farbenindustrie. Es sollten aber auch andere wertvolle organische Säuren (z.B. Aminosäuren) nach dieser Methode aufkonzentrierbar sein.

Detaillierte Daten des verwendeten Extraktionsapparates finden sich auf der nächsten Seite, eine schematische Skizze der gesamten Apparatur, die hier zu Anwendung kam, zeigt Abb.5.5. (15). Die Pulsfrequenz der Siebböden läßt sich über einen Motor von ca. 40-200 Hüben/min stufenlos einstellen. Die hier diskutierten Meßergebnisse wurden jedoch alle bei einer Hubfrequenz von 60/min gewonnen. Dies hat zur Folge, daß die Kolonne im Mixer-Settler-Bereich arbeitet. Die Hubfrequenz kann über ein digital anzeigendes Display kontrolliert werden.

Kolonnen-daten:

Höhe:	1000 mm
Innendurchmesser:	54 mm
Volumen:	2240 cm ³
Anzahl der Siebböden:	15
Abstand zwischen den einzelnen Siebböden:	48 mm
mittl.Abstand oberer Siebboden - Kolonnenende:	165 mm
mittl.Abstand unterer Siebboden – Kolonnenende:	160 mm
Durchmesser der Siebbodenstange:	10 mm
Durchmesser eines Siebbodens:	53,1 mm
Anzahl der Löcher pro Boden:	150
Durchmesser eines Loches:	2,0 mm
Freie Fläche eines Siebbodens:	5,47 cm ² (= 23,9 %)
davon Fläche der Löcher:	4,71 cm ²
Dicke eines Siebbodens:	1,05 mm
eingestellte Hubhöhe:	10 mm

Zeichenerklärung der umseitigen Skizze:

E ₁	Spurstoffeingabe
E ₂	Entnahmestelle wässriger Phase
H	Hubfrequenzmesser
K	Kolonne mit pulsierten Siebböden
M	Motorischer Antrieb für Siebbodenpulsation
P	Pumpen
PH	Phasengrenze
PM	Beckmann-Zweistrahlspektralphotometer DB4
S	Schreiber
Ü	Überlauf
V	Schwebekörperdurchflußmesser
V ₁	Vorratsgefäß für zulaufende organische Phase
V ₂	Vorratsgefäß für ablaufende organische Phase
V ₃	Vorratsgefäß für zulaufende wässrige Phase
V ₄	Vorratsgefäß für ablaufende wässrige Phase

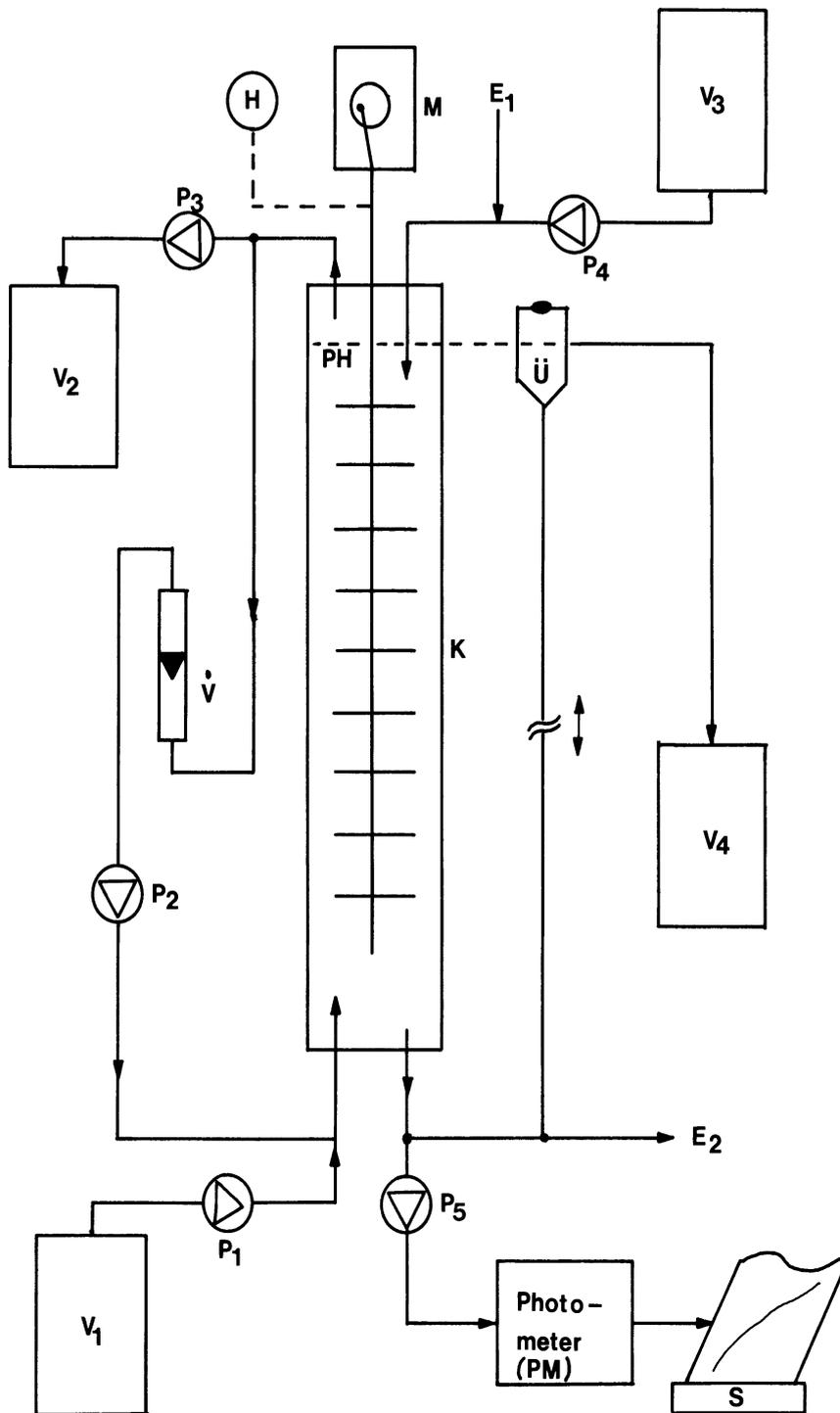


Abb.5.5.: Gegenstrom-Extraktionskolonne mit pulsierten Siebböden (EPS)

Die Kolonne wird im Gegenstrom betrieben (siehe Abb.5.5.), die wässrige Phase wird kontinuierlich, die organische Phase dispers geführt. Die Farbstoffkonzentration in der wässrigen Phase lag im Bereich zwischen 0 und $1 \cdot 10^{-3}$ mol/l, die LA-2-Konzentration im Bereich von 0-2 Vol.-% (0-45 mmol/l) in Xylol als Solvens.

Die Konzentration der wässrigen Farbstofflösung im Ablauf der Extraktionskolonne wurde kontinuierlich bis zum Erreichen des stationären Zustandes verfolgt. Aus diesem Grunde wurden die Vorratsbehälter für die wässrige Farbstofflösung sowie die xylolische Ionenaustauscherlösung auf etwa ein Zehnfaches der individuellen hydrodynamischen Verweilzeiten der beiden flüssigen Phasen in der Kolonne ausgelegt. Der Gesamtdurchsatz an LA-2 durch die Kolonne kann aufgrund der Kreislaufführung in weiten Grenzen variiert werden. Diese Anordnung ermöglicht auch eine Variierung des hold-up unabhängig vom Gesamtdurchsatz an organischer Phase. Die Positionierung der Phasengrenze ist variabel und erfolgt durch Justierung des Überlaufs.