

# Charakterisierung der Fluidodynamik und des Stofftransports von wässrigen Zweiphasensystemen (ATPS) in einer flüssig-flüssig Gegenstromextraktionskolonne

## WÄSSRIGE ZWEIPHASENSYSTEME (ATPS)

- Bildung durch Lösung von hydrophilem Polymer & Salz in Wasser
- Schonende Umgebungsbedingungen für die Extraktion von Proteinen<sup>[1]</sup>
- Geringe Dichtedifferenz & Grenzflächenspannung (Tab. 1):
  - Sehr kleine Tropfen: Hohe Anforderungen an apparative Umsetzung<sup>[2]</sup>
  - Auswahl des Extraktionssystems aufwändig
  - Einsatz geht selten über Anwendung im Labormaßstab hinaus

**Ziel:** Kontinuierlicher Betrieb von ATPS in flüssig-flüssig Extraktionskolonnen

## MODELLSYSTEM

- Signifikanter Einfluss von pH-Wert & PEG-Kettenlänge auf Mischungslücke (Abb. 1)
- Mischungslücke wird mit steigendem pH-Wert & PEG-Kettenlänge größer
- Übergangskomponente: 1 g/kg Albumin (66 kDA) in unterer Phase
- Verteilungskoeffizient nimmt mit pH-Wert zu
- Verteilungskoeffizient bei Einsatz von PEG 2000 zu gering ( $K \approx 1$ )
  - ATPS mit 8 % Phosphat & 13,5 % PEG 1000 als Phasenbildner
  - Mischung aus  $K_2HPO_4$  &  $NaH_2PO_4$  zur Einstellung des pH-Werts (pH 9)

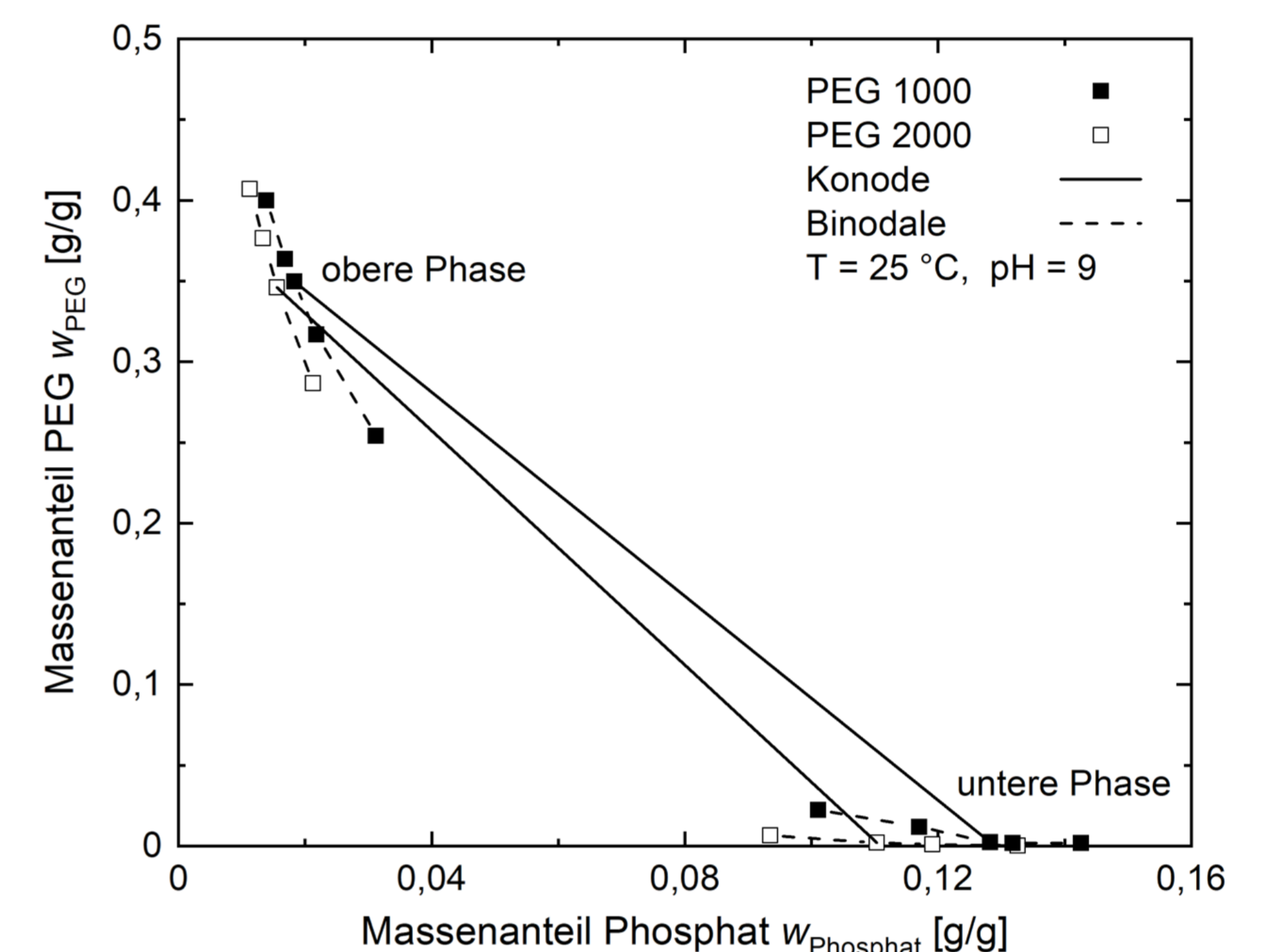


Abb. 1: Mischungslücke ATPS

	Phosphat [g/g]	PEG 1000 [g/g]	$\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\eta$ [mPas]	$\sigma$ [mN/m]
Obere Phase	2,1	34,9	1,088	9,1	0,3
Untere Phase	12,3	1,6	1,193	1,9	

## EXTRAKTIONSVERSUCHE

- Vollständig temperierte DN32 Gegenstromextraktionskolonne
- Kühni Blattrührer & Ringstatoren (Abb. 2)
- Aktive Kolonnenhöhe von 1.575 mm

### Fluidynamik:

- Steigung des Holdup-Verlaufs & maximal mögliche Belastung nehmen mit steigendem Volumenstromverhältnis zu (Abb. 3)

### Stofftransport:

- Extraktionsgrad nimmt mit Volumenstromverhältnis leicht ab (Abb. 4)
- Mittlerer Verteilungskoeffizient von 9 (Abb. 5)
- Extraktionsgrad von ca. 80 % & HETS Wert von 0,75 m erzielt



Abb. 2: DN32 Extraktionskolonne & ATPS im Kolonnenbetrieb

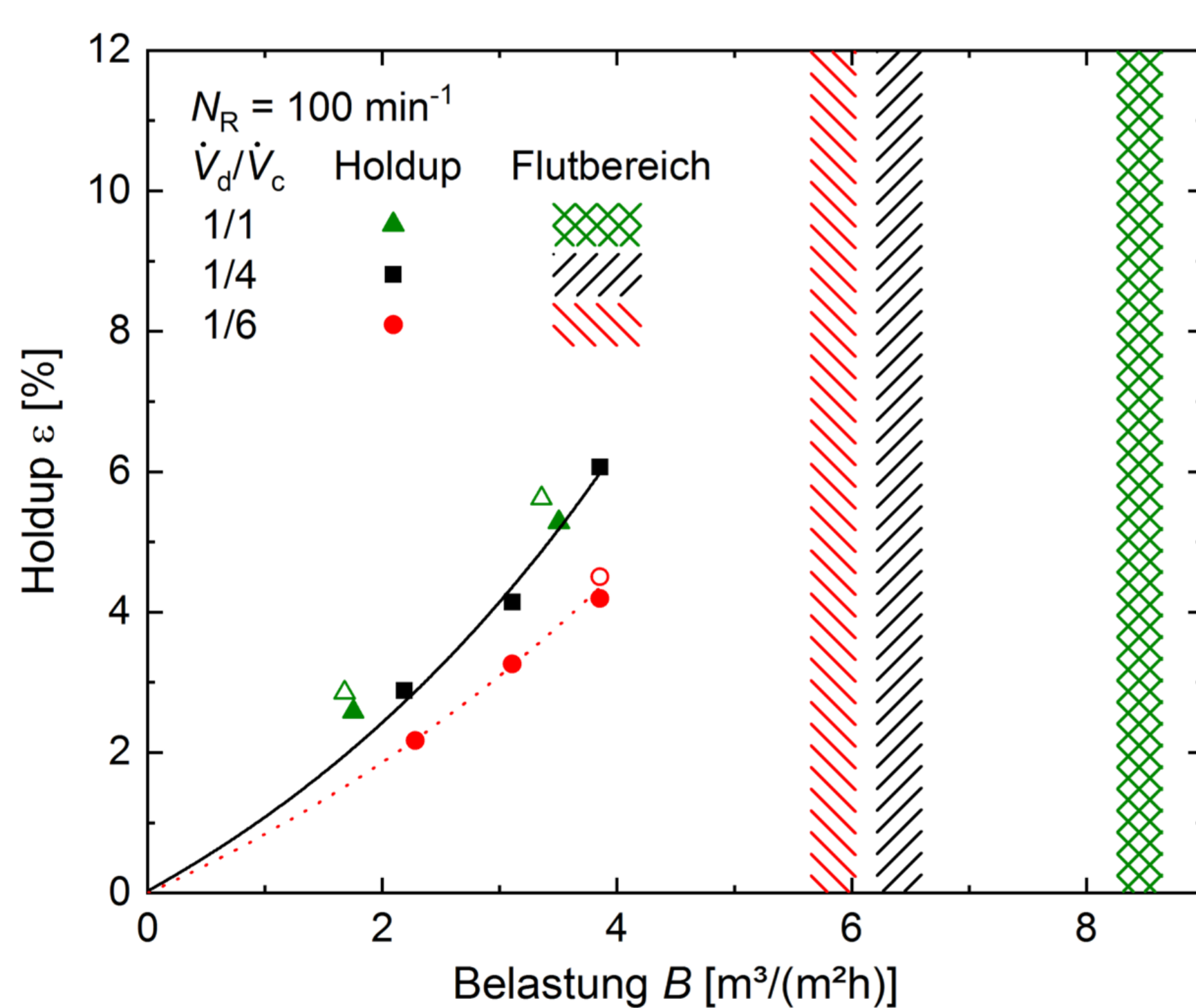


Abb. 3: Holdup & Flutbereich ohne Albumin

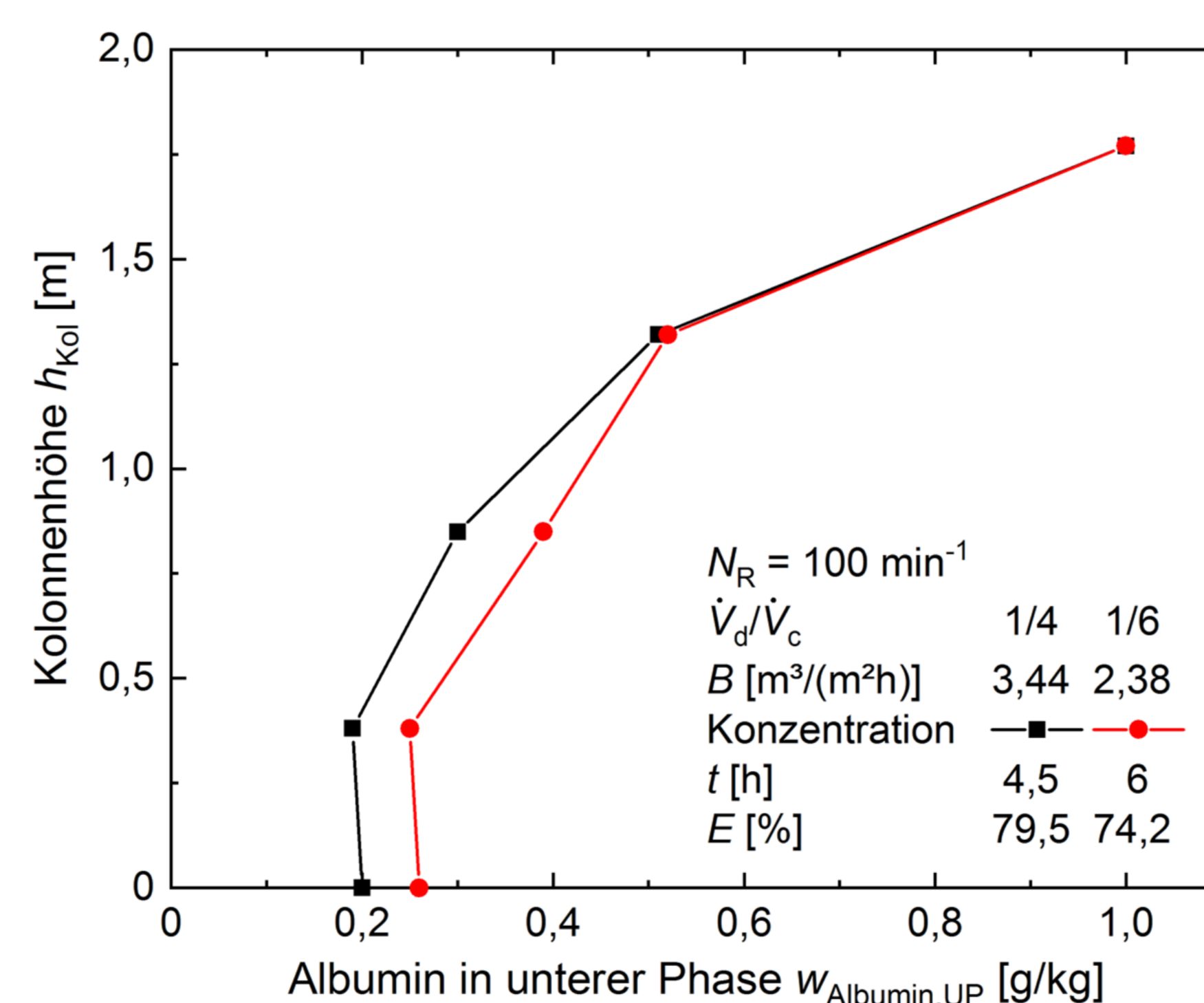


Abb. 4: Konzentrationsprofil in unterer Phase

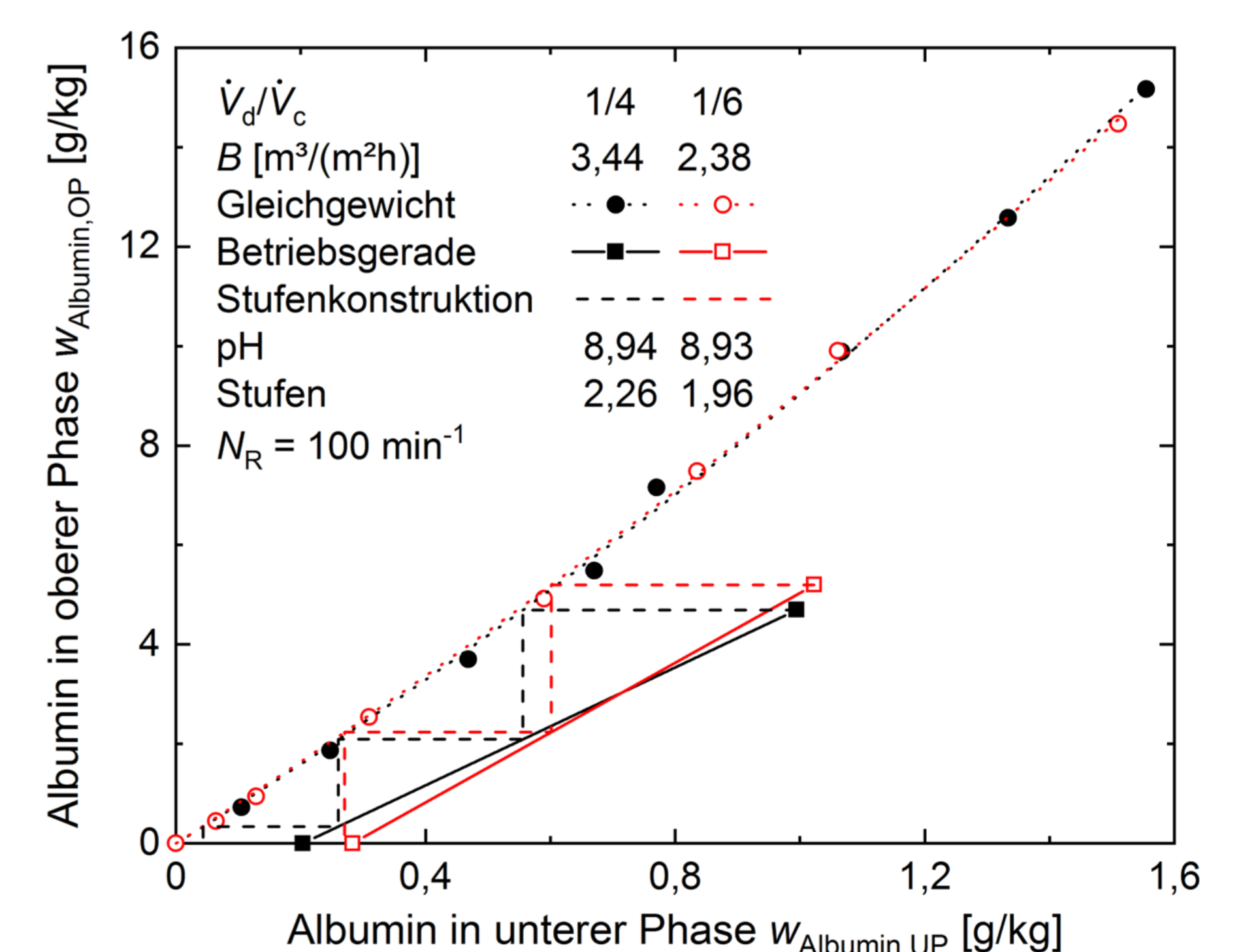


Abb. 5: Gleichgewicht & Betriebsgerade

## FAZIT

- Kontinuierliche Extraktion von Proteinen mit ATPS in Gegenstromextraktionskolonne im Technikummaßstab erfolgreich realisiert
- Lastgrenzen und Extraktionsleistung für Modellsystem bestimmt
- Bei aktiver Höhe von 1.575 mm bereits mehr als 2 theoretische Trennstufen erreicht