

WEISS_4PN

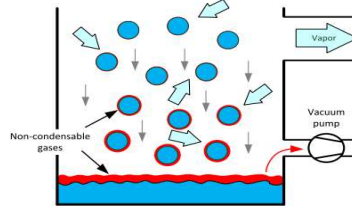
Integrative Anwendung von Innovationen und digitales Kühlleistungsmanagement zur Reduzierung des Wasserbedarfs in der Stahlproduktion Teilprojekt Konzentratbehandlung mit Vakuum Destillation (TU Berlin)

Innovatives Destillationsverfahren

- Konzentratbehandlung verschiedener Retentate mittels Niedertemperatur Destillation (Low-Temperature Distillation LTDIs), langjährige Entwicklung der Schweizer Firma „Thermal Purification Technologies“ (TPTec)
- Möglichkeit der Abwärmenutzung an Industriestandorten wie bspw. der Stahlproduktion
- Wirtschaftliche Attraktivität besonders bei der Behandlung von Abwässern mit hohen Salzkonzentrationen und Zero-Liquid Discharge (ZLD)

Funktionsweise der Pilotanlage

- Verdampfungsreaktoren ohne physische Einbauten
- Große Oberfläche durch Tröpfchenkondensation → Hohe therm. Effizienz
- Minimale interne Wärmeverluste bei Verdampfung und Kondensation



[Lehmann, M.: LTD process description, 2012]

- Integration eines Konzentratorkreises zur Feststoffabtrennung
→ Selektive Kristallisation zur Rückgewinnung von Salzen



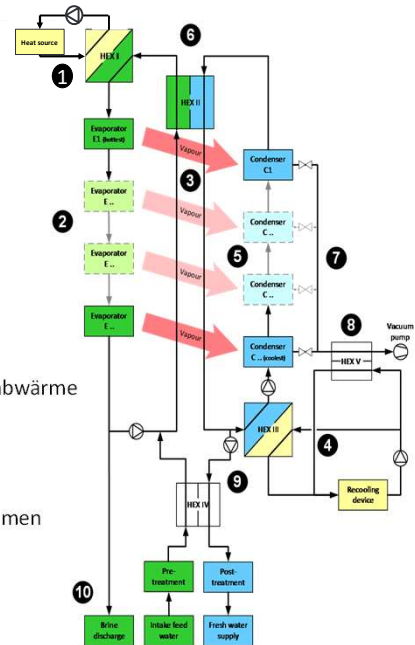
LTDIs an der TU Berlin, Draufsicht

Vakuumdestillationsanlage der TU Berlin

- Leistung:** max. 17 kW_{th}
Temperaturen: 80 °C - 40 °C
 ΔT ca. 6 – 8 K je Stufe
Druck: 80 – 400 mbar
Destillat: 30 L/h, < 50 µS/cm
Verdampfer: 40 – 160 mS/cm
Kristallisator: 160 – 240 mS/cm

Prozessschema

- (1) Wärmezufuhr durch Niedertemperaturabwärme
- (2) Verdampfungsreaktoren mit Siphons
- (3) Brüdenleitungen zur Kondensation
- (4) Kühlung durch Luftkühler
- (5) Kondensationsreaktoren mit Sprühsystemen
- (6) Wärmerückgewinnung
- (7) Vakuumleitungen für jede Stufe



Behandlung von Konzentraten aus der Stahlindustrie

- Ziel der selektiven Kristallisation von Salzen aus Konzentraten
- Konzentrate stammen aus WEISS_4PN Pilotanlage (zweistufige RO) - Kühlwasser aus den Stahlwerken in Eisenhüttenstadt und Bochum
- Modellierung und Laborversuche vor Pilotanlagenbetrieb
- Im Projekt WEISS_4PN ca. 2500 L Konzentrat eingedampft
- Natriumsulfatreiches Mischsalz abgetrennt



Schaumbildung während des Prozesses (l.), Niederschlagsbildung während Eindampfung (m.), Mischsalz aus Na₂SO₄/NaCl (r.)