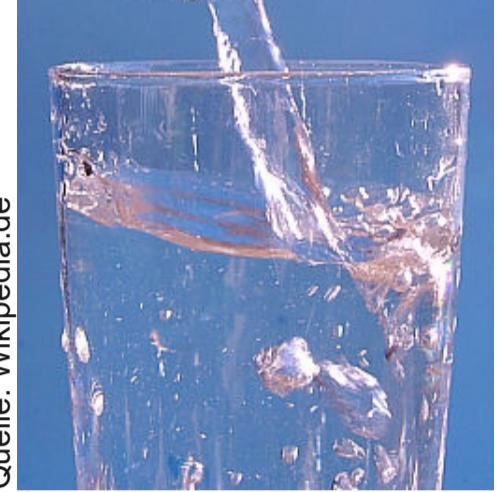


Trinkwassergewinnung durch Absorption der Luftfeuchtigkeit mit Lithium-Chlorid

Motivation

Herstellung einer mobilen Destillationsanlage zur thermischen Gewinnung von Trinkwasser aus der Feuchtigkeit der Umgebungsluft

Möglicher Einsatz in wasserarmen Gebieten, wenn konventionelle Wasserversorgungssysteme versagen oder infolge fehlender Infrastruktur oder durch Naturkatastrophen fehlen.



Vorteile

- wirtschaftliche Wassergewinnung
- autonom: keine Wasserquelle benötigt

Anlage

Funktionsprinzip

- Stark hygroskopische Li-Cl-Sole entzieht den Wasserdampf aus der Luft über Sorptionselemente
- Destillation der hochkonzentrierten Li-Cl-H₂O-Sole im Brüdenverdichter
- Abführung des Trinkwassers
- Rückführung der LiCl-Sole zur Absorptionskolonne

Anforderungen an die Anlage

- mobil, kompakt, einfach im Aufbau
- wirtschaftlich (50–100 l/h Wasser)
- korrosionsgeschützt (LiCl korrosiv)



Versuchsaufbau

Messungen im Versuch

- Messungen von Temperatur, Druck und Durchfluss
- Erfassung der Betriebsparameter, also Stoff- und Energieflüsse
- Messprogramm zur systematischen Durchführung von Messereihen (LabVIEW)

Methodik

- Prozesssimulationsmodell mit Verdichter und ohne/mit Absorptionsturm
- Abgleich der Messpunkte mit Versuchsanlage und Validierung des Modells anhand neuer Messdaten
- Simulation des Verdampfers mit Variationen des Eingangstroms hinsichtlich der Konzentration und des Dampfdrucks

Weiteres Vorgehen

- Prozesssimulation nach M. Conde mit LiCl
- Versuche mit leistungsstärkerem Verdampfer evtl. anderer Bauweise um ein höheres Verdichtungsverhältnis zu erreichen. Grund: Der Sättigungsdampfdruck sinkt mit steigendem LiCl-Gehalt der Sole, während ihre Siedetemperatur steigt.

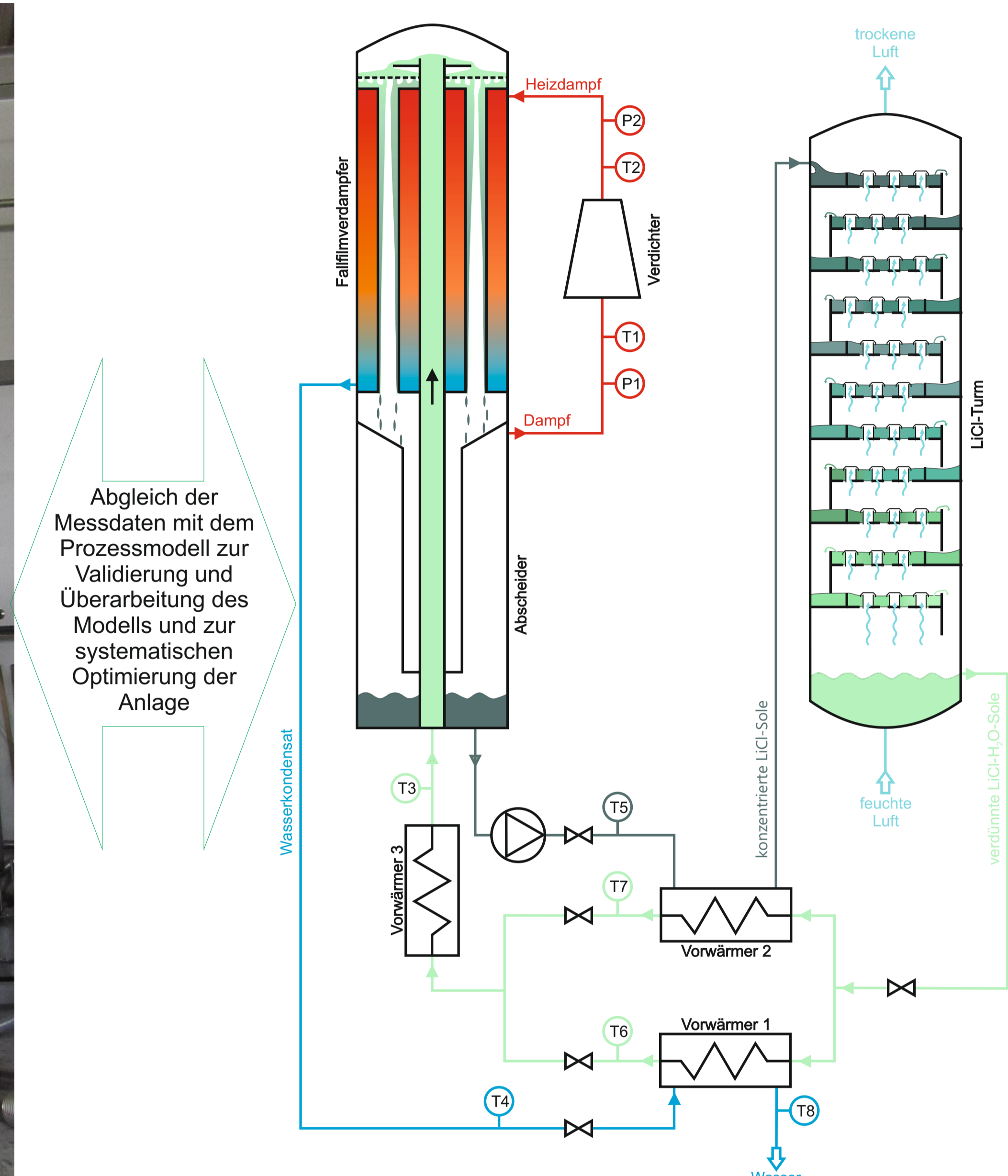
Projektbeschreibung

Ziele

- Energieeffizientes Verfahren, das die derzeitigen Kosten der Trinkwasserherstellung nicht übersteigt
- Marktreife Pilotanlage für 50–100 l/h Wasser

Arbeitsschwerpunkte

- Messdatenerfassung des Betriebsverhaltens der prototypischen und später der marktreifen Anlagen
- Erstellung, Validierung und Anwendung des Prozesssimulationsmodells



Prozessanalyse

Erstellung, Erprobung und Verifikation des Prozesssimulationsmodells der Anlage, Validierung anhand (neuer) Messdaten und ggf. Überarbeitung

Simulationen zur Optimierung der Anlage

- Optimierungsstrategie
- Parametervariationen
- Sensitivitätsstudien

Berechnungen zur Skalierung der Anlage

- Festlegen der Zielgröße und Parametervariation
- Quantifizierung der Stoff- und Energieflüsse
- Ermittlung der Effizienz

Projektpartner und Finanzierung

Das Kooperationsprojekt mit der DEWA Engineering und Anlagenbau GmbH wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie finanziert. Die Herstellung der Anlage übernimmt das kooperierende Unternehmen DEWA. Die Auslegung und Optimierung der Anlage durch Messungen und Prozesssimulationsmodelle führt die Abteilung Strömungsmechanik des ITM durch.