

Hintergrund

Bei der Wiederverwendung kommunaler und industrieller Abwässer entstehen bis zu 40% Konzentrate (bezogen auf den Abwasserstrom), die fast ausschließlich in kommunale Kläranlagen eingeleitet werden. Sie enthalten Salze, schwer abbaubare organische Verbindungen und ggf. auch Schwermetalle. Durch die Behandlung der Konzentrate kann eine Abtrennung dieser Stoffe erzielt werden, was sowohl zum Gewässer-

schutz beiträgt, als auch eine Rückgewinnung der verschiedenen Stoffe ermöglicht. Angesichts hoher Entsorgungskosten für Konzentrate und einem vorhergesagten globalen Wachstum des Wasserrecycling- und Wiederverwendungsmarktes von jährlich 19% im Zeitraum von 2014-2019 [1] ist die Konzentratbehandlung von großer Relevanz, stellt jedoch auch eine besondere Herausforderung dar.

Konzept

Ziel des Verbundvorhabens ist die Entwicklung von mehrstufigen und selektiven Prozessen zur Wiederverwendung von Industrieabwasser bis hin zur Aufbereitung und Verwertung der Konzentratinhaltsstoffe (Abb. 1). Basierend auf den Anforderungen ausgewählter Industriebranchen werden innovative Technologien wie die Membrandestillation, monoselektive Elektrodialyse und selektive Niedertemperatur-Destillation-Kristallisation weiterentwickelt und an spezifische Anwendungen angepasst. Ein Simulationswerkzeug soll die komplexen Zusammenhänge von den Rohwasserströmen bis zur Konzentratverwertung abbilden und die Wasserwiederverwendung erstmalig ganzheitlich optimieren.

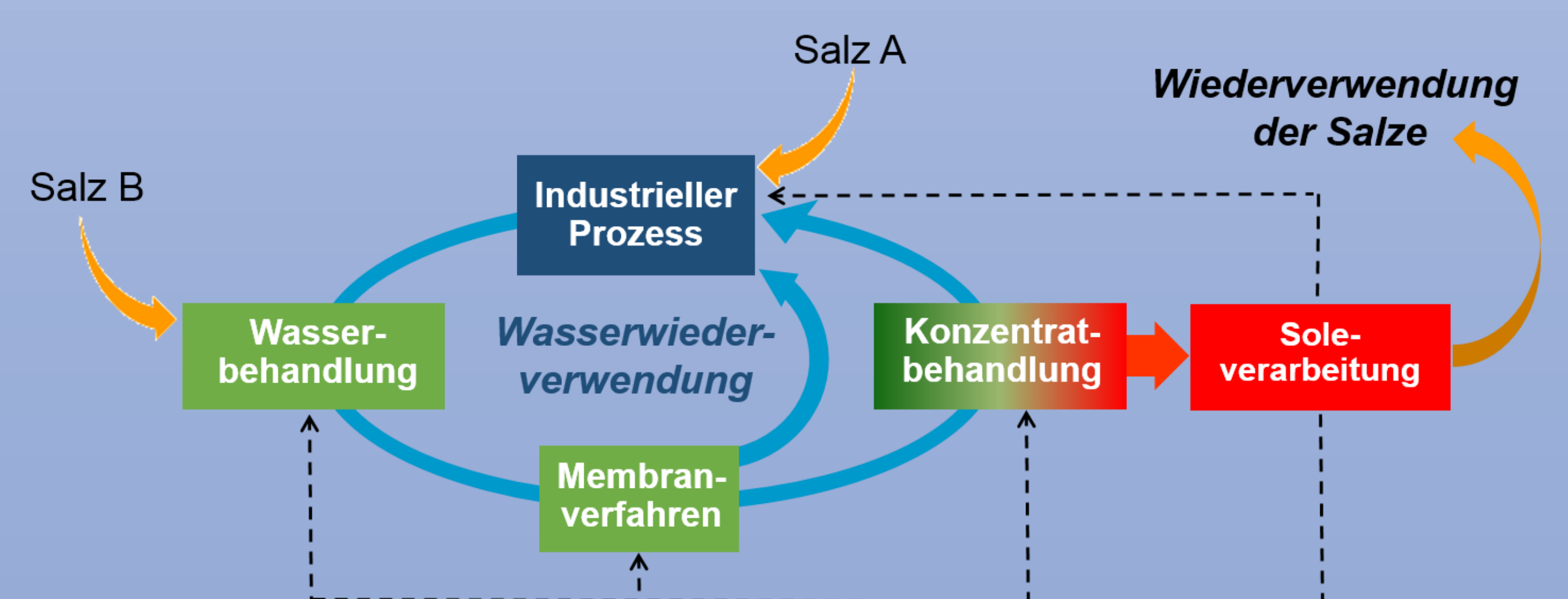


Abb. 1: HighCon-Konzept zur Abwasserwiederverwendung und Konzentratbehandlung mit dem Ziel der Salzurückgewinnung

Vorgehensweise

Kern von HighCon bilden die Bestandsaufnahme bestehender Technologien und die Adaption von Prozessen zur Konzentratbehandlung. Hierzu werden zunächst umfangreiche Laborversuche mit realen Abwässern durchgeführt und auf den Technikumsmaßstab übertragen. Anschließend erfolgt im

Rahmen von Referenzprojekten die Demonstration an drei Industriestandorten. Die Marktanalyse in Verbindung mit der Nachhaltigkeitsanalyse sichern eine optimale wirtschaftliche Umsetzung, die in die Vorbereitung eines Spin-Off-Unternehmens münden soll.

Zielsetzungen

1. Entwicklung innovativer, mehrstufiger und selektiver Prozesse zur Abwasserwiederverwendung und Konzentratbehandlung
2. Reduzierung des Energiebedarfs z.B. durch Weiterentwicklung und Optimierung von Eindampfverfahren
3. Ganzheitliche Optimierung der Wasserwiederverwendung mittels Simulation

Koordination: Technische Universität Berlin, Fachgebiet Umweltverfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geißen (Tel.: 030/314-22905, E-Mail: sven.geissen@tu-berlin.de)

Projektlaufzeit: September 2016 – August 2019

Projektumfang: 2,5 Mio. €

Homepage: <http://www.highcon.de>

Forschungspartner	Industriepartner	Demonstrationsstandorte	Fördermittelgeber
			<p>GEFÖRDERT VOM</p> <p>Bundesministerium für Bildung und Forschung</p> <p>BETREUT VOM</p> <p>PTKA Projektträger Karlsruhe Karlsruher Institut für Technologie</p>

Referenzen:

[1] Technavio (2015): Global water recycle and reuse market 2015-2019

Projekthalt

Ziel des Vorhabens HighCon ist die Entwicklung innovativer Prozesse zur Wiederverwendung von industriellem Abwasser bis hin zur Aufbereitung und Verwertung der Konzentratinhaltsstoffe. Dieses Ziel soll erreicht werden, indem zunächst an das Abwasser von drei Demonstrationsstandorten angepasste Prozesse und Aufbereitungsverfahren für die industrielle Anwendung entwickelt werden. Weiterhin steht die Forschung

und Entwicklung bezüglich innovativer Komponenten im Fokus. Es werden Gesamtkonzepte erarbeitet, die die Entwicklungen und Adaptionen im Bereich der Vorbehandlung und der Wertstoffrückgewinnung einschließen. Aufbauend auf der Prozesssynthese und den Untersuchungen ist der Aufbau einer Demonstrationsplattform sowie deren Betrieb und Evaluierung vorgesehen.

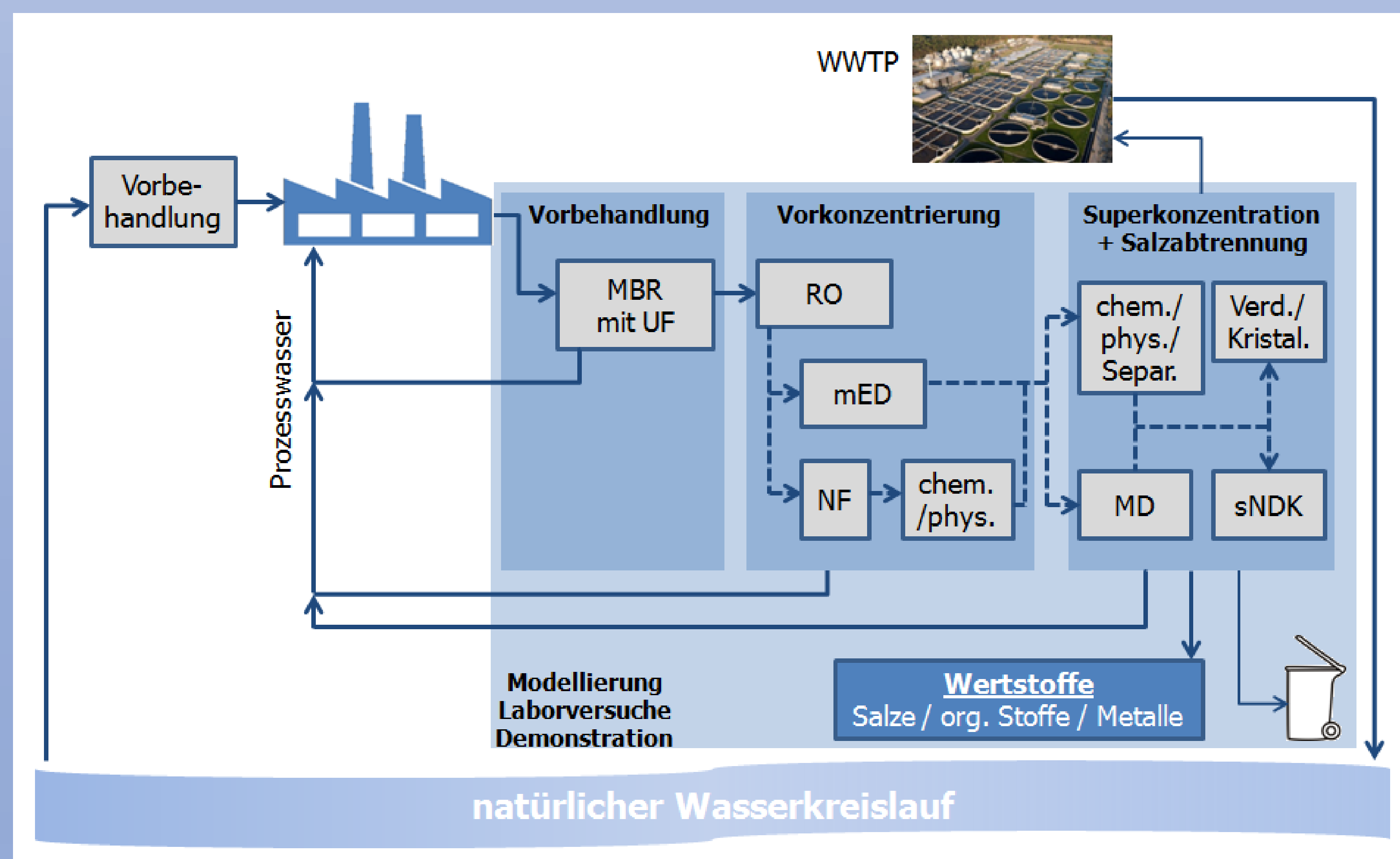


Abb. 1: HighCon-Konzept zur Konzentratbehandlung

Innovative Komponenten:

- Membrandestillation
- selektive Niedertemperatur-Destillation-Kristallisation
- monoselektive Elektrodialyse

Etablierte Komponenten:

- Nanofiltration
- Umkehrosmose

Labor- und Technikumsversuche

Im Rahmen des Projekts sind umfangreiche Untersuchungen mit realen und Modellabwässern vorgesehen. Untersucht werden u.a. die Zusammensetzungen und Stoffeigenschaften der eingesetzten Abwässer, Membranscreening- und Belastungstests. Es werden eigenständige Anlagen und Verschaltungen verschiedener Komponenten gebaut und eingesetzt. Simulationsmodelle stützen die Versuche und Anlagenauslegung. Weiterhin ist die Entwicklung und Erprobung von Prozessführungsstrategien sowohl für Einzelkomponenten als auch für den Gesamtprozess anhand von Systemsimulationen vorgesehen. Im Hinblick auf den praktischen Einsatz werden Verfahren mit gleichem Anwendungsbereich bezüglich Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit verglichen.

Demonstration

In der konstruktiven Phase werden die Entwicklungen und Ergebnisse zusammengeführt und synchronisiert, wobei ein reibungsarmer Ablauf durch die Visualisierung in einem Hydraulikschema gewährleistet werden soll. Neben der hydraulischen Verknüpfung der Anlagenkomponenten wird die steuerungstechnische Harmonisierung als Schwerpunkt dieser Phase angesehen. Nach Installation und Inbetriebnahme der Anlagen folgt die Demonstrationsphase. Es sollen der Betrieb unter realen Bedingungen, die Evaluierung und die Optimierung des Demonstrators fokussiert werden. Als Abschluss soll ein Evaluationsbericht mit Empfehlungen zu Betrieb und Wartung sowie direkten Maßnahmen zur Rückführung in den kontinuierlichen Optimierungsprozess entstehen.

Koordination: Technische Universität Berlin, Fachgebiet Umweltverfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geißen (Tel.: 030/314-22905, E-Mail: sven.geissen@tu-berlin.de)

Homepage: <http://www.highcon.de>

Forschungspartner	Industriepartner	Demonstrationsstandorte	Fördermittelgeber
			<p>GEFÖRDERT VOM</p> <p>Bundesministerium für Bildung und Forschung</p> <p>BETREUT VOM</p> <p>PTKA Projektträger Karlsruhe Karlsruher Institut für Technologie</p>