

# WaRelp

## Water-Reuse in Industrieparks



### KOORDINATION

TU Darmstadt  
Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke  
Tel.: +49 6151 16-21964  
E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de  
[www.wareip.de](http://www.wareip.de)

### Projektziele

Eine nachhaltige Wasserversorgung ist für Betreiber industrieller Produktionsanlagen essentiell; insbesondere solcher mit hohem Wasserbedarf, wie der chemisch-pharmazeutischen Industrie. U.a. aus den Sustainable Development Goals (SDGs) entsteht die Forderung, den extern zu deckenden Wasserbedarf durch entsprechende inner- und zwischenbetriebliche Kreislaufführung zu senken.

Das Verbundprojekt WaRelp will die in einem Industriepark anfallenden Abwässer über kaskadenartig geschaltete Behandlungsstufen bedarfsorientiert und unter Berücksichtigung technischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte aufbereiten, d.h. nur in dem Umfang, wie Brauchwasser einer bestimmten Qualität in einer anderen Produktionsanlage oder für weitere Nutzungszwecke z.B. Bewässerung benötigt wird. Um im gegebenen Einzelfall die geeignetsten Behandlungsverfahren einzusetzen, erfolgt die Entwicklung eines Tools zur multikriteriellen Entscheidungsunterstützung. Weiterhin werden Lösungen für die bei der komplexer werdenden Prozesssteuerung steigenden Anforderungen an Mitarbeiter entwickelt.

Neben dem konzeptionellen Ansatz des Water-Reuse in Industrieparks werden Behandlungsansätze in den Bereichen „Nutzung der Salzbiologie zum verbesserten Abbau“, „Elimination von refraktärem CSB in der Deckschicht einer Membran“ sowie „Anwendung von Entsalzungsverfahren im elektrischen Feld“ in Versuchsanlagen untersucht und anschließend in das Konzept integriert.

### Zwischenergebnisse

Das Forschungsprojekt hat den Entwurf eines Abwassermanagementkonzepts mit integriertem Leitungs- und Messkonzept mit dem Schwerpunkt auf „Water-Reuse“ entwickelt. Um ein hohes Anwendungspotenzial in wasserarme Regionen zu erreichen, zielt das Konzept auf einen hohen „Reuse-Faktor“ ab. Für den Entwurf wurden drei unterschiedliche Ausgangssituationen herangezogen, die durch Untersuchungen von Industrieparks in China, Vietnam und Deutschland detailliert werden konnten. Die Abwässer aus verschiedenen Produktionsanlagen werden dort zumeist ohne Reuse-Ansätze in einer sich im Industriepark befindlichen zentralen Kläranlage behandelt. Die zentrale Wasseraufbereitungsanlage bezieht Grund-, Leitungs- oder Oberflächenwasser für die Wasserversorgung und stellt in der Regel drei Wasserqualitäten (Trinkwasser, Brauchwasser und VE-Wasser), im Einzelfall aber bis zu neun Qualitäten zur Verfügung.

Das zwei Ansätze beinhaltende Konzept knüpft an die o.a. Ausgangssituation von Kläranlagen an, ermöglicht aber die Bereitstellung von Reuse Water über ein Water-Reuse Plant (WRP). Im Ansatz 1 werden die Abwässer der Produktionsanlagen in einem einzigen Kanal den verschiedenen Behandlungsstufen der Kläranlage zugeleitet, wobei bei stark belasteten Abwässern eine Vorbehandlung bei den Produktionsanlagen erfolgt. Von der Kläranlage wird das gereinigte Abwasser dann dem WRP zugeleitet, wo es je nach seiner späteren Verwendung zusätzlich in verschiedenen Behandlungsstufen, z.B. für Bewässerung, Straßenreinigung, Toilettenspülung, Prozesswasser, Kühlwasser usw., aufbereitet wird. Im Ansatz 2 werden die Abwässer aus mehreren Produktionsanlagen in parallelen Kanälen der Kläranlage zugeleitet, wo sie je nach Qualitätsstufe mit verschiedenen Behandlungsverfahren aufbereitet werden. Die unterschiedlichen Behandlungsverfahren für die unterschiedlichen Abwasserströme ermöglichen eine Wasseraufbereitung und -bereitstellung nach dem Prinzip „fit for purpose“. Von der Kläranlage wird das Wasser wie in Ansatz 1 dem WRP zugeführt. Für das Tool zur Entscheidungsunterstützung wurde eine Datenbank entwickelt, in die die erzielten Forschungsergebnisse derzeit eingepflegt werden. Die bisher in den Teilprojekten mit synthetischen Abwässern durchgeführten Versuche bestätigen die Geeignetheit der gewählten Ansätze.

### Ausblick

Zur Erprobung des Konzepts wird ein Modellindustriepark (MIP) mit Leitungs- und Messkonzepten abgeleitet, der die Variation unterschiedlicher Produktionsanlagen und Aufbereitungstechniken mit dem Ziel eines möglichst hohen Reuse-Faktors erlaubt. Hierdurch können unterschiedliche Situationen, wie die Neuentwicklung oder die Veränderung bestehender Industrieparks, bezogen auf Wasserverfügbarkeit und Zusammensetzung von Produktionsanlagen simuliert werden. Die multikriterielle Entscheidungsunterstützung dient hierbei zur Identifizierung der geeigneten Behandlungstechniken. Aus den experimentell ausgerichteten Teilprojekten werden neue Behandlungstechniken abgeleitet und ergänzt.