

Wasser ist für die Industrie sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene von entscheidender Bedeutung. Die Anforderungen an die Wassertechnik im industriellen Sektor unterscheiden sich nicht nur grundsätzlich von denen des kommunalen Sektors, sondern sind darüber hinaus branchen- und standortabhängig so verschieden, dass standardisierte Lösungen nicht möglich sind. Vielmehr erfordern die unterschiedlichen Bedürfnisse eine Kombination aus methodischem/fachlichem Know-how und maßgeschneiderter Prozesstechnik. Durch die enge Verzahnung der Produktion mit der Wassertechnik sind integrative Technologien und Managementsysteme notwendig. Die daraus resultierende integrierte, nachhaltige Industrielwasserwirtschaft verringert die Abhängigkeit der Produktionsprozesse von externen Wasser-, Rohstoff- und Energieressourcen sowie von weiteren Einflussfaktoren wie rechtlichen Rahmenbedingungen. Sie ist nicht nur für den innerdeutschen Markt von großer Relevanz, sondern stärkt auch den Export von Technologien, Ausrüstungen, Ingenieur- und anderen Dienstleistungen und verbessert die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen in internationalen Märkten.

Aufgrund der großen Innovationspotentiale einer integrierten, nachhaltigen Industrielwasserwirtschaft hat es sich die ProcessNet-Fachgruppe „Produktionsintegrierte Wasser- und Abwassertechnik“ zur Aufgabe gemacht, die Trends und Perspektiven in der industriellen Wassertechnik aufzuzeigen.

Ausgehend von dem aktuellen Istzustand werden aus den (Mega-)Trends eine Vision für die Situation im Jahr 2030 abgeleitet und Entwicklungsziele, Herausforderungen und die sich daraus ergebenden Handlungsfelder definiert.

Weiter werden der für die Umsetzung der Vision notwendige Forschungs- und Entwicklungsbedarf beschrieben und potentielle Wege zur Realisierung aufgezeigt (Abb. I).

Mit dem Blick auf den Stand der Technik im Jahr 2030 lassen sich folgende Entwicklungsziele für eine integrierte, nachhaltige Industriewasserwirtschaft formulieren:

» Intelligente Managementsysteme steuern die Wasserverteilung und -nutzung unter Berücksichtigung der technischen/natürlichen Wassernetzwerke und -kreisläufe (Smart Networks). Die Einspeisung von Abwässern in kommunale Kläranlagen und Oberflächengewässer erfolgt unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Infrastruktur sowie unter Vermeidung von Schäden für natürliche Gewässer und von Verlagerungen in andere Umweltkompartimente. Diese Prämissen gelten auch für die Wärmeabgabe.

» Die ständige Optimierung der Produktionsprozesse unter Nutzung produktionsintegrierter Verfahren führt zu einer zunehmenden Reduzierung des Wasserbedarfs und der Schmutzfrachten und steigert die Wirtschaftlichkeit des Recyclings von Prozesswasser, Inhaltsstoffen und Prozesswärme. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Wasserqualität. Investitionsentscheidungen werden auf Basis von Life Cycle Assessment (LCA), Life Cycle Costing (LCC) und anderen Instrumenten zur Beurteilung der Nachhaltigkeit getroffen.

Die Inhaltsstoffe industrieller Abwässer und Abwasserteilströme sind weitgehend bekannt. Transformationsprodukte durch biologische/chemische Abbauvorgänge

sowie die Freisetzung von Stoffen durch Wasseraufbereitungsverfahren werden weitestgehend vermieden oder sind biologisch nahezu vollständig mineralisierbar.

Aus der Vision 2030 lassen sich vierzehn Handlungsfelder mit entsprechendem Entwicklungsbedarf ableiten:

1. Intelligentes Wassermanagement
2. Wasser: Quantität, Qualität, Ressourcen
3. Abwasser: Netzwerke, Klärwerk, Vorfluter, Abwasserabgabe
4. Schadstoffe, Hygiene: Substanzen, Konzentrationen, Grenzwerte
5. Wasser-Energie Nexus
6. Technologie: Integration, Effizienzsteigerung, Transfer
7. Rückgewinnung: Rohstoffe, Wertstoffe, Energie
8. Fußabdruck: CO₂, virtuelles Wasser, LCA
9. Veränderung der industriellen Produktion
10. Umgebung: Klima, Reststoffe
11. Salze: regional/global, mediale Verlagerung, Minderung, Salznutzung
12. Sozioökonomisches Umfeld
13. Verantwortung für die Zukunft: Ganzheitliche Sichtweise, Folgen einer optimierten Wasserwirtschaft
14. Qualifikation und Öffentlichkeitsarbeit

Aus diesen Handlungsfeldern und dem daraus resultierenden Entwicklungsbedarf ergeben sich wiederum

Forschungsschwerpunkte für technologieübergreifende Ansätze und Verfahren. Diese gilt es bereits heute zu adressieren, um eine integrierte, nachhaltige Industriewasserwirtschaft bis zum Jahr 2030 zu realisieren:

- »» Produktionsintegrierte Maßnahmen mit dem Ziel eines energieeffizienten Wasserrecyclings
- »» Rückgewinnung von Wertstoffen

»» Umgang mit Salzen

»» Biologische Verfahren

»» Advanced Oxidation Processes

»» Membranen für die Wasser- und Abwasseraufbereitung

Im Rahmen des Positionspapiers werden die Ausgangssituationen dieser Ansätze/Verfahren beschrieben, ihre

Anwendungspotentiale charakterisiert, der spezifische

Forschungs- und Entwicklungsbedarf abgeleitet sowie der

zu erwartende Impact bei ihrer Umsetzung abgeschätzt.

zusammenfassung