

# Produkt Service System Wasser

Ch. Brunner et al.

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**65/2006**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Produkt Service System Wasser

## **Projektkoordination**

DI Christoph Brunner,  
Mag. Barbara Hammerl, Prof. Hans Schnitzer  
*JOANNEUM RESEARCH Forschungsges.mBH*  
*Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS)*

## **Projektpartner**

Michael Schöffel, Robert Gampmay  
*Rotreat Abwasser GmbH & Co KG*

Franz Glanz, Alfred Schögler  
*Wasserverband Wasserversorgung Grenzland Südost*

Karl Hierzer, Adolf Hummler  
*Stadtwerke Gleisdorf GmbH*

Dir. August Wagner  
*Arbeitsgemeinschaft kommunaler Versorgungsunternehmen - AKV*

Graz, 2006

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at) und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung .....	- 5 -
1.1	Kurzfassung (deutsch) .....	- 5 -
1.2	Kurzfassung (englisch).....	- 6 -
1.3	Ausführliche Kurzfassung (deutsch) .....	- 7 -
1.4	Ausführliche Kurzfassung (englisch).....	- 12 -
2	Einleitung.....	- 17 -
3	Ziele.....	- 18 -
4	Inhalte und Ergebnisse .....	- 19 -
4.1	Methodik und Vorgehensweise.....	- 20 -
4.1.1	Literaturrecherche	- 20 -
4.1.2	Erhebung von Bedürfnissen mittels schriftlicher Befragung	- 20 -
4.1.3	Wirtschaftliche Betrachtung von Dienstleistungskonzepten im Bereich Wasser	- 20 -
4.1.4	Durchführung der Workshopreihe	- 21 -
4.2	Stand der Technik .....	- 21 -
4.3	Projektergebnisse Arbeitspaket 1: Erhebung des Bedarfs- und Angebotsfelds Wasser.-	- 21 -
4.3.1	Literaturrecherche	- 21 -
4.3.2	Recherche von Anwendungsbeispielen und Vermarktungskonzepten	- 24 -
4.3.3	Erhebung von Bedürfnissen mittels schriftlicher Befragung	- 24 -
4.3.4	Ergebnisse der Befragung	- 27 -
4.3.5	Bearbeitung rechtlicher Fragestellungen	- 28 -
4.4	Projektergebnisse Arbeitspaket 2: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines PSS-Wasser Systems.....	- 34 -
4.4.1	Umweltkostenrechnung	- 34 -
4.4.2	Erhebung der Umwelt- und Materialstromkosten	- 35 -
4.5	Projektergebnisse Arbeitspakete 3 und 4: Gemeinsame Entwicklung und Umsetzung von PSS für Wasser in Unternehmen .....	- 37 -
4.5.1	Nachhaltigkeitsinnovationen im Bedarfsfeld „betriebliches Wassermanagement“	- 37 -
4.5.2	Einführung in die Fallbeispiele für Betreibermodelle	- 39 -
4.5.3	Excel-Tool zum Variantenvergleich	- 42 -
4.5.4	Arten und Definition von Contracting-Vertragstypen	- 47 -
4.6	Projektergebnisse Arbeitspaket 5: Praxishandbuch - Betreibermodelle im Betrieblichen Wassermanagement .....	- 48 -
4.6.1	Problemidentifikation und Bedarfsfeldanalyse	- 49 -
4.6.2	Ideengewinnung und Speicherung	- 52 -
4.6.3	Screening, Bewertung und Auswahl von Ideen	- 53 -
4.6.4	Umsetzung und Markteinführung	- 55 -
4.7	Projektergebnisse Arbeitspaket 6: Öffentlichkeitsarbeit (Verwertung der Ergebnisse) ...	- 55 -
5	Detailangaben zu den Zielen der „Fabrik der Zukunft“ .....	- 56 -
6	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen.....	- 57 -
7	Ausblick und Empfehlungen.....	- 58 -
8	Verzeichnis:.....	- 59 -
8.1	Literaturverzeichnis .....	- 59 -
8.2	Abbildungsverzeichnis .....	- 60 -
8.3	Tabellenverzeichnis .....	- 60 -





# 1 Kurzfassung

## 1.1 Kurzfassung (deutsch)

Wasser zählt in den meisten Betrieben zu den Betriebsstoffen, die nicht in das eigentliche Produkt einfließen, sondern für das „Funktionieren“ des Betriebes notwendig sind. Die Funktionen von Wasser sind beispielsweise das Lösen und der Transport von (Roh)stoffen und Energie oder Reinigung und Abtransport von Schadstoffen. Wasserversorger sind wenig daran interessiert, den Absatz ihres Produktes, in der Regel hochwertiges Trinkwasser, quantitativ zu verringern, solange die Wertschöpfung direkt mit dem Verkauf ihres Produktes verbunden ist. Um diese Verknüpfung zu lösen ist es, wie am Beispiel des Energie-Contracting anschaulich gezeigt werden kann, erforderlich eine neue Sichtweise einzuführen und dabei nicht das Produkt „Wasser“, sondern die damit erbrachte Funktion in den Mittelpunkt der Überlegungen zu stellen.

Zielsetzung des österreichischen Forschungsprojekts „Produkt Service System Wasser - PSS Wasser“ unter der Leitung von JOANNEUM RESEARCH war es, die Funktionen von Wasser in Industrie- und Gewerbebetrieben zu erheben, zu bewerten und Ansatzpunkte für innovative Konzepte des betrieblichen Wassermanagements zu identifizieren. Dabei wurde nach Möglichkeiten alternativer Funktionserfüllungen gesucht, um den Einsatz des „Betriebsmittels Wasser“ zu minimieren bzw. innovative „wasserfreie“ Lösungen zu finden. In Bereichen, in denen eine Vermeidung von Abwässern bzw. die Einsparung von Prozesswasser technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist, lag der Fokus der Forschungsarbeiten auf der Untersuchung von verschiedenen Betreibermodellen und Mietsystemen für die Abwasserreinigung.

Das Forschungsprojekt „PSS Wasser“ bestand aus einem wissenschaftlich-theoretischen Teil, in dem technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen, sowie Praxisbeispiele von PSS im Bereich Wasser/ Abwassermanagement recherchiert wurden. Eine empirische Untersuchung mittels schriftlicher Befragung österreichischer Unternehmen zu ihrem Wasser-/ Abwassermanagement war der Ausgangspunkt einer 4-teiligen Innovationsworkshopreihe mit Akteuren aus dem Bedarfsfeld Wasser, bei der gemeinsam innovative Lösungskonzepte entwickelt, diskutiert und bewertet wurden. Aus dieser Workshopreihe heraus wurde das Praxishandbuch - Betreibermodelle im Betrieblichen Wassermanagement- entwickelt und Kontakte zu den Firmen für die im Projekt durchgeführten Fallbeispiele hergestellt. Ziel der Workshopreihe war es, innovative Konzepte eines betrieblichen Wassermanagements vorzustellen und Ansatzpunkte für die konkrete Umsetzung in Industrie- und Gewerbeunternehmen sowie bei Großverbrauchern aufzuzeigen. Den TeilnehmerInnen wurden Schritt für Schritt die erforderlichen Fertigkeiten vermittelt, um mit diesem Wissen neue Lösungsansätze in ihren Unternehmen/Organisationen einzuleiten bzw. umzusetzen. Der Bereich Abwasser-Contracting stellte in der Workshopreihe einen besonderen Schwerpunkt dar. Die Gegenüberstellung der Bedarfsseite (Industrie / Gewerbe, Großverbraucher) mit der Angebotsseite (Wasserversorger, Anlagenbauer, Technologieanbieter) und die Nutzung des vielfältig vorhandenen Know-hows förderten die gemeinsame Entwicklung von neuen Lösungsansätzen des betrieblichen Wassermanagements, die für alle Beteiligten zu einer Win-Situation führten.

Die Ergebnisse des Projekts haben gezeigt, dass das Interesse und das Potential einer Umsetzung von PSS Wasser bei den Akteuren Wasserversorger, Wasserentsorger, Technologieanbieter und Industrie vorhanden ist, aber bestimmte Randbedingungen für eine Umsetzung erfüllt sein müssen:

- Kritische Größe des Wasserversorgers und Wasserentsorgers darf nicht unterschritten sein.
- Industriekunden müssen zum Kundenkreis des Wasserversorger und Wasserentsorger zählen.
- Das Anforderungsprofil beider Parteien in einem Contracting-Vertrag muss im Vorfeld genau definiert werden.
- Ein größtmögliches Vertrauen zwischen den Contracting Parteien muss vorhanden sein bzw. aufgebaut werden.
- Der Betrieb muss bereit sein den Eingriff von Externen in seine Produktion zu zulassen und bestimmte Zuständigkeiten an Dritte zu vergeben.
- Beim Contracting muss die Finanzierung für Investitionen sichergestellt werden und ein für beide Parteien interessantes Verrechnungsmodell gefunden werden.

## 1.2 Kurzfassung (englisch)

For most companies water ranks among those items, which are not contained in the final product, but are necessary for the “functioning” of the company. The functions of water are for example the dissolving and the transportation of (raw) materials and energy or cleaning and evacuation of harmful substances. Water providers are not really interested in reducing the quantity of the normally high-quality-drinking water as long as the added value is directly linked with the sale of their product. To resolve this link, as can be demonstratively shown at the example of energy contracting, it is necessary to introduce a new perception and to put the provision of the service by water in the centre of considerations rather than the product water itself.

The aim of the Austrian research project “PSS water” under the lead of JOANNEUM RESEARCH was to survey the functions of water in industrial companies and to identify starting points for innovative concepts of operational water management. Here possibilities were sought to minimize the use of the operating resource water or to find innovative water free solutions respectively. In these areas in which a prevention of waste water or saving process water is technically or economically not feasible, focus of the research lay on the examination of various Contracting-models and renting systems for waste water treatment.

The research project embraced a scientific theoretical part in which theoretical, economical and legal frame conditions as well as practical examples of PSS on the area of water/waste water management were evaluated. An empirical evaluation by written questionnaires to Austrian companies about their water/waste water management built the basis of a work shop series in 4 parts with actors from the market field water. Together, innovative solution concepts were developed, discussed and assessed. Based on these work shops the manual “Contracting in industrial water management” was developed and contacts to the companies for the accomplished case studies were established.

The aim of the work shop series was to present innovative concepts for operational water management and to point out the starting points for the concrete implementation in industry and for bulk consumers. The participants were step by step introduced to the required expertise to induce new solution approaches in the companies with the acquired knowledge and to realise them respectively. Special attention in the work shop series was paid to water contracting as the focal point. Facing the demand side (industry and bulk consumers) with the market offer (water suppliers, technology providers, engineering companies) and the use of the manifold present know how promoted the joint development of new solution approaches in operational water management that leads to a win situation for all parties. The results of the project have shown that interest and potential for implementing PSS water is given among the actors (water suppliers, technology providers and industry), but certain frame conditions for a realisation have to be fulfilled:

- The critical minimum size of the water supplier and water disposer has to be met.
- Industrial customers have to be included in the customer circle of water suppliers and waste water treatment companies.
- The job specifications of both parties in a contracting agreement have to be clearly defined a priori.
- A sufficient trust among the contracting parties has to be present or has to be established.
- The companies have to be prepared to allow interferences of externals in their production and to hand over responsibilities to third parties.
- The financing of investments has to be assured in contracting and a calculation model that combines the interest of both parties has to be found.

### 1.3 Ausführliche Kurzfassung (deutsch)

Wasser zählt in den meisten Betrieben zu den Betriebsstoffen, die nicht in das eigentliche Produkt einfließen, sondern für das „Funktionieren“ des Betriebes notwendig sind. Die Funktionen von Wasser sind beispielsweise das Lösen und der Transport von (Roh)stoffen und Energie oder Reinigung und Abtransport von Schadstoffen. Wasserversorger sind wenig daran interessiert, den Absatz ihres Produktes, in der Regel hochwertiges Trinkwasser, quantitativ zu verringern, solange die Wertschöpfung direkt mit dem Verkauf ihres Produktes verbunden ist. Um diese Verknüpfung zu lösen ist es, wie am Beispiel des Energie-Contracting anschaulich gezeigt werden kann, erforderlich eine neue Sichtweise einzuführen und dabei nicht das Produkt „Wasser“, sondern die damit erbrachte Funktion in den Mittelpunkt der Überlegungen zu stellen.

Zielsetzung des österreichischen Forschungsprojekts „Produkt Service System Wasser - PSS Wasser“ unter der Leitung von JOANNEUM RESEARCH war es, die Funktionen von Wasser in Industrie- und Gewerbebetrieben zu erheben, zu bewerten und Ansatzpunkte für innovative Konzepte des betrieblichen Wassermanagements zu identifizieren. Dabei wurde nach Möglichkeiten alternativer Funktionserfüllungen gesucht, um den Einsatz des „Betriebsmittels Wasser“ zu minimieren bzw. innovative „wasserfreie“ Lösungen zu finden. In Bereichen, in denen eine Vermeidung von Abwässern bzw. die Einsparung von Prozesswasser technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist, lag der Fokus der Forschungsarbeiten auf der Untersuchung von verschiedenen Betreibermodellen und Mietsystemen für die Abwasserreinigung.

Das Forschungsprojekt „PSS Wasser“ bestand aus einem wissenschaftlich-theoretischen Teil, in dem technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen, sowie Praxisbeispiele von PSS im Bereich Wasser/ Abwassermanagement recherchiert wurden. Eine empirische Untersuchung mittels schriftlicher Befragung österreichischer Unternehmen zu ihrem Wasser-/ Abwassermanagement war der Ausgangspunkt einer 4-teiligen Innovationsworkshopreihe mit Akteuren aus dem Bedarfsfeld Wasser, bei der gemeinsam innovative Lösungskonzepte entwickelt, diskutiert und bewertet wurden. Aus dieser Workshopreihe heraus wurde das Praxishandbuch - Betreibermodelle im Betrieblichen Wassermanagement- entwickelt und Kontakte zu den Firmen für die im Projekt durchgeführten Fallbeispiele hergestellt.

Im Zuge einer **schriftlichen Befragung** von Unternehmen wurde die Bereitschaft zur Fremdvergabe von Wasserdienstleistungen im Bereich Wasserversorgung, Prozesswassermanagement und Abwasserreinigung untersucht. Von 358 versandten Fragebögen (gleichverteilt nach Branchen und Bundesländern) wurden 42 ausgefüllt zurückgeschickt. Aufgrund der geringen Rücklaufquote von 11,2% sind die Ergebnisse nicht repräsentativ, geben jedoch einen ersten Einblick über Meinungen und Einschätzungen zum Thema.

Die Nutzung von Wassersparpotenzialen im kommunalen Bereich fokussiert sich - auf der Basis vorliegender Rechercheergebnisse - auf den Einsatz von wassersparenden Sanitärarmaturen. In diesem Bereich sind auch Wirtschaftlichkeitsangaben (Amortisationszeiten) bzw. konkrete Anleitungen zur Berechnung von Sparpotenzialen verfügbar. Weitere Nutzungskonzepte - die Anwendung von Regen- und Grauwassersystemen – besitzen derzeit noch Pilotcharakter. Sie sind in ihrer Wirtschaftlichkeit dem Einbau von Wassersparanlagen und –armaturen nachgeordnet. Von Bedeutung für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bzw. die Umsetzung von Maßnahmen sind insbesondere lokale und regionale Besonderheiten (Nutzungsverhalten und vorhandene Technologie, Fördermodelle und Preisstruktur). Sparmaßnahmen im Trinkwasserbereich amortisieren sich demnach in 0,5 bis 8, eine Regen- und Brauchwassernutzung in 8 bis 20 Jahren.

Bei den auf der Befragung und deren Auswertung aufbauenden Schlussfolgerungen ist die relativ geringe absolute Größe des Antwortsamples (15) zu berücksichtigen. Diese lässt nur bedingt Rückschlüsse auf die Gesamtheit zu bzw. sind diese nicht statistisch abgesichert. Aus der Zusammenschau aller ausgewerteter Fragen heraus wird abgeleitet, dass im Bereich technischer Lösungen, d.h. wassersparende Sanitärinstallationen, Sparmaßnahmen in der Warmwasserbereitung und – mit Abstrichen – Regen- und Brauchwassersysteme – zwar Potenziale teilweise bereits ausgeschöpft wurden, aber nach wie vor ungenutztes Potenzial besteht und auch Informationen in diese Richtung nachgefragt werden. Was den dienstleistungsbezogenen Ansatz in Form von Contracting, Miet- und

Servicesystemen betrifft, zeigt sich aufgrund eines hohen Anteils von „weiß nicht“ Antworten, das oft keine Einschätzungen abgegeben werden können. Dies begründet sich vermutlich damit, dass keine Kenntnis über das am Markt bestehende Angebot – sofern und soweit dieses überhaupt besteht – herrscht. Contracting wird auch im Spektrum möglicherweise fördernder Maßnahmen zur Nutzung von Wassersparpotenzialen unterdurchschnittlich gewichtet. Grundsätzlich ist ein Informationsbedarf gegeben, es zeigt sich auch, dass die Einbindung von MitarbeiterInnen über Motivation, Weiterbildung und Zeitbudget eine wesentliche Rolle spielen dürfte. Es besteht durchaus Potenzial für künftige Maßnahmen und sie werden wahrscheinlich auch angenommen bzw. umgesetzt werden, sofern es sich vorerst um technische Lösungen (Wassersparmaßnahmen) handelt. In diesem Zusammenhang könnten konkrete Handlungsanleitungen hilfreich sein und angenommen werden. Was dienstleistungsorientierte Maßnahmen betrifft, ist erst ein Marktangebot herzustellen bzw. zu kommunizieren.

Auf Grund der Recherchen und des Fragebogens hat sich gezeigt, dass eine Umsetzung von **Betreibermodellen** im industriellen Bereich auch auf internationalem Gebiet noch nicht oft realisiert wurde und daher die Modelle bei den Firmen nicht wirklich bekannt sind.

Im Vertragswesen wurde PSS im Bereich Wasser von der rechtlichen und umsetzungsorientierten Seite eingehend betrachtet und analysiert. Folgende Punkte sind entscheidend bei der Vertragserstellung:

- Aufbau des gegenseitigen Vertrauens von Contractor and Contracting-Nehmer im speziellen wenn der Contractor-Nehmer ein Industriebetrieb ist und durch das Prozesswassermanagement direkt in den Prozess eingegriffen wird.
- Definition aller Möglichkeiten und Wünsche vorab und Berücksichtigung in der Vertragserstellung.
- Wesentliche Punkte eines Vertrags sind die Vertragspflichten wie Haupt- und Nebenpflichten des Kunden und des Dienstleisters und die Versicherung der Anlage; die Sicherung des Dienstleisters und des Unternehmens, die Eigentumsfrage, die Regelung des Abfallbesitzes und die Regelung zur wasserrechtlichen Haftung.
- Im Sinne des Verursacherprinzips ist eine Bemessung des Entgelts bzw der Gebühr für die Abwasserentsorgung abhängig vom Verschmutzungsgrad unbedingt erforderlich. In diesem Bereich bestehen allerdings zum Teil noch erhebliche Rechtsetzungsdefizite im Bereich der Kanalisationsgesetze der Länder (vor allem in Wien). Eine umfassende Umsetzung des Verursacherprinzips ist jedoch nach der Wasserrahmenrichtlinie bis 2010 jedenfalls grundsätzlich erforderlich. Darüber hinaus trägt eine Bemessung der Abwassergebühren bzw. –entgelte auch zur Entstehung eines funktionierenden Wettbewerbs und Marktes bei.
- Damit die Vereinbarung zwischen Unternehmer und Dienstleister „funktionieren“ kann, muss sie jedenfalls sorgfältig ausgestaltet werden. Zwingend notwendig ist eine genaue Festlegung der Aufgaben, Pflichten und Verantwortlichkeiten der beiden Vertragspartner, vor allem auch deshalb, um die Haftungsrisiken klar zuordnen zu können. Empfehlenswert ist auch eine Klärung des Eigentumsrechts am Abwasser bzw. den Abfällen. Regelungen zur Sicherung der beiden Vertragspartner sollten ebenso vorgesehen werden wie Wertanpassungsklauseln in Bezug auf das vereinbarte Entgelt.

Die **Umweltkostenrechnung** stellt die Entscheidungsgrundlagen für den betrieblichen Umweltschutz im Sinne einer effizienten Verwendung der eingesetzten Materialien zur Verfügung und umfasst sowohl physikalische Messgrößen über Material- und Energieeinsatz, Materialflüsse, Abfälle und Emissionen, als auch monetäre Daten zu Kosten, Einsparungen und Erlösen aus Umweltmaßnahmen. Sie unterstützt Verbesserungen der Materialeffizienz und reduziert Umweltrisiken und –auswirkungen sowie die Kosten des betrieblichen Umweltmanagements. Das Hauptanwendungsgebiet liegt bei internen Kalkulationen und Entscheidungen.

Die Umweltkostenrechnung nach dem für die Vereinten Nationen und IFAC entwickelten Schema basiert auf der Tatsache, dass alle eingekauften Materialien aufgrund physikalischer Notwendigkeit (Erhaltungssätze für Masse und Energie) den Betrieb entweder als Produkt oder als Nicht-Produkt-Output (Abfall, Abwasser oder Luftemission) verlassen müssen (oder zwischengelagert werden, was sich in einer Änderung des Lagerbestandes äußert). Emissionen sind daher ein Zeichen unvollständiger

ger Rohstoffnutzung in der Produktion. Bei der Kalkulation der Umweltkosten werden daher nicht nur die Entsorgungsgebühren betrachtet, sondern es werden auch der „verschwendete“ Materialeinkaufswert und die anteiligen Produktionskosten der Abfälle und Emissionen hinzugerechnet.

Durch die Hinzurechnung der Materialeinkaufswerte des Nicht-Produkt-Outputs zu den Umweltkosten wird der Anteil der Umweltkosten an den Gesamtkosten sehr viel höher. Es ist dabei nicht Ziel einer Umweltkostenrechnung zu zeigen, dass Umweltschutz teuer ist; eher geht es darum, Verbesserungspotentiale transparent zu machen. Es ist auch nicht wesentlich, sehr viel Zeit in eine möglichst genaue Abgrenzung des Umweltanteils der verschiedenen Kostenarten zu investieren, sondern es ist das wesentliche Ziel, sicherzustellen, dass ALLE signifikante Kosten bei betrieblichen Entscheidungen mit berücksichtigt werden.

Der bedarfs- bzw. bedürfnisorientierte Ansatz wurde in einer 4-teiligen Workshopreihe auf das betriebliche Wassermanagement übertragen. Unter Wassermanagement werden alle Tätigkeiten eines Unternehmens bezeichnet, die mit der *Wasserversorgung*, *Prozesswasseraufbereitung* und *Abwasserentsorgung* zusammenhängen. Das betriebliche Wassermanagement zählt somit nicht zu den Kernprozessen eines Unternehmens (Bereitstellung von Nutzen durch Produkte, Dienstleistungen oder Lösungen) sondern zu den sog. unterstützenden Prozessen. Diese stellen eine Grundlage für die Leistungserbringung dar, unterstützen die Durchführung der Kernprozesse, werden vom Kunden aber nicht unmittelbar wahrgenommen und zählen auch nicht unbedingt zu den Kernkompetenzen des Unternehmens. In manchen Unternehmen sind diese Prozesse dennoch ein großer Kostenfaktor, weshalb es sich wirtschaftlich rentiert, innovative Lösungen für das betriebliche Wassermanagement zu entwickeln.

Ziel der **Workshopreihe** war es, innovative Konzepte eines betrieblichen Wassermanagements vorzustellen und Ansatzpunkte für die konkrete Umsetzung in Industrie- und Gewerbeunternehmen sowie bei Großverbrauchern aufzuzeigen. Den TeilnehmerInnen wurden Schritt für Schritt die erforderlichen Fertigkeiten vermittelt, um mit diesem Wissen neue Lösungsansätze in ihren Unternehmen/Organisationen einzuleiten bzw. umzusetzen. Der Bereich Abwasser-Contracting stellte in der Workshopreihe einen besonderen Schwerpunkt dar. Die Gegenüberstellung der Bedarfsseite (Industrie / Gewerbe, Großverbraucher) mit der Angebotsseite (Wasserversorger, Anlagenbauer, Technologieanbieter) und die Nutzung des vielfältig vorhandenen Know-hows förderten die gemeinsame Entwicklung von neuen Lösungsansätzen des betrieblichen Wassermanagements, die für alle Beteiligten zu einer Win-Situation führten.

Die Workshops bestanden aus einem Theorieteil, in dem den TeilnehmerInnen neue Themen durch kurze Impulsreferate und Präsentationen näher gebracht wurden sowie aus einem interaktiven Praxisteil, in dem über Gruppenarbeiten und Diskussionen die Themenstellungen auf die konkrete Situation in den teilnehmenden Unternehmen herunter gebrochen wurden. Zusätzlich zwischen den Workshop-Terminen auszuführende „Hausaufgaben“ unterstützten die Vertiefung des Wissens sowie die Anwendung des Wissens im eigenen Betrieb.

Für das Projektteam bot die Workshopreihe darüber hinaus die Möglichkeit, wichtige und praxisrelevante Rückmeldungen für die Überarbeitung des Praxishandbuchs „Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement“ zu bekommen. Die Ergebnisse aus der Workshopreihe wurden in das Praxishandbuch eingearbeitet.

Aufgrund der Kontakte und an Hand der eingebrachten Probleme der an der Workshopreihe beteiligten Unternehmen wurden verschiedene Beispiele für unterschiedliche Betreibermodelle kreiert und in Fallbeispielen näher untersucht.

Basis für einen Variantenvergleich (Eigenbesorgung vs. Fremdbesorgung/ Contracting) ist die komplette Umweltkostenerhebung. Aus dieser prozentuellen Aufteilung der Umweltkosten war erkennbar, dass die Kosten für Wasser-/Abwasser im Unternehmen aus dem Fallbeispiel signifikant sind.

Aus diesem Grund wurden die Kosten für das Medium Wasser einer tiefer gehenden Untersuchung unterzogen. Dazu erfolgte eine Zuordnung zu den Bereichen Versorgung, Prozess und Entsorgung, um zu erkennen, in welchem Bereich der beste Hebel für kostenwirksame Maßnahmen zu finden war. Im Fallbeispiel ergibt das 2 % für Versorgung, 8% für Prozess und 90 % für Abwasser.

Der Bereich der Versorgung ist bei Eigenversorgung über einen Brunnen sehr gering, steigt aber stark an, wenn Wasser zugekauft werden muss oder verschiedene Wasserqualitäten (z.B. Vollentsalztes Wasser) zur Verfügung gestellt werden müssen.

Die Prozesskosten beschränken sich auf Personalkosten sowie Material- und Instandhaltungskosten und Abschreibungen für produktionsintegrierte Anlagen. Ihr Anteil wird höher, wenn Prozesswasser aufgereinigt und im Kreislauf gefahren werden oder das Unternehmen über eine z.B. Wärmerückgewinnung verfügt.

Der überwiegende Teil der Kosten ist der Abwasserbehandlung zuzuordnen. Hier erfasst werden auch die Kosten für eingesetzte Roh- Hilfs- und Betriebsstoffe, die über das Abwasser aus dem Betrieb geschwemmt werden.

Die vertiefte Umweltkostenerhebung für das Medium Wasser liefert somit Detailwissen über die genaue Zuordnung der Wasserkosten im Unternehmen. Sowohl die einzelnen Kostenparameter als auch ihr Verhältnis zu anderen Kostenarten werden sichtbar. Diese Daten stellen die Grundlage für die Berechnung von Varianten in der Investitionsrechnung und zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Contractinglösungen dar.

Der Variantenvergleich bezüglich Fremdvergabe (über Contracting) oder Eigenbesorgung erfolgt mittels der aus der Investitionsrechnung bekannten Kapitalwertberechnung. Dabei werden jeweils die Kapitalwerte von Investitionsalternativen berechnet und miteinander verglichen.

Ein weiteres Ergebnis des Forschungsprojekts und der Innovations-Workshopreihe ist das nunmehr vorliegende **Praxishandbuch** „Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement“. Zielgruppen des Handbuches sind:

- Unternehmens- und Umweltberater, die ihr Beratungsspektrum und –portfolio um das Thema „betriebliches Wassermanagement“ erweitern wollen.
- Industrie- und Gewerbebetriebe (technisches Personal): In Unternehmen mit Wasserproblemen (z.B. große Verbrauchsmengen, geringe Verfügbarkeit, strenge gesetzliche/behördliche Auflagen,...) werden Wasserbeauftragte extern ausgebildet, um die Kosten mittel- bis langfristig senken zu können.
- (Ab-)Wasserverbände: Erweiterung des Leistungsangebots von (Ab-)Wasserverbänden für ihre Kunden. Der Verband bietet Unternehmen oder öffentlichen Großabnehmern Unterstützung beispielsweise bei der Reduzierung deren Wasserverbrauchs an.

Das Handbuch beinhaltet kurz und übersichtlich zusammengefasst das erforderliche Wissen und Know-how, um den Umgang mit dem Medium Wasser in Industrie- und Gewerbebetrieben in einem ganzheitlichen Ansatz optimieren zu können. Das bedeutet, dass neben technischen Fragestellungen auch organisatorische, rechtliche und finanzielle Aspekte berücksichtigt werden.

Das Praxishandbuch ist in fünf Kapitel unterteilt. Jedes Kapitel ist in sich geschlossen und kann ohne zwingende Reihenfolge gelesen und bearbeitet werden. Je nach Interessenslage und Informationsbedarf werden folgende Themen behandelt:

- Wassermanagement in Österreich
- Innovationsmanagement
- Kosten des betrieblichen Wassermanagements
- Rechtliche Rahmenbedingungen von Contractingverträgen

Das praxisgerechte Know-how für ein optimiertes betriebliches Wassermanagement ist darin aufbereitet. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen werden Betreibermodelle im Detail vorgestellt.

Der Anhang enthält ein Begriffsglossar, Hinweise auf weiterführende Literatur, wichtige Adressen und Links sowie alle im Praxishandbuch verwendeten Arbeitsmaterialien. Zusätzlich befinden sich alle Arbeitsblätter und –materialien auf der beiliegenden CD-ROM.

Als Schlussfolgerung aus den Projektergebnissen kann gesagt werden, dass das Interesse und das Potential einer Umsetzung von PSS Wasser bei den Akteuren Wasserversorger, Wasserentsorger, Technologieanbieter und Industrie vorhanden ist, aber bestimmte Randbedingungen für eine Umsetzung erfüllt sein müssen:

- Kritische Größe des Wasserversorgers und Wasserentsorgers darf nicht unterschritten sein.
- Industriekunden müssen zum Kundenkreis des Wasserversorger und Wasserentsorger zählen.
- Das Anforderungsprofil beider Parteien in einem Contracting-Vertrag muss im Vorfeld genau definiert werden.
- Ein größtmögliches Vertrauen zwischen den Contracting Parteien muss vorhanden sein bzw. aufgebaut werden.
- Der Betrieb muss bereit sein den Eingriff von Externen in seine Produktion zu zulassen und bestimmte Zuständigkeiten an Dritte zu vergeben.
- Beim Contracting muss die Finanzierung für Investitionen sichergestellt werden und ein für beide Parteien interessantes Verrechnungsmodell gefunden werden.

#### 1.4 Ausführliche Kurzfassung (englisch)

For most companies water ranks among those items, which are not contained in the final product, but are necessary for the “functioning” of the company. The functions of water are for example the dissolving and the transportation of (raw) materials and energy or cleaning and evacuation of harmful substances. Water providers are not really interested in reducing the quantity of the normally high-quality-drinking water as long as the added value is directly linked with the sale of their product. To resolve this link, as can be demonstratively shown at the example of energy contracting, it is necessary to introduce a new perception and to put the provision of the service by water in the centre of considerations rather than the product water itself.

The aim of the Austrian research project “PSS water” under the lead of JOANNEUM RESEARCH was to survey the functions of water in industrial companies and to identify starting points for innovative concepts of operational water management. Here possibilities were sought to minimize the use of the operating resource water or to find innovative water free solutions respectively. In these areas in which a prevention of waste water or saving process water is technically or economically not feasible, focus of the research lay on the examination of various Contracting-models and renting systems for waste water treatment.

The research project embraced a scientific theoretical part in which theoretical, economical and legal frame conditions as well as practical examples of PSS on the area of water/waste water management were evaluated. An empirical evaluation by written questionnaires to Austrian companies about their water/waste water management built the basis of a work shop series in 4 parts with actors from the market field water in which innovative solution concepts were commonly developed, discussed and assessed. Based on these work shops the manual “Contracting in industrial water management” was developed and contacts to the companies for the planned case studies were established.

By questionnaires companies were asked in writing about their willingness to external processing of water services in the areas water supply, process water management and waste water treatment. Out of 358 sent questionnaires (equally distributed among branches and counties) 42 were received in return. Due to the little return flow quota of 11,2% the results are not representative, but give a first insight about the opinions and assessments on this issue.

The use of water saving potential in the municipal area focuses on – on the basis of present research results – the use of water saving sanitary armatures. In this area also economical data (amortisation periods) or concrete instructions to calculate saving potentials are available. Additional concepts for utilisation– the use of rain and grey water systems – are currently still in the status of pilot plants. They are ranged behind the installation of water saving plants and armatures in their profitability. Of high importance for economical considerations and the implementation of measures are especially local and regional characteristics (user behaviours and existing technologies, funding models and price structure). Accordingly savings in drinking water have an amortisation period of 0,5 to 8 years, an utilisation system for rain and industrial water an amortisation period of 8 to 20 years.

For the conclusion based on the interview and its analysis the relative low absolute quantity of the answer samples (15) must be considered. That just conditionally allows an inference of the entirety and it is not ensured statistically. On the synopsis of all analysed questions it can be derived, that in the domain of technical solutions, these are water saving piping, austerity measures in the water heating and – with deductions – rain- and service water systems, potential is already partial tapped, but there is still unused potential and also information to that trend is demanded. Concerning the service-related approach in the form of contracting, renting and service systems, it is apparent that often no assessment can be given according to the many „don't know“-answers in the questionnaire. This is probably due to the fact that little knowledge on the existing offer and supply at the market is present – if and in so far such an offer is available. In range of possible aiding measures for using water saving potentials contracting is also assessed below average.

Basically there is a need for information and it also becomes apparent that involving colleagues in motivating, further trainings and time budget plays a major role. There is definitely potential for future measures and they will very probable be accepted and implemented in so far as these are technical



solutions in a first step. In this context clear guidelines for action might be helpful and find fruitful ground.

Based on the research and on the questionnaire it is shown that the implementation of contracting models in the industrial sector has as well not been implemented on international level and therefore models are not well known in the companies.

Contracting has been considered in detail from its legal and implementation-oriented aspects in the course of the project. The following points are decisive in establishing contracts:

- Establishing a mutual trust between the contractor and the beneficiary of the contract especially in the case of the beneficiary being an industrial company and the process water management directly interferes with the process.
- Defining all possibilities and wishes a priori and considering them in the contract establishment
- The main points of a contract include the obligations such as main and side obligations of the customer and the service company and the insurance of the plant, the security of the both parties, the question of property, a regulation on waste possession and a regulation on water-judicial liabilities.
- According to the cost-by-cause principle (polluter pays principle) a calculation of the payment or fee for the water disposal depending on the degree of the pollution is absolutely necessary. Here, however, deficits in legal regulations partly exist in the canalisation laws of the counties (especially in Vienna). According to the WFD (European water framework directive) a comprehensive implementation of the cost-by-cause principle at least basically is necessary until 2010. Furthermore a calculation of waste water fees and payment regulations also contribute to the establishment of a functioning competition and market.

Environmental Management Accounting forms the decision basis for industrial environmental protection in the aspect of an efficient use of the input materials, and embraces physical units such as energy and material input, material flows, waste and emissions as well as monetary data for costs, savings and revenues from environmental measures. It supports improvements in material efficiency and reduces environmental risks and impacts as well as the costs of operational environmental management. The main areas of application are internal calculations and decisions.

According to a scheme developed for the United Nations and the IFAC, Environmental Management Accounting is based on the fact that all bought materials have to leave the company either as product or as non-product-output (waste, waste water and air emissions) because of physical necessity (conservation equation of mass and energy) – or have to be stored intermediately which affects changes in storage. Emissions are therefore a sign of incomplete usage/conversion of raw materials in production. In the calculation of environmental costs consequently not only disposal costs are considered but also “wasted” purchase value of the material and the proportional production costs of waste and emissions are added.

By adding the material purchase values of the non-product-output to the environmental costs the share of environmental costs of the total costs becomes by far larger. Here it is not the aim of EMA to show that environmental protection is expensive, but rather to make improvement potentials transparent. It is also not important to take a lot of effort in a detailed enough assignment of the environmental share of different type of costs, but the main aim is to ensure a consideration of all significant costs for operational decisions.

The above explained demand- or requirement-oriented approach was assigned to industrial water management in a works shop series in 4 parts. Among water management all activities of a company are understood that are linked to water supply, process water treatment and waste water disposal. The industrial water management thus is not one of the core processes of a company (supply of added value through products, services, solutions) but one of the so called supporting processes. These form a basis for the service provision and support the core processes, but are not directly seen by costumers and also do usually not belong to the core competences of a company. In some companies these processes however pose a major cost factor which makes it economically profitable to develop innovative solutions for the industrial water management.

The aim of the work shop series was to present innovative concepts for operational water management and to point out the starting points for the concrete implementation in industry and for bulk consumers. The participants were step by step introduced to the required expertise to induce new solution approaches in the companies with the acquired knowledge and to realise them respectively. Special attention in the work shop series was paid to water contracting as the focal point. Facing the demand side (industry and bulk consumers) with the market offer (water suppliers, technology providers, engineering companies) and the use of the manifold present know how promoted the joint development of new solution approaches in operational water management that leads to a win situation for all parties. The work shop comprised a theoretical part, in which new themes were presented, as well an interactive practical part, in which the themes were broken down to concrete cases by group work and discussions. Additional to the workshops the participants consolidated and applied their knowledge by home works. Further the project team had the possibility to get feedback with importance and practical relevance for overworking the practical manual. By having contacts to industry and by means of the problems which were brought into the workshop series, different examples for different contracting models have been created and have investigated in more detail.

Basis for the comparison of alternatives (internal provision versus external provision/Contracting) is the complete environmental management accounting (EMA). From the division in percent of the environmental relevant costs it can be seen that the costs are significant for water/waste water of the company in the case study. For this reason the costs of waste water have been investigated in more detail. To identify the most cost effective measurements the costs have been allocated to the fields of supply, process and disposal. The results of the case study were 2% for supplier, 8% for process and 90% for disposal of waste water. The field of supply is small for the internal provision via the own well, but rises if water has to be bought or different water qualities (de-ionised water,...) are needed.

The costs for the process are limited on the personal costs, material and maintenance costs and depreciation of cleaner production plants. This part will rise if process water will be cleaned and recycled. The biggest part of the costs concerns the waste water treatment. In this part also the costs of raw materials, auxiliary materials and operating materials have to be considered, which will be flushed out the company by the waste water. This detailed environmental management accounting for water thus delivers more knowledge on the allocation of water costs in a company. The single cost parameters will be visible as well as the ratio to the other costs. These data are the basis for further calculations of different alternatives of the investment appraisal and to assess the advantage of contracting solutions. The capitalised value calculation is used for the comparison of alternatives of the external provision (contracting) or internal provision. In this case the capitalised value of the different investment alternatives will be calculated and compared.

Another result of the project and the innovation workshop series is the existing manual "contracting models in industrial water management". The target groups of the manuals are:

- Companies and consultants, which want to extend the consulting portfolio in the field of industrial water management
- Industries (technical employees): companies with problems in the field of water (e.g. big water demand, low availability, rigorous legal regulations,...) will have external educations for their water managers to minimize the cost on a long-term
- (waste) water associations: extension of the service offering of (waste) water associations for the costumers. The association offers the support for companies or public bulk consumers e.g. for the reduction of the water demand

The manual contents the necessary knowledge in a short and pregnant summarisation to optimize the handling of water in Industry in a holistic approach. This means that beside technical questions also organisational, legal and financial aspects will be considered.

The manual is divided into five chapters. Each chapter is self-contained and can be read without an imperative order. Following themes are treated depending on the interest and information demands:

- Water management in Austria
- Innovation management

- Costs of the industrial water management
- Legal framework conditions for contracting

The practical orientated Know-How for an optimized industrial water management can be found in the manual. Contracting models will be introduced by means of case studies. In the appendix a conceptual glossary, hint for further literature, important addresses and links as well all in the manual used working materials are collected. Additional all working sheets and working materials are added on an attached CD-Rom.

Concluding, the results of the project have shown that interest and potential for implementing PSS water is given among the actors water suppliers, technology providers and industry, but certain frame conditions for a realisation have to be fulfilled:

- The critical minimum size of the water supplier and water disposer has to be met
- Industrial customers have to be included in the customer circle of water suppliers and waste water treatment companies
- The job specifications of both parties in a contracting agreement have to be clearly defined a priori.
- A sufficient trust among the contracting parties has to be present or has to be established
- The companies have to be prepared to allow interferences of externals in their production and to hand over responsibilities to third parties
- The financing of investments has to be assured in contracting and a calculation model that combines the interest of both parties has to be found.



## 2 Einleitung

Wasser zählt in den meisten Betrieben zu den Betriebsstoffen, die nicht in das eigentliche Produkt einfließen, sondern für das „Funktionieren“ des Betriebes notwendig sind. Die Funktionen von Wasser sind beispielsweise das Lösen und der Transport von (Roh)stoffen und Energie oder Reinigung und Abtransport von Schadstoffen. Wasserversorger sind wenig daran interessiert, den Absatz ihres Produktes, in der Regel hochwertiges Trinkwasser, quantitativ zu verringern, solange die Wertschöpfung direkt mit dem Verkauf ihres Produktes verbunden ist. Um diese Verknüpfung zu lösen ist es, wie am Beispiel des Energie-Contracting anschaulich gezeigt werden kann, erforderlich eine neue Sichtweise einzuführen und dabei nicht das Produkt „Wasser“, sondern die damit erbrachte Funktion in den Mittelpunkt der Überlegungen zu stellen.

Der Nutzen von innovativen Dienstleistungsmodellen aus der Sicht des Anbieters liegt zum einen in der Chance, neue Geschäftsfelder zu entwickeln, die noch gezielter als bisher auf aktuelle und zukünftige Bedürfnisse von Kunden fokussieren. Der Verkauf von Lösungskompetenz birgt auch die Chance, sich von Mitbewerbern am Markt zu differenzieren. Im traditionellen Verkaufsmodell enden Kundenbeziehungen meist am „point-of-sale“ und es ist ein erheblicher Aufwand erforderlich, den Kunden an das Unternehmen zu binden. Durch Geschäftsmodelle, die auf die langfristige Bereitstellung von Nutzen bzw. eines Ergebnisses (mit Hilfe von Produkten) abzielen, kann somit der Aufwand für Kundenbindungsaktivitäten reduziert werden. Aus der Sicht der Nachhaltigkeit können Ressourcenströme, die für die Bereitstellung von Nutzen erforderlich sind, verringert werden, d.h. Wertschöpfung vom Ressourcenverbrauch entkoppelt werden. Allerdings ist gerade bei der Bewertung der Nachhaltigkeitseffekte von PSS jedes Modell für sich zu betrachten und es können keine globalen Aussagen getroffen werden, dass Dienstleistungsmodelle per se „nachhaltiger“ sind, als der reine Produktverkauf. Für den Kunden sind Dienstleistungsmodelle vor allem dann interessant, wenn ihm alle Aktivitäten, die für die Befriedigung seiner Bedürfnisse erforderlich sind, von kompetenten Anbietern abgenommen werden (Prinzip des „one-stop-shoppings“).

Bei den Projektzielen handelt es sich zum einen um die Entwicklung von Dienstleistungskonzepten für die Behandlung gewerblich-industrieller Prozesswässer (Industrielles Prozesswasser-Contracting bzw. IP-Contracting), zum anderen um eine Erhebung des Bedarfs- und Angebotsfeldes Wasser im Sinne einer systematischen Erfassung und Nutzung von Wassereinsparpotenzialen. Obwohl beide Zugänge unterschiedliche Vorgangsweisen erfordern und Zielsetzungen haben, bestehen sowohl bei den Akteuren (Kunden, Versorger, Contractor) als auch beim Dienstleistungsmodell (Vertragsgestaltung) Überschneidungen, die es gerechtfertigt erscheinen lassen beide Ansätze parallel bzw. überschneidend zu bearbeiten und auch gegenüberzustellen.

### 3 Ziele

Zielsetzung des österreichischen Forschungsprojekts „PSS Wasser“ unter der Leitung von JOANNEUM RESEARCH war es, die Funktionen von Wasser in Industrie- und Gewerbebetrieben zu erheben, zu bewerten und Ansatzpunkte für innovative Konzepte des betrieblichen Wassermanagements zu identifizieren. Dabei wurde nach Möglichkeiten alternativer Funktionserfüllungen gesucht, um den Einsatz des „Betriebsmittels Wasser“ zu minimieren bzw. innovative „wasserfreie“ Lösungen zu finden. In Bereichen, in denen eine Vermeidung von Abwässern bzw. die Einsparung von Prozesswasser technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist, lag der Fokus der Forschungsarbeiten auf der Untersuchung von verschiedenen Betreibermodellen und Mietsystemen für die Abwasserreinigung.

Produkt Dienstleistung Systeme für Wasser & Industrielles Prozesswasser

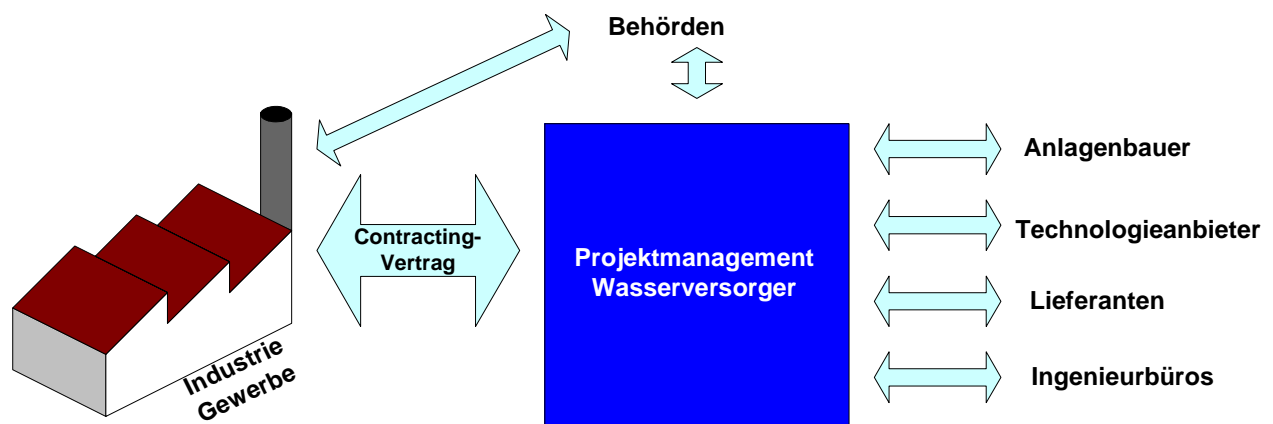


Abbildung 1: Betreibermodell für betriebliches Wassermanagement

Bei diesen Betreibermodellen werden ähnlich dem Energie-Contracting die notwendigen Abwasseranlagen nicht notwendigerweise gekauft, sondern gemietet, wobei der Technologieanbieter Eigentümer der Anlage bleibt und neben Beratung und Know-how die Dienstleistung „m<sup>3</sup> gereinigtes Prozesswasser pro Stunde oder pro Produkt“ verkauft. Verständlicherweise liegt es im wirtschaftlichen Interesse des Technologieanbieters die Dienstleistung möglichst lange mit derselben Anlage bereitstellen zu können - bei gleich bleibender bzw. verbesserter Qualität des gereinigten Prozesswassers.

Ziel ist es somit, die Leistung (bzw. das Ergebnis „gereinigtes Prozesswasser“) billiger, ressourceneffizienter und schneller anbieten zu können. Damit rücken Lösungsansätze für das betriebliche Wassermanagement nahe an die Idee von „Product-Service Systems“ (PSS)<sup>1</sup> heran, bei denen ebenso die Bereitstellung eines gewünschten Ergebnisses im Vordergrund steht und nicht primär der Verkauf von Produkten (Carsharing Systeme liefern dem Kunden beispielsweise das Ergebnis bzw. die Dienstleistung „Mobilität“, ohne dabei Autos verkaufen zu müssen).

Das Forschungsprojekt „PSS Wasser“ bestand aus einem wissenschaftlich-theoretischen Teil, in dem technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen, sowie Praxisbeispiele von PSS im Bereich Wasser/ Abwassermanagement recherchiert wurden. Eine empirische Untersuchung mittels schriftlicher Befragung österreichischer Unternehmen zu ihrem Wasser-/ Abwassermanagement war der Ausgangspunkt einer 4-teiligen Innovationsworkshopreihe mit Akteuren aus dem Bedarfsfeld Wasser, bei der gemeinsam innovative Lösungskonzepte entwickelt, diskutiert und bewertet wurden. Aus dieser Workshopreihe heraus wurde das Praxishandbuch - Betreibermodelle im Betrieblichen

<sup>1</sup> In der Literatur finden sich eine Reihe synonym verwendeter Begriffe u.a. Produkt-Dienstleistungssysteme, Dienstleistungsinnovationen, Ecoservices, öko-effiziente Dienstleistungen

Wassermanagement- entwickelt und Kontakte zu den Firmen für die im Projekt durchgeführten Fallbeispiele hergestellt.

## 4 Inhalte und Ergebnisse

Zu Projektstart stellte sich das Projektteam folgende Forschungsfragen, deren Beantwortung zu einer umfassenden Bearbeitung der Projekthinhalte führte.

*Wer sind die zukünftigen Zielgruppen und Akteure in einem PSS Wasser?*

Es haben sich vier Zielgruppen herauskristallisiert, die in Zukunft für die Umsetzung eines PSS Wasser Konzept relevant sein werden:

Das Wasserversorgungsunternehmen, das Wasser in unterschiedlichen Qualitäten an einen Industrie- oder Gewerbebetrieb liefert, der Technologieanbieter, der das Prozesswasser innerhalb des Betriebs in der gewünschten Qualität aufbereitet, der Betrieb, der selbst das innerbetriebliche Wassermanagement organisiert und der Wasserentsorger, der für die Abwasserreinigung vor der Einleitung in den Vorfluter verantwortlich ist. Prinzipiell sind alle Branchen als potentielle Zielgruppe anzusehen, wobei Betriebe mit wasserintensiver Produktion zukünftig eine größere Rolle in einem PSS Wasser spielen werden.

*Welche Rolle und Funktion spielt Wasser für die beteiligten Akteure?*

Im Rahmen der Workshopreihe konnten die Interessen und Leistungsangebote der einzelnen beteiligten Gruppen ausgearbeitet werden (siehe Abbildung 15) und die Erwartungen von/an den/die anderen Akteuren dargestellt werden. Obwohl die Rollen und Funktionen sehr unterschiedlich gelagert sind, zeigte sich eine Überlappung der Interessen wie z.B. Gewinnmaximierung oder ressourceneffiziente Versorgung von Wasserversorger, Technologieanbieter, Industriebetrieb und Wasserentsorger in einigen Gebieten.

*Welche nationalen und internationalen Beispiele für PSS und Contractingmodelle gibt es und in welcher Form sind sie am besten für den Bereich Wasser anzuwenden?*

Unter Kapitel 4.3 wurden die Ergebnisse der Recherchen über bereits bestehende Wasser Contractingmodelle dokumentiert. Generell kann gesagt werden, dass im internationalen Vergleich einige Beispiele meist von großen Wasserversorgern realisiert wurden, auf nationaler Ebene es jedoch keine entsprechenden Fallbeispiele im industriellen Bereich gibt.

*Welche rechtlichen Rahmenbedingungen müssen bei der Umsetzung eines PSS Wasser behandelt werden?*

Die rechtlichen Rahmenbedingungen wurden im Kapitel 4.3.5 behandelt in dem einerseits theoretische Grundfragen geklärt werden, aber auch bereits bestehende Contractinverträge gesammelt werden konnten und auf die speziellen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen zugeschnitten wurden.

*Wie wirtschaftlich ist ein PSS Wasser für Dienstleister (Versorgungsunternehmen, Technologieanbieter) und Konsumenten (Industriebetrieb, öffentliche Wasserverbraucher)?*

Eine wirtschaftliche Analyse der Umsetzung von Contractingkonzepten in Produktionsbetrieben wurde an Hand von einem fiktiven Musterbetrieb der Lebensmittelindustrie dargestellt (siehe Kapitel 4.4 und 4.5.2). Die Zahlen, die für das Beispiel verwendet wurden setzten sich aus realen Daten von verschiedenen Betrieben aus der Lebensmittelbranche zusammen.

*Wie kann ein gemeinsames Lösungsmodell im Sinne von ganzheitlichen Wasserkonzepten entwickelt werden?*

Im Praxishandbuch (Kapitel 4.6) wurde auf Basis der Innovations-Workshopreihe, eine Vorgehensweise zur Entwicklung von Lösungsmodellen, erarbeitet.

## 4.1 Methodik und Vorgehensweise

### 4.1.1 Literaturrecherche

Eine kombinierte Literatur- und Internetrecherche (Stichwortsuche) zur Erhebung von Anwendungsbeispielen und Konzepten für Wasserdienstleistungen wurde durchgeführt. Eine Auswahl von Beispielen wird im Kapitel 4.3.1 dargestellt, die vollständige Liste der recherchierten Fallbeispiele befindet sich im Anhang.

### 4.1.2 Erhebung von Bedürfnissen mittels schriftlicher Befragung

Die Erhebung des Bedarfs- und Angebotsfeldes Wasser erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Befragung. Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen entwickelt und in schriftlicher und/oder elektronischer Form als Email gleich verteilt an 358 Unternehmen der Bereiche Rohstoff-, Grundstoff-, Verarbeitungsindustrie und an 91 für Haustechnik, Planung und Beschaffung verantwortliche Abteilungen bei Bundes- und Landesbehörden, Magistraten und Gemeinden versandt.

#### 4.1.2.1 Zielgruppe Industrie

Insgesamt wurden 42 Fragebögen ausgefüllt zurückgesandt, von denen 40 ausgewertet werden konnten.

Der Fragebogen für die Industrie bestand aus vier Kategorien, wobei im ersten allgemeine Daten über die Unternehmen und der Informationsstand der Unternehmen in Bezug auf die betriebsinternen Wasserdaten abgefragt wurden. Einen weiteren kleinen Teil in dieser Kategorie bildeten Fragen über die Art der Verwendung von Wasser in den Unternehmen.

Im zweiten wurden Fragen zu Contracting-Modellen (Einstellung und Informationsstand der Unternehmen) gestellt. Der dritte Abschnitt beschäftigte sich mit der Nutzung von Brauch- und Regenwasser. Abgeschlossen wurde der Fragebogen mit einer persönlichen Einschätzung des Wassersparpotentials in den Unternehmen und der Abfrage des Wunsches nach weiteren Informationen bzw. Kontaktaufnahme.

#### 4.1.2.2 Zielgruppe Öffentliche Verwaltung

Die öffentliche Verwaltung ist neben den Unternehmen die zweite große Zielgruppe, deren Bedarf bzw. Interesse an Wassersparmaßnahmen und -dienstleistungen im Rahmen des Projektes erhoben wurde.

An die oben genannten 91 Abteilungen bzw. Ansprechpersonen wurde per Post ein persönlich unterzeichnetes Schreiben gerichtet, mit der Bitte den beiliegenden Fragebogen auszufüllen und mit dem ebenfalls beiliegenden portofreien Kuvert innerhalb einer Frist von drei Wochen zu retournieren. Die Befragung wurde anonymisiert durchgeführt. Zusätzlich wurde den Unterlagen ein Infoblatt beigelegt, welches Gegenstand und Zweck des Forschungsprojektes beschrieb, genannt wurde auch eine Ansprechperson für Rückfragen. Insgesamt wurden 16 Fragebögen retourniert, was einer Rücklaufquote von 18 % entspricht. Von diesen wurde ein Fragebogen aussortiert, da er zu weniger als der Hälfte ausgefüllt war, die übrigen 15 Fragebögen (Antwortsample) wurden absolut und in Prozent ausgewertet.

### 4.1.3 Wirtschaftliche Betrachtung von Dienstleistungskonzepten im Bereich Wasser

Ziel ist die Erfassung der wirtschaftlich relevanten Grundlagen für das Praxishandbuch „Betreibermodelle für ein betriebliches Wassermanagement“ und Entwicklung eines wirtschaftlich-ökologisch optimalen Konzepts gemeinsam mit den Firmenpartnern. Neben Industrie und Gewerbe als den wichtigsten Akteuren, werden auch öffentliche Einrichtungen und Haushalte in die Analyse miteinbezogen.

Ausgehend von der im Antrag formulierten Forschungsthese, dass Abwasser-Contracting (unter Finanzierung von Einsparmaßnahmen in der Kommune) für kleine Abwasserverbände, die Kapazitäts-



engpässe haben, betriebswirtschaftlich günstiger kommt als die Erweiterung bestehender Kapazitäten, wurden im Rahmen der Literaturrecherche vor allem auch Vorzeigebetriebe der Wasserwerke analysiert. Es sind die Stadtwerke Frankfurt und Hamburg, Toronto, Barcelona, sowie die britischen Unternehmen Severn Trent, Thames Water und Anglian Water. Diese Betreiber haben in den letzten Jahren umfangreiche Wassersparmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung bei der Bevölkerung gesetzt und teilweise in Leitfäden zum Wassersparen formuliert. Eine zweite Informationsschiene sind Umweltberichte, in denen die gesetzten Aktionen beschrieben werden.

#### **4.1.4 Durchführung der Workshopreihe**

Ende September 2004 wurde mit der 4-tägigen Workshopreihe gestartet. Ziel dieser Workshopreihe war es, innovative Konzepte eines betrieblichen Wassermanagements vorzustellen und gemeinsam mit den TeilnehmerInnen Ansatzpunkte für die konkrete Umsetzung in Industrie- und Gewerbeunternehmen sowie bei Großverbrauchern aufzuzeigen. Den TeilnehmerInnen werden Schritt für Schritt die erforderlichen Fertigkeiten vermittelt, um mit diesem Wissen neue Lösungsansätze in ihren Unternehmen/Organisationen einzuleiten bzw. umzusetzen. Im Rahmen der Workshopreihe werden alle beteiligten Akteure der betrieblichen Wasserver- bzw. Abwasserentsorgung zusammengeführt. Die Gegenüberstellung der Bedarfsseite (Industrie/ Gewerbe, Großverbraucher) mit der Angebotsseite (Wasserversorger, Anlagenbauer, Technologieanbieter) und die Nutzung des vielfältig vorhandenen Know-hows förderten die gemeinsame Entwicklung von neuen Lösungsansätzen des betrieblichen Wassermanagements, die für alle Beteiligten zu einer Win-Situation führten.

## **4.2 Stand der Technik**

Der Stand der Technik wurde im Arbeitspaket 1: „Erhebung des Bedarfs- und Angebotsfelds Wasser“ zusammengefasst und dokumentiert (siehe Kapitel 4.3).

## **4.3 Projektergebnisse Arbeitspaket 1: Erhebung des Bedarfs- und Angebotsfelds Wasser**

### **4.3.1 Literaturrecherche**

Die folgenden Ausführungen beruhen auf ausgewählten Dokumenten einer Literatur- und Internetrecherche. Bei der Recherche wurden auch Studien und Berichte berücksichtigt, welche wasserwirtschaftliche Themen fachübergreifend bzw. querschnittartig behandeln. Eine Liste aller recherchierten Dokumente samt Angabe der Quellen findet sich in Anhang. In Folge werden einzelne Dokumente kurz beschrieben, „Nr xx“ bezieht sich dabei auf den Eintrag im Anhang.

#### **Nr 54 - Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Österreich (Österreich, 2003)**

Die Wasserrahmenrichtlinie der EU schafft einen Ordnungsrahmen für den Gewässerschutz und koordiniert umweltpolitische Zielsetzungen. Zur politischen Umsetzung werden integrierte Managementpläne für Flussgebietseinheiten bzw. Planungsräume (Donau - Österreich, Rhein –Österreich, Elbe – Österreich), benötigt. Der Bericht stellt eine ökonomische Datengrundlage für eine Analyse zur Verfügung. Diese umfasst – bezogen auf die Planungsräume – eine Aufschlüsselung nach wasserverbrauchenden Sektoren, die Art der Wasserverwendung, die Wasserherkunft sowie Gebühren- und Tarifstrukturen. Trends im spezifischen Wasserverbrauch in einzelnen Industriesparten (Papier, Nahrungs- und Genussmittel, Chemikalien, Tourismus) werden - unter Berücksichtigung von Effizienzsteigerungen im Wassereinsatz – prognostiziert.

#### **Nr 59 - Wasser zwischen öffentlichen und privaten Interessen (Österreich, 2002)**

Sammlung von Beiträgen zur Liberalisierungs- und Privatisierungsdiskussion im Wasserbereich im Zusammenhang mit der österreichischen Siedlungswasserwirtschaft. Bezug genommen wird auf die Wasserpolitik der EU (öffentliche und private Wasserver- und Wasserentsorgung) sowie die Konzentrationsprozesse und den Wettbewerb in einzelnen Ländern wie Niederlande, Frankreich und England.

**Nr 60 & 61 – Wasser: Eine klare Chance für Kommunen und Unternehmen bzw. Wasser: Die ungenutzte Ressource (Österreich, 2001)**

Darin wird auf die Möglichkeiten in der Zusammenarbeit zwischen Gemeinden (öffentlicher Hand) und Privatunternehmen bei der Wasserver- und Abwasserentsorgung eingegangen (Private Sector Participation). Praxisbeispiele derartiger Partnerschaften werden vorgestellt: Zwischen einer Gemeinde (Kötschach - Mauthern) und einem privaten Partner wird eine Gesellschaft gegründet, welche wiederum ein privates Unternehmen mit dem Bau und den Betrieb der Kläranlage gegen eine jährliche Pauschale beauftragt. Die Vertragslaufzeit beträgt 15 Jahre. Wesentlich ist, dass neben Bau und Ausrüstung der Kläranlage auch die Betriebsführung aus der gemeindeeigenen Verantwortung ausgelagert wird (Betriebsführungsmodell). In Rostock wurde die Wasserver- und Abwasserentsorgung ausgelagert: Ein Privatunternehmen garantiert auf 25 Jahre die im voraus festgelegten Preise unter Berücksichtigung der Investitionen und der Preisgleitklausel. Dieses betreibt und wartet die Anlagen, erneuert, modernisiert und erweitert sie durch Finanzierung und Realisierung der Bau- und Sanierungsmaßnahmen und ist als Betreiber leistungsgebunden. Die Kommunen bleiben Eigentümer der bestehenden Anlagen und übernehmen die neuen Anlagen. Beim Zusammenwirken zwischen öffentlichen Institutionen und privaten Know-how oder Kapitalgebern sind verschiedene Kooperations- bzw. Beteiligungsformen möglich:

- Dienstleistungsverträge und Managementverträge: kurzfristiger Zukauf von ExpertInnenwissen (1 - 5 Jahre)
- Pacht- bzw. Leasingmodell: Das Privatunternehmen pachtet die Anlage von der Gemeinde und übernimmt Betrieb und die Instandhaltung (8 – 15 Jahre)
- Kooperationsmodell: Die Aufgabe der Gemeinde wird einer Gesellschaft übertragen, an der die Gemeinde die Mehrheit hält und das wirtschaftliche Risiko zum größeren Teil trägt (15 – 30 Jahre)
- Betreibermodell: Planung, Finanzierung, Bau und Betrieb werden als Gesamtleistung ausgeschrieben, der Betreiber übernimmt die gesamte Aufgabenerfüllung. Die Ver- und Entsorgungspflicht bleibt bei der Gemeinde. Der Private bietet der Gemeinde für die Errichtung einen Festpreis und für den Betrieb einen Pauschalpreis. In einer Weiterführung des Betreibermodells wird im Konzessionsmodell dem Betreiber das Recht auf Nutzung der Anlage überlassen, die Gebührenhoheit bleibt allerdings bei der Gemeinde (20 – 30 Jahre).

Bei der Umsetzung derartiger Vorhaben ist das österreichische Vergaberecht zu berücksichtigen. So fallen etwa reine Dienstleistungen (Betrieb der Anlage) nicht darunter, für Betreibermodelle sind Baukonzessionsaufträge häufig.

**Nr 26 - Kriterienkatalog zur umweltfreundlichen Beschaffung „Check it“ (Österreich & EU; 2002)**

Im Rahmen eines Life Projektes der EU bzw. Österreichs wurde für die öffentliche Beschaffung ein Kriterienkatalog erstellt, der Anforderungen an und Einspareffekte durch Wasserspartechnologien (z.B. Sanitärinstallationen) im nachträglichen Einbau nennt. Außerdem werden kommunale Förderbeispiele für den Einsatz von Wassertechnologien (Regen- und Grauwassernutzung) genannt.

**Nr 56 – Umweltschutz lohnt sich für öffentliche Verwaltungen (Deutschland, 2003)**

In einem Dokument des Deutschen Umweltbundesamtes werden allgemeine Möglichkeiten für innovative Umweltschutzmaßnahmen aufgezählt. Es handelt sich dabei um einen Überblick über ökonomische und verhaltensbezogene Anreizmodelle und Beispiele aus Verwaltungspraxis. Als ein Handlungsfeld wird unter anderem der Bereich Wasser / Abwasser<sup>2</sup> beschrieben. Die Einsparpotenziale bei den Kosten – die Gesamtkosten betragen 1,4 Mrd. €/Jahr - werden mit 45 % beziffert. Die Vorschläge richten sich an Organisationseinheiten, die für Beschaffung, Bewirtschaftung sowie Bau- und Instandhaltung verantwortlich sind. Als mögliche Maßnahmen im Bereich Wasser / Abwasser werden ge-

---

<sup>2</sup> weitere Felder sind Energie, Mobilität, Abfall und Materialien sowie Schad- und Gefahrstoffe

nannt: Verhaltensbedingte Wassereinsparungen, der Einbau wassersparender Armaturen, Verzicht auf Oberflächenversiegelung sowie die Regen- und Grauwassernutzung.

#### **Nr 62 – Wasserpraxis: Ein praktischer Leitfaden zum Wassersparen (Deutschland, 2001)**

Von der Stadt Hamburg herausgegeben enthält der Leitfaden detaillierte Berechnungsvorlagen und Anweisungen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Ersatzes von Sanitärinstallationen (WC Anlagen, Urinale, Waschtische, Duschen). Die Berechnungsvorlagen sind anwendbar für Gebäude im öffentlichen Bereich (Behörden, Schulen usw.).

#### **Nr 22 – Innovative Wasserkonzepte (Deutschland, 2003)**

Beschreibt ca. 20 Pilotprojekte zur Brauchwassernutzung in Büro- und Wohngebäuden, die von der Stadt Berlin durchgeführt wurden. Thematisiert werden deren Entstehungsgeschichte, die Vertragsgestaltung, Betriebserfahrungen, Anlagedaten sowie Kennzahlen. Dabei handelt es sich um Anlagen zur Regen- und Grauwassernutzung.

#### **Nr 43 – Report zur Entwicklung des Versorgungssektors Wasser (Deutschland, 2003)**

Eine sich auf die wasserwirtschaftlichen Strukturen in Deutschland beziehende Studie untersucht die Auswirkungen von Deregulierungen, Liberalisierung, Globalisierung sowie technologischer Fortschritte und beschreibt den Rahmen, innerhalb dessen sich künftige Entwicklungen im Wasserver- und Abwasserentsorgungssektor bewegen könnten. Basis der Untersuchung sind Literatur- und Internetrecherchen sowie Interviews. Erfasst wird sowohl die Wasserversorgung als auch die Abwassertreinigung. Folgende Schlussfolgerungen bzw. Prognosen werden getroffen: Die Dienstleistungsorientierung wird am ehesten bei kommunalen und den Gewerbe- bzw. Industriekunden eine Rolle spielen. Wassersparmaßnahmen bzw. Verbrauchsrückgänge haben Auswirkungen auf die zentralen Versorgungssysteme, etwa was den Betrieb in der jetzigen Dimensionierung betrifft. Konzeptionelle Innovationen (z.B. verstärkte Kreisführungen) begünstigen dezentrale Lösungen. Für zentrale Wasserbetreiber bedeutet eine Verringerung von Einnahmen durch verringerten Verbrauch eine relative Erhöhung der Fixkosten, was zu weiter steigenden Preisen und diese wiederum zu verstärkten Sparmaßnahmen bzw. dem Einsatz dezentraler Lösungen führt. Dazu trägt auch ein erhöhter Bedarf an Netzspülungen, die zur Aufrechterhaltung der hygienischen Qualität notwendig werden, bei. Der ökologische Vorteil von Regenwasseranlagen im Vergleich zu einem zentralen Versorgungssystem hängt stark vom Nutzungskontext ab. Bei der Grauwassernutzung (z.B. der Verwendung von Dusch- und Waschwasser für Toilettenspülungen) handelt es sich um ein Down-Cycling mit einem verbrauchsmindernden Effekt, dem stehen aber Investitionen in Aufbereitung und Rohrnetzen gegenüber. Als ein vielversprechendes künftiges Konzept ist dezentrale Entsorgung von Fäkalien etwa in Form von Vakuum-Toiletten zu sehen, die mit weiteren Reduktionen im Wasserverbrauch verbunden ist. Als eine technologische Lösung von zunehmender Bedeutung und Verbreitung wird die Membrantechnologie erwähnt. Belegt wird dies durch kontinuierlich abnehmende Kosten je m<sup>3</sup> aufbereiteten Wassers. Wassersparende Armaturen und wassersparende Wasch- und Spülmaschinen haben bereits Auswirkungen auf die Verbrauchszahlen in Haushalten gezeigt. Die genannten dezentralen bzw. verbrauchsmindernden Lösungen ("Insellösungen") werden den Druck auf die zentrale Wasserver- und Abwasserentsorgung verschärfen und eine Veränderungsdynamik bewirken. Für Industriekunden können integrierte Versorgungsleistungen (Energie, Wasser) von einem Anbieter (Multi Utility) interessant sein und zur Auslagerung der Versorgungsinfrastruktur führen. Was die Dienstleistungsorientierung deutscher Wasserversorgungsunternehmen betrifft, wird diese von der Studie als "wenig ausgeprägt" eingestuft. So wird bemängelt, dass für Haushalts- und Gewerbekunden maßgeschneiderte Produkte und Dienstleistungsangebote wie etwa in der Energiewirtschaft fehlen. Als ein potenzieller Markt für Wasserversorgungsunternehmen wird die Betriebsführung bzw. Wartung dezentraler Anlagen (Regen- und Grauwasser) gesehen. In Hinblick auf Industriekunden werden folgende Perspektiven genannt: Wassersparberatung, technische Unterstützung bei konkreten Fragestellungen, Einspar- und Anlagencontracting (Betriebsführung). Insbesondere bei letzterer Form werden bedeutende Wachstumsschritte prognostiziert.

### 4.3.2 Recherche von Anwendungsbeispielen und Vermarktungskonzepten

Mit großen Wachstumserwartungen in Zusammenhang mit Industriekunden ist das Outsourcing in den Bereichen Wasserversorgung, Prozesswasseraufbereitung und Abwasserbehandlung verbunden. Für den deutschen Markt wird ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 14 % erwartet<sup>3</sup>. Erfolgversprechend sind demnach Komplettlösungen, welche die kontinuierliche Versorgung mit Wasser einer vereinbarten Qualität und die Einleitung des Abwassers entsprechend den gesetzlichen Anforderungen sicherstellen. Die größte Nachfrage kommt von Unternehmen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, der Chemischen Industrie, Energieversorgung, Petrochemie, Pharmaindustrie sowie von Papier- und Zellstoffunternehmen.

Industriekunden haben individuelle Anforderungen an die Dienstleistung. Die Anforderungen an die Wasserver- und Abwasserentsorgung von spezialisierten Industrieanlagen können nicht ohne weiteres von ExpertInnen für die kommunale Ver- und Entsorgung erfüllt werden, dies ist auch verbunden mit der Haftungsfrage. Es ist daher fraglich, wieweit Anbieter im kommunalen Bereich dieses Outsourcingspotenzial übernehmen wollen bzw. können oder ob dies nicht einen Nischenmarkt für Spezialisten darstellt.

Bei den Anbietern von Dienstleistungen im betrieblichen Wassermanagement handelt sich häufig um umsatzstarke Unternehmen im Versorgungssektor, die Kundendienstleistungen in mehreren Sektoren - Gas, Strom, Wasser - anbieten („Multi Utility“). Beispiele dafür sind Stadtwerke oder die sektoralen Unternehmen eines Konzerns. Integrierte Versorgungsangebote können insbesondere für Industriekunden attraktiv sein, wenn ein solches Angebot einen verminderten Verwaltungsaufwand bedingt oder zu einem Outsourcing von Nicht-Kernbereichen führt. Umsatzstarke Multi Utility Anbieter, welche Wasserdienstleistungskonzepte anbieten können, finden sich außerhalb von Österreich. Beispiele sind Gelsenwasser AG oder Rethmann Wasserwirtschaft GmbH in Deutschland. Kunden sind in erster Linie Industriebetriebe. Für das Kundensegment Tourismus- und Freizeitbetriebe gibt es Dienstleistungsangebote von kleineren bzw. spezialisierten Unternehmen.

Folgende Dienstleistungen werden insbesondere von Multi Utility Unternehmen angeboten:

- Betriebsführungsmodell: Dabei wird der Anlagenbetrieb ausgelagert, die Anlage verbleibt im Besitz des Kunden
- Betreibermodell / Contracting: Das gesamte Wassermanagement, d.h. alle Maßnahmen wie Betriebsführung, Planung, Finanzierung und Errichtung, wird ausgelagert
- Joint Venture: Eine gemeinsame Gesellschaft zwischen Kunden und Dienstleister wird gegründet. Daneben hat auch die Wassersparberatung und die technische Unterstützung bei konkreten Fragestellungen Bedeutung. Ausgewählte Beispiele für die Anbieter, Kunden bzw. Dienstleistungsmodelle sind im Anhang angeführt.

### 4.3.3 Erhebung von Bedürfnissen mittels schriftlicher Befragung

Die Fragebögen und deren detaillierte grafische und verbale Auswertung sind im Anhang zu finden.

#### 4.3.3.1 Auswertung – Erhebung Industrie

Die Ergebnisse zeigen sehr deutlich den Informationsmangel in Unternehmen bezüglich Dienstleistungskonzepte im gesamten Wasserbereich auf. Der Mangel an Information im Bereich Wasser liegt u.a. auch daran, dass es zur Zeit kaum Anbieter oder Anwender von Wassercontracting-Modellen gibt.

---

<sup>3</sup> Rödl & Partner, Umwelt.Report – Newsletter, Juni 2002.

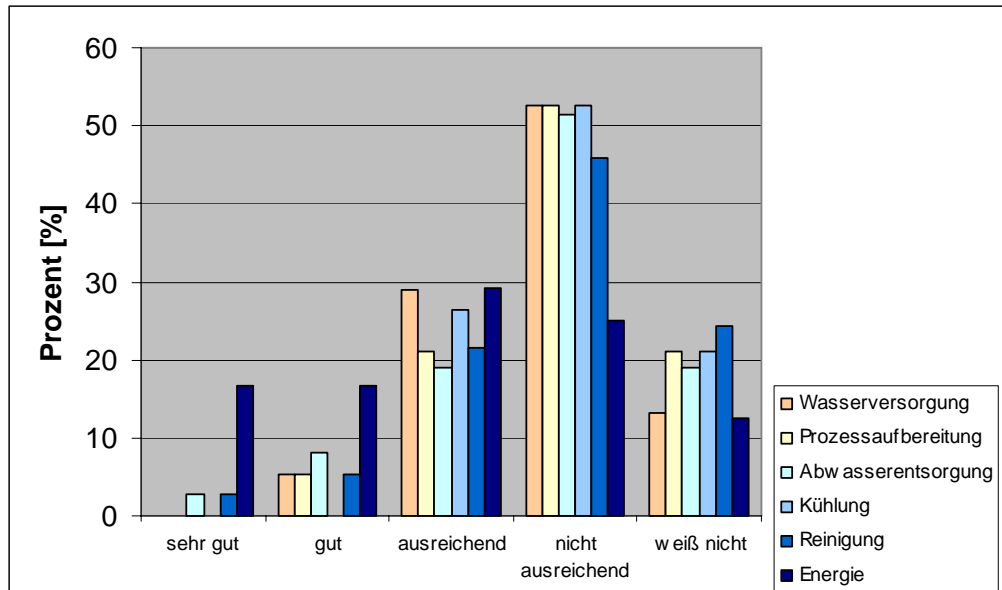


Abbildung 2: Informationsgrad in unterschiedlichen Bereichen

Es erscheint für viele Unternehmen nicht geeignet, Optimierungsmaßnahmen im Rahmen von Contracting-Lösungen an externe Dritte zu vergeben. Derzeit sind lediglich In-House Optimierungsvorschläge und die Konsultation von Experten bei voller In-House Entscheidung in Anwendung.

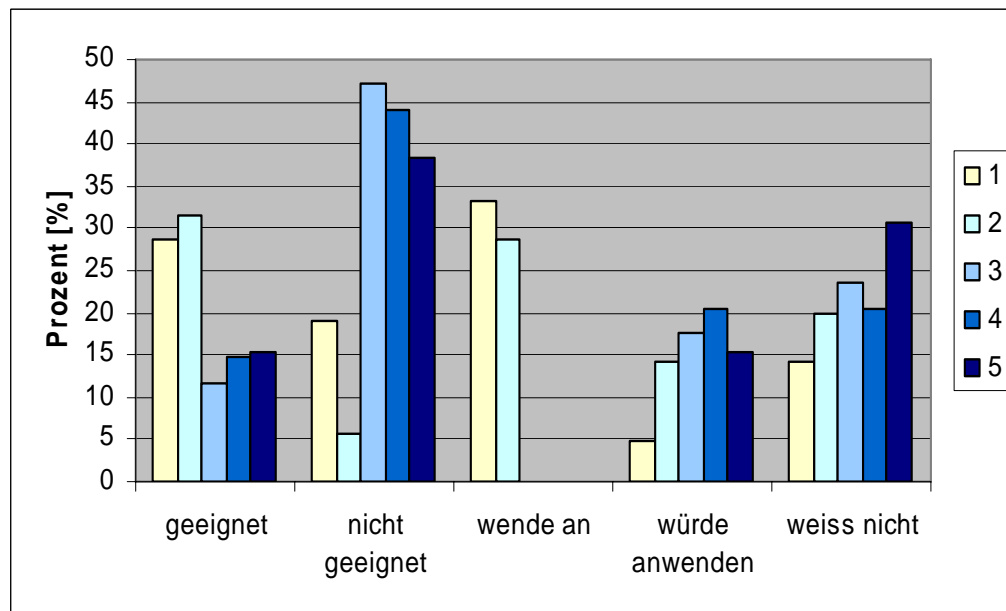


Abbildung 3: Contracting Modelle zur Prozesswasseraufbereitung<sup>4</sup>

<sup>4</sup> 1 Maßnahmen werden ausschließlich intern entschieden

2 Externe Beratung wird eingeholt, Maßnahmen werden aber intern entschieden und umgesetzt

3 Die Prozesswasseraufbereitung wird an externe Dritte vergeben, gemeinsame Entscheidungsfindung mit dem Contracting-Unternehmen

4 Übernahme durch externe Dritte (z.B. Contracting-Modell). Das Contracting-Unternehmen übernimmt dafür die vertraglich festgelegte Verantwortung

5 Vergabe an externe Dritte (z.B. in Form eines Miet- oder Service-Systems: der Miet- oder Serviceanbieter übernimmt für die Aufbereitung die vertraglich festgelegte Verantwortung)

30 % der Unternehmen geben an, dass Contracting-Lösungen geeignet sein können und sie diese (unter gewissen Voraussetzungen) anwenden würden. 30,8 % zeigen sich unentschlossen. Die derzeitige Nicht-Anwendung erschwert die Möglichkeiten eines PSS Ansatzes, in welchem die - Wasserversorgung gleichberechtigt mit Prozesswasseraufbereitung und Abwasserentsorgung behandelt werden soll. Allerdings zeigen 30 % der Unternehmen Interesse bzw. können sich eine Anwendung vorstellen. Dieses Potential ist unter dem Gesichtspunkt, dass es keine Vorzeigeprojekte oder Anwendungsbeispiele für die Industrie gibt bzw. die Unternehmen ihren Informationsstand als nicht ausreichend beurteilt haben, sehr groß.

#### 4.3.3.2 Auswertung – Erhebung öffentliche Verwaltung

Der überwiegende Anteil der Rückmeldungen kommt von Gemeinden, die befragten Personen sind hauptsächlich für die Instandhaltung zuständig, die Wasserversorgung erfolgt überwiegend für mehr als 250 Personen. Die Kosten für die Wasserversorgung werden am weitestgehenden auf der Ebene von Gebäuden und Liegenschaften erfasst, weniger bekannt ist der Wasserverbrauch pro Person. Am ehesten umgesetzt wurden Wassersparmaßnahmen in Hinblick auf wassersparende Sanitärinstalltionen und in der Warmwasserbereitung, Maßnahmen im Rahmen von Energie Contracting haben keine Bedeutung. Es wurden zwei Anwendungen von Miet- und Servicesystemen genannt. Relativ hoch wird das eigene Wissen in Hinblick auf überwiegend technische Lösungen (Wassersparttechnologien im Sanitärbereich, Wassersparttechnologien in der Warmwasserbereitung, Regen- und Brauchwassernutzungsanlagen) eingeschätzt, als weniger bzw. nicht ausreichend hingegen bei den überwiegend dienstleistungsbezogenen Lösungen (Abbildung 4).

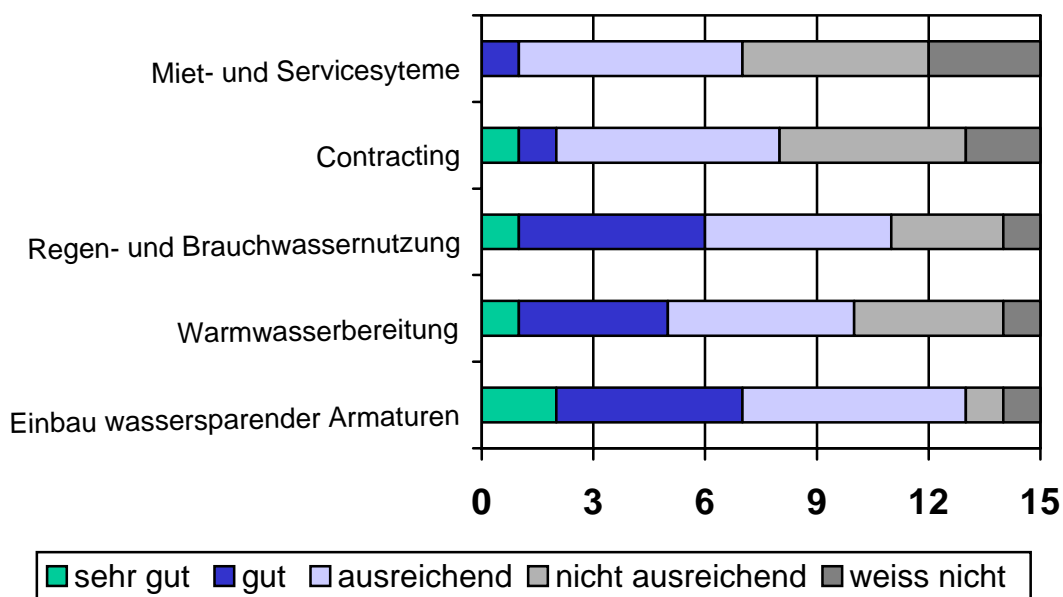


Abbildung 4: Eingeschätztes vorhandenes Wissen

Das Marktangebot an technischen Lösungen wird zumindest als ausreichend eingeschätzt. Bei den dienstleistungsbezogenen Lösungen wird es einerseits als nicht ausreichend gesehen, andererseits besteht zu wenig Kenntnis darüber die eine Einschätzung schwierig macht. In Hinblick auf die Einschätzung des eigenen Informationsbedarfs wird zusätzlich ein hoher Informationsbedarf gesehen, weniger stark wird Information in Bezug auf die dienstleistungsorientierten Lösungen nachgefragt. Was die Einschätzung von Wassersparpotenzialen betrifft, werden diese hauptsächlich im Sanitär- und Warmwasserbereich gesehen und nicht mit Dienstleistungslösungen in Zusammenhang gebracht. Bei der Einschätzung, welche (vorgeschlagenen) Einzelmaßnahmen bzw. Strategien helfen könnten, Wassersparpotenziale auszuschöpfen, werden Maßnahmen in Bezug auf MitarbeiterInnen (Motivation und Weiterbildung) als wichtig angesehen, ebenso auch Informationsangebote (Abbildung 5).

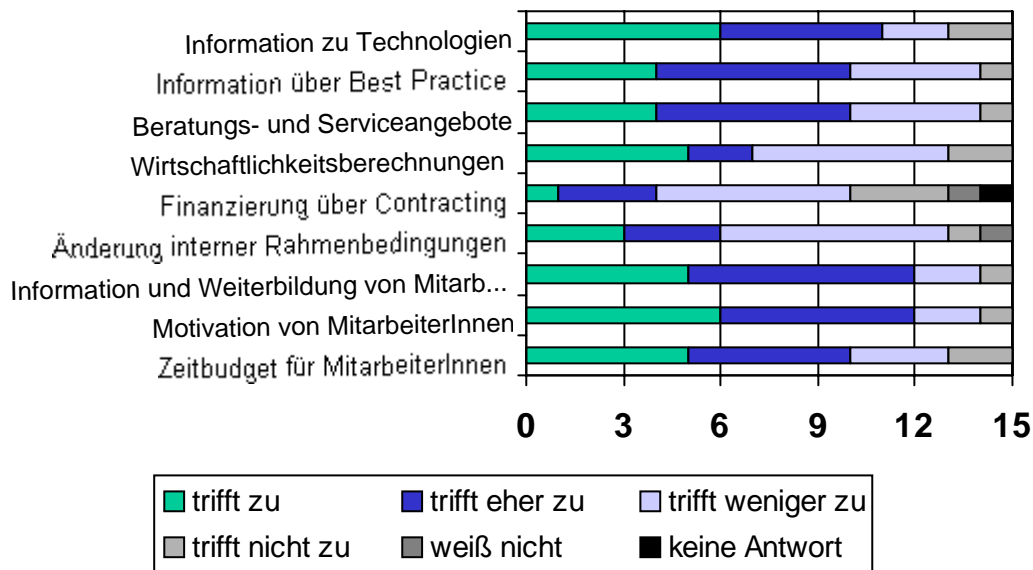


Abbildung 5: Maßnahmen zur Nutzung von Wassersparpotentiale

Gründe dafür, warum keine Wassersparpotenziale vorhanden bzw. nutzbar sind, wird von ca. der Hälfte der Befragten genannt.

#### 4.3.4 Ergebnisse der Befragung

Die Nutzung von Wassersparpotenzialen im kommunalen Bereich fokussiert sich - auf der Basis vorliegender Rechercheergebnisse - auf den Einsatz von wassersparenden Sanitärarmaturen. In diesem Bereich sind auch Wirtschaftlichkeitsangaben (Amortisationszeiten) bzw. konkrete Anleitungen zur Berechnung von Sparpotenzialen verfügbar. Weitere Nutzungskonzepte - die Anwendung von Regen- und Grauwassersystemen – besitzen derzeit noch Pilotcharakter. Sie sind in ihrer Wirtschaftlichkeit dem Einbau von Wassersparanlagen und –armaturen nachgeordnet. Von Bedeutung für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bzw. die Umsetzung von Maßnahmen sind insbesondere lokale und regionale Besonderheiten (Nutzungsverhalten und vorhandene Technologie, Fördermodelle und Preisstruktur). Sparmaßnahmen im Trinkwasserbereich amortisieren sich demnach in 0,5 bis 8, eine Regen- und Brauchwassernutzung in 8 bis 20 Jahren.

Bei den auf der Befragung und deren Auswertung aufbauenden Schlussfolgerungen ist die relativ geringe absolute Größe des Antwortsamples (15) zu berücksichtigen. Diese lässt nur bedingt Rückschlüsse auf die Gesamtheit zu bzw. sind diese nicht statistisch abgesichert. Aus der Zusammenschau aller ausgewerteter Fragen heraus wird abgeleitet, dass im Bereich technischer Lösungen, d.h. wassersparende Sanitärinstallationen, Sparmaßnahmen in der Warmwasserbereitung und – mit Abstrichen – Regen- und Brauchwassersysteme – zwar Potenziale teilweise bereits ausgeschöpft wurden, aber nach wie vor ungenutztes Potenzial besteht und auch Informationen in diese Richtung nachgefragt werden. Was den dienstleistungsbezogenen Ansatz in Form von Contracting, Miet- und Servicesystemen betrifft, zeigt sich aufgrund eines hohen Anteils von „weiß nicht“ Antworten, das oft keine Einschätzungen abgegeben werden können. Dies begründet sich vermutlich damit, das keine Kenntnis über das am Markt bestehende Angebot – sofern und soweit dieses überhaupt besteht – herrscht. Contracting wird auch im Spektrum möglicherweise fördernder Maßnahmen zur Nutzung von Wassersparpotenzialen unterdurchschnittlich gewichtet. Grundsätzlich ist ein Informationsbedarf gegeben, es zeigt sich auch, das die Einbindung von MitarbeiterInnen über Motivation, Weiterbildung und Zeitbudget eine wesentliche Rolle spielen dürfte. Es besteht durchaus Potenzial für künftige Maßnahmen und sie werden wahrscheinlich auch angenommen bzw. umgesetzt werden, sofern es sich vorerst um technische Lösungen (Wassersparmaßnahmen) handelt. In diesem Zusammenhang könnten konkrete Handlungsanleitungen hilfreich sein und angenommen werden. Was dienstleistungsorientierte Maßnahmen betrifft, ist erst ein Marktangebot herzustellen bzw. zu kommunizieren.

Auf Grund der Recherchen und des Fragebogens hat sich gezeigt, dass die Umsetzung von Betreibermodellen im industriellen Bereich auch auf internationalem Gebiet noch nicht oft umgesetzt wurde und daher die Modelle bei den Firmen nicht wirklich bekannt sind.

#### 4.3.5 Bearbeitung rechtlicher Fragestellungen

Im Sinne des Verursacherprinzips ist eine Bemessung des Entgelts bzw. der Gebühr für die Abwasserentsorgung abhängig vom Verschmutzungsgrad unbedingt erforderlich. In diesem Bereich bestehen allerdings zum Teil noch erhebliche Rechtssetzungsdefizite im Bereich der Kanalisationsgesetze der Länder (vor allem in Wien). Eine umfassende Umsetzung des Verursacherprinzips ist jedoch nach der WRRL bis 2010 jedenfalls grundsätzlich erforderlich. Darüber hinaus trägt eine Bemessung der Abwassergebühren bzw. –entgelte auch zur Entstehung eines funktionierenden Wettbewerbs und Marktes bei.

Damit die Vereinbarung zwischen Unternehmer und Dienstleister „funktionieren“ kann, muss sie jedenfalls sorgfältig ausgestaltet werden. Zwingend notwendig ist eine genaue Festlegung der Aufgaben, Pflichten und Verantwortlichkeiten der beiden Vertragspartner, vor allem auch deshalb, um die Haftungsfragen klar zuordnen zu können. Empfehlenswert ist auch eine Klärung des Eigentumsrechts am Abwasser bzw. den Abfällen. Regelungen zur Sicherung der beiden Vertragspartner sollten ebenso vorgesehen werden wie Wertanpassungsklauseln in Bezug auf das vereinbarte Entgelt.

Der detaillierte Bericht über die rechtlichen Rahmenbedingungen im „Bedarfsfeld Wasser“ ist im Anhang zu finden.

##### 4.3.5.1 Allgemeine Vorbemerkungen zu Contractingverträgen

###### Zulässigkeit von Vereinbarungen

- Zulässigkeit im Einzelfall zu beurteilen
- Bewilligungspflichten bei der Abwasserentsorgung
  - Direkteinleitungen nach dem Wasserrechtsgesetz (WRG) bewilligungspflichtig
  - Indirekteinleitungen nach WRG grundsätzlich bewilligungsfrei
- Zustimmungspflicht bei Indirekteinleitungen
- Wasserrechtliche Verantwortung nicht übertragbar
- Anschluss- und Benützung- bzw. Andienungszwang in Bezug auf öffentliches Ver- oder Entsorgungssystem

###### Rechtliche Qualifikation des Contracting-Vertrags

- keine eigene Vertragsart
- kann keinem bestimmten Vertragstypus zugeordnet werden
- idR Elemente verschiedener Vertragstypen

##### 4.3.5.2 Wesentliche Inhalte eines Contracting-Vertrages

- |       |  |
|-------|--|
| I.    | Allgemeines                                  |
| II.   | Pflichten der Vertragspartner                |
| III.  | Bestimmungen für die Beendigung des Vertrags |
| IV.   | Sicherung                                    |
| V.    | Eigentumsfragen                              |
| VI.   | Regelung über den Abfallbesitz               |
| VII.  | Regelungen zur wasserrechtlichen Haftung     |
| VIII. | Schlussbestimmungen                          |

##### 4.3.5.3 Pflichten der Vertragspartner

###### Haupt- und Nebenpflichten des Contractors



- Reinigungsleistung (Abwasser)
  - zentraler Punkt des Vertrags
  - zahlenmäßig genaue Festschreibung einzelner Werte
  - jedenfalls erforderlich
    - Qualität der zu reinigenden Abwässer
    - Menge der zu reinigenden Abwässer
    - Qualität der gereinigten Abwässer – Ausmaß der Reinigung
    - Einsparungspotentiale
    - Schnittstellen
  - Sinnvoll:
    - wasserrechtliche Konsense als Bestandteil des Vertrags
- Wartung und Instandhaltung der Anlage  
z.B.
  - Festlegung der Wartungsintervalle zu empfehlen
  - Synchronisierung bzw. Abstimmung mit betrieblichen Erfordernissen
- Anpassung der Anlage an neue Anforderungen
  - Sinnvoll, beim Vertragsabschluss weitere Entwicklungen während der Laufzeit des Vertrages zu bedenken
    - Stand der Technik ändert sich laufend
    - Grenzwerte für Abwasserinhaltsstoffe können sich ändern
    - Änderung / Ausweitung der Produktion
  - „automatische“ Pflicht zur Anpassung der Anlage an die neuen Grenzwerte oder
  - Verpflichtung zur Neuverhandlung des Vertrages
- Bestimmungen für den Fall von Betriebsstörungen
  - bestimmte Sicherheitsmaßnahmen
  - Verständigungspflichten
  - Haftung für Produktionsausfälle und -einschränkungen bzw. Auswirkungen auf die Qualität der Produktion
- Geheimnisschutz erforderlich:
  - wirkungsvolle Bestimmungen zum Schutz der Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse
  - entsprechende Sanktionen (insbesondere Vertragsstrafen)

*Beispiel:*

*„Die im gegenständlichen Vertrag dargelegten Berechnungsmethoden und das dargelegte Know-how dürfen weder an dritte Personen weitergegeben werden noch solchen überlassen werden. Der AG haftet dem AN für daraus entstehende Schäden. Bei Zuwiderhandlung wird, unbeschadet sonstiger Ansprüche, eine nicht dem richterlichen Mäßigungsrecht unterliegende Pönale in der Höhe von ... % der Vertragssumme (€ ...,–) zu bezahlen sein.“*

Haupt- und Nebenpflichten des Abnehmers

- Entgelt
  - unterschiedliche Leistungen bzw. Faktoren zu berücksichtigen
  - Zweiteilung möglich:
    - „Grundentgelt“

- „Arbeitsentgelt“
  - bei langer Laufzeit:  
Klausel zur Anpassung des Leistungsentgeltes
  - Berücksichtigung anderer bestimmender Faktoren

**Beispiel:**

*„Sollten sich während der Vertragslaufzeit Bundes-, Landesabgaben od. Steuern ändern, oder neue Steuern eingeführt werden (z.B. Roadpricing), so kann vom AN ein entsprechender Mehrpreis gegen Nachweis geltend gemacht werden.“*

- Zur-Verfügung-Stellung der Liegenschaft bzw. des Gebäudes oder der Gebäudeteile für die Anlage
  - idR Nebenpflicht des Kunden aus dem Contracting-Vertrag
  - Wer trägt die Betriebskosten für die Reinigungs- bzw. Aufbereitungsanlage (Strom, evtl. Gas, usw.), wie fließen sie in die Berechnung des Reinigungsentgeltes ein?
- Ermöglichung des jederzeitigen Zugangs zu den erforderlichen Anlagen bzw. Anlagenteilen
- Leitungsrechte am Betriebsgrundstück

Verpflichtungen des Contractors und des Abnehmers

- Informationsrechte und -pflichten

**Beispiel:**

1. *Die Auftragnehmerin erteilt auf Verlangen der Auftraggeberin über Maßnahmen der Betriebsführung Auskunft.*
2. *Die Auftraggeberin oder von ihr Beauftragte haben gegenüber der Auftragnehmerin Aufsichts- und Kontrollrechte über sämtliche Maßnahmen in Zusammenhang mit der Erfüllung der Pflichten der Auftragnehmerin aus diesem Vertrag. Die Auftragnehmerin gewährt jederzeit Zugang zu den Abwasseranlagen und zu solchen Unterlagen, deren Einsicht im Rahmen der Aufsichts- und Kontrollrechte von Bedeutung ist.*
3. *Die Auftraggeberin oder einvernehmlich beauftragte Dritte, die gesetzlich zur Verschwiegenheit verpflichtet sind, können die Tätigkeit der Auftragnehmerin prüfen lassen. Hierzu sind von der Auftragnehmerin der Auftraggeberin oder beauftragten Dritten alle die Betriebsführung betreffenden Unterlagen zur Einsicht zu überlassen und alle notwendigen Auskünfte zu erteilen.*
4. *Die Auftraggeberin oder einvernehmlich beauftragte Dritte sind befugt, den technischen Zustand aller Einrichtungen der Abwasserbeseitigung zu prüfen.“*

Versicherung der Anlage

- Vielfach ausreichende Versicherung der Anlage erforderlich

**Beispiel:**

1. *Die Auftragnehmerin [...] verpflichtet sich, die erforderlichen Versicherungen abzuschließen und den Abschluss und die Aufrechterhaltung der Versicherungen der Auftraggeberin bei Vertragsabschluss und auf Verlangen jederzeit nachzuweisen. In den Versicherungsverträgen ist dem Versicherer die Verpflichtung aufzuerlegen, das Erlöschen und/oder die Kündigung der Versicherungsverhältnisse der Auftraggeberin unverzüglich anzuzeigen.*
2. *Die vorstehende Verpflichtung umfasst Verträge für eine*
  - a) *Maschinenbruchversicherung;*
  - b) *Betriebsunterbrechungsversicherung;*
  - c) *Allgemeine Haftpflichtversicherung, die insbesondere auch Forderungen Dritter aus verursachten Gewässerschäden einschließt.*

*Die Versicherungen sind ab Vertragsbeginn abzuschließen.*
3. *Die versicherte Schadenssumme muss [...] mindestens betragen.*  
*Mit der Haftpflichtversicherung muss das Drittschadensrisiko für Personen-, Sach- und Vermögensschäden abgedeckt werden.*

4. Die Auftragnehmerin hat auf Verlangen der Auftraggeberin Art und Umfang der abgeschlossenen Versicherungen sowie die Zahlung der Prämien nachzuweisen. Die Auftraggeberin ist berechtigt, sich beim Versicherer über Art und Umfang der abgeschlossenen Versicherungen sowie über die Zahlung der Prämien zu erkundigen.“

#### 4.3.5.4 Bestimmungen für die Beendigung des Vertrags

##### Vertragsablauf durch Zeitablauf

- Was hat mit der Anlage nach Ablauf der Vertragsdauer zu geschehen?

*Beispiel:*

„1. Die Auftragnehmerin hat bei Beendigung des Vertrages der Auftraggeberin sämtliche ihr zur Verfügung stehenden Pläne, Akten und sonstige Unterlagen, die die Betriebsführung der [...] Anlage betreffen, zu übergeben.

2. Anlagenteile, die gemäß gesonderter Vereinbarung ausnahmsweise auf Kosten der Auftragnehmerin zusätzlich errichtet oder eingebaut wurden, oder aus sonst irgend einem Grund im Eigentum der Auftragnehmerin stehen, wie insbesondere [...], kann die Auftraggeberin bei Beendigung des Vertrages zum Restbuchwert übernehmen. Werden die Anlagenteile von der Auftraggeberin nicht übernommen, kann die Auftrag diese Anlagen ausbauen, ist hierzu aber nicht verpflichtet.“

##### Vorzeitige Vertragsauflösung

- Unter welchen Voraussetzungen soll eine vorzeitige Vertragsauflösung möglich sein?
  - Definition wichtiger Gründe
  - Festlegung von Kündigungsfristen und -terminen
  - Kündigungsmodalitäten (zB. Einschreiben)
- Rechtsfolgen der vorzeitigen Vertragsauflösung
  - sofortige Fälligkeit der Investitionskosten (idR gestaffelt nach bereits verstrichener Vertragsdauer)
  - Verpflichtung des Contractors zum Abbau der Anlagen

*Beispiel:*

„Die Vertragsdauer über die Einsparung und Abzahlung der Umrüstkosten wird auf eine Laufzeit von [...] abgeschlossen. Eine vorhergehende Auflösung durch Aufkündigung ist ausgeschlossen, im Falle einer vorzeitigen Beendigung des Vertrages, aus welchem Grund auch immer, leistet der Auftraggeber an den AN, die gesamte errechnete und garantierte Einsparung für den bisherigen und den noch verbleibenden Vertragszeitraum, dies gilt auch im Falle einer Stilllegung des Vertragsobjektes. Dieser Betrag ist mit der Stilllegung sofort fällig. Eine Stilllegung oder Änderungen im Betrieb sind dem AN sofort mitzuteilen. Die durch die Umrüstung eingebauten beweglichen und unbeweglichen Sachen gehen mit dem Einbau in das Eigentum des AG über.“

*Beispiel:*

„Der Vertrag tritt mit ... in Kraft und läuft auf unbestimmte Zeit. Eine Kündigung ist außer bei groben Vertragsverletzungen seitens eines der Vertragspartner mindestens 12 Monate vor dem gewünschten Wirksamwerden der Vertragsauflösung anzumelden und nicht vor dem ... [hier: nach Ablauf von 20 Jahren] möglich.

Als grobe Vertragsverletzungen sind unter anderem zu betrachten:

Wiederholte Verletzung der Lieferverpflichtung, sofern dem eine allgemein erkennbare Absicht oder fahrlässiges Verhalten des Wärmeerzeugers zugrunde liegen. Wiederholtes Nichtnachkommen der Zahlungsverpflichtung seitens des Wärmeabnehmers, nicht konsensgemäße Manipulationen an den Zählereinrichtungen seitens eines der Vertragspartner.“

#### 4.3.5.5 Sicherung

##### Sicherung des Contractors

- Sicherung des Eigentums an der Reinigungsanlage
  - insbesondere bei wirtschaftlichen Schwierigkeiten des Kunden (Konkurs !) entsprechende Sicherung erforderlich
  - Möglichkeiten:
    - Vereinbarung eines Baurechts
    - Vereinbarung eines Superädifikats
- Sicherstellung der Möglichkeit des Betriebs
  - ergibt sich schon aus den allgemeinen Grundsätzen des Vertragsrechts
  - zusätzliche Absicherung durch Dienstbarkeiten möglich
- Sicherung der Forderungen
  - Bestellung eines Pfandrechts
  - Bestellung einer (Bank-)Garantie
- Betriebspflicht des Unternehmers

##### Sicherung des Unternehmers

- Sicherung der Leistungs- bzw. Schadenersatzansprüche des Unternehmers sinnvoll und notwendig
- reibungsloser Betrieb der Reinigungs- oder Aufbereitungsanlage muss auch bei Schwierigkeiten des Contractors sichergestellt sein
- Möglich:
  - Bestellung einer Bankgarantie
  - Recht des Unternehmers (im Fall der Insolvenz des Contractors), die Anlage zu erwerben oder gegen Entgelt auf einen anderen zu übertragen.

#### 4.3.5.6 Eigentumsfragen

- Abwasserinhaltsstoffe repräsentieren mitunter einen beträchtlichen Wert
- Feststellung der Eigentumsverhältnisse an den Abwasserinhaltsstoffen bereitet häufig Probleme
  - klare Regelungen, ob das Eigentum an den Abwasserinhaltsstoffen auf den Contractor übergehen soll oder nicht, erforderlich
  - Wertausgleich bei Eigentumsübergang

#### 4.3.5.7 Regelung über den Abfallbesitz

im Hinblick auf die abfallrechtliche Haftung klare Regelung erforderlich, wer in welchem Zeitpunkt die Gewahrsame über welche Abwasserinhaltsstoffe haben soll.

#### 4.3.5.8 Regelungen zur wasserrechtlichen Haftung

- genaue Abgrenzung der Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche
- klare Regelung des Regresses für den Haftungsfall
- Sinnvoll: Vereinbarung entsprechender Sicherheiten (z.B. Bankgarantie) für den Fall, dass etwa der Unternehmer gem. § 31 Abs 4 oder § 138 Abs 4 WRG als Liegenschaftseigentümer subsidiär zur Haftung herangezogen wird

*Beispiel (allgemein zur Haftung):*

*„Sofern Dritte Ansprüche gegenüber der Auftraggeberin geltend machen, die in Zusammenhang mit der Betriebsführung stehen und auf Verletzung der vertraglichen Pflichten der Auftragnehmerin zurückzuführen sind, hat die Auftragnehmerin die Auftraggeberin in vollem Umfang schad- und klaglos zu halten. Sofern sich die Auftragnehmerin zur Erfüllung dieses Vertrages*

*anderer bedient, ist die Auftraggeberin von allen durch diese Inanspruchnahme verursachten Schäden sowie Ansprüchen Dritter freizustellen.“*

#### 4.3.5.9 Schlussbestimmungen

##### Ausschluss mündlicher Nebenabreden

*Beispiel:*

*“Änderungen und Ergänzungen dieses Vertrages bedürfen der Schriftform. Mündliche Nebenabreden wurden nicht getroffen.“*

##### Salvatorische Klausel

- Klarstellung für den Fall, dass einzelne Bestimmungen des Vertrags unwirksam sind oder werden
- *IdR:*  
*Anstelle einer ungültigen Bestimmung soll dispositives Recht gelten, oder Bestimmung soll von den Vertragsparteien durch eine ähnliche – zulässige – Bestimmung ersetzt werden.*

*Beispiel:*

*„Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieser Bestimmungen der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile [...] in ihrem ganzen Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt. Eine unwirksame Bestimmung ist durch eine andere gültige Bestimmung zu ersetzen, die dem Sinn und Zweck der weggefallenen Bestimmung am nächsten kommt.“*

*Beispiel:*

*„Sollte eine Bestimmung des Vertrages unwirksam sein oder werden, eine Vertragslücke enthalten oder sollte der Vertrag unvollständig sein, so wird der Vertrag in seinem übrigen Inhalt davon nicht berührt. Die unwirksame und fehlende Bestimmung wird durch eine solche Bestimmung ersetzt, die dem Sinn und Zweck der unwirksamen Bestimmung in rechtswirksamer Weise wirtschaftlich am nächsten kommt.“*

##### Anpassung an geänderte Umstände

- Vielfach vereinbart, dass der Vertrag bzw. die entsprechenden Teile neu verhandelt werden sollen

*Beispiel*

*“Sollten sich die wirtschaftlichen Verhältnisse während der Vertragszeit auf längere Dauer so grundlegend ändern, dass dem Wärmeabnehmer oder dem Wärmeerzeuger die Einhaltung des Vertrages oder einzelner Vertragsbestimmungen in der bestehenden Form nicht mehr zugemutet werden kann, so sind über Verlangen des betreffenden Vertragspartners Gespräche mit dem Zweck aufzunehmen, den Vertrag den geänderten Verhältnissen anzupassen. Hierbei ist eine Regelung anzustreben, die nach den Grundsätzen der Billigkeit, den Grundlagen des Vertrages und den Interessen beider Vertragspartner im weitestmöglichen Umfang entspricht.“*

##### Sonstiges

- Anwendung von AGB
- Ausfertigungen
- Anzuwendendes Recht und Gerichtsstand
  - anzuwendendes Recht sowie örtliche und sachliche Zuständigkeit gesetzlich geregelt
  - Vereinbarung der Zuständigkeit gem. § 104 JN möglich, aber: nicht zulässig:  
Rechtssachen, die vor ein Bezirksgericht gehören, vor einen Gerichtshof erster Instanz zu bringen oder umgekehrt.

*Beispiel:*

*„Als Gerichtsstand für alle aus dem gegenständlichen Rechtsgeschäft entstehenden Streitigkeiten gilt das zuständige Gericht in [...]“*

*Beispiel:*

*„Auf diesen Vertrag und die daraus entstehenden Rechte und Pflichten ist österreichisches Recht*

anzuwenden. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist das am Sitz des AN örtlich und sachlich zuständige Gericht."

#### Allfällige Kosten und Gebühren für Vertragserrichtung

- üblicherweise Tragung der Kosten und Gebühren für die Vertragserrichtung im Vertrag geregelt

*Beispiel:*

*„Allfällige Kosten und Gebühren für die Errichtung dieses Vertrages tragen ....“*

*Beispiel:*

*„Eventuelle, mit diesem Vertrag verbundene Gebühren werden zu gleichen Teilen zwischen ... und ... aufgeteilt.“*

*Beispiel*

*„Alle mit der Vertragserrichtung verbundenen Kosten und Gebühren trägt im Außenverhältnis die Auftraggeberin, während im Innenverhältnis die Aufteilung je zur Hälfte erfolgt.“*

## **4.4 Projektergebnisse Arbeitspaket 2: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines PSS-Wasser Systems**

### **4.4.1 Umweltkostenrechnung**

Einer der Hintergründe für das starke Interesse an Umweltrechnungswesen und Umweltkostenrechnungssystemen ist der steigende Bedarf an einer integrierten Betrachtung von monetären und stofflichen Aspekten betrieblicher umweltrelevanter Aktivitäten.

Die Erfahrung zeigt, dass Umweltmanager kaum Zugang zu den Daten des Rechnungswesens haben (und diesen meist gar nicht suchen) und sich nur eines kleinen Teils der Umweltkosten bewusst sind. Auf der anderen Seite hat das Rechnungswesen die meisten Informationen, aber ist nicht in der Lage, den Umweltanteil zu bestimmen und Schwachstellen zu lokalisieren um Maßnahmen einzuleiten. Erschwerend kommt hinzu, dass vielfach zwischen technischen und finanziellen Abteilungen wenig Informationsaustausch besteht oder dass es sogar Verständnisprobleme gibt.

Die Umweltkostenrechnung stellt die Entscheidungsgrundlagen für den betrieblichen Umweltschutz im Sinne einer effizienten Verwendung der eingesetzten Materialien zur Verfügung und umfasst sowohl physikalische Messgrößen über Material- und Energieeinsatz, Materialflüsse, Abfälle und Emissionen, als auch monetäre Daten zu Kosten, Einsparungen und Erlösen aus Umweltmaßnahmen. Sie unterstützt Verbesserungen der Materialeffizienz und reduziert Umweltrisiken und –auswirkungen sowie die Kosten des betrieblichen Umweltmanagements. Das Hauptanwendungsgebiet liegt bei internen Kalkulationen und Entscheidungen.

Die Umweltkostenrechnung beinhaltet Messgrößen in zwei Dimensionen:

- physikalische Messgrößen zum Material- und Energieeinsatz, zu Materialströmen, Produkten sowie Abfällen und Emissionen
- monetäre Messgrößen zu Kosten, Einsparungen und Erträgen im Zusammenhang mit betrieblichen Aktivitäten mit potentiellen Umweltauswirkungen.

Die Festlegung des „Umweltanteils“ dieser Kosten ist oft schwierig. Wie bei integrierten sauberen Technologien, die meist in monetärer und stofflicher Hinsicht effizienter sind und Emissionen an der Quelle vermeiden, kann der „Umweltanteil“ auch im Zusammenhang mit Aspekten der Arbeitssicherheit oder des Störfallmanagements selten exakt bestimmt werden. Gewisse Anlagen, die zu 100% der Umwelt zugeordnet werden, haben de facto häufig einen geringen Umweltnutzen wenn es sich um nachgeschaltete Technologien (End-of-pipe) handelt, die das Problem nicht an der Quelle vermeiden, sondern lediglich entschärfen und in ein anderes Umweltmedium verlagern (z.B. von der Luft in den Boden und von dort ins Wasser). Diese Ansätze sind teuer und nicht effizient.

#### 4.4.2 Erhebung der Umwelt- und Materialstromkosten

Die Umweltkostenrechnung nach dem für die Vereinten Nationen und IFAC entwickelten Schema<sup>5</sup> basiert auf der Tatsache, dass alle eingekauften Materialien aufgrund physikalischer Notwendigkeit (Erhaltungssätze für Masse und Energie) den Betrieb entweder als Produkt oder als Nicht-Produkt-Output (Abfall, Abwasser oder Luftemission) verlassen müssen (oder zwischengelagert werden, was sich in einer Änderung des Lagerbestandes äußert). Emissionen sind daher ein Zeichen unvollständiger Rohstoffnutzung in der Produktion. Bei der Kalkulation der Umweltkosten werden daher nicht nur die Entsorgungsgebühren betrachtet, sondern es werden auch der „verschwendete“ Materialeinkaufswert und die anteiligen Produktionskosten der Abfälle und Emissionen hinzugerechnet.

<b>Umweltschutzaufwendungen</b> (Emissionsbehandlung und Abfallvermeidung)	
+ <b>Materialflusskosten</b> (Kosten des unproduktiven Material-, Kapital- und Personaleinsatzes)	
= <b>Gesamte betriebliche Umweltkosten</b>	

Durch die Hinzurechnung der Materialeinkaufswerte des Nicht-Produkt-Outputs zu den Umweltkosten wird der Anteil der Umweltkosten an den Gesamtkosten sehr viel höher. Es ist dabei nicht Ziel einer Umweltkostenrechnung zu zeigen, dass Umweltschutz teuer ist; eher geht es darum, Verbesserungspotentiale transparent zu machen. Es ist auch nicht wesentlich, sehr viel Zeit in eine möglichst genaue Abgrenzung des Umweltanteils der verschiedenen Kostenarten zu investieren, sondern es ist das wesentliche Ziel, sicherzustellen, dass ALLE signifikante Kosten bei betrieblichen Entscheidungen mit berücksichtigt werden. In anderen Worten, „Umweltkosten“ sind nur ein Teil der Gesamtkosten, die für fundierte Entscheidungen vorbereitet werden müssen. „Umweltkosten“ sind Teil eines integrierten Systems von Material- und Geldströmen durch einen Betrieb, und kein separater Kostenfaktor. Der Aufbau eines Umweltrechnungswesens bedeutet daher schlicht und einfach die Verbesserung des bestehenden Rechnungswesens durch eine „Umweltbrille“, welche die Augen für versteckte Kosten und Materialströme öffnet. Der Fokus ist daher auch nicht der „vollständige“ Ausweis der Umweltkosten, sondern ein System für die Erhebung und Bewertung der Materialströme aufzubauen, um zu nachvollziehbaren und aussagefähigeren kalkulatorischen Produktions- und Produktkosten zu gelangen.

Anwendungsgebiete von Daten aus der Umweltkostenrechnung sind

- Investitionsrechnung und Budgetierung
- Lebenszyklusanalysen von Produkten und ihre monetäre Bewertung
- Organisation von Umwelanforderungen in der Lieferantenkette
- Umweltkennzahlen und externe Berichterstattung.

<sup>5</sup> Jasch Ch., Umweltrechnungswesen – Grundsätze und Vorgehensweise, Erarbeitet für die UN Division for Sustainable Development, Expertengruppe zu „Improving the Role of Government in the Promotion of Environmental Management Accounting“, Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Bundeswirtschaftskammer, Wien, Februar 2001, download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)

Jasch Ch., Schnitzer H., Umweltrechnungswesen – Wir, zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zur Umweltkostenrechnung und Investitionsrechnung, Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik sowie Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Wien, erschienen als Schriftenreihe 29/02 des IÖW Wien, Oktober 2002 und in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 4/2003 oder download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)

Jasch Ch., Savage, Deb, International Guidance Document on environmental management accounting (EMA), IFAC, August 2005, deutsche Übersetzung Leitlinie Umweltkostenrechnung, erschienen in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 44/2005 oder download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)

Die Investitionsrechnung ist ein Instrument des Rechnungswesens, das sowohl für Routineentscheidungen als auch strategische Überlegungen eingesetzt wird. Im Rahmen der Investitionsrechnung müssen alle relevanten und signifikanten zukünftigen Kosten, auch die umweltrelevanten, abgeschätzt werden, die eine mögliche Auswirkung auf die Profitabilität der Investitionsentscheidung haben. Zuvor müssen jedoch die tatsächlichen Kosten im Betrieb bekannt sein. Deshalb werden zuerst die jährlichen betrieblichen Umweltkosten erhoben.

Details zu den Definitionen und eine Anleitung zur Erhebung der jährlichen betrieblichen Umweltkosten befinden sich im Anhang. Dort befindet sich auch das Fallbeispiel eines Musterbetriebs aus der fleischverarbeitenden Industrie, in dem die einzelnen Kostenfaktoren detailliert angeführt sind. Im Kapitel 4.5 werden auf Basis der Umweltkostenerhebung des Fallbeispiels mögliche Investitionsvorhaben und Contractinglösungen durchgerechnet.

Ein detailliertes Erhebungsschema in Excel, das der Struktur des Fallbeispiels folgt, steht über [www.ioew.at](http://www.ioew.at) als download zur Verfügung. Das Programm aggregiert automatisch zur Gesamtkostenübersicht und zeigt auch die prozentuelle Verteilung der Kosten. Wesentlich ist, immer auch die Berechnungsmethode und Datenquelle mitzuerfassen, damit die Zahlen nachvollziehbar bleiben. Für die nächstjährige Auswertung ist diese Information eine wesentliche Unterstützung bei der Datenerhebung.

Tabelle 1: Fallbeispiel Umweltkosten 2004, Zusammenfassung in Prozent

Die nachstehende Tabelle 1 zeigt beispielhaft die prozentuelle Verteilung der Umweltkosten auf die einzelnen Umweltmedien bzw. auf die Kostenarten. Es ist ersichtlich, dass 32,5% der Kosten auf den Energieeinsatz entfallen, 21,6% dem Wasser- und Abwasserbereich zuzuordnen sind und 45,3% der Kosten dem festen Abfall zuzurechnen sind. Die wesentlichen Kostenfaktoren nach Kostenarten sind Energieeinsatz (32% der Gesamtkosten), Rohstoffanteil im Abfall (18%), Entsorgungskosten für Abfall (13%) und Rohstoffanteil im Abwasser (8%).

Im Anhang befinden sich Details der Umweltkostenerhebung, die Aggregation zu den gesamten Umweltkosten und nochmals die Umwandlung in die prozentuelle Verteilung.

Umweltmedien	Luft + Klima	Ab- wasser	Abfall	Boden + Grund- wasser	Sons- tiges	Summe
<b>Umweltkosten- /aufwandskategorien</b>						
<b>1. Abfall- und Emissionsbehandlung</b>						
1.1. Abschreibung für zugeh.Anlagen	0	3	0			3,0
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel		1				1,3
1.3. zugehöriger Personalaufwand		1	4			4,8
1.4. Steuern, Gebühren, Abgaben	0	3	13			16,1
<b>2. Vorsorge und Umweltmanagement</b>						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM		0			0	0,3
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz			0		0	0,6
2.3. Forschung und Entwicklung		0				0,2
2.5. Andere Umweltmanagementkosten					0	0,1
<b>3. Materialeinkaufswert des NPO</b>						
3.1. Rohstoffe		8	18			26,1
3.2. Verpackungsmaterial			6			6,0
3.3. Hilfsstoffe						
3.4. Betriebsmittel	0	4	6			10,0
3.5. Energie	32	2				34,0
3.6. Wasser		1				0,5
<b>4. Herstellungskosten des NPO</b>			6			5,9
<b>Summe Umweltaufwendungen/-kosten</b>	32	22	54		1	108,8



5. Umwelterträge						
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise			-0			-0,2
5.2. Andere Erträge			-9			-8,6
<b>Summe Umwelterträge</b>			-0	-9		-8,8
<b>Saldo Kosten/Erträge</b>	<b>32,5</b>	<b>21,6</b>	<b>45,3</b>		<b>0,6</b>	<b>100,0</b>

#### 4.5 Projektergebnisse Arbeitspakete 3 und 4: Gemeinsame Entwicklung und Umsetzung von PSS für Wasser in Unternehmen

##### 4.5.1 Nachhaltigkeitsinnovationen im Bedarfsfeld „betriebliches Wassermanagement“

In diesem Abschnitt wird der bedarfs- bzw. bedürfnisorientierte Ansatz auf das betriebliche Wassermanagement übertragen. Darunter werden alle Tätigkeiten eines Unternehmens bezeichnet, die mit der *Wasserversorgung*, *Prozesswasseraufbereitung* und *Abwasserentsorgung* zusammenhängen. Das betriebliche Wassermanagement zählt somit nicht zu den Kernprozessen eines Unternehmens (Bereitstellung von Nutzen durch Produkte, Dienstleistungen oder Lösungen) sondern zu den sog. unterstützenden Prozessen. Diese stellen eine Grundlage für die Leistungserbringung dar, unterstützen die Durchführung der Kernprozesse, werden vom Kunden aber nicht unmittelbar wahrgenommen und zählen auch nicht unbedingt zu den Kernkompetenzen des Unternehmens. In manchen Unternehmen sind diese Prozesse dennoch ein großer Kostenfaktor, weshalb es sich wirtschaftlich rentiert, innovative Lösungen für das betriebliche Wassermanagement zu entwickeln.

Der systematische Innovationsprozess orientiert sich an einem einfachen linearen Grundmodell, das in Abbildung 6 dargestellt ist.

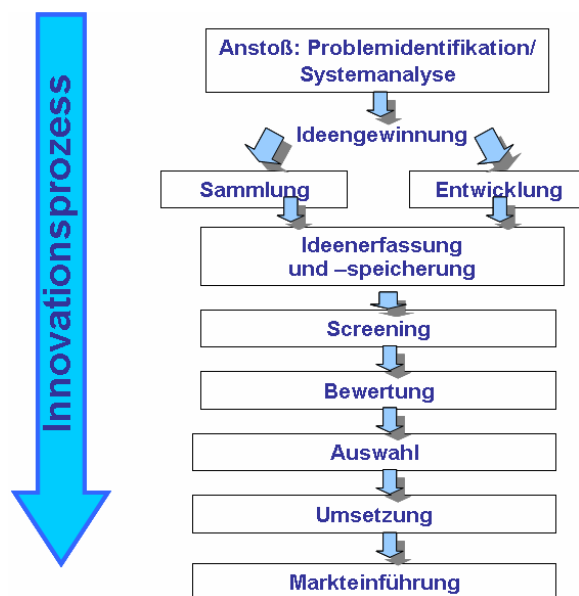


Abbildung 6: Grundschemata des Innovationsprozesses

Abbildung 6 beschreibt die Ziele innerhalb der einzelnen Phasen, sowie die eingesetzten Instrumente und Tools:

Die Aufgaben in den AP 3 und 4 wurden im wesentlichen im Rahmen einer 4-teiligen Workshopreihe gemeinsam mit den Projektpartnern bzw. mit Unternehmen aus den Bereichen Wasserver- und -entsorgung, Technologieanbieter sowie Industrie und Gewerbe abgewickelt. Die Akquisition von TeilnehmerInnen für die Workshopreihe erfolgte einerseits aufgrund der Interessensbekundungen aus der schriftlichen Befragung sowie andererseits durch gezielte Kontaktaufnahme mit potentiell interessierten Betrieben in relevanten Branchen. Insgesamt konnten 9 externe TeilnehmerInnen gewonnen werden - 2 aus Industrie und Gewerbe, ein Technologieanbieter, ein Wasserver- und -entsorger, 2 Consultant sowie 3 aus der Forschung. Gemeinsam mit den Projektpartnern sind somit die wichtigen relevanten Akteure innerhalb des Bedarfsfeldes „Wasser“ vertreten. Die Teilnehmerliste ist im Anhang (9.4) zu finden.

Ziel der Workshopreihe war es, innovative Konzepte eines betrieblichen Wassermanagements vorzustellen und Ansatzpunkte für die konkrete Umsetzung in Industrie- und Gewerbeunternehmen sowie bei Großverbrauchern aufzuzeigen. Den TeilnehmerInnen wurden Schritt für Schritt die erforderlichen Fertigkeiten vermittelt, um mit diesem Wissen neue Lösungsansätze in ihren Unternehmen/Organisationen einzuleiten bzw. umzusetzen. Der Bereich Abwasser-Contracting stellte in der Workshopreihe einen besonderen Schwerpunkt dar. Die Gegenüberstellung der Bedarfsseite (Industrie / Gewerbe, Großverbraucher) mit der Angebotsseite (Wasserversorger, Anlagenbauer, Technologieanbieter) und die Nutzung des vielfältig vorhandenen Know-hows förderten die gemeinsame Entwicklung von neuen Lösungsansätzen des betrieblichen Wassermanagements, die für alle Beteiligten zu einer Win-Situation führten.

Der Innovationsprozess im Rahmen der Workshopreihe ist in untenstehender Tabelle dargestellt:

*Tabelle 2: Programm der Workshopreihe*

<b>Titel</b>	<b>Themen</b>	<b>Termine</b>
„Der Blick über den Teller- rand“ – vom Produktverkauf zu ganzheitlichen Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in Produkt-Service-Systeme</li> <li>▪ Erfolgreiche Praxisbeispiele aus dem Wasserbereich</li> <li>▪ Wasser im Unternehmen – Funktionen, Kosten</li> <li>▪ Bedarfsseite vs. Angebotsseite</li> </ul>	29. September 2004 9.30 – 16.00 Uhr
„Viele Wege führen zum Ziel“ – Mit Kreativität zu neuen Lösungsansätzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in Kreativität und Innovation</li> <li>▪ Kreative Entwicklung neuer Lösungsansätze für betriebliches Wassermanagement</li> </ul>	18. November 2004 9.30 – 16.00 Uhr
„Welche Idee ist die Beste?“ – Bewertung und Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in Bewertungskriterien/ -instrumente für Wassermanagementkonzepte</li> <li>▪ Bewertung und Auswahl neuer Wassermanagementkonzepte</li> </ul>	27. Jänner 2005 9.30 – 16.00 Uhr
„Am Weg zur Umsetzung“ – Detailentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rahmenbedingungen einer erfolgreichen Markteinführung von Wassermanagementkonzepten (rechtliche und wirtschaftliche Fragestellungen)</li> <li>▪ Detailentwicklung und Umsetzungsplanung (Business Plan)</li> </ul>	10. März 2005 9.30 – 16.00 Uhr

Die Workshops bestanden aus einem Theorieteil, in dem den TeilnehmerInnen neue Themen durch kurze Impulsreferate und Präsentationen näher gebracht wurden sowie aus einem interaktiven Praxisteil, in dem über Gruppenarbeiten und Diskussionen die Themenstellungen auf die konkrete Situation in den teilnehmenden Unternehmen herunter gebrochen wurden. Zusätzlich zwischen den Workshop-Terminen auszuführende „Hausaufgaben“ unterstützten die Vertiefung des Wissens sowie die Anwendung des Wissens im eigenen Betrieb.

Für das Projektteam bot die Workshopreihe darüber hinaus die Möglichkeit, wichtige und praxisrelevante Rückmeldungen für die Überarbeitung des Praxishandbuchs „Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement“ zu bekommen. Die Ergebnisse aus der Workshopreihe wurden in das Praxishandbuch eingearbeitet und in Kapitel 4.6 dargestellt. Das gesamte Praxishandbuch ist dem Endbericht beigelegt.

### 4.5.2 Einführung in die Fallbeispiele für Betreibermodelle

Aufgrund der Kontakte und an Hand der eingebrachten Probleme der an der Workshopreihe beteiligten Unternehmen wurden folgende Beispiele für unterschiedliche Betreibermodelle kreiert.

#### 4.5.2.1 Das Unternehmen

Das betrachtete Unternehmen im Fallbeispiel verarbeitet Geflügel. Es hat einen Wareneinkaufswert in Höhe von 10 Mio. Euro und beschäftigt 200 Mitarbeiter. Der Prozess beginnt bei der Schlachtung und endet bei abgepackter bzw. verarbeiteter Fertigware. Produziert wird im Schichtbetrieb mit 5 Tagen pro Woche á 8 Stunden pro Tag.

#### Darstellung des Produktionsprozesses

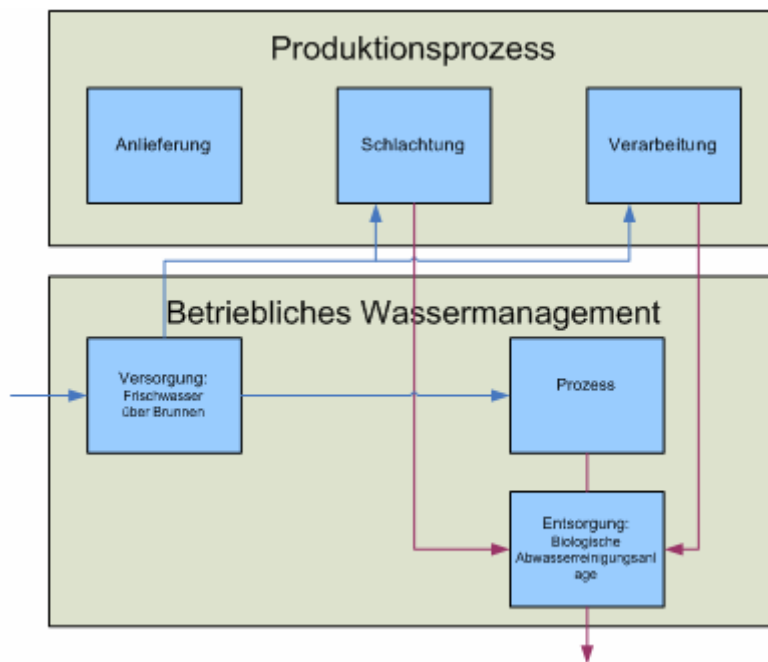


Abbildung 7: Produktionsprozess

Der Produktionsprozess (Abbildung 7) lässt sich in die drei Bereiche Anlieferung, Schlachtung, Verarbeitung einteilen, die im Folgenden kurz beschrieben werden. Anschließend erfolgt eine Beschreibung des betrieblichen Wassermanagements.

#### ANLIEFERUNG

Das Geflügel wird lebend mit den LKWs des firmeninternen Fuhrparks in Kisten angeliefert.

<b>Wasserrelevanz:</b>	
<b>Versorgung:</b>	<b>Entsorgung:</b>
Kistenwaschanlage für die Kisten, mit denen das lebende Geflügel transportiert wird (niedrige Reinheitsanforderung)	Das Abwasser der Kistenwaschanlage wird im Kreislauf geführt und bei Erreichen einer Grenzkonzentration in die Abwasserreinigungsanlage geleitet.
Waschen des Fuhrparks	Das Waschwasser der Autowäsche wird aufgefangen und im Anschluss in die Abwasserreinigungsanlage geführt.
Waschen des Parkplatzes	Das Parkplatz-Waschwasser versickert über die Oberfläche

**SCHLACHTUNG**

Das Geflügel wird aufgehängt, getötet und über mehrere Prozessschritte von Federn, Kopf, Krallen und Innereien befreit.

<b>Wasserrelevanz:</b>	
<b>Versorgung:</b>	<b>Entsorgung:</b>
Nutzung für die Prozessschritte der Schlachtung	Das Prozesswasser wird über eine Reihe von Vorfiltern, in welchen die festen Bestandteile (Federn, Köpfe, Krallen, Innereien) und das Blut abgetrennt werden, geführt und gelangt im Anschluss in die Abwasserreinigungsanlage.
Nutzung für die Reinigung der Maschinen, Anlagenteile und Räume	Die Maschinen, Anlagenteile und Räume müssen jeden Tag nach Betriebsschluss gereinigt werden. Vor dem Wochenende erfolgen zusätzliche Reinigungsschritte.

**VERARBEITUNG**

Das vorbehandelte Fleisch wird über Förderbänder an Arbeitsplätze geführt, an welchen es händisch portioniert und entsprechend verpackt wird. Neben der Vermarktung von Geflügelfleisch, enthält das Sortiment auch am Standort produzierte Wurstwaren. Ein weiterer Teil der Produktion wird zu Tiefkühlprodukten weiterverarbeitet.

<b>Wasserrelevanz:</b>	
<b>Versorgung:</b>	<b>Entsorgung:</b>
Nutzung im Produkt in der Wurstfabrikation	
Nutzung für die Reinigung der Maschinen, Anlagenteile und Räume	Die Maschinen, Anlagenteile und Räume müssen jeden Tag nach Betriebsschluss gereinigt werden. Vor dem Wochenende erfolgen zusätzliche Reinigungsschritte.
Kistenwaschanlage für die Kisten, in welchen die fertigen Produkte transportiert werden (erhöhte Reinheitsanforderung)	Das Abwasser der Kistenwaschanlage wird im Kreislauf geführt und bei Erreichen einer Grenzkonzentration in die Abwasserreinigungsanlage geleitet.
<b>Prozess:</b>	
CIP-Anlage zur Reinigung der Rohrleitungen	

4.5.2.2 Beschreibung des betrieblichen Wassermanagements

**VERSORGUNG:**

Die Versorgung des Betriebsstandortes erfolgt über betriebseigene Brunnen. Der Wasserrechtsbescheid erlaubt eine weitere Erhöhung der Wasserentnahme um 20%. Eine Steigerung der Wasserentnahme aus den drei Betriebsbrunnen ist jedoch mit den bestehenden technischen Gegebenheiten (Brunnen, Rohrleitungen,...) nicht möglich.

### PROZESS:

Im Prozess wird Wasser zur Reinigung der Maschinen und Anlagen bzw. für die CIP-Anlage<sup>6</sup> zur Reinigung der Rohrleitungen verbraucht. Das Wasser der CIP-Anlage gelangt in einen Stapeltank und wird nach etwa einem Monat über die Abwasserreinigungsanlage entsorgt.

### ENTSORGUNG:

Das Waschwasser der Parkplatzreinigung versickert über die Oberfläche.

Der Teil des Prozesswassers, der mit den Federn, Köpfen, Krallen, Innereien und Blut verunreinigt ist, muss extern entsorgt werden.

Der Großteil des Abwassers wird über die betriebseigene biologische Kläranlage gereinigt und danach in das Oberflächenwasser eingeleitet.

### BIOLOGISCHE ABWASSERREINIGUNG:

Es handelt sich um eine biologische Kläranlage mit 2 Belebungsbecken.

Der Klärschlamm wird mit einer Trockensubstanz von 2% auf die umliegenden Felder aufgebracht.

Abwasser - Input: etwa 600 m<sup>3</sup> pro Tag (5 Tage pro Woche)

Abwasser – Output: etwa 400 m<sup>3</sup> pro Tag (7 Tage pro Woche)

#### *4.5.2.3 Umweltkostenrechnung: Ermittlung der notwendigen Daten für einen Variantenvergleich*

Basis für einen Variantenvergleich (Eigenbesorgung vs. Fremdbesorgung/ Contracting) ist die komplette Umweltkostenerhebung (siehe dazu Anhang bzw. Tabelle 1 in Kapitel 4.4). Aus dieser prozentuellen Aufteilung der Umweltkosten ist erkennbar, dass die Kosten für Wasser-/Abwasser im Unternehmen aus dem Fallbeispiel signifikant sind.

Aus diesem Grund werden die Kosten für das Medium Wasser einer tiefer gehenden Untersuchung unterzogen. Dazu erfolgt eine Zuordnung zu den Bereichen Versorgung, Prozess und Entsorgung, um zu erkennen, in welchem Bereich der beste Hebel für kostenwirksame Maßnahmen zu finden ist. Im Fallbeispiel ergibt das 2 % für Versorgung, 8% für Prozess und 90 % für Abwasser (siehe Tabelle 3).

Der Bereich der Versorgung ist bei Eigenversorgung über einen Brunnen sehr gering, steigt aber stark an, wenn Wasser zugekauft werden muss oder verschiedene Wasserqualitäten (z.B. Vollentsalztes Wasser) zur Verfügung gestellt werden müssen.

Die Prozesskosten beschränken sich auf Personalkosten sowie Material- und Instandhaltungskosten und Abschreibungen für produktionsintegrierte Anlagen. Ihr Anteil wird höher, wenn Prozesswasser aufgereinigt und im Kreislauf gefahren werden oder das Unternehmen über eine z.B. Wärmerückgewinnung verfügt.

Der überwiegende Teil der Kosten ist der Abwasserbehandlung zuzuordnen. Hier erfasst werden auch die Kosten für eingesetzte Roh- Hilfs- und Betriebsstoffe, die über das Abwasser aus dem Betrieb geschwemmt werden.

Die vertiefte Umweltkostenerhebung für das Medium Wasser liefert somit Detailwissen über die genaue Zuordnung der Wasserkosten im Unternehmen. Sowohl die einzelnen Kostenparameter als auch ihr Verhältnis zu anderen Kostenarten werden sichtbar. Diese Daten stellen die Grundlage für die Berechnung von Varianten in der Investitionsrechnung und zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Contractinglösungen dar.

---

<sup>6</sup> CIP: Clean in Place – Reinigung von Rohrleitungen und Apparaturen vorort mittels Reinigungssystemen

Tabelle 3: Verteilung der Umweltkosten im Bereich Wasser

## Wasserkosten 2004 in Prozent

in % EURO

Umweltmedien	Versorgung	Prozess	Abwasser	Summe
<b>Umweltkosten- /aufwandskategorien</b>				
<b>1. Abfall- und Emissionsbehandlung</b>				
1.1. Abschreibung für zugehörige Anlagen	1	2	15	17,5
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel			5	5,5
1.3. zugehöriger Personalaufwand			3	2,6
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben			52	52,4
<b>2. Vorsorge und Umweltmanagement</b>				
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM				
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U.-schutz				
2.3. Forschung und Entwicklung				
2.5. Andere Umweltmanagementkosten				
<b>3. Materialeinkaufswert des NPO</b>				
3.1. Rohstoffe				
3.2. Verpackungsmaterial				
3.3. Hilfsstoffe				
3.4. Betriebsmittel		6	6	12,9
3.5. Energie	1		8	9,2
3.6. Wasser				
<b>4. Herstellungskosten des NPO</b>				
<b>Summe Umweltaufwendungen/-kosten</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>	<b>90%</b>	<b>100%</b>
<b>5. Umwelterträge</b>				
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise				
5.2. Andere Erträge				
<b>Summe Umwelterträge/-erlöse</b>				
<b>Saldo Kosten/Erträge</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>	<b>90%</b>	<b>100%</b>

### 4.5.3 Excel-Tool zum Variantenvergleich

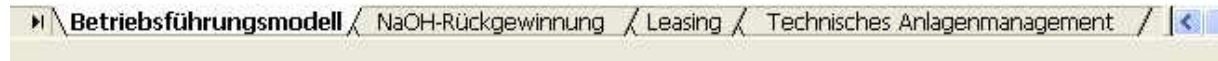
Der Variantenvergleich bezüglich Fremdvergabe (über Contracting) oder Eigenbesorgung erfolgt mittels der aus der Investitionsrechnung bekannten Kapitalwertberechnung. Dabei werden jeweils die Kapitalwerte von Investitionsalternativen berechnet und miteinander verglichen.

Der Kapitalwert oder Net Present Value (NPV) bezeichnet den Barwert sämtlicher durch eine Investition verursachten und auf den aktuellen Zeitpunkt t=0 abgezinsten Zahlungen (Ein- und Auszahlungen). Der Kapitalwert ist abhängig vom Kalkulationszinsfluss.

$$NPV = -A + \sum_{t=1}^T R_t \cdot (1+i)^{-t} + L \cdot (1+i)^{-T}$$

NPV ... Kapitalwert                      A... Anschaffungskosten                      R<sub>t</sub>... Rückfluss in Periode t  
 L ... Liquidationserlös                      i ... Kalkulationszinssatz                      t ... Periode (hier: 1 Jahr)  
 T ... Nutzungsdauer in Perioden (hier: Jahre)

Im Anhang befindet sich ein einfaches Excel-Tool mit dessen Hilfe einen Variantenvergleich für die im Kapitel 4.5.4 beschriebenen Vertragstypen durchgeführt werden können. Es enthält demgemäß – je nach Vertragstyp - vier Arbeitsblätter.



Im Folgenden wird an Hand des Betriebsführungsmodells die Verwendung des Tools im Detail erklärt. Die Fallbeispiele mit den vollständig ausgefüllten Excel-Tools inkl. Erklärungen zu den Vertragstypen befinden sich im Anhang.

4.5.3.1 Eingabefelder und Berechnungsfelder

Prinzipiell enthält das Excel-Tool zum Variantenvergleich zwei unterschiedlicher Arten von Feldern (Zellen):

- Eingabefelder (*leere Zellen*): können vom Benutzer mit eigenen Daten befüllt werden.
- Berechnungsfelder (*Wert „0“ oder „0 €“*): sind mit einer Formel hinterlegt, die Werte von Eingabefeldern oder anderen Berechnungsfelder mathematisch mit anderen Zellen oder Konstanten verbindet (z.B. Spaltensumme)

4.5.3.2 Erläuterungen zu den Spalten- und Zeilenüberschriften

**DERZEITIGE BETRIEBSKOSTEN**

Die derzeitigen Betriebskosten sind die Kosten für den Betrieb der Anlage im letzten Geschäftsjahr. Die für die Berechnung notwendigen Daten sind Instandhaltung, Personal, Steuern, Gebühren, Abgaben, Betriebsmittel und Energie.

Die Werte für diese fünf Parameter können vom Benutzer selbstständig als Zahlenwert in „Euro pro Jahr“ eingegeben werden (*Eingabefelder*). Die „Gesamten Betriebskosten“ sind die Summe der oben genannten fünf Werte und werden automatisch berechnet (*Berechnungsfeld*).

Die Abwassermenge ist ebenfalls ein Eingabefeld und wird für die Berechnung der neuen Abwassermenge benötigt. Die Eingabe erfolgt in m<sup>3</sup> pro Jahr als Zahlenwert.

Derzeitige Betriebskosten	Instandhaltung [EUR/Jahr]	Personal [EUR/Jahr]	Steuern, Gebühren, Abgaben [EUR/Jahr]	Betriebsmittel [EUR/Jahr]	Energie [EUR/Jahr]	Gesamte Betriebskosten [EUR/Jahr]	Abwassermenge [m <sup>3</sup> /Jahr]
	21.057 €	10.000 €	201.937 €	49.667 €	32.240 €	314.901 €	170000

Abbildung 8: Beispiel „Derzeitige Betriebskosten“

**GEPLANTER AUSBAU**

- Kapazitätserweiterung
- Steigerung Energie
- Einsparung Betriebskosten

Diese drei Felder dienen zur Berechnung des neuen, erwarteten Betriebszustandes (*Eingabefelder*). Die Werte werden in %-Steigerung zum letzten Jahr eingegeben, so bedeutet „20%“, eine Steigerung von 20% gegenüber dem Betriebszustands vor dem Ausbau. Sollte kein Ausbau geplant sein, werden die Felder nicht ausgefüllt. Die „neue Abwassermenge“ (*Berechnungsfeld*) berechnet sich aus der Kapazitätserweiterung und der unter „Derzeitige Betriebskosten“ eingegebenen Abwassermenge in m<sup>3</sup>/Jahr (170.000 \* 1,2 = 204.000).

Geplanter Ausbau	Kapazitäts- erweiterung	Steigerung Energie	Einsparung Betriebskosten	Neue Abwassermenge [m <sup>3</sup> /Jahr]
	20%	40%	0%	204000

Abbildung 9: Beispiel „geplanter Ausbau“

**PREISSTEIGERUNGSRATEN**

Die Preissteigerungsraten werden für die Berechnung des jährlichen Mehraufwands der Betriebskosten benötigt (*Eingabefelder*). Der Benutzer muss die Daten in %-Steigerung zum Vorjahr eingeben. So

bedeutet 2%, eine Steigerung der sonstigen jährlichen Kosten von 2% gegenüber den sonstigen Betriebskosten des Vorjahres. Die Preissteigerungsraten betreffen den Kalkulationszinsfuß, die jährlichen Tarifierhöhungen für Abwasser, die jährliche Preissteigerungsrate sonstiger jährliche Kosten sowie die jährliche Preissteigerungsrate der Betriebsführungskosten.

Preissteigerungsraten		Jährliche Kalkulationszinsfuß	Jährliche Tarifierhöhung Abwasser	Jährliche Preissteigerungsrate sonst. Jährl. Kosten	Jährliche Preissteigerungsrate Betriebsführungs-kosten
		3,75%	3%	2%	2%

Abbildung 10: Beispiel „Preissteigerungsraten“

**BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**

Hier erfolgt die Eingabe der entsprechenden Berechnungsgrundlagen für die zu vergleichenden Varianten (Contracting vs. Eigenbesorgung). Vom Benutzer sind dazu die Investitionskosten einer Maßnahme (z.B. Ausbau) sowie der Honorarsatz für die Planungskosten in Prozent der Investitionskosten einzugeben (Eingabefelder). Die Planungskosten und gesamten Investitionskosten sind Berechnungsfelder und werden automatisch berechnet.

Einsparprognose Eigenbesorgung zur garantierten Einsparung des Contractors:

Ein Contractor verfügt über Expertenwissen und Erfahrung in der Planung und im Bau von Anlagen. Aus diesem Grund ist es möglich, dass ein „Bonusfaktor“ für den erwarteten Erfolg der Maßnahme eingegeben wird. Unter Einsparprognose Eigenbesorgung, z.B. 80%, versteht man, dass bei Eigenbesorgung lediglich 80% der Einsparung erzielt werden kann, gegenüber der Fremdvergabe an einen Contractor. Dieser Faktor kann selbst gewählt werden und wird in Prozent eingegeben. Je niedriger dieser Wert ist, desto effektiver arbeitet der Contractor und desto ineffektiver ist die Eigenbesorgung.

Planungs- und Bauzeit:

Die Planungs- und Bauzeit kann gesondert für Contracting bzw. Eigenbesorgung eingegeben werden. In der Regel ist der Contractor auf Grund seiner Erfahrung in der Planung und im Bau schneller, wodurch Einsparungen früher lukriert werden können. Dieser Zeitvorteil fließt im ersten Jahr in die Berechnung ein.

Berechnungsgrundlagen	Investitionen in technische Geräte, Anlagen und Sachen [Euro]	Honorarsatz Planung bezogen auf Baukosten in %	Planungskosten [Euro]	Planungs- und Bauzeit [Monate]	Investitionskosten [Euro]	Einsparprognose Eigenbesorgung zur garant. Einsparung [%]
Contracting	600.000 €	5%	30.000 €	6	630.000 €	100%
Eigenbesorgung	600.000 €	20%	120.000 €	9	720.000 €	80%

Abbildung 11: Beispiel „Berechnungsgrundlagen“

**VERRECHNUNGSSATZ**

Unter dem Verrechnungssatz wird jener Tarif verstanden, den das Unternehmen pro gereinigtem m³ Abwasser an den Contractor zu zahlen hat. Das Feld ist ein Eingabefeld. Der Wert wird dabei in Euro pro m³ eingegeben.

Verrechnungssatz des Contractors [EUR/m³]	Abwasser
	1,22 €

Abbildung 12: Beispiel „Verrechnungssatz des Contractors“



#### 4.5.3.3 *Ergebnisse des Variantenvergleichs*

Die Ergebnisse des Variantenvergleichs werden anhand von 3 Tabellen dargestellt (in den detailliert dokumentierten Fallstudien im Anhang (Kapitel 9.6) werden zusätzlich Sensitivitätsanalysen durchgeführt):

- Contracting
- Eigenbesorgung
- Kosten für den Contractor

Alle drei Tabellen bestehen ausschließlich aus Berechnungsfeldern, d.h. in den Tabellen ist keine Eingabe notwendig bzw. erlaubt. Die Ergebnisse werden automatisch auf 10 Jahre berechnet.

Die Kosten ergeben sich als Summe, der darüber liegenden Zahlenwerte von Steuern/Gebühren/Abgaben, Personal, Instandhaltung, Betriebsmittel, Energie, Investition und Vergütung des Contractors. Die Kosten diskontiert entsprechen dem Barwert und die Summe der Barwerte ergibt den Kapitalwert der jeweiligen Variante.

Laufzeit	0	1	2	3	4	8	9	10	11	Kapitalwert
	2005	2006	2007	2008	2009	2013	2014	2015	2016	Summe
<b>Contracting</b>										
Steuern/Gebühren/Abgaben		-123.585 €	-252.114 €	-257.157 €	-262.300 €	-283.922 €	-289.600 €	-295.392 €	-150.650 €	
Personal		-	-	-	-	-	-	-	-	
Instandhaltung		-	-	-	-	-	-	-	-	
Energie		-	-	-	-	-	-	-	-	
Betriebsmittel		-	-	-	-	-	-	-	-	
Investitionskosten		-	-	-	-	-	-	-	-	
Vergütung Contractor		-127.551 €	-261.480 €	-268.017 €	-274.717 €	-303.236 €	-310.817 €	-318.587 €	-163.276 €	
<b>Saldo</b>		-251.136 €	-513.594 €	-525.173 €	-537.017 €	-587.158 €	-600.417 €	-613.980 €	-313.926 €	
<b>Saldo diskontiert (Barwert)</b>		-242.059 €	-477.138 €	-470.260 €	-463.485 €	-437.371 €	-431.082 €	-424.886 €	-209.391 €	<b>-4506469</b>
<b>Eigenbesorgung</b>										
Steuern/Gebühren/Abgaben		-77.241 €	-315.143 €	-321.446 €	-327.875 €	-354.902 €	-362.000 €	-369.240 €	-376.625 €	
Personal		-3.825 €	-15.606 €	-15.918 €	-16.236 €	-17.575 €	-17.926 €	-18.285 €	-18.651 €	
Instandhaltung		-8.054 €	-32.862 €	-33.519 €	-34.189 €	-37.007 €	-37.748 €	-38.503 €	-39.273 €	
Energie		-14.387 €	-58.699 €	-59.873 €	-61.071 €	-66.105 €	-67.427 €	-68.776 €	-70.151 €	
Betriebsmittel		-15.831 €	-64.592 €	-65.884 €	-67.201 €	-72.741 €	-74.196 €	-75.680 €	-77.193 €	
Investitionskosten	-720.000 €	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Saldo</b>	-720.000 €	-119.339 €	-486.902 €	-496.640 €	-506.573 €	-548.330 €	-559.297 €	-570.483 €	-581.893 €	
<b>Saldo diskontiert (Barwert)</b>	-720.000 €	-115.025 €	-452.340 €	-444.710 €	-437.209 €	-408.449 €	-401.559 €	-394.786 €	-388.127 €	<b>-5030081</b>
<b>Kosten für den Contractor</b>										
Betriebskosten		-133.810 €	-135.584 €	-137.393 €	-139.238 €	-146.995 €	-149.032 €	-151.110 €	-153.229 €	
Investitionskosten	-630.000 €	-	-	-	-	303.236 €	310.817 €	318.587 €	163.276 €	
Vergütung für den Contractor		127.551 €	261.480 €	268.017 €	274.717 €	156.241 €	161.785 €	167.478 €	10.047 €	
Kosten	-630.000 €	-6.259 €	125.896 €	130.624 €	135.479 €	116.383 €	116.157 €	115.898 €	6.701 €	
<b>Kosten diskontiert (Barwert)</b>	-630.000 €	-6.033 €	116.960 €	116.966 €	116.929 €					<b>420118</b>

Abbildung 13: Beispiel „Ergebnisse des Variantenvergleichs“

#### 4.5.4 Arten und Definition von Contracting-Vertragstypen

In Anlehnung an die Normierungsvorlage für Energiecontracting<sup>7</sup> werden analog für den Bereich Wasser Arbeitsdefinitionen entwickelt.

Contracting: Mit dem Ausdruck Contracting wird eine breite Palette von Realisierungsoptionen bezeichnet, die in unterschiedlichsten Anwendungsgebieten eine Vielzahl von völlig verschiedenen Verträgen, darunter auch Maßnahmen der Drittfinanzierung, beinhaltet. Dabei kommt es z.B. zur Übertragung von Aufgaben der Bereitstellung und Lieferung von Wasser auf ein spezialisiertes Unternehmen. Wasser kann dabei in unterschiedlichen Qualitäten verstanden werden: Vollentsalztes-Wasser, Kühlwasser, Prozesswasser, Abwasser, etc.<sup>8</sup>

Contractor: Ist der Auftragnehmer eines Contracting-Vertrags.

Contracting-Nehmer: Contractingkunde, d.h. jemand, der Contractingleistungen in Anspruch nimmt.

In der Norm werden vier Vertragstypen von Contractinglösungen beschrieben:

- Wasserliefer-Contracting (Anlagen-Contracting)
- Einspar-Contracting
- Finanzierungs-Contracting (Anlagenbau-Leasing oder Third-Party-Financing)
- Technisches Anlagenmanagement (Betriebsführungs-Contracting)

##### 4.5.4.1 Wasserliefer/Abwasserreinigungs-Contracting

Betreiben einer Wasserversorgungs- oder Abwasserreinigungsanlage zur Wasserlieferung oder Abwasserreinigung auf eigenes Risiko durch einen Contractor auf Basis von Langzeitverträgen. Ziel ist es, durch Optimierungsprozesse deutliche wirtschaftliche und ökologische Vorteile zu erreichen.

Die Leistungskomponenten des Contractors sind die Finanzierung, Planung und Errichtung der Anlagen oder die Übernahme bestehender Anlagenkomponenten, die Betriebsführung, insbesondere die Instandhaltung und Bedienung.

Die Leistungsvergütung besteht aus dem Entgelt für die bezogene Wassermenge bzw. gereinigte Abwassermenge, die Vorhaltung der Anlagen und die Abrechnung.

##### 4.5.4.2 Einspar-Contracting

Optimierung von Anlagen und (Teil)Prozessen durch einen Contractor auf Basis einer partnerschaftlich gestalteten Zusammenarbeit. Ziel ist die garantierte Ergebnisverbesserung insbesondere in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit sowie auf Wasser- und Chemikalienverbrauch.

Die Leistungskomponenten des Contractors sind die Finanzierung, Planung und Errichtung von Komponenten zur Prozess- und Anlagenoptimierung sowie deren Bedienung und Instandhaltung. Die Einbindung der Nutzer und deren Schulung sind in der Regel Bestandteil des Einspar-Contracting.

Die Leistungsvergütung besteht aus einem Entgelt, dessen Höhe sich aus der erzielbaren Einsparung bestimmt.

##### 4.5.4.3 Finanzierungs-Contracting

Die Bereitstellung einer abgegrenzten technischen Einrichtung oder Anlage zum Zweck der Ermöglichung eines sicheren, wirtschaftlichen und umweltschonenden Betriebs. Das Ziel ist die Optimierung der Investitionskosten für diese Einrichtungen oder Anlagen und deren Finanzierung. Wesentliches Merkmal ist hierbei, dass der Contractingnehmer die Anlage auf eigenes Risiko betreibt.

Die Leistungskomponenten des Contractors sind die Planung, Finanzierung und Errichtung abgegrenzter technischer Einrichtungen oder Anlagen.

Die Leistungsvergütung besteht aus einem Entgelt für die Anlagenbereitstellung.

##### 4.5.4.4 Technisches Anlagenmanagement

Beinhaltet die Umsetzung technischer Dienstleistungen durch einen Contractor, um einen sicheren, wirtschaftlichen und umweltschonenden Betrieb von technischen Anlagen sicherzustellen und zu er-

---

<sup>7</sup> DIN-Norm 8930 Teil 5, Ausgabe:2003-11, Kälteanlagen und Wärmepumpen - Terminologie - Teil 5: Contracting

<sup>8</sup> Unterweger, Was ist Contracting?, Recht der Umwelt, 1999/3, 96, adaptiert für den Bereich Wasser

halten. Das Ziel ist die Optimierung der Betriebskosten bei Funktions- und Werterhalt der technischen Anlagen.

Die Leistungskomponenten des Contractors sind das Bedienen (Betätigen, Überwachen, Störungsbehebung) und das Instandhalten (Inspektion, Warten, Instandsetzen) für abgegrenzte technische Gewerke oder Anlagen.

Die Leistungsvergütung besteht aus einem zeitraumbezogenen Entgelt oder aus einem Entgelt nach Aufwand (Arbeitszeit und Material).

#### **4.6 Projektergebnisse Arbeitspaket 5: Praxishandbuch - Betreibermodelle im Betrieblichen Wassermanagement**

Einige Wasserversorger wie z.B. die Stadtwerke Frankfurt und Hamburg, Toronto, Barcelona sowie die britischen Unternehmen Severn Trend, Thames Water und Anglian Water, haben in den letzten Jahren umfangreiche Wassersparmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung bei der Bevölkerung gesetzt und teilweise auch Leitfäden zum Wassersparen veröffentlicht (siehe Anhang 9.2). Es existieren hat einige Leitfäden und Checklisten zum Wassersparen im Haushalt (Toiletten, Duschen, Brauchwassernutzung), jedoch so gut wie keine dokumentierten Beispiele oder Leitfäden für die industriell/gewerbliche Anwendung. Auch Contracting Lösungen sind kaum vorhanden und umso weniger veröffentlicht.

Ein Ergebnis des Forschungsprojekts und der Innovations-Workshopreihe ist das nunmehr vorliegende Praxishandbuch „Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement“. Zielgruppen des Handbuchs sind:

- Unternehmens- und Umweltberater, die ihr Beratungsspektrum und –portfolio um das Thema „betriebliches Wassermanagement“ erweitern wollen.
- Industrie- und Gewerbebetriebe (technisches Personal): Unternehmen mit Wasserproblemen (z.B. große Verbrauchsmengen, geringe Verfügbarkeit, strenge gesetzliche/behördliche Auflagen,...) werden Wasserbeauftragte extern ausgebildet, um die Kosten mittel- bis langfristig senken zu können.
- (Ab-)Wasserverbände: Erweiterung des Leistungsangebots von (Ab-)Wasserverbänden für ihre Kunden. Der Verband bietet Unternehmen oder öffentlichen Großabnehmern Unterstützung beispielsweise bei der Reduzierung deren Wasserverbrauchs an.

Das Handbuch beinhaltet kurz und übersichtlich zusammengefasst das erforderliche Wissen und Know-how, um den Umgang mit dem Medium Wasser in Industrie- und Gewerbebetrieben in einem ganzheitlichen Ansatz optimieren zu können. Das bedeutet, dass neben technischen Fragestellungen auch organisatorische, rechtliche und finanzielle Aspekte berücksichtigt werden.

Das Praxishandbuch ist in fünf Kapitel unterteilt. Jedes Kapitel ist in sich geschlossen und kann ohne zwingende Reihenfolge gelesen und bearbeitet werden. Je nach Interessenslage und Informationsbedarf werden folgende Themen behandelt:

- Wassermanagement in Österreich
- Innovationsmanagement
- Kosten des betrieblichen Wassermanagements
- Rechtliche Rahmenbedingungen von Contractingverträgen

Das praxisgerechte Know-how für ein optimiertes betriebliches Wassermanagement ist darin aufbereitet. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen werden Betreibermodelle im Detail vorgestellt.

Der Anhang enthält ein Begriffsglossar, Hinweise auf weiterführende Literatur, wichtige Adressen und Links sowie alle im Praxishandbuch verwendeten Arbeitsmaterialien. Zusätzlich befinden sich alle Arbeitsblätter und –materialien auf der beiliegenden CD-ROM.

KAPITEL	INHALTE
KAPITEL 1 Einleitung	zum Praxishandbuch Ergebnisse einer schriftlichen Befragung zum Status quo des Wassermanagements in Österreich
KAPITEL 2 Innovationsprozess	Systematischer Zugang zur Entwicklung innovativer Lösungsansätze und Konzepte für das betriebliche Wassermanagement
KAPITEL 3 Kosten des betrieblichen Wassermanagements	Erhebung und Bewertung der Umweltkosten für das betriebliche Wassermanagement nach dem Umweltkostenrechnungs-Schema
KAPITEL 4 Fallbeispiele Betreibermodelle	Beschreibung und Darstellung von 4 Fallbeispielen für Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement
KAPITEL 5 Rechtliche Rahmenbedingungen bei Contractingverträgen	Vertragsrechtliche Bestimmungen für Betreibermodelle
ANHANG	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glossar</li> <li>▪ Weiterführende Literatur</li> <li>▪ Links und Adressen</li> <li>▪ Arbeitsmaterialien</li> </ul>

Das Praxishandbuch ist dem Endbericht gesondert beigelegt. In diesem Abschnitt wird lediglich die systematische Vorgehensweise zur Entwicklung innovativer Lösungsansätze für das betriebliche Wassermanagement beschrieben.

#### 4.6.1 Problemidentifikation und Bedarfsfeldanalyse

Ein wesentlicher erster Schritt für die Entwicklung innovativer Lösungsansätze ist eine umfassende Analyse des Status quo des betrieblichen Wassermanagements. Dazu zählen

- Identifizieren aller Akteure innerhalb des Bedarfsfeldes „betriebliches Wassermanagement“
- Erhebung der unterschiedlichen Interessen, Bedürfnisse bzw. Erwartungen
- Erhebung der konkreten Funktionen, die Wasser im Verlaufe des Produktionsprozesses übernimmt
- Erhebung der derzeitigen Kosten des betrieblichen Wassermanagements

Abbildung 14 zeigt eine Darstellung der wichtigsten Akteure. Dem Verlauf des Wassers folgend sind dies zunächst (öffentliche) Wasserversorgungsunternehmen (WVU), die Wasser in unterschiedlichen Qualitäten an einen Industrie- und Gewerbebetrieb liefern. Innerhalb des Betriebes wird Wasser einerseits im sanitären Bereich andererseits im Produktionsprozess als Betriebsmittel eingesetzt oder geht als Rohstoff direkt in das Produkt ein (z.B. Brauereiunternehmen). Das Prozesswasser kann im Kreislauf geführt werden, d.h. das Wasser wird innerbetrieblich mittels Wasserreinigungstechnologien bis zur gewünschten Qualität gereinigt und wieder im Prozess verwendet. Wasser, das nicht mehr in den Betrieb zurückfließt, wird entweder über eine (kommunale) Kläranlage gereinigt (Indirekteinleiter) oder aber über eine innerbetriebliche Abwasserreinigung direkt in den Vorfluter eingeleitet werden. Technologieanbieter bzw. Anlagenbauer sind ein weiterer zentraler Akteur, da sie mit ihrem Know-How und den verfügbaren Technologien einen wesentlichen Beitrag zu einem effizienten Einsatz von Wasser im gesamten System leisten können.

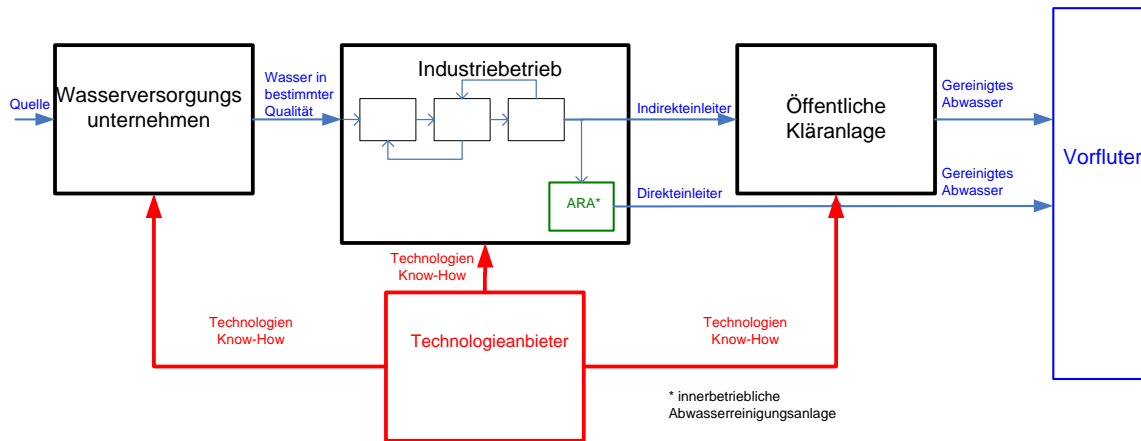


Abbildung 14: Bedarfsfeld betriebliches Wassermanagement

Eine Möglichkeit, die unterschiedlichen Interessen, Bedürfnisse und Erwartungen der Akteure zu erheben, ist ein gemeinsamer Workshop mit Vertretern aller Gruppen, bei dem der Status quo des betrieblichen Wassermanagements im Detail transparent gemacht und diskutiert werden kann. Die Arbeitsmaterialien 2a-d enthalten eine Reihe von Fragestellungen, die jeweils aus der Sicht der einzelnen Akteure zu beantworten sind. Ist es nicht möglich, alle Gruppen gemeinsam an einen Ort zu holen, ist es dennoch wichtig, sich mit den Interessen und Bedürfnissen anderer Akteure auseinanderzusetzen, um so ein möglichst vollständiges Bild über die Ausgangssituation zu bekommen und die Basis für mögliche Lösungsansätze zu verbreitern.

Abbildung 15 gibt in Matrixform einen Überblick über das jeweilige Leistungsangebot, die Interessen und Bedürfnisse, sowie die Erwartungen an die jeweils anderen Akteure und dient somit als gute Basis um allfällige Schnittstellenprobleme zu erkennen und in neuen Lösungen zu berücksichtigen.

		Erwartungen vom				
		Wasserversorger	Technologieanbieter	Industrie	Wasserentsorger	zukünftige Generation
an	Wasserversorger	<b>Leistungsangebot:</b> Kundenberatung in Richtung Wassersparmaßnahmen; Betriebsführungen; Wartungen; Planungen; Beratung; Bauausführung; Qualität; Bereitschaftsdienst; Versorgungssicherheit; Fernüberwachung; Probenanalyse; Infrastruktur bereitstellen; Wassermengemnt für Industrie und Gewerbe; <b>Interesse:</b> möglichst viel Wasser zu verkaufen	IST Zustand Zielsetzung bzw genauer Soll Zustand Trinkwasser Wasserbeschaffenheit Wasserverbrauch	Betriebssicherheit (muss) Qualität (zB. best. Härte) (soll) Wasserzähler (soll) Übernahme des Wassermanagements (kann) Beratungsleistung	Information über Kanalleitungsbau	Nicht Ausbeuten von Ressourcen; Bewusstseinsbildung für Jugend
	Technologieanbieter	langlebige Rohrleitungen; kostengünstige Technologien für Wartung und Instandhaltung bei gleichzeitiger Qualität; Verrechnungs- und Zählsysteme; Wartungsminimierung bei Anlagen und Pumpen	<b>Leistungsangebot:</b> Trinkwasseraufbereitung; Abwasserbehandlung; Prozeßwasseraufbereitung; Projektmanagement <b>Interessen:</b> Gewinnmaximierung; Anbieten einer ressourceneffizienten Technologie (Herstellung und Anwendung)	betriebliches Wassermanagement; Projektmanagement; kostengünstige Lösungen	kostengünstige Technologien; wartungsfreie Technologien; Qualitätssicherheit; Analytik	Materialien verwenden die nicht zur Altlast werden
	Industrie	Infrastrukturinformation Voraussichtliche Jahresbezugsmenge Max. Stundenspitzenwerte Einverständnis zur Fernüberwachung des Verbraucherverhaltens Angaben über etwaige Löschwassermengen	IST Zustand Wasserbeschaffenheit; Wasserverbrauch; Fließbild Zielsetzung bzw genauer Soll Zustand Trinkwasser	<b>Leistungsfeld:</b> Produkt; Dienstleistung <b>Interesse:</b> Return of Investment	Fracht, Volumen, Störstoffe, Standortsicherheit Gleichmäßige Qualität und Quantität	
	Wasserentsorger	ordnungsgemäße Abwasserentsorgung; ordnungsgemäße Verlegung der Kanalleitung und laufende Wartung; Kläranlagenablauf für Brauchwasser	Abwasserbeschaffenheit (Belastung des zu reinigenden Wassers) Abwasseranfalls Anforderungen an die Qualität des gereinigten Wassers; gesetzliche Übernahme von Abwasser; Checkliste bzw genauere SOLL Wert	Abwassermanagement; Projektmanagement; Abpufferung von Spitzenlasten; innerbetriebliche Reinigung von Abwasser	<b>Leistungsfeld:</b> Analyse und Probenahme; Beratung; Betreuung des Kanalnetzes; Abnahme von Abwasserströme <b>Interessen:</b> Abwasser	

Abbildung 15: Matrix der Interessen, Bedürfnisse und Erwartungen der Akteure im Bedarfsfeld Wasser

### 4.6.2 Ideengewinnung und Speicherung

Die Herausforderung besteht nun darin, Lösungen zu entwickeln, die einen möglichst effizienten Einsatz von Wasser im Unternehmen, aber auch im Gesamtsystem garantieren. Dabei wird ausgehend von den Funktionen, die Wasser im Betrieb bzw. in den einzelnen Prozessschritten für ein gewünschtes Ergebnis erfüllt, nach möglichen alternativen Szenarien und Lösungsansätzen gesucht. Ziel ist es, den Einsatz des „Betriebsmittels Wasser“ zu minimieren bzw. innovative „wasserfreie“ Lösungen zu finden. Gleichzeitig müssen Gewinn- und Umsatzinteressen anderer Akteure gewahrt bleiben.

Zu diesem Zweck wird eine systematische Vorgehensweise in vier Schritten durchlaufen. Grundsätzlich sollten an diesem Prozess mehrere Personen aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen beteiligt sein (z.B. Produktion, Umweltbeauftragte, Führungsebene, Recht und Organisation,...):

#### Schritt 1: Darstellung des Produktionsprozesses

- Prozessschritte bis zum fertigen Produkt zeichnen (Fließdiagramm) inkl. Schnittstellen zu anderen Akteuren (Wasserversorger, Abwasserentsorger, Technologieanbieter)
- Wasserströme erfassen (in welchen Prozessschritten, in welcher Qualität und Größenordnung?)

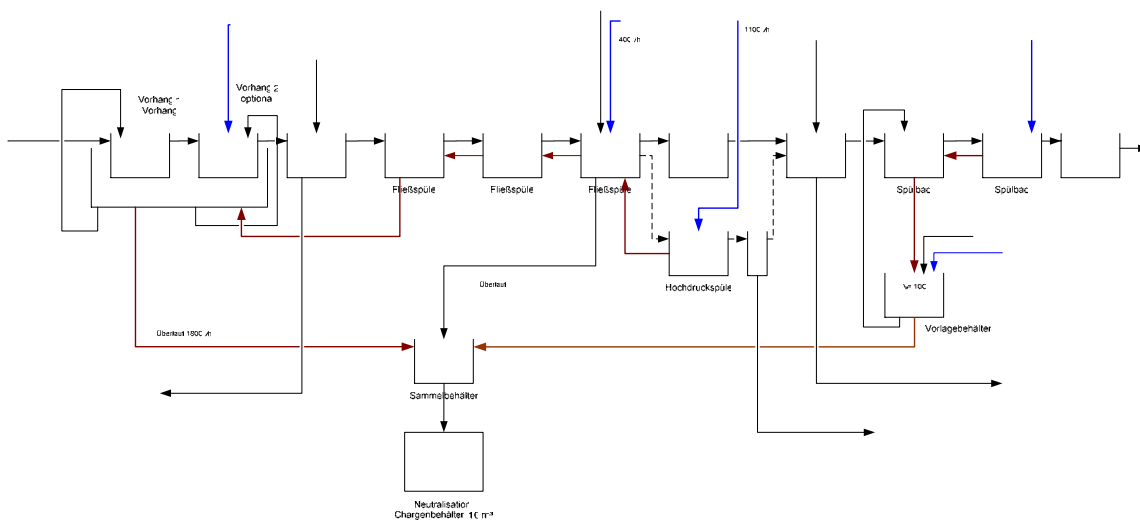


Abbildung 16: Beispiel eines Fließdiagramms

#### Schritt 2: Benennen von Bedarf, Referenzlösung und Funktionen

- Wofür wird Wasser im jeweiligen Prozessschritt benötigt? Welcher Bedarf besteht in dem Prozessschritt (im Hinblick auf das fertige Produkt)? Bedarf möglichst konkret definieren!
- Definition der Referenzlösung: Wie wird der Bedarf derzeit erfüllt?
- Welche Funktionen übernimmt Wasser im jeweiligen Prozessschritt, um den Bedarf zu decken bzw. das gewünschte Resultat zu erzielen? Funktion(en) möglichst konkret definieren! Abbildung 17 gibt einige Beispiele für diesen Arbeitsschritt.

Bedarf	Referenzlösung	Funktionen bzw. Rolle von Wasser
Öl- und fettfreier Bauteil	Entfetten durch Tenside	Lösung, An- und Abtransport von Wirk- und Schadstoffen Regulierung der Temperatur für das Entfettungsbad
Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit	HCl-Beize	Lösung, An- und Abtransport von Wirk- und Schadstoffen Regulierung der Temperatur für das Beizbad
Kühlung eines Bauteils für die Weiterverarbeitung	Standspüle	Aufnahme und Abtransport von Energie

Abbildung 17: Bedarf – Referenzlösung – Funktionen von Wasser



**Schritt 3: Kreative Suche nach alternativen Lösungsoptionen und Szenarien für den beschriebenen Bedarf**

- Auswahl einer Methode: zB. Brainstorming, Mindmaps, Brainwriting-Pool (siehe dazu Arbeitsmaterial 4 im Anhang)
- Konkretisieren der Fragestellung:

Diese kann entweder auf eine alternative Funktionserfüllung für einen bestimmten Bedarf abzielen

- *Wie kann der Bedarf eines öl- und fettfreien Bauteils noch erfüllt werden?*
- *Gibt es andere Verfahren als Entfettung, um einen öl- und fettfreien Bauteil zu erhalten?*

oder den Bedarf selbst hinterfragen, wodurch möglicherweise völlig andere, radikalere Lösungsideen entstehen können (die u.U. auch Auswirkungen auf den gesamten Produktionsprozess bzw. auf das Produkt haben)

- *Warum benötigen wir überhaupt einen öl- und fettfreien Bauteil?*
- *Was macht die Qualität eines öl- und fettfreien Bauteils für das gewünschte Endprodukt aus?*

**Schritt 4: Dokumentation der Lösungsoptionen in der Ideen-Matrix**

- Übertragen der Ideen in die Ideenmatrix als Basis für die anschließende Vorauswahl, Bewertung und Entscheidungsfindung über die Umsetzung.

Bedarf	Referenzlösung	Funktionen bzw. Rolle von Wasser	Lösungsoption 1	Lösungsoption 2	Lösungsoption 3
Öl- und fettfreier Bauteil	Entfetten durch Tenside	Lösung, An- und Abtransport von Wirk- und Schadstoffen Regulierung der Temperatur für das Entfettungsbad	Organische Entfettung	Ultraschall	muss nicht gereinigt werden (fettfreier Bauteil)
Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit	HCL-Beize	Lösung, An- und Abtransport von Wirk- und Schadstoffen Regulierung der Temperatur für das Beizbad	Beizentfettung	Schleifen	Laser
Kühlung eines Bauteils für die Weiterverarbeitung	Standspüle	Aufnahme und Abtransport von Energie	Luftkühlung	Schaum	Eiswürfel

Abbildung 18: Ideenmatrix

**4.6.3 Screening, Bewertung und Auswahl von Ideen<sup>9</sup>**

Nicht jeder gefundene Lösungsansatz wird unmittelbar realisierbar sein. Daher gilt es in einem ersten groben Screening diejenigen Optionen auszusortieren, die nicht weiter verfolgt werden sollen. Die Kriterien für diese Auswahl sind je nach Unternehmen individuell zu bestimmen. Meist handelt es sich um Aspekte, die den grundsätzlichen Rahmen innerhalb dessen sich Lösungen finden können, abstecken (z.B. kurzfristige Umsetzbarkeit, finanzieller Rahmen, Änderungen bestehender Produkte, Änderungen von Prozessschritten,...).

Die verbleibenden Lösungsoptionen sollten anschließend einer genaueren Bewertung unterzogen werden. In diesem Kapitel wird ein einfaches Bewertungsmodell (excell-basiert) mit insgesamt 18 Fragen vorgestellt, deren Nutzen nicht nur in einer genaueren Diskussion und Evaluierung der Lösungsoptionen besteht sondern auch zusätzliche Vorteile bringt:

<sup>9</sup> Für diesen Abschnitt benötigen Sie das Bewertungsmodell auf der beiliegenden CD-ROM

- Lernen und Bewusstseinsbildung über Nachhaltigkeit
  - Aufzeigen von Handlungsfeldern
  - Bewusstmachen der Effekte des Umgangs mit Wasser auf ökologische, ökonomische und soziale Fragestellungen
- Förderung von Kreativität
  - Beantwortung der Fragen im Team führt zu neuen Ideen und Lösungsansätzen
- Bewertung der „Nachhaltigkeit“ des betrieblichen Wassermanagements
  - Aufzeigen von positiven und negativen Trends in den einzelnen Bewertungskategorien
- Entscheidungsunterstützung
  - Unterstützung der Auswahl und Entscheidung für eine bestimmte Lösung

Mit Hilfe einer Checkliste mit insgesamt 18 Fragen werden die möglichen Effekte neuer Lösungsideen auf die Nachhaltigkeit des betrieblichen Wassermanagements untersucht. Dabei werden drei Bewertungsklassen – ökonomische, ökologische und soziale Dimension – herangezogen. Es handelt sich um eine vergleichende Bewertung in Bezug auf die aktuelle Referenzsituation. d.h. um diesen Vergleich starten zu können, muss zunächst die Referenzsituation möglichst detailliert beschrieben werden. In einer zweiten Checkliste mit ebenfalls 18 Fragen wird anschließend nach möglichen Veränderungen gefragt.

Beispiel:

Frage 12 (Referenzsituation): Welche (gefährlichen) Stoffe enthält das Abwasser in welchen Mengen?

Frage 12 (Lösungsoption): Wie verändern sich die Mengen an (gefährlichen) Stoffen im Abwasser?

Die beiden vollständigen Fragenkataloge befinden sich im Anhang bei den Arbeitsmaterialien.

Die Beantwortung der Fragen bzw. deren Auswertung erfolgt anhand einer 5-stufigen Skala.

-1 = Verschlechterung gegenüber der aktuellen Referenzsituation

0 = keine Veränderung

1 = leichte Verbesserung

2 = starke Verbesserung

3 = sehr starke Verbesserung

Wichtig ist, bei jeder Frage im Feld „Begründung“ den Diskussionsprozess, der zu einer bestimmten Bewertung geführt hat, in Stichworten zu dokumentieren. Damit wird die Transparenz der Bewertung erhöht, bzw. ist auch nach einiger Zeit noch nachvollziehbar. Je nach Relevanz können die einzelnen Fragen gewichtet werden. Als visualisiertes Ergebnis des Bewertungsprozesses liegt ein sog. Spiderweb-Diagramm vor, indem die einzelnen Lösungsoptionen jeweils im Vergleich zur Referenzsituation (rote 0-Linie) dargestellt werden (siehe Abbildung 19). Das Bewertungsmodell kann somit als ein entscheidungsunterstützendes Instrument die Auswahl der interessantesten Lösungsoption erleichtern. Es wird empfohlen, den Fragenkatalog mehrmals zu jeweils unterschiedlichen Zeitpunkten der Ideenentwicklung im Team heranzuziehen und im Team zu diskutieren, da viele Fragen ohne weitere Hintergrundinformation zunächst nicht zu beantworten sein werden.

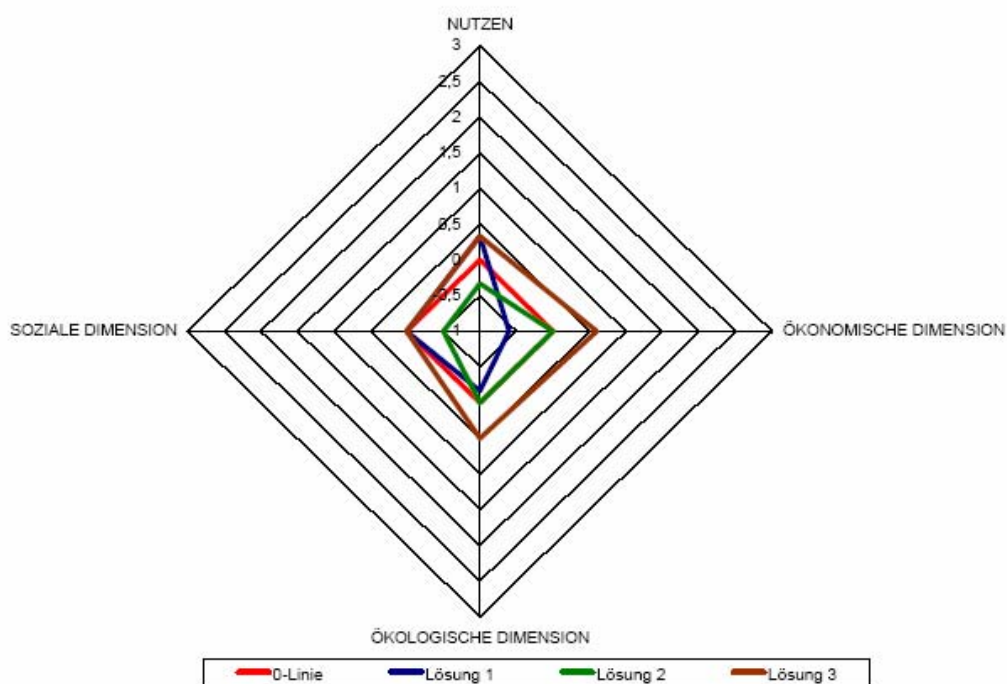


Abbildung 19: Auswertung der Lösungsideen in Form eines Spinnendiagramms

#### 4.6.4 Umsetzung und Markteinführung

In dieser letzten Phase des Innovationsprozesses geht es darum, ausgewählte Lösungsoptionen im Detail zu planen und umzusetzen. Folgende Instrumente und Maßnahmen sind dabei von Nutzen:

- Businesspläne
- Weiterführende Markt-, Technologie- und Patentrecherchen
- Vertragsgestaltung beim Outsourcing des betrieblichen Wassermanagements

#### 4.7 Projektergebnisse Arbeitspaket 6: Öffentlichkeitsarbeit (Verwertung der Ergebnisse)

Auf folgenden Kongressen und Seminaren wurde das Projekt PSS-Wasser vorgestellt:

- European Roundtable of Sustainable and Cleaner Production – ERSCP; Bilbao 2004
- ZERIA Fachtagung (Technologien, Verfahren und Dienstleistungen zur wirtschaftlichen Reduktion des betrieblichen Wassereinsatzes); Graz 2004
- IWA World Water Congress; Marrakech 2004
- Suspronet Konferenz (New Business for old Europe); Brüssel 2004
- 11th Annual International Sustainable Development Research Conference, Helsinki 2005
- 9th UNO Expert meeting on EMA; Wien 2005

Weiters wurde die Homepage [www.zerowastewater.at](http://www.zerowastewater.at), die alle Tätigkeiten im Bereich Wasser des Instituts für Nachhaltige Techniken und Systeme – JOINTS und der TU Graz – Institut RNS repräsentieren wird, eingerichtet. Auf dieser Homepage wird auch das Projekt PSS Wasser einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt und diente den Projektpartnern als Informationspool.

## 5 Detailangaben zu den Zielen der „Fabrik der Zukunft“

Für die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ ist der Bereich Produkte und Dienstleistungen ein wesentlicher Faktor zur Erreichung einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung. Im Projekt PSS Wasser wurde die Möglichkeit der Umsetzung von Dienstleistungskonzepten im betrieblichen Wassermanagement beleuchtet und ein Praxishandbuch zur Realisierung erarbeitet. Das Praxishandbuch orientiert sich an die Leitprinzipien einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung. Auf folgende Leitprinzipien wurde speziell eingegangen:

### **Prinzip der Fehlertoleranz und Risikovorsorge**

Es wurde die These aufgestellt, dass durch die Übernahme des Wassermanagements durch Experten der Kunde, im speziellen Fall der produzierende Betrieb, die Möglichkeit hat sich auf das Kerngeschäft zu konzentrieren. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass es eines sehr großen Vertrauens zwischen z.B. Trenntechnologieanbieter und produzierenden Betrieb bedarf um dem Technologieanbieter die Möglichkeit zu gewähren die Verantwortung über das Prozesswassermanagement im laufenden Betrieb zu überlassen. Die meisten Betriebe können sich eher Beratung bzw. die Ausgliederung der Bereitstellung und der Abwasserentsorgung über dritte vorstellen.

### **Effizienzprinzip**

Bei der Realisierung von innovativen Wassermanagementkonzepten in Betrieben steht die effiziente Nutzung des Prozesswassers im Vordergrund. Wenn möglich wird das Ziel einer abwasserfreien Produktion angestrebt und nach Zero Emission Lösungen gesucht.

### **Prinzip der Nutzung erneuerbarer Ressourcen**

Eng mit der Erstellung eines Wassermanagementkonzepts ist auch die energetische Beurteilung und Konzipierung eines Prozesses verbunden. In der Workshopreihe wurde das konkrete Beispiel der Minimierung des Kühlwasserverbrauchs untersucht. Dabei ist die solare Kühlung als eine Lösung des Problems in Betracht gezogen worden, wodurch der Einsatz von erneuerbaren Ressourcen zur Energiegewinnen zu tragen gekommen ist. Weitere Anwendungen erneuerbarer Ressourcen in anderen Prozessen sind vorstellbar.

### **Prinzip der Rezyklierungsfähigkeit**

Oberstes Ziel eines nachhaltigen Wassermanagements ist die Minimierung bzw. Vermeidung von Abwasser und deren Inhaltsstoffen. Dies erfolgt hauptsächlich durch Kreislaufschließungen und Kaskadenführungen wodurch es zu einem effizienten Einsatz von Ressourcen kommt.

### **Prinzip der Einpassung, Flexibilität, Adaptionfähigkeit und Lernfähigkeit**

Das Praxishandbuch „Betreibermodelle im betrieblichen Wassermanagement“ ist so gestaltet, dass unterschiedliche Zielgruppen bei der Realisierung innovativer Konzepte unterstützt werden.

### **Prinzip der Sicherheit von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität**

Durch die Entwicklung eines neuen Dienstleistungsangebotes im Bereich Wassermanagement werden vor allem in den Bereichen Wasserversorger und Technologieanbieter neue Berufsfelder entstehen. Weiters werden entscheidende Impulse bei der Umsetzung nachhaltiger Wassermanagementkonzepte gesetzt und dadurch die Technologieentwicklung angekurbelt.

## 6 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Bei den Recherchen über Fallbeispiele zur Umsetzung von Wasser-Contracting-Modellen in Industriebetrieben hat sich gezeigt, dass es auf internationaler Ebene wenig, auf nationaler keine Beispiele gibt. Ein Grund hierfür ist ein fehlendes Angebot seitens z.B. von Wasserversorgungsunternehmen, über die Bereitstellung von Wasser in einer bestimmten Qualität zusätzlich das Service eines Prozesswassermanagements anzubieten. Meist wird dieses zusätzliche Service nicht angeboten, da die Wasserversorgungsunternehmen in Österreich unter einer kritischen Größe sind und die Struktur dieser Betriebe es nicht zulässt. Ebenso fehlt in den meisten Wasserversorgungsunternehmen die Kompetenz dieses Service anzubieten. Die internationalen Beispiele haben gezeigt, dass meistens nur globale Player in der Wasserwirtschaft die Dienstleistung des industriellen Wassermanagement anbieten und umgesetzt haben.

Im kommunalen Bereich sind auf österreichischer Ebene einige Beispiele identifiziert worden. Der Grund für die raschere Realisierung im öffentlichen Bereich liegt in der technisch, rechtlich und wirtschaftlich einfacheren Umsetzungen von Maßnahmen.

Im Vertragswesen wurde PSS im Bereich Wasser von der rechtlichen und umsetzungsorientierten Seite eingehend betrachtet und analysiert. Folgende Punkte sind entscheidend bei der Vertragserstellung:

- Aufbau des gegenseitigen Vertrauens von Contractor and Contracting-Nehmer im speziellen wenn der Contractor-Nehmer ein Industriebetrieb ist und durch das Prozesswassermanagement direkt in den Prozess eingegriffen wird
- Definition aller Möglichkeiten und Wünsche vorab und Berücksichtigung in der Vertragserstellung
- Wesentliche Punkte eines Vertrags sind die Vertragspflichten wie Haupt- und Nebenpflichten des Kunden und des Dienstleisters und die Versicherung der Anlage; die Sicherung des Dienstleisters und des Unternehmens, die Eigentumsfrage, die Regelung des Abfallbesitzes und die Regelung zur wasserrechtlichen Haftung.
- Im Sinne des Verursacherprinzips ist eine Bemessung des Entgelts bzw der Gebühr für die Abwasserentsorgung abhängig vom Verschmutzungsgrad unbedingt erforderlich. In diesem Bereich bestehen allerdings zum Teil noch erhebliche Rechtssetzungsdefizite im Bereich der Kanalisationsgesetze der Länder (vor allem in Wien). Eine umfassende Umsetzung des Verursacherprinzips ist jedoch nach der Wasserrahmenrichtlinie bis 2010 jedenfalls grundsätzlich erforderlich. Darüber hinaus trägt eine Bemessung der Abwassergebühren bzw. –entgelte auch zur Entstehung eines funktionierenden Wettbewerbs und Marktes bei.
- Damit die Vereinbarung zwischen Unternehmer und Dienstleister „funktionieren“ kann, muss sie jedenfalls sorgfältig ausgestaltet werden. Zwingend notwendig ist eine genaue Festlegung der Aufgaben, Pflichten und Verantwortlichkeiten der beiden Vertragspartner, vor allem auch deshalb, um die Haftungsrisiken klar zuordnen zu können. Empfehlenswert ist auch eine Klärung des Eigentumsrechts am Abwasser bzw. den Abfällen. Regelungen zur Sicherung der beiden Vertragspartner sollten ebenso vorgesehen werden wie Wertanpassungsklauseln in Bezug auf das vereinbarte Entgelt.

Es hat sich an Hand der wirtschaftlichen Modellrechnungen gezeigt, dass in allen Contractingmodellen die Umsetzung durch Spezialisten wirtschaftlicher ist als die Eigenversorgung. Wichtig hierbei ist eine „wahre“ Umweltkostenerfassung wie sie in dem Musterbeispiel dargestellt wurde.

Für den Erfolg bei der Durchführung der Workshopreihe war die ausgeglichene Zusammenstellung der Workshopteilnehmer mitverantwortlich. So konnten die unterschiedlichen Akteure (Wasserversorger, Wasserentsorger, Technologieanbieter und Industriekunde) an einen Tisch gebracht werden und die Bedürfnisse und Erwartungen untereinander ausgetauscht werden. Dabei gelang es durch den methodischen Ablauf der Workshopreihe die Synergien der unterschiedlichen Sichtweisen und Erfahrungen zu nutzen und innovative Lösungskonzepte zu erarbeiten.

Bei der Zusammensetzung des Projektteams wurde ebenfalls auf eine Beteiligung unterschiedlicher Akteure geachtet. Leider musste festgestellt werden, dass trotz der Einbindung von mehreren Wasserversorgern in die Arbeiten, das Interesse an der Thematik von dieser Gruppe gering war. Mögliche Gründe hierfür sind die geringe Betriebsgröße der im Projekt beteiligten Wasserversorger und deshalb die fehlenden Möglichkeiten des Aufbaus einer für die Dienstleistung notwendigen Struktur. Weiters setzte sich der Kundenkreis dieser Wasserversorger hauptsächlich aus privaten und öffentlichen Kunden zusammen. Der Anteil von Betrieben und der Industrie am Kundenstock ist sehr klein bzw. nicht vorhanden. Es hat sich am Interesse eines Wasserversorgers der an der Workshopreihe teilgenommen hat sehr wohl gezeigt, dass das Thema Dienstleistungen im Wassermanagement Relevanz für die Versorgungsbetriebe darstellt und die Erweiterung des Angebots in Richtung eines industriellen Wassermanagements überlegt wird. Ebenso war das Interesse von Technologieanbietern an Contractingmodellen und der Vertragsgestaltung sehr groß.

## 7 Ausblick und Empfehlungen

Als allgemeine Konklusion aus den Projektergebnissen kann gesagt werden, dass das Interesse und das Potential einer Umsetzung von PSS Wasser bei den Akteuren Wasserversorger, Wasserentsorger, Technologieanbieter und Industrie vorhanden ist aber bestimmte Randbedingungen für eine Umsetzung erfüllt sein müssen:

- Kritische Größe des Wasserversorgers und Wasserentsorgers darf nicht unterschritten sein
- Industriekunden müssen zum Kundenkreis des Wasserversorgers und Wasserentsorgers zählen
- Das Anforderungsprofil beider Parteien in einem Contracting-Vertrag muss im Vorfeld genau definiert werden
- Ein größtmögliches Vertrauen zwischen den Contracting Parteien muss vorhanden sein bzw. aufgebaut werden
- Der Betrieb muss bereit sein den Eingriff von Externen in seine Produktion zu zulassen und bestimmte Zuständigkeiten an Dritte zu vergeben
- Beim Contracting muss die Finanzierung für Investitionen sicher gestellt werden und ein für beide Parteien interessantes Verrechnungsmodell gefunden werden

Um ein im Sinne der Nachhaltigkeit optimales industrielles Wassermanagement mit möglichst geringem Wassereinsatz und null Emissionen zu erreichen, wäre es von Vorteil, die möglichen Synergien von unterschiedlichen Produktionsbetrieben und Prozessen zu nutzen. Aus diesem Grund hätte die Umsetzung eines PSS Wasser mit einem Wasserversorger für einen Industriepark oder einem Flusseinzugsgebiet das größte Potential und würde aufbauend auf den Ergebnissen dieses Projekts entscheidend in der Weiterentwicklung und Beantwortung der relevanten Fragestellungen beitragen. Der Wasserversorger wäre in diesem Fall dann verantwortlich für die Qualität des gelieferten Wassers bzw. für die Einhaltung der Wasserqualität bei der Einleitung in den Vorfluter. Dies würde bedeuten, dass die Qualität des Flusswassers in einem bestimmten Abschnitt nahezu konstant bleiben würde.

## 8 Verzeichnis:

### 8.1 Literaturverzeichnis

Siehe auch Anhang Kapitel 9.1

- Arbeitskreis Contracting, Handbuch Contracting, Krammer Verlag Düsseldorf AG, 1997
- Dena – Deutsche Energie Agentur, Leitfaden Energiespar-Contracting, 3. Auflage Oktober 2003
- Deutsche Bank Research, Wasserwirtschaft im Zeichen von Liberalisierung und Privatisierung, Aktuelle Themen Nr. 176, 25. August 2000
- Deutsche Bank Research, Umweltschutz und Wirtschaftswachstum – ein Konfliktfall, Sonderbericht, 8. Jänner 2002
- DIN-Norm 8930 Teil 5, Ausgabe:2003-11, Kälteanlagen und Wärmepumpen - Terminologie - Teil 5: Contracting
- Fichter, K. et al. (2004) Endbericht zum Forschungsprojekt SUMMER – Sustainable Markets eMERge, Oldenburg
- Hammerl, B. et al. (2003) Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen – Leitfaden zur Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsfelder. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, BMVIT, Wien
- Konrad, Gundula; Wasser – eine klare Chance für Kommunen und Unternehmen, Industriellenvereinigung, Wien, September 2001
- Krüger, Jochen, Contracting im „Industriellen Wassermanagement“, Gelsenwasser AG, Messeunterlagen
- Jasch Ch. (2001) Umweltrechnungswesen – Grundsätze und Vorgehensweise, Erarbeitet für die UN Division for Sustainable Development, Expertengruppe zu “Improving the Role of Government in the Promotion of Environmental Managerial Accounting”, Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Bundeswirtschaftskammer, Wien, download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)
- Jasch Ch., Schnitzer H. (2002) Umweltrechnungswesen – Wir, zeigen, wie sich Umweltschutz rechnet, Beispielsammlung zur Umweltkostenrechnung und Investitionsrechnung, Im Auftrag von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik sowie Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser, Wien, erschienen als Schriftenreihe 29/02 des IÖW Wien, Oktober 2002 und in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 4/2003, download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)
- Jasch Ch., Savage, Deb. (2005) International Guidance Document on environmental management accounting (EMA), International Federation of Accountants, IFAC, New York. deutsche Übersetzung Leitlinie Umweltkostenrechnung, erschienen in den Berichten aus Energie- und Umweltforschung des BM VIT 44/2005, download unter [www.ioew.at](http://www.ioew.at)
- Lebek, Martin; Wassermanagement für die SAXONIA EuroCoin, Remondis aktuell 1/2005, Lünen, Deutschland, 2005
- Unterweger, Was ist Contracting?, Recht der Umwelt, 1999/3, 96, adaptiert für den Bereich Wasser Umweltbehörde Freie und Hansestadt Hamburg – Hrsg. (2001) Wasserpraxis. Ein praktischer Leitfaden zum Wassersparen.
- Verband für Wärmelieferung, Contracting – Quo Vadis, Die Zukunft der Energielieferung in der Wohnungswirtschaft, Konferenz-Unterlagen, Berlin, 21.04.2004
- Wassertechnik, wte, Wassertechnik GmbH, Messeunterlagen

## 8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Betreibermodell für betriebliches Wassermanagement .....	18 -
Abbildung 2: Informationsgrad in unterschiedlichen Bereichen .....	25 -
Abbildung 3: Contracting Modelle zur Prozesswasseraufbereitung.....	25 -
Abbildung 4: Eingeschätztes vorhandenes Wissen .....	26 -
Abbildung 5: Maßnahmen zur Nutzung von Wassersparpotentiale .....	27 -
Abbildung 6: Grundschemata des Innovationsprozesses .....	37 -
Abbildung 7: Produktionsprozess.....	39 -
Abbildung 8: Beispiel „Derzeitige Betriebskosten“ .....	43 -
Abbildung 9: Beispiel „geplanter Ausbau“ .....	43 -
Abbildung 10: Beispiel „Preissteigerungsraten“ .....	44 -
Abbildung 11: Beispiel „Berechnungsgrundlagen“ .....	44 -
Abbildung 12: Beispiel „Verrechnungssatz des Contractors“.....	44 -
Abbildung 13: Beispiel „Ergebnisse des Variantenvergleichs“.....	46 -
Abbildung 14: Bedarfsfeld betriebliches Wassermanagement.....	50 -
Abbildung 15: Matrix der Interessen, Bedürfnisse und Erwartungen der Akteure im Bedarfsfeld Wasser .....	51 -
Abbildung 16: Beispiel eines Fließdiagramms .....	52 -
Abbildung 17: Bedarf – Referenzlösung – Funktionen von Wasser.....	52 -
Abbildung 18: Ideenmatrix.....	53 -
Abbildung 19: Auswertung der Lösungsideen in Form eines Spinnendiagramms.....	55 -
Abbildung 20: Gewinn (Unternehmen, Contractor) in Abhängigkeit vom Abwassertarif .....	181 -
Abbildung 21: Amortisationszeit in Jahren in Abhängigkeit vom Verrechnungstarif .....	181 -
Abbildung 22: Gewinn für Contractor über Laufzeit .....	186 -
Abbildung 23: Amortisationszeit in Abhängigkeit von den Einsparungen .....	186 -
Abbildung 24: potentieller Gewinn in Abhängigkeit von den Betriebsstunden.....	191 -
Abbildung 9-25: Zusammensetzung der betrieblichen Umweltkosten .....	193 -
Abbildung 9-26: Massenströme sind Geldströme .....	193 -
Abbildung 9-27: Ansatzpunkte für Umweltkosten .....	194 -
Abbildung 9-28: Umweltaufwendungen/kosten und -erlöse/-erträge .....	196 -
Abbildung 9-29: Genereller Input/Output Kontenrahmen.....	199 -

## 8.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fallbeispiel Umweltkosten 2004, Zusammenfassung in Prozent.....	36 -
Tabelle 2: Programm der Workshopreihe .....	38 -
Tabelle 3: Verteilung der Umweltkosten im Bereich Wasser .....	42 -