

---

# Benchmarking für Kläranlagen und Kanalisation

S. Lindtner

## 1 EINLEITUNG

Benchmarking ist der kontinuierliche Vergleich von Produkten, Dienstleistungen sowie Prozessen und Methoden zwischen mehreren Unternehmen, um die Leistungslücken zum so genannten „Klassenbesten“ systematisch zu schließen (Gabler, 1997). Benchmarking soll Leistungsunterschiede zur eigenen Organisation aufzeigen, Gründe für Leistungsunterschiede feststellen, Möglichkeiten für Leistungsverbesserungen vorschlagen und wettbewerbsorientierte Zielfestlegungen empfehlen. Die wichtigste Frage des Benchmarking lautet: WARUM machen andere etwas besser? Ziel und Aufgabe des Benchmarking ist es, die Denk- und Arbeitsweisen des eigenen Unternehmens zu überprüfen sowie die besten Praktiken ausfindig zu machen, mit denen überdurchschnittliche Wettbewerbsvorteile erreicht werden können (Schmelzer & Sesselmann, 2001).

In der Privatindustrie wird Benchmarking seit 20 Jahren erfolgreich eingesetzt. Als Benchmarkpionier ist Rank Xerox wohl das meistzitierte Unternehmen in diesem Zusammenhang. Das Unternehmen sah sich der Tatsache gegenübergestellt, dass die japanische Konkurrenz wesentlich billigere Kopiergeräte auf den Markt bringen konnte. Rank Xerox entwickelte daher eine Methode, bei der es jeden Bereich des Unternehmens mit einem vergleichbaren Bereich eines bekannten Marktführers verglich. So wurde beispielsweise die Forschungs- und Entwicklungsabteilung mit jener von Hewlett-Packard verglichen, das Rechnungs- und Mahnwesen mit jenem von American Express und die Lagerhaltung mit L.L.Bean. Rank Xerox konnte aus den Erfahrungen, die es beim Vergleich mit den anderen Unternehmen gewonnen hat, wesentliche Einsparungen im eigenen Betrieb erzielen (Horváth, 1998; Liner et al., 1998).

---

## 2 BENCHMARKING VON ABWASSERANLAGEN

Bei der Umsetzung von Benchmarkingprojekten kann mit Hilfe folgender Ansätze vorgegangen werden:

- 1) Entwicklung eines kombinierten technisch-wirtschaftlichen Kennzahlensystems und Vergleich von definierten Prozessen anhand der entwickelten Kennzahlen
- 2) Aufstellen von Hypothesen über die Auswirkung von Randbedingungen bzw. Einflussfaktoren

Die in dieser Arbeit vorgestellte Methode ist für ein Benchmarking entwickelt worden, welches mit Hilfe eines Kennzahlensystems den technisch wirtschaftlichen Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen und deren Prozessen ermöglicht. Ziel ist es, eine Grundlage zu schaffen, mit deren Hilfe eine Kostenoptimierung erreicht werden kann.

Die Kostenoptimierung von Abwasserreinigungsanlagen in Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis kann sowohl bei den Kosten als auch beim Nutzen, also beim Gewässerschutz, ansetzen. Das Optimum kann entweder dort gesehen werden, wo die gesetzlichen Anforderungen mit minimalen Kosten erreicht werden, oder man definiert Optimum so, dass mit der bestehenden Infrastruktur ein Maximum für den Gewässerschutz - möglicherweise auch mit geringen Mehrkosten – erreicht wird.

Ziel der hier entwickelten Methode ist, die Kosten von Abwasserreinigungsanlagen zu minimieren, und zwar unter der Voraussetzung, dass die (gesetzlichen) Anforderungen an die Reinigungsleistung eingehalten werden.

Die im Folgenden vorgestellte Methode verfolgt demnach folgende Ziele:

- 1) Entwicklung einer Kennzahlensystematik, die den technisch wirtschaftlichen Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen im Expertenkreis ermöglicht
- 2) Identifikation von „Klassenbesten“ beziehungsweise Benchmarks unter Anwendung der Kennzahlensystematik

3) Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen und damit Kostenreduktion durch den Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen untereinander und mit der Benchmark

Um diese Ziele erreichen zu können, sind folgende Schritte erforderlich:

Um den Vergleich unterschiedlicher Abwasserreinigungsanlagen zu ermöglichen, ist die Unterteilung in definierte Prozesse erforderlich. Diesen Prozessen angepasst, müssen auch die Kosten erhoben werden, weshalb die Einführung einer prozessorientierten Kostenrechnung eine wesentliche Voraussetzung darstellt. Die spezifischen Betriebskosten verändern sich mit der Anlagengröße degressiv, aber auch die gesetzlichen Anforderungen und die Bedürfnisse der Detailliertheit des Prozessmodells sind von der Kläranlagengröße abhängig. Für den Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen werden daher Größengruppen gebildet, innerhalb derer Bestmarken identifiziert werden. Die Entwicklung einer Benchmarking-Kennzahlensystematik für die Beurteilung der Effektivität und Effizienz der definierten Prozesse sowie die vorgelagerte Plausibilitätskontrolle der Eingangsdaten stellen wesentliche Elemente für die Erreichung der Ziele dar.

## 2.1 Organisatorischer Ablauf eines Benchmarkings

Der organisatorische Ablauf und die Vorgehensweise bei einem Benchmarkingprojekt werden in Abbildung 1 dargestellt. Auch in der Literatur (Admiraal & Heemst, 2000; Schulz & Leuenberger, 2002) werden ähnliche Phasen oder Module eines Benchmarkingprojektes beschrieben.

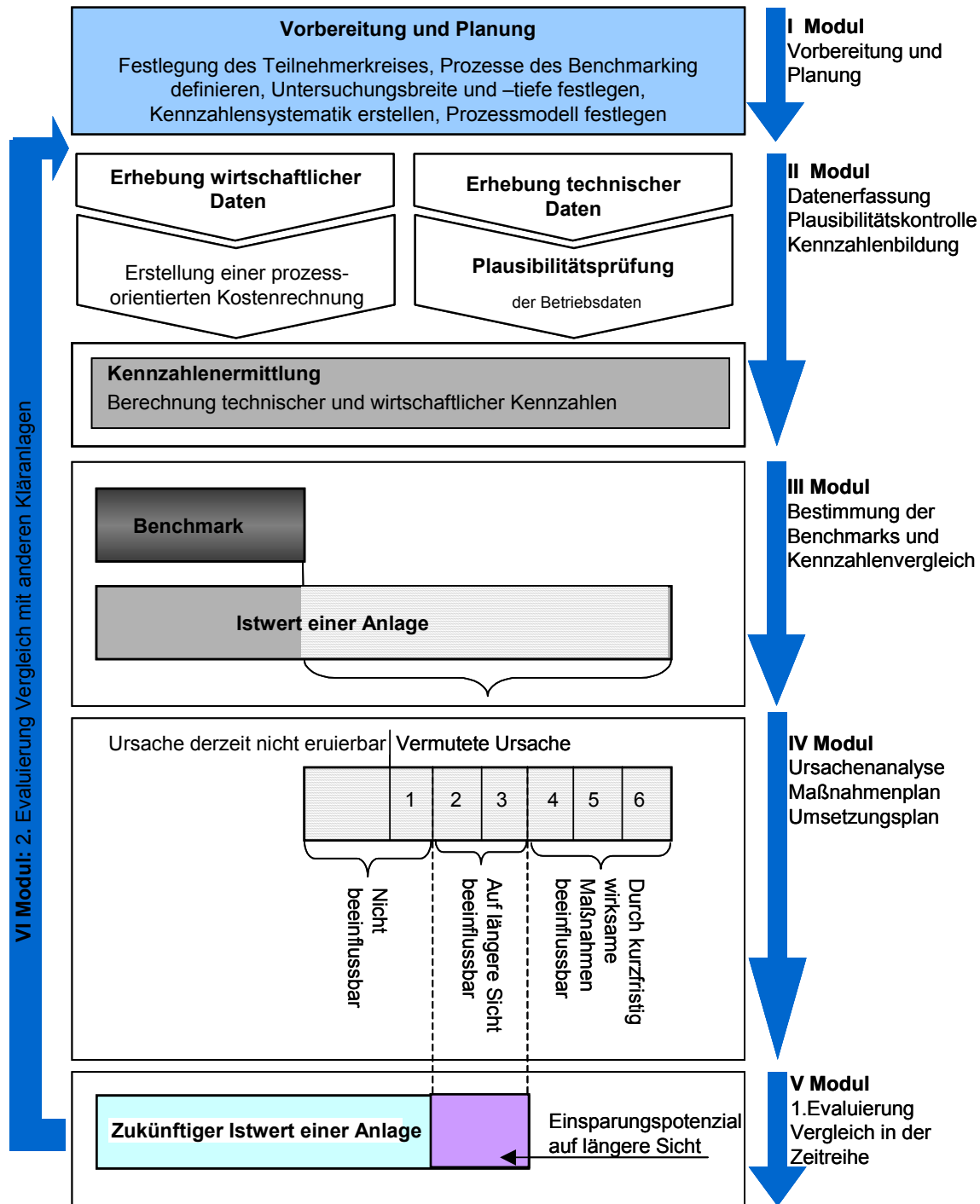


Abbildung 1: Ablauf eines Benchmarkingprojektes (vergleiche Schulz, 2000)

Es wird dabei meist in ein Vorbereitungs- und Planungsmodul, in ein Modul für die Datenerhebung, die Plausibilitätsprüfung und Kennzahlenbildung, in ein Modul für die Bestimmung der Benchmarks sowie die Berechnung der Kennzahlen unterschieden. Im anschließenden IV. Modul werden die Ursachen der Abweichungen analysiert, wobei ein Teil der Abweichungen zur Benchmark nicht erklärbar sein kann. Für den anderen Teil werden vermutete Ursachen der Abweichung aufgelistet. Auf Basis der

vermuteten Ursachen können Maßnahmen- und Umsetzungspläne erarbeitet werden, wobei zwischen kurzfristig umsetzbaren und auf lange Sicht umsetzbaren Maßnahmen unterschieden werden kann (vergleiche Stemplewski et al., 2000).

In Modul V und Modul VI werden die gesetzten Maßnahmen evaluiert. Einerseits ist eine Evaluierung der gleichen Anlage in der Zeitreihe möglich, d.h. man berechnet für die entsprechende Anlage nach erfolgter Umsetzung der Maßnahmen das festgelegte Kennzahlenpool und vergleicht dieses mit den historischen Zahlen. Andererseits ist Benchmarking dadurch charakterisiert, dass nach erfolgter Umsetzung von Maßnahmen ein Vergleich des gesamten Teilnehmerkreises erfolgt, um so einen kontinuierlichen Prozess der Verbesserung in Gang zu setzen bzw. zu halten. In weiterer Folge wird dies als kontinuierliches Benchmarking bezeichnet.

Die in dieser Arbeit vorgestellte Methode umfasst die Module I bis III und kann auch für das Evaluierungsmodul angewendet werden. Die Ursachenanalyse sowie die Erarbeitung von Maßnahmen- und Umsetzungsplänen sind vorwiegend Leistungen, die von den Anlagenbetreibern selbst erbracht werden müssen. Zur Sicherstellung des Informationsflusses und zur Schaffung der Möglichkeit, vom Besten zu lernen, hat sich die Durchführung von Workshops mit den Teilnehmern als fixer Bestandteil des Benchmarking-Prozesses etabliert.

Neben der Sicherstellung des Informationsflusses spielt die Sicherstellung des Datenflusses eine wesentliche organisatorische Frage. Benchmarking kann nur dann erfolgreich sein, wenn das Vertrauen der Teilnehmer zueinander und zu den Bearbeitern der Daten sichergestellt ist. Aus den Erfahrungen beim Benchmarking-Forschungsprojekt kann abgeleitet werden, dass das Bedürfnis nach Geheimhaltung, vor allem der kaufmännischen Daten, in großem Umfang gegeben ist. Auf der anderen Seite steht das Verlangen nach Kostentransparenz (gläserne Kläranlage) in der öffentlichen Verwaltung. Beim Benchmarking-Forschungsprojekt wurde daher die Vereinbarung getroffen, dass Daten nur in anonymisierter und aggregierter Form veröffentlicht werden. Die individuell berechneten Kennzahlen jeder Kläranlage erhielten ausschließlich die Kläranlagenbetreiber in Form eines Individualberichtes. Welche dieser Daten dann an Dritte weitergegeben wurden, lag damit in der Verantwortung des jeweiligen Kläranlagenbetreibers. Die Benchmarks müssen

---

jedoch zumindest innerhalb des Teilnehmerkreises bekannt gegeben werden, da nur so mit dem jeweils Besten in Kontakt getreten und von ihm gelernt werden kann.

In diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass öffentliche Anlagenbetreiber zueinander nicht in Konkurrenz stehen, positiv zu bewerten. Der gegenseitige Daten- und Wissensaustausch sowie die Versorgung mit Primärinformationen führt zu keinem Wettbewerbsnachteil einzelner Anlagenbetreiber, sondern wirkt sich aufgrund des Erkennens von Leistungsdefiziten und des Ausgleichs dieser positiv auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Anlage aus.

Bei der Teilnahme von privaten Betreibern an einem Benchmarkingprojekt von Abwasserreinigungsanlagen ist die Aussage, dass Anlagenbetreiber nicht zueinander in Konkurrenz stehen, nur mehr eingeschränkt gültig. Für die Vergrößerung ihres „Marktanteils“ ist die Übernahme der Anlagen von Verbänden bzw. Gemeinden erforderlich, wodurch Konkurrenz zwischen privaten und öffentlichen Betreibern entstehen wird. Bei der organisatorischen Planung eines Benchmarkingprojektes muss in Bezug auf Daten- und Informationsfluss darauf Rücksicht genommen werden, ob die Benchmarking-Teilnehmer zueinander in Konkurrenz stehen (= wettbewerbsorientiertes Benchmarking) oder nicht. Der vorliegenden Arbeit liegt der Grundgedanke eines wettbewerbsfreien Benchmarking zugrunde, wobei die entwickelte Methode grundsätzlich auch im wettbewerbsorientierten Benchmarking angewendet werden kann.

## 2.2 Vergleich der Anlagen mit Hilfe von Prozessen

Beim Benchmarking von Abwasserreinigungsanlagen werden diese mit Hilfe von Prozessen untereinander verglichen. Das dabei verwendete Prozessmodell erlaubt es, Anlagen unterschiedlicher Verfahrensweisen miteinander zu vergleichen. So unterschiedlich einzelne Anlagen und deren Betriebsweise sein können, so sind einzelne Prozesse immer ähnlich und damit vergleichbar. Durch die Definition und eindeutige Abgrenzung in Teilprozesse der Abwasserreinigung können entweder einzelne oder die Summe einzelner Prozesse miteinander verglichen werden. In Abbildung 2 ist ein Prozessmodell für Abwasserreinigungsanlagen dargestellt, welches einen Detaillierungsgrad aufweist, der eine Analyse auch von großen österreichischen Kläranlagen zulässt. Da bei kleineren Kläranlagen einerseits manche Verfahrensschritte (z.B.: Überschussschlammeindickung) nicht vorhanden sind, andererseits die Daten nicht in der erforderlichen Dichte zur Verfügung stehen, müssen je nach Kläranlagengröße einzelne Prozesse zusammengefasst werden.

Abwasserreinigung										
mechanische Vorreinigung	mechanisch-biologische Abwasserreinigung	Eindickung Stabilisierung		weitergehende Schlammbehandlung		obligatorische Hilfsprozesse			fakultative Hilfsprozesse	
		Überschussschlammeindickung	Schlammstabilisierung	Schlammwässerung	Schlammverwertung Schlammentsorgung	Labor	Verwaltung	Betriebsgebäude/-gelände und sonstige Infrastruktur	Werkstätte	Fuhrpark
Prozess 1	Prozess 2	3.1	3.2	4.1	4.2	I.1	I.2	I.3	II.1	II.2
		Prozess 3		Prozess 4		Hilfsprozess I			Hilfsprozess II	

**Abbildung 2: Die Haupt- und Teilprozesse des Abwasserreinigung**

Bei dem in Abbildung 2 dargestellten Prozessmodell wird die Abwasserreinigungsanlage in die vier Hauptprozesse „mechanische Vorreinigung“,

„mechanisch-biologische Abwasserreinigung“, „Schlammeindickung und Stabilisierung“ und „weitergehende Schlammbehandlung“ untergliedert. Hauptprozess 3 „Schlammeindickung und Stabilisierung“ sowie Hauptprozess 4 „weitergehende Schlammbehandlung“ werden jeweils in zwei Detailprozesse 3.1 „Überschussschlammeindickung“ und 3.2 „Schlammstabilisierung“ sowie 4.1 „Schlammentwässerung“ und 4.2 „Schlammverwertung/Schlamm Entsorgung“ unterteilt.

Zusätzlich zu den Hauptprozessen wird die Einführung von zwei Hilfsprozessen vorgenommen. Hilfsprozess I umfasst jene Teilhilfsprozesse, die auf jeder Kläranlage benötigt werden, und untergliedert sich in Labor, Verwaltung sowie Betriebsgebäude/-gelände und sonstige Infrastruktur. Hilfsprozess II umfasst fakultative Hilfsprozesse, also solche Prozesse, welche nicht zwingend auf jeder Kläranlage vorhanden sein müssen, jedoch vor allem bei größeren Anlagen üblich sind.

### 2.3 Datenlage und Datenverfügbarkeit

Als Grundvoraussetzung für die Datenlage nennt Schedler (1996) drei wesentliche Punkte:

- 1) Es müssen sowohl Kosten als auch Leistungsdaten vorhanden sein.
- 2) Die Verfügbarkeit der Daten muss gewährleistet sein.
- 3) Die Daten müssen hinreichend genau sein.

Die Verfügbarkeit der Kostendaten ist, abgesehen von den Teilnehmern am Forschungsprojekt „Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft“, in aller Regel nicht in der beschriebenen Detaillierung vorhanden. Es ist daher für fast alle Anlagenbetreiber mit einem zumindest einmaligen Aufwand verbunden, die Kostendaten entsprechend der beschriebenen prozessorientierten Kostenrechnung aufzubereiten.

Die Verfügbarkeit der Leistungsdaten, im Falle des hier beschriebenen Kläranlagenbenchmarks als technische Daten bezeichnet, stellt aufgrund der



gesetzlichen Vorgaben der Eigenüberwachung in aller Regel keine Schwierigkeit dar. Außerdem werden sehr viele der erforderlichen Daten für den Kläranlagenzustandsbericht des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes von einer sehr großen Anzahl an Kläranlagen im Zuge der Kläranlagen Nachbarschaften erhoben (ÖWAV, 1999).

Bei der Genauigkeit der wirtschaftlichen Daten steht mehr die Frage der Zuordnung als die Genauigkeit der Daten selbst im Vordergrund. Es wurden daher sowohl die Prozesse als auch die prozessorientierte Kostenrechnung sehr umfangreich beschrieben.

Aufgrund der Vielzahl an technischen Daten unterschiedlichster Herkunft und Bearbeitung sowie unterschiedlichster Einheiten stellt die Prüfung deren Richtigkeit eine besondere Herausforderung dar. Wie in Kapitel 4.5 beschrieben wird, dient letztlich ausschließlich die CSB-Zulaufkraft als Bezugsgröße für die Berechnung der spezifischen Betriebskosten. Neben den spezifischen Kosten stellen jedoch auch die zusätzlichen Informationen (Input, Output, Effektivitätskennzahlen, etc.) einen wesentlichen Bestandteil des Benchmarkings dar, weshalb die Vorgangsweise zur Prüfung der technischen Daten in einem eigenen Kapitel beschrieben wird.

## 2.4 Prozessorientierte Kostenrechnung

Die prozessorientierte Kostenrechnung ermöglicht es, indirekte Bereiche (Gemeinkostenbereiche) besser zu steuern und Produkte/Leistungen verursachergerechter zu kalkulieren. Die prozessorientierte Kostenrechnung liefert nicht nur verursachergerechte Ergebnisse, sondern unterstützt auch das prozessuale Vorgehen, indem sie die Verbindung zwischen Prozessleistungen, Ressourcenverbrauch und wirtschaftlichem Ergebnis herstellt (Schmelzer & Sesselmann, 2001).

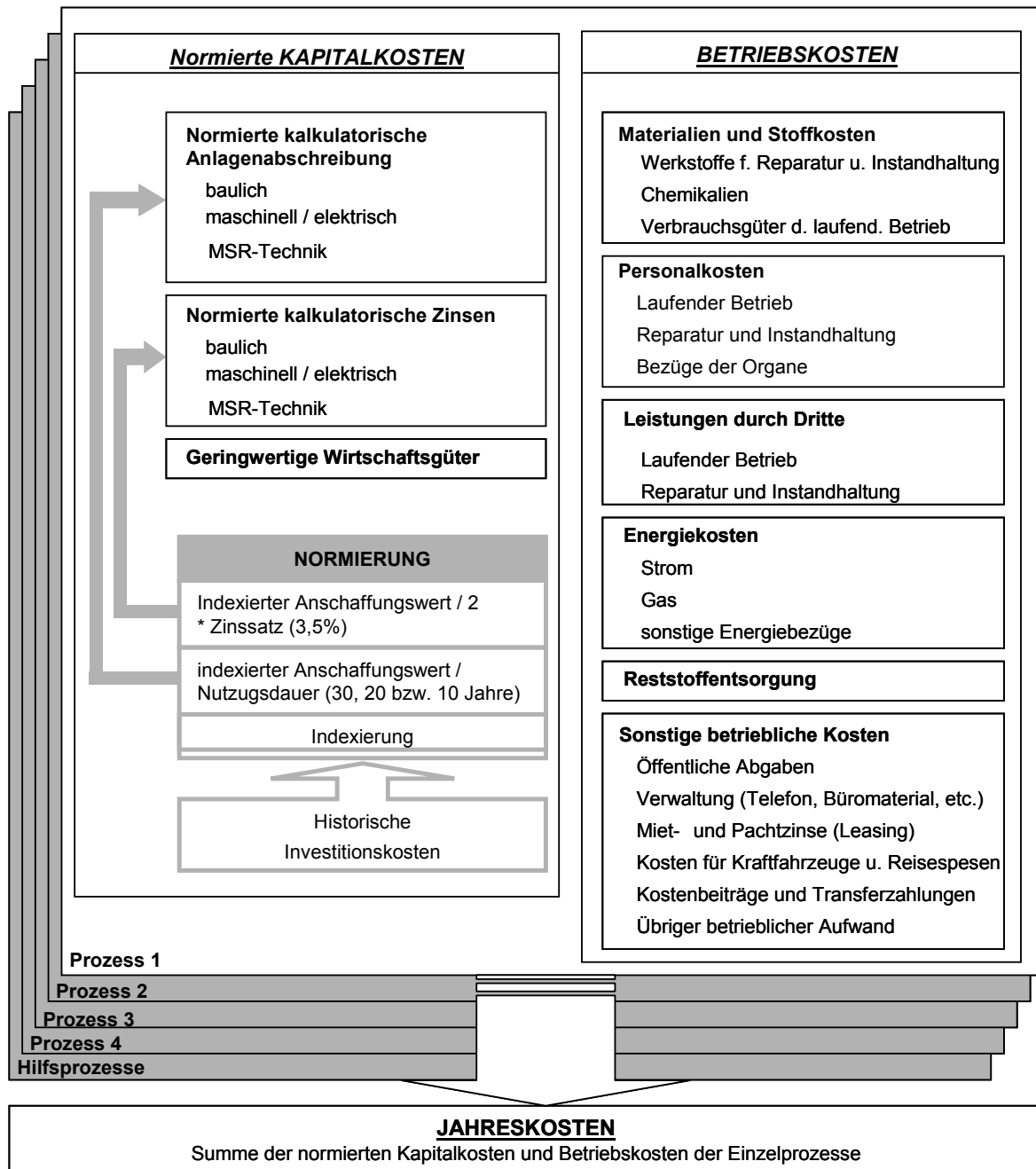
Da die Planung und Ermittlung der prozessbezogenen Kosten in der Kostenarten- und Kostenstellenrechnung eine Voraussetzung für die prozessorientierte Wirtschaftlichkeitskontrolle und Gebührenrechnung darstellt (Zimmermann, 1992),

muss jeder Prozess in einer eigenen Kostenstelle abgebildet werden. Die prozessorientierte Kostenrechnung ist somit sehr eng mit dem gewählten Prozessmodell verknüpft. Ausdrücklich darauf hingewiesen wird auf den Umstand, dass sich ein zu detailliertes Prozessmodell ad absurdum führt, wenn die Datenverfügbarkeit für das gewählte Model nicht gegeben ist.

Ziel der prozessorientierten Kostenrechnung ist es, sowohl Betriebs- als auch Kapitalkosten verursachungsgerecht den Prozessen zuzuordnen, um letztlich Prozesskosten errechnen zu können. Um die Vergleichbarkeit in einem Benchmarkingprojekt zu wahren, ist es notwendig, dass bei allen Teilnehmern das gleiche Kostenrechnungsschema zur Anwendung kommt. Insbesondere ist es für den Vergleich von Anlagen unterschiedlichen Alters erforderlich, die Kapitalkosten durch einen „Normierungsschritt“ in normierte Kapitalkosten umzuwandeln. Dabei wird ein einheitliches fiktives Anschaffungsjahr unterstellt.

Für die Benchmarkingteilnehmer sind die Betriebsprozesskosten sowie der Vergleich dieser mit den anderen Teilnehmern von vorrangiger Bedeutung, da diese Kosten, im Gegensatz zu den Kapitalkosten, noch beeinflusst werden können. Die Ermittlung der Kapitalprozesskosten ist dennoch auch für die Anlagenbetreiber von Interesse, vor allem für die Beantwortung von Fragen, die sich mit der Wechselwirkung von Kapital- und Betriebskosten befassen:

- 1) Stehen Instandsetzungskosten (= Kapitalkosten) und Reparatur- und Instandhaltungskosten (= Betriebskosten) in Wechselwirkung und wenn ja in welcher?
- 2) Können durch erhöhten Kapitalaufwand, vor allem in maschinellen und elektrischen Anlagen, laufende Betriebskosten eingespart werden?



**Abbildung 3: Darstellung der Kostenrechnungsstruktur**

Aus der Summe der normierten Kapitalprozesskosten und der Betriebsprozesskosten können Jahreskosten auf Basis normierter Kosten berechnet werden (Abbildung 3).

## 2.5 Plausibilitätskontrolle

Die Vollständigkeit und Qualität der erhobenen Daten einerseits, sowie die Transparenz und Zuverlässigkeit der Berechnung andererseits, sind letztlich ausschlaggebend für die Güte und damit verbunden für die Akzeptanz der Ergebnisse. Vor allem gilt dies für die veröffentlichten Richtwerte und Benchmarks.

Allzu übereilte Schlussfolgerungen aus Daten, die nicht hinterfragt werden, führen erfahrungsgemäß zu zwei negativen Folgen (Schedler, 1996):

- Die Schlüsse können falsch sein.
- Die Glaubwürdigkeit der Methodik nimmt Schaden.

Bei dem mehrfach zitierten Forschungsprojekt „Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft“ wurden daher die von den Anlagenbetreibern gelieferten technischen Daten mit Hilfe der Methode der Massenbilanz mittels Stoffflussanalyse auf deren Plausibilität geprüft. Als Ergebnis der Plausibilitätsprüfung wurde dann die Datenqualität der einzelnen Anlagen getrennt für den CSB (= Chemischer Sauerstoffbedarf), Stickstoff (N), Phosphor (P) und die Trockensubstanz (TS) als hoch, mittel oder niedrig eingestuft. Die sehr genaue Prüfung der Daten war einerseits im Hinblick auf die Bezugsgrößenanalyse, andererseits für die Absicherung der Benchmarks erforderlich. Werden bei einem kontinuierlichen Benchmarking die bereits definierten Bezugsgrößen verwendet, ist die Berechnung einer Massenbilanz der genannten Parameter (CSB, N, P und TS) für jede Anlage nicht mehr erforderlich.

Es wird vielmehr darum gehen, dass jene Kennzahlen, die als Richtwerte und Benchmarks veröffentlicht werden, möglichst weitgehend abgesichert sind.

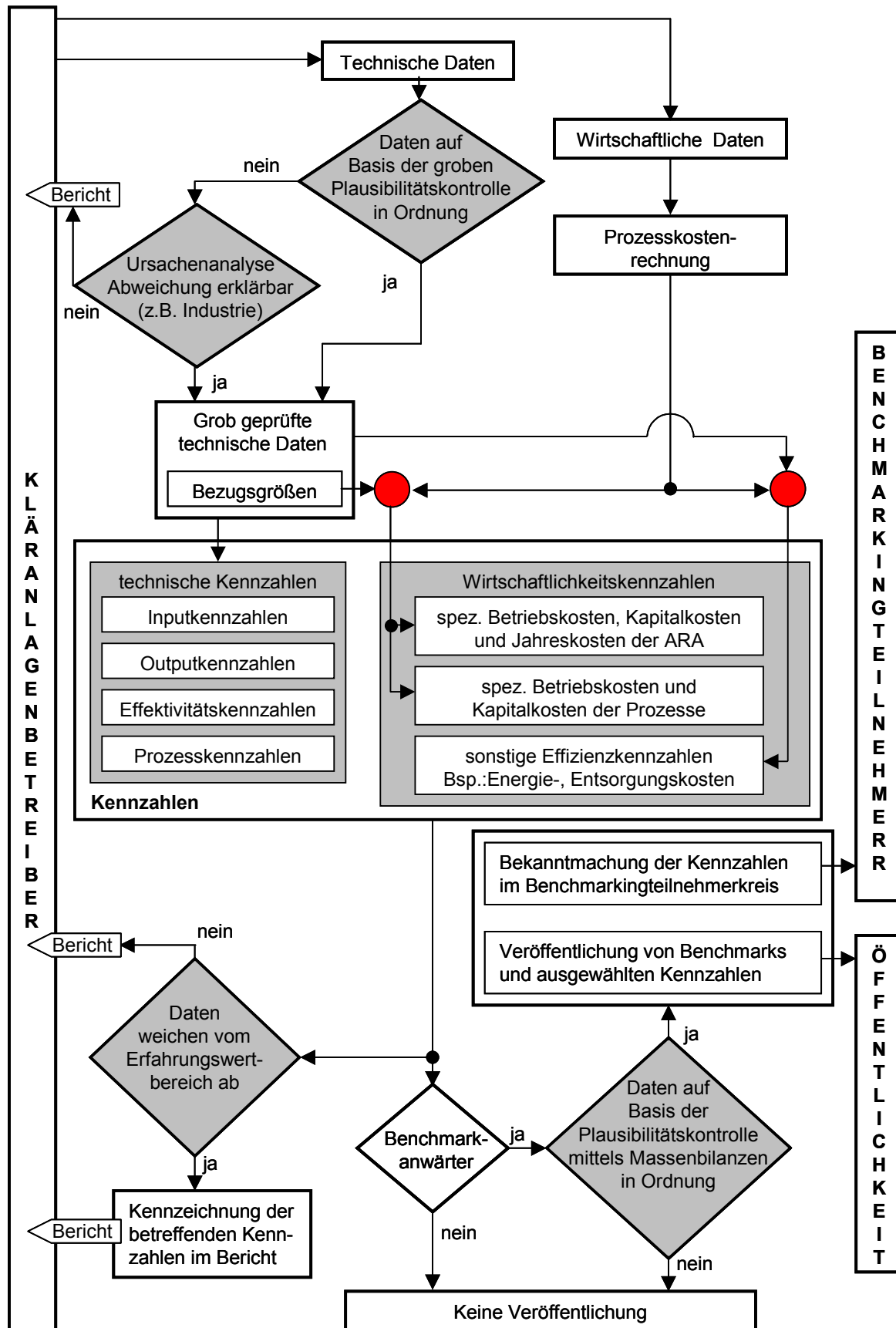


Abbildung 4: Kennzahlenbildung und abgestufte Plausibilitätsprüfung

---

Dennoch ist die Berechnung von spezifischen Kosten ohne Plausibilitätsprüfung aller Benchmarkingteilnehmer im Sinne der Glaubwürdigkeit und Akzeptanz der Methode nicht zielführend. Es sollten daher zumindest jene Eingangsdaten einer Kontrolle unterzogen werden, die als Bezugsgröße herangezogen werden und somit direkte Auswirkungen auf die errechneten spezifischen Kosten haben.

Wesentlich ist natürlich nicht, ob die Daten plausibel sind oder nicht, vielmehr geht es darum, richtige von unrichtigen Daten zu unterscheiden. Die Plausibilitätsprüfung ist eine Methode, der man sich bei dieser Unterscheidung bedient.

Neben der Plausibilität der technischen Daten ist selbstverständlich auch jene der kaufmännischen Daten entscheidend. Basis des Benchmarkings ist vor allem der Rechnungsabschluss, welcher sowohl von internen Organen, als auch von externen Institutionen wie dem Rechnungshof bzw. der Gemeindeaufsicht, kontrolliert wird. Benchmarking ist keine Kontrollinstanz, weshalb auf den Rechnungsabschluss, welcher bereits Aufteilungen auf Kostenarten enthält, aufgebaut und vertraut wird. Bei der Aufteilung auf Kostenstellen können, vor allem bei den Personal- oder den Stromkosten, Unschärfen bestehen. Auch die Aktivierung von Betriebskosten unterliegt unterschiedlicher betrieblicher Praxis, obgleich auch dies gesetzlich geregelt ist. Da beim Benchmarking via Internet der Rechnungsabschluss übernommen wird, ist die Nachvollziehbarkeit bis zur Einzelbuchung gegeben. Da das Aktivieren von Betriebskosten diese entsprechend verringert, werden diese Buchungen manuell vom für die kaufmännischen Belange zuständigen Bearbeiter auf Plausibilität und Korrektheit geprüft.. Die Zuordnung zu den einzelnen Prozessen (=Kostenstellen) wird im ersten Jahr mit dem kaufmännischen Verantwortlichen gemeinsam überprüft. In den Folgejahren werden Verschiebungen dieser Zuordnung durch eine (halb)automatische Plausibilitätsprüfung kontrolliert und im Bedarfsfall auch auf Einzelbuchungen Rückfragen gestellt. (Murnig 2005)

## 2.6 Vergleich der Anlagen in Größengruppen

Für den Erfolg der Benchmarking-Initiative spielt die Auswahl der Vergleichspartner eine wichtige Rolle (Scheer et al., 1996). Bei einem Kläranlagen-Benchmarkingprojekt, welches möglichst viele der insgesamt ca. 1500 österreichischen Kläranlagen erfassen soll, ist es erforderlich, Gruppen zu bilden, innerhalb derer eine Vergleichbarkeit der Kennzahlen sichergestellt werden kann. Ein Ausgleich der abnehmenden spezifischen Kosten in Form einer Ausgleichsfunktion für die Kosten kann eine Gruppenbildung nicht ersetzen. Dies ist vor allem deshalb nicht möglich, da aufgrund der gesetzlichen Vorgaben, aber auch aufgrund unterschiedlicher Verfahrenskonzepte, sowohl die zu berechnenden Kennzahlen als auch das Prozessmodell dann den Erfordernissen der jeweiligen Gruppe angepasst werden müssen. Als Entscheidungskriterien für die Gruppengrenzen kann daher von drei wesentlichen kostenbeeinflussenden Faktoren ausgegangen werden:

1. Gesetzliche Vorgaben
2. Verfahrenskonzeption
3. Degressive Entwicklung der spezifischen Kosten mit der Anlagengröße

Beim Benchmarking-Forschungsprojekt war die Einteilung in Gruppen aufgrund der Höhe der durchschnittlichen Belastung (EW-CSB110) für die Gruppenzugehörigkeit ausschlaggebend. Als einziges Entscheidungskriterium für die Gruppierung wurde die Abhängigkeit der Betriebskosten von der durchschnittlichen Belastung gewählt und die Gruppengrenzen so festgelegt, dass innerhalb der Gruppen keine Abhängigkeit der spezifischen Kosten von der mittleren Belastung erkennbar war. Da es sich um einen einmaligen (statischen) Vergleich handelte, war diese Vorgangsweise auch gerechtfertigt und angebracht. Außerdem wurden Einschränkungen hinsichtlich des Verfahrenskonzeptes sowie der Anlagengröße als Voraussetzung für die Teilnahme am Forschungsprojekt gemacht.

Beim Benchmarking stellt der Vergleich innerhalb der Gruppe einen wesentlichen Bestandteil des Ablaufes dar. Es sollte daher ein Gruppenwechsel aufgrund sich ändernder Belastungsverhältnisse vermieden werden. Bei einem zyklisch (jährlich)

durchgeführten Benchmarking ist daher der EW-Ausbau als Entscheidungskriterium der Gruppenzugehörigkeit zielführender. Auch die im folgenden Kapitel beschriebenen gesetzlichen Vorgaben beziehen sich auf den EW-Ausbau, womit diese auch auf die Betriebskosten beeinflussend wirken können.

## 2.7 Entwicklung einer Benchmarking-Kennzahlensystematik

Ein Prozess ist nur dann beherrschbar, wenn er messbar ist. Nur wenn etwas messbar ist, ist es kontrollierbar und wenn etwas kontrollierbar ist, kann es auch verbessert werden (Hinterhuber, 1994). Unter messbar versteht Hinterhuber nicht messtechnisch erfassbar, sondern vielmehr, dass etwas mit Hilfe eines Wertesystem bewertet werden kann. Wesentlich für das Benchmarking ist daher die Definition von bewertbaren (= messbaren) Kenngrößen, nach denen die eigene Organisation einem unternehmensübergreifenden Vergleich unterzogen werden kann. Die Erhebung prozessorientierter Kennzahlen, wie z.B. Kosten oder Qualitätsgrößen, ermöglicht den quantitativen Vergleich mit ausgewählten Benchmarkingpartnern (Scheer et al., 1996).

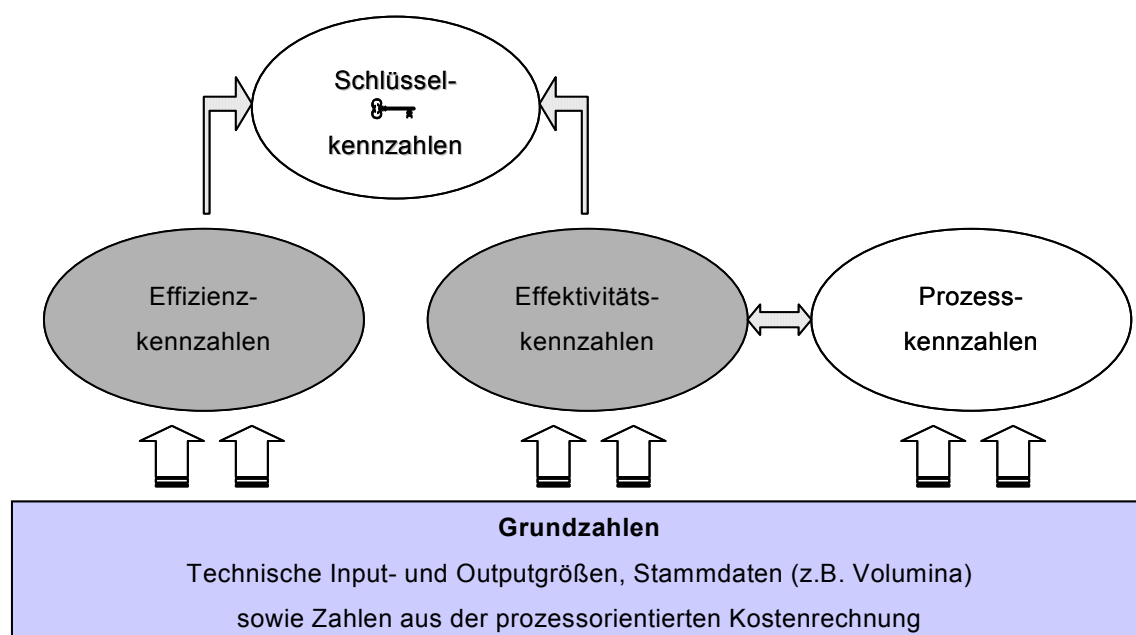


Abbildung 5: Kennzahlensystematik (abgeändert nach Zerres 2000)



In Anlehnung an Zerres (2000) werden Kennzahlen aus Grundzahlen berechnet, wobei die Grundzahlen als quantitative Information einer kommunalen Kläranlage bezeichnet werden, die nicht weiter aufzuschlüsseln sind und in der Regel durch eine absolute Zahl dargestellt werden.

Die technischen Grundzahlen beim Benchmarking stellen die Input- und Outputgüter der Teilprozesse sowie die technischen Stammdaten, beispielsweise das Volumen der Belebungsbecken, dar. Die wirtschaftlichen Grundzahlen werden in der prozessorientierten Kostenrechnung systematisch erfasst. Sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen Grundzahlen bilden die Basis für die Berechnung der Effizienz- und Effektivitätskennzahlen sowie der Prozesskennzahlen. Die Schlüsselkennzahlen stellen letztlich eine Zusammenschau von Kennzahlen mit hoher Steuerungsrelevanz dar. Sie werden durch Selektion oder Aggregation gebildet und aus den Effizienz- und Effektivitätskennzahlen abgeleitet.

## 2.8 Definition von Benchmarks, Benchmarkbereich und Benchmarkanlagen

Benchmarkingprojekte im öffentlichen Bereich können aufgrund ihrer Wirkung in ein so genanntes „externes Benchmarking“ und ein „internes Benchmarking“ unterschieden werden. Als Ergebnisse des „externen Benchmarkings“ können alle Auswertungen bezeichnet werden, aus denen nicht direkt ein Einsparungspotenzial für die einzelnen Anlagen ableitbar ist, die jedoch für die Anlagenbetreiber, die Behörden oder für die Wissenschaft als wertvolle Informationen angesehen werden können. Ein Ergebnis des „externen Benchmarkings“ ist beispielsweise die Angabe von spezifischen Kosten je Benchmarking-Größengruppe. Für diese Aussage wurden nicht die beim Benchmarking tatsächlich aufgetretenen niedrigsten spezifischen Kosten herangezogen, sondern es wurde ein Benchmarkbereich definiert. Der Benchmarkbereich gibt jene spezifischen Kosten an, die unter Berücksichtigung der methodischen Ungenauigkeiten gesichert erreicht werden können.

Für das „interne Benchmarking“ und gemäß dem Grundsatz, vom Besten zu lernen, ist es wesentlich, dass man den/die Besten auch tatsächlich kennt. Als beste



---

Anlagen, die sozusagen Vorbildanlagen sind, wurden daher so genannte Benchmarkanlagen definiert.

Aufgrund der Unterteilung der Anlage in Prozesse und der Kostenzuordnung auf diese Prozesse ist es möglich, nicht nur in Bezug auf den Gesamtprozess „Abwasserreinigung“ den/die Besten zu bestimmen, sondern es werden Benchmarks für jeden Hauptprozess identifiziert.

### 3 ABWASSERBENCHMARKING IN DER PRAXIS

In der österreichischen Abwasserwirtschaft, welche überwiegend aus Unternehmen des öffentlichen Bereiches besteht, wurden seit 1999 zahlreiche Erfahrungen mit Benchmarking gesammelt. Neben einem Benchmarking-Forschungsprojekt, welches im Jahr 2000 mit Zahlen des Jahres 1999 durchgeführt wurde (Kroiss et al 2001), wurde 2004 eine Benchmarkingprojekt für Großkläranlagen erfolgreich durchgeführt. Seit Beginn des laufenden Jahres 2005 wird die Datensammlung für das Benchmarking in der Abwasserwirtschaft via Internet durchgeführt. Mit Ende des Jahres 2005 haben 30 teilnehmende Unternehmen ihre Ergebnisse in Form eines Individualberichtes erhalten. Zusätzlich kann den Teilnehmern dieses erstmals mit Hilfe der Benchmarking-Internetplattform durchgeführten Projektes eine individuelle Beratung bei der Interpretation dieses Berichtes und der Ableitung von Maßnahmen vor Ort angeboten werden. Anschließend werden die Betreiber zum Erfahrungsaustausch, abgestimmt auf die Größengruppen, eingeladen.

#### 3.1 Ablauf des kontinuierlichen ÖWAV-Benchmarking

Der kontinuierliche Ablauf des ÖWAV-Benchmarking der Abwasserwirtschaft untergliedert sich jährlich in die drei Phasen Dateneingabe, Datenevaluierung und Erfahrungsaustausch.

##### **Phase I – Dateneingabe:**

Die jährliche Erfassung der technischen Betriebsdaten und der kaufmännischen Daten des vorangegangenen Kalenderjahres ist in der ersten Jahreshälfte via Internet jederzeit möglich. Um auch Teilnehmern ohne Internetanbindung eine Teilnahme zu ermöglichen, ist alternativ dazu auch eine Übermittlung der Daten auf Datenträger (Diskette oder CD) vorgesehen.

##### **Phase II – Evaluierung:**

Im Anschluss an die Phase der Dateneingabe werden in einer Evaluierungsphase von drei bis vier Monaten die von den Betreibern übermittelten Daten auf Plausibilität geprüft und die Benchmarks ermittelt. Um abgesicherte Benchmarkanlagen ausweisen zu können, müssen „Benchmark-Aspiranten“ einer nochmaligen Prüfung durch das Projektteam unterzogen werden. Nach Abschluss dieser Evaluierungsphase können alle Ergebnisse, die Benchmarks, diverse Kennzahlen und vieles mehr von den Betreibern via Internet abgerufen werden. Allen Teilnehmer wird zusätzlich ein gedruckte Version des Individualberichtes übermittelt.

### **Phase III – Erfahrungsaustausch ERFA**

Die letzte, für die Betreiber wichtigste, Phase wird zum Erfahrungsaustausch unter den Benchmarking-Teilnehmern genutzt. In dieser Phase ist vorgesehen, dass vom Projektteam nach Gruppenzugehörigkeit getrennt organisierte Veranstaltungen stattfinden. Es soll jedoch auch mehrere Möglichkeiten geschaffen werden, die die direkte Kontaktaufnahme der Benchmarking-Teilnehmer untereinander ermöglicht und die Kontaktaufnahme via Benchmark-Plattform im Internet ermöglicht.

### 3.2 Erfolgreiche Praxisbeispiele

Wie bereits beschrieben bedeutet Benchmarking die eigenen und die Prozesse anderer Unternehmen zu verstehen und zu vergleichen sowie aus Unterschieden zu lernen, um letztlich die eigenen Prozesse zu verbessern. Wie sich die Vorgehensweise und die wirtschaftliche Relevanz in der Praxis gestalten können, wird im Folgenden anhand von drei erfolgreichen Beispielen dargestellt.

#### **Beispiel I - Konditionierungsmittel**

Bei einer Abwasserreinigungsanlage mit 180.000 EW-Ausbau wurde beim Benchmarking-Forschungsprojekt festgestellt, dass im Prozess „weitergehende Schlammbehandlung“ im Vergleich zur Benchmark deutlich höhere Kosten für Konditionierungsmittel vorlagen. Dieser Unterschied wurde bereits im Individualbericht ausgewiesen. Seitens des Kläranlagenbetreibers wurde der

angesprochene Prozess einer genauen Analyse unterzogen. Dabei stellte sich heraus, dass einerseits hohe Konditionierungsmittelkosten, aber auch ein erhöhter Konditionierungsmittelbedarf im Vergleich zur Benchmarkanlage zu verzeichnen war.

Als Optimierungsansatz wurde seitens des Anlagenbetreibers die Umstellung von Flüssigpolymer auf Trockenpolymer mit Hilfe von Entwässerungsversuchen näher untersucht. Diese Untersuchungen haben gezeigt, dass die Umstellung von Flüssigpolymer auf Trockenpolymer Investitionskosten von 120.000 Euro erfordern, womit Betriebskosteneinsparungen von jährliche 89.000 Euro erzielt werden können (Amortisationszeit: 1,3 Jahre).

### **Beispiel II - Stromverbrauch für Pumpwerke**

Der Vergleich einer Kläranlage mit 120.000 EW-Ausbau mit der Benchmark brachte sehr hohe Energiekosten im Prozess „mechanisch biologische Abwasserreinigung“ zu Tage. Im Individualbericht wurde insbesondere auf den hohen Pumpenergiebedarf dieses Prozesses hingewiesen.

Die hohen Energiekosten und die Notwendigkeit, eine neue Gebläsestation errichten zu müssen, wurde vom Betreiber zum Anlass genommen, ein neues Mess-, Steuer- und Regelungskonzept erarbeiten zu lassen. Bei den Untersuchungen zum Regelkonzept wurde festgestellt, dass die bis dahin betriebenen Rezirkulationspumpen für das Erreichen des vorgeschriebenen Reinigungszieles nicht erforderlich sind. Das Abschalten der Rezirkulationspumpen hat eine geschätzte Betriebskostenverringerung von ca. 25.000 Euro jährlich zur Folge. Nach Inbetriebnahme des neuen Regelkonzeptes kann mit einer weiteren Betriebskostenverringerung aufgrund optimierter Sauerstoffzufuhr gerechnet werden.

### **Beispiel III - Entsorgungskosten von Rechengut**

Bei einer Anlage mit 25.000 EW-Ausbau wurde im Individualbericht des Benchmarking-Forschungsprojektes ein mittleres Einsparungspotenzial im Prozess „mechanische Vorreinigung“ angegeben. Die gegenüber der Benchmark angeführten höheren Kosten in diesem Prozess ergaben sich durch die bis dahin verwendete Entsorgungssystematik mittels Hausmüllabfuhr, bei der Entsorgungskosten von 0,3

€/kg anfielen. Durch geringfügige Umbauarbeiten (Kosten ca. € 1.500) kann nun das Rechengut mittels Container direkt an eine Mülldeponie entsorgt werden. Dadurch ergibt sich eine Einsparung bei den Entsorgungskosten für Rechengut von jährlich 2.000 Euro. Anmerkung: Interessant an diesem Beispiel ist, dass nicht nur große, sondern auch mittlere und kleine Einsparungspotenziale mit Hilfe des Benchmarkings aufgezeigt werden können.

### 3.3 Fachliche Abwicklung und wissenschaftliche Betreuung:

**ÖWAV – Österreichischer Wasser und Abfallwirtschaftsverband:** zuständig für die Projektleitung und Koordination.

**Quantum Institut für betriebswirtschaftliche Beratung GmbH,** Klagenfurt: zuständig für die betriebswirtschaftlichen Belange.

**IWGA – Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur** (Univ.-Prof. DI Dr. Haberl): zuständig für die operative Abwicklung und wissenschaftliche Begleitung des Projektes im Bereich der Abwasserableitungsanlagen.

**k2W – Ingenieurbüro kaltesklareswasser – Dr. Stefan Lindtner:** zuständig für die operative Abwicklung des Projektes im Bereich der Abwasserableitungsanlagen

**IWAG – Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Universität Wien** (Univ.-Prof. DI Dr. Kroiss): zuständig für die wissenschaftliche Begleitung des Bereiches Abwasserreinigungsanlagen.

### 3.4 Anmeldung zur Teilnahme:

Eine Anmeldung zur Teilnahme an den Benchmarking-Modulen „Abwasserableitung“ und/oder „Abwasserreinigung“ für das jeweilige Auswertungsjahr ist via Internet unter [www.abwasserbenchmarking.at](http://www.abwasserbenchmarking.at) bis Ende Mai des Folgejahres möglich.

---

## 4 ZUSAMMENFASSUNG

Benchmarking stellt ein Werkzeug des operativen Controllings dar, das durch den systematischen Vergleich von Prozessen, Methoden und Produkten eine Grundlage für die Wirtschaftlichkeitssteuerung schafft. Benchmarking wird seit mehr als 20 Jahren zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen in der Privatwirtschaft angewendet. Die Methode des Vergleichens von organisatorischen Einheiten und des Ermitteln von Besten kann jedoch auch bei der Erfüllung von öffentlichen Aufgaben angewendet werden. Die öffentliche Verwaltung hat den gesetzlichen Auftrag, nach den Grundsätzen der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit (Bundesgesetzblatt, 1999) zu handeln. Benchmarking dient aufgrund der Verbesserung von Effektivität, Effizienz und Kostenwirtschaftlichkeit dazu, die gesetzlichen Anforderungen an die öffentliche Verwaltung zu erfüllen. In diesem Fall steht nicht die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen im Mittelpunkt des Interesses, sondern vielmehr die Schaffung von wettbewerbsähnlichen Bedingungen. Die Tatsache, dass öffentliche Anlagenbetreiber zueinander nicht in Konkurrenz stehen, ist beim Benchmarking positiv zu bewerten. Der gegenseitige Daten- und Wissensaustausch sowie die Versorgung mit Primärinformationen führen zu keinem Wettbewerbsnachteil einzelner Unternehmungen, sondern wirken sich aufgrund des Erkennens von Leistungsdefiziten und deren Ausgleich positiv auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis aus. Einerseits wirkt sich der Anreiz, die Benchmark zu erreichen, positiv auf die Mitarbeitermotivation aus, und andererseits schaffen das Wissen um erreichbare Leistungsniveaus und der nicht durch Konkurrenz beeinträchtigte Erfahrungsaustausch optimale Voraussetzungen für die Betriebsoptimierung eines Unternehmens.

Der grundlegende Ablauf des Benchmarkingvorganges kann in sechs Module untergliedert werden. Die ersten drei Module dienen der Vorbereitung und Planung, der Datenerhebung, Plausibilitätsprüfung und Kennzahlenbildung sowie der Benchmarkbestimmung. Im anschließenden IV. Modul werden die Ursachen der Abweichungen analysiert und auf Basis der vermuteten Ursachen Maßnahmen- und Umsetzungspläne erarbeitet. In den beiden anschließenden Modulen wird der Erfolg der umgesetzten Maßnahmen evaluiert. Bei der organisatorischen Planung eines

Benchmarkingprojektes muss vor allem der Daten- und Informationsfluss sichergestellt werden, wobei den Bedürfnissen der Benchmarkingteilnehmer natürlich Rechnung zu tragen ist.

Der Vergleich von Abwasserreinigungsanlagen hinsichtlich Effizienz und Effektivität wird mit Hilfe von Prozessen durchgeführt. Die Untergliederung der Gesamtanlage in einzelne Prozesse erlaubt es, unterschiedliche Verfahrens- und Betriebsweisen zumindest partiell miteinander vergleichen zu können. So unterschiedlich Anlagen auch sein können, es wird immer einzelne Prozesse geben, die einen Vergleich ermöglichen.

Dem Detaillierungsgrad des verwendeten Prozessmodells muss die Kostenrechnung angepasst sein, weshalb von prozessorientierter Kostenrechnung gesprochen werden kann. Die Verfügbarkeit der Kostendaten in der beschriebenen Detaillierung der Prozesse (= Kostenstellen) und eine noch weitergehende Untergliederung in Kostenarten ist bei vielen Betrieben (noch) nicht gegeben, muss jedoch als Voraussetzung eines sinnvollen Benchmarkings angesehen werden.

Beim Benchmarking von Abwasserreinigungsanlagen werden zur Beurteilung der Effizienz und Effektivität der einzelnen Prozesse Wirtschaftlichkeits- und Wirksamkeitskennzahlen ermittelt. Als eine Zusammenfassung dieser, stellen die Schlüsselkennzahlen einen eingeschränkten Kennzahlensatz dar, mit deren Hilfe ein rascher Überblick über die Abwasserreinigungsanlage gewonnen werden kann.

Bei den Gesamtkosten der Betriebs-, Kapital- und Jahreskosten wird je Gruppe nicht eine Anlage als Benchmark angegeben, sondern ein Benchmarkbereich. Der Benchmarkbereich wird durch die niedrigsten spezifischen Kosten der potenziellen Benchmarkanlagen jeder Gruppe zuzüglich eines prozentuellen Aufschlags nach oben abgeschlossen, wobei bei der Festlegung des Benchmarkbereiches die Ungenauigkeit der Daten berücksichtigt wurde.

Benchmarkanlagen sind jene Anlagen, die hinsichtlich der Einhaltung der 1. Abwasseremissionsverordnung für kommunales Abwasser, der Plausibilität der Daten und aufgrund der kommunalen Abwassercharakteristik aus technischer Sicht



die notwendigen Qualitätskriterien erfüllen und deren spezifische Kosten im Benchmarkbereich liegen.

Für die einzelnen Prozesse wird bei den Betriebskosten je Gruppe genau eine Benchmark definiert. Benchmark der Gruppe für den jeweiligen Prozess ist jene Anlage, die den genannten Kriterien aus technischer Sicht entspricht und gleichzeitig die geringsten spezifischen Kosten im jeweiligen Prozess aufweist. Die Unsicherheit der Daten und der Kostenzuordnung ist hier nicht berücksichtigt.

Auch wenn Benchmarking als ein Werkzeug des Managements den zentralen Inhalt dieses Beitrages darstellt, so wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Daten- und der Kennzahlenvergleich nur Mittel zum Zweck bei der Aufgabenerfüllung sind. Eine wesentliche Aufgabe des Managements ist die Führung von Menschen. Nur wenn diese optimal eingesetzt sind kann eine effiziente Pflichterfüllung sichergestellt werden. Nur wenn bei der Aufgabenerfüllung sowohl Fach- als auch Entscheidungskompetenz personell vereint sind, kann von dauerhaftem Erfolg eines Unternehmens ausgegangen werden. Wird die fachliche Kompetenz delegiert, so muss auch die Entscheidungskompetenz delegiert werden.

Auch wenn Benchmarking „nur“ ein Tool des Managements darstellt, muss sicher gestellt sein, dass dieses möglichst präzise funktioniert und richtig eingesetzt wird. Dort wo ein Vergleich nur eingeschränkt möglich ist kann möglicherweise eine Tendenz erkannt werden. Oder um im Bild mit dem Werkzeug zu bleiben: Oft ist es besser eine schlechte Zange zu haben als keine.

In der österreichischen Abwasserwirtschaft, wurden seit 1999 zahlreiche Erfahrungen mit Benchmarking gesammelt. Neben einem Benchmarking-Forschungsprojekt, wurde eine Benchmarkingprojekt für Großkläranlagen erfolgreich durchgeführt. Seit Beginn des Jahres 2005 wird Benchmarking in der Abwasserwirtschaft mit Hilfe einer vom Ministerium finanzierten Internet-Plattform durchgeführt. Dieses vom Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband organisierten Benchmarking wird jährlich in drei Phasen – Dateneingabe, Datenevaluierung / Berichtslegung und Erfahrungsaustausch - durchgeführt.

---

## 5 LITERATUR

Admiraal, R. J. und Heemst, W. R. v. (2000): Benchmarking in der niederländischen Wasserwirtschaft-Bestandsaufnahme März 2000. Korrespondenz Abwasser(8), 1172-1175.

Bundesgesetzblatt. (1999): Bundesverfassungsgesetz. Nr. 194, Wien.

Gabler. (1997): Wirtschaftslexikon. 14. Auflage, Gabler, Wiesbaden.

Hinterhuber, H. (1994): Paradigmenwechsel: Vom Denken in Funktionen zum Denken in Prozessen. Journal für Betriebswirtschaft 2, 58-75.

Horváth, P. (1998): Controlling. 7. Auflage, Vahlen, München.

Kroiss, H., Haberl, R., Bogensberger, M., Nowak, O., Ertl, T., Josef, Habich, Lindtner, S., Starkl, M., Murnig, F. und Sleytr, K. (2001): Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft - Erfassung und Vergleich von technischen und wirtschaftlichen Kennzahlen in der Siedlungswasserwirtschaft, Ministerium für Land- und Fortswirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, [www.k2w.at](http://www.k2w.at) (Referenzen/Projekte), Wien.

Liner, B., Blankenship, L. und Freeman, N. (1998): Benchmarking - The first step toward improving operating performance. Water Environment and Technology(July), 45-48.

Murnig, F. (2005): Mündliche Mitteilung

Schedler, K. (1996): Ansätze einer wirkungsorientierten Verwaltungsführung. 2. Auflage, Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.

Scheer, A.-W., Bold, M. und Heib, R. (1996): Geschäftsprozeßmodellierung als Instrument zur Gestaltung von Controlling-Systemen in Öffentlichen Verwaltungen in Innovative Verwaltung 2000, Seiten 120-154. Friederichs Johann, Scheer August-Wilhelm, Wiesbaden.

- 
- Schmelzer, H. J. und Sesselmann, W. (2001): Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. 1. Auflage, Hanser, München.
- Schulz, A. und Leuenberger, P. (2002): Benchmarking in der Abwasserentsorgung am Beispiel der Emscher Genossenschaft und der ARA Region Bern AG. 58. VSA-Hauptmitgliederversammlung vom 19.4.2002, Basel.
- Stemplewski, J., Schulz, A. und Schön, J. (2000): Benchmarking-An approach to efficiency enhancement in planning, construction and operation of wastewater treatment plants. 1st World Water Congress of International Water Association (IWA), Paris.
- Zerres, P. (2000): Kommunale Produktbörse Baden-Württemberg - Produkt "Reinigung von Abwasser". Jahresbesprechung der Lehrer der Kläranlagennachbarschaften der ATV-DVWK-Landesverbandes Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Zimmermann, G. (1992): Prozeßorientierte Kostenrechnung in der öffentlichen Verwaltung. Controlling(4), 192-202.