

Die Optimierung einer Kläranlage setzt die Betrachtung des Gesamtsystems - bestehend aus Entwässerungssystem, Regenwasserbehandlung und Kläranlage - voraus. Bei einer Beschränkung auf gesetzlich erforderliche Maßnahmen könnten die Fördermittel effizienter eingesetzt werden.

1 Vorbemerkung

Das Einleiten von Abwasser in Gewässer wurde in den letzten 20 Jahren immer strengeren Anforderungen unterworfen, um zum Schutz der Ressource Wasser eine Verbesserung der Gewässergüte zu erreichen. Erstmals im Wasserhaushaltsgesetz von 1976 wurden konkrete Parameter vorgeschrieben, die in weiteren Novellierungen fortlaufend präzisiert wurden. Danach darf Abwasser nur eingeleitet werden, wenn die Schadstofffracht des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Hierzu werden in Rechtsverordnungen bundeseinheitliche Mindestanforderungen festgelegt, die auch die Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaften einbeziehen. Nach der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser müssen in den empfindlichen Gebieten (u.a. alle Gebiete, die zur Nordsee hin entwässern) bis Ende 1998 Pflanzennährstoffe (Stickstoff und Phosphor) aus dem Abwasser entnommen werden. Das Land Baden-Württemberg hat diese Richtlinie mit der Einführung der Reinhaltverordnung kommunales Abwasser umgesetzt. Baden-Württemberg hatte hierbei die Möglichkeit zur zeitlichen Streckung der in der EG-Richtlinie genannten Frist genutzt, um die Kommunen soweit wie möglich zu entlasten. Für die Entfernung von Phosphor wurde die Frist bis Ende 1998 übernommen und für die sehr kostenintensive Stickstoffelimination die Frist nach wasserrechtlichen und wirtschaftlichen Prioritäten, längstens jedoch bis Ende 2005 festgelegt.

Die steigenden wasserrechtlichen Anforderungen sind in engem Zusammenhang mit der schnellen Entwicklung der Abwassertechnologie zu sehen. Nachdem bis Ende der 80er Jahre die mechanische und biologische Reinigungsstufe (erste und zweite Be

handlungsstufe) für die Reduzierung von Kohlenstoffen im Vordergrund stand, liegt die heutige Zielsetzung bei der Entfernung der Stickstoff- und Phosphorverbindungen (dritte Reinigungsstufe).

Für Kommunen, Zweckverbände und Industrie ergibt sich aus dieser Entwicklung die Pflicht, die Mindestanforderungen an die Einleitungsparameter einzuhalten. Handlungsbedarf ergibt sich aber auch aus den wechselnden Strukturen von Siedlungs- und Gewerbegebieten. Außerdem müssen ältere Abwasserbehandlungsanlagen baulich oder betrieblich angepaßt werden.

Das Land unterstützt die Träger der öffentlichen Abwasserbeseitigung durch Zuwendungen nach den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft. Allein in den letzten zehn Jahren betrug das Fördervolumen rd. 2,3 Mrd. DM.

Der RH hat sich vertieft mit der Erweiterung einer Verbandskläranlage beschäftigt. Dabei wurde festgestellt, daß

- neue Techniken nicht in vollem Umfang genutzt (Verfahrenstechnik),
- das Gesamtsystem (Regenwasserbehandlungsanlagen, Pumpwerke und Kläranlage unter Einbeziehung der Energie-, Meß- und Regeltechnik) nicht in ausreichendem Maße betrachtet sowie
- anfänglich ermittelte Kosten erheblich überschritten

wurden.

2 Erweiterung der Verbandskläranlage

2.1 Ausgangslage

Die Kläranlage wurde in den Jahren 1974/1975 geplant (ausgelegt für 21 000 Einwohnerwerte (EW)), im Herbst 1975 genehmigt und 1982 in Betrieb genommen. Die Schmutzwässer und Niederschlagsabflüsse der Verbandsgemeinden wurden und werden auch heute noch in einem weit verzweigten Kanalnetz gesammelt und wegen der topographischen Verhältnisse über mehrere Pumpwerke zur Kläranlage gefördert. Während die Mischwasserkanalisation dafür dimensioniert wurde, neben dem Zufluß bei Trockenwetter (107 l/s) auch noch sehr hohe Regenwassermengen abzuleiten, wurde die Kläranlage entsprechend der üblichen Anlagendimensionierung für den etwa

zweifachen Trockenwetterabfluß (228 l/s) ausgelegt. Mischwässer, welche die Kapazität der Kläranlage überschritten, wurden im Kanalsystem in Regenüberlaufbecken gespeichert und dort behandelt. Die bei den Regenüberlaufbecken angeordneten Pumpwerke förderten voneinander unabhängig das Abwasser zur Kläranlage. Wegen der fehlenden Pumpwerksregelung wurde die Kläranlage somit stoßweise beaufschlagt. Dies führte zu Beeinträchtigungen des Betriebs und der Reinigungsleistung. Zudem konnten mit der Anlage die gesetzlichen Anforderungen an die Nährstoffelimination nicht eingehalten werden.

2.2 Mängelanalyse und Planungsauftrag

Die Erweiterung einer Kläranlage erfordert wegen der vielschichtigen komplexen Zusammenhänge einen erhöhten Planungsaufwand, insbesondere dann, wenn Investitions- und Betriebskosten durch bauliche und betriebliche Optimierung der Gesamtanlage minimiert werden sollen. Bauliche Erweiterungen allein bewirken normalerweise keine optimale Lösung. Vielmehr müssen auch betriebliche Maßnahmen in die neue Konzeption einbezogen werden. Ein gesamtwirtschaftliches Optimum ist dann zu erreichen, wenn bauliche und betriebliche Aspekte zusammengeführt werden. Das erfordert, daß sowohl die neuesten Techniken (Verfahrenstechniken) bekannt, beherrschbar und umsetzbar sind als auch interdisziplinäre Betrachtungen (Energie-, Meß- und Regeltechnik) angestellt werden.

Im November 1987 beauftragte der Zweckverband zwei Ingenieurbüros damit, die Erweiterungsmöglichkeiten und Betriebsoptimierung der Kläranlage nach folgenden Kriterien zu untersuchen: Ist-Zustand, Betriebsdatenauswertung, Vorschlag einer realistischen Ausbaugröße, überschlägige Anlagenbemessung, Optimierungskonzept, erforderliche Investitionen und Vorschläge zur stufenweisen Realisierung.

Die beiden Ingenieurbüros stellten auf Grund der Ergebnisse ihrer Mängelanalysen konzeptionell ähnliche Lösungsansätze vor: Auslegung der Kläranlage auf die tatsächlich zu erwartende Belastung, regeltechnische Verkopplung der Zulaufpumpwerke, Maßnahmen zur Nährstoffelimination und Bau von Stapelbehältern für den Klärschlamm. Für die Erweiterung und Optimierung der Kläranlage wurden die Kosten mit 2,63 Mio. DM (Ingenieurbüro A) bzw. 1,94 Mio. DM (Ingenieurbüro B) ermittelt. Im einzelnen wurde bemerkt:

Die Kläranlagenbeschickung über die Zulaufpumpwerke sei unregelmäßig und führe deshalb zu einer stoßweisen Belastung, die durch Spitzenzuflüsse noch verschärft werde;

dies wurde als vorrangig zu behebender Mangel festgestellt. Außerdem sollte wegen der geringen organischen Belastung der Bemessungswert von 21 000 EW auf rd. 15 000 EW reduziert werden. Folgerichtig war vorgesehen, auch die Bemessungszuflüsse zu reduzieren, um sie dem zu erwartenden Schmutzwasseranfall anzugleichen. Nach der Studie des Ingenieurbüros A sollte der maximale Mischwasserzufluß von 228 l/s auf 180 l/s verringert werden. Mit dem Hinweis, daß die Regenwasserbehandlungsanlagen neu zu bemessen seien, hielt das Ingenieurbüro B einen viel geringeren Mischwasserzufluß von 102 l/s für ausreichend. Im übrigen hatte das Ingenieurbüro B auf Grund seiner Betriebsdatenauswertung festgestellt, daß auch bei Spitzenbelastungen recht gute Werte für den Abbau von Kohlenstoffverbindungen erzielt wurden, obwohl nur ein Belebungsbecken betrieben wurde. Die Kosten für die Zuflußregelung wurden vom Ingenieurbüro A mit rd. 450 TDM und vom Ingenieurbüro B zunächst mit 140 TDM veranschlagt und später auf Grund der Ausdehnung der Fernwirkanlage von drei auf zwölf Zulaufpumpwerke auf 320 TDM erhöht.

Die Untersuchungsergebnisse der Büros wurden vom damaligen Amt für Wasserwirtschaft folgendermaßen bewertet: Beide Berichte gingen über den Rahmen einer Voruntersuchung hinaus. In wesentlichen Punkten enthielten sie übereinstimmende Bewertungen der Probleme und geeignete Lösungsansätze. Das Ingenieurbüro B habe jedoch weniger anlagenspezifische Kenntnisse einbeziehen können und erreiche dadurch nicht die gründliche Aufarbeitung des Gutachtens des Ingenieurbüros A. Dieser Hinweis würdigt weder die Qualität der Ergebnisse des Ingenieurbüros B noch deren Wirtschaftlichkeit und überbewertet die "anlagenspezifischen Kenntnisse" des schließlich beauftragten Ingenieurbüros A. Auch der richtungsweisende Ansatz des Ingenieurbüros B, eine Gesamtbetrachtung der Abwasser- und Regenwasserbehandlung anzustellen, die zu einer wesentlich geringeren hydraulischen Auslegung der Kläranlage geführt hätte, blieb völlig unbeachtet.

2.3 Ausführung und Kostenentwicklung

In der 1992 genehmigten und ausgeführten Planung ist das Ingenieurbüro A ohne Begründung von seiner eigenen Mängelanalyse mit den umsetzbaren Vorschlägen abgewichen. So fehlt z.B. ein entscheidender Teil der Voruntersuchung: Die Begrenzung der Kläranlagenzuflüsse durch aufeinander abgestimmte Zulaufpumpwerke. Statt dessen wurde auf der Kläranlage ein Pufferbecken mit nachgeschaltetem Entleerungspumpwerk erstellt, um bei Trockenwetter Spitzenzuflüsse und Schmutzkonzentrationen auszugleichen. Da der Vorschlag, die Zulaufpumpwerke zu regeln, verworfen wurde, werden nunmehr sämtliche Zuflüsse in das Pufferbecken eingeleitet.

Die Ansätze der ursprünglichen Konzeption (Reduzierung des Bemessungswertes sowie Minimierung der stoßweisen Belastung der Kläranlage) werden mit dem Pufferbecken nur teilweise erreicht. Zwar können mit diesem Becken bei Trockenwetter Volumenströme und Konzentrationen ausgeglichen werden, die Kläranlage mußte jedoch nach wie vor für eine Spitzenbelastung von 228 l/s ausgelegt werden. Auf Grund des geringen Pufferbeckenvolumens von 250 m³ können Mischwasserzuflüsse nicht gepuffert, sondern müssen in die nachgeschalteten Reaktoren gepumpt werden. Demzufolge kann das Pufferbecken die verworfene Zuflußreduzierung und -regelung nur bedingt ersetzen.

Mit dieser völlig veränderten Konzeption ergaben sich vor allem höhere Investitions- und Betriebskosten. So können die nach wie vor stoßweisen und nicht aufeinander abgestimmten Kläranlagenzuflüsse im Pufferbecken nur über ein bis zwei Stunden ausgeglichen werden. Bei länger andauerndem Mischwasserzufluß muß das gesamte auf der Kläranlage ankommende Abwasser vom Pufferbecken in die nachgeschalteten Reaktoren (Vorklärbecken, Belebungsbecken und Nachklärbecken) gepumpt und dort behandelt werden. Hierzu wird das Vorklärbecken, das früher im freien Gefälle beschickt wurde, über drei im Pufferbeckenpumpwerk trocken aufgestellte Pumpen gefüllt. Die Gesamtfördermenge entspricht der früheren Anlagenauslegung. Die energiesparende Möglichkeit, das Pufferbecken im Bypass zu betreiben, wurde nicht genutzt. Bei Pumpenausfall werden sämtliche Zuflüsse über den Pufferbecken-Notüberlauf in den biologischen Reaktor eingeleitet. Auf der Basis der Bemessungsgrundlagen für die erweiterte Kläranlage entspricht dies dem rd. 3,5fachen Trockenwetterabfluß. Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik werden Kläranlagen aber nur für den 2fachen Trockenwetterabfluß ausgelegt.

Infolge des hier verkürzt dargestellten Betriebsablaufes stiegen die Investitionskosten auf rd. 4,5 Mio. DM. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Abrechnungssumme auch solche Kosten enthält, die nicht zuwendungsfähig sowie auf Grund von technischen Weiterentwicklungen entstanden sind. Dennoch wurden die vergleichbaren Kosten des ursprünglichen Kostenrahmens um mindestens 65 % überschritten. So betragen allein die Kosten für das zusätzliche (nach der ursprünglichen Konzeption nicht vorgesehene) Pufferbecken mit Pumpwerk rd. 1,9 Mio. DM.

Im übrigen hätte das Pufferbecken förderrechtlich nicht der Kläranlage, sondern der Regenwasserbehandlung zugeordnet werden müssen. Diese Zuordnung des Pufferbeckens läßt nur einen Fördersatz von 25 % zu und nicht, wie bewilligt, von 61 %.

3 Stellungnahme der Verwaltung

Das UVM sieht in der Maßnahme ein Musterbeispiel für eine kostengünstige Kläranlagenerweiterung und verweist u.a. auf den - trotz besserer Reinigungsleistung sowie des Betriebs eines zusätzlichen Pumpwerks und Pufferbeckens - gleichgebliebenen Energieverbrauch. Außerdem betont das Ministerium, daß durch die Ausnutzung der vorhandenen Kapazität der Kläranlage die Gewässerbelastungen im Einzugsgebiet reduziert worden seien. Der Prüfungsschriftwechsel über dieses Vorhaben ist noch nicht abgeschlossen.

4 Schlußbemerkung

Der RH widerspricht zwar nicht der Zielsetzung, den bestmöglichen Gewässerschutz zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Er stellt auch nicht den ökologischen Wert einer höheren Kläranlagenbeschickung in Frage. Er ist jedoch der Überzeugung, daß eine konsequente Weiterverfolgung der ursprünglichen Untersuchungsergebnisse und Lösungsansätze der Ingenieurbüros (Reduzierung von 21 000 EW auf 15 000 EW, Reduzierung auf den nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausreichenden zweifachen Trockenwetterabfluß, Neubemessung der Regenwasserbehandlungsanlagen sowie Verzicht auf das Pufferbecken mit Pumpwerk) ausgereicht hätte, bestehende Vorschriften und Zielsetzungen einzuhalten. Außerdem hätte diese Konzeption zu einer kostengünstigeren Anlagenerweiterung geführt.

Auf alle Fälle sollten bei einer baulichen und verfahrenstechnischen Kläranlagenoptimierung neben der Kläranlage auch die Entwässerungssysteme mit der Regenwasserbehandlung in die Betrachtung einbezogen werden, was im vorliegenden Fall nicht in ausreichendem Umfang geschehen ist. In diesem Sinne sollte verstärkt auch das Land als Zuwendungsgeber auf intelligente und kostengünstige Lösungen hinwirken, um die nur begrenzt zur Verfügung stehenden Fördermittel optimal einzusetzen.