

# **Methodik und Kritik der ökologischen und ökonomischen Bewertung von regionalen Lösungen zur Abwasserentsorgung am Beispiel des Lainsitztales**

H. Kroiß<sup>1</sup>, D. Gutknecht<sup>2</sup>, Ch. Schmid<sup>3</sup>, G. Blöschl<sup>2</sup>, R. Fenz<sup>1</sup>,  
J. Hinteregger<sup>4</sup>, H. Honsowitz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft TU-Wien

<sup>2</sup> Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft TU-Wien

<sup>3</sup> Institut für Konstruktiven Wasserbau TU-Wien

<sup>4</sup> OIKOS Umweltmanagement

## **1 Einleitung**

So wie in ganz Österreich, steht auch in Niederösterreich das Problem der Abwasserentsorgung im ländlichen Raum im Spannungsfeld zwischen ökologischen und ökonomischen Überlegungen. Das Land Niederösterreich ist zumindest im nördlichen und östlichen Bereich durch geringe Niederschlagshöhe, kleine Gewässer und teilweise sehr geringe Bevölkerungsdichte gekennzeichnet, so dass die Frage ob dezentrale oder zentrale Lösungskonzepte verfolgt werden sollen, eine große politische Bedeutung erlangt haben. Die Niederösterreichische Landesregierung hat auf diese Herausforderung durch eine Reihe vorbildhafter Initiativen reagiert, wie die Erarbeitung des Leitfadens für die Abwasserentsorgung im ländlichen Raum, die Inangriffnahme eines großen Forschungsprogramms zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung und die Vergabe von Studien zur Abwasserentsorgung in speziellen Regionen des Landes. Es wurde dabei überall darauf großen Wert gelegt, dass die Bearbeitungsteams frei von tagespolitischen Zwängen oder Lösungsvorgaben Grundlagen erarbeiten können die nach dem Stande des Wissens und im Wasserrechtsgesetz verankerten Wertmaßstäben richtiges Handeln anleiten können. Das Ziel dieser weit blickenden Initiativen war es, allen Betroffenen von den Bewohnern der betroffenen Gemeinde über die behördlichen und planenden Fachleute bis zu den Politikern eine

Möglichkeit zu einer offenen Diskussion auf objektivierten Grundlagen zu ermöglichen, damit nicht die Lösung von Einzelproblemen zufolge von Glaubensfragen scheitert, weil dort häufig kein Kompromiss möglich ist.

Das Ziel dieses Beitrages ist es nicht, die Lösungsvorschläge der Lainsitztalstudie, die im Auftrag der NÖ-Landesregierung im Jahre 1989 vom Ingenieurbüro Grand-Leisser erstellt wurde zu besprechen und die Vorschläge darzustellen, die dazu vom Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU-Wien ebenfalls im Auftrag der NÖ-Landesregierung erarbeitet wurden. Es geht im Weiteren darum, eine Methodik zur Diskussion zu stellen und kritisch zu hinterfragen, die im Rahmen des Auftrages der NÖ-Landesregierung an die TU-Wien erstmalig an einem konkreten Beispiel angewendet wurde. Die Abwasserentsorgung des Lainsitztales stellt also nur den Prüfstein dar, an dem die Brauchbarkeit aber auch die Probleme des methodischen Ansatzes abgeleitet werden konnten. Der Auftrag der NÖ-Landesregierung zur Prüfung der Lainsitztalstudie des Ingenieurbüros Grand-Leisser in ökologischer und ökonomischer Hinsicht war ein mutiger Schritt der Auftraggeber mit ungewissem Ausgang im Vertrauen auf die Lösungskompetenz und Unabhängigkeit der Wissenschaft. Für den Antragnehmer war das Risiko ebenfalls groß, insbesondere durch die sehr knappe Terminvorgabe. Jedenfalls ist das Bearbeitungsteam dem NÖ-Wasserwirtschaftsfonds sehr dankbar dafür, daß es mit dem Auftrag eine Entwicklung unterstützt hat, die zumindest für die Bearbeiter zu einer Verbesserung des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Mensch und Umwelt beigetragen hat. Ob die Verbesserung und Beschleunigung der Lösung der anstehenden Probleme der Abwasserentsorgung im Lainsitztal im erhofften Ausmaß auftritt, wird die Zukunft zeigen.

## **2 Grundlagen der Methodik**

### **2.1 Allgemeines**

Die Abwasserentsorgung über Kanalsysteme ist zur Lösung eines gravierenden Hygieneproblems, nämlich zur Seuchenbekämpfung in dicht bevölkerten Siedlungsgebieten entwickelt worden und war diesbezüglich sehr erfolgreich. Die dadurch verursachte starke Erhöhung der Gewässerbelastung machte es

dann erforderlich Abwasserreinigungsanlagen zu entwickeln um die Gewässerschutzprobleme zu lösen. Als Folge dieser Entwicklung traten dann wieder Rückwirkungen auf die Abwasserableitung bis hin zur Neugestaltung des Wassermanagements in den Siedlungsgebieten auf. Diese Entwicklung ist insgesamt noch im Gange und war bisher eindeutig dominiert von den Problemen in den geschlossenen städtischen Siedlungsgebieten. Die Lösung der Probleme wurde lange Zeit primär als eine reine Ingenieuraufgabe gesehen. Die Ingenieuraufgabe wurde dabei überwiegend als die Erfüllung klar umrissener Zielvorgaben mit minimalen Kosten verstanden. Bezüglich der Kosten wiederum standen ursprünglich für den Ingenieur vorrangig jene, die für den Auftraggeber entstehen, also für die Gemeinden, Städte oder Verbände im Vordergrund, d.h. die Finanzierungsbedingungen gingen in die Entscheidungsfindung direkt mit ein. Die Wechselwirkung zwischen Abwasserableitung, -reinigung und Gewässerschutz wurde über Emissionsgrenzwerte (Vorsorgeprinzip) und Immissionsgrenzwerte soweit formalisiert und eingeschränkt, dass für den planenden Ingenieur aber auch für die Bewilligungsbehörden keine Wertfragen zur Entscheidung anstanden. Damit blieb auch lange Zeit das politische Interesse an den Fragen der Abwasserentsorgung gering. Es soll nicht vergessen werden, dass parallel zur Entwicklung der Kanalnetze und der Kläranlagentechnik viele Gemeinden sich in Richtung zu vermehrt städtischen Strukturen entwickelten, weil der Anteil der landwirtschaftlichen Betriebe und damit auch der bäuerlichen Bevölkerung sich stark verminderte. Die Landwirtschaft konnte dem Rationalisierungsdruck nur begrenzt widerstehen und verlor mehr und mehr die bäuerlichen, auf langfristige Sicherung der Nahrungsmittelproduktion ausgerichtete und über Generationen hinweg auf weitgehende Kreislaufwirtschaft beruhenden, Wirtschafts- und Kulturformen.

Seit den frühen 70er Jahren hat sich eine politische Ökologiebewegung entwickelt, die der „natürlichen“ Umwelt unabhängig von ihrem „Wert“ für einen Nutzer, einen Eigenwert zuordnete und der Entfaltungsmöglichkeit der Natur die gleichen Chancen erkämpfen wollte, wie sie der Mensch für seine Zwecke beansprucht. Diese Bewegung war in ihrer radikalen Form absolut gegen den technisch naturwissenschaftlichen Ansatz eingestellt und hat den Schutz von bestehenden „Naturräumen“ (Hainburg) auch gegen das Prinzip der Rechtsstaatlichkeit mit Erfolg durchzusetzen versucht. Dies ist eine typische dialektische Gegenbewegung zu einer Wirtschaftsform, die die Natur und Umwelt vorwiegend nur als Mittel zur Entfaltung des menschlichen Dranges

nach Sicherheit und Wohlstand empfindet und zusätzlich auf kurzfristigen Gewinn ausgerichtet ist. Diesem Wertesystem wird eine stark von utopischen Ideen durchsetzte Bewertung der Natur entgegengesetzt, die den Menschen als den Störfaktor in einer „guten“ Natur sieht. In der Folge hat sich der typische historische Folgeprozess der Auseinandersetzung von gegenläufigen Zielvorstellungen entwickelt und ist damit zu einem politischen Anliegen geworden. Dem nach Zentralisierung strebenden Rationalismus von Naturwissenschaft und Technik wird ein Gegenkonzept entgegengestellt, das dem Lokalen, Besonderen und Einmaligen wieder zu seinem Recht verhelfen soll und die Lösung der Probleme wieder dorthin verschiebt, wo sie im lokalen und historischen Zusammenhang wieder „richtig“ gelöst werden können. Der Kompetenz durch „gesichertes“ Wissen (Wissenschaft) wird die Kompetenz des Bürgers, wegen seiner Betroffenheit bei der Lösung seiner Probleme, entgegengestellt.

In einer solchen Situation kann eine Konsens-Lösung von Problemen nur dadurch erreicht werden, dass man beiden Konzepten die Berechtigung als Gegensatzpaar zuerkennt und sich gemeinsam darum bemüht, eine neue Synthese zu finden. Dazu ist es notwendig alle Aussagen, die Werturteile beinhalten, von jenen zu trennen, die objektive bzw. überprüfbare Urteile enthalten. Letztere muss man einer Prüfung mit wissenschaftlichem Anspruch unterziehen um die richtigen von den falschen unterscheiden zu können. Bei den Werturteilen geht es darum, sie auf jene Überzeugungen vom Wesen des Menschen und der Umwelt zurückzuführen, die von den Vertretern der verschiedenen, Grundauffassungen vorausgesetzt werden und nicht abgeleitet werden können. In diesem Bereich kann geprüft werden, ob diese vertretenen „Grundauffassungen“ je nach Interessenslage der Betroffenen variieren und daher überwiegend opportunistisch sind, oder ob sie als durchgängige Basis für das Denken und Handeln in allen politischen Bereichen brauchbar sind und umgesetzt werden. Die Auseinandersetzung muss daher so geführt werden, dass von den Vertretern unterschiedlicher „Grundauffassungen“ jeweils durch rationale Argumentation dem Gegenüber die Begründung für sein „Verhalten“ geliefert wird. Voraussetzung für diesen Prozess der Entwicklung neuer Lösungsansätze aus dem Widerspruch ist es, die Gebote der Wahrhaftigkeit und des Respekts vor der Person und ihren Überzeugungen strikt zu beachten.

Die vom Ingenieurbüro Grand-Leisser im Auftrage der NÖ-Landesregierung (Abt. B3/C) erstellte Studie über die Abwasserentsorgung des Lainsitztales

basiert auf dem klassischen Lösungsansatz für eine gestellte Ingenieuraufgabe, wie sie vorher beschrieben wurde. Sie ist daher durch die zur Zeit der Erstellung maßgebende Gesetzeslage bzw. ihre Interpretation sowie die damals aktuellen Finanzierungsbedingungen geprägt.

## **2.2 Was kann von wissenschaftlicher Seite unter den beschriebenen Verhältnissen geleistet werden ?**

Wenn man als Universitätsinstitut angefragt wird, eine solche Studie in ökologischer und ökonomischer Hinsicht zu prüfen, so muss man dies als einen großen und schwierigen Auftrag sehen, insbesondere wenn dies unter extremem Zeitdruck erfolgen muss. Zugleich erhebt sich jedoch auch die Frage, welcher Beitrag zur Lösung der anstehenden Probleme, die weit über die reine Ingenieuraufgabe hinausgehen, von wissenschaftlicher Seite überhaupt zu erwarten ist.

Auch auf universitärer Ebene hat die Ökologiebewegung ihren Niederschlag in Forschung und Lehre gefunden. Es sind dabei zwei unterschiedliche Ansätze festzustellen:

- Etablierung einer neuen Disziplin, die die Umweltanalyse und -beschreibung zum Thema macht (Ökologie als Studienfach)
- Integration der ökologischen Gesichtspunkte in allen Disziplinen.

Beide Ansätze setzen eine intensive Zusammenarbeit über bestehende Fachdisziplinen hinaus voraus und haben auch eine Bewusstseinsänderung zum Ziele. Beiden gemeinsam ist auch das Problem, den Begriff „Ökologie“ bzw. „ökologisch“ definieren zu müssen.

In der Biologie ist die Ökologie als Teildisziplin seit langer Zeit etabliert, sie untersucht mit naturwissenschaftlichen Methoden die Zusammenhänge komplexer natürlicher Lebensgemeinschaften zu ergründen und zu beschreiben. Für die Gewässer hat diese Aufgabe die Limnologie übernommen, die sich auch intensiv mit der Wechselwirkung von Gewässergüte und anthropogener Beeinflussung beschäftigt, allerdings ist dort der Mensch als Störfaktor eines „natürlichen“ Zustandes vorausgesetzt. „Natürlich“ wird als vom Menschen nicht (messbar) beeinflusst definiert.

Es muß jedoch davon ausgegangen werden, dass die Begriffe „natürliche Beschaffenheit“ und ökologische „Funktionsfähigkeit“ der Gewässer im

Wasserrechtsgesetz als Zielvorgaben für ein Verhalten des Menschen in der Umwelt und mit der Natur aufgefasst werden müssen und dabei nicht unbedingt identisch sind mit den limnologischen Begriffen. Die Auswirkungen dieser 2 Positionen auf die Bewertung von technischen Maßnahmen wird noch darzustellen sein.

Wenn eine technische Lösung für die Abwasserentsorgung in einer Region in ökologischer Hinsicht überprüft werden soll, kommt man letztlich an Bewertungen nicht vorbei, weil sich Fragen der gegenseitigen Abwägung unterschiedlicher Eingriffe in die Umwelt ergeben, wie z.B. Kanallängen gegenüber der Anzahl und Größe der Kläranlagen. Wie sich aber ein Bewertungsansatz auf die Auswahl technischer Lösungsvarianten auswirkt, muss wiederum dargestellt werden um die Konsequenzen für die Betroffenen ersichtlich zu machen.

Als ein Teilbereich der ökologischen Betrachtungsweise im weitesten Sinne, also in Bezug auf das langfristige gedeihliche Zusammenleben der Menschen in einer intakten Umwelt, ist die monetäre Bewertung verschiedener technischer Lösungen anzusehen. Eine solche monetäre Bewertung wird häufig als ökonomische Bewertung gekennzeichnet, was eigentlich eine unzulässige Verkürzung des Begriffes „ökonomisch“ darstellt. Die monetäre Bewertung kann auf verschiedene Weise erfolgen, spiegelt immer auch ein historisch gewordenes Wertesystem wieder und erhält daher eine Reihe ökologischer und sozialer Kriterien. Hinter jedem zahlenmäßigen Kostenvergleich steht eine Fülle von Modellvorstellungen, die immer nur Teilaspekte der Realität berücksichtigen können. Die Kostenrechnung stellt also nur in einem bestimmten Wirtschaftssystem eine Vergleichsbasis dar und je nach Kostenrechnungsmodell ergeben sich unterschiedliche zahlenmäßige Ergebnisse. Also auch im Bereich der Kostenrechnung kommt man um Wertentscheidungen nicht herum.

Als Wissenschaftler steht man also vor einem Dilemma. Beschränkt man die Prüfung einer technischen Lösung auf jene Kriterien, die unabhängig von der Zeit, den örtlichen Besonderheiten des Bearbeitungsgebietes und den Bearbeitern sind, kann es sehr leicht zu einer Erhöhung der Unsicherheit kommen, weil

- die Begrenztheit des Wissens über die Zusammenhänge
- die Vielfalt der Möglichkeiten der Bewertung
- die Begrenztheit der Bearbeitbarkeit aller lokalen Besonderheiten (Zeit, Mittel)

offen gelegt wird, die Bewertung und damit Entscheidung für eine Lösung aber ausgespart bleibt. Wenn man sich aber in die Bewertungsproblematik hineinbegibt und danach Entscheidungen trifft, ist die wissenschaftliche Analyse nur mehr ein Hilfsmittel auf dem Wege zu einem Entwurf, der notwendigerweise subjektive, zeitbedingte Elemente enthält. Entscheidend für die Bearbeitung werden dann folgende Kriterien, wie

- fachliche Kompetenz in allen relevanten Disziplinen der ökologischen Analyse
- Unabhängigkeit (Freiheit von persönlichen Interessen an der Lösung)
- Integrationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit über die Grenzen der Fachdisziplinen hinweg

Daraus entwickelte sich die grundsätzliche Überlegung, daß ein Universitätsinstitut nur dann einen Beitrag zur Lösung der anstehenden Probleme leistet, wenn es neben der Analyse der regionalen Zusammenhänge zwischen den Bewohnern der Region der Abwasserentsorgung und dem Gewässerschutz auch Wertentscheidungen trifft und sie in ihrer Konsequenz hinsichtlich der technischen Lösung darstellt.

Bei der Übernahme des Auftrages wurde davon ausgegangen dass folgende Arbeitsschritte erforderlich werden:

- Zusammenstellung eines kompetenten Arbeitsteams
- Erhebung des Istzustandes
- Erarbeitung der maßgeblichen Vorgaben und Kriterien für die Beurteilung aller vorhandenen Unterlagen
- Entscheidung für einen Lösungsvorschlag, der den Vorgaben und Kriterien entspricht

## **3 Arbeitsweise**

### **3.1 Zusammenstellung des Bearbeiterteams**

Auf Grund der sehr komplexen Fragestellung einerseits und der Kürze der zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeit andererseits war es erforderlich, ein Team zusammenzustellen, das in der Lage ist, rasch zu konkreten Ergebnissen zu kommen. Dabei stellte sich zuerst die Frage, welche fachlichen Kompetenzen abgedeckt sein müssen, damit vor allem auch die ökologischen Probleme hinreichend bearbeitet werden. Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Auswahl des Bearbeiterteams war weiters, Kompetenzen mit einer möglichst langjährigen Erfahrung in allen Fachbereichen zu versammeln. Wegen der Kürze des zur Verfügung stehenden Zeitraumes musste zudem danach getrachtet werden, als Basis für die Zusammenarbeit eine bereits vorhandene Vertrauensposition zu nutzen, damit rasch ein intensives Fachgespräch zustande kommt. Die zu prüfende Studie des Ingenieurbüros Grand-Leisser hatte hinsichtlich der ökologischen Fragestellungen keine ausreichende Datenbasis, so dass das Team auch in der Lage sein musste, Datengrundlagen zu erarbeiten, die weder den engen Zeit- noch den Kostenrahmen sprengen, und dennoch für gesicherte Aussagen ausreichend sein würden. Hier lag von Anfang an das größte Risiko, weil mit steigendem Detailwissen der Hunger nach gesicherten Daten zunimmt, da die Komplexität der lokalen Besonderheiten bei Entscheidungsproblemen immer offener wird. Der Mut zur Lücke bei der Datenerhebung musste daher ein ständiger Gefährte bleiben und stellt daher auch immer einen berechtigten Kritikpunkt bezüglich des Ergebnisses dar.

Das Bearbeiterteam setzte sich aus insgesamt 18 Personen zusammen, deren Beitrag zur Studie allerdings sehr unterschiedlich im Umfang war. Wesentlich entscheidender als die Zahl der Mitarbeiter ist die vertretende Fachkompetenz. Die folgenden Fachdisziplinen waren durch maßgebende Experten im Team zusammengefasst:

- Hydrologie und Wasserwirtschaft
- Landschaftswasserbau, Flussmorphologie
- Limnologie, Hydrobiologie



- Wasserrecht
- Agrarwissenschaft, Bodenkunde
- Bauingenieurwesen (Kanalbau, Kläranlagenplanung)
- Wassergütewirtschaft
- Chemie und Biologie des Wassers

Für die Bearbeitung war es selbstverständlich von ausschlaggebender Bedeutung das Wissen und die Erfahrung aller beteiligten Fachabteilungen der Niederösterreichischen Landesregierung, insbesondere der Abteilungen B3/C, B9 und B3/D mitnutzen zu können. Die große Kooperationsbereitschaft von der Beamtenseite soll hier besonders hervorgehoben werden.

### **3.2 Arbeitsmethode**

Die Erarbeitung der gestellten Aufgabe erfolgte zeitlich und inhaltlich parallel zur Erstellung des „Leitfadens für die Abwasserentsorgung im ländlichen Raum“, der im Auftrage der NÖ-Landesregierung entstanden ist. Dies gilt insbesondere für die Abstimmung zwischen Biologen (Limnologen) und Ingenieuren bei den Fragen der Abwassereinleitung in den Vorfluter.

Prinzipiell kann eine Teamarbeit in zwei Richtungen optimiert werden. Entweder sie wird hinsichtlich der Aufgabentrennung und damit Maximierung der Nutzung der Fachkompetenz oder sie wird hinsichtlich der Synergie also des gemeinsamen Verständnisses optimiert. In diesem Falle wurde der Versuch unternommen, den zweiten Weg zu bevorzugen. Das heißt nicht, dass eine Aufgabentrennung deshalb nicht notwendig ist, es verschiebt sich nur die Bedeutung die man ihr beimisst. Diese Entscheidung war nur deshalb möglich, weil die menschliche Verständnisbereitschaft im Team sehr hoch war und keine Einzelinteressen im Vordergrund standen. Es entstand dabei die Überzeugung, dass diese Vorgangsweise auch dem Anspruch einer ökologischen Denkungsweise besonders gerecht wird.

Die Erstellung des Gutachtens kann in mehrere Teilschritte untergliedert werden, die sich methodisch unterscheiden. Sie entsprechen weder einer chronologischen Abfolge noch sind sie voneinander zu trennen.

- Sichtung des vorhandenen Materials (Grand-Leisser Studie, Planungsunterlagen)
- Beschaffung bzw. Erarbeitung der notwendigen Grundlagen für die Beurteilung der Region in Hinblick auf die natürlichen Gegebenheiten und die Einflüsse des Menschen (Bereisung des gesamten Gebietes durch das Bearbeitungsteam bzw. einzelne Bearbeiter)
- Erhebung der politischen und planerischen Aktivitäten bisher und für die Zukunft in den einzelnen Gemeinden (Besuch bei den Gemeinden durch das Bearbeitungsteam)
- Quantitative und qualitative Beschreibung der aktuellen Situation
- Erhebung des anthropogenen Einflusses auf die Gewässer zum aktuellen Zeitpunkt und Abschätzung der Veränderung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen
- Untersuchung der Wirtschaftlichkeit (Kostenrechnung nach LAWA) mit der Möglichkeit, die Sensitivität der Kostenannahmen zu ermitteln
- Vergleich der Kostenrechnung mit einem quantitativen Bewertungssystem auf der Basis eines ökologischen „Kostenrechnungsansatzes“, der auf dem Grundsatz einer nachhaltigen Bewirtschaftung aller Ressourcen beruht ((Sustainable Process Index)
- Erarbeitung von Kriterien für die Bewertung ökologischer und wirtschaftlicher Gegebenheiten und der Auswirkungen geplanter Veränderungen
- Erarbeitung von technischen und organisatorischen Lösungsmöglichkeiten für die Abwasserentsorgung im Lainsitztal (Bearbeitungsgebiet) samt Kostenvergleichsrechnung
- Diskussion der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten, hinsichtlich ihrer ökologischen Verträglichkeit und der verursachten Kosten zur Eingrenzung empfohlener Lösungen mit Prioritätensetzung
- Empfehlung eines Lösungsvorschlages, der den erzielten Konsens des Bearbeiterteams darstellt
- Diskussion der Varianten mit den betroffenen Gemeinden und Behörden
- Ausarbeitung einer Vorgangsweise zur Lösung des Abwasserproblems im Bearbeitungsgebiet (Lainsitztal) samt Begründung

Der ursprüngliche Plan, zuerst Beurteilungskriterien samt Wertehierarchien zu formulieren und festzuschreiben und anschließend mit diesem methodischen Rüstzeug an die Einzelprobleme heranzugehen, wurde als nicht zielführend erkannt. Es wurde daher auch keine starre Entscheidungsmatrix erstellt.

Die Auswahl der „besten“ Lösung aus einer Fülle verschiedener möglicher Varianten erfolgte zwar im Bewusstsein der diskutierten Kriterien nicht aber in ihrer systematischen Abarbeitung. Damit wurde verhindert, dass die komplexen Denkmöglichkeiten aller Bearbeiter frühzeitig durch ein Korsett von allgemeinen Regeln (Entscheidungsmatrix) behindert werden. Letztere sind zwar für die Beurteilung spezifischer Einzelsituationen hilfreich, müssen allerdings bei Betrachtung auf einer interaktiv höheren Ebene versagen, weil sie die bei dieser Betrachtungsweise auftretenden Interaktionen und Synergien der Einzelsysteme nicht berücksichtigen.

Für die Entscheidung, die nach gründlicher Diskussion im Team von allen Bearbeitern mit getragen wurde, konnte im Anschluss die rationale Begründung ohne Mühe formuliert werden. Es soll daher darauf hingewiesen werden, dass die vorgeschlagenen Lösungsvarianten auf dem Einsatz der gesamten Entscheidungskompetenz des Bearbeiterteams aufbaut und nicht nur auf der angegebenen Begründung, die jedoch die wesentlichen Kriterien enthält.

Die vorgeschlagenen Lösungen sind zu einem großen Teil eindeutige Empfehlungen. Dort wo die Entscheidung offen gehalten wurde, sind die Beweggründe angegeben und es sollen die regionalpolitischen Komponenten als Kriterien zum Tragen kommen.

Die Probleme der Ortskanalisation wurden nur soweit berücksichtigt, als sie einen integrierenden Bestandteil von Verbandslösungen darstellen.

### 3.3 Erhebung des Istzustandes

Die Erhebung des Istzustandes gliedert sich in folgende Teilabschnitte:

- Geographie
- Wasserhaushalt
- Gewässergüte (Ökologische Situation der Gewässer, Grundwasserqualität, Fischteiche)
- Abwasserentsorgung
- Landwirtschaft (Landwirtschaftliche Struktur, Möglichkeiten der Verwertung von Klärschlamm)
- Naturräumliche Besonderheiten, „sensible“ Gebiete

Zum Zwecke der Erhebung des Istzustandes hat das Team als Ganzes zwei Exkursionen durchgeführt, die jeweils mit einer intensiven Diskussion des Ergebnisses der Erhebungen vor Ort verbunden war. Einzelne Bearbeiter bzw. Bearbeitergruppen haben darüber hinaus den Kontakt mit den betroffenen Gemeinden hergestellt um die politische Willensbildung und die Pläne für die Zukunft in den Gemeinden zu ermitteln.

### 3.4 Begriffsbestimmungen

Nachdem der Auftrag die **wirtschaftliche** und **ökologische** Beurteilung der Abwasserentsorgung betrifft, ist es notwendig, sich mit den beiden Begriffen auseinanderzusetzen. Sie werden in vielfältiger Bedeutung in Literatur, Medien und Umgangssprache verwendet, so dass zumindest klar gestellt werden muss, welche Bedeutung den Überlegungen in diesem Gutachten zugrunde gelegt wurde. Die Begriffe Ökonomie und Ökologie haben den gleichen Wortstamm und ursprünglich auch eine ganz ähnliche Bedeutung, nämlich die Wissenschaft vom Haushalten. Ein Gegensatz wurde erst herausgearbeitet, als die Ökonomie sich überwiegend auf die Gesetzmäßigkeiten des Wirtschaftens in der menschlichen Gesellschaft, und die Ökologie auf die Gesetzmäßigkeiten der „natürlichen“ Lebensgemeinschaften in der Umwelt einzuschränken begann. Die Folge war, dass die Erkenntnis verloren ging, dass Mensch und Natur untereinander in Wechselwirkung stehen um ihre Fähigkeiten zur Entfaltung zu bringen. Die Trennung von Mensch und Natur hat zuerst zu einer Missachtung

der Entfaltungsnötigkeit der Natur geführt und schlägt heute oft in eine Missachtung der Entfaltungsnötigkeit des Menschen um. Beide Ansätze führen zu ökonomisch und ökologisch falschem Verhalten.

Ein wichtiger Faktor in der Ökonomie ist die Kostenrechnung und -zuordnung. Sie ist eine dauernde Begleiterin jeder richtigen Haushaltsführung auf öffentlicher wie auf privater Ebene. In dieser Studie wurde die „Wirtschaftlichkeit“, was die Kosten betrifft, ausschließlich an Hand einer Kostenrechnung im volkswirtschaftlichen Sinne berücksichtigt, weil sie zu vergleichbaren Kosten für die Ermittlung der kostengünstigsten Lösung für das gesamte Projektgebiet führt. **Die Kostenrechnung hatte daher nie das Ziel, Aufschluss über die tatsächliche Kostenbelastung der Gemeinden zu gewissen Zeitpunkten zu geben.** In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Kostenrechnung und Beurteilung sehr stark von der Lainsitztal-Studie von Dipl. Ing. Grand und Dipl. Ing. Leisser. Aussagen über die tatsächliche Kostenbelastung für die einzelnen Gemeinden können erst im Rahmen der Teilprojektierung erfolgen und hängen sehr stark von politischen Entscheidungen ab, wie z.B.:

- Förderungspolitik des Bundes (ÖKK) und des Landes Niederösterreich
- Kostenaufteilungsschlüssel bei Verbands- (Genossenschafts-)lösungen für Bau und/oder Betrieb
- Zeitpunkt der Realisierung der erforderlichen Maßnahmen

Um den Begriff der Ökologie aus seiner Gegenposition zur Ökonomie und dem menschlichen Eingriff in die Umwelt herauszuführen und damit für die Beurteilung der Probleme des Gewässerschutzes durch technische Maßnahmen brauchbar zu machen, wird ihm hier eine Bedeutung zugeordnet, die eine Versöhnung von Mensch und Natur zum Ziele hat:

**Ökologie ist der Inbegriff des rational beschreibbaren Anteils an unserem Verständnis vom langfristig gedeihlichen Zusammenleben von Mensch und Natur.**

In dem Eigenschaftswort „ökologisch“ steckt auch ein planerischer, subjektiver Aspekt und nicht nur ein objektiver Sachbezug. Jedes lebendige System (Ökosystem) ist einer dauernden Veränderung unterworfen (Evolution). Es kann

daher das Verhindern oder Vermeiden von Veränderung nicht ohne weiteres als „ökologisch richtig“ akzeptiert werden. „Ökologisch“ kann keine Eigenschaft einer Sache sein, sondern nur eine des richtigen Verhaltens bei der Entscheidungsfindung. Es setzt z.B. voraus, dass bei der Befriedigung unserer Wünsche (z.B. Schutz der Gewässer) nicht nur das Erreichen dieses einen Zieles angestrebt wird, sondern auch alle voraussichtlich damit verbundenen Veränderungen in der Umwelt (Mensch + Natur) mit berücksichtigt werden.

Die „objektive“ Beschreibung der möglichen Auswirkungen ist ein wichtiges Werkzeug für die Beurteilung der Zusammenhänge. Die Entscheidung für eine bestimmte Maßnahme erfordert aber ihre Bewertung, die ihrerseits ein Wertesystem voraussetzt.

Für „ökologisch“ richtiges Handeln kann von folgender Maxime ausgegangen werden:

Die Entfaltung des Menschen und der Natur sind als gleichrangige Ziele für menschliches Handeln anzuerkennen, was nur über einen Ausgleich der Interessen erreicht werden kann. Ohne den Mut zu einem begrenzten Risiko wird man keine ökologisch vertretbaren Lösungen finden können.

Bei der Erstellung des Gutachtens wurde versucht, die „ökologische“ Beurteilung aller vorgeschlagenen Maßnahmen dadurch sicherzustellen, dass alle für die Problemlösung wesentlichen Aspekte des Ökosystems Lainsitztal durch die Sachkompetenz der Bearbeiter angemessen beurteilt werden sollten.

Die Suche nach einem Kompromiss zwischen Mensch und Umwelt ist eine nie endende Aufgabenstellung, die in jedem Einzelfall im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Politik (Rechtsnormen) und Technik durch eine Entscheidung gelöst werden muss, und von allen Beteiligten gemeinsam getragen werden sollte.

### **3.5 Vorgaben und Kriterien**

Im Rahmen der Bearbeitung sind folgende Vorgaben und Kriterien berücksichtigt worden:

- Wasserrechtliche Vorgaben und Möglichkeiten
- Technische Möglichkeiten der Abwasserentsorgung
- Gewässerschutz (Gewässergüte, Gewässerbettzustand, Bedeutung des Abwassers im Wasserhaushalt)
- Beeinträchtigung sensibler Landschaftsbereiche (Gabrielental, Flussperlmuschel, ökologisch relevante Bachsysteme)
- Klärschlammverwertung und -entsorgung
- Quantifizierung der Nachhaltigkeit
- Kostenrechnung
- Regionalpolitische Faktoren (Entwicklungsmöglichkeiten für Gewerbe und Industrie)

Nach Abschluss der ersten Erhebungen und der Erarbeitung der Bewertungskriterien fand eine Präsentations- und Diskussionsveranstaltung im Bearbeitungsgebiet mit den politischen Vertretern der Gemeinden statt um für das Bearbeiterteam eine gewisse Vertrauensgrundlage zu schaffen und einen möglichst guten Austausch von Wissen und Erfahrung mit den betroffenen Gemeinden zu ermöglichen.

### **3.6 Lösungsvorschlag**

Das Bearbeiterteam hat sich entschlossen auf der Grundlage der Grand-Leisser-Studie und der eigenen Überlegungen und Erhebungen einen möglichst konkreten Vorschlag für die Lösung des Abwasserproblems im Lainsitztal zu erarbeiten, der den gesetzlichen und den vom Bearbeiterteam im Konsens ermittelten Kriterien entspricht. Dieser Lösungsvorschlag wurde dann mit den Beamten der NÖ-Landesregierung diskutiert und schließlich wiederum im Bearbeitungsgebiet vor den politischen Verantwortungsträgern präsentiert. Im Zuge der Begutachtung des ersten Entwurfes sind noch eine Reihe von Ergänzungen und Korrekturen erfolgt, ohne dass an den grundsätzlichen Entscheidungen des Bearbeitungsteams entscheidende Änderungen vorgenommen werden mussten.

## 4 Bearbeitung ökologischer Probleme

### 4.1 Hydrologie

Das Lainsitzgebiet entwässert als einziges Gebiet von Österreich zur Elbe und deckt sich ungefähr mit dem Bezirk Gmünd im NO Niederösterreichs. Das Einzugsgebiet der Lainsitz weist in Hinblick auf die hydrologischen Kenngrößen starke regionale Unterschiede auf. Der mittlere Jahresniederschlag beträgt etwa 900mm in den höheren Lagen im Südwesten des Gebietes und nimmt nach Osten auf etwa 600mm ab. Im Norden beträgt der mittlere Jahresniederschlag etwa 700mm. Diese Unterschiede sind besonders gravierend in den niederschlagsarmen Jahren. Auch im Jahresverlauf zeigt sich im Osten in den niederschlagsarmen Monaten (d.h. im Winter) verhältnismäßig weniger Niederschlag als im Südwesten. Weiters ist die Landnutzung regional unterschiedlich: Der Westen ist größtenteils bewaldet, während der Osten wesentlich stärker landwirtschaftlich genutzt wird. Dies ist bedeutsam für die Eigenschaften der Böden und die Bewegung des Wassers im Untergrund. Im Osten und Norden treten durchwegs Böden mit geringer Speicherkraft auf während im Westen, besonders in Waldgebieten, die Böden tiefgründiger sind und eine wesentlich höhere Speicherkraft besitzen.

Alle diese Faktoren sind wesentlich für den Wasserhaushalt und insbesondere für das Trockenwetterverhalten der Vorfluter. Bei der Bestimmung der Trockenwetterabflüsse wurde deshalb die räumliche Variabilität in besonderer Weise berücksichtigt.

Ausgangspunkt für die Abschätzung der Trockenwetterabflüsse bildeten die vier Pegel des Hydrographischen Dienstes Niederösterreich im Lainsitzgebiet. Eine Auswertung der Durchflüsse (1982-1991) in Hinblick auf die Abflüsse mit 95% Überschreitungswahrscheinlichkeit ( $Q_{95}$ ) bzw. Abflussspenden ( $q_{95}$ ) ergab größere Werte im Süden (Oberlainsitz:  $2,96 \text{ l/s/km}^2$ ) und kleinere Werte im Norden (Amaliendorf:  $0,87 \text{ l/s/km}^2$ ). Zusätzlich wurden im Sommer und Herbst 1994 Sondermessungen des Durchflusses an möglichen Einleitestellen durchgeführt. Schließlich wurden die Durchflüsse an den 4 Pegeln zu den Zeitpunkten der Sondermessungen mit den  $Q_{95}$  Durchflüssen für den entsprechenden Pegel verglichen und damit die  $Q_{95}$  für die möglichen Einleitestellen abgeschätzt:



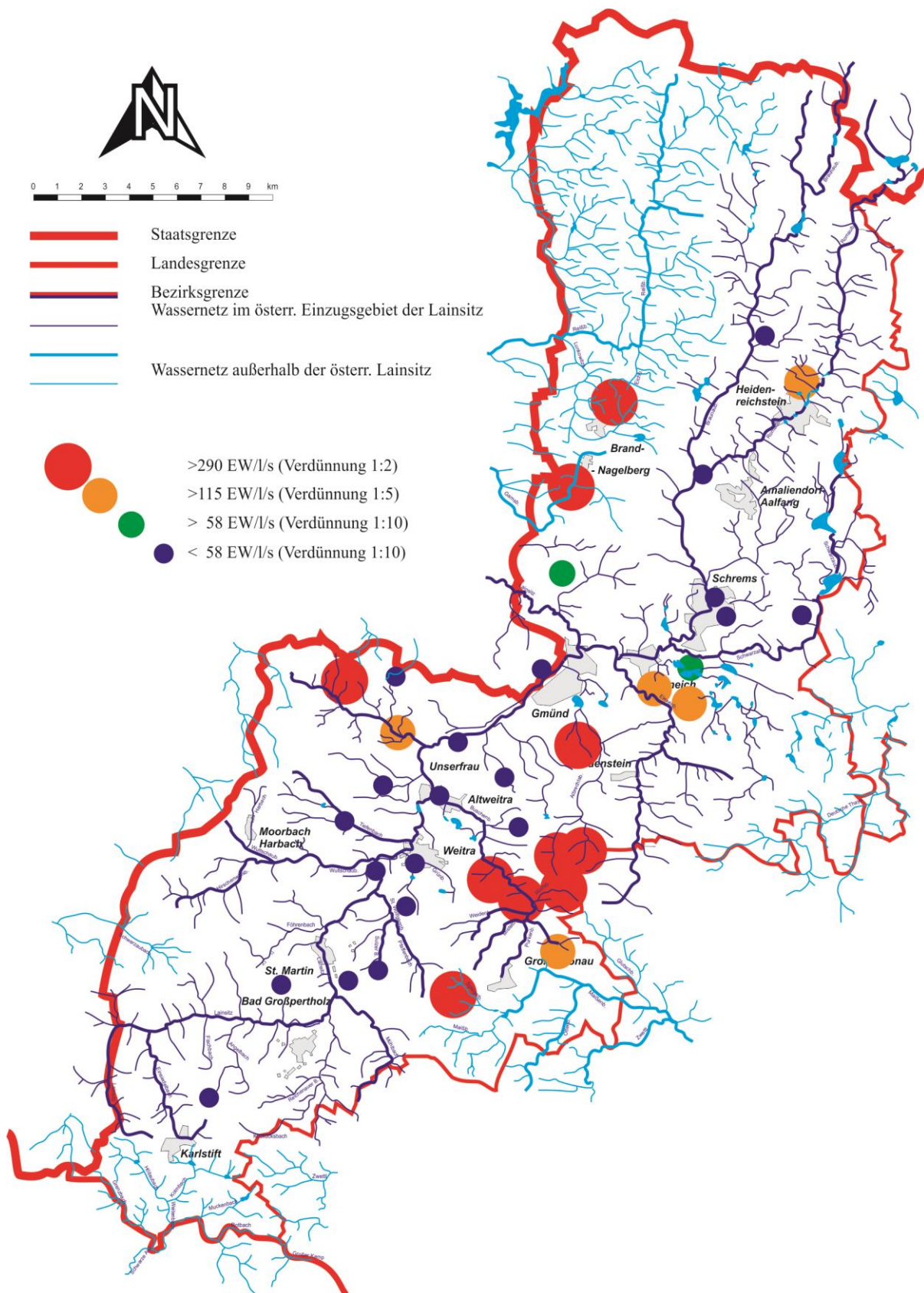
$$Q_{95}^{(E)} = Q_{(t)}^{(E)} \cdot Q_{95}^{(P)} / Q_{(t)}^{(P)} \quad (1)$$

wobei (E) für mögliche Einleitestellen, (P) für einen der 4 Pegel und (t) für den Zeitpunkt der Sondermessung steht. Eine detailliertere Beschreibung der dabei verwendeten Methodik und deren hydrologische Grundlage findet sich bei Nachtnebel und Gutknecht (1996).

Die derart ermittelten Niederwasserspenden sind in Abb. 1 eingetragen. Das Lainsitzgebiet läßt sich demnach in drei Bereiche mit sehr unterschiedlichen Niederwasserverhältnissen einteilen. Das obere Lainsitzgebiet (oberhalb Großpertholz) weist ziemlich hohe Abflußspenden auf ( $q_{95}$  über  $3 \text{ l/s/km}^2$ ). Der Nordteil (Braunaubach, Romaubach, z.T. Wultschaubach) weist mittlere Spenden auf (um  $1 \text{ l/s/km}^2$ ). Die Mitte bzw. der Ostteil des Gebietes (Buschenbach, Elexenbach) weist sehr kleine Spenden auf (kleiner als  $0.25 \text{ l/s/km}^2$ ). Diese großen räumlichen Unterschiede lassen sich durch die großen Unterschiede im Niederschlag, in der Landnutzung und in den Bodenverhältnissen plausibel erklären.

Für nicht alle Vorfluter lassen sich aussagekräftige Niederwasserspenden angeben. Bei künstlicher Beeinflussung des Abflussregimes durch Teichbewirtschaftung ist die Verwendung des Niederwasserkennwertes  $Q_{95}$  nicht zielführend, da dieser das natürliche Abflussverhalten beschreibt und keine Abschätzung von zukünftigen Regelungsmaßnahmen erlaubt. Vielmehr tritt an dessen Stelle als Bemessungswert die Restwassermenge der entsprechenden Teichhaltung. Die Restwassermengen ergeben sich aus den vorhandenen und vorzuschreibenden Wasserrechten. Künstliche Beeinflussungen des Abflusses durch Teichbewirtschaftung sind vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes festzustellen. In Abb. 1 sind für solche Fälle die Zahlenwerte in Klammern gesetzt.





**Abb. 2** Verdünnungsverhältnisse (Verhältnis zwischen lokalem Abwasseranfall und Niederwasserabfluß  $Q_{95}$  Einwohner je l/s bzw. als Mischungsverhältnis basierend auf 150l/d/EW Wasserverbrauch).

Da die Besiedelungsdichte im Lainsitzgebiet ebenso wie die Abflussspenden räumliche Unterschiede aufweist, stellt sich die Frage nach dem Verhältnis von Abwasseranfall zu Niederwasserabfluß  $Q_{95}$  in den verschiedenen Gebietsteilen. Dies ist in Form des „Verdünnungsverhältnisses“ in Abb. 2 dargestellt. Das Verdünnungsverhältnis ist das Verhältnis zwischen lokalem Abwasseranfall und Niederwasserabfluß  $Q_{95}$  des nächstgelegenen Vorfluters, angegeben in Einwohner je l/s bzw. als Mischungsverhältnis basierend auf 150 l/d/EW Wasserverbrauch. Abb. 2 gibt ein ähnliches Bild wie Abb.1. Zusätzlich fällt das ungünstige Verdünnungsverhältnis für den Gamsbach und den Lunkowitzbach im Norden des Gebietes auf.

Es sei darauf hingewiesen, dass eine derart differenzierte Betrachtungsweise ohne Sondermessungen keinesfalls möglich wäre, wegen der sehr großen Unterschiede in Hinblick auf mögliche ARA Standorte aber unbedingt notwendig erscheint. Die gegenständlichen Sondermessungen stellen einen günstigen Fall dar, da zum Zeitpunkt der Messkampagne (Herbst 1994) im Gebiet Trockenwetterverhältnisse herrschten, die ungefähr einem  $Q_{95}$  entsprachen.

Für den Wasserhaushalt und die Beurteilung möglicher Einleitestellen ist weiters der Austausch von Oberflächengewässern und Grundwasser von Bedeutung. Die nutzbaren Grundwasservorkommen treten vor allem in den Talniederungen der größeren Vorfluter auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass für diese Grundwasservorkommen lokal ein gewisser Kontakt mit den Oberflächengewässern gegeben ist. Bei Einleitung von gereinigtem Abwasser in solche Vorfluter sind deshalb Schutz- und Schongebiete vorrangig zu berücksichtigen. Insgesamt sind jedoch im Lainsitzgebiet keine ausgesprochenen Sickerstrecken festzustellen. Den erhobenen Messungen zufolge ist durchwegs eine Zunahme des Durchflusses stromabwärts festzustellen, die diese Aussage stützt. Dies gilt auch für Gebiete mit geringen Niederwasserspenden wie etwa das des Buschenbaches.

## 4.2 Biologie / Ökologie

### 4.2.1 Beurteilungskriterien

#### *Gesetzliche Regelung; Gewässerschutz und Güteziele*

Die Vorgaben des Wasserrechtsgesetzes in Bezug auf den Gewässerschutz und die damit einhergehenden Nutzungsbeschränkungen von Gewässern bilden die *Beweisfragen zur gewässerökologischen Beurteilung von Nutzungsansprüchen*. Mit der Festlegung, daß *wesentliche* Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionsfähigkeit gegen öffentliche Interessen verstoßen, und dass das Maß von Wassernutzungen auf *die Erhaltung eines ökologisch funktionsfähigen Gewässers* Bedacht nehmen muss, werden allgemeine legislative *Kriterien für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einwirkungen auf das Gewässer* festgelegt.

#### *Der Begriff der ökologischen Funktionsfähigkeit*

Über die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässersystems wird in der ÖNORM M 6232 (Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern) folgendes ausgesagt:

„Die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässernetzes basiert darauf, daß die natürlich am und im Gewässersystem vorkommenden Tier- und Pflanzenarten autochthone Bestände ausbilden können. Die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit bedeutet die langfristige autochthone Bestandssicherung. Eine Störung der ökologischen Funktionsfähigkeit zeigt sich in quantitativen und qualitativen Veränderungen der Biozöosen. Dies kann bis zum Ausfall autochthoner Arten oder zum Auftreten gänzlich neuer Arten führen. Derartige Änderungen auf Organismenebene hängen ursächlich mit Änderungen der Milieufaktoren zusammen.“

Daraus folgt, dass ein Gewässersystem dann voll funktionsfähig ist, wenn die Wechselwirkungen zwischen dem Lebensraum, den es darstellt, und den Besiedlern dieses Lebensraums den natürlich vorgegebenen Verhältnissen entsprechen. Eingriffe in diese natürlichen Verhältnisse bewirken Veränderungen der Wechselwirkungen und damit einhergehende Veränderungen der Lebensgemeinschaften.

Das naturbelassene Ökosystem ist dadurch gekennzeichnet, dass es selbstregulatorische Mechanismen besitzt, die einen ausgewogenen Energiefluss und die optimale Besetzung aller ökologischen Nischen bewirken und ein daran evolutiv adaptiertes Artenspektrum hervorbringen. Vorübergehende Störungen können durch Wiederbesiedlungsstrategien aus Rückzugsräumen (z.B. hyporheisches Interstitial, Ausstände bei Hochwasserereignissen) abgefedert werden, so dass der Ausgangszustand der Biozönose wiederhergestellt werden kann (*Resilienz*). Das System kann kleinere Eingriffe ohne Zusammenbruch der wesentlichen Systemeigenschaften ausgleichen und weist ein je nach Art des Eingriffs unterschiedliches Puffervermögen bis zum Auftreten dauerhafter Veränderungen auf (*Resistenz*). Es befindet sich über den zeitlichen und räumlichen Wechsel der Einflussfaktoren integriert in einem Fließgleichgewicht zwischen Eintrag, Nutzung und Export von Energie.

Im Gegensatz dazu ist ein typisches Merkmal von in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit wesentlich gestörten Gewässersystemen, daß für die Erhaltung von Teilbereichen ihrer Funktionalität ständige Manipulationen nötig sind (z.B. Fischbesatz, Gewässerpflege, Räumung, Tiefenwasseraustausch in Seen).

In einem Vorschlag für eine Richtlinie des Rates der EU über die ökologische Qualität von Gewässern vom 8.7.1994 (94/C 222/06) wird als Ziel die Erreichung/Erhaltung einer guten ökologischen Qualität für die Oberflächengewässer der Europäischen Gemeinschaft genannt. Die „*Gute ökologische Gewässerqualität*“ wird in Anhang II spezifiziert. Ihre Kriterien erfordern einen ausreichenden Sauerstoffgehalt, das Vorliegen von für die Wasserlebewesen unbedenklichen Schadstoffkonzentrationen, das Fehlen pathogener anthropogener Störungen und die Ähnlichkeit der Vielfalt der Lebensgemeinschaften mit jener von entsprechenden Gewässern mit insignifikanten anthropogenen Störungen. Es sind also Arten/Taxa mit ökologischen Schlüsselfunktionen vorhanden, die unter ungestörten Bedingungen in dem betreffenden Ökosystem auftreten. Damit orientieren sich die Bewertungskriterien der EU eng am Begriff der natürlichen, vom Menschen nur insignifikant beeinflussten Verhältnisse.

Im Fließgewässer können als Haupteinflussgrößen für die Ausprägung der Lebensgemeinschaften die

- hydrographischen Verhältnisse,
- die durch diese gebildeten ökomorphen Lebensraumstrukturen (Besiedlungs- Reproduktions- und Rückzugsräume)
- sowie der physiologisch verwertbare Energiefluss angesehen werden. Dieser resultiert aus Stoffhaushalt und Belastung und stellt über die Primärproduktion der Gewässerflora sowie über eingetragenes organisches Material die Nahrungsbasis für die heterotrophen Mitglieder der Lebensgemeinschaft zur Verfügung.

#### *Gewässergüte und ökologische Funktionsfähigkeit*

Die so genannte *biologische oder saprobielle Gewässergüte* stellt die Bewertung eines *Teilbereichs* der Einflussfaktoren dar, die ein Ökosystem prägen. Sie wird in einer mehrstufigen Bewertungsskala (vier Haupt- und 3 Zwischenstufen) angegeben und durch die Lebensgemeinschaft im Gewässer indiziert. Die Saprobie bezeichnet die Intensität des physiologischen Abbaus organischer Substanzen und ist somit im Grunde ein Hinweis auf den verwertbaren physiologischen Energiefluss im Gewässer. Dieser wird durch die Primärproduktion (Algen und Gefäßpflanzen) und durch den Eintrag von physiologisch verwertbarem organischem Material bestimmt. Durch Abwassereinleitungen kann der Energieimport drastisch erhöht werden, was die Ausbildung der Lebensgemeinschaften beeinflusst. Organische Partikel in den Abwässern können sedimentieren und die Verhältnisse im Kieslückenraum verändern; der Sauerstoffbedarf der gesteigerten Stoffwechselprozesse kann zu niedrigen Sauerstoffgehalten im Gewässer und im Sediment führen, bis hin zu anaeroben Verhältnissen und damit verbundenen Faulprozessen. Die ökologische Funktionsfähigkeit ist unter solchen Umständen schwer beeinträchtigt.

Im Zusammenhang mit diesem Begriff werden in den Vorläufigen Immissionsrichtlinien des BMfLuF 1987 Grenzwerte für verschiedene Größen definiert, die eingehalten werden sollen. Häufig wird die biologische Gewässergüteklasse II als Reinhaltungsziel angesehen (Entwurf zur Immissionsverordnung, <sup>Murverordnung</sup>, Verordnung über die Wassergüte der Donau und ihrer Zubringer).

Die Güteklasse II-III wird allgemein als die Schwelle der wesentlichen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit im Teilaspekt Gewässergüte angesehen, sie kann definitionsgemäß nur in solchen Gewässerabschnitten als nicht beeinträchtigt angesehen werden, wo sich auch unter natürlichen Bedingungen Güteklasse II-III einstellt.

Im Zusammenhang mit einer ökosystemaren Betrachtung ist auch das Reinhaltungsziel der Güteklasse II dann nicht mit einer bloß geringfügigen oder mäßigen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit kongruent, wenn es sich um Gewässerteile handelt, die von Natur aus oligosaprob sind (z. B. Gebirgsbäche, Oberläufe). Die Beeinflussung derartiger Gewässer durch Abwassereinleitungen stellt daher dann eine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit dar, wenn das Gewässer durch sie auf eine beträchtliche Strecke in den Gütezustand II versetzt wird und es seine Funktion im System, etwa als Lebensraum für Reinwasserorganismen oder Laichstätte und Aufwuchsgewässer für Salmoniden einbüßt, das heißt keine autochthonen Bestände der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten mehr erhalten werden können.

Gerade die für reine Gewässer typischen Lebensgemeinschaften setzen sich überwiegend aus Organismen zusammen, die als „stenök“ bezeichnet werden, weil sie nur einen verhältnismäßig engen Schwankungsbereich der Umweltbedingungen tolerieren können. Dagegen kommen in Güteklasse II schon viele Organismen vor, die „euryök“ sind, das heißt, eine wesentlich höhere Variabilität der Umweltfaktoren akzeptieren, als die Reinwasserorganismen. Aus diesem Grund wird auch die Grenze der Güteklassen I oder I-II zur Klasse II schon bei verhältnismäßig geringeren Belastungen überschritten, als die Grenze der Klasse II zur Klasse II-III. Die Lebensgemeinschaften reagieren also nicht linear auf die Steigerung der Belastung, was bei der Beurteilung der Auswirkungen von Abwassereinleitungen zu beachten ist. Die Biozönosen reiner Gewässer weisen im allgemeinen geringe Resistenz gegen abwasserbürtige Belastungen auf.

#### *Funktion im übergeordneten Gewässersystem*

Die Wertigkeit des Gewässers im Gesamtsystem ist in die Beurteilung einzubeziehen. Wenn etwa das Seitensystem das einzige strukturell intakte Nebengeäst des Hauptastes darstellt, werden Nutzungen als Vorflut für



Abwasser kritischer zu beurteilen sein, als wenn mehrere intakte Seitensysteme vorhanden sind, die einen z.B durch ein Anlagengebrechen verursachten zeitweiligen Ausfall der einen Verzweigung kompensieren können, wenn also auch noch andersweitig im System Lebensraum mit der entsprechenden Funktionalität verfügbar ist, so dass die Resilienz gewahrt bleibt.

### *Hydrologische Situation*

Neben der Struktur des Gewässers spielen seine hydrologischen Verhältnisse eine wesentliche Rolle für die Belastbarkeit. Einerseits muss eine ausreichende Verdünnung gewährleistet sein, um im Abwasser enthaltene Schadstoffe in einen unschädlichen Konzentrationsbereich zu bringen, andererseits sollen Turbulenz und Abflussverhältnisse die konzentrierte Sedimentation von Schwebstoffen hintanhaltend und für ausreichende Wiederbelüftungsraten sorgen. Das Kieslückensystem muss hinreichend durchströmt sein, um Verstopfungen zu verhindern, die Abflussdynamik ausreichen, um Bettumlagerungen bei Hochwässern zu erreichen.

Strukturell durch Regulierung und Stauhaltungen geschädigte Gewässer zeigen verminderte Selbstreinigungskraft und werden in ihrer Aufnahmekapazität für organische Substanz zusätzlich meist durch Belastung aus gesteigerter gewässerbürtiger Primärproduktion eingeschränkt.

### *Natürliche Selbstreinigung; Resistenz*

Nach dem Stand der Kläranlagentechnik sollte bei Vorliegen *günstiger struktureller* Voraussetzungen die Nutzung selbst abflussschwacher Gerinne als Vorfluter unter Vermeidung einer *wesentlichen* Beeinträchtigung der ökologische Funktionsfähigkeit möglich sein (vgl.: Abwasserreinigung im ländlichen Raum, Leitfaden für Niederösterreich).

Diese Annahme wird durch Erfahrungswerte von Vorflutuntersuchungen an solchen Gewässern gestützt, an denen zeitgemäße, schwach belastete biologische Kläranlagen ordnungsgemäß betrieben werden. Die Bedeutung günstiger struktureller Bedingungen geht auch aus jenen Untersuchungsbefunden im Lainsitzsystem hervor, bei denen trotz massiver Abwasserbeeinträchtigung kleiner Gewässer der Flussordnungszahl 1 nach

Abbaustrecken von rund 1 - 2 km Verbesserungen der Gewässergüte von Klasse III bzw. IV auf Klasse II festgestellt werden konnten.

Die Prognose gilt *nicht* für abflussschwache, strukturgeschädigte Gerinne, weil diese durch die strukturellen Eingriffe eine wesentliche Einbuße ihrer Selbstreinigungskapazität erfahren. Daher ist über längere Fließstrecken eine zusätzliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit durch die Abwassereinleitung anzunehmen, weshalb sie als Vorfluter nicht geeignet erscheinen.

Es ist daher zu prüfen, ob in Oberläufen der Flussordnungszahlen 1 oder 2 eine durch die Einleitung gereinigter Abwässer bewirkte Güteklasse II innerhalb einer Abbaustrecke von etwa einem Kilometer in den Bereich der dort erforderlichen Güteklasse I-II gelangen kann, so dass eine *noch nicht wesentliche* Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit vorliegen würde. Als weitere Voraussetzung gilt, dass die Beeinflussung eines Teilabschnitts des Oberlaufs nicht die Gesamtfunktionalität dieses Gewässerabschnitts für das System in Frage stellen darf, dass also entsprechende Lebensräume für Reinwasserorganismen bzw. für Entwicklungsstadien von Fischen verfügbar bleiben. Besonderes Augenmerk ist hierbei auch der eventuellen Gefährdung geschützter Arten zu schenken, wie etwa im Lainsitzsystem dem Restvorkommen der Flußperlmuschel.

#### *Zusammenfassung ökologisch relevanter Aspekte*

Für die Beurteilung und Bewertung von Gewässernutzungen sind im Zusammenhang mit den besprochenen Kriterien die im folgenden zusammengefaßten ökologisch relevanten Aspekte zu beachten (vgl. ÖNORM M 6232):

- Milieubestimmende physiographische Faktoren im Gewässereinzugsgebiet: Größe, Höhenlage, Relief, klimatische Verhältnisse, Abflussregime und quantitative Hydrographie, Geologie, Morphologie und strukturelle Beeinflussungen, Gewässer- und Umlandnutzung, physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wassers.
- Faktoren der Lebensgemeinschaft: Beurteilung des Gewässersystems nach der Ausprägung der Besiedlung mit Organismen. Festlegung der für die Fragestellung zu untersuchenden Gruppen anhand ihrer

Indikationseigenschaften. Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit gemäß der Indikation der im Gewässer und im gewässernahen Umland untersuchten Biozöosen.

- Folgerungen: Abweichung Ist-Zustand vom nach der Gewässerentwicklung anzunehmenden potentiellen Zustand; Definition eines Zielzustands (Vermeidung einer wesentlichen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit; Sanierung einer festgestellten wesentlichen Beeinträchtigung). Optimierungsvorschläge bei Prüfung verschiedener Varianten einer beabsichtigten Gewässernutzung zur Minimierung der Beeinflussung sowohl hinsichtlich betroffenen Gewässerabschnitten wie auch (im Fall der Beurteilung von Abwassereinleitungen) erforderlichen Reinigungsleistungen.

Das Anforderungsprofil erfordert bei komplexen Fragestellungen die Zusammenarbeit in interdisziplinären Gruppen, wie sie im Fall der Lainsitz-Studie realisiert wurde. Die Erfassung des ökologischen Teilbereichs gliedert sich in die Erhebung des ökomorphen Zustands, der existierenden Gewässer- und Umlandnutzungen, der biologischen Gewässergüte, des Trophiegrads und der strukturbedingten Beeinflussungen der Biozönose.

Als Instrumentarium für die Erhebung des ökologischen Ist-Zustands wurden Ortsbefunde, Untersuchungen der Besiedlung mit Makroinvertebraten, die Analyse der Aufwuchsdiatomeen, Erhebungen des Gewässerbettzustands (Struktur, Beschattung, Beeinflussungen des Abflussregimes) im gesamten System angewendet. Die hieraus gewonnenen Informationen bildeten zusammen mit den ökologisch relevanten Daten aus den anderen Fachbereichen die Grundlage für die Bewertung des Gewässersystems und die Beurteilung der Nutzbarkeit einzelner Abschnitte für Abwassereinleitungen.

Für einzelne Bereiche ergab sich aus der ökologischen Bewertung von Varianten, dass zwar grundsätzlich bei entsprechender Reinigungsleistung die Errichtung einer ARA machbar erscheint (z.B. Einhaltung von Immissionsrichtwerten), dass aber in der ökosystemaren Betrachtung die Freihaltung des Abschnitts von Abwassereinleitungen die empfehlenswertere Lösung wäre. Es gibt also in der ökologischen Beurteilung auch Abstufungen zwischen „zulässiger Einwirkung“ und „vorteilhafter Lösung“. Wenn nicht andere *gewichtige* Gründe (technisch, ökonomisch, politisch) für die Wahl der

„zulässigen“ Variante sprechen, sollte der ökologisch vorteilhafteren Lösung der Vorzug gegeben werden. Machbarkeit inkludiert nicht *zwangsläufig* Zweckmäßigkeit.

### *Einflüsse der Teichwirtschaft*

Die Beeinflussungen von Fließgewässern durch die Teichwirtschaft erfolgen durch:

- Wasserentnahme zur Teichbefüllung
- Nährstoffeintrag aus durchflossenen Teichen; Veränderungen der chemisch-physikalischen Verhältnisse (z.B. pH-Wert-Schwankungen); Veränderung des Nahrungsangebots (z.B. Austrag von Plankton - Nutzung durch Filtrierer im Fließgewässer)
- Schwall und Schlammaustrag bei Teichentleerung

Teiche können im Nebenschluss oder im Durchfluss betrieben werden. Sie werden für die Abfischung üblicherweise im Spätherbst entleert und nach dem Winter wieder befüllt (außer die so genannten „Winterteiche“ für Brut und Vorstreckfische). Düngung und Kalkung gehören zu den betriebswirtschaftlichen Maßnahmen, mit denen eine hohe Produktivität erzielt werden soll. Für die Mast erfolgen Zusatzfütterungen, überwiegend mit Getreide (Kainz 1984). Die Belastungen sind von der Form der Bewirtschaftung abhängig (Schlott-Idl et al. 1995), wobei die geringsten Nährstoffgehalte im Teich bei bedarfsgerechter Zusatzfütterung erzielt werden. Durchflossene Teiche werden zunehmend extensiv bewirtschaftet (Sportfischerei), weil sie für intensive Produktion weniger geeignet sind, als Himmelsteiche und ständig die chemisch-physikalischen Eigenschaften des Vorfluters beeinträchtigen (Horst 1989).

Bei vom Gewässer durchflossenen Teichen ergibt sich eine Änderung des ökologischen Gefüges durch die Produktivität des stehenden Gewässers. Bekannt sind Tag-Nacht-Gänge des Sauerstoffgehalts und des pH-Werts. Die Biomasseproduktion im Teich führt zu einer gesteigerten organischen Belastung des Ablaufs. Im Main wurde je mg Chlorophyll-a des Phytoplanktons eine Steigerung des BSB5 um insgesamt 47 mg O<sub>2</sub> gemessen (gegliedert in 13 mg O<sub>2</sub> für die Assimilate und 34 mg für die Schwebstoffe = Algenzellen). Der TOC stieg je mg Chlorophyll-a um 15 mg. Durch Phytoplankton kann also eine beträchtliche Sekundärbelastung des Gewässers hervorgerufen werden (Kopf, Pöhlmann &

Reimann 1988). Je nach Austrag kann die Sauerstoffzehrung erhöht werden (Kainz 1985). Die Fresstypenindikation kann sich in Richtung Filtrierer und Detritusfresser verschieben, wie Schweder (1992) nachwies. Die Beeinflussung des Unterlaufs hängt vom Wasserdurchsatz ab, unter Umständen sind Einflüsse auf das Temperaturregime des Gewässers möglich, besonders höhere Erwärmung im Sommer und damit verbunden Verringerung des Sauerstoffgehalts und der Wiederbelüftungsrate, sowie Steigerungen der Stoffwechselraten mit zusätzlicher Beanspruchung der Sauerstoffbilanz, eventuell auch Verkürzung der Perioden zur Erreichung bestimmter Wärmesummen, die regulatorische Funktion für Entwicklungsstadien vieler Organismen besitzen, in Summe also Veränderungen einer ganzen Reihe wesentlicher Umweltfaktoren, die zu einer zumindest graduellen Abweichung des Ökosystems von einem natürlichen oder naturnahen Zustand führen. Als positive Aspekte können Reduktionen der N- und P-Gehalte des Gewässers durch die Primärproduktion im Teich angeführt werden.

Die augenfälligste Beeinflussung des Ökosystems stellt sicherlich die Verschlammung des Fließgewässers bei der Abfischung dar. Diese wird im Waldviertel im Oktober durchgeführt (Schlott, mündl. Mitteilung). Über Abfischungen wurden von Butz & Donner 1991 Untersuchungsdaten publiziert, aus denen hervorgeht, dass dabei für etliche Stunden das MJNQ der jeweiligen Vorfluter vom abgelassenen Teichwasser um rund das 5- bis 10-fache übertroffen wird. Außerdem werden beträchtliche Frachten an Schwebstoffen ausgetragen. Keiner der Teichabläufe erfüllte die Mindestanforderungen der Allgemeinen Emissionsverordnung (AEV). Selbst nach 30´ Absetzzeit überschritten der Gehalt an Schwebstoffen und des CSB im Überstand noch die Grenzwerte der AEV um das 10- bzw. 2-fache. Je nach Aktivitäten während der Abfischung ergaben sich auch starke Konzentrationsschwankungen der Ablaufwerte. Die Höhe des Austrags ist vom Management der Abfischung abhängig (z.B. vor oder nach dem Mönch). Vor der eigentlichen Abfischung wird der Teichspiegel abgesenkt, was je nach Teichgröße einige Tage bis mehrere Wochen beanspruchen kann. Die Abfischung selbst geht je nach Fischmenge in einigen Stunden bis Tagen vonstatten.

### **4.3 Standortpräferenzen aus ökologischer Sicht**

Die Empfehlungen hinsichtlich bestimmter Standortvarianten ergeben sich aus der festgestellten Ist-Situation des Gewässersystems unter Berücksichtigung der

zu erwartenden Auswirkungen, der besonderen Sensibilität mancher Abschnitte und der aus den strukturellen Bedingungen ableitbaren Selbstreinigungskapazität.

Generell ergab die ökologische Beurteilung, dass eine Entlastung des ursprünglich für das gesamte Einzugsgebiet vorgesehenen zentralen Standorts unterhalb Gmünd durch die Etablierung dezentraler Standorte möglich ist.

Grundsätzlich ergab sich für die meisten der in Frage kommenden Standorte, dass aufgrund der ungünstigen Verdünnungsverhältnisse die Erreichung der jeweils definierten Zielzustände nur möglich ist, wenn die Anforderungen an die Reinigungsleistung der ARA strenger gesetzt werden, als in der Emissionsverordnung festgelegt.

Die ökologischen Bewertungen liefern wesentliche Beiträge zur Entscheidungsfindung und zum effizienten Mitteleinsatz, da letztlich das Ziel der Abwasserreinigung im bestmöglichen Schutz unserer Gewässer und der Erhaltung ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit liegt.

## **5 Kostenrechnung**

### **5.1 Grundsätzliches zur Kostenvergleichsrechnung**

Zur Beurteilung von verschiedenen Alternativen eines Projektes sind Investitionsrechnungen durchzuführen, die sich in die Kostenvergleichsrechnung und in die Kosten-Nutzen-Untersuchung aufgliedern. Da bei den zu untersuchenden Varianten über einen oder mehrere Kläranlagenstandorte der Nutzen aller zu vergleichenden Varianten als in etwa gleich groß angesehen werden kann, wurde die Investitionsrechnung auf eine reine Kostenvergleichsrechnung beschränkt. Nicht monetär bewertbare Faktoren wurden in diesem Fall ergänzend beurteilt.

Bei der Kostenvergleichsrechnung können zwei wesentliche Möglichkeiten unterschieden werden:

- statische Verfahren: alle anfallenden Kosten eines Betrachtungszeitraumes werden ohne zeitliche Differenzierung zusammengefasst; eine Auf- oder Abzinsung der Beträge erfolgt nicht,

- dynamische Verfahren: die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Kosten werden auf einen Begrenzungspunkt bezogen; der zeitliche Anfall der Kosten wird durch Auf- und Abzinsung berücksichtigt. Am häufigsten wird dabei die Kapitalwert-Methode angewandt.

Für diese Arbeit wurde die Kapitalwert-Methode zur Kostenvergleichsrechnung angewendet. Bei Anwendung der Kapitalwertmethode ist jedoch zu berücksichtigen:

- Varianten mit Bauteilen unterschiedlicher Nutzungsdauer können nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden,
- nicht monetär bewertbare Faktoren bleiben unberücksichtigt,
- Daten der Kostenvergleichsrechnung können nicht unmittelbar für die Finanzplanung oder die Gebühren und Beitragsberechnung herangezogen werden.

Die finanzmathematische Aufbereitung der Kosten ermöglicht einen Vergleich mehrerer Alternativen, auch wenn die Kosten zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in unterschiedlicher Höhe anfallen.

In der Kostengegenüberstellung werden die aufbereiteten Kosten der einzelnen Varianten entweder als Jahreskosten oder als Projektskostenbarwerte miteinander verglichen.

In einer Empfindlichkeitsprüfung wird die Aussagekraft der Kostenvergleichsrechnung überprüft. Dabei werden die Eingangsdaten (spez. Kosten Kanal, Kläranlage etc.) variiert und die Stabilität der kostengünstigsten Lösung überprüft. Wegen der relativ großen Streubreite der Kostfunktionen wurde davon ausgegangen, dass ein Kostenunterschied dann als signifikant anzusehen ist, wenn er über etwa 10% liegt.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Vergleich verschiedener Varianten ist ein gleicher Investitionszeitpunkt und eine gleiche Nutzungsdauer. Bei Alternativen mit gleichem Investitionszeitpunkt aber unterschiedlichen Nutzungsdauern der einzelnen Kostengrößen sind so genannte Re-investitionen zu berücksichtigen. Mit Hilfe dieser Re-investitionen ist es möglich, den scheinbaren Vorteil kurzlebiger Alternativen zu vermeiden. Der

Kalkulationszeitraum ergibt sich als kleinstes gemeinsames Vielfaches der Einzelnutzungsdauer. Da die Zahlungen der einzelnen Kostenreihen zu unterschiedlichen Zeitpunkten auftreten, müssen sie auf einen Bezugszeitpunkt bezogen werden. Vor dem Bezugszeitpunkt anfallende Zahlungen müssen aufgezinnt, die danach anfallenden Zahlungen müssen abgezinst werden. Als Zinssatz für die Wirtschaftlichkeit langfristiger wasserwirtschaftlicher Maßnahmen wird ein Zinssatz zwischen 2 % und 5 % empfohlen. Durch Summation der Barwerte aller Kostengrößen erhält man den Projektskostenbarwert.

Die Kostenvergleichsrechnung in dieser Studie wurde nach den „Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA - 1993) entsprechend den oben dargestellten Grundsätzen durchgeführt.

Im Prinzip werden die Bau- und Betriebskosten für Kläranlagen, Transportleitungen, Pumpwerke und Schlamm Entsorgung verschiedener Varianten gegenübergestellt, wobei die Lebensdauer der Anlagen berücksichtigt wird. Eine solche, sehr einfache Form eines Bewertungsverfahrens darf nicht mit einer volkswirtschaftlichen Beurteilung der Varianten verwechselt werden. Eine solche wäre für ein so kleines Gebiet auch kaum durchführbar.

Weiters soll an dieser Stelle klargestellt werden, dass Förderungen in der Kostenvergleichsrechnung nicht berücksichtigt werden, weil es sich dabei um reine Transferleistungen handelt. Die Kostenvergleichsrechnung läuft im wesentlichen in folgenden Schritten ab:

- Kostenermittlung
- Finanzmathematische Aufbereitung der Kosten
- Empfindlichkeitsprüfungen

## **5.2 Kostenermittlung - Kostenannahmen**

Da in dieser Studie keine Detailplanung vorgenommen werden konnte, wurden die zu errichtenden Bauteile in Gruppen eingeteilt und für diese Gruppen Kostenfunktionen sowohl für die Bau- als auch für die Betriebskosten entwickelt.



Diese Gruppen sind:

- Kläranlagen
- Transportleitungen (getrennt nach Freispiegel- und Druckleitungen)
- Pumpwerke

Für die Ermittlung der Kostenfunktionen wurden folgende Hilfsmittel herangezogen:

- fertig abgerechnete Projekte
- Firmenausschreibungen
- vorhandene Kostenfunktionen (ZB.: der NÖ-Landesregierung, Abteilung B/3-C)
- Literaturangaben

Es versteht sich von selbst, daß unabhängig von der Kostenermittlung immer eine Schwankungsbreite der Kosten gegeben ist. Um diese Schwankungen zu berücksichtigen, wurden für jede Kostenart die angenommenen durchschnittlichen Kosten mit einer Bandbreite versehen. In der Kostenvergleichsrechnung finden sich daher neben den durchschnittlichen Kosten auch minimale und maximale Kosten. Damit soll die Sensitivität der Gesamtkosten auf die Änderung einzelner Kostengrößen, z.B. durch Kombination maximaler Kläranlagenkosten mit minimalen Kanalkosten usw. abgeschätzt werden.

## **6 Lehren aus der Bearbeitung**

Nach dem vorläufigen Abschluss der Prüfung der Lainsitztalstudie könne aus der Sicht des Verantwortlichen folgende Lehren gezogen werden:

Trotz aller Schwierigkeiten und Hürden und den vielen kritischen Momenten im Laufe der Bearbeitung des Auftrages war es für alle beteiligten Mitarbeiter eine interessante Herausforderung und hat wesentlich zu einem besseren Verständnis ökologischer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Abwasserableitung beigetragen. Besonders hoch wurde der Gewinn in der interdisziplinären Zusammenarbeit aller Mitarbeiter und das menschliche Klima geschätzt, das

zufolge der komplexen und neuen Aufgabenstellung und dem enormen Zeitdruck auf eine harte Probe gestellt wurde.

Vor der Auftragserteilung bzw. Auftragsannahme sollte eine intensive Diskussion über die Ziele, die Inhalte und den Detaillierungsgrad des Ergebnisses geführt werden und schließlich gemeinsam ein Pflichtenheft erstellt werden. Dazu muss allerdings gesagt werden, dass vor der Bearbeitung bei weitem nicht die Erfahrung über das Verhältnis von Zeit- und Kostenaufwand und dem Detaillierungsgrad vorgelegen wären, wie sie nun vorliegt. Das Risiko hätte für Auftraggeber wie Auftragnehmer allerdings verringert oder zumindest besser abschätzbar gemacht werden können.

Der Zeitfaktor hat vor allem bei der Kontaktnahme mit der betroffenen Bevölkerung eine nicht unwichtige Rolle gespielt. Für eine ausführliche Diskussion mit den betroffenen Bürgern und Bürgerinitiativen war zu wenig Zeit. Dies kann allerdings auch ein Vorteil gewesen sein, weil die Entscheidung über ein Abwasserableitungssystem für einen ganz anderen Zeithorizont erfolgen muss als er tagespolitischen Strömungen zukommt. Es ist dabei immer sehr schwer zu entscheiden, was nur eine kurzfristig wirksame Modeerscheinung ist und was ein langfristiger Trend mit Bewusstseinsänderung ist.

Die Unvollständigkeit der Datengrundlage ist vor allem für den Wissenschaftler eine schwer zu ertragende Last, mit der man erst umgehen lernen muss. Es wäre auch mehr Zeit vonnöten gewesen um im Vorhinein sehr genau zu überlegen welche Information für welche Entscheidungen an welcher Stelle relevant sein wird. Hier war der Lerneffekt groß.

Der Mangel an gesichertem Wissen über die langfristige Auswirkung von Kläranlagenabläufen nach weitgehender Reinigung auf die Gewässergüte kleiner Vorfluter mit sehr niedrigen Verdünnungsverhältnissen ist nach wie vor groß und verlangt nach entsprechender Forschung in der Zukunft (Kreuzinger 1996).

Ein Konsens des Bearbeiterteams war nur möglich, weil die Diskussion immer an die Sachentscheidung gebunden, blieb und nie ins persönliche abgeglitten ist. Dies war nicht von Anfang an zu erwarten, zumal unterschiedliche Ansichten über die Vor- und Nachteile von zentralen und dezentralen Lösungen

bewusst verstärkt in die Diskussion eingebracht wurden, das ging hin bis zu bewussten Rollenspielen (*advocatus diaboli*) in der Entscheidungsfindung.

Die Arbeitsweise des Teams kann zwar als Vorbild dienen, ist aber an ein Team gebunden das dies auch kann. In vielen Fällen wird daher eine weit stärker formalisierte Organisation der Zusammenarbeit erforderlich sein. Für die Entwicklung einer ökologischen Denkungsweise kann die Arbeitsweise dagegen als allgemein brauchbar bezeichnet werden, weil sie alle Bearbeiter zwingt sich unter Überwindung des Fachjargons allen anderen verständlich zu machen. Diese Arbeitsweise setzt allerdings den Glauben an die Fähigkeit unseres Denkapparates voraus, die Umwelt in wesentlich komplexerer Weise zu verstehen als man darüber rationale Aussagen machen kann. Außerdem steckt das Einbekenntnis dahinter, dass die Realität nicht von unserer aktuellen Betrachtungsweise der Dinge zu trennen ist.

Das Ergebnis einer solchen Studie darf nicht als eine endgültige Lösung der Probleme der Abwasserableitung im Bearbeitungsgebiet angesehen werden. Alles Lebendige ändert sich ununterbrochen und jede Teilmaßnahme verändert auch den Ist-Zustand des Gesamtsystems. Daraus sollte aber nicht der Schluss gezogen werden, dass damit kein Interesse der Bearbeiter an der Umsetzung der Ergebnisse besteht. Der Lösungsvorschlag ist ein Versuch, die Umwelt zu gestalten und daher weit mehr als das Ergebnis einer wissenschaftlichen Analyse. Er sollte wegen der dahinter stehenden Sachkompetenz geachtet werden, was sich das Bearbeiterteam wünscht, nicht aber seine minutiöse Umsetzung in jedem Detail. Die Bearbeiter sind sich allerdings bewusst, dass auf dem Weg zur Umsetzung in die Praxis weit größere Probleme zu meistern sind als bei der Erstellung der Begutachtung der Lainsitztalstudie.

Kritik ist der eigentliche Motor des Fortschrittes im Denken wie im Handeln. Das Bearbeiterteam ist froh über jede kritische Stellungnahme oder Anregung. Die Arbeit bietet dazu reichliche Angriffspunkte, weil Wertfragen nicht ausgespart worden sind. Dem menschlichen Aspekt der Zusammenarbeit des Teams wurde eine ungewöhnlich hohe Priorität eingeräumt. Dies hat den Nachteil, dass die Nachvollziehbarkeit des Entscheidungsganges möglicherweise erschwert wird. Der Vorteil liegt darin, dass es zu keiner Einschränkung der Denkfähigkeit aller Bearbeiter durch rationale Formalisierung gekommen ist, die häufig nur scheinbar objektive Ergebnisse liefert.

Das Bearbeiterteam ist dankbar für die Beauftragung durch die NÖ-Landesregierung, die in den letzten Jahren mit großem finanziellem Aufwand der Forschung auf dem Gebiete der Siedlungswasserwirtschaft wesentliche Fortschritte ermöglicht hat.

## 7 Literatur

- Studie Abwasserentsorgung Lainsitztal - Begutachtung in technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht; Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU-Wien im Auftrag des NÖ Wasserwirtschaftsfonds der NÖ Landesregierung 1996
- Kreuzinger N., Franz. A. (1996) Wechselwirkungen Kläranlage - Gewässer, Wiener Mitteilungen Band 130, 339-374
- Moog, O. (Ed.), 1995: Fauna Aquatica Austriaca, Lieferung Mai/95. - Wasserwirtschaftskataster, BMfLuF, Wien
- Nachtnebel, H.-P. und Gutknecht, D. (1996) Wasserhaushalt und Abflußregime in kleinen Einzugsgebieten
- Schweder, H., 1992: Neue Indizes für die Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern, abgeleitet aus der Makroinvertebraten-Ernährungstypologie. In: Limnologie aktuell, Bd.3, Stuttgart New York

Prof. Dipl.Ing. Dr. H. Kroiß  
Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft der TU - Wien

Karlsplatz 13/226  
1040 Wien

Tel: 58801 - 3147  
Fax: 504 21 57