

Abwasser ist Wasser

VON DER GROSSKLÄRANLAGE IM ABSEITS ZUR PFLANZENKLÄRANLAGE IM WOHNUMFELD

Um aus Abwasser wieder sauberes Wasser zu machen, sind in Deutschland hoch technisierte Großkläranlagen in Betrieb. Obwohl niemand in ihrer Nähe wohnen will, werden sie in der Stadtplanung als unumstößliche Konstante akzeptiert. In der Zwischenzeit führt jedoch gerade ihre Größe zu Problemen mit der Auslastung.

Kläranlagen sind lebensnotwendig. In der Regel sind sie groß, laut, stinken und werden als unumgängliches Übel modernen Siedelns hingegenommen. Sie werden möglichst mit beträchtlichem Abstand zur sonstigen Bebauung platziert und nicht selten ist die Absicht des Versteckens erkennbar.

Ein weiteres Manko der bestehenden abwassertechnischen Infrastruktur ist ihr ressourcenverschwendendes Prinzip.

Durch die Kanalisation jeder industrialisierten Stadt werden riesige Mengen Wasser geschleust. Die Wasserverschwendung besteht nicht nur darin, dass Toiletten mit Trinkwasser gespült werden und für Haushalte pro Person und Tag ein Wasserverbrauch von 120 bis 150 Liter zu veranschlagen ist.

Zum Teil passieren – rein rechnerisch betrachtet – pro Kopf und Tag das Fünffache der genannten Wassermengen die Kläranlage. Die so genannte »Schwemmkanalisation« basiert nämlich auf der Aufnahme von relativ sauberem Wasser wie Regenwasser, Wasser von verrohrten Bächen, Wasser von Grundstücksdrainagen und Ähnlichem und – soweit Mischsysteme bestehen – dessen Vermengung mit verschmutztem Wasser.

Eine Großkläranlage ist jedoch nicht die einzige fortschrittliche Reinigungsmöglichkeit.

Dies wurde im Rahmen des Forschungsprojektes »Abwasser als Bestandteil von Stadt-

landschaft« nachgewiesen, das vom Niedersächsischen Forschungsverbund für Frauen- und Geschlechterforschung in Naturwissenschaft, Technik und Medizin gefördert und in interdisziplinärer Zusammenarbeit vom Institut für Freiraumentwicklung und Planungsbezogene Soziologie (Dipl.-Ing. M.A. Gudrun Beneke, Prof. Dr.-Ing. Hille v. Seggern, Dipl.-Ing. Antje Stokman), vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft

und Abfalltechnik (Prof. Dr. Dr. Sabine Kunst, Dipl.-Biol. Ulrike Brüdern) und vom Institut für Landschaftspflege und Naturschutz (Prof. Dr. Eva Hacker, Dipl.-Ing. Barbara v. Kugelgen) durchgeführt wurde.

Das Forschungsvorhaben befasste sich mit Möglichkeiten der Dezentralisierung der Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung in verdichteten Siedlungsgebieten.



Abbildungen 1 und 2
Beispiele für Pflanzenkläranlagen
Foto oben: Julia Werner

Die Ergebnisse zeigen, dass es sowohl nachhaltiger als auch städtebaulich-freiräumlich sinnvoller ist, das Abwasser in Pflanzenkläranlagen (s. Abbildung 1 und Abbildung 2) zu reinigen (BENEKE/SEGGERN V./KUNST).

Die Mikroorganismen als Kernstück der biologischen Abwasserreinigung

Die Grundvorgänge der Abwasserreinigung sind nicht zwangsläufig an eine Großtechnologie gebunden. Zuerst werden gröbere, absetzbare Stoffe mittels eines Siebes oder Rechens aus dem Abwasser entfernt. Die daran anschließende Reinigung beruht im Wesentlichen auf der Umsetzungsleistung von Mikroorganismen.

Der zentrale Unterschied (WINTER 1995) zwischen der biologischen Funktionsweise einer Pflanzenkläranlage und einer technisch-biologischen Kläranlage ist: In einer Pflanzenkläranlage verläuft der Abbauvorgang innerhalb eines sich weitgehend selbst organisierenden biologischen Prozesses (s. Abbildung 3 und Abbildung 5).

Hingegen greifen im Klärwerk biologische und technische Prozesse eng ineinander und der Umsetzungsprozess wird vollständig gesteuert (s. Abbildung 4 und Abbildung 5). Damit werden mikrobielle Stoffwechselvorgänge beschleunigt und Flächen für Abwasseranlagen eingespart; jedoch fallen als Folge der Intensivierung der Abbautätigkeit der Mikroorganismen große Mengen an Klärschlamm an, dessen Entsorgung Probleme aufwirft.

Pflanzenkläranlagen sind in gleicher Weise leistungsfähig wie technische Anlagen

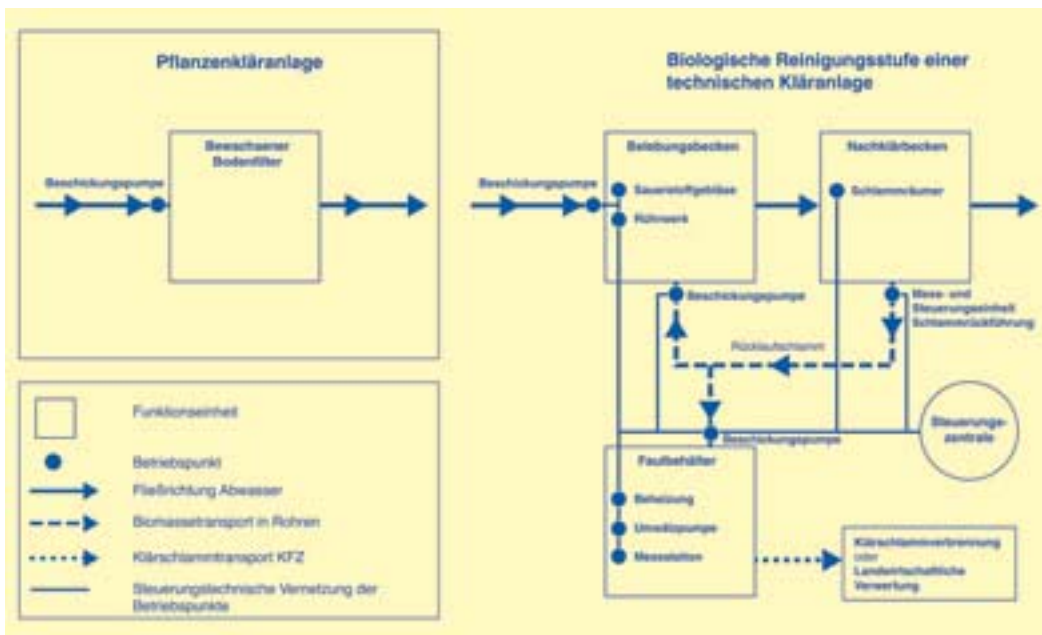
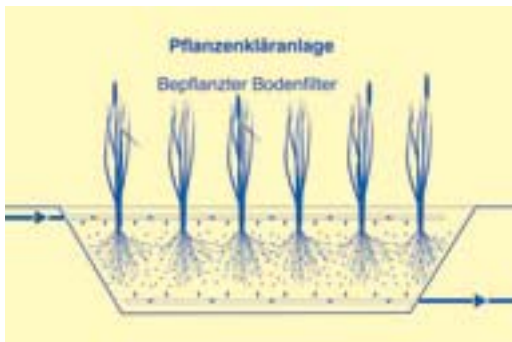
Da also beide Reinigungsprozesse auf den gleichen Grundvorgängen basieren, kann davon ausgegangen werden, dass sie hinsichtlich der Leistung vergleichbare Entwicklungspotenziale enthalten.

Gleichwohl haftet Pflanzenkläranlagen das Vorurteil an, das Abwasser nur unzureichend reinigen zu können.

Dies ist auf die historische Entwicklung der Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung zurückzuführen, die großtechnologisch und durch eine entsprechende wissenschaftliche Auseinandersetzung geprägt ist; dagegen blieben die Potenziale von dezentralen Abwasserlösungen lange unbeachtet oder wurden allenfalls am Rande behandelt.

Abbildung 3 (links) Funktionsweise einer Pflanzenkläranlage

Abbildung 4 (rechts) Funktionsweise des Belebungsbeckens einer technischen Kläranlage



Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Institute für Freiraumentwicklung und Planungsbezogene Soziologie, für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik sowie für Landschaftspflege und Naturschutz hat indes gezeigt, dass die dezentrale Abwasserreinigung in Pflanzenkläranlagen auch für verstärkte Siedlungsgebiete eine gute Alternative ist.

Abbildung 5 Funktionseinheiten und Betriebspunkte einer Pflanzenkläranlage und der biologischen Reinigungsstufe einer technischen Kläranlage

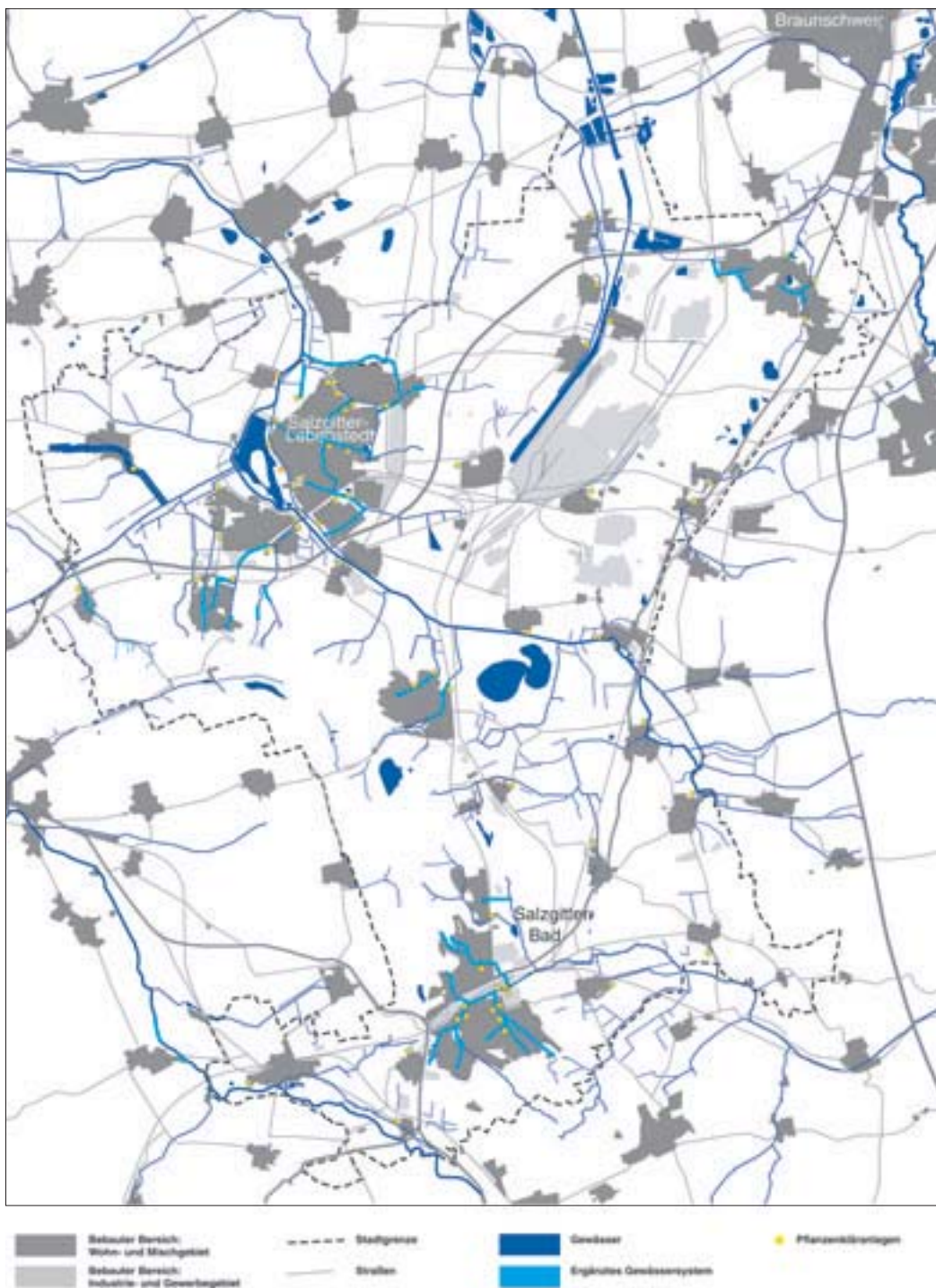


Abbildung 6
Ergänzt Gewässersystem und
Pflanzenkläranlagen (Konzept) in
Salzgitter

Zum Beispiel wird die Denitrifikation als Qualitätsmerkmal bei Großkläranlagen seit Jahren verbessert, bei Pflanzenkläranlagen wird dazu erst in den letzten Jahren geforscht – mit gutem Ergebnis.

Bezogen auf gewerblich-industrielle Abwässer waren die in Großkläranlagen gesetzten Erwartungen zu optimistisch. So ist festzustellen, dass

die Belastung des Abwassers mit Schwermetallen, Salzen, Pestiziden und anderen schwer abbaubaren Stoffen allenfalls eingeschränkt gelöst wird (LANZ 2000).

Zwar entsprechen die Kläranlagen größtenteils den gesetzlichen Vorgaben, jedoch bleibt mit den geforderten Grenzwerten eine Vielzahl dieser Schadstoffe unberücksichtigt. Mit ergänzten techni-

schen Verfahren wäre eine teilweise Abhilfe möglich, entsprechende Investitionen würden jedoch Millionenbeträge erfordern und die Verbesserung und Erweiterung der Technik könnte nicht mit der Zunahme der Probleme Schritt halten.

Vor diesem Hintergrund ist die vorherrschende Praxis grundlegend zu überdenken. Die Stimmen zugunsten dezentraler Abwasserkonzepte (OTTERPOHL 2001, HIESSL/HERBST 2001) mehren sich, weil damit unterschiedlich verschmutzte Abwässer von vornherein getrennt und damit effektiver gereinigt werden können. In jedem Fall sind dezentrale Lösungen als gleichwertige Alternative zur Großtechnologie in Betracht zu ziehen.

Das würde bedeuten, dass Regenwasser weitgehend am Ort seines Anfalls zu versickern oder offen zu sammeln und verzögert an Oberflächengewässer abzugeben ist.

Des Weiteren wären Gewerbe- und Industriebetriebe verpflichtet, ihr jeweiliges produktionsbedingtes Abwasser gesondert zu reinigen; in Kenntnis der Abwasserinhaltsstoffe könnten sie mit speziellen Lösungen, die sich aus biologischen und chemischen Verfahren zusammensetzen, gezielter reagieren (MÜLLER-BLANKE 2001).

Für die Reinigung des häuslichen Abwassers wäre eine Trennung der Fäkalien vom Grauwasser aus Bad und Küche anzustreben; dies ließe sich mit der Einführung von wasserfreien oder nahezu wasserfreien Toilettensystemen wie Komposttoiletten (für Einfamilienhäuser) und Vakuumtoiletten (für Mehrfamilienhäuser) erreichen.

Für eine Grauwasserreinigung in Pflanzenkläranlagen würde eine Filterfläche von einem Quadratmeter pro EinwohnerIn ausreichen.

Die gesammelten – eventuell noch mittels Urinseparation

getrennten – und abgebauten Fäkalien könnten dann auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht werden.

Pflanzenkläranlagen in verdichteten Siedlungsgebieten – ein Denkmodell

Diese Möglichkeiten einer Dezentralisierung in verdichteten Siedlungsgebieten wurden am Beispiel der Stadt Salzgitter auf der Ebene eines Denkmodells untersucht. Salzgitter zählt 120.000 EinwohnerInnen und setzt sich aus 31 Ortsteilen zusammen, wobei Salzgitter-Lebenstedt mit 48.000 EinwohnerInnen und Salzgitter-Bad mit 25.000 EinwohnerInnen die Hauptsiedlungsschwerpunkte bilden.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei einem Einzugsbereich von bis zu 3.000 EinwohnerInnen pro Pflanzenkläranlage für das gesamte Stadtgebiet 64 Pflanzenkläranlagen notwendig sind (s. Abbildung 6).

Während in den kleinen Ortsteilen jeweils nur ein oder zwei Anlagen zur Reinigung des anfallenden Grauwassers am Ortsrand ausreichen, müssen beispielsweise in Salzgitter-Lebenstedt 15 Anlagen in die städtische Siedlungsstruktur integriert werden. Diese befinden sich entweder an den natürlichen Gewässern oder an zwei neu zu errichtenden Gräben (s. Abbildung 7).

Darüber hinaus lässt sich die Unterbringung in Salzgitter-Lebenstedt folgendermaßen realisieren:

Größtenteils könnten sie in straßenbegleitenden Grünräumen und in den Randbereichen von öffentlichen Grünanlagen platziert werden. Auch in der Mitte von Quartieren finden sich Standorte.

Die Siedlungen aus den 50er bis 60er Jahren beispielsweise verfügen meist über genügend geeignete Flächen. Sind die Wohnsiedlungen im Eigentum von Wohnungsbau- gesellschaften, dürfte die Nut-



zung von Gemeinschaftsgrünflächen keine Schwierigkeit darstellen (vor allem wenn sie in Umbaumaßnahmen eingebunden sind und im Betrieb kostengünstiger werden).

Die anderen beiden Standorte der Pflanzenkläranlagen auf Privatgrundstücken befinden sich auf einer Ackerfläche beziehungsweise am Randbereich eines Segelflughafens;

auch hier könnten Verhandlungen durch die Stadt über Ankäufe oder Nutzungsvereinbarungen zum Ziel führen. Bei Neubau- und Rückbauvorhaben würde sich die flächenmäßige Unterbringung von Pflanzenkläranlagen durch ein entsprechendes städtebaulich-freiräumliches Konzept von vornherein vereinfachen.

Abbildung 7 Wasser-Grünsystem und Pflanzenkläranlagen (Konzept) in Salzgitter-Lebenstedt



Prof. Dr.-Ing. Hille v. Seggern
 Jahrgang 1945, vertritt das Fachgebiet Freiraumplanung und Entwerfen in der städtischen Entwicklung am Institut für Freiraumentwicklung und Planungsbezogene Soziologie.



Dipl.-Ing. M.A. Gudrun Beneke
 Jahrgang 1950, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Freiraumentwicklung und Planungsbezogene Soziologie.

Dezentrale Abwasserbeseitigung und -reinigung als Element der Ortsentwicklung

Pflanzenkläranlagen sind also hinsichtlich ihres Flächenbedarfs in weiten Teilen in verdichtete Siedlungsgebiete integrierbar. Darüber hinaus enthalten entsprechende Abwasserkonzepte Potenziale für die Ortsgestaltung und Ortsentwicklung.

Eine Trennung von Abwasserströmen geht mit einer Umorganisation der Abwasser- und Wasserwege einher. Das Grauwasser der Haushalte gelangt unterirdisch in die Pflanzenkläranlagen. Dafür wird das vorhandene Kanalnetz genutzt und in kleinere, aus den Geländestrukturen abgeleitete und jeweils einer Pflanzenkläranlage zugeordnete Einzugsbereiche unterteilt.

Um relativ sauberes Wasser weitgehend aus der Kanalisation herauszuhalten, werden bestehende Oberflächengewässer durch die Freilegung von verrohrten Bächen und durch neue Wasserläufe ergänzt, die einer offenen Regenwasserableitung und der Aufnahme der Pflanzenkläranlagenabläufe dienen.

Es liegt nahe, neu zu errichtende Wasserläufe so in die Geländestrukturen einzufügen, dass die naturräumlichen Gegebenheiten einer Region zur Geltung kommen. Damit entsteht ein der Wahrnehmung zugängliches, offenes Wassergefüge, das ökologische und freiraumgestalterische Funktion hat.

Pflanzenkläranlagen sind ein vielseitig gestaltbares Grünelement. Unterirdische Vorklärereinrichtungen und die Abwasseraufbringung innerhalb der obersten Kiesschicht schließen Geruchsbelästigungen aus. Dies und die flächige Begrünung des Bodenfilters machen aus der Abwasserreinigungsanlage ein attraktives Freiraumelement, das je nach Pflanzenverwendung, Ausbildung der Einfassung und Umfeld auf unterschiedliche Weise in Erscheinung treten kann.

Zudem lassen sich Pflanzenkläranlagen und Oberflächengewässer zusammengefasst zum Ausgangspunkt für die Entwicklung von Grünsystemen machen.

Entlang von Wasserläufen können innerörtliche Grünflächen räumlich fundiert zueinander in Beziehung gesetzt und eindruckliche Freiraumverbindungen zwischen dem Ort und der umgebenden Landschaft geschaffen wer-

den. Diese Flächen können Gewässerschutzstreifen und Element der Biotopvernetzung sein, als auch Erholungsfunktionen übernehmen und ein gestalterisches Element in der Stadtlandschaft darstellen.

Eine derartige Verknüpfung von Gewässergefüge und Grünflächen kann wiederum ein entscheidender Impuls für eine strukturierte und qualifizierte Siedlungsentwicklung sein, die die ortsbezogene Identität stärkt.

Zur Aktualität von dezentralen Abwasserkonzepten

Dezentrale Abwasserkonzepte sind hoch aktuell, weil damit dem Anspruch der Ressourcensicherung besser Rechnung getragen werden kann und weil in immer mehr Kommunen das Geld für Instandhaltung, Modernisierung und Ausbau der Abwassertechnologie zugunsten von neu zu erschließenden Siedlungsgebieten knapp wird.

Bei der vielfach dringend anstehenden Kanalnetzsanierung ist die Frage, ob es aus Gründen der Nachhaltigkeit und Ökonomie nicht sinnvoller ist, das unterirdische Leitungsnetz zurückzubauen und die Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung neu zu organisieren.

Absehbar ist, dass auch in Deutschland die Bevölkerungszahlen in Zukunft abnehmen und damit auch alle Infrastruktureinrichtungen erheblich weniger als bisher genutzt werden (DASL 2002). In Kommunen, die bereits jetzt von Schrumpfungsprozessen betroffen sind, geht das Abwasseraufkommen zurück. Zudem wird weniger Abwasser produziert, weil die Wassersparappelle wirken.

In Folge davon verlangsamt sich bei Trockenwetter auf den langen Wegstrecken zur Kläranlage der Transport des Abwassers und führt zu unangenehmen und zum Teil gefährlichen Geruchs- und Gasentwicklungen, die über die Gullys und Schächte in die Siedlungsfreiräume entweichen. Zudem bereitet abgestandenes Abwasser Schwierigkeiten bei der Reinigung.

Diesen Problemen wird mit Spülungen des Kanalnetzes entgegengewirkt und ein schonender Umgang mit der Ressource Wasser erneut unterlaufen.

Es gibt also eine Reihe von Gründen, die Dezentralisierung der Abwasserbeseitigung und Abwasserreinigung weiter zu verfolgen; sie stellt ein großes siedlungsgestalterisches Potenzial dar und es kann damit flexibler, kostengünstiger auf sich verändernde städtebauliche Entwicklungsprozesse reagiert werden als mit einem großtechnischen System.

Literatur

- BENEKE, GUDRUN/SEGGERN, HILLE V. (Hg.)/KUNST, SABINE 2001: Abwasser als Bestandteil von Stadtlandschaft. Band 61 der Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung, Universität Hannover
- DASL DEUTSCHE AKADEMIE FÜR STÄDTEBAU UND LANDESPLANUNG (Hrsg.) 2002: Schrumpfende Städte fordern neue Strategien für die Stadtentwicklung. Dokumentation Wissenschaftliches Kolloquium 2001 in Leipzig, Berlin
- HIESSL, HARALD/HERBST, HEINRICH 2001: Umgestaltung kommunaler Abwasserentsorgungskonzepte. In: Tagungsband zur 34. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft vom 14.3 bis 16.3.2001 in Aachen. Aachen
- LANZ, KLAUS 2000: Wasserpolitik in Europa – Rückblick und Ausblick. In: Jahrbuch Ökologie 2000. München
- MÜLLER-BLANKE, NORBERT 2001: Der Handel mit Abwasserfrachten. In: Tagungsunterlagen zu: Erstes Wellingsbüttler Gespräch am 29.05.01 im Schulungszentrum Alstertal der Hamburger Stadtentwässerung. Hamburg
- OTTERPOHL RALPH 2001: Erste Erfahrungen mit alternativen Abwasserentsorgungsanlagen. In: Tagungsband zur 34. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft vom 14.3 bis 16.3.2001 in Aachen. Aachen
- WINTER, MARGARITA 1995: Ökotechnik, was ist das? Naturnahe Technik am Beispiel von Pflanzenkläranlagen. In: Koryphäe. Medium für feministische Naturwissenschaft und Technik. Heft Nr. 17