

**Internetbeitrag zum Thema Abwasser**  
**vonHerrnDipl.-Ing.(FH)BerndJäckelausPutzkau**  
Dezember 2007

Herzlich willkommen in meinem Internetbeitrag. Aus Zeitgründen und der Effektivität wegen habe ich auf die Feinstbearbeitung des Beitrages verzichtet. Vorsorglich möchte ich darauf hinweisen, dass ich keinesfalls die Absicht habe, irgend jemand zu beleidigen oder anzugreifen. Alles hier Geschriebene basiert auf gamachten Erfahrungen. Da sich mein Beitrag mit Problemen beschäftigt, ist es für mich unumgänglich, die Aufgaben beim Namen zu nennen. Wir können nicht erwarten, dass sich von selbst etwas zum Besseren ändert, wenn wir nicht etwas bewegen oder uns verändern. Es hilft uns nicht weiter, ein Blatt vor den Mund zu nehmen. Nach einiger Zeit Berührung mit gesellschaftlichen Problemen konnte ich eine Ursache vielen Übels erkennen. Es handelt sich um das Prinzip der Trennung. In unseren Kreisen ist das Sprichwort „Teile und Herrsche“ sehr bekannt. Weil ein Hauptproblem der Menschheit die Trennung zu sein scheint, halte ich es für notwendig, die den Abwasserbereich tangierenden Themen im Auge zu behalten. Wir müssen davon ausgehen, dass uns weite Teile der Realität unbekannt sind. Nur wenn wir das Übel an der Wurzel packen, können wir das Leiden auf Erden beenden. Fehler bitte ich mir nachzusehen. Gern nehme ich Ihre Anregungen entgegen. Ich hoffe Ihnen helfen zu können und wünsche viel Erfolg bei Ihren Vorhaben. Ein Gegenbeweis meiner Ausführungen kann nur in rechnerischer Form bzw. mit Zahlen akzeptiert werden.

**Inhalt:**

Meeting im Schloss in Gadow vom Fr., den 12.10.07 bis So., den 14.10.2007 .....	1
Erfahrungen aus Putzkau .....	3
Kostengegenüberstellung Zentralkläranlage gegenüber dezentralen Pflanzkläranlagen ..	3
Zum Umgang mit Wasser .....	4
Rohrleitungsdurchmesser für Freigefällekanäle .....	6
Kosten der Rohrreinigung .....	7
Anzustrebende Lebensdauer der Kläranlagen .....	8
Hormonähnlich wirkende Substanzen / Abdichtungen .....	9
Literaturverzeichnis .....	9

**Meeting im Schloss in Gadow vom Fr., den 12.10.07 bis So., den 14.10.2007**

Die Teilnahme hat sich trotz der insgesamt 1100 km Pkw-Fahrt gelohnt. Das Wetter war phantastisch, die Blätter der Bäume waren bunt. Jeden Morgen ein malerischer Sonnenaufgang und das Wecken geschah durch die Sonne. Kein Verkehrslärm. Ein schönes Frühstück im Kreise der Mitstreiter.

Darum an dieser Stelle nochmals ein herzliches Dankeschön an die Organisatoren und das Schlosspersonal.

Zusammenfassend möchte ich feststellen: Der Besuch dieses Treffens hat mich sehr inspiriert, wie selten eine Veranstaltung. Vielleicht liegt das auch an dem Umstand, dass in Gadow die Natur relativ in Ordnung ist und an dieser Stelle nicht umsonst ein Schloss steht.

Es hätte mehr Nutzen aus dieser Veranstaltung gezogen werden können. Dieses Problem liegt nicht an den Teilnehmern und der Veranstaltung selbst, sondern in der Hauptsache an den betroffenen Bürgern, die nicht erschienen sind, aus welchen Gründen auch immer. Die Kosten waren bürgerfreundlich.

Aus eigener Erfahrung möchte ich hier den Gedanken, den Verdacht bzw. die unbewiesene Behauptung in den Raum stellen, dass die Trägheit und die Gleichgültigkeit ein Resultat falscher Ernährung und schlechten Trinkwassers ist. Schließlich sagt ein Sprichwort: „Der Mensch ist was er isst.“

## **Aber nun vom Inhalt des Meetings und einige Gedanken dazu:**

Es war Fachkompetenz anwesend, dass in Gadow ein Licht aufging.

Interessierte neue Gäste und Nachwuchsaktivisten.

Das Gericht in Cottbus sagt, Wasserverdunstung ist illegale Abwasserentsorgung. Siehe dazu das Gedächtnisprotoll auf [www.abwasser-marsch.de](http://www.abwasser-marsch.de).

Rechtzeitige Aktivitäten für den gesamten Ort verbessern die Chance, die eigene Nutzwasserwiederverwendungsanlage genehmigt zu bekommen.

Viele Probleme im Leben sind vergleichbar mit: Es ist wie in der Frühe, wenn man auf die Toilette muss. Entweder man erledigt den Gang sofort und kann noch ein wenig schlafen oder man quält sich bis zum Weckerklingeln und hat somit einen schlechten Start in den Tag. Das Leben auf Erden kann durchaus mit einer Schule verglichen werden. Lernen und erfolgreiches Anwenden (Aktivität) führt zum Erfolg.

Aus den Anliegen vieler Gäste war zu erkennen, in vielen Gemeinden ist das Kind bereits in den Brunnen gefallen bzw. der Kanal gebaut. Es gibt einige Orte, in denen ist Schlimmeres verhindert worden. Dazu zählen z. B. Obergruna und Putzkau. Solche Gemeinden haben gemeinsam, dass sich Bürger zusammen rechtzeitig gegen Zentralkläranlagen gewehrt haben.

Wie setzen wir unsere Arbeit fort?

Das Produkt ständig verbessern und immer wieder neu verkaufen: Vergleichbar einem neuen Auto. So müssen wir unser Anliegen, was ein ganz natürliches und legitim ist, mit Argumenten und Beweisen als populär, interessant und erstrebenswert darstellen und somit unsere Mitmenschen zum Mitmachen überzeugen bzw. begeistern.

Sekundärrohstoffdünger bzw. Abwasser ist der Baustoff für unsere Wiederauferstehung.

Wäre es nicht langweilig, ohne Körper 24 h am Tag nichts bewegen zu können?

**Will man uns zukünftiger Leben auf diesem Planeten berauben?** Stellen Sie sich vor, Sie werden im nächsten Leben mit Missbildungen infolge mangelhafter Ernährung wiedergeboren. Mit dem Begriff Wiederauferstehung könnte eine beeindruckende Kampagne gestartet werden. Ursprung ist der Text von Hundertwasser. Diesen Text finden Sie unter [www.abwasser-marsch.de/Alternative Lösungen](http://www.abwasser-marsch.de/Alternative_Loesungen). Was ich hier nachvollziehbar beschreiben möchte, an das glauben viele Menschen in ihrer Religion, wollen aber von einer Erklärung über das natürliche Funktionieren nichts wissen. Selbst wenn jemand meint, dass nichts bewiesen ist, besteht das Risiko, einer Manipulation erlegen zu sein.

Das Wissen von den anerkannten Professoren Wilhelm Rippl und Rolf Kreibich nutzen bzw. zitieren.

Prof. Dr. Rolf Kreibich ist wissenschaftlicher Direktor und Geschäftsführer vom Institut für Zukunftstudien und Technologiebewertung in Berlin. Weitere Informationen unter [www.izt.de](http://www.izt.de).

Zellwirtschaft ermöglicht 1 kg Lebensmittel mit 0,5 l Treibstoff.

Das Hinauszögern von Baumaßnahmen (dezentrale Kläranlagen in Bürgerhand) sollte aufhören. Kurz vor 2015 schaffen die Ingenieure nicht was für 7 Jahre oder länger gedacht war. Die Leistungen der Bauingenieure können nicht zu Supermarktkonditionen angeboten werden. Man bekommt im Leben wofür man bezahlt. Da in der Planungsphase die meisten Einsparungen der Gesamtkosten erzielt werden können, ist es ratsam, den Ingenieur jedes Einsparpotential suchen zu lassen und am Honorar nicht zu sparen.

Homepage von Herrn Eberhard Paul besuchen und sich über die Bakterienkultur zum aeroben Klärschlammabbau erkundigen.

InternetbeitragAbwasserDez2007BerndJäckel.sxw, 16.12.2007, 15:41:14 Uhr, Seite 2 von 9 Seiten

Es gäbe noch vieles über diese Veranstaltung aufzuschreiben. Aus Zeitmangel muss das aber bleiben. Vielleicht können wir Sie als neuen Teilnehmer beim nächsten Mal begrüßen und durch Ihre aktive Mitarbeit eine nachhaltigere Wirkung des Treffens erzielen. Ich würde mich sehr freuen.

Rückfahrt nach Erlangen am So., den 14.10.2007:

Im Stau vor dem Hermsdorfer Kreuz, auf der A 9 Richtung Nürnberg, fuhr um ca. 17 Uhr ein polnischer Viehtransport mit schreienden Kälbchen. Diese hatten weiße Köpfe und braunes Fell. Hier konnte ich die bittere Erfahrung zum Thema Mitgefühl machen. Die Situation zeigte mir, welchen Umfang und Tiefe die Trennung zwischen Mensch und seinen Mitgeschöpfen hat. Wie tief wollen wir noch sinken? Oder wie viel den Menschen auszeichnendes Mitgefühl wollen wir noch verlieren? Sind wir nicht alle über die sich ausbreitende gesellschaftliche Kälte und den zunehmenden Egoismus empört?

Eigentlich ist die Lage nicht aussichtslos, wenn man bedenkt, dass es gewisse Gesetzmäßigkeiten im Leben gibt. Eine davon wäre: Zum Betrügen gehören immer zwei Seiten. Die eine die betrügt, die andere die sich betrügen lässt. Beide Seiten sind Prügel wert. Wenn die zweite Seite sich nicht betrügen lässt, hat die erste Seite keine Chance dazu. Wir müssen nicht alles glauben, was uns suggeriert wird. Jeder Mensch ist in der Lage, selbst Erkenntnisse zu erlangen. Die hermetischen Gesetze warten darauf, von uns entdeckt zu werden.

### **Erfahrungen aus Putzkau**

Zu langes Hinhalten der Bevölkerung lässt das Interesse der Bürger an einer bürgerbasierten Lösung schwinden. Solches äußert sich durch erste Austritte aus einer Bürgervereinigung.

### **Kostengegenüberstellung Zentralkläranlage gegenüber dezentralen Pflanzenkläranlagen**

Ca. 2003 wurde ich gefragt, ob ich einer Zentralkläranlage im ländlichen Bereich eine preisgünstigere Alternative in einer Berechnung gegenüberstellen könnte. Ich sagte zu und die Berechnung begann. Momentanes Ergebnis ist ca. 20 % Kostenvorteil von dezentralen Pflanzenkläranlagen gegenüber einer Zentralkläranlage. Ich schätze, dass sich am bisherigen Ergebnis nichts wesentlich ändert.

**Es gibt also Hoffnung, den Zentralkläranlagen eine preisgünstigere Alternative entgegenzustellen.**

Da es sich um eine Kostengegenüberstellung mit sächsischen Rahmenbedingungen handelt, möchte ich hier vorerst nur die Voraussetzungen für eine aus meiner Sicht erfolgreiche Alternativlösung beschreiben.

1. Eine Kostengegenüberstellung ist nur von einem unabhängigen Fachmann des Bauwesens erstellbar. Dieser muss bei Ansatz von Pflanzenkläranlagen gute Beziehungen zur Fa. biofilt GmbH in Dresden aufnehmen und sich mit deren Produkten beschäftigen.
2. Wenn man sich für Pflanzenklärbeete entschieden hat, kann an dieser Stelle ein Gespräch mit mir folgen.
3. Es muss jede finanzielle Kleinigkeit Eingang in die Berechnung finden.
4. Vorhandene Mehrkammer-Ausfallgruben werden weitergenutzt bzw. saniert, durch neue ersetzt oder überhaupt neu errichtet. Dabei können mehrer Haushalte durchaus eine gemeinsame Mehrkammer-Ausfallgrube betreiben. Die Nutzungsdauer einer Mehrkammer-Ausfallgrube beträgt bei ordentlicher Bauausführung und richtiger Belüftung ca. 25 Jahre. So der Ansatz in

meiner Berechnung. Es erfolgen jährliche Schlammspiegelmessungen und eine bedarfsgerechte Klärschlammmentnahme. Der Klärschlamm wird zur Klärschlammvererdung bis max. in den nächsten Ort gefahren. Vor Kurzem wurde mir eine Mehrkammer-Ausfallgrube vorgestellt, die seit 37 Jahren in Betrieb ist und nur sehr geringe Betonkorrosion zeigt. Natürlich ist diese mit bituminösen Anstrichen geschützt und gut belüftet. Dieses Beispiel zeigt mir, dass bei dieser Position finanzielle Reserven für die Variante der dezentralen Pflanzenkläranlagen erschlossen werden können.

5. Das in den Mehrkammer-Ausfallgruben mechanisch vorgereinigte Abwasser fließt im Freigefällekanal DN 100, dieser kann durch das Fehlen von Fäkalien und absetzbaren Stoffen mit sehr flachem Gefälle im 3 m breiten **unbebauten u. unbefestigten** Grundstücksrand verlegt werden, zum gemeinsamen Pflanzenklärbeet, wo es zuerst in einen kleinen Pumpenschacht DN 1000 mit Baumarktpumpe gelangt. Das vorgereinigte Abwasser kann auch problemlos durch z.B. einen DN 40- o. DN 50-Dücker unter einem Bach hindurchgeleitet werden, sofern genügend Abwasser hindurchläuft. In die Rohrleitung für vorgereinigtes Abwasser müssen keine Schächte im herkömmlichen Sinn eingebaut werden. Abzweige zur Erdoberfläche, mit gleichem Durchmesser genügen. Siehe dazu [1] S. 309.
  6. Vom Pumpenschacht wird es in einen Hochbehälter, knapp über dem Pflanzenklärbeet. gepumpt. Bei entsprechendem Wasserstand veranlasst ein Heber oder ein Rohrventil die Beschickung der Pflanzenklärbeete. Durch den Bau von Hochbeeten entstehen keine Kosten für die Abfahrt und Deponierung des überzähligen Grabenaushubes. Mit für jedes Beet separatem Heber kann die Abflußmenge je Zeiteinheit bei kleinerem Vorfluter minimiert werden.
  7. Zur Überwachung der Pumpenfunktion dient ein Alarmsystem von Conrad-Elektronik. Sollte die einzige Pumpe des Systems ausfallen, wird automatisch die Serviceperson angerufen.
  8. Den Kosten der Zentralkläranlage müssen gerechterweise die Kosten für die Stilllegung vorhandener Mehrkammerausfallgruben hinzugerechnet werden. Nach meiner Information, von ca. 2004 mit 16 % MwSt., kostete das Verfüllen mit Erde ca. 2000 Euro. Um die Summe der für die Zentralkläranlage hinzuzurechnenden Kosten zu ermitteln, ist eine Aufstellung notwendig, was aus den Mehrkammer-Ausfallgruben geworden ist oder noch werden soll. Ob Regenwasserspeicher oder Verfüllung mit Erde o. a.. Nur von den zu verfüllenden Mehrkammer-Ausfallgruben können die 2000 Euro der Zentralkläranlage zugerechnet werden.
  9. Außerdem sind der Zentralkläranlage die Kosten für die Rohrleitung vom Haus bis zum Übergabeschacht an der Grundstücksgrenze hinzuzurechnen.
  10. Zur Nutzungsdauer verschiedener Anlagenteile sollten eigene Recherchen durchgeführt werden. Angaben oder Aussagen über Nutzungsdauern von 10 oder 15 Jahren für Mehrkammer-Ausfallgruben sind bürgerverachtend und zeigen den Ursprung dieser Angabe. Meist sind damit Betongruben gemeint. Es gibt aber aus Mehrkammer-Ausfallgruben aus PE-HD. Bei diesem Material wird von einer Lebensdauer von 100 Jahren und mehr gesprochen. Durch den Einsatz von sulfatbeständigem Zement (mit hohem Gehalt an Zusalstoffen) bei der Betonfertigteilherstellung kann die Lebensdauer des Betons und des Mörtels verlängert werden. Die Entscheidung über den Einsatz kann an Hand der Ergebnisse der Kostenvergleichsrechnung getroffen werden.
11. Es muss eine Firma geben, die ein Angebot auf die Ausschreibungsunterlagen liefert.

## Zum Umgang mit Wasser

Fäkalien und Urin in das Wasser abzulassen ist das Dummste was die Menschheit machen kann. Wasser ist viel mehr als nur ein flüssiges Element zum Wegspülen von Fäkalien. Es ist an der Zeit, das Übel deutlich beim Namen zu nennen.

**Die Wasserverschmutzung durch Fäkalien und Urin ist Satanismus in Hochform.** Das Wort Satanismus beschreibt den Umgang mit Wasser am eindeutigsten. Diese Wortwahl ist das Resultat der folgenden Bestandsaufnahme.

1. Gewässer werden durch Stoffe vergiftet.
2. Gewässer werden durch Informationen vergiftet.
3. Gewässer werden mit hormonähnlich wirkenden Substanzen belastet.

4. Das Wasser erfährt eine Herabwürdigung, ja Beleidigung, seine ihm zustehende Ehre und Ansehen wird im wahrsten Sinne in den übelsten Schmutz getreten. Wasser macht Leben möglich. Es transportiert Luft, Nährstoffe, Stoffwechselprodukte und Informationen in unserem Körper und soll ihn reinigen. Vermeidbare Wasserverschmutzung ist einfach ein Schlag ins Gesicht des Lebens und jedes einzelnen Lebewesens dieser Erde, ja des Planeten selbst.
5. Biologischer Tod von Gewässern durch Überdüngung.
6. Nährstoffe werden den Lebewesen des Landes entzogen.
7. Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat.
8. Ressourcen- bzw. Nährstoffverlust.
9. Die Wasserverschmutzung durch Fäkalien und Urin ist schwarze Wirtschaft.
10. Der Gewöhnungseffekt, mit dem wir diese Tat ständig wiederholen, sofern man sich dessen bewusst wird, ist erschreckend. Der Gewöhnungseffekt und die Bequemlichkeit sind im täglichen Leben allgegenwärtig. Daran ist ablesbar, dass die menschliche Gesellschaft noch viel tiefer sinken kann, als wir uns momentan vorstellen können.

Das Wort Satanismus zu verwenden, widerstrebt mir sehr. Einerseits erkenne ich darin, wie geringschätzig wir Menschen mit unserer Umwelt und somit mit uns selbst geworden sind, denn wir sind mit der Umwelt verbunden und somit Teil ihrer. Andererseits gibt es keinen treffenderen Begriff dafür. Früher wurde Brunnenvergiftung bestraft. Lesen Sie zu diesem Thema den Artikel von Herrn Hundertwasser unter [www.abwasser-marsch.de/Alternativen\\_zur\\_Wasserspül-Toilette](http://www.abwasser-marsch.de/Alternativen_zur_Wasserspül-Toilette) sowie unter [www.giewasser.de](http://www.giewasser.de).

Ich habe Sorge vor der Reue, die uns irgendwann für unterlassene oder falsche Taten einholen könnte. In einer Irakkriegsbilanz wurden auf der Seite der US-Armee 4.000 Gefallene, 30.000 Verwundete, 6.000 Selbstmörder sowie viele weitere Veteranen mit psychologischen Problemen erwähnt.

#### **Die Wasserverschmutzung durch Fäkalien und Urin ist schwarze Wirtschaft.**

Durch die Informationsverschmutzung des Trinkwassers werden Menschen krank. Nur kranke Menschen kaufen Medikamente und sind somit gute Patienten. Hier ist ein Geschäft was nur mit dem Elend der Menschen funktioniert. Wer ist schon gern krank und bezahlt auch noch gern dafür? Aber es gibt Lösungen durch Körperreinigung von innen. Es gibt Mittel und Methoden um wieder völlig gesund und medikamentenunabhängig zu werden. Suchen Sie einfach bei [www.google.de](http://www.google.de) nach "Kristina Peter" oder in [www.naturepower.ch](http://www.naturepower.ch). Sie hat das sehr interessante Buch "Körperreinigung von innen" geschrieben.

Anstatt den Nährstoffkreislauf zu schließen, landen die Nährstoffe in den Weltmeeren, den Deponien usw.. Deshalb müssen Landwirte Kunstdünger kaufen, die nicht im geringsten die wirklich erforderliche Mineralienvielfalt wieder herstellen. Ergebnis sind schwache, mit Pestiziden belastete Pflanzen, die den Erfordernissen einer gesunden Ernährung nicht gerecht werden. Somit wäre eine weitere Voraussetzung für den Pharmamarkt geschaffen.

#### **Die Wasserverschmutzung durch Fäkalien und Urin ist Umweltzerstörung.**

Im ländlichen Raum, der die überwiegende Fläche der Erde ausmacht, wird das Toilettenspülwasser zum Großteil der Natur entzogen, die es für die Verdunstung brauchte, um Regen in weiten Teilen der Kontinente fallen zu lassen. Die Rohrverlegesande drainieren die Landschaft zusätzlich. Freigefällekanäle wurden und werden meist mit einem Mindestdurchmesser von DN 200 verlegt. 100 mm Sand darunter und darüber sowie rechts und links beschreiben die Größenordnung der Drainage.

Geschichtlich gesehen, stammt die Schwemmkanalisation aus der Antike, von einer Kultur, die uns kein Vorbild sein kann.

Jedes Wegargumentieren dieser Aufstellungen ist der Versuch, die Wahrheit lächerlich zu machen. Das Gegenteil dieser Aufstellung kann nur durch Zahlen bewiesen werden. Argumente ohne Zahlen können nicht akzeptiert werden.

## Rohrleitungsdurchmesser für Freigefällekanäle

Dieses Thema ist ein heißes Eisen. Sie können große Kanäle für ein Rinnsal bauen lassen und damit unmöglich hohe Reinigungskosten erzeugen oder aber die Dimensionierung selbst in die Hand nehmen und zu einer sinnvollen Lösung kommen. Ob im Rohr etwas liegenbleibt oder nicht, hängt vom Transportgut, einer ausreichenden Fließgeschwindigkeit und Schleppspannung ab. Dazu gibt es in der Homepage der RWTH Aachen ein kleines Programm von Prof. Dr. Paulsen, welches ausrechnet, ob etwas liegenbleibt oder nicht. Es ist unter dem folgenden Pfad zu finden (jedenfalls war es das noch Mitte März 2007): [www.hawk-hhg.de/ho/paulsen/Materialien/Tools/rohr.exe](http://www.hawk-hhg.de/ho/paulsen/Materialien/Tools/rohr.exe). Wenn es da nicht mehr zu finden ist, könnte es unter [www.archive.com](http://www.archive.com) oder so ähnlich zu finden sein. Aber Vorsicht, in Anfangshaltungen von Rohrleitungen fließt nur gelegentlich Abwasser. Das berücksichtigt das Programm nicht. Außerdem scheint das Programm die Erkenntnisse der Tabelle 2.2 auf S.7 in der nachfolgend beschriebenen Dissertation unberücksichtigt zu lassen.

In Anfangshaltungen ab einer Länge von ca. >15 m ist die Gefahr des Liegenbleibens von Fäkalien recht hoch. Dort herrschen andere Gesetzmäßigkeiten, die ich bisher in noch keinem Lehrbuch gefunden habe. Eine Lösung wäre, den Fäkalien gesammeltes Grauwasser mit  $\tau > 4 \text{ N/m}^2$  hinterherzuschicken.

In [6] der Dissertation „Beitrag zur Verbesserung der Reinigung von Abwasserkanälen“ von Joachim Dettmar aus Höxter wird beschrieben, wie durch einen Intervallbetrieb bzw. die Schwallspülung Ablagerungen in Kanalrohren vermeiden werden können. Allerdings hat die Dissertation Kanäle einer Stadt zum Gegenstand. Keine kleinen Rohrleitungen der dezentralen Gruppenlösung eines dünn besiedelten Dorfes. Sie ist unter dem Pfad <http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus/volltexte/2006/1477/> zu finden (jedenfalls war sie das noch Mitte März 2007). Auf S. 7 sind in Tabelle 2.2 Kritische Wandschubspannungen für den Sedimentationsbeginn verschiedener Autoren angegeben. Sie reichen von 0,04 bis  $4 \text{ N/m}^2$ .

Wenn Sie von Planern eine Rohrleitung geplant bekommen, lassen Sie sich von diesen bitte die Ausnutzung nachweisen. Selbst habe ich für eine DN-200-Rohrleitung in einem konkreten Fall eine Ausnutzung von 4 % ermitteln können, wenn Wasser durch sie floss.

DN-200-Rohrleitungen werden oft mit zu transportierenden Schuhen und Pappstücken begründet. Genau so könnten DN-250-Rohrleitungen gerechtfertigt werden. Machen Sie doch eine Rohrverengung auf dem Grundstück des Abwassererzeugers, dann wird er sich überlegen, wie häufig er Verstopfungen selbst beheben möchte. Die Allgemeinheit und die Umwelt für solchen Missbrauch zahlen zu lassen, ist nicht der richtige Weg. Jetzt sagen Sie nicht, dass eine Querschnittsverengung in einem Schmutzwasserkanal nicht geht. Ich habe selbst so etwas in einer Planung eines professionellen Büros gesehen. Zwar nur von DN 200 auf DN 150, aber immerhin.

Kanäle mit Ablagerungen müssen gelegentlich gereinigt werden. Hochdruckreinigung von Kanälen, in die Fäkalien und Sand gelangen, erzeugt durch die herumfliegenden Partikel eine Aufrauung der Innenoberfläche. Das könnte zur Verringerung der Fließgeschwindigkeit bzw. zum besseren Anhaften von Verschmutzungen führen. Erhebliche Reinigungskosten und erhöhter Rohrverschleiß wären dann die Folgen.

Die sicherste Variante ist deshalb, die Mehrkammer-Ausfallgruben weiter zu betreiben und nur die vorgereinigten Abwässer durch die Rohrleitung zum gemeinsamen Pflanzenklärbeet zu leiten. Dabei ist ein Rohrdurchmesser von DN 100 meist ausreichend. Ich werde selbst ausprobieren, ob diese Rohrleitung, von der Mehrkammer-Ausfallgrube bis zum Pumpenschacht, mit einem Durchmesser DN 40 im Freigefälle funktioniert. Des Erfolges bin ich mir ziemlich sicher. Ein weiterer Vorteil von Mehrkammer-Ausfallgruben ist, dass der Filterkörper von Pflanzenklärbeeten wesentlich länger nutzbar ist. Dünnere Rohrleitungen sind auch schneller u. Kostengünstiger auf Dichtheit zu prüfen. Eine Inspektion durch Kanalfernsehen ist dann eigentlich überflüssig. Falls eine Reinigung erforderlich werden sollte, kann diese durch eine einzige Person mit einem Handspülgerät realisiert werden. Als einen gut zu reinigenden Rohrquerschnitt sehe ich DN 50 an. Die Abstände der Zugangsrohrleitungen sind entsprechend der technischen Möglichkeiten des Spülgerätes zu wählen.

Außerdem kann das Rattenproblem auf ein Minimum reduziert werden, denn: die Rohrleitungen können so klein gewählt werden, dass Ratten nicht hindurchpassen und außerdem nichts zu fressen finden. Vorgereinigtes Abwasser in DN 50- o. DN 40-Rohren im Freigefällekanal fließen zu lassen, ist meine Idee zur Kostensenkung und zum Umweltschutz. Die Idee ist ebenfalls eine zwangsläufige Antwort auf die immer mehr zunehmende finanzielle Belastung der Bürger bzw. auf sinkende Reallöhne. Diese Idee hat nicht den Makel, dass sie Kosten auf andere Bereiche verschiebt. Weil an derartigen Lösungen kein Geld verdient werden kann, ist davon auch nichts in der DIN zu finden. Die DIN spricht nur Empfehlungen aus. Sie ist kein Gesetz. Würde die DIN wie ein Gesetz angewendet, gäbe es keinen technischen Fortschritt, den wir doch alle so sehr wollen. Ich gebe zu, die Idee muss in der Praxis geprüft werden. Ich sehe vordergründig zwei Bauweisen. 1.: PE-Rohr von der Rolle. 2. Die grauen PP-HD-Rohre DN 40 o. 50 mit Zementumhüllung in Pyramidenform. Die Menge an Verlegesand könnte erheblich reduziert werden. Reinigungsmöglichkeiten sind einzuplanen bzw. Lösungen dafür zu entwickeln. Bei Variante 2 wäre die Nutzungsdauer der relativ dünnwandigen Rohre zu erfragen. Weil die grauen Rohre für die Anwendung im Haus vorgesehen sind, könnte es bei diesen Rohren rechtliche bzw. Genehmigungsschwierigkeiten geben. Außerdem muss das Material dem Inhaltsstoffen des Abwassers widerstehen können. Evtl. verlangt eine Behörde, dass das Rohr eine Zulassung für den Abwassertransport haben muss. Bei derartigen Forderungen könnten die Kunststoffrohre vom Flowtex-Verfahren oder andere Druck- oder Unterdruckleitungen (für Abwasser geeignet) aus PE eingesetzt werden.

Wir dürfen uns nicht übermäßig Kosten aufs Auge drücken lassen.

### Kosten der Rohrreinigung

Sie hängen in großem Maße von dem Durchmesser der Rohrleitung und dem transportierten Medium ab.

Die folgenden Informationen entstammen der städtischen Kanalreinigung für Schmutzwasserkanäle (mit Fäkalien). Die aber auch angewendet werden können, wenn DN 200-Kanäle auf dem Land gebaut werden, um Fäkalien zu transportieren. Wenn ein ordnungsgemäßer Betrieb gefordert wird, sind diese Kosten für DN 200er Kanäle unsausweichlich angesagt. Damit lässt sich bestimmt gutes Geld verdienen.

Angaben dazu finden sich in [4] ATV-Regelwerk ATV-A 147 Betriebsaufwand für die Kanalisation, Teil 2: Personal-, Fahrzeug- und Gerätebedarf, 1995.

S. 14 Tabelle 2:

2.1 Häufigkeit der Kanal- und Schachtreinigung = 0,1-2 Male pro Jahr

Bemerkungen: Häufigkeit bei Systemreinigung i. M. 0,33 (Mal pro Jahr)

2.1.1 Kanal- und Schachtreinigung

2 Arbeitskräfte + 1 komb. Hochdruckspül- und Saugfahrzeug mit Wasser-rückgewinnung

900-1000 m Tagesleistung (bei 6 Std. Arbeitszeit vor Ort) bei DN 200-300

S. 16 Tabelle 4 Sonderleistungen:

4.1 Rattenbekämpfung in Kanalschächten: 10-30 % der Schächte pro Jahr

2 Arbeitskräfte + 1 Kol.-Fahrzeug schaffen eine Tagesleistung von 50-70 Schächten (bei 6 Stunden Arbeitszeit vor Ort)

S. 23 Tabelle 13 Beispiel einer Berechnung in [5]:

2.1.1 bis 2.1.3 (Kanal- u. Schachtreinigung) ist mit **0,33 Mal pro Jahr** angegeben.

[7] S. 12: 3.2.1 Kanal- und Schachtreinigung

- Reinigungsintervalle zw. 2/Jahr und 0,1/Jahr
- ohne Ablagerungen kann auf Reinigungen verzichtet werden.

In [5], der Kostenrechnung von Sch/C 15 Jahre vom 31.08.01, wird folgender Ansatz für Rohrreinigungskosten verwendet: 1,8 DM/m aller 3 Jahren.

In [6], der Dissertation „Beitrag zur Verbesserung der Reinigung von Abwasserkanälen“ von Joachim Dettmar aus Höxter, wird unter 7.1 auf S. 158 zu den Kosten wie folgt geschrieben: „Eine bei nordrhein-westfälischen Gemeinden durchgeführte Umfrage (Stein et al., 2000) ergab, dass für die Reinigung öffentlicher Kanäle jährlich rund 51 Mio. Euro ausgegeben werden. **Die durchschnittlichen Aufwendungen für die Reinigung eines Kilometers Kanal betragen aufgrund eines Reinigungsintervalls von 1 bis 2 Jahren 1.023 Euro.** Auf die Bundesrepublik Deutschland hochgerechnet würden für die Reinigung öffentlicher Kanäle Kosten in Höhe von rund 256 Mio. Euro pro Jahr entstehen. Die jährlichen Gesamtaufwendungen für den Betrieb deutscher Abwasserkanäle errechnen sich unter Annahme mittlerer spezifischer Kosten von 4,4 Euro/(m\*a) (REICHERTER, 2003) zu rund 2,1 Mrd. Euro. Somit macht die heutige Reinigung rund 12 % an den gesamten Betriebskosten aus.“

In [2] auf S. 25 werden für einen Freigefällekanal DN 150-200 laufende Kosten von 0,5 Euro netto/(m\*a) angegeben. Für einen Freigefällekanal DN 200-250 laufende Kosten von 1,0 Euro netto/(m\*a). Liegt da nicht der Schluss nahe, dass bei einem kleineren Rohr für vorgereinigtes Abwasser die Kosten noch viel niedriger sein könnten?

## Anzustrebende Lebensdauer der Kläranlagen

Die Argumentationen zur anzustrebenden Nutzungsdauer sind recht unterschiedlich. Die Vertreter der Schwemmkanalisation befürworten 100 Jahre Nutzungsdauer der Zentralkläranlagen. Die Vertreter der Kleinkläranlagen hingegen 25 Jahre. Beide haben aus Ihrer Sichtweise Recht.

Um sich einer optimalen Entscheidung, die jeweiligen Gegebenheiten und Vorstellungen der Betroffenen berücksichtigend, zu nähern, möchte ich hier einige Kriterien aufzählen, die meiner Überzeugung nach geprüft werden sollten.

1. Wie viele Male in meinem Leben möchte ich mich noch mit einem Neubau der Abwasseranlage beschäftigen.
2. Werde ich noch das Geld für eine neue Anlage, einen neuen Anschluss, die Abwassergebühren oder eine Abwasserpauschale im Alter haben?
3. Wie viel kostet eine längere Lebensdauer der Anlage?
4. Wann ist eine neue Anlage wegen strengeren Einleitwerten notwendig?
5. Gibt es noch andere wichtige Dinge in meinem Leben, wofür man Zeit braucht?

Neben diesen Fragen existieren Tatsachen, die eine Basis der Entscheidung bilden können. Eine Technik muss nicht zwangsläufig nach 25 Jahren veraltet sein.

1. Es gibt Technik, welche sich bisher bewährt hat und das noch lange tun wird. Diese wären:
  - Vermeidung von Wasserverschmutzung,
  - Trennung von Fäkalien, Urin und Grauwasser
  - Mehrkammer-Ausfallgruben bewähren sich seit mindestens 50 Jahren. Sie bilden eine störungsunanfällige Vorreinigung. Eine Ablösung durch ein besseres Verfahren ist nicht absehbar.

2. Wo habe ich meinen Lebensmittelpunkt?

Es gibt also Technik, die man bei strengeren Einleitwerten mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe erweitern kann. Somit macht auch eine längere Nutzungsdauer durchaus Sinn. Verfahren, deren Technik zum Großteil aus langlebigen Erdbauwerken besteht, eignen sich besonders, durch dem Einsatz höherwertiger Dichtungselemente die Nutzungsdauer zu vervielfachen und somit den Projektkostenbarwert zu senken.

Das Abwasserproblem muss spätestens ein Ende finden, wenn alle Nährstoffe sich im Kreislauf

bewegen und das benutzte Wasser der Vegetation übergeben wird.

Ein solches System nutzen die abwasserableitungsfreien Grundstücke, für die es bereits heute ausgereifte Lösungen gibt.

## **Hormonähnlich wirkende Substanzen / Abdichtungen**

Von einigen Ingenieurbüros werden noch immer PVC-Folien als Abdichtungen erwähnt bzw. von der Industrie hergestellt, mit den Folgen, dass die sich daraus verflüchtigenden Weichmacher in der Umwelt, zu der auch die Menschen gehören, als hormonähnliche Substanzen wirken.

Einige Folgen und Einsatzgebiete der hormonähnlich wirkenden Substanzen sind in [3] auf S. 4 zu finden. Daraus einige Auszüge: „Phtalate dienen als Weichmacher und halten alle PVC-Materialien wie Schläuche, Verschlüsse, Deckel und Flaschen flexibel. Phtalate findet man ebenso in Kosmetika, in Farben, und Lacken, in Fußböden und anderen Produkten, die den Kunststoff PVC enthalten. Weil die Phtalate chemisch nicht gebunden sind, dampfen sie aus oder können durch Körperflüssigkeiten herausgelöst werden.“ „Eine andere Arbeitsgruppe aus den USA hat bereits herausgefunden: Je höher die Mutter mit Phtalaten belastet war, desto geringer war bei männlichen Neugeborenen der Abstand zwischen Penis und After. Ein Hinweis darauf, dass die Produktion des männlichen Sexualhormons Testosteron gestört war. Es gibt aber auch Hinweise auf Gesundheitsschäden von Mädchen und Frauen. Die im Vorfeld gestarteten Tiefversuche haben ergeben, dass es bei der Verwendung von PVC-haltigen Materialien zu einer Verringerung der Fertilität, das heißt der Fruchtbarkeit der Tiere, kommt.“ „Eine mögliche Mitursache für Gesundheitsstörungen ist Dibutylphtalat, abgekürzt DBP. Und das ist ganz offiziell in über 100 Medikamenten als Hilfsstoff enthalten. DBP soll dafür sorgen, dass die Pillen erst im Darm und nicht schon im Magen aufgelöst werden. Einige dieser Medikamente werden ausdrücklich auch für Schwangere empfohlen.“

Hormone und hormonähnlich wirkende Substanzen werden erst unter aeroben Bedingungen unschädlich, nicht im gereinigten Abwasser, welches in Bäche und Flüsse geleitet wird. Das hat die Verweiblichung von männlichen Forellen unterhalb der Kläranlagen gezeigt.

Alternativ kann für Abdichtungen PE = Polyethylen eingesetzt werden. Infos zur technischen Ausführung mit dickerem Material gibt es beim Autor dieses Beitrages. Bei Interesse senden Sie bitte einen frankierten Rückumschlag mit 2 Stück 0,55-Euro-Briefmarken für die Kopierkosten.

Dipl.-Ing.(FH)BerndJäckelNeukircherStr.81OTPutzkau01877Schmölln-Putzkau

Literaturverzeichnis:

- [1] Hosang / Bischof: Abwassertechnik, B.G. Teubner Stuttgart Leipzig, 11. Aufl. 1998
- [2] Freistaat Sachsen, SMUL: Abwasserinvestitionen im ländlichen Bereich, Entscheidungsfindung am Beispiel des Ortsteils Putzkau der Gemeinde Schmölln-Putzkau August 2004, Zentraler Broschürenversand der Sächs. Staatsregierung in Dresden
- [3] PRISMA Magazin, Ausgabe Nr. 59, Dez. 2007/Jan. 2008, [www.prismamagazin.de](http://www.prismamagazin.de)
- [4] ATV-Regelwerk ATV-A 147 Betriebsaufwand für die Kanalisation, Teil 2: Personal-, Fahrzeug- und Gerätebedarf, 1995.
- [5] Kostenrechnung von Sch/C 15 Jahre vom 31.08.01
- [6] Dissertation „Beitrag zur Verbesserung der Reinigung von Abwasserkanälen" von Joachim Dettmar aus Höxter. Sie ist unter dem Pfad <http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus/volltexte/2006/1477/> zu finden (jedenfalls war sie das noch Mitte März 2007).
- [7] Arbeitsblatt DWA-A 147 Betriebsaufwand für die Kanalisation - Betriebsaufgaben und Häufigkeiten vom April 2005