

Seit der Entstehung der ersten Zivilisationen wird der Entsorgung von Abfällen besondere Beachtung geschenkt. So ist in Beschreibungen über frühzeitlichen Stadtstaaten von AMULREE (1973) und SCHADEWALD (1983) schon von detaillierten Vorschriften über den Umgang mit Fäkalien zu lesen. Diese Grundsätze bekommen mit steigender Bevölkerungszahl zunehmende Bedeutung, so dass nach HORNICK (1985) die Beseitigung von menschlichen Ausscheidungen ein wichtiger Teil zur Verbesserung der Lebensqualität ist.

Unabhängig von dem Entwicklungsgrad der Länder oder deren Klimazone, zählt nach FEACHEM (1983) die hygienisch unbedenkliche Entsorgung von menschlichen Fäkalien zu den wichtigsten öffentlichen Gesundheitsproblemen. Die Zahl von weltweit fast zwei Milliarden Menschen ohne Latrinen wird sich nach Angaben der WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO, 1997) in diesem Jahrhundert auf drei Milliarden erhöhen. ARTHUR (1996) berichtet übereinstimmend mit Angaben der WHO (1996), dass von den Krankheiten, die weltweit durch fehlende hygienische Beseitigung von häuslichen Abwässern hervorgerufen werden können, besonders Durchfallerkrankungen, parasitäre Infektionen mit Helminthen und Poliomyelitis im Vordergrund stehen werden.

In industrialisierten Ländern liegen die Risiken der Fäkalienbeseitigung aus Sicht der EPA (1979, 1985) dagegen eher bei der Sammlung und Behandlung von häuslichem Abwasser und dessen Einlauf in Badegewässer, bei dessen Wiederverwertung zu Bewässerungszwecken oder bei der Nutzung der Klärschlämme als Dünger in der Landwirtschaft.

Nachdem die Organisation der hygienischen Fäkalienbeseitigung für dicht besiedelte Gebiete abgeschlossen ist, rücken zunehmend die verbleibenden dezentralen Abwasserproduzenten des ländlichen Raumes in das öffentliche Interesse. Die unverhältnismäßig hohen Anschlusskosten bei kleinen Einwohnerzahlen haben in Verbindung mit dem wachsenden Umweltbewusstsein der Bevölkerung zum Einsatz von naturnahen, biologischen Abwasserbehandlungssystemen geführt.

Im Bereich dieser biologischen Abwasserbehandlung sind als Folge eine Reihe von bekannten Verfahren wissenschaftlich näher untersucht sowie dabei entstandene neue Ideen in die Praxis umgesetzt worden. Dabei haben sich insbesondere Pflanzenkläranlagen als Alternative in der dezentralen Abwasserbehandlung etabliert. Die nach wie vor geführten Diskussionen um die Anlagendimensionierung, deren Leistungsfähigkeit und die Prozess-Stabilität, insbesondere im Winter, haben in der Vergangenheit zu einer Entwicklung der unterschiedlichsten Systeme geführt.

Da der gesetzliche Rahmen für die zuständige Behörde nicht eindeutig ist und die Mess- und Überwachungsprogramme oft unzureichend sind, erfolgt eine Genehmigung vielfach nur unter Vorbehalt. Auch führen Hinweise auf negative Betriebserfahrungen sowie Überschreitung der Leistungsfähigkeit und damit die Nichteinhaltung von Mindestanforderungen nur zu einer zögernden Befürwortung auf der Seite der Betreiber solcher Anlagen. Dies steht in großem Gegensatz zum notwendigen Handlungsbedarf bei der ländlichen Abwasserentsorgung. DIETRICH (1996) stellt in diesem Zusammenhang für die Situation in Baden-Württemberg fest, dass wegen technisch veralteter Anlagen die Schmutzfracht von 600.000 dezentral angeschlossenen Einwohnern ähnlich groß ist wie die von 2,3 Mio. Einwohnern mit zentralem Anschluss.

Die seuchenhygienisch-mikrobiologische Bewertung solcher Anlagen hatte bisher bei den Anlagenplanern, Betreibern oder Genehmigungsbehörden eine untergeordnete Bedeutung. Erst in jüngster Zeit ist ein zunehmendes Interesse an der „Hygiene“ zu erkennen. Daher ist es Gegenstand der vorliegenden Arbeit zu untersuchen, inwieweit naturnahe Abwasserbehandlungssysteme zur Eliminierung von ausgewählten Krankheitserregern und anderen hygienisch relevanten Keimen aus dem Abwasser beitragen können.

Bei der hygienischen Bewertung der ermittelten Keimzahlen ist es entscheidend, in welchen Reinigungsstufen sie in welchen Mengen anfallen und auf welchem Weg sie letztendlich eliminiert werden. So besteht z. B. ein großer Unterschied in der Bewertung, je nachdem ob die Keime mit dem Filtermaterial der Vorklärung entnommen werden oder am Ende der Anlage mit dem ablaufenden Wasser in die Vorflut gelangen. So wäre z. B. für die zuletzt genannte Möglichkeit die Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EWRL 2000) zu beachten, welche ein elementares Maßnahmenprogramm für Flussgebiete fordert. In diesem wird besonders der hygienische Zustand von Fließgewässern in Bezug zu dessen hygienischen Anforderungen der vorhandenen Umwelt gestellt, nach denen z. B. bei Badegewässern besonders strenge Kriterien gelten. Langfristig ist nach dieser Richtlinie sogar zu erwarten, dass auch an Kläranlagenabläufen ein hygienischer Status erreicht werden muss, wie er exemplarisch für Trinkwasserschutzzonen in den Arbeiten von Rustig & Platzer (2002) oder nach Popp (2001) bei Fließgewässern bereits angewandt wird.

Die hier beschriebenen seuchenhygienischen Untersuchungen wurden am Modell einer Pflanzenkläranlage durchgeführt, die als dezentrale, naturnahe Abwasserbehandlungsanlage nach Angabe der ABWASSERTECHNISCHEN VEREINIGUNG ATV (1997) inzwischen einen allgemein anerkannten Stand der Technik bezüglich chemischer Messparameter erlangt hat.

Obwohl einige Autoren wie HAGENDORF (1994) und MITTERER (1995) einzelne hygienische Untersuchungen projektbegleitend durchführten, existieren insbesondere hinsichtlich der Vorreinigung nur wenige umfassende, vergleichend-hygienische Untersuchungen von naturnahen Klärsystemen.

Um dem Grundsatz des seit 1997 geltenden Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KRWG-/ABFG, 1996) gerecht zu werden, ist es nötig, bei der Entsorgung des in der Vorreinigung anfallenden Materials neue Wege zu gehen.

Die mit diesem Gedanken befassten Ingenieure haben ihre Verfahrensideen durch verschiedene technische Lösungen realisiert. MITTERER (1995) beschreibt dabei die Verwendung eines Rottesacks, die FA. NAKLÄR (1995) entwickelte den Rottefilter und die FA. PURE (1996) baut Pflanzenkläranlagen mit direkter Beaufschlagung von Abwasser auf eine Beetoberfläche.

Alle diese Lösungen dienen nicht der chemischen Abwasserreinigung, sondern sind zur Grobstofftrennung gedacht. Sie bringen jedoch generell andere Probleme auf der hygienischen Seite mit sich. Ein spezieller Sachverhalt liegt in der Berücksichtigung der dezentralen Lage der Betriebe und der Entsorgungsmöglichkeiten im ländlichen Raum.

Ein Schwerpunkt dieses Projektes liegt daher in der hygienischen Untersuchung der Verfahren der Grobstoffabscheidung zur Vorreinigung des Abwassers bzw. der Grobstoffabscheidung mit Hilfe von Rottefiltern nach dem System-WURSTER der FA. NAKLÄR (1996). Der Rottefilter wird in der Untersuchung im Vergleich zu der bisher gebräuchlichen Mehrkammerausfallgrube nach DIN 4261 T1 hinsichtlich des mögli-

chen reduzierenden Einflusses auf die Anzahl einer ausgewählten Keimflora und Parasiten untersucht.

Die Vorstellungen über Pflanzenkläranlagen erstrecken sich von deren Betrachtung als natürliches Biotop bis zu der als eine normale Kläranlage. Es soll in dieser Arbeit deutlich werden, dass es sich dabei um Kläranlagen handelt und damit einhergehend alle üblichen Eigenschaften und möglichen Risiken in Bezug auf die Gesundheit vorhanden sind. Durch die Erfassung der hygienischen Zustände in ausgewählten Pflanzenkläranlagen soll weiterhin eine Aussage zur besonderen seuchen- und umwelthygienischen und epidemiologischen Situation dieser Pflanzenkläranlagen im ländlichen Raum gemacht werden.