

WICHTIG FÜR ENTSCHIEDER IN WASSERWIRTSCHAFT, STÄDTEN UND KOMMUNEN.

### INHAIT

Klärschlammvererdungs-  
anlage Förste – Räumung  
und Verwertung

Gütesicherung Klärschlämme

Praxistag Klärschlamm-  
vererdung Werder-Havelland

Vererdungsnachbarschaft  
2011 in Neu-Eichenberg

Naturerlebnisbad im  
Kemnather Land –  
Die erste Saison



Unsere Schilfpflanzen: „Spezialanfertigungen“

### KLÄRSCHLAMMVERERDUNGSANLAGE FÖRSTE

## Räumung und Verwertung

Die Samtgemeindewerke von Bad Grund betreiben am Standort Förste eine Kläranlage und eine Klärschlammvererdungsanlage. Der im Klärprozess anfallende Klärschlamm wird in vier schilfbewachsenen Beeten entwässert und gleichzeitig mit Hilfe der biologischen Prozesse zu Klärschlamm-erde umgeformt. Die technischen Daten von Kläranlage und Klärschlammvererdungsanlage zeigt die nebenstehende Tabelle.

Aufgrund der Empfehlung von EKO-PLANT sowie der aktuell günstigen Verwertungsmöglichkeiten entschieden sich die Samtgemeindewerke in 2010, zwei Beete der Klärschlammvererdungsanlage zu räumen. Analysen der Klärschlamm-erde zeigten, dass sie alle gesetzlichen Anforderungen einhielt und dabei die Grenzwerte i. d. R. weit unterschritt. Daher wurde eine stoffliche Verwertung der Klärschlamm-erde angestrebt. Zudem zeigten vor Ort

### Technische Daten

#### Kläranlage

**Auslegungsgröße:** 19.710 EW  
**Schlammmenge:** 26.667 m<sup>3</sup> (nass)  
Schlammkapazität: 400 t TS/a  
**TS-Gehalt:** 1,50 %  
**Schlammbehandlung:**  
aerobe Stabilisierung

#### Vererdungsanlage

**Baujahr:** 2002/2003  
**Betriebsbeginn:** Juni 2003  
**Beetanzahl:** 4 Vererdungsbeete  
**Anlagenfläche:** 19.303 m<sup>2</sup> (brutto)  
**Anlagensteuerung:** automatisch

ansässige Landwirte Interesse, die phosphat- und humusreiche Klärschlamm-erde auf ihren Flächen zu verwerten.

In 2011 beauftragten die Samtgemeindewerke EKO-PLANT mit der Räumung der

**Fortsetzung auf Seite 2**



Der erste Aushub – Räumung der Klärschlammvererdungsanlage Förste

Beete 2 und 3 sowie der landwirtschaftlichen Verwertung der Klärschlamm-erde. Unmittelbar nach Auftragserteilung begann EKO-PLANT mit den entsprechenden Vorbereitungen. U. a. wurden den Behörden knapp 200 ha Ackerland für eine beabsichtigte Düngung mit Klärschlamm-erde gemeldet.

### Räumung und Verwertung gehen Hand in Hand

Die Räumung der Vererdungsbeete wurde am 18.07.2011 mit dem Öffnen der Erddämme und der Herstellung der Zufahrten begonnen. In den Vererdungsbeeten wurde ein Transportweg errichtet, der das Befahren ermöglicht.

Bei der Planung der Arbeiten musste berücksichtigt werden, dass zwei Vererdungsbeete gleichzeitig zu räumen waren. Dies bedeutete, dass beide mit zwei Räumgeräten in kürzester Zeit entleert werden mussten. Auch die Gestaltung der Transportfahrzeuge wurde auf diese Gegebenheiten abgestimmt. Das Verladen erfolgte im Vererdungsbeet.

Das Material wird nach Vorgabe der Bauleitung auf eine definierte Höhe entleert, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Funktion des Drainagekörpers nicht beeinträchtigt wird und ausreichend Rhizommaterial für den Schilfaustrieb nach der Räumung im Beet verbleibt. Während der Räumarbeiten werden Ausstiegshilfen, Drainagen sowie Zu-

laufkulissen auf ihren Zustand hin überprüft.

Nach Abschluss der Verladearbeiten wurden die Transportwege in den Beeten zurückgebaut, die Erddämme geschlossen und die Kunststoffdichtungsbahn durch ein Fachunternehmen verlegt. Diese Arbeiten wurden am 29.07.2011 beendet, so dass die Wiederinbetriebnahme am 02.08.2011 erfolgen konnte. Geräumt wurden insgesamt 2479 t Klärschlamm-erde.

Das Ausstreuen erfolgte durch die beteiligten Landwirte in eigener Regie. Aufgrund ihrer kompostartigen Konsistenz konnte die Klärschlamm-erde problemlos mit leistungsfähigen Breitstreuern verteilt werden. Halm- und Rhizomreste des Schilfs werden mit Hilfe einer Häckselvorrichtung zerkleinert, die den Streutellern vorgeschaltet ist.

Die Verwertung erfolgte regional auf rund 60 landwirtschaftlichen Schlägen in den Landkreisen Osterode und Northeim. Aufgrund ihres Gehalts an Stickstoff und Phosphor handelt es sich bei der Klärschlamm-erde um einen organischen NP-Dünger. Die Aufbringung dient der Grundversorgung der Böden – insbesondere mit Phosphor. Da ein großer Teil der organischen Substanz abbaustabil ist, trägt die Düngung mit Klärschlamm-erde zur Stabilisierung und Erhöhung des Humusgehalts der Böden bei.

Zusammengefasst lässt sich über das Projekt Räumung der Klärschlammvererdungsanlage Förste folgendes Fazit ziehen: Anstelle von 87.000 t flüssigem Klärschlamm, der über acht Betriebsjahre in die zwei Beete eingetragen wurde, musste nur eine Restmenge von rd. 2.500 t Klärschlamm-erde verwertet werden. Die ursprünglich veranschlagten Kosten konnten dabei deutlich unterschritten werden.

Dipl.-Ing. Martin Peitzmeier,  
Dipl.-Ing. Klaus Wiesner,  
Neu-Eichenberg  
Fotos: EKO-PLANT



Ausbringen von Klärschlamm-erde auf den Acker mit einem Breitstreuer



Gehäckselte Schilfhalm- und Rhizomreste auf dem Acker vor der Einarbeitung

Räumungsdaten 2011 von Beet 2 und 3 der Klärschlammvererdungsanlage Förste (Samtgemeinde Bad Grund)

Anlagendaten Förste	Beet 2	Beet 3
Betriebsbeginn	17.07.2003	23.07.2003
Beschickung	bis 09.2010 (7 Jahre)	bis 01.2011 (7,5 Jahre)
Trockenphase	10 Monate	5,5 Monate
Input Nassschlamm-Menge	41.498 m <sup>3</sup> bzw. 649 t TS	45.557 m <sup>3</sup> bzw. 741 t TS
Input TS	1,56 %	1,63 %
geräumte Menge	1.165 t	1.314 t
verwertete Menge	1.165 t	1.314 t
Massenreduktion im Beet	97,2 %	97,1 %

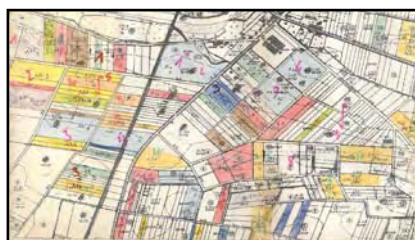
KLÄRSCHLAMMVERWERTUNG

# Einsatz von POLARIS in Niedersachsen

Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) mit Sitz in Oldenburg ist im Rahmen des übertragenen Wirkungskreises zuständige Fachbehörde bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung in Niedersachsen. Neben den in der AbklärV beschriebenen Aufgaben hat sich die Kammer weiteren Anforderungen im Rahmen der Klärschlammverwertung gestellt. Zur effektiven Dokumentation, der Beratung und der Kontrolle bedient sich die Kammer seit Jahren des **Produkt-Orientierten-Landwirtschaftlichen-Raum-Information-Systems POLARIS**, einer Entwicklung der Geoinformationsdienst GmbH in Göttingen-Rosdorf.

„Als ich vor gut 20 Jahren bei der LWK anfang, waren Karteikarten und tape- tengroße Karten die Grundlage“, so Volker Grothey, Mitarbeiter der Bezirksstelle Northeim. Die Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft wurde in den folgenden Jahren immer mehr, damit einhergehend wurde auch der Datenumfang größer. Weitere Punkte, die in den vergangenen Jahren immer stärker bei der Verwertung von Klärschlämmen berücksichtigt werden mussten, waren Auflagen aus Wasser- schutzgebiets-/Naturschutzgebiets-

verordnungen oder die zunehmende Konzentration der Tierhaltung auf den Betrieben. „Die Flut an Information und Daten, die Berücksichtigung finden mussten, konnte nicht mehr in Kartei- karten untergebracht werden“, so der Berater der Kammer.



Analoges Kartenmaterial zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung aus den Archiven der LWK Niedersachsen

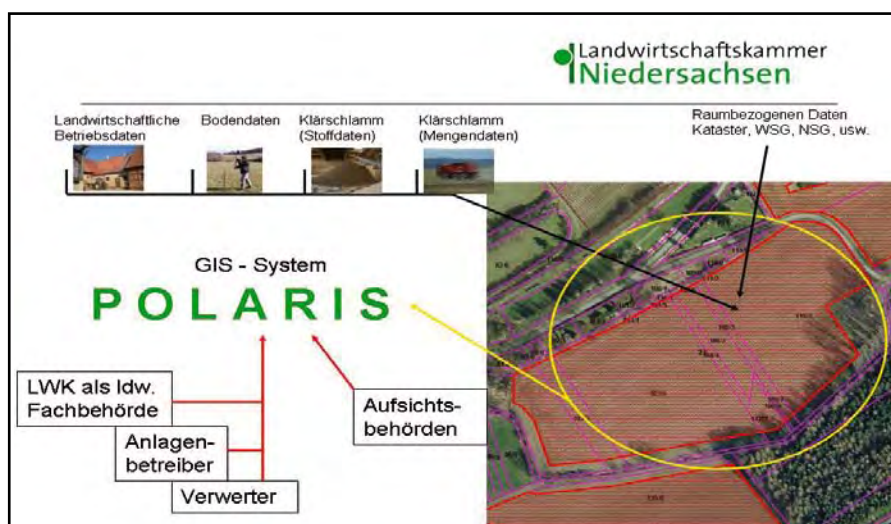
Die LWK entwickelte daraufhin ein ers- tes Klärschlammverwaltungsprogramm unter dem Betriebssystem DOS, wel- ches aber spätestens mit der Jahrtau- sendwende ebenfalls an seine Grenzen kam.

Seit 2002 setzt die LWK flächende- ckend in Niedersachsen das geogra- fische System POLARIS ein. Genauso wie es eine Fläche in der Natur nur einmal geben kann, gibt es diese Fläche im System auch nur einmal. Doppel- nennungen aus verschiedenen Jahren oder von unterschiedlichen Landwirten

oder beauftragten Dritten kann es nicht mehr geben. Sämtliche Analysener- gebnisse von Böden und Klärschlamm sowie alle Stoffmengen werden raum- bezogen gespeichert. „Wir können in unserem System nachvollziehen: Wer wann und wohin Klärschlamm bekom- men hat, wo der Klärschlamm herkam und wer ihn ausgebracht hat“, erläutert Grothey weiter, „Wir dokumentieren jede Vorankündigung und jeden Lieferschei- n“.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind 110.340 Klärschlammflächen, 486.218 Bodenana- lysen, 40.853 Klärschlammanalysen und 287.855 Klärschlamm-Lieferscheine im System für Niedersachsen erfasst. Auf diese Daten können, natürlich nur im Rahmen der jeweiligen Berechtigung, Kläranlagenbetreiber und Verwerter über ein eigenes Modul zugreifen. So geschehen bei der Verwertung der Klärschlammern aus der Abwasser- reinigungsanlage Förste (LK Osterode/ Niedersachsen) durch die Firma EKO-PLANT GmbH. „Zukünftiges Ziel muss der digitale Datenaustausch ohne Papier sein, nur so kann ein reibungs- loser und vor allem effizienter Ablauf gewährleistet werden. Vorankündigun- gen und Lieferscheine mit den dazu- gehörigen Unterlagen in Papierform hin- und herzuschicken, ist kaum mehr machbar“, so übereinstimmend der Mitarbeiter der LWK und Martin Peitzmeier von der EKO-PLANT GmbH, welche das POLARIS Modul für Verwerter dieses Jahr erstmalig und ohne Probleme einsetzte.

Bei der LWK wird das System vorrangig eingesetzt, um den Aufgaben, welche die LWK als landwirtschaftliche Fach- behörde hat, gerecht zu werden. Die LWK ist darüber hinaus die klassische landwirtschaftliche Beratungsinsti- tution für alle landwirtschaftlichen Fragen in Niedersachsen. Somit liegt es nahe,



Schematischer Aufbau des POLARIS Systems der LWK Niedersachsen

dass POLARIS auch für Beratungsaufgaben genutzt wird, die bei der sensiblen Klärschlammverwertung sowohl bei den landwirtschaftlichen Betrieben als auch bei den Verwertern mehr als genug auftreten und auch zukünftig auftreten.

„Spannend wird es, wenn die neue AbfklärV kommt“, bemerkt Grothey abschließend. „Qualitätssicherung wird dort eine starke Rolle spielen und das ist genau das, was POLARIS kann“.



**Volker Grothey  
ist tätig bei der  
Landwirtschaftskammer  
Niedersachsen,  
Bezirksstelle Northeim,  
als Klärschlamm-sachbearbeiter  
und bei der Erstellung von  
Emissionsgutachten.**

**Foto: LWK Niedersachsen**

**Dr.-Ing. Udo Pauly,  
Neu-Eichenberg**

## GÜTESICHERUNG KLÄRSCHLÄMME DURCH DÜMV UND ABFKLÄRV

# Sachstand zu den Novellen

EKO-PLANT engagiert sich in besonderem Maße bei der Ausarbeitung der zukünftigen Grundsätze zur Behandlung und Entsorgung von Klärschlamm. Neben unserer Gremienarbeit möchten wir Ihnen in Zukunft auch direkt unsere Vorstellungen und Ziele in diesem Bereich nahebringen. Für nächstes Jahr planen wir deshalb eine Veranstaltung zur Gütesicherung von Klärschlämmen und Klärschlammern, zu der wir Sie schon jetzt herzlich einladen und über die wir Sie natürlich rechtzeitig informieren werden.

Gemäß gegenwärtigem Sachstand scheint, soweit in naher Zukunft die Verabschiedung der Novelle der Düngemittelverordnung (DüMV) und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfolgt, ein neuer Referentenentwurf zur Novelle der Klärschlammverordnung (AbfklärV) im Frühsommer 2012 wahrscheinlich.

Momentan ist in die Novelle der AbfklärV wieder die Liste der Verfahren zur Hygienisierung aufgenommen worden und damit auch die Klärschlammverordnung. Der Grenzwert für Kupfer wird auf 900 mg/kg TS angehoben, ein gleicher Grenzwert wurde in die Novelle der DüMV aufgenommen. Auch das Thema Gütesicherung ist im gleichen Wortlaut verankert wie im bekannten Entwurf aus 2010, allerdings fehlt hier bislang eine Regelung, die dies in der DüMV fortführt. Die Wirkung dieses Instrumentes der AbfklärV bleibt daher zunächst offen und ggf. ein stumpfes Schwert.

Zur AbfklärV selbst gibt es eine neue Fassung, die jedoch zunächst nicht veröffentlicht wird. Mit den dioxinähnlichen PCB wird neben den PFT ein weiterer neuer Parameter eingeführt und mit einem Grenzwert versehen. Mit der Verabschiedung der Novelle der DüMV erhalten die Grenzwerte der AbfklärV (aktuell 2017) ein Haltbarkeitsdatum

bis zum 31.12.2014. Ab dem 01.01.2015 sind dann die Regelungen der DüMV in allen Fällen zu beachten.

Die heutige Klärschlammverwertung hat bereits die DüMV zu berücksichtigen, wenn ein Klärschlamm die Grenzwerte derselben einhält. Dies würde in gleicher Weise gelten, wenn die Novelle der DüMV durch das Gesetzgebungsverfahren durch ist oder sie weiterhin in Arbeit bleibt; dies ist bereits eine Konsequenz der Novelle der DüMV aus 2008. Nach derzeitigem Sachstand – und eine Änderung hierzu ist nicht zu erwarten – bleibt dies auch dann der Fall, wenn die Novelle der AbfklärV in dem jetzt vorliegenden Umfang auch rechtskräftig würde. Verantwortlich hierfür ist der Grundsatz, dass die DüMV die letzte und einzige Barriere vor dem Boden ist und alle anderen Verordnungen dem vorgelagert sind. So ist die Abstimmung zwischen den beiden zuständigen Ministerien BMU und BMELV noch nicht vollumfänglich beendet. Unter diesen Randbedingungen sind heute und bis zum 31.12.2014 Klärschlämme mit Werten zwischen DüMV und AbfklärV nach AbfklärV zu verwerten. Dies bedeutet prinzipiell, dass schlechtere Schlämme den geringeren Auflagen unterliegen! Hiervon werden zwar sicherlich nur einige Klärschlämme „positiv“ betroffen sein, diese Auswirkung der Verordnungslage kann aber in dieser Form von niemand gewünscht sein. Aktuell kommt nur zum Ausdruck, dass die Abstimmung von DüMV und AbfklärV trotz vieler kleiner Erfolge bisher nicht abgeschlossen ist. Für Kläranlagenbetreiber und Klärschlammverwerter kann nur darauf hingewiesen werden, dass die DüMV zukünftig in ähnlicher Weise zum Handwerkszeug gehören wird wie die AbfklärV, denn Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft hat die Regelungen beider Verordnungen bereits heute zu berücksichtigen.

## ERFOLGSMODELL PRAXISTAG KLÄRSCHLAMMVERERDUNG

# Der WAZV Werder-Havelland stellt sich vor

Seit 2007 betreibt der Wasser- und Abwasserzweckverband Werder-Havelland auf seiner Kläranlage Kemnitz eine Klärschlammvererdungsanlage von EKO-PLANT. Am 8. September 2011 begrüßte der Verband im Rahmen eines zweiten Praxistages Klärschlammvererdung zahlreiche Gäste aus dem Raum Brandenburg. Welche Vorteile bietet die Klärschlammmentwässerung mit Schilf? Wie gelingt deren Etablierung? Wie können Komplettvergaben rechtsicher gestaltet werden? Und bedeutet die neue AbfKlärV und DüMV das Aus für die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlammern? All diese Fragen und nicht zuletzt die Besichtigung einer großtechnischen Vererdungsanlage mit einer Bruttofläche von 25.000 m<sup>2</sup> lockte die Besucher für einen interessanten Vormittag auf die Havelinsel.

Frau Dipl.-Ing. Ilka Mallon, technische Leiterin des Zweckverbandes, stellte zu Beginn der Veranstaltung den Verband und seine Arbeit vor. Im 350 km<sup>2</sup> großen Verbandsgebiet werden über sieben Wasserwerke 40.000 EW mit Trinkwasser versorgt. Eine Kläranlage im Ortsteil Kemnitz reinigt mit einem Anschlussgrad von 38.000 EW das Abwasser von ca. 7.500 Grundstücken, welches über 96 Abwasserpumpwerke und 106 km Kanal der Kläranlage zugeführt wird.

Die fast 30 Jahre alte Kläranlage im Ortsteil Kemnitz wurde Anfang der 90er-Jahre umgestaltet und mit 4 Belebungsbecken als Kaskade und einer chemischen Fällmittelstation mit Orthophosphatmessung ausgestattet, so dass bei einer damaligen Ausbaustufe von 30.000 EW N<sub>ges</sub>-Werte von 18 mg/l bzw. 2 mg/l eingehalten wurden. In den Folgejahren wurden jedoch die Belastungsgrenzen bei zeitweiser Überlastung durch gewerbliche Abwässer erreicht, so dass die Kläranlage in den

Jahren 2005 bis 2007 saniert und auf 38.000 EW erweitert wurde. Für die Klärschlammbehandlung wurden verschiedenste Variantenuntersuchungen durchgeführt; letztlich fiel die Entscheidung für eine Klärschlammbehandlung und -verwertung über das System Klärschlammvererdung. Die Gründe hierfür lagen neben dem allgemeinen Interesse am System und der vorhandenen Fläche (ehemalige Trockenbeete) insbesondere in der Wirtschaftlichkeit und dem überzeugenden Konzept dieser Technologie sowie der in Aussicht gestellten Möglichkeit der Fördermittelanspruchnahme.

In den Jahren 2006 und 2007 wurden vier Klärschlammvererdungsbecken einschließlich Schächten, Armaturen und EMSR-Technik auf dem der Kläranlage benachbarten Baugrundstück von EKO-PLANT als Komplettvergabe erstellt; am 20. August 2007 ging die Anlage in Betrieb. Da es sich um ein biologisch sensibles System handelt, ist im Betrieb insbesondere darauf zu achten, dass die Beete nur gezielt nach einem Beschickungsplan mit Schlamm befüllt werden und die Rückbelastungen im Filtratwasser, welches wieder der Kläranlage zugeführt wird, regelmäßig untersucht werden. Schlammalter und Glühverlust haben hier einen entscheidenden Einfluss. Frau Mallons

Fazit: Klärschlammvererdung stellt eine wirksame Methode zur Entwässerung und biologischen Veränderung von Klärschlamm dar, welche jedoch in der ersten Zeit einer kompetenten Betreuung bedarf. Der Vertrag zum betriebsbegleitenden Engineering mit EKO-PLANT hat hier sehr geholfen und sollte auch von anderen Betreibern in Anspruch genommen werden.

Der Vortrag von Dr. jur. Andreas Harms von den S W K H Rechtsanwälten zur rechtssicheren Komplettvergabe konnte viele Bedenken zu diesem Thema ausräumen und zeigte auf, dass die Vorteile den Aufwand bei Weitem rechtfertigen und man im Nachhinein mit einem verantwortlichen Ansprechpartner bei allen Gewährleistungsfragen auf der sicheren Seite ist. Auch der Vortrag zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung im Rahmen der neuen AbfKlärV und DüMV von Dipl.-Ing. Peter Peters ließ den Schluss zu, dass es kein stoffliches Verwertungsverbot geben, jedoch die Qualitätssicherung strenger wird. Die Nährstoffe in Klärschlämmen – insbesondere Phosphor – sind zu wertvoll, um sie zu verbrennen.

**M. Sc. Katharina Breithaupt,**  
Neu-Eichenberg  
Foto: EKO-PLANT



Die Klärschlammvererdungsanlage Kemnitz des WAZV Werder-Havelland

# Kläranlagenmitarbeiter aus Deutschland und Österreich treffen sich in Neu-Eichenberg

Die Aufteilung unserer Vererdungsnachbarschaften in die Regionen Mitte, Nord-Ost und Weser-Ems wurde dieses Jahr erstmals aufgehoben. Am 15. und 16. September 2011 trafen sich die Mitarbeiter von allen Kläranlagen mit einer EKO-PLANT Klärschlammvererdungsanlage aus dem gesamten Bundesgebiet und aus Österreich, um den Firmenstandort kennenzulernen und neue Kontakte zu knüpfen. Den Anlass bildete – wie schon beim 8. Symposium Klärschlammvererdung im Juni 2011 – das zwanzigste Jubiläum der EKO-PLANT Klärschlammvererdung.



Fridolin Mai, Kläranlagenleiter, eröffnete die zweitägige Vererdungsnachbarschaft dementsprechend auch mit seinem spannenden Vortrag über die Historie der Klärschlammvererdungsanlage auf Norderney und umspannte mit seinen Erzählungen zwanzig ereig-



Fridolin Mai, Kläranlagenleiter auf Norderney, während seines Vortrags

nisreiche Jahre. Fotos vom Bau der Anlage aus den frühen 90er-Jahren sowie zahlreiche Anekdoten rundeten den gelungenen Vortrag ab. Sein Fazit: Die Anlage steht da und läuft und läuft und läuft ...

Die weiteren Themen des Tages beschäftigten sich mit den Besonderheiten des betriebsbegleitenden Engineerings durch EKO-PLANT, welches mit insgesamt 350 Jahren einen großen Erfahrungsschatz bietet, von dem Kunden wie Betreuer profitieren. Die Entwicklung der Steuerung auf EKO-PLANT Klärschlammvererdungsanlagen von der manuellen Handhabung bis zur High-Tech-Lösung mit Touchscreen stellte Dipl.-Ing. Jörg Klapproth 'engineering vor.

Nach der folgenden einstündigen Mittagspause, welche in zahlreiche Diskussionsgruppen mündete, die vor dem Veranstaltungsgebäude das schöne Wetter genossen, ging es gestärkt weiter mit dem aktuellen Stand aus Forschung und Entwicklung bei EKO-PLANT. Dipl.-Ing Stefan Rehfus, Leiter der Abteilung Projektierung und

Service, stellte die Ergebnisse der Projekte „Abbau organischer Schadstoffe durch Klärschlammvererdung“, „Hochleistungsvererdung“ und „CO<sub>2</sub>-Bilanzierung“ vor. Alle konnten erhebliche Vorteile für die Klärschlammvererdung aufzeigen.



Den Abschluss des ersten Tages bildete ein kurzer Überblick über EKO-PLANT im Firmenverbund und die spezifischen Synergieeffekte sowie Führungen über das Firmengelände, durch die Schilfgärtnerei „Reed“ und das Labor „Plancotec“.

Am zweiten Veranstaltungstag wurden die Teilnehmer über den aktuellen Stand bei der Novellierung der AbfklärV und DüMV informiert und die Erfahrungen und Ergebnisse aus 43 Beeträumungen vorgestellt. Nach Abschlussdiskussion und Imbiss starteten die Exkursionen zu den Klärschlammvererdungsanlagen Helsa und Adelebsen, nach deren Besichtigungen sich unsere Gäste um viele neue Eindrücke reicher wieder auf den Heimweg machten.

So zeigte sich das Vorhaben, einmal sämtliche Betreiber von EKO-PLANT Klärschlammvererdungsanlagen zusammenzubringen, durch die zahlreiche Beteiligung und das große Interesse als sehr gelungen und macht eine Wiederholung möglich.

M. Sc. Katharina Breithaupt,  
Neu-Eichenberg  
Fotos: EKO-PLANT

## ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

# Das Naturerlebnisbad im Kemnather Land – Die erste Saison



Luftbild des „Naturerlebnisbades im Kemnather Land“ in Immenreuth, Foto: W. Bauer GmbH;  
 links oben: Einsegnung des Bades durch die örtlichen Geistlichen, Foto: Th. Gross;  
 rechts oben: Panoramaansicht mit Breitwellenrutsche; links unten: Liegewiese und Strandbereich;  
 rechts unten: Sprungturm in Felsoptik

## Projekttafel

**Baujahr:** 2010/2011  
**Bauzeit:** 10 Monate  
**Permanentbetrieb:** 1.500 Badegäste  
**Bruttofläche Bad:** ca. 2,2 ha  
**Wasserfläche:** 1.700 m<sup>2</sup> (gerundet),  
 davon 1.630 m<sup>2</sup> Kombibecken und  
 70 m<sup>2</sup> Kinderplanschbecken  
**Geomatrix® Bodenfilter:** 4 Beetmodule,  
 1.000 m<sup>2</sup> Regenerationsfläche  
**Badebecken:** 1 Schwimmerbecken  
 mit integriertem Nichtschwimmerbereich  
 und Flachwasserzonen mit Strand,  
 1 Planschbecken  
**Ausstattungsmerkmale:** Sprunganlage,  
 Breitwellenrutsche, Sandstrand mit  
 Lagune, Natur-Kinderplanschbecken,  
 barrierefreier Beckenzugang über  
 Rampe, Minigolfanlage

Der Sommer und damit auch die Badesaison 2011 waren deutschlandweit gesehen sehr bescheiden. Landauf und landab zeigte sich die Sonne unbeständig und wenn, dann nur in kurzen Zeitspannen. Kein Wunder also, dass vielerorts die Besucherresonanz in den Freibädern sehr schlecht war.

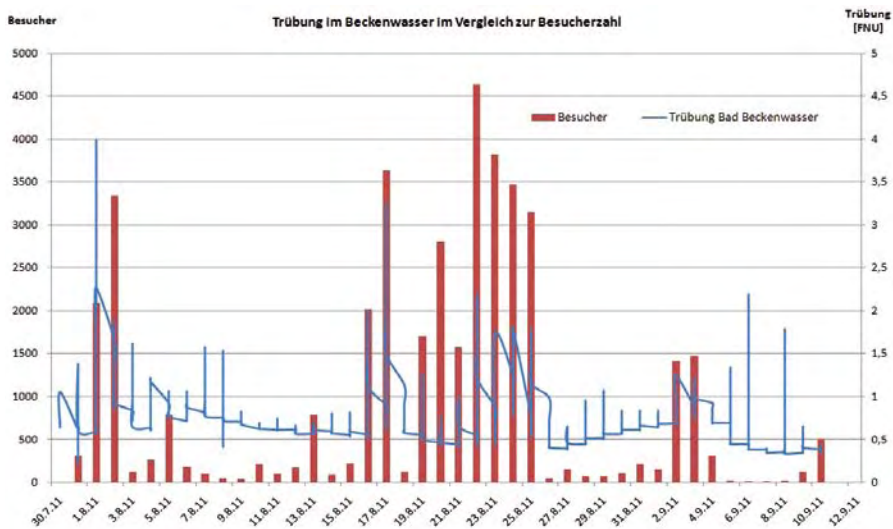
Die von der deutschen Gesellschaft für das Badewesen durchgeführte Freibadbefragung 2011 zeigt die Abweichung der Besucherzahlen 2011 im Vergleich zu 2010. Im Bundesdurchschnitt besuchten im Jahr 2011 33,6 % weniger Badegäste die Freibäder. Um diesen Mittelwert schwanken regional und witterungsbedingt die Besucher rückgänge. Besonders im Norden und Nordwesten Deutschlands (Postleitzahlengebiete 1, 2 und 4) war das Wetter offensichtlich bescheiden. Im Süden und Südosten der Republik rettete vor allem der August die Bilanz. So gesehen wurde im Kemnather Land alles richtig gemacht, denn der im Oktober 2010 begonnene Umbau des alten konventionellen Freibades in Immenreuth

zum „Naturerlebnisbad im Kemnather Land“ konnte pünktlich wie geplant im Juli dieses Jahres abgeschlossen werden. Das schlechte Wetter wurde somit für die Bauphase genutzt, und als die Sonne kam, war alles für ein außerordentliches Badevergnügen bereitet.

Am 31.07.2011 fand die feierliche Eröffnung des neuen Bades mit viel Politprominenz und den örtlichen Geistlichen bei dem für den Juli typischen bescheidenen Wetter statt. Der sonnige August und das rundum gelungene neue Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung führten dann zu einem Besucherrekord, der die kühnsten Erwartungen übertraf. Alleine im Monat August besuchten 36.300 zahlende Gäste das Naturfreibad. Nach einem erfolgreichen Einwand der begeisterten Badegäste, das Bad nicht schon am 31.08. zu schließen, konnte bis zum 12. September weitergebadet werden und am Ende wurde die 40.000er Besuchermarke erreicht. Genau 40.571 zahlende Gäste führten zu Einnahmen von 74.589,50 Euro an Eintrittsgel-

dern und 24.643 Euro an Kioskerlösen. Schaut man sich diese Besucherstatistik genauer an, wird die Leistungsfähigkeit der Wasseraufbereitung deutlich. Diese ist auf eine Nennbesucherzahl von 1.500 Badegästen ausgelegt. Die Nennbesucherzahl ist nicht als absolute Kenngröße zu verstehen und kann durchaus auch einmal überschritten werden. Dass das Bad jedoch an neun aufeinanderfolgenden Tagen permanent über 1.500 Besucher anlockt und am 23. August mit 4.641 zahlenden Gästen der Spitzenwert in dieser ersten Saison die Auslegung gleich um das Dreifache überschreitet, war so nicht vorzusehen. Umso überzeugender stellt sich somit die Leistungsfähigkeit des Geomatrix® Bodenfilters dar. Bei den wöchentlichen Hygienemessungen wurden keine Beanstandungen im Beckenwasser festgestellt, die hohen Anforderungen des Umweltbundesamtes wurden problemlos eingehalten.

Genauso wichtig wie ein hygienisch einwandfreies Wasser ist die Betriebssicherheit im Freibad. Der Beckenbo-



Trübungsmessung als Maß für klares Wasser im Vergleich zur Besucherzahl

den muss erkennbar sein, um gegebenenfalls einem verunglückten Badegast sofort helfen zu können. Die Ausgangsbedingungen für eine klare Sicht sind im Kemnather Land denkbar schwierig, da das Grund- und auch das Trinkwasser  $PO_4$ -Konzentrationen von 500 bis 700  $\mu g/l$  – entsprechend einer  $P_{ges}$ -Konzentration von 160 bis 230  $\mu g/l$  – aufweisen. Die Richtlinie für Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung gibt eine  $P_{ges}$ -Konzentration von 10  $\mu g/l$  vor. Als Füllwasser wird in Immenreuth Trinkwasser verwendet. Planerisch wurde auf die hohen P-Konzentrationen mit einer Entphosphatierungsstufe für das Füllwasser reagiert. Dieses wird zudem nach der Aufbereitung zuerst auf den Bodenfilter geleitet, bevor es dann ins Becken gelangt. Daneben gibt es ein weiteres technisches Detail, welches für „klare Verhältnisse“ sorgt. Ein an der Geomatrix® positionierter

separater P-Filter entphosphatiert zusätzlich das Badewasser. Der P-Filter ist gezielt über das Prozessleitsystem ansteuerbar und erlaubt somit eine belastungsabhängige Entphosphatierung. Mit Hilfe dieser Technik war es möglich, auch bei höchster Auslastung eine klare Sicht zu gewährleisten. Die Grafik zeigt die Online-Aufzeichnung der Trübung im Vergleich zur Besucherzahl. Im Mittel liegt die Trübung zwischen 0,5 und 1 FNU (Formazine Nephelometric Units), während der besucherstarken Tage vom 15. bis 25. August auch leicht darüber. Macht man sich deutlich, dass der Grenzwert für Trinkwasser 1 FNU beträgt, unterstreicht dies die guten Sichtverhältnisse im Becken. Gut zu erkennen sind auch die Peaks am Morgen, welche ein Hinweis auf das Absaugen des Beckenbodens sind. Die trübstoffreiche Fracht, welche mittels Bodensauger und Schwimmschlauch

in die Überlaufrinne geleitet wird, führt entsprechend zu hohen Messwerten. Auch die Reinigungsleistung der Geomatrix® kann aus der Grafik herausgelesen werden und zwar in Form der abfallenden Trübungsmesswerte zwischen den Besucherbalken. Während des Abends und in den Nachtstunden werden die Trübstoffe aus dem Wasser entfernt, so dass am Morgen wieder kristallklares Wasser zur Verfügung steht.

Bei den gestalterischen Elementen, die ein Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung auszeichnen, punktete neben der neu errichteten Breitwellenrutsche mit einer Länge von 15,5 m vor allem der neue Sandstrand, der sich lagunenmäßig ins Wasser fortsetzt. Neu gestaltet wurde auch der Kleinkinderbereich. Im alten Bad war dieser weit ab vom Sanitär- und Kioskbereich in der Nähe der Sprunggrube angeordnet. Um hier bessere Wegebeziehungen und eine leichtere Aufsichtsmöglichkeit für Familien zu schaffen, ist das neue Planschbecken am Sandstrand und nahe den Sanitäranlagen positioniert. Ein Blickfang ist auch die neu gestaltete 5-m-Sprunganlage in Felsoptik, welche nur noch entfernt an ihre Vorgängerin aus grauem Beton erinnert. So neu gestaltet hat sie das Potenzial zum Wahrzeichen des Bades zu werden.

Dr. Klaus-Jürgen Winter,  
Neu-Eichenberg  
Fotos/Grafik: EKO-PLANT

## Impressum

Herausgeber:  
EKO-PLANT GmbH  
Karlsbrunnenstraße 11  
37249 Neu-Eichenberg  
Telefon: +49.5542 9361-0  
Telefax: +49.5542 9361-68  
E-Mail: info@eko-plant.de  
HRB 2528, Amtsgericht Eschwege  
Gerichtsstand: Eschwege

Verantwortlich für den Inhalt  
im Sinne des Presserechts:  
Dipl.-Ing. Rainer Kuhlendahl  
  
Alle EKOPRESS sind über die  
EKO-PLANT GmbH erhältlich  
und herunterladbar unter:  
[ <http://www.ekopress.de> ]  
© 2011 EKO-PLANT GmbH

Vervielfältigung und Weitergabe, auch  
auszugsweise, nur mit schriftlicher  
Zustimmung der EKO-PLANT GmbH.  
Änderungen vorbehalten.

Gestaltung:  
b2b Kommunikation + Marketing  
50189 Heppendorf  
[www.weareb2b.de](http://www.weareb2b.de)

KLÄRSCHLAMMVERERDUNG VS. MASCHINELLE ENTWÄSSERUNG

# Ökobilanzielle Bewertung der Systeme

Klärschlammvererdung bietet viele „gefühlte“ umweltrelevante Vorteile: geringen Stromverbrauch, Neuanlage eines Schilfbiotops, welches sich in die Landschaft einfügt, und am Ende des Vererdungsprozesses eine um 95 % reduzierte, biologisch stabilisierte Restmenge, die zu erheblich weniger Transportaufkommen führt und bei landwirtschaftlicher Nutzung eine gesteigerte Pflanzenverträglichkeit und einen Kohlenstoffsenkeffekt verursacht.

## Einführung

Exakte Aussagen über die tatsächliche Vorteilhaftigkeit des Verfahrens im Vergleich zu einer maschinellen Entwässerung fehlten jedoch bisher. Diese Lücke kann nun geschlossen werden. Mit der 2011 von der HAWK Göttingen im Auftrag von EKO-PLANT erstellten vergleichenden Ökobilanz gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 wird erstmals wissenschaftlich aufgezeigt, dass die maschinelle Entwässerung über eine Betriebszeit von 36 Jahren deutlich mehr klimarelevante Emissionen pro Tonne Trockenrückstand (TR) Klärschlamm verursacht als die Klärschlammvererdung.

Die Untersuchung berücksichtigt dabei die Inputs und Outputs der Nutzungsphase und der Herstellung der Infrastruktur sowie aller vorgelagerten Prozesse im Sinne einer Stoff- und Energieanalyse (Sachbilanz). Da die Entsorgung des entwässerten Klärschlammes bei beiden Systemen gleichermaßen anfällt, wurde diese Phase nicht in die Betrachtung mit einbezogen. Auch mit der Herstellung der zum Anlagenbau eingesetzten Maschinen und möglichen zukünftigen Effizienzsteigerungen durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien wurde so verfahren.

Die Wirkungsabschätzung des Treibhauspotenzials erfolgte durch die Überführung der Sachbilanzdaten in potenzielle Umweltwirkungen nach anerkannten methodischen Analyseverfahren. Dabei wurde auch auf Datensätze der Fa. PE-International aus Leinfeld-Echterdingen zurückgegriffen.

## Herstellungs- und Nutzungsphase

Im Gegensatz zu einer Klärschlammvererdungsanlage ist bei einer maschinellen Entwässerung der Einsatz eines Flockungshilfsmittels notwendig. Diese

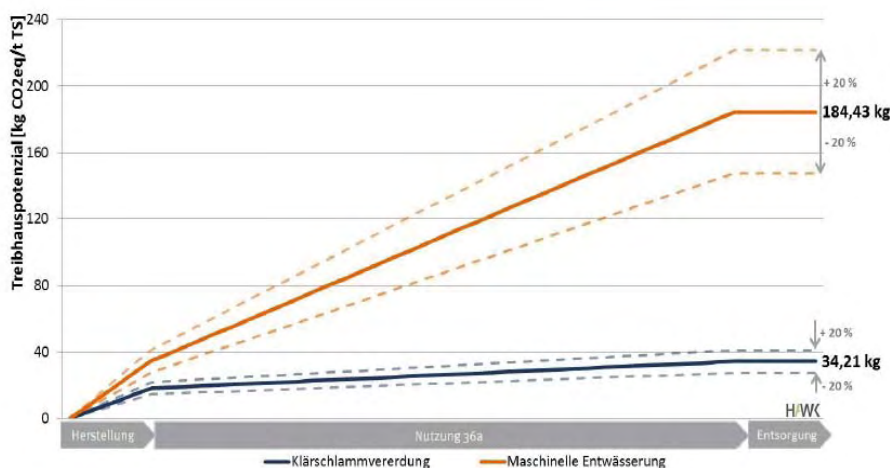
sind auf Erdölbasis hergestellt und haben dadurch eine deutlich klimarelevante Wirkung. Dies gilt auch für die Herstellung der Entwässerungsmaschine. Diese muss wegen der hohen Abnutzungserscheinungen über die genannte Laufzeit von 36 Jahren mindestens zweimal ersetzt werden. Große klimarelevante Auswirkung hat auch der Bau des Entwässerungsgebäudes zzgl. Erdaushub, da für die Betonherstellung viel Energieeinsatz notwendig ist.

Die Herstellung einer Klärschlammvererdungsanlage ist dagegen hauptsächlich durch großflächige Erdarbeiten mittels Bagger, Glattmantelwalze und Raupe, die Verrohrung, die Kunststoffdichtungsbahn und notwendige Armaturen und Geräte geprägt. Bei beiden Systemen kommen somit in der Herstellungsphase Diesel, Beton, Stahl, Gusseisen, Kunststoff und Kupfer zum Einsatz.

Die Nutzungsphase beider Anlagen ist durch Energieverbrauch und bei der maschinellen Entwässerung zusätzlich durch den Einsatz von Zusatz- und Hilfsstoffen gekennzeichnet. Während bei der Klärschlammvererdung vor allem die Pumpen einen Energieverbrauch von 127.179 kWh – über 36 Jahre – aufweisen, benötigt der maschinelle Entwässerungsprozess bereits 59.602 kWh pro Jahr, d. h. es werden in 36 Jahren 2.145.667 kWh Strom verbraucht – ein Vielfaches.

## Ergebnisse

Die Klimaauswirkungen der Klärschlammvererdung für eine Tonne TR Klärschlamm bei einer Betriebszeit von 36 Jahren betragen insgesamt nur 19 % von den Klimaauswirkungen einer maschinellen Entwässerungsanlage. Oder anders ausgedrückt: Die spezifischen Emissionen liegen gemittelt über einen Lebenszyklus von 36 Jahren bei 34,21



Treibhauspotenzial der Klärschlammvererdung und der maschinellen Entwässerung für 1 t TR Klärschlamm und 36 Jahre in Deutschland.  
Grafik: HAWK Göttingen

kg CO<sub>2eq</sub>/t TR im Vergleich zu 184,43 kg CO<sub>2eq</sub>/t TR bei der maschinellen Entwässerung. Wissenschaftlich belegt wurde ferner, dass selbst bei Berücksichtigung von statistischen Fehlern hier keine Ergebnisumkehr zu erwarten ist.

In den untersuchten Bilanzen wurden zusätzliche positive Effekte durch die Vererdung wie die Schaffung eines Schilf-Biotops, in dessen grüner Blattmasse ebenfalls CO<sub>2</sub> gebunden wird, nicht berücksichtigt.

Genauere Ausführungen zur Studie werden wir Ihnen 2012 in einer Sonderausgabe der EKOPRESS bereitstellen.

Dipl.-Ing. Stefan Rehfus,  
Neu-Eichenberg

## Veranstaltungshinweise 2012

(Änderungen vorbehalten)



**Wir sind auf der IFAT ENTSORGA 2012 wieder für Sie da; besuchen Sie uns in Halle A2, Stand 336 am gewohnten Platz.**

### Klärschlamm-symposium 2012

Neu-Eichenberg

#### „AbfklärV und DüMV – Aktuelles und Hintergründiges zum Sachstand der Novellen“

Unser erstes zweitägiges Symposium zur Klärschlammvererdung, welches wir 2011 in Neu-Eichenberg durchgeführt haben, war dermaßen erfolgreich, dass wir ab 2012 bei diesem Vorgehen bleiben möchten. Auch der Schwerpunkt der Symposien wird in Zukunft nicht mehr hauptsächlich auf "Klärschlammvererdung" liegen, sondern wir wollen Ihnen ab sofort in breiterem Rahmen aktuelle Themen aus der Welt des Klärschlammmanagements vorstellen. Zu jeder Veranstaltung werden wir dazu bekannte externe Referenten einladen, die diese Themen in ihren Vorträgen aufgreifen werden. Wir freuen uns, Ihnen damit eine Plattform zu bieten, welche die Klärschlammvererdung mit der Komplexität des Abwassermanagements vereint.

### Praxistage Klärschlammvererdung

2011 haben wir mit unseren "Praxistagen Klärschlammvererdung" ein weiteres neues Veranstaltungskonzept entwickelt, welches wir 2012 in erweitertem Umfang fortsetzen möchten. Geplant sind mindestens drei Termine in Zusammenarbeit mit langjährigen Betreibern. Erfahren Sie aus erster Hand, wie sich die tägliche Arbeit mit einer Klärschlammvererdungsanlage darstellt und welche Vorteile sich in welchem Umfang daraus ergeben. Zusätzlich wird jeweils ein im Abwasserbereich prominenter Referent ein aktuelles Thema aufgreifen. Über eine Veranstaltung in Ihrer Nähe werden wir Sie rechtzeitig informieren.

### Praxistage Naturerlebnisbäder

Auch im Bereich Naturerlebnisbäder sind 2012 bis zu drei Praxistage geplant. Langjährige Betreiber von Naturerlebnisbädern in Deutschland werden über ihre Entscheidungsgrundlage sowie die gesammelten Erfahrungen im täglichen Betrieb – auch im Unterschied zu einem konventionellen Freibad – informieren und viele Vorteile aufzeigen, die für ein Naturerlebnisbad als regionales Alleinstellungsmerkmal sprechen. Außerdem wird ein im Schwimmbadbereich kompetenter Experte über neueste Entwicklungen eines aktuellen Themas berichten. Zu dem Praxistag in Ihrer Nähe werden wir Sie rechtzeitig einladen.

Weitere Informationen zu den Veranstaltungen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung gibt es bei Ute Bachmann unter Tel.: +49 5542 9361-61 oder unter [www.eko-plant.de](http://www.eko-plant.de).