

Bewilligungsempfänger:



SALEM INTERNATIONAL gemeinnützige GmbH
Christliches Sozialwerk
Lindenhof Salem
D-95346 Stadtsteinach

Planung und Bau einer Pflanzenkläranlage für das Kinder- und Jugenddorf SALEM, Kaliningrad/Russische Föderation

Abschlussbericht

Förderung des Vorhabens durch:



Deutsche Bundesstiftung Umwelt
An der Bornau 2
D-49090 Osnabrück

AZ 26381-23

5. Mai 2010

Berichtersteller:

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Ebeling
AWA-Ingenieure
Brauerstr. 3
D-29525 Uelzen

Projektleiter Russland Gerhard Lipfert
SALEM International
Lindenhof Salem 1 - 13
D-97633 Höchheim

Projektkennblatt

der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



AZ	26381	Referat	23	Fördersumme	124.001,00 €
Antragstitel	„Demonstration einer dezentralen Pflanzenkläranlage am Beispiel des Kinder- und Jugenddorfes SALEM in der Oblast Kaliningrad“, Russische Föderation				
Stichworte	Demonstrationsprojekt	nachhaltige	Abwasserbehandlung, Pflanzenkläranlagen, Know-How-Transfer Deutschland-Russland		
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
	29.12.2008	29.12.2009	1		
Zwischenberichte	Juli 2009				
Bewilligungsempfänger	SALEM international, gemeinnützige GmbH Lindenhof Salem 1 D-95346 Stadtsteinach			Tel 09225 / 809289 Fax 09225 / 8161	
				Projektleitung Gerhard Lipfert	
				Bearbeiter Christine Abhoff	
Kooperationspartner	Kinder- und Jugenddorf SALEM, Box 581, 236000 Kaliningrad/Russland Arbeit und Leben e. V., Stresemannstr.18/19, D-39104 Magdeburg Dipl.-Ing. Architekt Friedemann Mahlke, Esmarchstr. 60, D-34121 Kassel RA Barebyshev, Ul. Woschnaja, h. Nr. 73-A, 236010 Kaliningrad/Russland AWA-Ingenieure, Dipl.-Ing. Bernd Ebeling, Brauerstr. 3, D-29525 Uelzen				

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

In den ländlichen Regionen Russlands werden die Abwässer praktisch unbehandelt in die Gewässer oder ins Grundwasser abgeleitet. Viele vorhandene Kläranlagen sind veraltet, baufällig und meist nicht mehr in Betrieb. Pflanzenkläranlagen haben sich im deutschsprachigen Raum als einfaches und effizientes Verfahren der Abwasserreinigung in ländlichen Gebieten bewährt und gehören zu den anerkannten Regeln der Abwassertechnik. Das Projekt hat zum Ziel, die Technik der Abwasserreinigung in Pflanzenkläranlagen im russischen Sprachraum zu demonstrieren. Die Herstellung mit örtlichen Mitteln, der zuverlässige Betrieb und die günstigen Betriebskosten prädestinieren sie auch für den Einsatz in ländlichen Gemeinden, Gewerbebetrieben und abgelegenen sozialen/touristischen Einrichtungen Russlands. 2005 ist mit Projektmitteln von DBU und BMU die erste Pflanzenkläranlage (als Feuchtgebietskläranlage) im Oblast Kaliningrad hergestellt worden. Mit dem, in diesem Projekt vorgesehenen, zweiten Pflanzenkläranlagentyp (Bodenfilter mit weitergehender Abwasserreinigung) wurde ein weiteres Demonstrationsprojekt realisiert.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Organisatorische Grundlage ist die enge Kooperation zwischen dem Antragsteller als Bauherren, zuständigen russischen Behörden und den Kooperationspartnern. Die russischen Auftragnehmer wie Rechtsanwalt, Gutachter, Vermessern und Berater unterstützen die planenden deutschen Ingenieure bis hin zur Fertigstellung der naturnahen Kläranlage. Die Berichterstattung der Projektausführung und Projektabrechnung wird in Zwischen- und Abschlussbericht dokumentiert. Der Ablauf des Projektes ist in folgenden Schritten geplant:

- 1.) Vorbereitungsphase, Organisation, Koordination, Verträge
- 2.) Entwurfs- und Genehmigungsplanung
- 3.) Vermessung, Registration KA, juristische Betreuung, Gutachten, Expertise
- 4.) Genehmigung, Ausführungsplanung
- 5.) Ausschreibung der Kläranlage, Vergabe
- 6.) Bauoberleitung, örtliche Bauüberwachung, Abnahme
- 7.) Ökologische und ökonomische Bilanzierung der Pflanzenkläranlage
- 8.) Projektabrechnung, Berichte

Ergebnisse und Diskussion

Die Technik und Organisation der Abwasserbehandlung im ländlichen Raum und den Städten der Russischen Föderation ist oftmals unzureichend, die häuslichen und kommunalen Abwässer werden praktisch unbehandelt in die weitgehend unbelasteten Oberflächengewässer eingeleitet. Dadurch bedingt sind Oberflächengewässer und Grundwässer punktuell sehr stark durch kommunale, gewerbliche und industrielle Abwassereinleitungen beeinträchtigt. Zudem ist der Zustand im Oblast Kaliningrad bei den an die Ostsee grenzenden Brackgewässer Frisches und Kurisches Haff gewässerökologisch als sehr bedenklich einzustufen. Auf absehbare Zeit liegt eine überzeugende Alternative zur kostengünstigen Abwasserbehandlung des ländlichen Raumes im Einsatz von dezentralen flächenintensiven Verfahren. Die erforderlichen Flächen sind im ländlichen Raum, aber auch am Rande der Städte jedenfalls vorhanden.

Diese sehr scharfen russischen Überwachungswerte, welche höher als beispielsweise in Deutschland und den benachbarten Ländern Polen sowie den baltischen Staaten sind, erforderten eine Bodenfilterkläranlage mit Rezirkulation des gereinigten Abwassers sowie eine Nachreinigung, um den Anforderungen zu entsprechen. Die Überwachungswerte für Kläranlagen der Russischen Föderation sind nach Auffassung des Berichterstatters m. E. grundsätzlich auf das Niveau der Europäischen Union anzupassen, da 1. die Werte kaum von Kläranlagen zu schaffen sind und zu höheren Bau- und Betriebskosten führen, 2. bei Überschreitung die Kläranlagenbetreiber mit Strafgebühren belegt werden und 3. grundsätzlich die Verbesserung der Gewässer auch mit niedrigeren Überwachungswerten erzielt werden kann. Natürlich müssen an einzelnen Standorten, manchmal auch in ganzen Gewässereinzugsgebieten hinsichtlich des Gewässerschutz schärfere Anforderungen an die Einleitungen von gereinigtem Abwasser gestellt werden. Dieses ist allerdings durch eine, für alle Beteiligten nachvollziehbar, Berechnung nachzuweisen, in welcher allen Einflussfaktoren wie beispielsweise diffusen Einträgen (Landwirtschaft, entwässerte Niederungsgebiete, Luft, versiegelte Verkehrs- und Siedlungsflächen) Rechnung getragen wird. Nur so kann zu angepassten, finanzierbaren und bezahlbaren Abwasserkonzeptionen gefunden werden.

Ein weiterer Aspekt für den Bau von einfachen Abwasserreinigungsanlagen im ländlichen Raum, wie Abwasserteiche, Absetzgruben, Verrieselungen und Bodenfilter-Kläranlagen ist, dass die örtlichen Ressourcen ausreichend vorhanden sind. Die Pflanzenklärantagentechnik ist bislang in Russland wenig bekannt. Der Einsatzschwerpunkt liegt in ländlichen Kommunen und Städten bis ca. 20.000 Einwohner.

Im Oblast Kaliningrad sowie das im Süden angrenzende polnische Masuren und Ermland sowie im Norden angrenzende Litauen stehen überwiegend bindige Böden und hohe Grundwasserstände bzw. Stauwasserhorizonte an. Bedingt durch diese Boden- und Grundwasserverhältnisse ist die Herstellung von Abwasserkanalisationen grundsätzlich durch einen erhöhten technischen und finanziellen Aufwand gekennzeichnet, da bei der Konstruktion der Abwassersammler tiefe Rohrgräben, kostenintensive Grundwasserabsenkungen und Bodenaustausch erforderlich sind.. Beim Betrieb der Abwasserkanalisationen ist bei großen Kanallängen mit erhöhtem Fremdwasserzufluss, bedingt durch schadhafte verlegte Rohrleitungen (im Grundwasser) und Fehlan schlüssen, zu rechnen. Dieser erhöhte Fremdwasserzufluss führt zeitweise zu einer starken hydraulischen Belastung bzw. Überlastung auf Kläranlagen jedweder Art, wodurch die Reinigungsleistung gemindert wird.

Daher sind aus Sichtweise des Gewässerschutzes und betriebswirtschaftlichen Gründen kostengünstigeren Lösung mit semizentralen und dezentralen Abwasserkonzeptionen großen zentralen Abwasserkonzeptionen vorzuziehen. In diesem Sinne sowie der Umsetzung von Abwasserkonzeptionen mit mehr dezentralen Kläranlagen als den so genannten Standardlösungen (große Kanalisationslängen und Kläranlagen) sind an zukünftige Kläranlagen somit folgende Bedingungen zu stellen:

- Behandlung des Abwassers aus Trenn- oder Mischkanalisationen
- Hohe hydraulische Pufferkapazität
- Ganzjährige, sehr hohe und stabile aerobe Reinigungsleistung
- Verbesserung der Gewässergüte
- Verwendung örtlicher Baumaterialien, Herstellung mit örtlichen Baufirmen
- Einfache robuste Bauweise und Technik
- Langfristige Entschlammung und landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes
- Wartungsfreundlicher Betrieb mit geringem Reparaturaufwand und lokalem Arbeitspersonal
- Konkurrenzfähige Herstellungskosten und wirtschaftlicher Betrieb

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Bereits im Oktober 2008 wurde das Projekt im Oblast Kaliningrad auf den sechsten Deutsch-Russischen Umwelttagen dargestellt. Im Jahr 2009 folgten mehrere Zeitungsberichte sowie zum Projektabschluss im Königsberger Express. Weiterhin wurde das Projekt den Kreisverwaltungen der Rajone Baltijsk (dt.: Pilau) und Slavsk (dt.:Heinrichswalde) sowie den Gemeindeverwaltungen von Primorsk (dt.: Fischhausen) und Bolshakovo (dt.: Kreuzingen) erläutert. Mit den Bürgermeistern und den zuständigen Projektleitern für Wasserwirtschaft der Kommunalen Dienste wurden Vor- und Nachteile diskutiert. Dabei waren die russischen Umweltfachleute beeindruckt von den stabilen Reinigungsleistungen der Bodenfilter-Kläranlagen, den geringen Betriebskosten sowie der Möglichkeit, mit eigenem kommunalem Personal die Kläranlagen betreiben zu können. Hilfreich waren dabei die bereits gemachten Erfahrungen in den von DBU und BMU geförderten Pflanzenkläranlagen-Projekten in den baltischen Nachbarländern. Am 3. November 2009 wurde in der Duma (Landtag) des Oblast Kaliningrad das fertig gestellte Demonstrationsprojekt präsentiert. Unter Beteiligung der DBU nahmen ca. 40 Vertreter aus 8 Landkreisen, Bürgermeister, Landräte sowie Umweltfachleute der Administration und Duma-Abgeordnete an der Veranstaltung teil.

Fazit

In den russischen Gemeinden und kleinen Städten besteht ein großer Bedarf an einfachen, effektiven und kostengünstigen Kläranlagen, um die Lebensqualität der Bevölkerung durch Verringerung der Gesundheitsrisiken (Badegewässer, Trinkwasser) und die Gewässerqualität insgesamt zu verbessern. Während in Deutschland und anderen europäischen Ländern die Anwendung der naturnahen Klärverfahren standardisiert sind, liegen in Russland wenig Erfahrungen mit natürlichen Abwasserreinigungsverfahren vor. Wegen ihrer einfachen, mit örtlichen Mitteln herstellbaren Bauweise und den geringen Betriebskosten sind diese Anlagen für den Einsatz zur Verbesserung der Ortshygiene, der Gewässerqualität sowie niedrigen Betriebskosten im ländlichen Raum und Städten bis zu 20.000 Einwohnern prädestiniert. Die Umsetzung des Projektes zeigte, dass russische Firmen die Bauausführung dieses einfachen Klärverfahrens umsetzen können. Der planerische und organisatorische Aufwand war insgesamt größer als in Deutschland.

Die russischen Fachleute aus Baufirmen, Ingenieurbüros und den Umweltverwaltungen merkten an, dass für die Herstellung weiterer naturnaher Kläranlagen eine russische technische Richtlinie für Planung und Betrieb erforderlich sei. Andernfalls sei eine zukünftige Genehmigung durch die russischen Baubehörden nicht zu erwirken.

Inhalt	Seite
Titelblatt: Planung und Bau einer Pflanzenkläranlage für das Kinder- und Jugenddorf SALEM, Kaliningrad/Russische Föderation	1
Projektkennblatt	3
1. Zusammenfassung	2
2. Einleitung.....	3
3. Ablauf des Projektes.....	8
3.1 Vorhandene Situation am Projekt-Standort bzw. Projektland	8
3.2 Geplanter Projektablauf	11
3.3 Tatsächlicher Projektablauf.....	13
3.4 Ökologische, technologische und ökonomische Bewertung.....	28
3.5 Verbreitung des Demonstrationsprojektes	29
3.6 Fazit.....	33
4. Literatur und Quellenangaben	34
5. Anhang	36

1. Zusammenfassung

In den ländlichen Gegenden Russlands werden die Abwässer oftmals praktisch unbehandelt in die Gewässer oder ins Grundwasser abgeleitet. Viele vorhandene Kläranlagen sind veraltet, baufällig und meist nicht mehr in Betrieb. Pflanzenkläranlagen haben sich im deutschsprachigen Raum als einfaches und effizientes Verfahren der Abwasserreinigung in ländlichen Gebieten bewährt und gehören zu den anerkannten Regeln der Abwassertechnik.

Das Projekt hatte zum Ziel, die Technik der Abwasserreinigung in Pflanzenkläranlagen im russischen Sprachraum anzuwenden und zu verbreiten. Die Herstellung mit örtlichen Mitteln, der zuverlässige Betrieb und die günstigen Betriebskosten prädestinieren sie auch für den Einsatz in ländlichen Gemeinden und Kleinstädten, Gewerbebetrieben und sozialen/touristischen Einrichtungen Russlands. 2005 wurde mit Projektmitteln von DBU und BMU die erste Pflanzenkläranlage (als Feuchtgebietskläranlage) im Oblast Kaliningrad hergestellt worden. Mit dem, in diesem Projekt vorgesehenen, zweiten Pflanzenkläranlagentyp (Bodenfilter mit weitergehender Abwasserreinigung) wurde ein weiteres Demonstrationprojekt für 140 Einwohner in 20 km Entfernung von Kaliningrad im Kinder- und Jugenddorf SALEM-RUS realisiert.

Organisatorische Grundlage war die enge Kooperation zwischen dem Antragsteller als Bauherren, zuständigen russischen Behörden und den Kooperationspartnern. Die russischen Kooperationspartner unterstützen die planenden deutschen Ingenieure bis hin zur Bauausführungsvergabe an die Baufirma. Nach der Planungsvorbereitung von Januar bis März 2009 erfolgte Ende März der Baubeginn. Ende Oktober wurde die Demonstrationskläranlage fertig gestellt. Anfang November erfolgte die feierliche Einweihung der Kläranlage und daran anschließend die Betriebseinweisung.

Das einfache naturnahe Abwasserbehandlungsverfahren wurde einem breitem Spektrum aus russischen Umweltfachleuten vorgestellt. Allerdings ist für die weitere Umsetzung und vor allen Dingen zukünftigen zu genehmigen naturnahen Kläranlagen eine russische technische Richtlinie für Planung und Betrieb erforderlich.

Die Realisierung des Projektes „Demonstration einer dezentralen Pflanzenkläranlage am Beispiel des Kinder- und Jugenddorfes SALEM in der Oblast Kaliningrad“, Russische Föderation wurde dankenswerterweise durch die finanzielle Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU-Az.: 26381) ermöglicht.

2. Einleitung

Ausgangssituation

Die Technik und Organisation der Abwasserbehandlung im ländlichen Raum und den Städten der Russischen Föderation ist unzureichend, die häuslichen und kommunalen Abwässer werden praktisch unbehandelt in die weitgehend unbelasteten Oberflächengewässer eingeleitet. Dadurch bedingt sind Oberflächengewässer und Grundwässer punktuell sehr stark durch kommunale, gewerbliche und industrielle Abwassereinleitungen beeinträchtigt. Zudem ist der Zustand im Oblast Kaliningrad bei den an die Ostsee grenzenden Brackgewässer Frisches und Kurisches Haff gewässerökologisch als sehr bedenklich einzustufen. Das Oblast Kaliningrad ist bei einer Fläche von gut 15.000 km² und knapp 940.000 Einwohnern mit 62 Einwohnern je km² dünn besiedelt.



Abb. 1: Übersicht Oblast Kaliningrad

In den kleinen Gemeinden und Städten besteht daher ein großer Bedarf an einfachen, effektiven und kostengünstigen Kläranlagen, um die Lebensqualität der Bevölkerung durch Verringerung der Gesundheitsrisiken (Badegewässer, Trinkwasser) und die Gewässerqualität insgesamt zu verbessern. Während in Deutschland und anderen europäischen Ländern die Anwendung der naturnahen Klärverfahren standardisiert sind, liegen in Russland wenig Erfahrungen mit natürlichen Abwasserreinigungsverfahren vor. Wegen ihrer einfachen, mit örtlichen Mitteln herstellbaren Bauweise und den geringen Betriebskosten sind diese Anlagen für den Einsatz zur Verbesserung der Ortshygiene, der Gewässerqualität sowie niedrigen Betriebskosten im ländlichen Raum und Städten bis zu 20.000 Einwohnern prädestiniert.

Um die Anwendungsbreite dieser Technik an praktischen Beispielen aufzuzeigen, sollen in Kooperation mit russischen Partnern die technischen Grundlagen ermittelt und Vorplanungen erstellt werden. Die Bauausführung der Anlagen wird erheblich von den örtlichen Gegebenheiten und hohen Anforderungen der russischen Umweltverwaltung an die Reinigungsleistung bestimmt. An einem geeigneten Standort sollte eine der örtlichen Abwassersituation angepasste Pflanzenkläranlage gebaut werden. Da eine Erneuerung der teilweise bis zu 80 Jahre alten vorhandenen Kläranlagen und der weitgehende Ausbau zentraler Kanalisationen aufgrund der weitläufigen Siedlungsstrukturen und der unzureichenden Budgets der Kommunen an unüberwindliche Grenzen stößt, die Forderungen der Regierung strenge Reinigungswerte an kommunales Abwasser aber zu erfüllen sind, besteht ein erheblicher Bedarf an kleinen zuverlässigen Kläranlagen.



Abb. 2: Alte Kläranlage der Stadt Gusev/Oblast Kaliningrad, aus den 30 iger Jahren

Auf absehbare Zeit liegt eine überzeugende Alternative zur kostengünstigen Abwasserbehandlung des ländlichen Raumes im Einsatz von dezentralen flächenintensiven Verfahren. Die erforderlichen Flächen sind im ländlichen Raum, aber auch am Rande der Städte jedenfalls vorhanden.

Folgende Überwachungswerte sind gemäß den wasserbehördlichen Anforderungen der Russischen Föderation im Oblast Kaliningrad einzuhalten:

Pflanzenkläranlage SALEM-RUS

Parameter	Zulauf Kläranlage [mg/l] (100-150 l/E*d)	Überwachungswerte Russische Föderation (Melioration)	Ablauf Kläranlage nach AWA [mg/l]	Abwasserverordnung, Deutschland 2005 [mg/l]		
				(≤ 1.000 EW)	(> 1.000 - ≤5.000 EW)	(> 5.000 - ≤20.000 EW)
CSB	300 - 600	30	< 30	150	110	90
BSB₅	150 - 300	4	< 4	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	2	< 2 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
Nitrit		3,3	< 3,3	-	-	-
Nitrat		45	< 45			
N_{ges}	60 - 120	50	< 45			
P_{ges}	6 - 12	1,5	< 1,5	-	-	-

Tab. 1: Anforderungsparameter an Reinigungsleistung

Diese sehr scharfen Überwachungswerte, welche höher als beispielsweise in Deutschland und den benachbarten Ländern Polen sowie den baltischen Staaten sind, erforderten eine Bodenfilterkläranlage mit Rezirkulation des gereinigten Abwassers sowie eine Nachreinigung, um den Anforderungen zu entsprechen (vgl. Tabelle 1). Die Überwachungswerte für Kläranlagen der Russischen Föderation sind nach Auffassung des Berichterstatters m. E. grundsätzlich auf das Niveau der Europäischen Union anzupassen, da 1. die Werte kaum von Kläranlagen zu schaffen sind und zu höheren Bau- und Betriebskosten führen, 2. bei Überschreitung die Kläranlagenbetreiber mit Strafgebühren belegt werden und 3. grundsätzlich die Verbesserung der Gewässer auch mit niedrigeren Überwachungswerten erzielt werden kann. Natürlich müssen an einzelnen Standorten, manchmal auch in ganzen Gewässereinzugsgebieten hinsichtlich des Gewässerschutz schärfere Anforderungen an die Einleitungen von gereinigtem Abwasser gestellt werden. Dieses ist allerdings durch eine, für alle Beteiligten nachvollziehbar, Berechnung nachzuweisen, in welcher allen Einflussfaktoren wie beispielsweise diffusen Einträgen (Landwirtschaft, entwässerte Niederungsgebiete, Luft, versiegelte Verkehrs- und Siedlungsflächen) Rechnung getragen wird. Nur so kann zu angepassten, finanzierbaren und bezahlbaren Abwasserkonzeptionen gefunden werden.

Ein weiterer Aspekt für den Bau von einfachen Abwasserreinigungsanlagen im ländlichen Raum, wie Abwasserteiche, Absetzgruben, Verrieselungen und Bodenfilter-Kläranlagen ist, dass die örtlichen Ressourcen ausreichend vorhanden sind. Die Pflanzenkläranlagentechnik ist bislang in Russland wenig bekannt. Der Einsatzschwerpunkt liegt in ländlichen Kommunen und Städten bis ca. 20.000 Einwohner.

Zukünftig soll die hergestellte Demonstrationsanlage hinsichtlich Betrieb und Reinigungsleistung untersucht und fachlich betreut werden, damit sich Behörden- und

Kommunalvertreter, Planungsingenieure sowie private Interessenten eingehend informieren können. Zur Darstellung der Abwasserkonzeption, der Anlagentechnik und des Betriebes sollen Fachseminare für die o.g. Zielgruppe durchgeführt werden. Der Zeitraum für die Betriebsbegleitung, einschl. abwasseranalytischer Untersuchungen der Anlagen soll 18 Monate betragen, ist aber nicht Gegenstand dieses Projektes.

Die Abwicklung des Projektes wurde auf der Grundlage von Kooperationen des Bewilligungsempfängers SALEM international mit den russischen Genehmigungsbehörden, dem Rat und der Verwaltung der Oblast Kaliningrad, sowie Verträgen mit einem unabhängigen russischen Berater und Übersetzer, einem russischen Fachanwalt für Baurecht, einem erfahrenen und flexiblen Ingenieurbüro für Planung und Bauleitung und russischen Baufirmen durchgeführt.

Stand der Technik in Deutschland

In Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern haben sich Pflanzenkläranlagen für die Abwasserreinigung mit Anschlussgrößen bis 1.000 EW und darüber hinaus bewährt. Im Arbeitsblatt A 262 der DWA von 2006 werden die "Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Pflanzenkläranlagen mit bepflanzten Bodenfiltern zur biologischen Reinigung kommunalen Abwassers" dokumentiert.

Pflanzenkläranlagen, ausgeführt als bewachsene Bodenfilter mit vorgeschalteten Mehrkammergruben oder natürlich belüfteten Abwasserteichen stellen den gegenwärtigen Stand der Technik dar. Diese Anlagen bieten wesentliche Vorteile für den Einsatz zur Reinigung häuslicher, kommunaler und biologisch abbaubarer industrieller Abwässer:

- Behandlung des Abwassers aus Trenn- oder Mischkanalisationen
- Hohe hydraulische Pufferkapazität
- Ganzjährige, sehr hohe und stabile aerobe Reinigungsleistung
- Hohe Stickstoffelimination
- Weitgehende Hygienisierung des Ablaufwassers (Wiederverwertung gereinigten Abwassers)
- Verbesserung der Gewässergüte
- Verwendung örtlicher Baumaterialien
- Einfache robuste Bauweise und Technik
- Langfristige Entschlammung und landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes
- Wartungsfreundlicher Betrieb mit geringem Reparaturaufwand
- Konkurrenzfähige Herstellungskosten und wirtschaftlicher Betrieb

Aufgrund der Bau- und Betriebsweise werden zwei Anlagentypen unterschieden, die mit Schilf (*Phragmites australis*) u.a. Sumpfpflanzen besetzt und bei ausreichenden Gefälleverhältnissen im Gelände auch ohne elektrische Pumpen betrieben werden können:

- a) Horizontal durchströmte und kontinuierlich mit Abwasser beschickte Sand/Kiesfilter (Horizontalfilter, Sumpfbootklärstufen), die nach einer Bodenpassage von 3,5 - 5 m drainiert werden. Tiefe: 0,4 – 0,8 m; Flächenbedarf: 5 - 10 m²/EW
- b) Vertikal durchströmte und stoßweise beaufschlagte Sandfilter (Vertikalfilter) mit einer Filtertiefe von 0,5 - 1,0 m. Flächenbedarf: 2 - 5 m²/EW



Abb. 3: Bodenfilteranlage Yontan, Nord-Korea für 3.500 Einwohner
(einer von sechs gedichteten Bodenfiltern, in Bau: PE-Folie, Kiesdrän)

Bei richtiger Bemessung und Bauweise einer Anlage werden die in nachfolgender Tabelle zusammengefassten Ablaufwerte eingehalten. Zum Vergleich sind die in Deutschland gültigen Mindestanforderungen an Kläranlagen der Größenklassen 1, 2 und 3 dargestellt.

	Zulauf Kläranlage (100-150 l/E*d)	Ablauf Kläranlage n. AWA	Abwasserverordnung, 2005		
			(≤ 1.000 EW)	(> 1.000 - ≤5.000)	(> 5.000 - ≤20.000)
(mg/l)					
CSB	300 - 600	< 60	150	110	90
BSB₅	150 - 300	< 10	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	< 10 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
N_{ges}	60 - 120	bis 75 % Elimination	-	-	-
P_{ges}	6 - 12	bis 50 % Elimination	-	-	-

Tab. 2: Konzentrationsbezogene Reinigungsleistung einer optimierten Pflanzenkläranlage im Vergleich mit den Mindestanforderungen an Klärananlagen bis 20.000 EW nach der deutschen Abwasserverordnung, Anhang 1: Häusliches und kommunales Abwasser (BMU, 2005)

3. Ablauf des Projektes

3.1 Vorhandene Situation am Projekt-Standort bzw. Projektland

Im Kinder- und Jugenddorf SALEM, Oblast Kaliningrad war die Abwasserbeseitigung zu regeln. Das Grundstück liegt ca. 20 km westlich von Kaliningrad. Eine zentrale Kanalisation war in den nächsten Jahren nicht zu erwarten und wäre finanziell erheblich teurer als die im Jahr 2009 realisierte Lösung. Die umliegenden Gemeinden und Dörfer verfügen über keine, den Vorschriften der russischen Föderation entsprechenden Umweltvorschriften, Abwassersammlung und –behandlung. Die nächste Siedlung mit mehreren Hundert Einwohnern liegt in ca. 3 km Entfernung, so dass eine gemeinsame Lösung bzw. Abwasserkonzeption nicht anzustreben war.



Abb. 4: Übersicht Standort Demonstrationsanlage

Auf dem Gelände des Kinder- und Jugenddorfes und den umliegenden Gemeinden stehen überwiegend bindige Böden und hohe Grundwasserstände bzw. Stauwasserhorizonte an. Das ist typisch für den Oblast Kaliningrad, das im Süden angrenzende polnische Masuren und Ermland sowie im Norden angrenzende Litauen. Bedingt durch diese Boden- und Grundwasserverhältnisse ist die Herstellung von Abwasserkanalisationen grundsätzlich durch einen erhöhten technischen und finanziellen Aufwand gekennzeichnet, da bei der Konstruktion der Abwassersammler tiefe Rohrgräben, kostenintensive Grundwasser-

absenkungen und Bodenaustausch (Austausch von bindigem Boden gegen verdichtungsfähigen Sand) erforderlich sind. Beim Betrieb der Abwasserkanalisationen ist bei großen Kanallängen mit erhöhtem Fremdwasserzufluss, bedingt durch schadhaft verlegte Rohrleitungen (im Grundwasser) und Fehllanschlüssen, zu rechnen. Dieser erhöhte Fremdwasserzufluss führt zeitweise zu einer starken hydraulischen Belastung bzw. Überlastung auf Kläranlagen jedweder Art, wodurch die Reinigungsleistung gemindert wird.

Daher sind aus Sichtweise des Gewässerschutzes und betriebswirtschaftlichen Gründen kostengünstigeren Lösung mit semizentralen und dezentralen Abwasserkonzeptionen großen zentralen Abwasserkonzeptionen vorzuziehen. In diesem Sinne sowie der Umsetzung von Abwasserkonzeptionen mit mehr dezentralen Kläranlagen als bei den so genannten Standardlösungen (große Kanalisationslängen und Kläranlagen) sind an zukünftige Kläranlagen somit folgende Bedingungen zu stellen:

- Behandlung des Abwassers aus Trenn- oder Mischkanalisationen
- Hohe hydraulische Pufferkapazität
- Ganzjährige, sehr hohe und stabile aerobe Reinigungsleistung
- Verbesserung der Gewässergüte
- Verwendung örtlicher Baumaterialien, Herstellung mit örtlichen Baufirmen
- Einfache robuste Bauweise und Technik
- Langfristige Entschlammung und landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes
- Wartungsfreundlicher Betrieb mit geringem Reparaturaufwand und lokalem Arbeitspersonal
- Konkurrenzfähige Herstellungskosten und wirtschaftlicher Betrieb

Russische Delegation in Deutschland 2007

Der Besuch einer russischen Delegation von Ingenieuren und Behördenvertretern unter Betreuung von SALEM international im November 2007 in Deutschland veranschaulichte den Teilnehmern Unterschiede zwischen verschiedenen Abwasserbehandlungstechnologien. Die Pflanzenkläranlagentechnologie wurde von AWA-Ingenieure an Hand einiger kleinerer Anlagen (Einzel- und Gruppenkleinkläranlagen) im ländlichen Raum des nordöstlichen Niedersachsens und größeren Anlagen von 500 bis 1.000 EW erläutert. Während der 2-tägigen Besichtigung der Anlagen konnte die einfache Bauweise und Handhabung sowie die notwendigen Beprobungen und Wartungen veranschaulicht werden. In Gesprächen mit Eigentümern und Betreibern der Anlagen wurden technische sowie finanzielle Fragen zu den Anlagen und deren Unterhaltung diskutiert und geklärt.



Abb 5.: Russische Delegation auf der Abwasserteich-Bodenfilterkläranlage Bokel, 500 EW, Lk. Gifhorn

Vorplanung Abwasser durch russische Ingenieure

Im Juni 2008 wurden nach den Vorgaben von AWA für die Kläranlage von dem russischen Planungsbüro „OAO Institut SAPWODPROJEKT“, Kaliningrad ein Kostenvoranschlag für das gesamte Abwasserprojekt (Gesamtkosten brutto 343.000,- EUR für Projektierungs- und Baukosten) erarbeitet. Darin nicht enthalten waren die Nebenkosten für Vermessung, Baugrunduntersuchung, Planungs- und Bauüberwachungskosten der deutschen Ingenieure, Übersetzung und weitere Kosten. Mithin hätten die Gesamtkosten 420.000,- EUR betragen, welches durch den Bewilligungsempfänger SALEM international nicht zu finanzieren wäre.

Daher wurde mit Projektbeginn im Januar 2009 zunächst durch AWA-Ingenieure die Kanalisationsplanung technisch überarbeitet und optimiert. Der Standort der Kläranlage wurde an den Tiefpunkt in ca. 100 m Entfernung von den Wohnhäusern verlegt. Die Gesamtkosten betragen nun rund 200.000,- EUR.

Deutsch-Russische Umwelttage Oktober 2008

Bei den sechsten deutsch-russischen Umwelttagen in Kaliningrad wurde beim Seminar Abwasser-Klärschlamm nach dem Vortrag „Naturnahe Kläranlagen für kommunale Abwasserreinigung – Erfahrungen in Planung, Ausführung und Betrieb aus Deutschland, Beispiel Bodenfilterkläranlage mit Abwasserrezirkulation für das Kinder- und Jugenddorf SALEM bei Kaliningrad“ großes Interesse von den russischen Fachleuten gezeigt, ein weiteres Pilotprojekt vor Ort umzusetzen.

3.2 Geplanter Projektlauf

In der folgenden Tabelle ist der Projektlauf, Arbeitsinhalte und Beteiligung der einzelnen Projektpartnern zusammenfassend dargestellt:

Pos.	Arbeitsinhalt/Ergebnis	Beteiligung der Projektpartner			
		SALEM-Rus/-D Mahlke	Arbeit und Leben e.V.	RA Barebyshev	AWA
1	Vorbereitungsphase, Organisation, Koordination, Abrechnung, Verträge, Berichte	SALEM-Rus/-D Mahlke	Arbeit und Leben e.V.	RA Barebyshev	AWA
2	Entwurfs- und Genehmigungsplanung				AWA
3	Vermessung, Baugrunduntersuchung			RA Barebyshev	AWA
4	Registration KA, juristische Betreuung			RA Barebyshev	
5	Expertise, Gutachten, russ. Gutachter		Arbeit und Leben e.V.	RA Barebyshev	AWA
6	Genehmigung, Ausführungsplanung, Ausschreibung der Kläranlage, Vergabe	SALEM-Rus/-D Mahlke	Arbeit und Leben e.V.	RA Barebyshev	AWA
7	Bauoberleitung, örtliche Bauüberwachung, Abnahme	SALEM-Rus/-D Mahlke	Arbeit und Leben e.V.	RA Barebyshev	AWA

Tab. 3: Arbeitsinhalt und Beteiligung der Projektpartner

Position 1: Vorbereitungsphase

Diese Position beinhaltet projektleitende, -koordinierende und -organisatorische Aufgaben des Bewilligungsempfängers und der Kooperationspartner. Die Kooperationspartner werden formell vertraglich im Rahmen von Fremdleistungen (Auftragsleistungen Dritter) in das Projekt eingebunden. Dazu schloss SALEM international als Bewilligungsempfänger Ingenieur- und Werkverträge über die zu erbringenden Ingenieur- und Bauleistungen, deren Nachweise, die Honorierung und die Zahlungsbedingungen mit den Projektpartnern ab. Weiterhin wurden, Projekt begleitend für das Berichtswesen an die DBU und SALEM international, jegliche Arbeitsfortschritte dokumentiert.

Position 2: Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Die Unterlagen werden von AWA in deutscher Sprache erstellt und auszugsweise ins russische übersetzt.

Position: 3: Vermessung, Baugrunduntersuchung

Unter Anleitung von AWA wurde das Kläranlagengrundstück vermessen und die Daten zeichnerisch festgehalten und dokumentiert. Weiterhin wurden Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Nach Abschluss der Baumaßnahme wurde ein Bestandsplan erstellt.

Position 4: Baugenehmigung/Registration Kläranlage und juristische Betreuung

Zu Beginn des Projektes wurde von RA Barebyshev eine Baugenehmigung für das gesamte Abwasserprojekt erwirkt (siehe Abb.: 4) Die Vorbereitung der nach russischem Gesetz erforderlichen Registrierung der Kläranlage wurde von RA Barebyshev erstellt. In Russland sind alle Bauwerke die einen Wert haben, als Immobilie zu registrieren. Vorab durchgeführte Vermessungsarbeiten fließen in die Registration mit ein, da sie eine geodätische Zuordnung zu einem bestimmten Punkt (hier: Grundstück Kinder- und Jugenddorf SALEM) darstellen.



Abb 6.: Baubewilligung durch Gemeindeverwaltung Pereslawskoje

Position 5: Expertise, Gutachten

Für die Baugenehmigung und weiteren Genehmigungen wurden nach Projektfortschritt und Erfordernis sogenannte Expertisen erstellt. Mehrere russische Gutachter mit erforderlicher

Qualifikation zur Erstellung von Expertisen wurden beauftragt. Diese prüften und beurteilten ob die Planungen zum Bauvorhaben fachlich sinnvoll sind und den rechtlichen Anforderungen entsprechen.

Position 6: Genehmigung, Ausführungsplanung, Ausschreibung, Vergabe

Nach der Einholung diverser gutachterlicher Expertisen wurde von AWA die Ausführungsplanung des Bauvorhabens erstellt, und partiell mit Fortgang der Bauarbeiten an geänderte Rahmenbedingungen angepasst. Die Ausschreibungsunterlagen wurden in Zusammenarbeit aller Kooperationspartner erstellt und mindestens drei Firmen zur Angebotsabgabe aufgefordert. Die anschließende Vergabe der Aufträge erforderte die Erstellung der Bau- und Lieferungsverträge mit den beauftragten Firmen. Die Verträge sowie die Übersetzung der erforderlichen Planungsunterlagen, Ausschreibungsunterlagen, Lieferbedingungen und des Bauschemas für die russischen Firmen wurden in sehr enger Abstimmung und erheblichem Aufwand von RA Barebyschew und AWA erstellt.

Position 7: Bauoberleitung, örtliche Bauüberwachung

Die Bauoberleitung obliegt AWA-Ingenieure und koordiniert die Bauausführungen. Für die örtliche Bauüberwachung sind die russischen Partner zuständig. Die örtliche Bauüberwachung kontrollierte und dokumentierte die Ausführungen der Baufirma, deren Baustofflieferungen auf der Kläranlagenbaustelle. Weiterhin wurde gemeinsam mit den ausführenden Firmen Aufmaße über die erbrachten Leistungen gefertigt, was oftmals sehr zeitintensiv war, da beispielsweise die Abrechnungsmodalitäten zwischen Deutschland und Russland sehr unterschiedlich sind. Zudem war die Baumaßnahme als Pilotprojekt Neuland für die ausführenden Firmen, da diese Kläranlagenbauweise gänzlich unbekannt war und auch beispielsweise die Ausführung der beiden Pumpstationen speziell auf den Kläranlagenbetrieb ausgerichtet wurde, welches nicht deutschem und russischem konventionellen Planungen entsprach. So war eine hohe Flexibilität aller Projektbeteiligten erforderlich, welche insgesamt zum Projektende hin gut realisiert wurde.

3.3 Tatsächlicher Projektlauf

Die Situation im Kinder- und Jugenddorf erforderte eine umfassende optimierte Planung und Umsetzung einer Abwasserbehandlung, welche mit wenig kostenintensiven und vor Ort umsetzbaren Maßnahmen auszuführen war. Ursprünglich wurde das Abwasser nach Durchlaufen von zwei Mehrkammergruben direkt in offenen Gräben abgeleitet.



Abb. 7: Kinder- und Jugenddorf SALEM, rechte Seite zukünftiger Kläranlagenstandort

Kanalisation

Das häusliche bzw. kommunale Abwasser wird über eine Freigefällekanalisation zum Kläranlagenstandort geleitet. Die Tiefenlage der Kanalisation beträgt 1,5 bis 2,0 m, stellenweise bis 2,5 m Tiefe. Insgesamt beträgt die Länge der realisierten Kanalisation incl. der Leitungen direkt am Kläranlagen Standort ca. 750 m. Darin enthalten ist auch die elektrische Leitungsführung zum Kläranlagenstandort.

Kläranlagenkonzept

Geplant war eine Mehrkammergrube mit Bodenfilterkläranlage, vertikal durchströmt, mit Rezirkulation für weitergehende Abwasserreinigung sowie eine Nachreinigung, um den Anforderungen zu entsprechen (siehe Abb. 4). Weiterhin war eine Klärschlammvererdung vorgesehen. Die neue Kläranlage erhält eine Ausbaugröße von 140 EW (Einwohnerwerte), der Trockenwetterzufluss beträgt 21 m³/d. Folgende Überwachungswerte sind gemäß den wasserbehördlichen Anforderungen der Russischen Föderation im Oblast Kaliningrad einzuhalten:

Pflanzenkläranlage SALEM-RUS

Parameter	Zulauf Kläranlage [mg/l] (100-150 l/E*d)	Überwachungswerte Russische Föderation (Melioration)	Ablauf Kläranlage nach AWA [mg/l]	Abwasserverordnung, Deutschland 2005 [mg/l]		
				(≤ 1.000 EW)	(> 1.000 - ≤5.000 EW)	(> 5.000 - ≤20.000 EW)
CSB	300 - 600	30	< 30	150	110	90
BSB₅	150 - 300	4	< 4	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	2	< 2 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
Nitrit		3,3	< 3,3	-	-	-
Nitrat		45	< 45			
N_{ges}	60 - 120	50	< 45			
P_{ges}	6 - 12	1,5	< 1,5	-	-	-

Tab. 4: Russische Anforderungsparameter an Reinigungsleistung von Kläranlagen

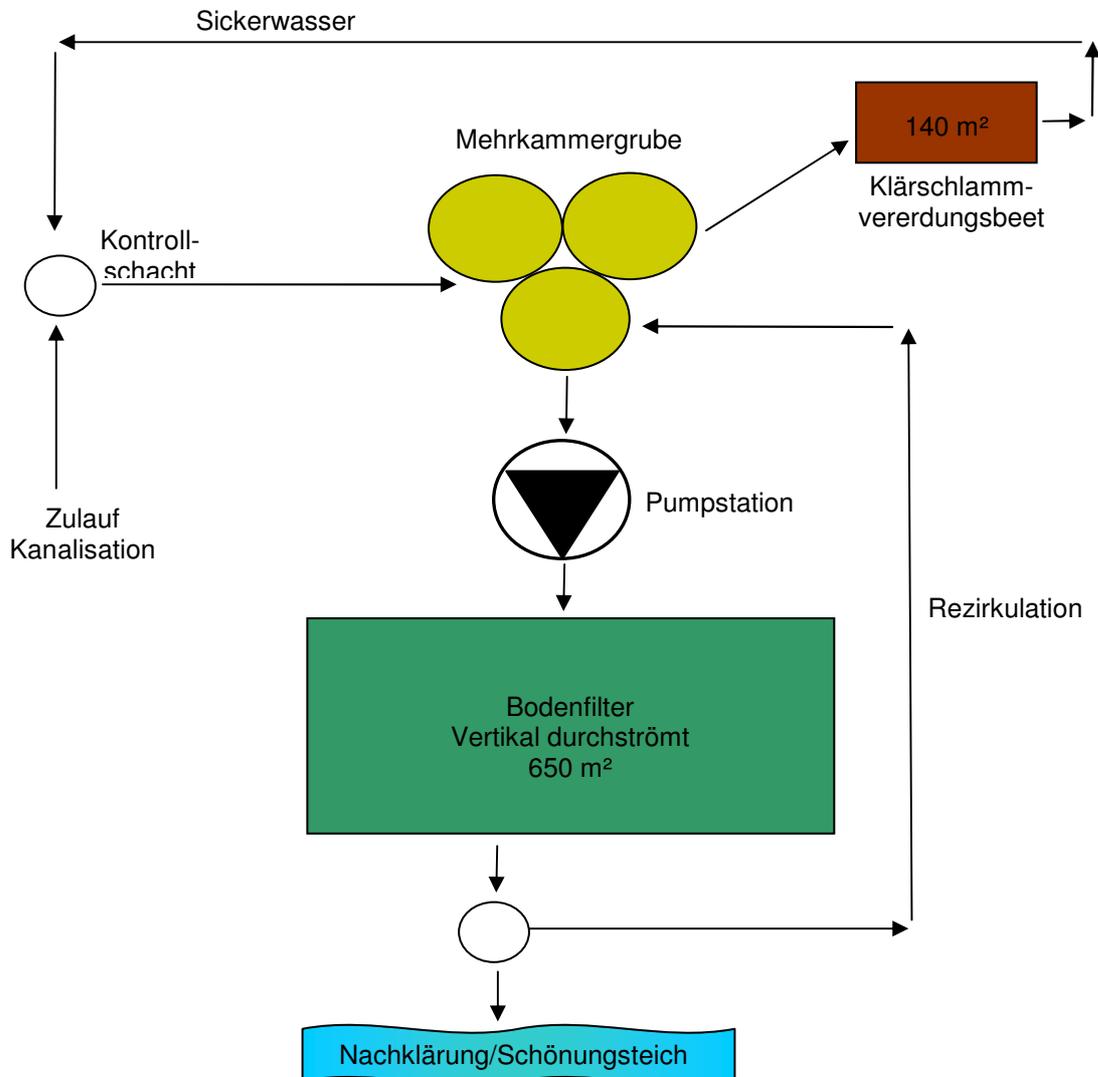


Abb. 8: Projektskizze der ursprünglich geplanten Kläranlage

Aufgrund der schlechten Baugrundverhältnisse, hohem Grundwasserstand, bindigen Böden mit schichtenweise wasserführenden Sanden wurde die Planung an diese

Rahmenbedingungen angepasst. Daher wurde auf die Ausführung der Vorklärung mit einer Mehrkammergrube verzichtet. Alternativ wurde ein klassischer Abwasserteich als Vorklärung geplant, welcher aufgrund seiner Fläche nicht so tief wie eine Mehrkammergrube eingebaut werden musste. Insgesamt war in diesem Planungsstadium eine Kostensteigerung bereits deutlich erkennbar, so dass auf eine Klärschlammvererdung verzichtet wurde. Mithin hätte eine Klärschlammvererdung bei einer Vorklärung mit einem Abwasserteich wenig Sinn gehabt, da bei richtiger Dimensionierung bereits im Teich eine erhebliche Volumenreduzierung und Mineralisierung des Klärschlammes zu erwarten ist.

Nach Durchlauf und Zurückhaltung absetzbarer Stoffe im Abwasserteich fließt das Abwasser in eine Pumpstation. Von dort wird das Abwasser intervallweise auf den vertikal durchströmten Bodenfilter mit einer Fläche von 540 m² verteilt. Im Bodenfilter erfolgt die Hauptreinigung des Abwassers. Das gereinigte Abwasser wird teilweise rezirkulierend in den Abwasserteich zurückgeführt, um dort eine vorgeschaltete Denitrifikation zu erzielen. Insgesamt wird das gereinigte Abwasser dem Nachklärteich zugeleitet, um einen weiteren P-Abbau zu erzielen.

Planungs- und Bauablauf

Anfang des Jahres 2009 begannen die Planungsvorbereitung. Es folgten Vermessungsarbeiten für das Kläranlagengelände und eine Baugrunduntersuchung.



Abb. 9: Baugrunduntersuchung auf Kläranlagengelände

Da im Anfangsstadium des Projektes hinsichtlich der schlechten Boden- und Grundwasserverhältnisse und der daraus resultierenden höheren Baukosten die Projektfinanzierung insgesamt gefährdet war, wurden die einzelnen Anlagenteile der Kläranlage an die gegebenen Verhältnisse angepasst und optimiert.

Das Übersichts-schema der naturnahen Kläranlage zeigt die zulaufende Freigefällekanalisation, das mittlere Becken ist eine klassische Vorklärung als natürlich belüfteter Abwasserteich, der gleichzeitig der langfristigen Schlammbehandlung dient. Auf die geplante Mehrkammergrube wurde verzichtet, der Bodenfilter von 650 m² auf 540 m² verkleinert. Ebenso wurde der Nachklärteich um ca. 40 % verringert.

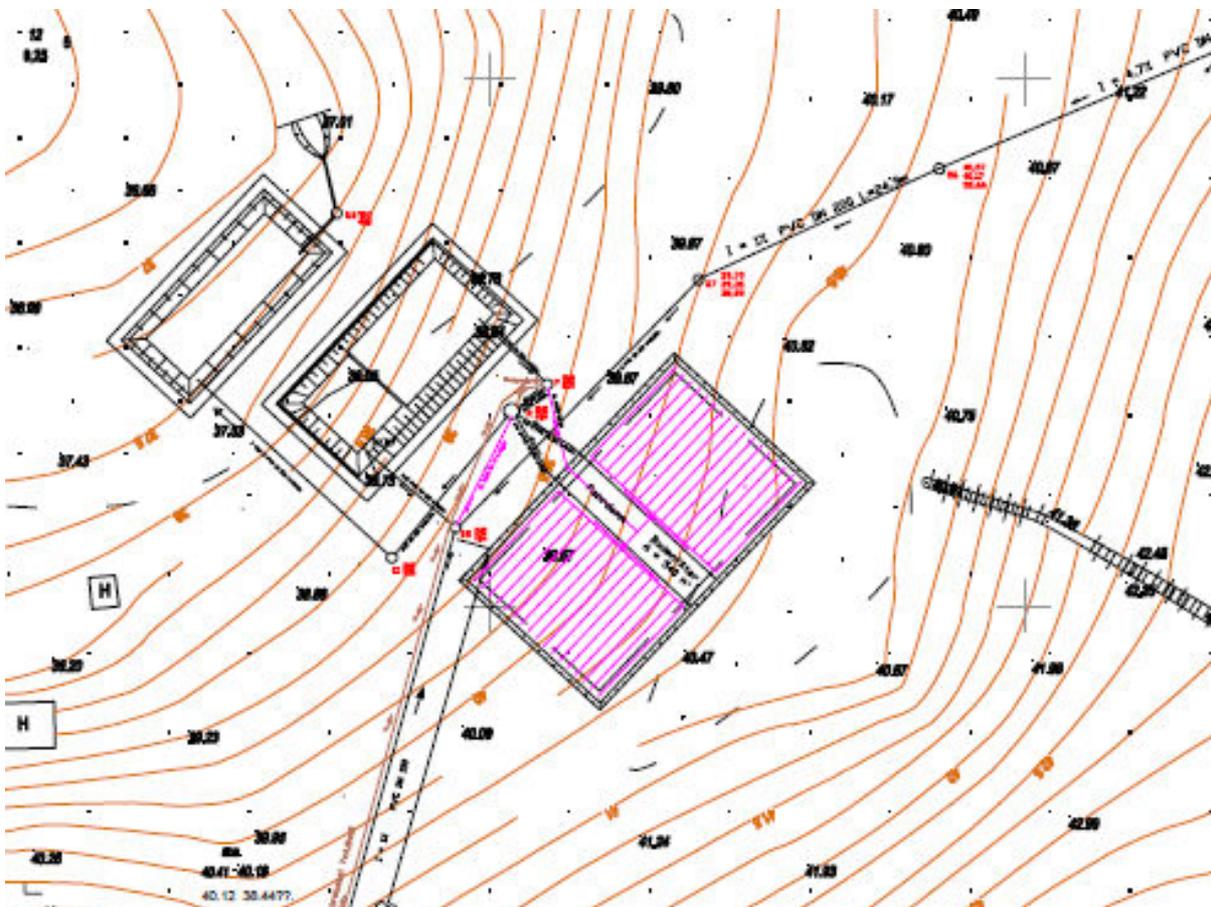


Abb. 10: Übersichts-schema der Kläranlage

Ende März 2009 begannen die Bauarbeiten. Nach intensiver Suche wurden qualitativ hochwertige Materialien direkt bei den Lieferanten (... und harten Preisverhandlungen) eingekauft und zur Baustelle geliefert. Teilweise kam es in der Bauausführung zu Verzögerungen, da einige Materialien im Oblast Kaliningrad nicht zur Verfügung standen und beispielsweise für die Foliendichtungsarbeiten eine Fachfirma aus dem 900 km entfernten Sankt Petersburg beauftragt werden musste. Zur Darstellung des Projektbeginns wird ein Projektbesprechungsprotokoll dargestellt:

Ergebnisprotokoll BV Kläranlage SALEM für Zeitraum bis 10. März 2009, erstellt vom
Berichtersteller B. Ebeling/AWA-Ingenieure

Mit Vermessungsbüro aus Baltijsk (V) Aufgabenstellung und Preis verhandelt. Für Baugelände wird Topographie erstellt incl. vorhandene Kanalisation (Lage, Schächte, Septiks, Höhen, Deckel, Sohle, Wasserspiegel). Zusammen mit SW und BE wurde V direkt eingewiesen, welche Schächte, wo Standort Kläranlage usw. aufgenommen werden sollen. V übersendet Angebot an SW am 11. März, bis 13. März fertige Arbeit (Plan in Papierformat und .dxf-Datei) und Rechnung. Da noch keine Vermessung vorliegt können sich einzelne Positionen im Leistungsverzeichnis noch ändern.

Den drei anwesenden Baufirmen wurde das Bauprojekt vorgestellt anhand von Lageplan, Powerpoint-Präsentation über Bodenfilterkläranlagen. BE stellt am Beispiel Humanopolis (gebaut 2008 im Landkreis Uelzen, 70 Einwohnerwerte) mit Fotos den kompletten Bauablauf (Mehrkammergrube, Pumpstation, Bodenfilter mit Erdarbeiten, Vlies, Folie, Filteraufbau, Beschickungssystem, Bepflanzung) vor. Zusätzlich wurde mit technischen Zeichnungen des Projektes Urgas/Lettland Septiks und Aufbau Bodenfilterkläranlage erläutert. Die einzelnen Bauabschnitte (Kanalisation und Bodenfilterkläranlage) wurden dargestellt. Es sind folgende Schritte vorgesehen:

- *Die Vermessung soll bis zum 11.03.2009 durch Vermessungsbüro aus Baltijsk erstellt werden.*
- *Nach Übergabe an AWA wird BE die Zeichnungen bis zum 25. März fertig stellen und das Leistungsverzeichnis anpassen.*
- *die Zeichnungen und das Leistungsverzeichnis werden gleich an WB zur Ermittlung von Preisen der Baustoffe und Angebote der Baufirmen weitergeleitet, legt die Liste der Salem-Rus vor, kauft die Baustoffe, gewährleistet Lieferungen von Baustoffen ins Dorf*
- *Ende März fängt Baufirma mit Bau der Vorklärung an*

Vorklärung: *WB/AS, Betonringe mit DN 2500 oder 3000 gibt es in Kaliningrad nicht, größter DN ist 2000. Vorklärung wird mit DN 2000 und in Ortbetonbauweise in Rechteckbauweise hergestellt, am Kläranlagenstandort liegen 3 ausgediente Stahlbehälter, DN ca. 2000, Höhe ca. 2,5 m. Diese Behälter können ebenfalls als Vorklärung genutzt werden, meinen AS und BE.*

Die vorhandene Vorklärung bei Kinderhäusern ist für eine nachhaltige Abwasserreinigung ungeeignet (3 mal DN 1000) und entspricht nicht deutschen und russischen Anforderungen.

Kanalisationstrasse: *Mit allen Beteiligten wurde die Kanalisationstrasse besichtigt. Die vorhandene Vorklärung bei den Kinderhäusern wird ausser Betrieb genommen, die Kanalisation um die Vorklärung herum geführt, damit das gesamte Abwasser incl. Schlamm zum Kläranlagenstandort geführt werden kann. Vorhandene Kanalisation an Gärtnerhäusern inspiziert, das Abwasser fließt ebenfalls zu einer bereits vorhandenen Vorklärung (Septiks). Diese Vorklärung wird zukünftig ausser Betrieb genommen. Die neue Kanalisation führt vom Kontrollschacht (K1, Tiefe ca. 2,2 m) zum zukünftigen Kläranlagenstandort. Die Kanalisationstrasse wurde vorläufig abgesteckt.*

Kläranlagenstandort: Lage der neuen Vorklärung, Bodenfilterkläranlage und Nachklärteich diskutiert. SW merkte an, dass an diesem Standort zukünftig auch Pferdegestall vorgesehen ist. Mit GL und FM wurde festgelegt, dass der Standort der zukünftigen Kläranlage Vorrang vor dem Pferdegestall hat.

BE machte Bodenuntersuchung bis 80 cm Tiefe, bei 80 cm Schichtenwasser, anstehender Boden ist durchlässig (lehmiger Sand bis sandiger Lehm). Aufgrund des zuwartenden hohen Grundwasserstandes am Kläranlagenstandort wäre beim Einbau der Mehrkammergrube (Septiks, Einbautiefe ca. 3,5 bis 4,0 m) eine geschlossene Grundwasserabsenkung erforderlich. Weiterhin wäre das Eindringen von Fremdwasser (hoher Grundwasserstand) in die Mehrkammergrube nicht zu vermeiden. Daher hat BT vorgeschlagen, anstatt der konventionellen Vorklärung einen natürlich belüfteten Abwasserteich als Vorklärung einzusetzen. BE wird die Planung entsprechend anpassen.

Elektrik und Steuerung. WB sichert die Arbeitsprojektierung der Elektrik und Steuerung nach russischen Vorschriften ab, bekommt eine Genehmigung bei der staatlichen Verwaltung der technischen Sicherheit für Elektroanlagen, ermittelt lizenzierte Unternehmen zur Realisierung dieses Projektbestandteils.

Baubeginn, Einkauf von Baustoffen. BE macht Materialliste bis 11. März Mittags fertig und überreicht an WB und SW

Die folgenden Fotos zeigen die Bauarbeiten von Ende März bis zur Einweihung am 3. November 2009.



Abb. 11: Beginn der Erdarbeiten und hoher Grundwasserstand



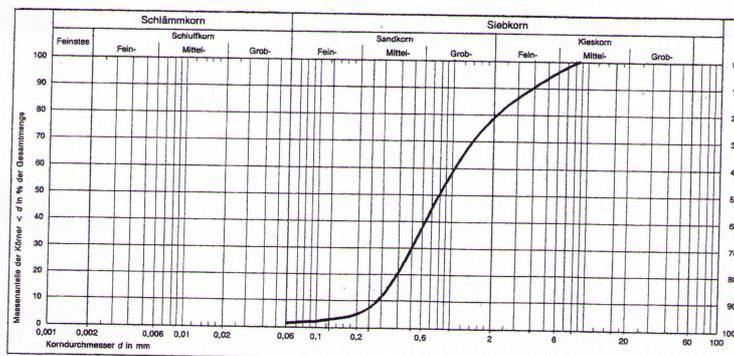
Abb. 12: Hoher Grundwasserstand

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes wurden zusätzlich oberhalb des Kläranlagengeländes ein Meliorationsgraben angelegt, um einen Großteil des oberflächennahen Stauwassers abzufangen. Um regelkonforme bzw. für die Bodenfilter-Kläranlage erforderliche qualitative Filtersande und -kiese zu finden, wurden mehrere Kieswerke besichtigt. Proben von Filtersanden wurden gezogen und in Deutschland untersucht (siehe dazu Untersuchungsbericht).

Untersuchungsbericht Nr. 3959

- Auftraggeber : AWA-Ingenieure Dipl.-Ing. Bernd Ebeling, Uelzen
- Bauumaßnahme : Bodenfilterkläranlage SALEM-Rus
- Auftragsinhalt : Bestimmung der Kornverteilung eines Sandmaterials mit Bestimmung der Bodengruppe nach DIN 18196
- Probe : Bodenfilterkläranlage SALEM-Rus eingegangen am 13.03.09

Ergebnis: : Sand, -durch Trockensiebung-



Anteil an Korn kleiner 0,063 mm: 1,8 M.-%
 Ungleichkörnigkeit $d_{60} / d_{10} = 1,1 / 0,28 = 3,9$

Das untersuchte Sandmaterial erhält das Kurzzeichen SE nach DIN 18196.



Abb. 13: Besichtigung Kieswerk zum Finden von Filtersanden und -kiesen



Abb. 14: Herstellung des Abwasserteiches, usbekische Bauarbeiter kontrollieren die Abmessungen



Abb. 15: Herstellung des Erdbeckens des Bodenfilters



Abb. 16: Herstellung des Nachklärteiches, Verlegung Schutzvlies und PE-Folie



Abb. 17 +18: Bodenfilter gedichtet, Verlegung des Dränsystems auf der Sohle





Abb. 19: Vor- und Nachklärteich gedichtet, im Vordergrund Schlammfänge



Abb. 20: Herstellung des Bodenfilters, Einbau Filtersand



Abb. 21: Herstellung des Bodenfilters, Filtersandoberfläche



Abb. 22: Herstellung des Bodenfilters, Installation Beschickungssystem



Abb. 23: Inbetriebnahme Pumpstation mit russischen Kollegen

ПЕРВОЕ В РОССИИ СООРУЖЕНИЕ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ПОЧВЕННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ
1. RUSSISCHE ABWASSERTEICH-BODENFILTER-KLÄRANLAGE MIT NÄHRSTOFFELIMINATION

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОЕКТА

DBU **Федеральный Экологический фонд Германии, Германия, г.Оснабрюк**
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

СОФИНАНСИРОВАНИЕ

SALEM **Фонд САЛЕМ - Интернейшл. Германия, г.Штадтайнах для детского приюта САЛЕМ, г.Калининград**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РУКОВОДСТВО СТРОИТЕЛЬСТВОМ И ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР

AWA **Бюро « АВА-инжиниринг» - Б.Эбелинг. Германия г.Ульцен**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПОДРЯДЧИК

Производственное предприятие «АСБИ». г.Калининград

СХЕМА ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ С ПОЧВЕННЫМ ФИЛЬТРОМ

РАСЧЕТ МИНИМУМ НА ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 140 ЖИТЕЛЕЙ НОЯБРЬ 2009г.

ПРИНЦИП РАБОТЫ:
 СТОКИ ПОСТУПАЮТ В КЛАССИЧЕСКИЙ ОТСТОЙНИК С ЕСТЕСТВЕННОЙ АЭРАЦИЕЙ, СЛУЖАЩИЙ ТАКЖЕ ДЛИТЕЛЬНЫЙ СРОК И ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМА. ДАЛЕЕ АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПЕРЕКАЧИВАЕТ СТОЧНЫЕ ВОДЫ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПЕСЧАНО-ПОЧВЕННЫЙ ФИЛЬТР. ЧАСТЬ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ РЕЦИРКУЛИРУЕТ В ОТСТОЙНИК, ДРУГАЯ ЧАСТЬ ПОСТУПАЕТ В ПРУД ПОЛНОЙ ОЧИСТКИ

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- МИНИМАЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
- ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ В СОЧЕТАНИИ С ГАРАНТИЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА И ПРОСТОТА ТЕХНОЛОГИИ
- ВОЗМОЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МЕСТНЫМИ СТРОИТЕЛЬСТВАМИ

Abb. 24: Informationsschild des Demonstrationsprojektes



Abb. 25: Feierliche Einweihung der Anlage am 3. November 2009

Die Kläranlage wurde Ende Oktober 2009 fertig gestellt. Anfang November erfolgte die Inbetriebnahme und Einweisung der Mitarbeiter des SALEM-Dorfes.



Abb. 26: Besichtigung der Anlage durch russische Umweltpolitiker

3.4 Ökologische, technologische und ökonomische Bewertung

Für den Standort der Kläranlage des SALEM-Dorfes wurde die o. g. Bewertung durchgeführt. Dabei wurden von einem russischen Anbieter für ein technisches Kläranlagen-Verfahren ein Angebot für Bau- und Betriebskosten unter Berücksichtigung von Reinvestitionen eingeholt. Dieses wurde mit der im SALEM-Dorf hergestellten naturnahen Kläranlage verglichen. Nach Zusammenstellung aller relevanten Unterlagen hinsichtlich der Prüfung der einzelnen Kostenpositionen für Investitionen und Betrieb sowie der Klärung offener Fragen sind die Ergebnisse der Kostenvergleichsrechnung zur Ertüchtigung, bzw. Neubau der Kläranlage wie folgt zusammenzufassen:

1. Untersucht wurden die o. g. Varianten der Abwasserbehandlung. Variante 1: SBR-Anlage; Variante 2: Bodenfilter-Kläranlage. Der wirtschaftliche Vergleich der Varianten erfolgte in Form einer Kostenvergleichsrechnung nach den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), wobei der Betrachtungszeitraum üblicherweise mit 30 Jahren und der Zinssatz mit 3 % berechnet wurden.

2. Die Variante 2 Bodenfilter-Kläranlage stellt die wirtschaftlichste Lösung dar. Der Projektkostenbarwert (PKBW) beträgt 142.500,- €. Die PKBW der Variante 1, SBR-Anlage beträgt 237.000,- € und ist damit erheblich teurer.

Kostenvergleichsrechnung nach LAWA für KA SALEM-RUS, 140 EW

Variante	Beschreibung	PKBW
Betrachtungszeitraum 60 Jahre		
Variante 1	SBR-Anlage	237.000,- €
Variante 2	Bodenfilter	142.500,- €

Untersuchungsmethode

Folgende Kenndaten wurden anhand der gewählten Vorgaben in der Berechnung angewendet:

Ausbaugröße	140 EW
Abwassermenge Qd	21 m ³ /d
Jahresschmutzwassermenge (JSM)	7.650 m ³ /a

Für die beiden Abwasserbehandlungsverfahren wurden die Bemessungsansätze hinsichtlich der Verfahrenstechnik, der Planungen und die Kostenansätze für Investitionskosten, Betriebskosten sowie Reinvestitionen überprüft.

Um die Abwasserbehandlungsverfahren wirtschaftlich vergleichen zu können wurde eine Kostenvergleichsrechnung nach den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) durchgeführt. Der Betrachtungszeitraum wurde mit 30 Jahren angesetzt unter Berücksichtigung beispielsweise einer Sanierung/Reinvestition nach 15 Jahren für Maschinenteknik und EMSR. Der Zinssatz wurde mit 3 % gewählt. Eine Steigerungsrate bei den Betriebskosten wurde nicht angesetzt.

Die untersuchten Varianten sind hinsichtlich der zu behandelnden Abwassermengen miteinander vergleichbar. Von allen Anlagen wird die Einhaltung der Reinigungsleistung erwartet, wobei die zur Zeit geltenden Überwachungswerte in der Russischen Föderation m. E. als überzogen einzuschätzen sind.

Aus ökologischer Sichtweise sind beide Abwasserbehandlungsverfahren hinsichtlich des Gewässerschutzes gleichzustellen. Beide Verfahren haben stabile Reinigungsleistungen, welche dazu beitragen, die Einleitgewässer zu schützen. Beim Vergleich des Energieverbrauches hat die Variante 2 Bodenfilterkläranlage deutliche Vorteile, da der Jahresenergiebedarf mit 380 kWh weniger als 5 % der Variante 1, SBR-Verfahren beträgt. Bei der benötigten Fläche für das Kläranlagengrundstück hat die Variante 1 deutliche Vorteile, welche beispielsweise zum Zuge kommen würden, wenn an potentiellen Kläranlagen-Standorten nur wenig Fläche zur Verfügung steht.

3.5 Verbreitung des Demonstrationsprojektes

Bereits im Oktober 2008 wurde das Projekt im Oblast Kaliningrad auf den sechsten Deutsch-Russischen Umwelttagen mittels einer Power-Point-Präsentation dargestellt. Im Jahr 2009 folgten mehrere Zeitungsberichte in Deutschland sowie zum Projektabschluss im Königsberger Express (siehe Anlagen). Weiterhin wurde das Projekt den Kreisverwaltungen der Rajone Baltijsk (dt.: Pilau) und Slavsk (dt.:Heinrichswalde) sowie den Gemeindeverwaltungen von Primorsk (dt.: Fischhausen) und Bolshakovo (dt.: Kreuzingen) erläutert. In den beiden genannten Gemeinden wurden die alten, abgängigen, Kläranlagen besichtigt. Mit den Bürgermeistern und den zuständigen Projektleitern für Wasserwirtschaft der Kommunalen Dienste wurden Vor- und Nachteile diskutiert. Dabei waren die russischen Umweltsachleute beeindruckt von den stabilen Reinigungsleistungen der Bodenfilter-

Kläranlagen, den geringen Betriebskosten sowie der Möglichkeit, mit eigenem kommunalem Personal die Kläranlagen betreiben zu können. Hilfreich waren dabei die bereits gemachten Erfahrungen in den von DBU und BMU geförderten Pflanzenkläranlagen-Projekten in den baltischen Nachbarländern.

Am Beispiel der alten Kläranlage von Primorsk wurde noch einmal deutlich, wie groß der Handlungsbedarf ist. Der Standort befindet sich nur 150 m vom Frischen Haff entfernt, wobei das Abwasser praktisch unbehandelt eingeleitet wird (siehe nachfolgende Fotos).

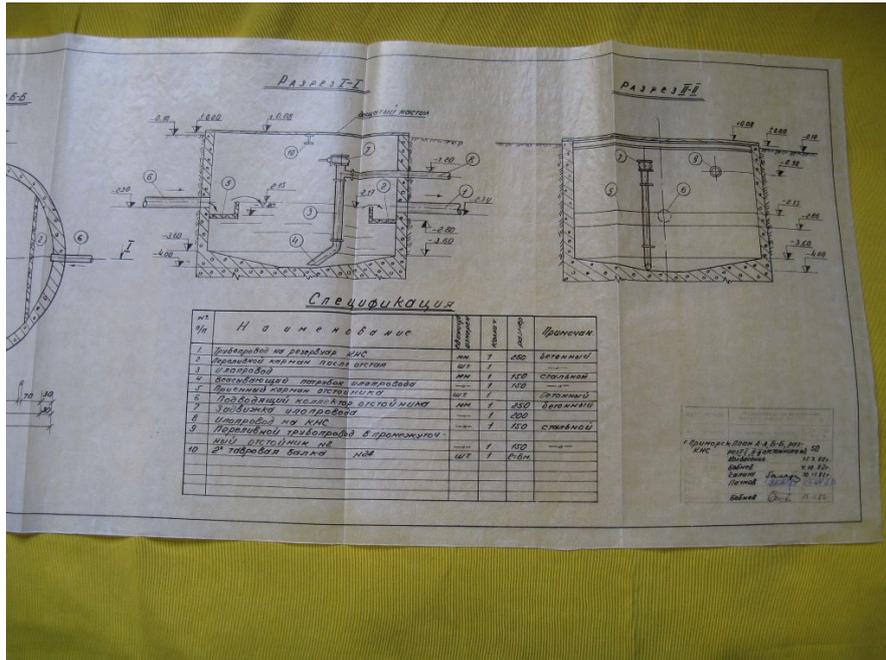


Abb. 27: Zeichnung der alten Kläranlage Primorsk



Abb. 28: Diskussion mit kommunalem Personal auf der Kläranlage Primorsk



Abb. 29: Ableitung ungereinigten Abwassers nach der Kläranlage Primorsk



Abb. 30: Mit Abwasser verschlammter Vorfluter zum Frischen Haff in Primorsk



Abb. 31: Diskussion mit kommunalem Personal auf der Kläranlage Bolshakovo

Am 3. November 2009 wurde in der Duma (Landtag) des Oblast Kaliningrad das fertig gestellte Demonstrationsprojekt präsentiert. Unter Beteiligung der DBU nahmen ca. 40 Vertreter aus 8 Landkreisen, Bürgermeister, Landräte sowie Umweltfachleute der Administration und Duma-Abgeordnete an der Veranstaltung teil.



Abb. 32: Podium der Veranstaltung mit Dr. Heidenreich/DBU, Leitung des Umweltausschusses der Duma sowie Präsident der Duma des Oblast Kaliningrad



Abb. 33: Auditorium der Veranstaltung mit Umweltfachleuten aus kommunalen Körperschaften und Duma-Abgeordneten des Oblast Kaliningrad

3.6 Fazit

Die Technik und Organisation der Abwasserbehandlung im ländlichen Raum und den Städten der Russischen Föderation ist oftmals unzureichend, die häuslichen und kommunalen Abwässer werden praktisch unbehandelt in die weitgehend unbelasteten Oberflächengewässer eingeleitet. Dadurch bedingt sind Oberflächengewässer und Grundwässer punktuell sehr stark durch kommunale, gewerbliche und industrielle Abwassereinleitungen beeinträchtigt. Zudem ist der Zustand im Oblast Kaliningrad bei den an die Ostsee grenzenden Brackgewässer Frisches und Kurisches Haff gewässerökologisch als sehr bedenklich einzustufen.

In den kleinen Gemeinden und Städten besteht daher ein großer Bedarf an einfachen, effektiven und kostengünstigen Kläranlagen, um die Lebensqualität der Bevölkerung durch Verringerung der Gesundheitsrisiken (Badegewässer, Trinkwasser) und die Gewässerqualität insgesamt zu verbessern. Während in Deutschland und anderen europäischen Ländern die Anwendung der naturnahen Klärverfahren standardisiert sind, liegen in Russland wenig Erfahrungen mit natürlichen Abwasserreinigungsverfahren vor. Wegen ihrer einfachen, mit örtlichen Mitteln herstellbaren Bauweise und den geringen

Betriebskosten sind diese Anlagen für den Einsatz zur Verbesserung der Ortshygiene, der Gewässerqualität sowie niedrigen Betriebskosten im ländlichen Raum und Städten bis zu 20.000 Einwohnern prädestiniert. Die Umsetzung des Projektes zeigte, dass russische Firmen die Bauausführung dieses einfachen Klärverfahrens umsetzen können. Der planerische und organisatorische Aufwand war insgesamt größer als in Deutschland.

Die russischen Fachleute aus Baufirmen, Ingenieurbüros und den Umweltverwaltungen merkten an, dass für die Herstellung weiterer naturnaher Kläranlagen eine russische technische Richtlinie für Planung und Betrieb erforderlich sei. Andernfalls sei eine zukünftige Genehmigung durch die russischen Baubehörden nicht zu erwirken.

4. Literatur und Quellenangaben

AWA (AWA-Ingenieure)(2005): Planung, Bau und Überprüfung der Reinigungsleistung des vertikal durchströmten, bewachsenen Bodenfilters bei der Revierförsterei Buchenberg, Stadt Uelzen (1993-2005) 9 S. + Anh.

AWA (2001 – 2006): Planung, Bau, Betrieb und abwasseranalytische Untersuchungen der Reinigungsleistung von zwei kommunalen Pflanzenkläranlagen in Lettland. Förderung durch Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Az.:18061-33/2), Osnabrück und Lettischem Umweltschutzfond (LVAFa), Riga. www.dbu.de/Projektergebnisse

AWA (2001-2005): SWAMP-Sustainable Water Management and Wastewater Purification in Tourism Facilities. Demonstrationsvorhaben im 5. Rahmenprogramm der EU-Kommission für Forschung, Technische Entwicklung und Demonstration des Direktorats XII. Teilprojekt Park Moränasee, Abwasserteich-Bodenfilteranlage, 1.000 EW, Planung, Bau und Betriebsuntersuchungen. www.eu-swamp.org

BAHLO, K. (2000): Treatment efficiency of a vertical-flow reed bed with recirculation. J. Environ. Sci. Health, A (35) 8, 1403 – 1413.

BAHLO, K. (1995): Bewachsene Bodenfilter zur naturnahen Abwasserreinigung. In: NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE (Hrsg.): Abwasserentsorgung im ländlichen Raum. NNA-Berichte, 8. Jahrgang, Heft 1, Schneverdingen, S. 50 - 56

BAHLO, K. & WACH, F.G. (1992): Naturnahe Abwasserreinigung. Planung und Bau von Pflanzenkläranlagen. 4. Auflage, Staufen/ Breisgau

BAHLO, K. & WACH, F.G. (1990): Purification of domestic sewage with and without faeces by vertical intermittent filtration in reed and rush beds. In: Cooper, P.F. and Findlater, B.C. (ed.): Constructed wetlands in water pollution control, Proc.Int.Conf. Cambridge, U.K., 24.-28.Sept. 1990, (IAWPRC), Oxford, 215 – 221.

DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT; ABWASSER UND ABFALL; vormals: ATV/DVWK - ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG/DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURTECHNIK)(1989): Bau und Betrieb von Abwasserteichen als kommunale Kläranlage. ATV-Regelwerk Arbeitsblatt A 201, St. Augustin

DWA (1995): Grundsätze für die Abwasserentsorgung in ländlich strukturierten Gebieten. ATV-Regelwerk Merkblatt M 200 (Entwurf), St. Augustin

DWA (2005): Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteichanlagen

DWA Regelwerk Arbeitsblatt A 201, St. Augustin (August 2005)

DWA (2006): Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von bepflanzten Bodenfiltern zur biologischen Reinigung kommunalen Abwassers. DWA Regelwerk Arbeitsblatt A 262 (März 2006)

EU (Europäische Union) (1975): Richtlinie des Rates der EG vom 8. Dezember 1975 über die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft

GELLER, G. & HÖNER, G.: Anwenderhandbuch Pflanzenkläranlagen, 221 S., Berlin 2003.

HAGENDORF, U. und HAHN, J. (1994): Untersuchungen zur umwelt- und seuchenhygienischen Bewertung naturnaher Abwasserbehandlungssysteme. Umweltbundesamt Berlin, UBA-Texte 60/94, 91 S.

HÖNER, G. und BAHLO, K. (1996): Keimelimination bei der Abwasserreinigung in bewachsenen Bodenfiltern. Wasser und Boden 9, 13 – 16

http://de.wikipedia.org/wiki/Oblast_Kaliningrad

KOMMUNALE UMWELT-AKTION (U.A.N.): Abwasserklärteiche. Schriftenr. U.A.N., Heft 4, Hannover 1990.

KOMMUNALE UMWELT-AKTION (U.A.N.): Pflanzenkläranlagen. Schriftenr. U.A.N., Heft 30, Hannover 1998.

LAWA (LANDEARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER)(2005): Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen. 7. Aufl., Berlin

LWA (Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen) (1991): Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA). LWA-Merkblatt Nr. 7, 38 S., Düsseldorf

NEUMANN, H. (1990): Unbelüftete Abwasserteiche, 7 – 34. In: Kommunale Umweltaktion Niedersachsen (Hrsg.) Abwasserklärteiche, Hannover.

SCHÜTTE, H. und FEHR, G. (1992): Neue Erkenntnisse zum Bau und Betrieb von Pflanzenkläranlagen, Korrespondenz Abwasser 6: 872-880.

SCHULZ, J. (1995): Erfahrungen mit unbelüfteten Abwasserteichen im Landkreis Gifhorn. In: Norddeutsche Naturschutzakademie (Hrsg.) Abwasserentsorgung im ländlichen Raum, Schneverdingen, NNA-Berichte 8, Heft 1, 31 - 36

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.)(1998): Modellprojekt in den neuen Ländern zur Kostenoptimierung in der kommunalen Abwasserentsorgung durch innovatives Management und Controlling. UBA-Texte 29, 195 S.+Anh.

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.)(2003): Bewachsene Bodenfilter als Verfahren der Biotechnologie. UBA-Texte 05, 254 S.

VON FELDE, K., HANSEN, K. und KUNST, S. (1996): Pflanzenkläranlagen in Niedersachsen. - Bestandsaufnahme und Leistungsfähigkeit. Korrespondenz Abwasser, 43 (8): 1382 - 1392.

5. Anhang

- A 1 Infoblatt Bodenfilterkläranlagen RUS**
- A 2 Infoblatt Bodenfilterkläranlagen International, D**
- A 3 Az-Bericht über SALEM Pflanzenkläranlage 20090415**
- A 4 20091103 DUMA und Einweihung KA SALEM**
- A 5 Ebeling Präsentation zweisprachig DUMA 20090311**
- A 6 Bericht Königsberger Express 20091127**

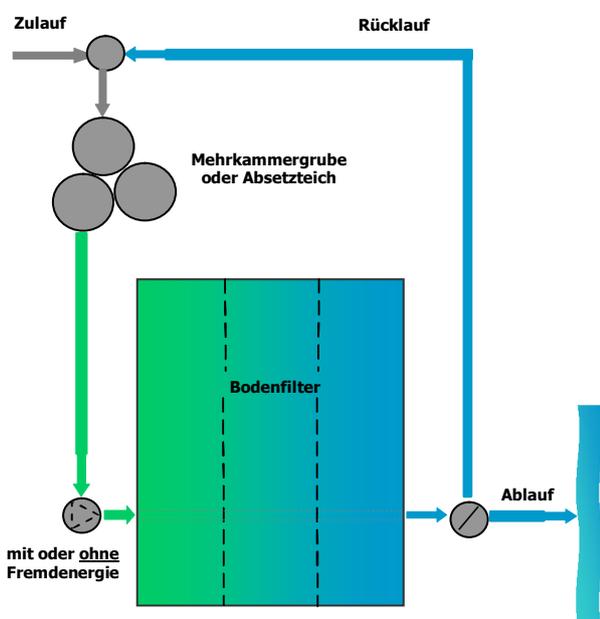
Очистные сооружения с почвенными фильтрами для очистки сточных вод

экономично
эффективно
надежно
экологично



AWA-инженеры

Очистные сооружения с почвенными фильтрами используются в сельских населенных пунктах (поселки, деревни и малые города) с условным числом жителей (УЧЖ) до 5000. Наряду с коммунальными сточными водами смешанной и раздельной канализации они очищают сточные воды мелких производств (сыроварни, молокозаводы, мясокомбинаты, гостиницы, кемпинги), промышленных предприятий и свалок. С 1984 года нами спроектировано и построено 650 сооружений размером от 4 до 3500 учж.



Принцип работы очистных сооружений с почвенными фильтрами

В отстойнике осаждаются взвешенные частицы. Перед малыми почвенными фильтрами выкапываются многокамерные ямы, из которых по мере необходимости вынимают шлам. В более крупных очистных сооружениях эту функцию выполняют пруды, шлам из которых вынимается каждые 20-30 лет. Далее посредством насоса или способами без использования энергии вода толчками подается на уплотненные почвенные фильтры. Фильтры толщиной в 80 см. чистят сточные воды с помощью микроорганизмов. Фильтрация органических веществ (ХПК, БПК) и нитрификация осуществляется также и зимой. Путем повторения цикла очистки нитрификация может достигать 75 %.

Технические особенности и преимущества

- Простота строительства
- Круглогодичная, качественная и стабильная очистка
- Низкие затраты на строительство местными фирмами
- Простота эксплуатации местными жителями
- Отсутствие или низкие энергозатраты
- Возможно простое увеличение сооружения



В Германии в настоящее время построено около 40000 очистных сооружений с почвенными фильтрами для 4 – 5000 учж. В Прибалтике ситуация неоднородна. Там с 1995 года построено 170 сооружений для 4 - 2200 учж.

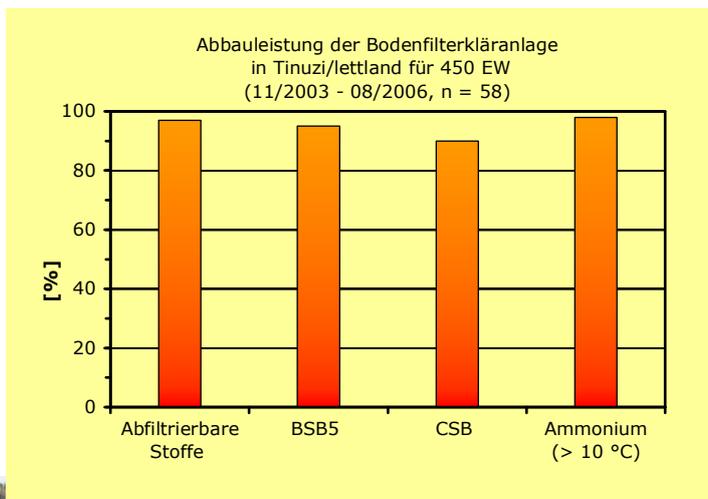
Очистка сточных вод сооружениями с почвенными фильтрами фирмы АВА

Параметр	На входе [мл/л] (100-150 l/E*d)	На выходе [мл/л]	Нормативы, Германия 1997 [мл/л]		
			(≤ 1.000 учж)	(> 1.000 - ≤5.000)	(> 5.000 - ≤20.000)
ХПК	300 - 600	< 60	150	110	90
БПК₅	150 - 300	< 10	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	< 10 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
N_{ges}	60 - 120	до 75 % очистки	-	-	-

Очистные сооружения с почвенными фильтрами в Латвия

В 2003 году в Тинуци около Риги фирма АВА спроектировала и литовская фирма построила первые коммунальные очистные сооружения с почвенными фильтрами.

Аналитические исследования, проведенные государственной лабораторией, показали, что работа сооружения соответствует принятым литовским нормативам. Однако в связи с холодными и продолжительными зимами необходимо принятие дополнительных конструктивных мер по изоляции системы орошения грядок.



АВА-инженеры

Brauerstraße 3
D-29525 Uelzen
 Deutschland
 телефон: + 49 (0) 581 30733
 телефакс: + 49 (0) 581 30735
 интернет: www.awa-ingenieure.de
 эл. почта: info@awa-ingenieure.de

Контактное лицо в Германии и Европе:
Бернд Эбелинг

Наши услуги

с 1984

- ➔ Разработка концепции очистки коммунальных сточных вод
- ➔ Планирование, конкурс, руководство строительством канализации, очистных сооружений, утилизации шлама
- ➔ Сравнение затрат и экономичности центрального и децентрализованного водоотведения

Bodenfilterkläranlagen für die Abwasserbehandlung

Wirtschaftlich

Effizient

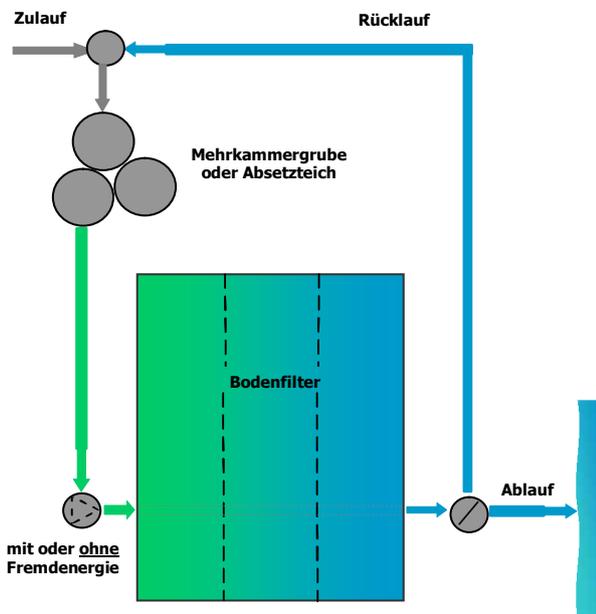
Zuverlässig

Umweltfreundlich



AWA-Ingenieure

Bodenfilterkläranlagen werden in ländlichen Siedlungen, Dörfern und kleinen Städten mit Ausbaugrößen bis zu 5.000 Einwohnerwerten (EW) eingesetzt. Sie reinigen neben häuslichen und kommunalen Abwässern aus Misch- und Trennkanalisationen auch Abwasser aus gewerblichen (z.B. Käserei, Molkerei, Fleischfabriken, Hotels, Campingplätze) und industriellen Einrichtungen sowie Deponiesickerwasser. Seit 1984 wurden 700 Anlagen mit Ausbaugrößen zwischen 4 und 10.000 EW von AWA geplant und realisiert.



Funktionsweise von Bodenfilterkläranlagen

In der Vorreinigung werden die Feststoffe des Abwassers abgesetzt. Kleineren Bodenfiltern werden Mehrkammergruben vorgeschaltet, aus denen der Schlamm nach Bedarf abgefahren wird. Größeren Bodenfilterkläranlagen sind Absetzteiche vorgeschaltet, die in Abständen von 20–30 Jahren entschlammt werden. Das vorgereinigte Abwasser wird mit einer Pumpe oder energiefreien Hebern stoßweise auf die gedichteten Bodenfilter gefördert. In den ca. 80 cm tiefen Filtern erfolgt die Reinigung des Abwassers mittels Mikroorganismen. Der Abbau der organischen Stoffe (BSB, CSB) und die Nitrifikation erfolgen auch im Winter sehr weitgehend. Durch eine einfache Abwasserrückführung kann mit einer Bodenfilterkläranlage die N-Elimination auf 75 % gesteigert werden.

Technische Eigenschaften und Vorteile

- Einfache robuste Bauweise
- Ganzjährige, sehr hohe und stabile Reinigungsleistung
- Kostengünstige Herstellung mit örtlichen Baufirmen
- Einfache Wartung durch Gemeinde bzw. Betreiber
- Keine oder sehr geringe Energiekosten
- Einfache Erweiterung einer Kläranlage möglich



In Deutschland existieren zur Zeit rund 40.000 Bodenfilterkläranlagen mit Ausbaugrößen zwischen 4 und 5.000 EW. In Osteuropa, beispielsweise im Baltikum wurden seit 1995 ca. 170 Bodenfilterkläranlagen bis max 2.200 EW hergestellt. Ebenfalls in Asien hat sich diese naturnahe Anlagentechnik sehr bewährt, so zum Beispiel im subtropischen Indien oder auch in kalten Regionen Chinas.

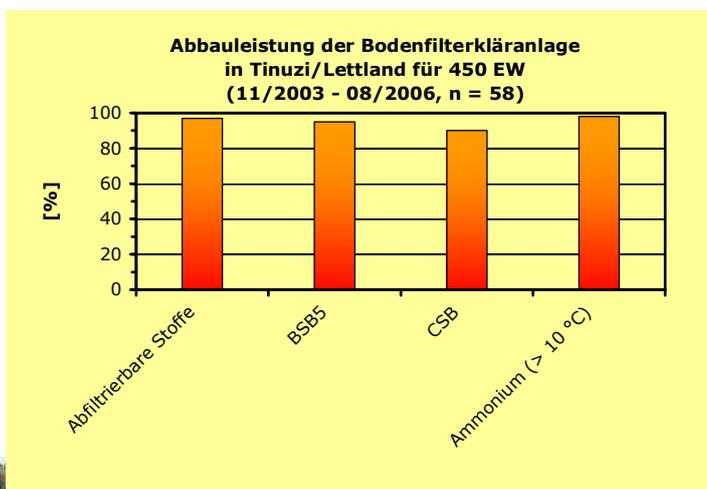
Abwasserreinigung in Bodenfilterkläranlagen von AWA

Parameter	Zulauf Kläranlage [mg/l] (100-150 l/E*d)	Ablauf Kläranlage [mg/l]	Abwasserverordnung, Deutschland 2005 [mg/l]		
			(≤ 1.000 EW)	(> 1.000 - ≤5.000 EW)	(> 5.000 - ≤20.000 EW)
CSB	300 - 600	< 60	150	110	90
BSB₅	150 - 300	< 10	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	< 10 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
N_{ges}	60 - 120	bis 75 % Elimination	-	-	-
P_{ges}	6 - 12	bis 50 % Elimination	-	-	-

Bodenfilterkläranlagen in Lettland

2003 wurde die erste kommunale Abwasser-
teich-Bodenfilterkläranlage in Tinuzi/ Lettland
hergestellt.

Abwasseranalytische Untersuchungen ergaben,
dass die Anlage die lettischen Anforderungen an
die Reinigungsleistung von Kläranlagen
uneingeschränkt erfüllt. Wegen der kalten,
langen Winter sind in Lettland allerdings
zusätzliche konstruktive Maßnahmen zur
Isolierung der Beschickungsleitungen der
Filterbeete erforderlich. Als leicht verfügbare
und kostengünstige Materialien können
Strohballen oder Holzschnitzel verwendet
werden.



AWA-Ingenieure

AWA-INGENIEURE

Brauerstraße 3

D-29525 Uelzen



Deutschland

Telefon: + 49 (0) 581 30733

Telefax: + 49 (0) 581 30735

Internet: www.awa-ingenieure.de

E-mail: info@awa-ingenieure.de

Ihr **Ansprechpartner** in Deutschland und
Europa: **Dipl.-Ing. Bernd Ebeling**

Unsere Leistungen

seit 1984

- ➔ Aufstellung von kommunalen Abwasserkonzepten
- ➔ Planung, Ausschreibung, Bauleitung für Kanalisationen, Kläranlagen und Klärschlammbehandlung
- ➔ Kosten- und Wirtschaftlichkeitsvergleiche für zentrale und dezentrale Abwasserbeseitigung

Seit 25 Jahren dabei

Dienstjubiläum in der Kreis-Straßenmeisterei

Uelzen/Landkreis. Sein 25-jähriges Dienstjubiläum beim Landkreis Uelzen hat kürzlich Peter Jebram gefeiert. Der 55-Jährige sorgt als Kolonnenführer bei der Kreis-Straßenmeisterei für die Instandhaltung und den Zustand von Straßen und Wegen. Verantwortlich ist der gebürtige Bad Bevenser dabei für, wie er es sagt, seinen „Heimat-Bezirk“ Bad Bevensen, in dem er übrigens auch wohnt.



Peter Jebram

Der zweifache Familienvater ist im Ortsteil Groß Hesebeck zu Hause. Über seine Arbeit sagt Jebram: „Das ist genau der Job, den ich von Anfang an machen wollte. Und er macht mir auch nach 25 Jahren noch Spaß wie am ersten Tag.“

In KÜRZE

Exkursion im Wald

Uelzen. Die Nabu-Kreisgruppe lädt für Sonntag, 19. April, alle interessierten Naturbeobachter zu einer Exkursion in den Uelzener Stadtwald unter der Leitung von Thorsten Barduhn ein. Treffpunkt ist um 8.30 Uhr der Parkplatz Fischerhof bei der Jugendherberge.

Zum Schöpfungsweg

Uelzen. Die Evangelische Familien-Bildungsstätte veranstaltet am Montag, 20. April, ihre erste der 14-täglichen Wanderungen für Senioren der Stadt Uelzen. Das Ziel ist der Schöpfungsweg in Ebstorf. Der Bus fährt um 13.45 Uhr an der Haltestelle am neuen Rathaus in Uelzen ab. Anmeldungen bei Marlis Block, (05 81) 739 77.

Auf den Kopf gestellt

Uelzen. Die Evangelische Jugend aus Uelzen ehrt aktive Gemeindeglieder mit einer Anstecknadel, das berichtet die AZ. Der Anstecker symbolisiert die Erde als Kreis mit einem Kreuz darauf. Er ähnelt verkehrt herum aber auch dem Symbol der Weiblichkeit. Das sollte die Abbildung am Sonnabend jedoch nicht vermitteln – durch ein technisches Versehen wurde das Symbol falsch herum abgebildet. Wir bitten um Entschuldigung.

Zahlen für die Region

Uelzen. Die gestern in der AZ gemeldeten Kurzarbeiter-Zahlen in der Region beziehen sich nicht auf den Kreis Uelzen, sondern auf den gesamten Agenturbezirk, der die Kreise Uelzen und Lüchow-Dannenberg sowie den Altkreis Soltau umfasst. Daraufweist die Agentur für Arbeit hin.

Verkehrswacht-Treffen

Uelzen. Die Verkehrswacht für Stadt und Kreis Uelzen hält am Montag, 20. April, ab 18 Uhr ihre Jahresversammlung in Raum 52 des Kreishauses ab. Neben Berichten und der Auszeichnung bewährter Kraftfahrer hält Wolfgang Bertram von der Landesverkehrswacht den Vortrag „Neues aus der Straßenverkehrsordnung“. Gäste sind willkommen.

Wirbelsäule trainieren

Uelzen. Jeweils dienstags von 9 bis 10 Uhr läuft der neue Kursus zur Wirbelsäulen-Gymnastik der Evangelischen Familienbildungsstätte, Bahnhofsweg 12-14, in Uelzen. Beginn ist am 21. April. Anmeldungen unter (05 81) 97 99 10.

Neuer Integrationskurs

Uelzen. Einen neuen Einstufungstest für den Integrationskurs gibt es am Donnerstag, 16. April, ab 15 Uhr im Jugendmigrationsdienst des CJD, Luisenstraße 55 in Uelzen. Informationen unter (05 81) 907 76 81.



Bernd Ebeling (rechts) war beim ersten Spatenstich für die Abwasseranlage dabei.

Fotos: Privat

Sand und Schilf für Salem

Uelzener Ingenieur baut modellhafte Kläranlage nahe Kaliningrad

Von Diane Baatani

Uelzen. „Es ist viel besser gelaufen als erwartet“, sagt Bernd Ebeling nach seiner Rückkehr aus dem russischen Kinder- und Jugenddorf Regenbogen. In dem kleinen Ort, 20 Kilometer entfernt von Kaliningrad, hat sein Projekt-Team den ersten Spatenstich für eine Kläranlage nach der Planung seines Uelzener Ingenieurbüros gesetzt.

Vier Häuser stehen in „Regenbogen“ (russisch „Raduga“) für sozial benachteiligte Jugendliche und Waisenkinder, die dort in (Pflege-)Familien aufwachsen. Das Kinder- und Jugenddorf ist ein Projekt von Salem International und des Fonds Salem Rus. Die Bewohner lernen, sich durch nachhaltige und biologische Landwirtschaft zu versorgen und ihre Produkte zu verkaufen.

„Um noch weitere zehn Wohnhäuser errichten zu können, muss erst diese Kläranlage gebaut werden“, erklärt Ebeling. Und die soll so funktionieren, dass die Bewohner sie selbstständig und vor allem langfristig nutzen können. „Es gibt tausende Beispiele in Dritte-Welt-Ländern, wo für viel Geld technische Kläranlagen gebaut wurden, die nach einem Jahr nicht



Derzeit leben rund 40 Bewohner in dem russischen Kinder- und Jugenddorf, die die Anlage später nutzen werden.

mehr funktionieren“, meint der Ingenieur. In Russland baut er in einem Pilot-Projekt eine modellhafte Pflanzen-Kläranlage mit Sand, Kies, Schilf und wenig Beton. „Die ist energiesparend, betriebssicher und wartungsarm.“ Dabei muss er sich an den russischen Abwasser-Richtlinien orientieren, die schärfer seien als in Deutschland.

„In diesem Fall hat es mehr als ein Jahr gedauert, bis wir so weit gekommen sind. Aber jetzt sind dort 400 Kubikmeter Sand auf-

gefahren und die Baustoffe gekauft.“ Ebeling hat die Bauoberleitung inne, er kooperiert unter anderem mit einem russischen Bauleiter und einem Juristen für Baurecht vor Ort. Auf dem Bau sind Arbeiter aus Usbekistan beschäftigt.

„Zu meiner Arbeit gehört zum Beispiel auch, dass ich mit den LKW-Fahrern über die Transport-Preise verhandele“, schildert der Ingenieur. Als er zum Spatenstich in der Region war, ist er dann auf die Ladeflächen

der Lastwagen gestiegen, um sie zu vermesseln und sich von der Richtigkeit ihrer Angaben zu überzeugen. Das Projekt kostet rund 190 000 Euro, davon trägt die Deutsche Bundesstiftung Umwelt knapp zwei Drittel, teilt Ebeling mit. Das Bundesumweltministerium unterstützt den Bau der Anlage mit dem Hintergrund, dass „das Abwasser von Russland aus auch in die Ostsee gelangt und so etwa in der Lübecker Bucht ankommt“, erklärt Ebeling.

Die Planung der Kläranlage ist für ihn mit einem weiteren Projekt verbunden. „Es soll eine technische Richtlinie erarbeitet werden, damit sie in ganz Russland angewendet werden kann“, sagt Ebeling. Und dafür möchte er Workshops mit russischen Ingenieur-Büros und Universitäten organisieren. Im Anschluss an den Bau dieser Anlage wird er Anträge auf Förderung der Workshops bei der Europäischen Union oder beim Bundesumweltministerium einreichen.

Die Kinder des russischen Dorfes müssen mehrere Kilometer zur nächsten Schule fahren. Für den Weg wird dringend ein Kleintransporter gebraucht. Wer einen Tipp hat, kann Bernd Ebeling unter (05 81) 307 33 oder info@awa-ingenieure.de erreichen.

„Ein Gefühl für die Maschine bekommen“

Nach erstem Motorrad-Toten des Jahres: Experte Heiko Senking warnt vor schnellen Starts in die Saison



Vermutlich zu hohes Tempo kostete am Montagabend einem 21-Jährigen Motorradfahrer aus der Gemeinde Schwienau auf der Kreisstraße 47 das Leben. Foto: Ph. Schulze

mdk **Uelzen/Landkreis.** Motorradfahren ist wie Bergsteigen – man muss Respekt davor haben. Heiko Senking ist Präsident des Motorradclubs Brenner 83 und Organisator des alljährlichen Biker-Treffs in Vinstedt. Er findet klare Worte für den tragischen Verkehrsunfall am frühen Montagabend, bei dem ein 21-Jähriger aus der Gemeinde Schwienau auf der Kreisstraße 47 zwischen Dreilingen und Unterlöß ums Leben kam (AZ berichtete).

Nur einen Tag zuvor verlor am Sonntag in Schneverdingen ein 42-jähriger Motorradfahrer aus dem Kreis Uelzen – vermutlich infolge zu hoher Beschleunigung – die Kontrolle seiner 1300er Suzuki und prallte gegen einen Laternenmast. Dabei wurde seine 38-jährige Sozia schwer

verletzt. „Mich wundert fast, dass es nicht noch mehr Motorradunfälle am Osterwochenende gab“, sagt Senking. Er selbst fährt seit dreißig Jahren Motorrad und weiß, die erste Fahrt der Saison sollte man langsam angehen. „Du musst erst wieder ein Gefühl für die Maschine bekommen“, betont der Experte.

Aber auch Autofahrer sind gefragt. Von denen wünscht sich Senking mehr Rücksichtnahme. „Wenn sie ihre Kippen nicht aus dem Fenster schmeißen würden, wäre uns schon sehr geholfen.“ Denn kommt ein Biker bei voller Fahrt mit den Glimmstängeln in Berührung, „brennen die sich durch bis auf die Haut.“ Was für Motorräder gilt, sollte ebenfalls für Pkws gelten, fordert Senking weiter. „Licht an – auch am Tag.“

Friedenskirche feiert ihren 60. Geburtstag

Uelzen. Genau 60 Jahre ist sie alt, die Baptistengemeinde in der Uelzener Friedenskirche an der Dietrichstraße. Zu diesem Anlass hat die Evangelisch-Freikirchliche Gemeinde am kommenden Wochenende Jubiläumsfestlichkeiten geplant.

Zeitzeugen-Interviews, ein Konzert mit Musik aus sechs Jahrzehnten sowie ein festliches Abendbuffet gibt es am Sonnabend, 18. April, ab 17 Uhr in der Friedenskirche. Und am Sonntag, 19. April, lädt die Kirchengemeinde zu einem Gästegottesdienst ein. Zum Thema „Wie sich Traditionen ändern können“ referiert der bekannte ARD-Journalist und Pastor Andreas Malassa. Zu allen Veranstaltungen sind interessierte Gäste willkommen.



Программа

заседания „круглого стола» Постоянного комитета по сельскому хозяйству, землепользованию, природным ресурсам и охране окружающей среды областной Думы
для
презентации ведущей в странах ЕС технологии очистки сточных вод вертикальным почвенным фильтром

Калининград, 03.11.2009

Место проведения: областная дума

09.20 час. Регистрация участников заседания

Открытие заседания, приветствия

09.40 час. Приветствие Ф. Е. Алексеева, зам. председателя постоянного комитета по сельскому хозяйству, землепользованию, природным ресурсам и охране окружающей среды областной Думы

09.50 час. Приветствие Ф.П. Хайденрайха, официального представителя Немецкого федерального экологического фонда (ДБУ), Оснабрюк

Презентация технологии, первая установка в России

10.00 час. Б. Эбелинг, фирма «АВА» «Экологические очистные сооружения для очистки коммунальных сточных вод: опыт Германии по планированию, строительству и эксплуатации. Пример очистного сооружения по основе метода почвенной фильтрации с рециркуляцией сточных вод для детско-юношеской деревни «Салем», пос. Логвино Зеленоградского района Калининградской области»

11.00 час. Ответы на вопросы

Торжественное открытие первого в России очистного сооружения почвенной фильтрации

11.15 час. Отъезд в детскую деревню «Салем»

11.35 час. Прибытие в деревню «Салем»

11.40 час. Торжественное открытие очистных сооружений
11.50 час. Осмотр комплекса очистных сооружений. Ответы на вопросы.
12.10 час. Фуршет в зале «Дома Урсулы»
14.00 час. Размещение в автобусах и возвращение в Калининград
14.20 час. Прибытие в Калининград

**Naturnahe Kläranlagen für kommunale Abwasserreinigung – Erfahrungen in
Planung, Ausführung und Betrieb aus Deutschland**
**Beispiel Bodenfilterkläranlage mit Abwasserrezirkulation für das Kinder- und
Jugenddorf SALEM bei Kaliningrad**

Экологические очистные сооружения для очистки коммунальных сточных вод – опыт
планирования, реализации и эксплуатации из Германии
Пример очистного сооружения на основе метода почвенной фильтрации с
рециркуляцией сточных вод для детско-юношеской деревни САЛЕМ в
Калининградской области

Referent: Dipl.-Ing. (FH) Bernd Ebeling
Докладчик: дипл. инженер Бернд Эбелинг

Ingenieurbüro AWA
Brauerstr. 3
D-29525 Uelzen

Инженерное бюро AWA
Брауерштрассе 3
29525 Уельцен

Phone 0049 (0) 581 – 30733
Fax 0049 (0) 581 – 30735
Mail ebeling@awa-ingenieure.de
Web www.awa-ingenieure.de

Контакт для согласования проектов:

Борис Леонидович Тихомиров
8 10 49 30/226 70 11
tichomirow@surf-club.de



Historie Planungsgrundsätze für naturnahe Kläranlagen in Deutschland

Hinweisblatt der ATV H 262 von 1989

Erlasse in verschiedenen
Bundesländern,
z. B. Niedersachsen bis 1.000 EW, 1991

Arbeitsblatt der DWA A 262 bis 1.000
EW von 1998

1. Überarbeitung Arbeitsblatt DWA-A
262 von 2006

Grundsätze für Bemessung, Bau und
Betrieb von Pflanzenkläranlage mit
bepflanzten Bodenfiltern zur
biologischen Reinigung kommunalen
Abwassers

История принципов планирования экологических очистных сооружений в Германии

Указание ATV H 262 от 1989

Указы в различных федеральных землях,
напр., в Нижней Саксонии до 1.000 EW
(здесь и далее: EW = эквивалент численности населения), 1991

Рабочий стандарт DWA A 262 до 1.000
EW от 1998

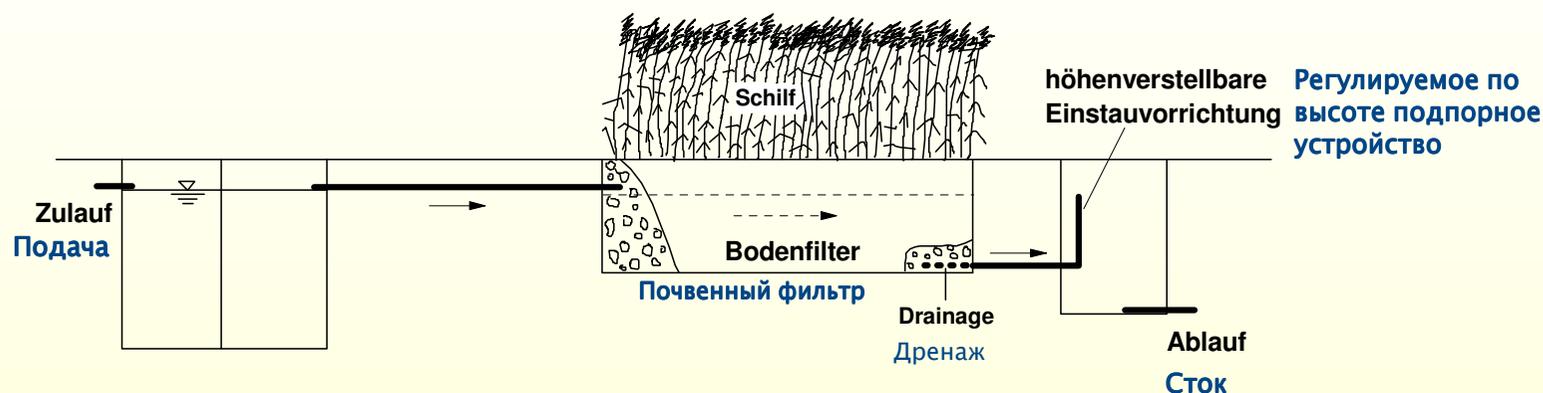
1-я переработка рабочего стандарта
DWA-A 262 в 2006 г.

Принципы измерения, постройки и
эксплуатации очистных сооружений
растительного типа на основе метода
почвенной фильтрации для биологической
очистки коммунальных сточных вод

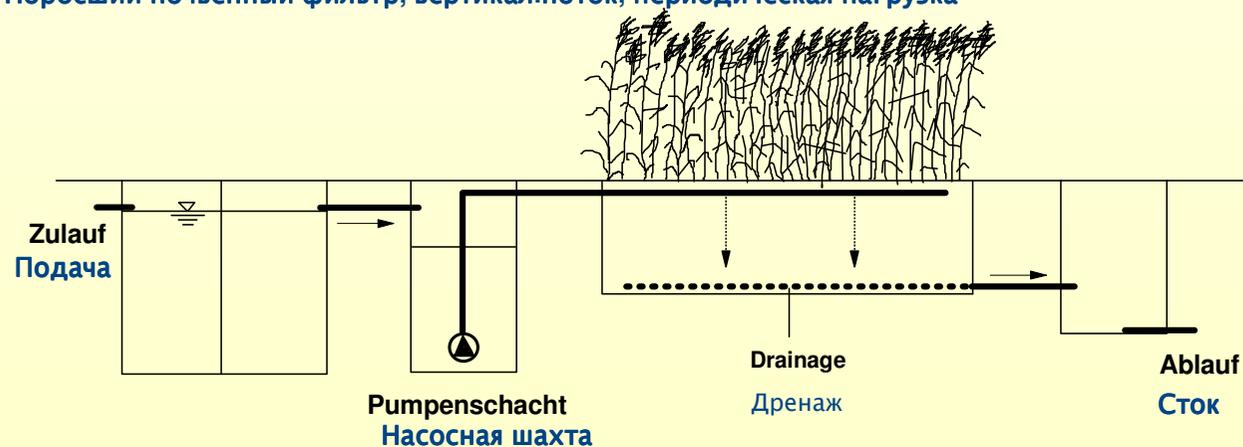
Grundsätzliche Verfahrensunterschiede

Принципиальные отличия методов

Bewachsener Bodenfilter, horizontal durchströmt und kontinuierlich beaufschlagt
 Поросший почвенный фильтр, горизонт.поток, непрерывная нагрузка



Bewachsener Bodenfilter, vertikal durchströmt und stoßweise beaufschlagt
 Поросший почвенный фильтр, вертикал.поток, периодическая нагрузка

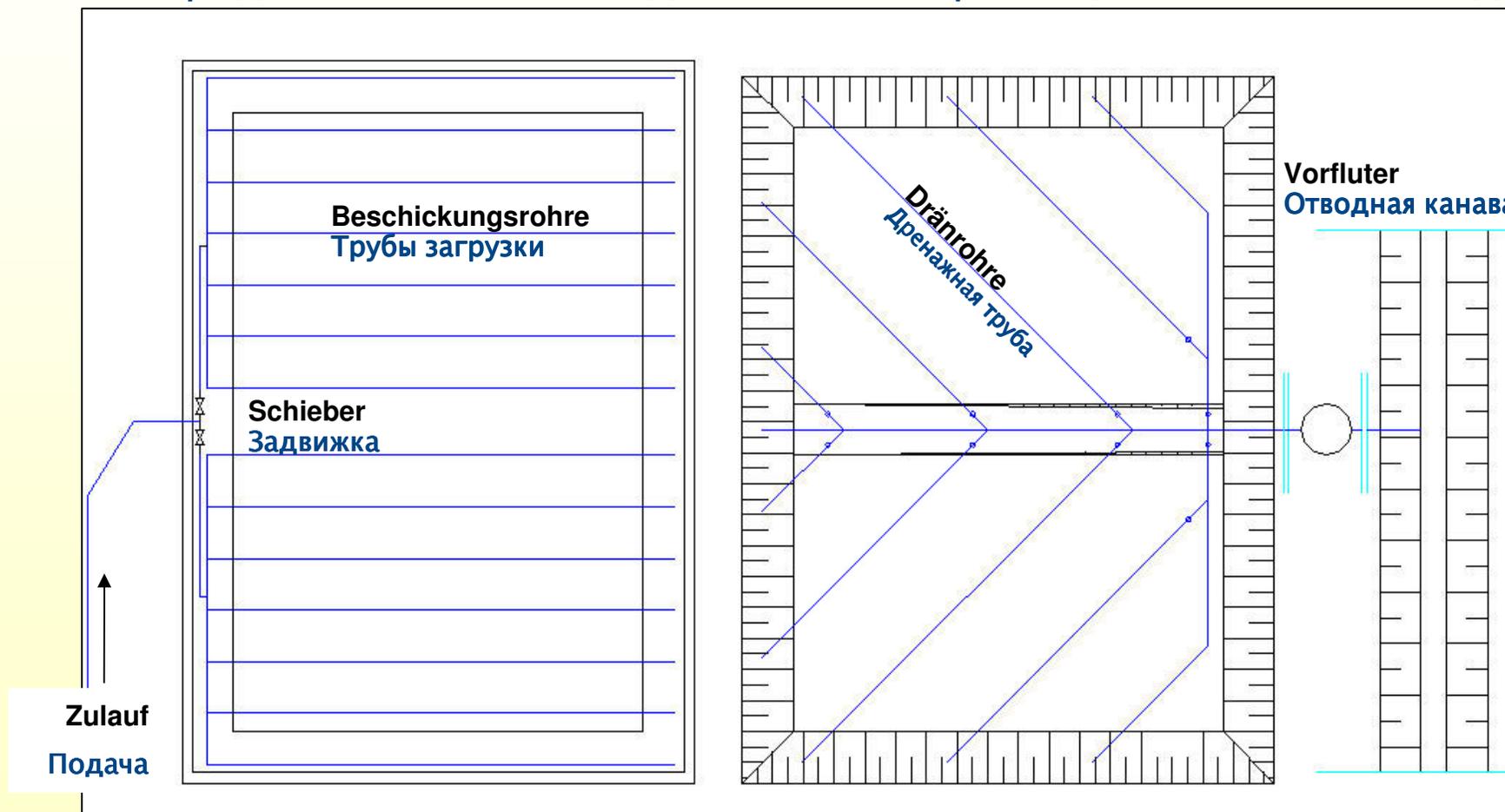


Vertikal durchströmter Bodenfilter

Почвенный фильтр с вертикальным потоком

Verteilung des Abwassers
Распределение сточных вод

Sammlung des sauberen Abwassers
Сбор очищенных сточных вод





Dimensionierung von vertikal durchströmten Bodenfiltern Параметры почвенных фильтров с вертикальным потоком

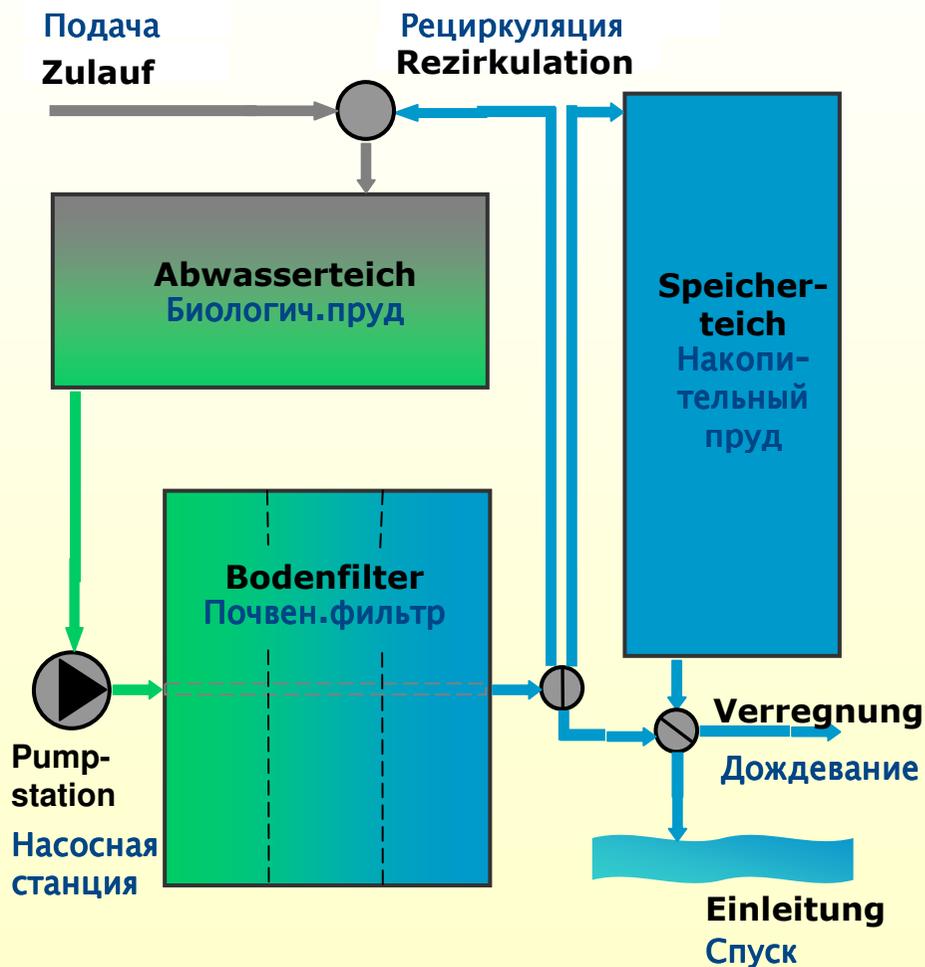
Filtermaterial Durchlässigkeitsbeiwert Фильтрующий материал Коэффициент фильтрации	d_{10} d_{60} k_f	[мм] [м/с]	0,20 – 0,40 1,0 – 2,0 10 ⁻⁴ bis 10 ⁻³
Filtertiefe Глубина фильтра		[м]	0,5 – 1,0
Hydraulik Гидравлика	q_A	[л/м ² д] [л/м ² д]	60 (80 - 120)
Spezifische Fläche Относительная площадь	A_f	м ² /EW	4 (2 - 5)
Vorreinigung Первичная очистка	MKG Abwasserteich биол.пруд	м ³ /EW м ² /EW	0,5 – 1,5 1,5 - 4

Abwasserteich-Bodenfilter-Kläranlage, Park Moränasee, Soltau, Niedersachsen

Биологический пруд - очистное сооружение почвенной фильтрации, парк
Мореназее, Зольтау, Нижняя Саксония



Baujahr:	2002
Ausbaugröße:	1.000 EW
Abwassermengen:	20-250 m ³ /d
Teichfläche:	2.800 m ²
Bodenfilterfläche:	2.600 m ²
Speicherteich:	5.000 m ³
Год постройки:	2002
Строительная мощность:	1.000 EW
Кол-во сточных вод:	20-250 м ³ /д
Площадь пруда:	2.800 м ²
Площадь почв. фильтра:	2.600 м ²
Накопит. пруд:	5.000 м ³





Beschickungs-
system

Система подачи



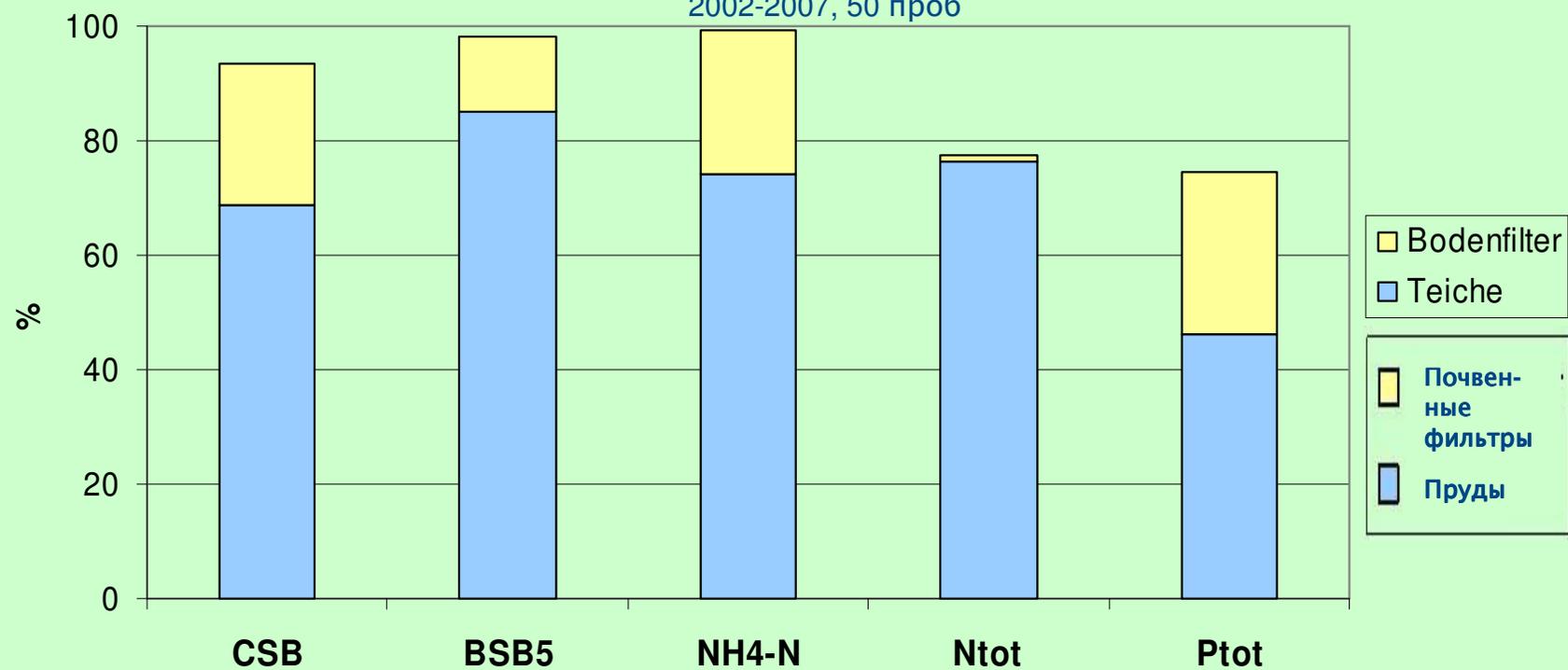
Dränsystem
Дренажная система

Abbauleistung Kläranlage Moränasee

2002 - 2007, 50 Proben

Производительность очистной установки Мореназее

2002-2007, 50 проб



Spezifische Fläche: 6,0 m²/EW

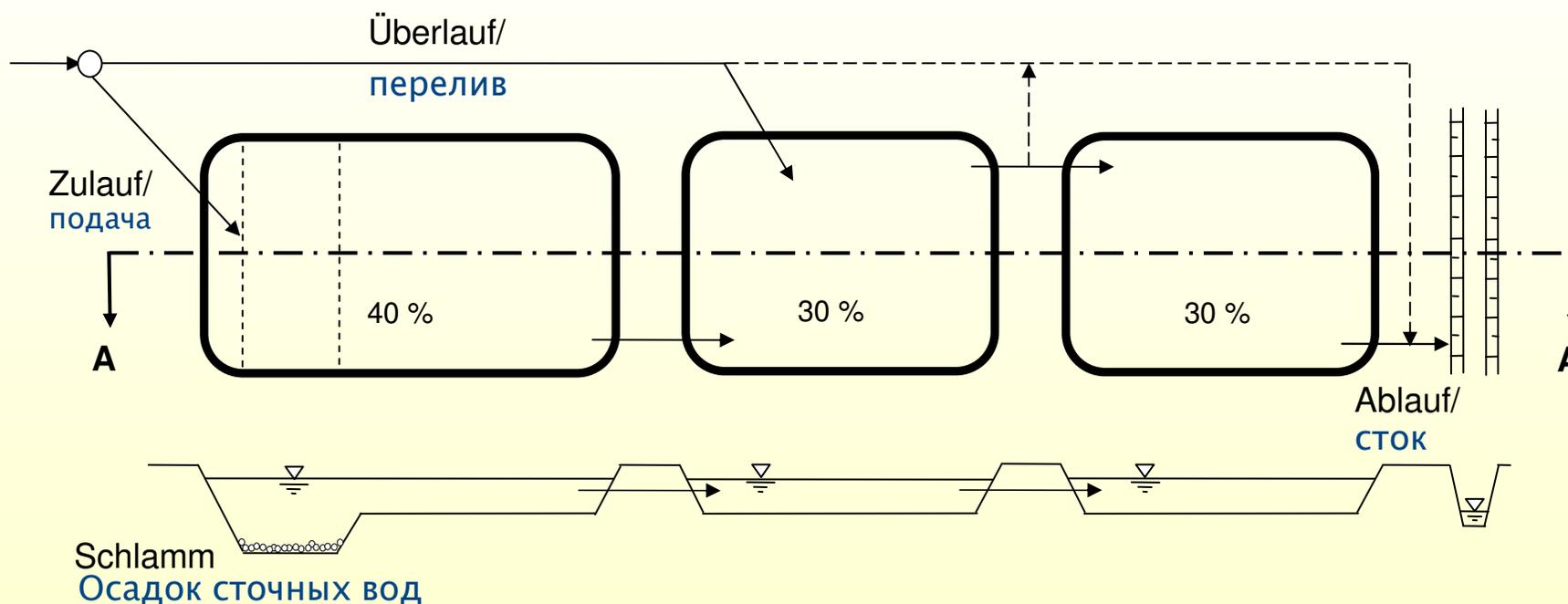
Относит.площадь: 6,0 м²/EW



DWA – A 201 (2005), Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteichen
WICHTIG bei hohem Fremdwasseranteil (schadhafte Kanalisation)

Vorschalten von Abwasserteichen

DWA-A 201 (2005), принципы расчета, строительства и эксплуатации биологических прудов
ВАЖНО при высокой доле посторонней воды (поврежденная канализация)
предварительное включение биологических прудов



Ausbaugröße	1.000 EW, bis ca.
Spezifische Fläche	10 – 15 m ² /EW
Wassertiefe	1,0 bis 1,5 m
Durchlaufzeit	>20 d

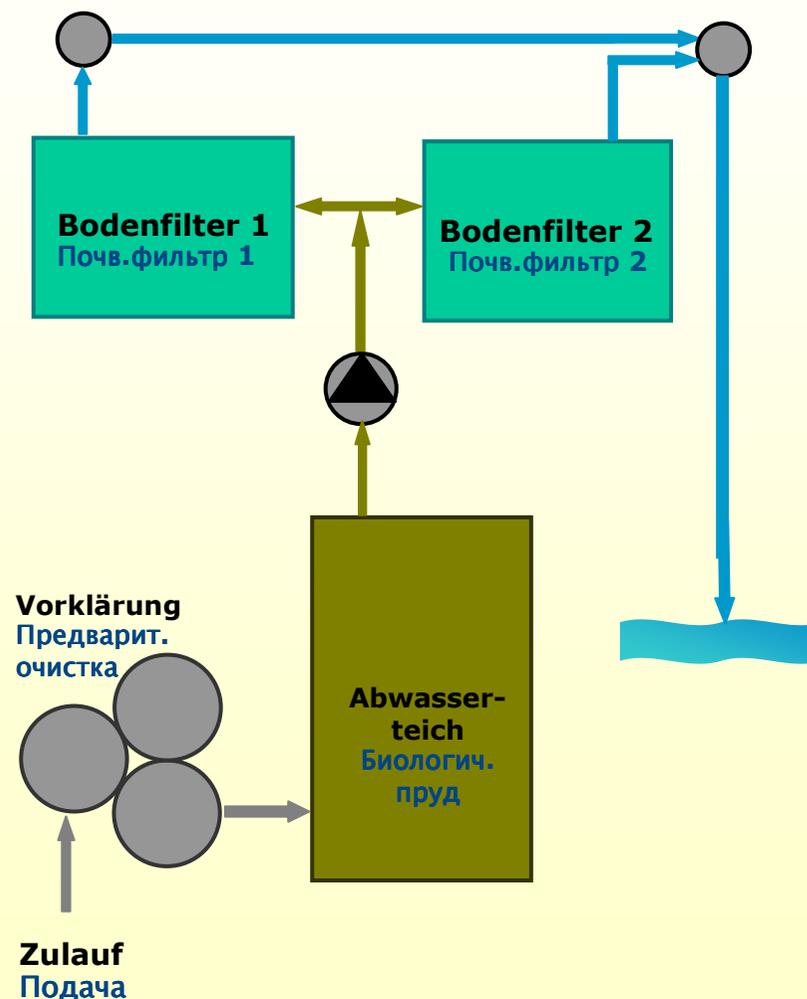
Строит.мощность	1.000 EW, пример.
Относит.площадь	10 – 15 м ² /EW
Глубина	От 1,0 до 1,5 м
Время прохождения	>20 дней

Abwasserteich-Bodenfilter KA Tinuzi, Lettland

Биологический пруд – почвенный фильтр, очистная установка в Тинуци, Латвия



Baujahr:	2003
Ausbaugröße:	450 EW
Abwassermenge:	58 m ³ /d
Hydraulik:	60 mm/d
Teichfläche:	400 m ²
Bodenfilterfläche:	960 m ²
Год постройки:	2003
Строит.мощность:	450 EW
Кол-во сточных вод:	58 м ³ /д
Гидравлика:	60 мм/д
Площадь пруда:	400 м ²
Площадь почв.фильтра:	960 м ²



Tinuzi, Latvia
Тинуци, Латвия

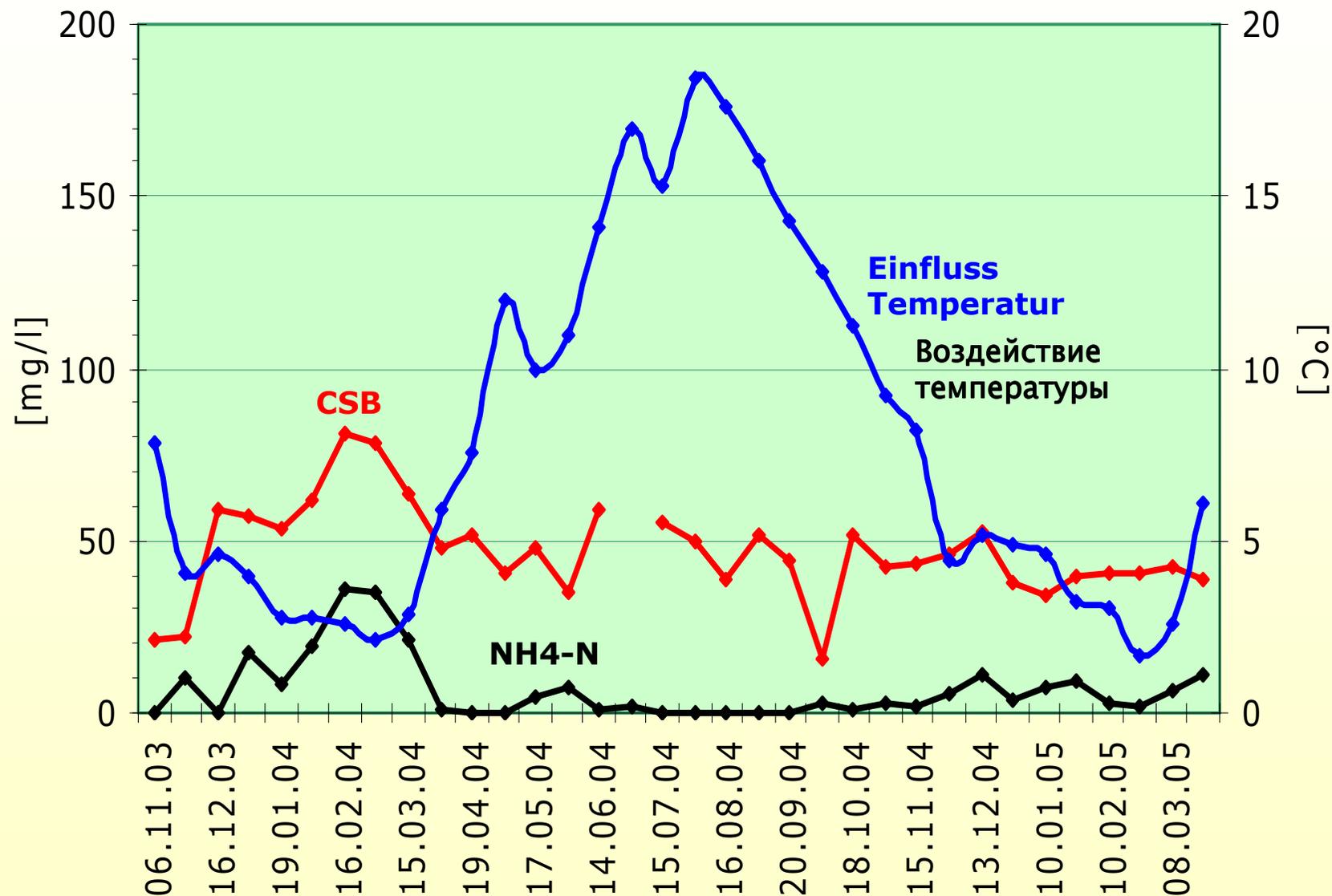


Winter 2005/6
Зима 2005/6



Reinigungsleistung, KA Tinuzi, Lettland

Очистная производительность установки в Тинуци, Латвия

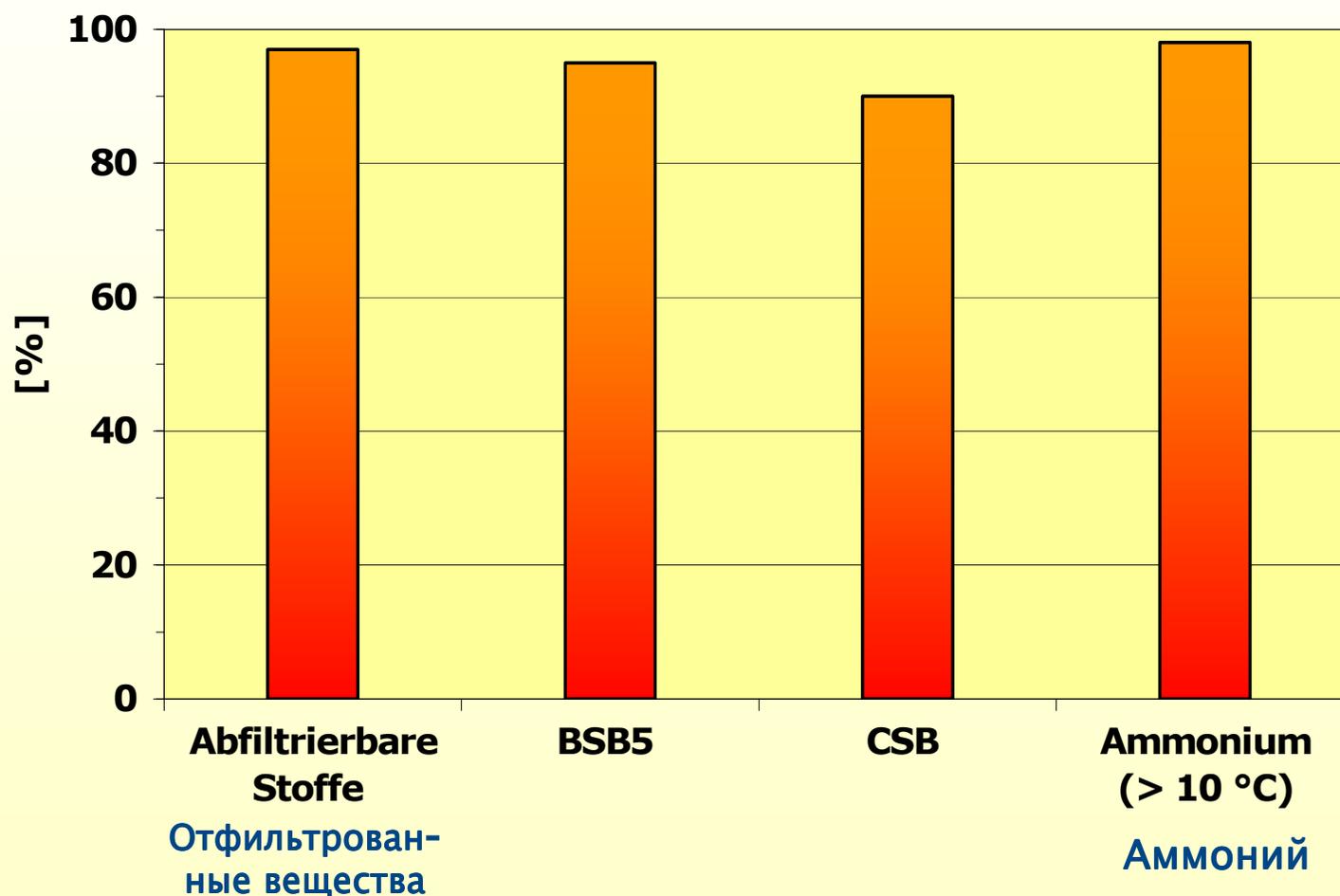




Abbauleistung der Pflanzenkläranlage in Tinuzi

Окислительная мощность очистной установки растительного типа в Тинуци

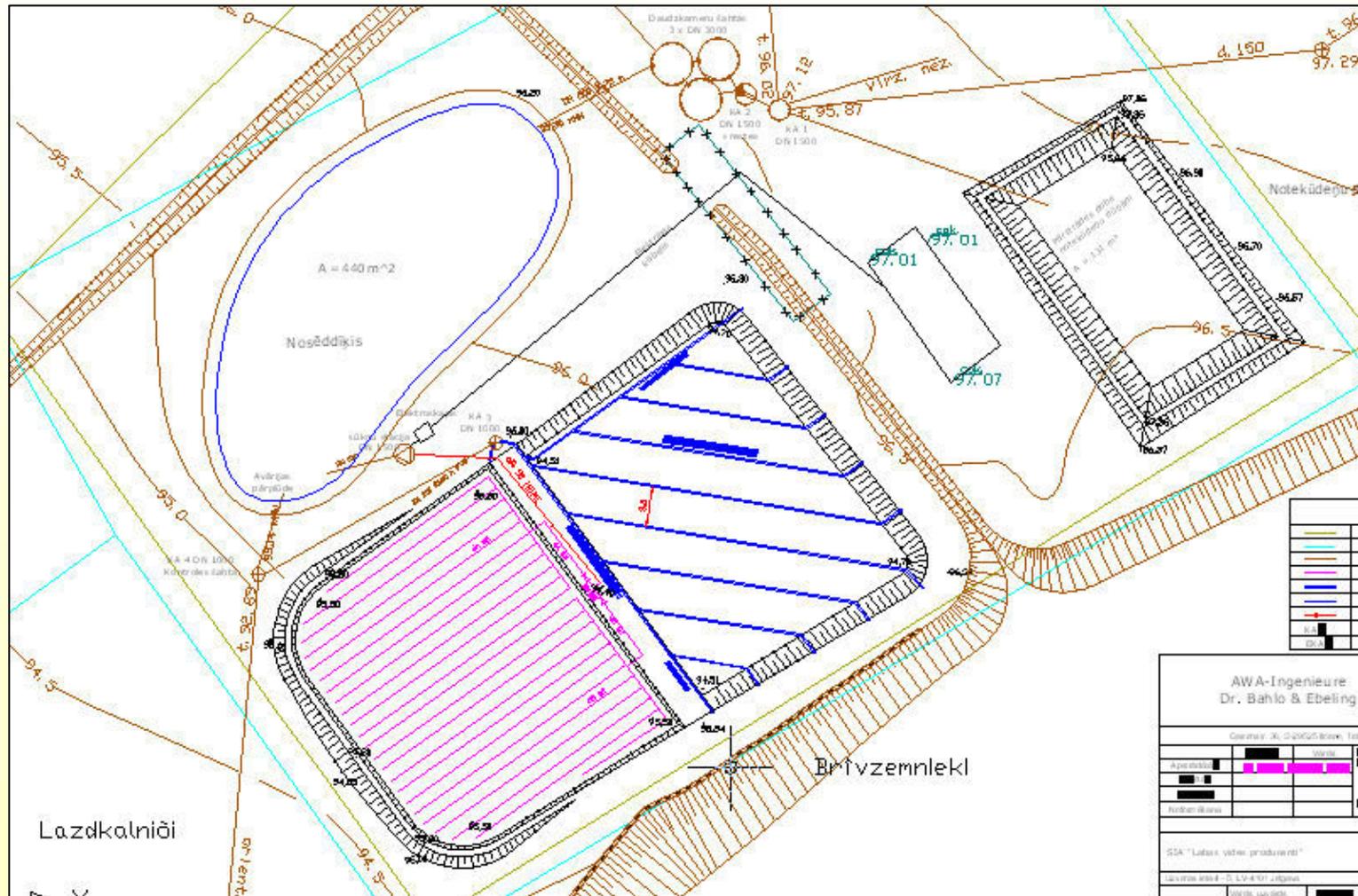
450 EW, 11/2003 - 03/2005, n = 30

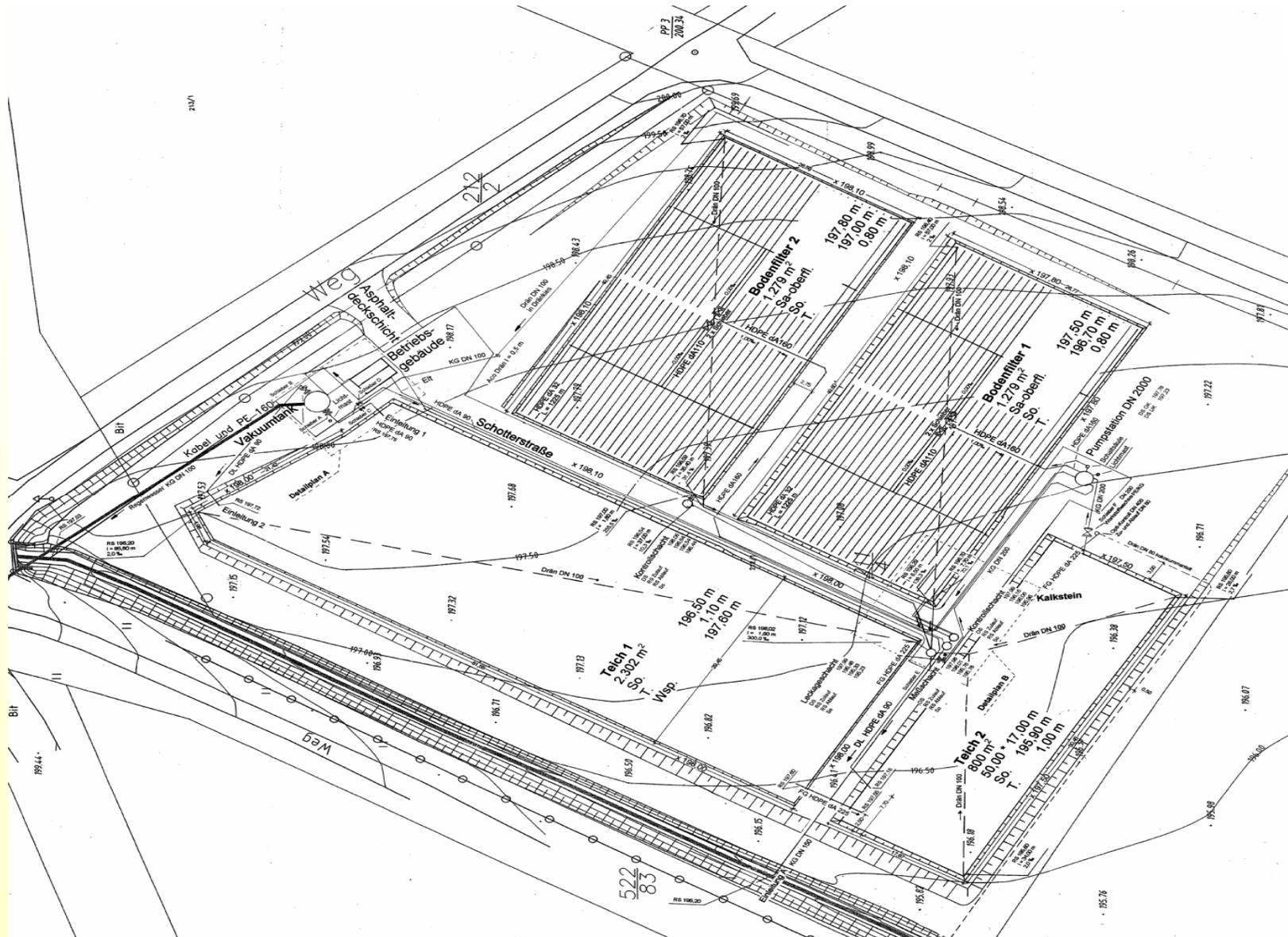




Beispiel Kläranlage Pociems, Lettland für kommunales + gewerbliches Abwasser (Fleischfabrik)

Пример очистной установки для коммунальных и промышленных
сточных вод (мясоперерабатывающий завод) в Поциемсе, Латвия





Bsp. Kläranlage Naensen, 850 EW, Bj. 2001
 Пример очистной установки в Наензене, 850 EW, 2001 г.

Reinigungsleistung von Bodenfilterkläranlagen nach AWA



Очистная производительность сооружений с почвенными фильтрами по данным AWA

	Zulauf Kläranlage Подача очист. уст-ка	Ablauf Kläranlage Сток очист. уст-ка	Abwasserverordnung, Deutschland 2005, (mg/l) Постановление об очистке сточных вод, Германия 2005, (мг/л)		
	(mg/l)	(mg/l)	≤ 1.000 EW	> 1.000 bis 5.000 EW	> 5.000 bis 20.000 EW
CSB	300 – 1.000	< 60	150	110	90
BSB₅	150 - 500	< 10	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	< 10 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
N_{ges}	60 - 150	bis 75 % Elimination до 75 % элиминации	-	-	-
P_{ges}	6 - 20	bis 50 % Elimination до 50 % элиминации	-	-	-



Know-how Transfer: Bodenfilter in Osteuropa und Asien Bsp.
 Nordkorea, 10.000 EW (Q = 1.300m³/d)

Обмен ноу-хау: почвенные фильтры в Восточной Европе и Азии, пример Северной Кореи, 10.000 EW (Q = 1.300 м³/д)

Investitions- und Betriebskosten Kläranlage Wenzen, 1.000 EW

Инвестиции и эксплуатационные расходы - очистная установка в Венцене



Investitionskosten

A) Ausgeführte Teich- Bodenfilterkläranlage	B) Günstigstes Angebot	Verfahren
468.100,- EUR	345.000,- EUR (SBR-Verfahren)	Funktionalaus-schreibung mit Leistungspro-gramm

Инвестиции

A) realisiert. очист.уст-ка пруд-почв.фильтры	B) Самое выгодное предложение	Метод тендера на программу работ
468.100,- евро	345.000,- евро (метод SBR)	

Entscheidungsgrundlage für Projektrealisierung (Bau-, Betrieb-, Reinvestitionskosten)

Ergebnisse der Kostengegenüberstellung auf Grundlage der LAWA-Leitlinien (KVR)

PKW 846.200,- EUR 1.087600,- EUR

Основа для принятия решения о реализации проекта (затраты на строительство, эксплуатацию, реинвестиции)

Результаты сопоставления расходов на основе положений LAWA (KVR)

PKW 846.200,- евро 1.087600,- евро

Betriebskosten EUR/a der Teich-Bodenfilterkläranlage zwischen 2002 und 2005

Energie	170,-
Lohnkosten	5.100,-
Schlamm Entsorgung	2.500,-
Ersatzteile, Instand, Fremdunternehmer	830,-
Eigenüberwachung/Labor	440,-
Summe	9.040,- EUR/a

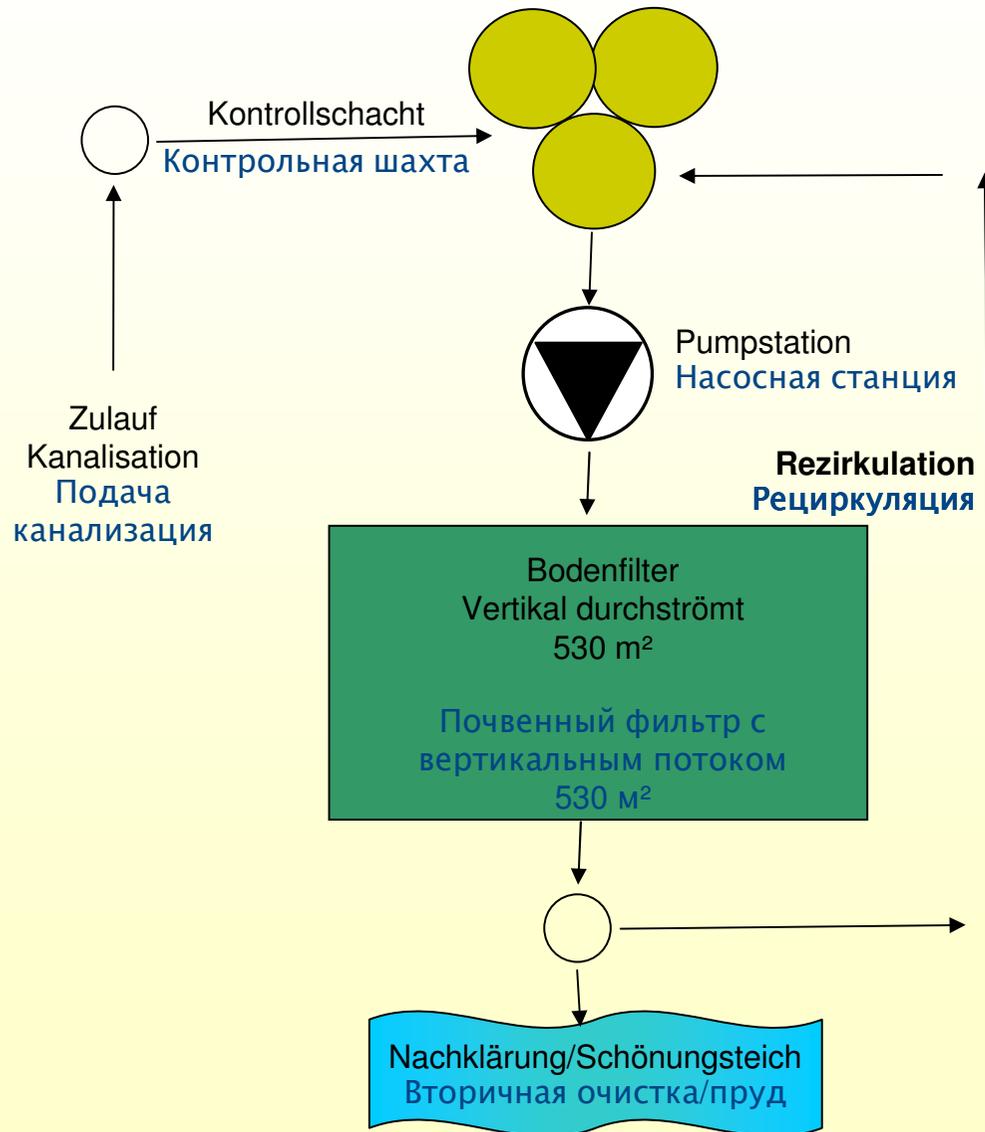
Эксплуатационные расходы по очистной установке пруд-почвенный фильтр 2002-2005 гг, евро/год

Энергия	170,-
Зарплата	5.100,-
Утилизация осадка	2.500,-
Запчасти, ремонт, сторонние подрядчики	830,-
Самоконтроль/лаборатория	440,-
Сумма	9.040,- евро/год



Wodurch unterscheiden sich die Kläranlagen? В чем отличие очистных установок?

	Naturnahe Kläranlagen Экологические очистные установки	Technische Kläranlagen Технические очистные установки
<ul style="list-style-type: none">• Energieverbrauch• Потребление энергии• Wartung• Техобслуживание• Schlammabeseitigung• Ликвидация осадка• Betriebskosten• Эксплуатац.расходы• Baukosten• Расходы по строит-ву• Flächenbedarf• Занимаемая площадь	<p><i>sehr gering</i> очень низкое</p> <p><i>gering</i> мало</p> <p><i>langfristig</i> долгосрочная</p> <p><i>gering</i> низкие</p> <p><i>verschieden</i> различно</p> <p><i>hoch (3–10 m²/EW)</i> большая (3–10 м²/EW)</p>	<p>hoch <i>большое</i></p> <p>hoch bis sehr hoch <i>высок. до очень высоких</i></p> <p>kurzfristig <i>краткосрочная</i></p> <p>hoch <i>высокие</i></p> <p>verschieden <i>различно</i></p> <p>gering (1-3 m²/EW) <i>маленькая (1-3 м²/EW)</i></p>



Kläranlage SALEM-RUS

Ausbaugröße: 140 EW

Очистная установка
САЛЕМ-РУСЬ

Строительная
мощность – 140 EW



Parameter Параметр	Zulauf Kläranlage [mg/l] (100-150 l/E*d)	Überwachungswerte Russische Föderation (Melioration)	Ablauf Kläranlage SALEM-RUS nach AWA [mg/l]	Abwasserverordnung, Deutschland 2005 [mg/l]		
	Подача очист. установка [мг/л] (100-150 л/Е*Г)	Контрольные значения Российская Федерация (мелиорация)	Сток очистн. установка Салем- Русь по AWA [мг/л]	Постановление об очистке сточных вод, Германия 2005 [мг/л]		
				(≤ 1.000 EW)	(> 1.000 - ≤5.000 EW)	(> 5.000 - ≤20.000 EW)
CSB	300 - 600	30	< 30	150	110	90
BSB₅	150 - 300	4	< 4	40	25	20
NH₄-N	40 - 100	2	< 2 (≥ 12 °C)	-	-	10 (≥ 12 °C)
Nitrit		3,3	< 3,3	-	-	-
Nitrat		45	< 45			
N_{ges}	60 - 120	50	< 45			
P_{ges}	6 - 12	1,5	< 1,5	-	-	-



Bodenfilterkläranlagen haben sich bewährt!
Очистные сооружения на базе грунтовых фильтров оправдали себя!

BAU
Строитель-ство

- einfache und robuste Bauweise
- Wirtschaftlichkeit
- Простой и надежный метод строительства
- Экономичность

BETRIEB
Эксплуатация

- Wartungsfreundlicher Betrieb
- Langfristige Entschlammung
- Удобная в обслуживании эксплуатация
- Долговременное удаление шлама

UMWELT
Окружающая среда

- Trenn- oder Mischkanalisationen
- Effektive Reinigung
- Раздельная или смешанная канализация
- Эффективная очистка

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Большое спасибо за внимание!

Umweltschutz

27. 11. 2009

Kläranlage für Kinderdorf



Eines der zwei Becken der neuen Pflanzenkläranlage. Foto: Lena Faßig

Am 3. November 2009 wurde in dem im Gebiet liegenden Salem-Kinderdorf eine Pflanzenkläranlage in Betrieb genommen. Die Baukosten für diese Anlage beliefen sich auf rund 85.000 Euro.

Die Einweihungsfeierlichkeiten begannen mit Reden verschiedener Initiatoren darunter der von Franz-Peter Heidenreich, Vertreter der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der in dieser betonte, dass es sich bei dem Projekt nicht nur um ein sehr wichtiges handle, aufgrund des vorher

bestehenden Abwasserproblems, sondern auch um ein schönes und erfolgreiches, das die Bundesstiftung Umwelt gerne unterstützt habe.

Die offizielle Eröffnung durch das Durchschneiden des blauen Bandes, wurde von einer Führung durch Bernd Ebeling gefolgt, der als verantwortlicher Bauingenieur den Gästen die Funktionsweise der Kläranlage, die aus zwei Klärbecken und einem Bodenfilter besteht, näher brachte. Nach der Führung lockten Essen, Trinken und die Tanzvorstellung einer Folkloregruppe die Besucher wieder ins Warme, wo noch kräftig gefeiert wurde. Den inoffiziellen Abschluss der Veranstaltung bildete die Verleihung von Urkunden durch Franz-Peter Heidenreich an jene, die das Projekt besonders tatkräftig unterstützten hatten.

Die Inbetriebnahme einer Pflanzenkläranlage hat für das Salem Dorf, das ein zuhause für sozial bedürftige Kinder ist, eine große Bedeutung, da es sowohl eine Lösung für das Abwasserproblem als auch einen neuen ökologischen Impuls für das Dorf beinhaltet. Salem, dessen Prioritäten schon seit langem Natur- und Umweltschutz sind, zeigt diese Prinzipien jetzt außer in seiner absolut biologischen Landwirtschaft nun auch noch durch eine biologische Abwasserreinigung.

Für das Gebiet allerdings ist eine so naturnahe Anlage eine Premiere. Zusammen mit einem zweiten, etwas größeren Betrieb, der ebenfalls von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert wurde, statuiert die Anlage ein Exempel für Kaliningrad.

„Die Anlage kann als Beispiel für andere Abwasserprojekte dienen“, erklärt Heidenreich. Der Betrieb, der für 140 Einwohner ausgerichtet ist, erweist sich schon rein kos-tentechnisch als effektiv, da die Baukosten zwar ungefähr denen einer technischen Anlage gleich kommen, die Betriebskosten aber um Einiges geringer sind. Rein technisch gesehen könne jede Baufirma auch in Kaliningrad ein solches Projekt umsetzen, so Ebeling, daher sei es auch kein Problem, diese Art von Klärwerk weiter zu verbreiten.

Lena Faßig

Devisenkurse: 29. 10. 2009
1 EUR = 43,2489 Rbl
1 US\$ = 29,1749 Rbl
Quelle: Russ. Zentralbank

Abonnieren
KÖNIGSBERGER
Express
Die deutschsprachige
Zeitschrift in
Kaliningrad

WetterOnline
Vorhersage Di, 01.12.
Kaliningrad
 **10°C**
3 Tage GO
© 2009 wetteronline.de