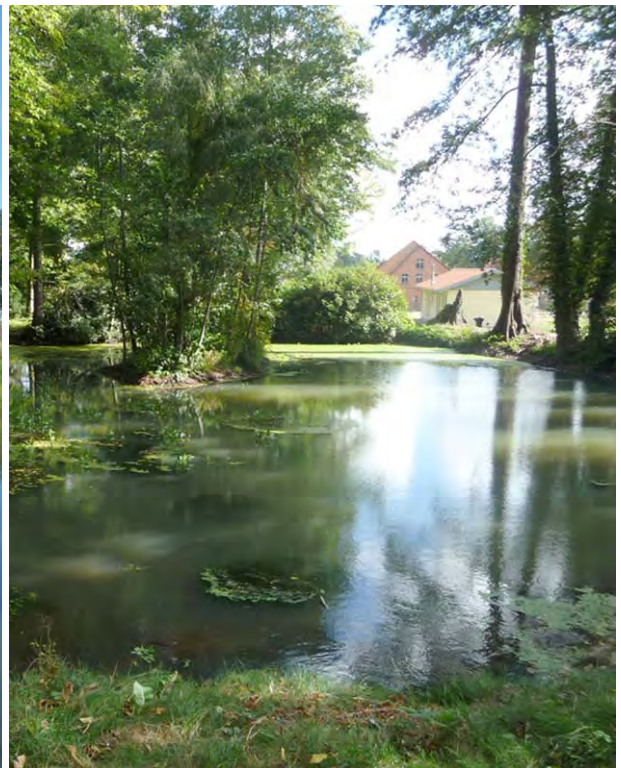


Projektbericht/
Project report

**Gewässersanierung in den historischen Parkanlagen von
Gut Zichtau, Sachsen-Anhalt und Gut Aštrioji Kirsna (Litauen)
unter modellhafter Anwendung der EM-(Effektive Mikroorganismen)Technologie**

Restoring waters in historical parks of
Zichtau Manor, Saxony-Anhalt and Aštrioji Kirsna Manor (Lithuania)
under the exemplary application of EM (Effective Microorganisms) Technology



**Das Projekt wurde gefördert durch die
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)**
The project was funded by DBU

**Gewässersanierung in den historischen Parkanlagen von
Gut Zichtau, Sachsen-Anhalt und Gut Aštrioji Kirsna (Litauen)
unter modellhafter Anwendung der EM-(Effektive Mikroorganismen)Technologie**
Restoring Waters in historical parks of
Zichtau Manor, Saxony-Anhalt and Aštrioji Kirsna Manor (Lithuania)
under the exemplary application of EM (Effective Microorganisms) Technology

Bewilligungsempfänger/*Recipient:*

gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.
Am Gutshof 2
D-39638 Gardelegen, OT Zichtau
www.gartenakademie-sachsen-anhalt.de
Tel./Fax +49 (0)39085 305
e-Mail: info@gartenakademie-sachsen-anhalt.de
www.gartenakademie-sachsen-anhalt.de

Projektleitung, Redaktion/*Project management, Editing:*

HORTEC Berlin
Dipl.-Ing. (arch) Freie Landschaftsarchitektin Christa Ringkamp
Garten-, Landschafts-, Stadtplanung, Gartendenkmalpflege
Meierottostraße 7
D-10719 Berlin
e-Mail: info@hortec-berlin-de

Bearbeiter/*Editors:*

HORTEC Berlin
Dipl.-Ing. Esther Bertele

Hochschule Magdeburg · Stendal
Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Breitscheidstraße 2, Haus 6
D-39114 Magdeburg
Prof. Dr. Volker Lüderitz
Dr. Bernd Feuerstein
B. Eng. Martin Schütze
(Kapitel 4)

Förderverein
„Freunde des Waldbads Zichtau“ e. V.
Kiefernstraße 7a
D-39638 Gardelegen, OT Zichtau
Jörg Hübner
(Kapitel 5)

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorwort	5
1. Einführung	6
1.1 Anlass und Zielstellung	6
1.2 Akteure und Partner	7
2. Ausgangssituation	10
2.1 Allgemeine Informationen zu Zichtau, Schutzgebietsausweisungen	10
2.2 Gut und Gutspark Zichtau	12
2.3 Waldbad Zichtau	16
2.4 Gut und Gutspark Aštrioji Kirsna	19
2.5 Gemeinsamkeiten, Unterschiede	23
3. Umsetzung	24
3.1 Die Maßnahmen im Überblick	24
3.2 Behandlung der Gewässer und sonstiger Flächen mit Effektiven Mikroorganismen (EM)	24
3.2.1 Einbringen EM in Zichtau	24
3.2.2 Einbringen EM in Aštrioji Kirsna	27
3.3 Wasserbauliche Renaturierungs- und Sanierungsmaßnahmen	28
3.3.1 Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen Waldbad Zichtau	28
3.3.2 Wasserbauliche Maßnahmen im Gutspark Zichtau	32
3.3.3 Wasserbauliche Maßnahmen im Gutspark Aštrioji Kirsna	33
3.4 Denkmalpflegerische Wiederherstellungsmaßnahmen	33
3.4.1 Wasserfall Gutspark Zichtau	33
3.4.2 Brücken und Wege im Gutspark Aštrioji Kirsna	36
4. Untersuchung der Gewässer durch die Hochschule Magdeburg · Stendal vor und nach Behandlung mit EM: Parameter – Messergebnisse – Evaluierung	37
4.1 Blaualgenproblematik	37
4.1.1 Algenblüte in Waldbad	37
4.1.2 Taxonomie von Blaualgen	37
4.1.3 Aphanizomenon flos-aquae	37
4.1.4 Algenentwicklungsstandorte in Waldbad Zichtau	40
4.2 Wasser- und Bodenbeprobung	40
4.2.1 Wasserproben	40
4.2.2 Bodenproben	42
4.3 Wasseranalysen	44
4.3.1 Bestimmung von Nitrat	44
4.3.2 Bestimmung von Eisen	45
4.3.3 Bestimmung von Natrium	47
4.3.4 Bestimmung von Phosphor	47
4.4 Bodenanalysen	49
4.4.1 Bestimmung von Phosphor in Schlämmen und Sedimenten	49
4.4.2 Bestimmung von ausgewählten Elementen durch ICP-OES	50
4.4.3 Bestimmung von Quecksilber mittels Atomabsorptionsspektrometrie	52
4.5 Messwerte und Diskussion	53
4.5.1 Nitrat-Werte	53
4.5.2 Eisen-Werte	54
4.5.3 Natrium-Werte	55
4.5.4 Wasser - Phosphat-Werte	55
4.5.5 pH-Werte	58

4.5.6	Elektrischer Leitwert.....	58
4.5.7	Chlorophyll-a	59
4.5.8	Taxabiomasse der Blaualgen	59
4.5.9	Sediment - Phosphor-Werte.....	60
4.5.10	Ergebnis der Schwermetallanalyse.....	61
4.5.11	Ergebnis der Quecksilberanalyse.....	62
4.5.12	Chemische Nebenuntersuchungen	62
4.6	Schlammiefenuntersuchung mittels Sonarscan-Verfahren.....	62
4.6.1	Grundlage des Verfahrens	62
4.6.2	Technische Realisierung	63
4.6.3	Einbettung von Boat-Trackline und-Trackpoints in Google Earth	63
4.6.4	Datenübertragung in ArcGIS.....	64
4.6.5	Auswertung von Tiefenprofilen mit HumViewer.....	65
4.7	Wasser- und Bodenanalysen in Aštrioji Kirsna/Litauen.....	65
4.8	Zeolith - Gestein.....	67
4.9	Hydrobiologie.....	68
4.9.1	Algenaufkommen im Renaturierungsbereich	68
4.9.2	Besonderheiten bei Massenentwicklungen von <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	69
4.9.3	Artenvielfalt im Bereich des Waldbades	70
4.9.4	Artenvielfalt im Wasserkörper des Waldbades	71
4.10	Zusammenfassung	72
4.11	Quellenverzeichnis (Kap. 4)	73
5.	Bewertung der Gewässersanierung mit EM aus Sicht der EM-Akteure vor Ort	74
5.1	Visuelle Eindrücke	74
5.2	Entwicklung Waldbad durch den EM-Einsatz – Messergebnisse, Vergleich 2011	93
5.3	Kosten Gewässersanierung mit EM, Kostenvergleich zu konventionellen Methoden.....	94
6.	Vermittlung und Information	95
6.1	Workshops und Tagungen	95
6.2	Mobiler Planungsassistent (MOPLAS).....	96
6.3	Websites, Flyer.....	99
7.	Resümee, Ausblick.....	100
8.	Zusammenfassung/Summery.....	102
ANHANG	108	
Adressen.....	109	
Allgemeine Informationen zur EM-Technologie inkl. Bezugsquellen, Literaturlauswahl	114	
Effektive Mikroorganismen in den Springbrunnen der Schlossgärten Blankenburg (Exkurs)	120	
Reiseberichte, Protokolle	123	
Workshop Litauen 12.-18. März 2012	123	
Workshop Zichtau 7.-8. Mai 2012.....	144	
Tagung Litauen 10.-12. September 2012	147	
Tagung Zichtau 22.-24. Oktober 2012	151	
Grußwort DBU zur Tagung in Zichtau am 23.10.12	158	
Pflanzenliste und Pflanzpläne Waldbad Zichtau	159	

Bildnachweis

sofern nicht anders angegeben: HORTEC Berlin

Fotos mit Datumsangabe: Jörg Hübner

Vorwort

Das Thema gesundes (Trink-)Wasser ist in Anbetracht der anthropogen verursachter Beeinträchtigungen von Gewässern durch Haushalte, Industrie und Landwirtschaft und des weltweiten Klimawandels von großer Bedeutung. Es sind Technologien und Lösungen gefragt, die zur Reinhaltung von Gewässern beitragen und eine Gewässerpflege ermöglichen, die sowohl den Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzes als auch denen der Denkmalpflege Rechnung tragen.

In historischen Parkanlagen spielen neben künstlich geschaffenen Wasseranlagen mit Brunnen, Wasserbecken und -kanälen auch naturnahe Gewässer wie Seen und Bachläufe eine bedeutende Rolle. Während für den Naturschutz die Lebensraumfunktion von Gewässern im Vordergrund steht, ist für die Denkmalpflege Wasser dazu ein gestalterisches Element zur Erzeugung von Bildern und Stimmungen. So strahlt ein Teich oder See, der Gebäude oder Landschaften spiegelt, Ruhe und Erhabenheit aus, während ein reißender Bach eine unruhige Stimmung erzeugen kann. Insbesondere in Landschaftsparks steht „Jedes Gewässer (...), ob Quelle, Bach, Tümpel oder See, in verschiedenartiger Wechselwirkung mit seiner Umgebung und soll den Betrachter zu unterschiedlichen Assoziationen anregen. So wie dunkle Nadelwälder ernste Stimmungen suggerieren, steht das Element Wasser für Frische und Lebendigkeit. Im Gefüge eines Landschaftsparks stellt ein Teich oder See mit seinem Wasserspiegel die hellste Fläche dar. Doch sein Reiz hängt nicht nur von der Lichtfülle ab, sondern auch von der gleichzeitigen Spiegelung der Umgebung.“
aus: Denkmalpflegerische Rahmenkonzeption Parkanlage Gut Zichtau, erw. Fassung Okt. 2010, S. 68, Verfasser: HORTEC)

Die Erhaltung und Pflege von Gewässern aufgrund ihrer ökologischen und gartenkünstlerischen Bedeutung schließen sich grundsätzlich nicht aus. Ein gemeinsames Ziel von Naturschutz und Denkmalschutz ist die Gewährleistung und Förderung einer guten Wasserqualität sowie die Verhinderung von Verlandung und damit einhergehend der Verlust von Wasserflächen. Teiche, Brunnenanlagen, Wasserbecken und -läufe erfordern zudem eine regelmäßige Reinigung, das Entfernen von Algen und Laub sowie, in größeren Zeitabständen, auch Entschlammungen. Hier setzt die Anwendung von Effektiven Mikroorganismen (EM) ein, welche im vorliegenden Projekt mit Unterstützung von DBU Fördermitteln modellhaft an Gewässern in den historischen Landschaftsparks in Zichtau (Sachsen-Anhalt) und in Aštrioji Kirsna (Litauen) vergleichsweise erprobt wird, verbunden mit der Hoffnung, dass durch den Einsatz der EM-Technologie künftig auf kostspielige und umweltbelastende Entschlammungen (weitgehend) verzichtet werden kann.

Denn:

*„Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser,
denn Wasser ist alles, und
ins Wasser kehrt alles zurück“*

Thales von Milet (625-547 v. Chr.)



1. Einführung

1.1 Anlass und Zielstellung

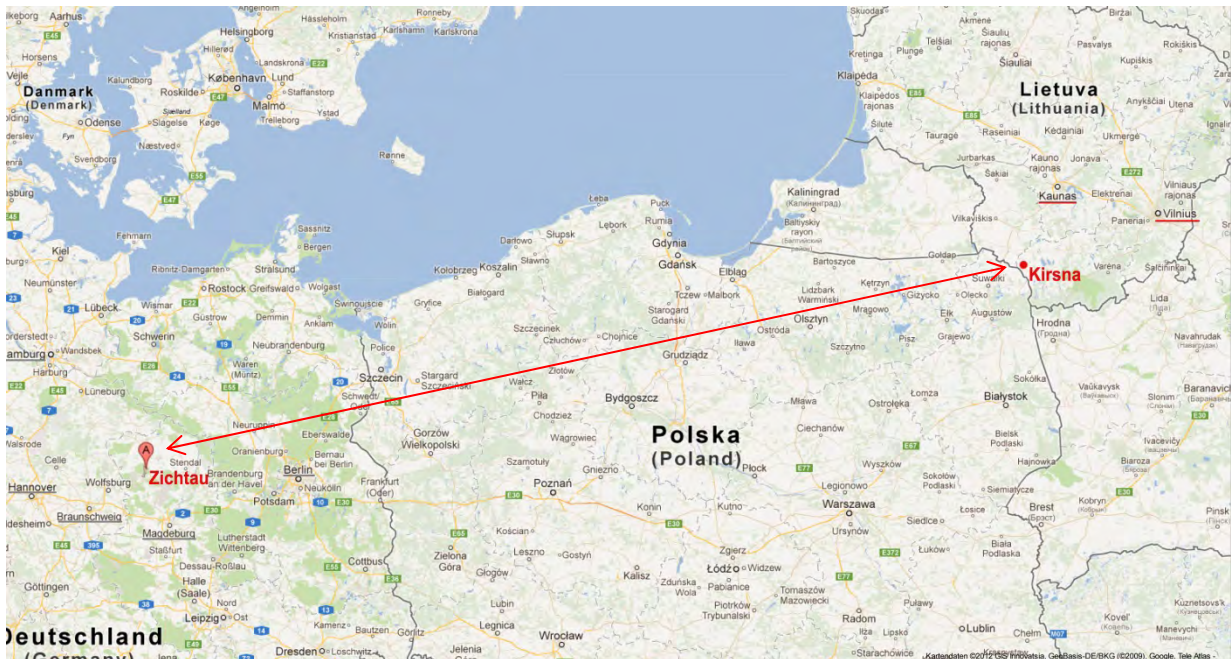
Anlass

Gewässersanierungen mit konventionellen Methoden, wie die Entschlammung mit schwerer Technik oder der Einsatz von Chemie zur Wasserreinigung, beeinträchtigen bzw. zerstören Flora und Fauna und verursachen Schäden an Wegen und baulichen Einrichtungen. Gefragt ist eine Gewässerpflege, die auf die speziellen Anforderungen in historischen, denkmalgeschützten Parkanlagen Rücksicht nimmt und schonend mit den natürlichen Ressourcen umgeht.

Positive Erfahrungen mit Effektiven Mikroorganismen (EM) u. .a. in der Wasseranlage der historischen Schlossgärten Blankenburg/Harz (s. Exkurs im Anhang), eine Anlage der Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt, veranlasste die gARTenakademie Sachsen-Anhalt ein Projekt zu initiieren, welches sich dem Thema Gewässersanierung mit der EM-Technologie widmet.

Zielstellung

Ziel war, Nutzen und Wirkung von Effektiven Mikroorganismen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gesunder Gewässer modellhaft in zwei historischen Parkanlagen – Zichtau und Aštrioji Kirsna – und vergleichend in zwei europäischen Ländern – Deutschland und Litauen – zu erproben und in ihrer Relevanz für gartendenkmalpflegerische Belange zu untersuchen.



Geografische Lage Zichtau - Aštrioji Kirsna (aus. Google Maps, Hervorhebungen rot HORTEC)

Die Anwendung von Effektiven Mikroorganismen in Gewässern ist ein vergleichsweise junger Zweig der EM-Technologie, zu dem noch keine wissenschaftlich fundierten Untersuchungen vorliegen. Daher ist die modellhafte Erprobung der EM-Technologie in den Gewässern von Zichtau und Aštrioji Kirsna durch den Projektpartner, die Hochschule Magdeburg · Stendal, Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, wissenschaftlich begleitet worden.

Das Geflecht von Wasserläufen und Teichen unterschiedlicher Größe, Wassertiefen, Uferausformungen und Uferbepflanzungen in beiden Parkanlagen sowie die Gewässer umgebenden Wiesen und Gehölzflächen stellen ein differenziertes Ökosystem dar. Den offenen Wasserflächen der Teiche kommt in diesem Mosaik eine besondere Bedeutung als Lebensraum zu. Flachwasser- und Uferzonen

sind Lebensraum für eine vielfältige Flora und Fauna. Der Teichgrund und das freie Wasser bilden Lebensraum für Bakterien, Wirbellose, Fische und Plankton. Bei unvollständigem Abbau der anfallenden organischen Stoffe entsteht eine Faulschlammschicht, die alle höheren Lebensformen erstickt, Gewässer in Folge des Sauerstoffmangels "umkippen" lässt und langfristig zur Verlandung führt. Durch den Einsatz Effektiver Mikroorganismen soll dieser Prozess verhindert werden, da durch EM Schlamm in den Teichen abgebaut und übermäßiges Algenwachstum vermieden werden kann. Außerdem diene das Einbringen von EM in die Gewässerrandbereiche (hier: Kastanienallee am Pferdeteich, Gutsark Zichtau) dem Aufbau einer stabilen Bodenflora und der Verbesserung der Bodengesundheit.

Neben dem Einsatz von Effektiven Mikroorganismen sollen durch ingenieurbioologische und wasserbauliche Maßnahmen, wie die Anpflanzung von Wasser- und Teichrandpflanzen, die Funktion und Biotopqualität der Gewässer aufgewertet und für den Biotopverbund entwickelt werden und dadurch zur Verbesserung der Biodiversität, zum Klimaschutz und zum Erhalt wertvoller Kulturlandschaftsräume beitragen.

1.2 Akteure und Partner

Antragsteller und Bewilligungsempfänger des DBU-Projektes ist die gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.. Die am 23. März 2011 gegründete derzeit jüngste Gartenakademie Deutschlands „dient der Schulung und Fortbildung für eine gehobene, anspruchsvolle Park- und Gartenpflege. Die Unterrichtung zur Pflege und Erhaltung von Parks, Gärten und Kulturlandschaften (...) versteht sich auch im Sinne der nachhaltigen Sicherung und Entwicklung von Parks und Gärten in Kulturlandschaften als Gartendenkmäler, als Orte von kultureller und künstlerischer Bedeutung sowie als Orte des Landschafts-, Natur- und des Umweltschutzes für folgende Generationen. Die Vernetzungen und Kooperationen stehen im regionalen, nationalen und internationalen Kontext“. (Vorwort Satzung vom 23.3.2011).

Die Aufgabenschwerpunkte und Ziele der Gartenakademie stimmten somit hervorragend mit der Projektintention „Erproben und Anwenden innovativer, umweltschonender Methoden der Gewässerreinigung“ (►Pflege ►Umweltschutz ►Nachhaltigkeit) in historischen Parkanlagen (►Denkmalschutz) in zwei europäischen Ländern (►Internationalität) überein.

Im Auftrag der gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V. oblagen die fachplanerische und organisatorische Betreuung des Projektes bei HORTEC Berlin, Büro für Garten-, Landschafts- Stadtplanung und Denkmalpflege.

Projektpartner sind die Eigentümer und Betreiber der Anlagen, die Besitzer von Gut Zichtau, Hasso von Blücher, und Helge Dienemann (Privatwaldbesitzer, anteilig Parkwald und Schlossteich), der Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V. und die Eigentümer von Gut Aštrioji Kirsna, Naglis und Nerijus Narauskas, Mitglied der Schlösser- und Güterassoziation Litauens.

Die Partner unterstützten das Projekt durch die Bereitstellung ihrer Anlagen und Gewässer für den EM Einsatz und die Renaturierungs- und denkmalpflegerischen Maßnahmen. Weiterhin wirkten sie aktiv an der Umsetzung der Maßnahmen durch Arbeitseinsätze mit und stellen für Workshops und Konferenzen Räume und Tagungstechnik zur Verfügung.

☞ Kurzinfo Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e.V.:

Der im November 2009 gegründete Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e.V. setzt sich für den langfristigen Erhalt des Waldbades Zichtau ein. Mit seinen rund 120 Mitgliedern übernimmt der Verein eine Vielzahl an ehrenamtlichen Tätigkeiten, so beispielsweise bei Arbeitseinsätzen zu den Renaturierungs- und Sanierungsarbeiten im Waldbad im Rahmen des DBU-Projektes. Außerdem werden Veranstaltungen wie das jährliche Anbaden, die „Radio SAW Party“ oder „Aqua-Fun-Games“ organisiert und begleitet.

Assoziierte Partner sind:

- Gartennetz Deutschland e. V. Bundesverband regionaler Garteninitiativen
- Gartenträume - Historische Parks in Sachsen-Anhalt e. V.
- Die Schlösser- und Güterassoziation Litauens (engl.: Lithuanian Association of Castles and Manors, litauisch: Lietuvos pilių ir dvarų asociacija)
- Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Referat Gartendenkmalpflege
- Hansestadt Gardelegen, Bauamt
- Altmarkkreis Salzwedel, Amt für Wasserwirtschaft und Naturschutz, Sachgebiet Wasserwirtschaft
- EM e. V. – Gesellschaft zur Förderung regenerativer Mikroorganismen Gesellschaft zur Förderung regenerativer Mikroorganismen zur Wiedergesundung von Mensch, Natur und Umwelt
- Hochschule Magdeburg · Stendal (FH), Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft
- Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich Landwirtschaft, Ökotoxikologie und Landschaftsentwicklung

Die assoziierten Partner waren durch Teilnahme an den Workshops und Tagungen in das Projekt involviert. Die Ämter und Behörden waren außerdem Anlaufstelle für wasser- und denkmalrechtliche Genehmigungsanträge.

☞ Kurzinfo Schlösser- und Güterassoziation Litauens (Lietuvos pilių ir dvarų asociacija):

Der 2005 gegründeten Schlösser- und Güterassoziation Litauens (www.dvarai.lt) gehören aktuell 36 Mitglieder an. Es sind vorwiegend Privatbesitzer von Herrenhäusern, Schlössern und Gütern, darunter Gut Aštrioji Kirsna. Vergleichbar mit den Gartenträume-Anlagen in Sachsen-Anhalt werden die Gutsbesitzer bei ihrem Bemühen um denkmalgerechte Restaurierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen und in der kulturtouristischen Entwicklung und Vermarktung ihrer Anlagen unterstützt.



Die Schlösser- und Güterassoziation Litauens nimmt am EU-Programm 2007-2013 „AGORA 2.0 – Heritage Tourism for Increased Baltic Sea Region Identity“ teil, welches den Kulturerbe-Tourismus und die Regionalentwicklung der Ostseeanrainerländer durch übernationale Zusammenarbeit fördert. Als online-Datenportal (wiki) wurde dazu der Informationsdienst BASTIS (Baltic Sea Heritage Tourism Information Service, www.bastis-tourism.info) eingerichtet.

☞ Forschungskoooperation zwischen der Hochschule Magdeburg · Stendal (FH), Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, mit gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.

Die Hochschule Magdeburg · Stendal wurde per Forschungsvertrag mit der chemischen, sedimentologischen und biologischen Untersuchung der Gewässer (Wasser, Schlamm) vor und nach Einbringen der Effektiven Mikroorganismen einschließlich der Evaluierung der Messbefunde und -ergebnisse beauftragt. Untersuchungsparameter: Makrophyten, Makrozoobenthos, Makrophyten, Plankton, die mikrobiologische Aktivität in den Sedimenten, Schwermetalle entsprechend den Vorgaben der Klärschlammverordnung für Sedimente, allgemeine Parameter wie Temperatur, elektrischer Leitfähigkeit, pH-Wert, Nährstoffgehalt (Phosphat und Nitrat) sowie die Ionen Na und K im Wasserkörper.

☞ Kurzinfo EM e. V.

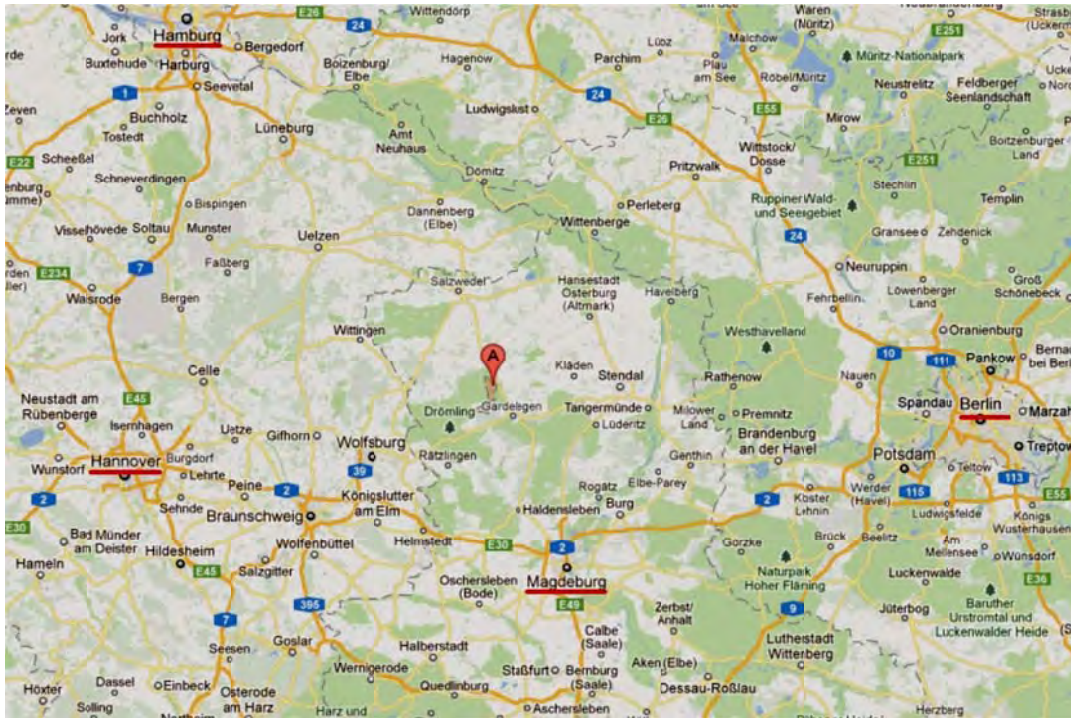
Der EM e. V. ist die Dachorganisation der gemeinnützigen EM Vereine in Deutschland und der Schweiz und Herausgeber des viermal im Jahr erscheinenden *EMJournal*. Hierin und auf der Webseite des Vereins unter www.emev.de gibt es Informationen und Hinweise rund um Effektive Mikroorganismen (EM). Interessierte erhalten im Forum Hilfestellungen von Vereinsmitgliedern und können mit anderen Nutzern Erfahrungen austauschen. Weiterhin werden Termine und Neuigkeiten publiziert und über die Aktivitäten der Mitglieder und befreundeter Gruppen und Verbände, die eine gleiche Zielsetzung verfolgen, berichtet. Darüber hinaus werden Möglichkeiten, Probleme und Hintergründe Effektiver Mikroorganismen und praktische Beispiele der Anwendung vorgestellt. Im vorliegenden Projekt informierte der EM e. V. zu allen Fragen der Gewässersanierung mit EM und stellte den Kontakt zu den EM-Vertriebspartnern her.

Zum **Fachbeirat** als projektbegleitendes Gremium gehören neben der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), das Fraunhofer-Zentrum für Mittel- und Osteuropa, Innovative Transfersysteme, mit der DBU-Sonderbeauftragten für Staaten Mittel-, Ost- und Südosteuropas, Ministerien (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Landwirtschafts- und Kulturministerium von Litauen), sowie die Staatliche Kommission für das kulturelle Erbe in Litauen und die Technische Universität Vilnius, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Fachbereich Wasserwirtschaft. Letztere unterstützte die Hochschule Magdeburg-Stendal beim Workshop im März 2012 in Litauen bei der Gewässerbeprobung und -auswertung.

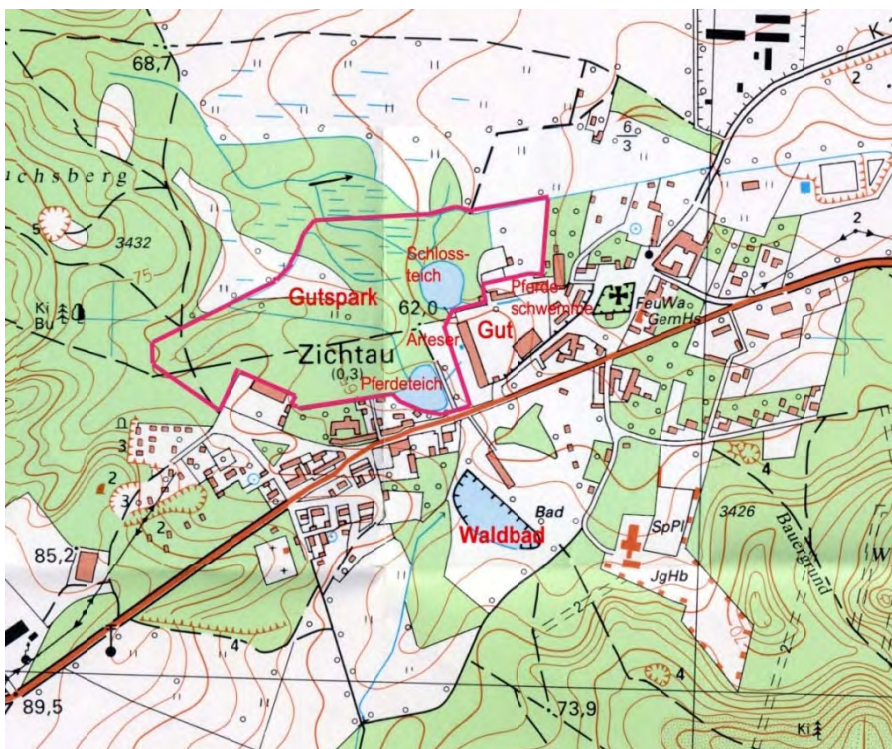
2. Ausgangssituation

2.1 Allgemeine Informationen zu Zichtau, Schutzgebietsausweisungen

Zichtau liegt im Altmarkkreis Salzwedel in Sachsen-Anhalt und ist Anfang 2010 der Hansestadt Gardelegen eingemeindet worden. Der Ort mit rund 260 Einwohnern liegt zwischen den Hansestädten Gardelegen und Salzwedel, 13 km nördlich von Gardelegen und 32 km südlich von Salzwedel. Berlin liegt rd. 200 km, Hamburg 170 km, Hannover 140 km und die sachsen-anhaltinische Landeshauptstadt Magdeburg rd. 75 km von Zichtau entfernt.



aus: Google Maps (A = Zichtau)



Topografische Karte, M 1:10.000 (Ausschnitt TK Schwiesau und Engersen, 1999), Hervorhebungen HORTEC



Luftbild Zichtau, im Bildhintergrund rechts: Gutshof, noch mit Gutshaus ‚Alte Seite‘ und Nebengebäude (abgerissen 7/2012)
Foto: Hartmut Krüger, 30.8.2011

Schutzgebietsausweisungen

Denkmalschutz

Die historische Parkanlage Gut Zichtau ist gem. § 2 Abs. 2 Pkt. 1 Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (DenkmSchG LSA) als Kulturdenkmal ausgewiesen. Für das Waldbad liegen keine Schutzausweisungen nach dem Denkmalschutzgesetz vor.

Für den Gutspark Zichtau ist 2010 die denkmalpflegerische Rahmenkonzeption¹ erstellt und durch das Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt und die Untere Denkmalbehörde des Landkreises genehmigt worden. In der Konzeption wurde die Geschichte der Anlage erforscht und Entwicklungsziele und Maßnahmen, so auch zu den Parkgewässern, formuliert.

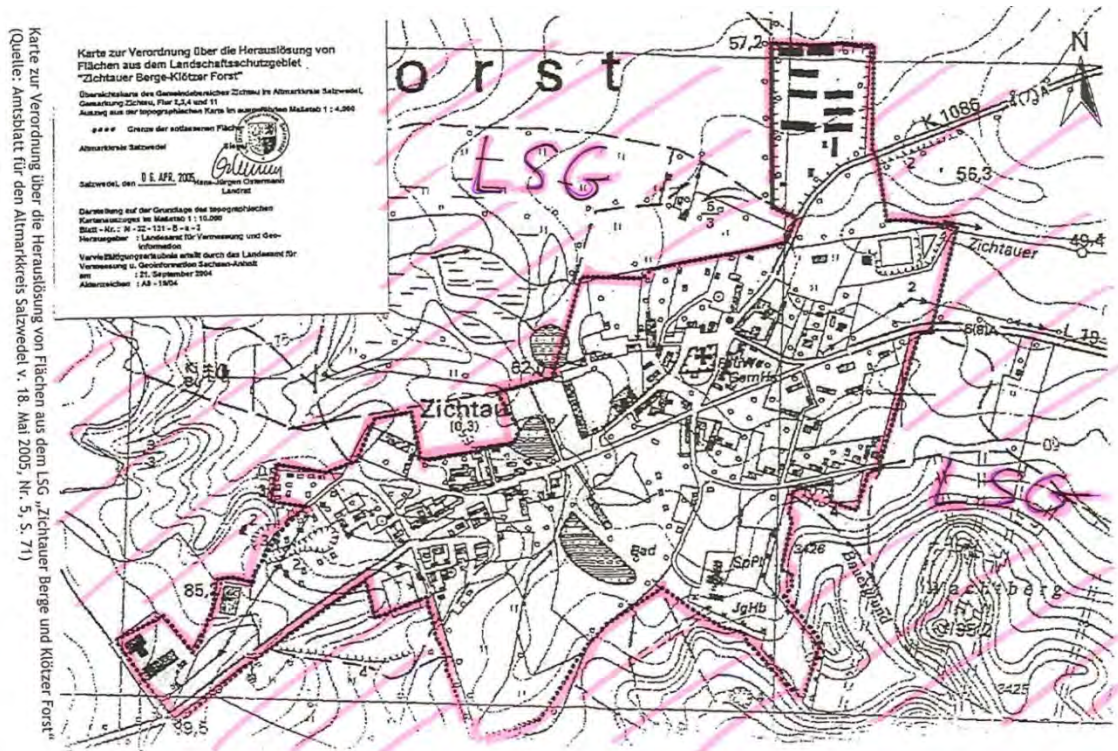
Im Rahmen der Wiederherstellung des Parks sind 2011/12 bei den zuständigen Ämtern des Altmarkkreises Salzwedel (Sachgebiete Denkmalschutz, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Forst) für die entsprechenden Maßnahmen Anträge gestellt und durch die Ämter bewilligt worden.

Naturschutz

Neben der Ausweisung des Gutsparks Zichtau als Kulturdenkmal ist ein Teil der Parkanlage durch die Lage im seit 1964 bestehenden, 10.800 Hektar umfassenden Landschaftsschutzgebiet „Zichtauer Berge und Klötzer Forst“ (§ 32 NatSchG LSA) auch naturschutzrechtlich gesichert. Das LSG erstreckt sich über etwa 12 km in Ost-West- und etwa 10 km in Nord-Süd-Richtung zwischen den Orten Klötze, Kakerbeck, Engersen, Berge und Quarnebeck. Das Gebiet ist durch eine hügelige, überwiegend bewaldete Endmoränenlandschaft geprägt. Bei Zichtau erhält die Landschaft durch einen kleinräumigen Wald-, Feld- und Grünlandwechsel sowie straßenbegleitende Obstbaumreihen und zahlreiche alte Eichen und Linden einen besonderen Reiz.

¹ HORTEC 7/2010, erweiterte Fassung 10/2010, HORTEC im Auftrag Hasso von Blücher, Blücher GmbH, Erkrath

2005 wurden die Zichtauer Ortslage, darin liegend das Waldbad, der Gutshof und angrenzende Bereiche des Gutsparks (u. a. der Pferdeteich) per Verordnung aus dem LSG herausgelöst. (s. Kartenausschnitt)



Wasserschutz

Gebiete mit besonderer Schutzfunktion für den Wasserhaushalt gem. § 19 (Wasserschutzgebiete) und § 32 (Reinhaltung oberirdischer Gewässer) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) liegen im Projektgebiet nicht vor. Die nächsten Wasserschutzgebiete befinden sich in rd. 2 km Entfernung in Wiepke (TWZ I+III) und in ca. 10 km Entfernung in Klötze (TWZ II+III).

2.2 Gut und Gutspark Zichtau

Geschichtliche Entwicklung / Heutige Nutzung

Gut Zichtau wurde um 1420 durch die Familie von Alvensleben erworben. 1681 erfolgt die Teilung in zwei Rittergüter, die „Alte Seite“ und die „Neue Seite“. Letzteres erwirbt 1811 Kreishauptmann Johann Christian Solbrig und legt um 1820 den damals viel beachteten Landschaftspark am Gutshaus an und bezieht in seine landschaftlichen Verschönerungen auch die umliegenden Hellberge mit ein.

1860 wird das gesamte Gut an den Herzog-Anhaltischen Köthener Staatsminister Gustav Albert von Goßler verkauft. 1945 wird es im Zuge der Bodenreform enteignet, nach 1945 zieht auf Gut Zichtau ein Saatgutbetrieb mit Ausbildungsstätte ein, später eine LPG. Nach 1990 verschlechtert sich der bauliche Zustand der Gutsanlage, der Landschaftspark verwildert. Mit dem Erwerb der Gutsanlage durch Hasso von Blücher Mitte der 1990er Jahre erwacht Gut Zichtau zu neuem Leben.

Gebäude, Gutshof und Gutspark sind heute größtenteils saniert und denkmalgerecht wiederhergestellt. Das Gutshaus ‚Alte Seite‘ wurde im Juli 2012 bis auf den denkmalgeschützten Pavillon aufgrund starker Baufälligkeit abgerissen.

Gut Zichtau ist Sitz der gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.. Entsprechend liegt der Nutzungsschwerpunkt in Seminaren, Vortragsreihen und Workshops zum Thema Gartendenkmalpflege, Gartenbau und Gartenkunst in historischen Parks und Gärten. In den Gebäuden, auf dem Gutshof und im Gutspark finden außerdem zahlreiche kulturelle Veranstaltungen statt (Musik, Lesungen, Ernte-Dank-Fest, Advents-, Ostermarkt, etc.). Die Räume können für Geburtstags- und Hochzeitsfeiern gemietet werden.



Bestandsplan Gutspark Zichtau, Nov. 2012, Maßstab im Original 1:1000 (HORTEC)

Die Gewässer im Gutspark Zichtau

Der als Kulturdenkmal des Landes Sachsen-Anhalt ausgewiesene Gutspark Zichtau besitzt ein ausgeklügeltes System an Teichen, Gräben und Quellen. Fehlende Instandhaltung und nicht mehr funktionstüchtige Wehre führten teilweise zu einer Versumpfung des Geländes und zu einer Veränderung des Wasserregimes. 2011/12 sind einige Gräben beräumt und Wehre wieder instand gesetzt worden.

Pferdeteich²

Fläche: 2.940 m², Tiefe i. M. 1,0 m, Volumen 3.000 m³
Direkt westlich an die in den Landschaftspark führende Kastanienallee grenzt der Pferdeteich, dessen Anlage vermutlich auf die Barockzeit zurückgeht. Der Name des Teichs stammt aus der Zeit, als der Gutshof noch in Betrieb war und die Pferde zum Baden in den Teich geführt wurden. Parallel zum östlichen Ufer verläuft die Kastanienallee, das Nordufer wird von Erlen gesäumt. West- und Südufer sind flacher ausgebildet, hier grenzen Privatgärten an. Der Teich besitzt einen Grabenzulauf an der nordwestlichen und einen unterirdischen Ablauf zum Schlossteich in der nordöstlichen Teichecke. Die letzte Entschlammung fand 2006 statt.



² aus der Denkmalpflegerischen Rahmenkonzeption Parkanlage Gut Zichtau, HORTEC i.A. der Blücher GmbH, Okt. 2010

Schlossteich

Fläche: 1.000 m², Tiefe i. M. 1,4 m, Volumen 1.400 m³

Nördlich des ehemaligen alten Gutshauses liegt der in freier Form der Natur nachgebildete Schlossteich. Alte Hainbuchen und Eichen am West- und Nordrand, Erlen, Eschen und Rhododendren am Süd- und Westrand umstehen die Uferlinie. Der Schlossteich besitzt zwei Zu- und Abläufe, die in ihrer Funktion beeinträchtigt waren. 2011 ist ein für den Wasserstand im Teich wichtiges Wehr am nördlichen Zulauf instand gesetzt und der Teich entschlammt worden. Seither erhält der über den Wasserfall führende Graben und die Pferdeschwemme wieder Wasser. Im Zuge der Wiederherstellung des Wasserfalls wurde im Sommer 2012 das nordöstliche Wehr instand gesetzt, der südliche Zulauf und die Schlossinsel umgestaltet, Gehölzpflegearbeiten in der Ufervegetation und Kiesschüttungen in der Flachwasserzone durchgeführt.



Eine hydrobiologische erste Voruntersuchung der beiden Teiche erfolgte zusammen mit dem Waldbad Zichtau Anfang Mai 2011 durch Prof. Lüderitz von der Hochschule Magdeburg-Stendal. Die Auswertung ergab, dass im Pferdeteich kaum Lebewesen vorhanden sind; es fehlen Fische, Libellen und ausreichend große Röhrichtzonen. Die Gewässerqualität ist auf den ersten Eindruck schlecht. Der Schlossteich wurde nicht untersucht, da er zu stark verschlammt war.

„Pferdeschwemme“

Fläche: 110 m², Tiefe i. M. 0,3 m, Volumen 30 m³

Die „Pferdeschwemme“ ist ein 2011 vor der Orangerie neu angelegtes Wasserbecken, welches über den Schlossteich und weiter über den im Herbst 2012 wieder hergestellten Wasserfall und Graben gespeist wird. Das Wasser der Pferdeschwemme – auf einem kurzen Teilstück unterirdisch verlaufend – mündet in den Graben der am Kornspeicher entlang nach Norden in die Zichtauer Bäke fließt.



Gräben und Bachläufe

- nicht Gegenstand der EM Behandlung

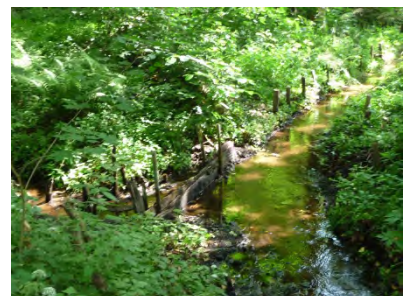
Der Zichtauer Landschaftspark ist von einem umfangreichen Grabensystem durchzogen. Viele Gräben sind jahrzehntelang nicht beräumt worden. Besonders im Nordwestbereich des Parks kam es daher zu einer starken Versumpfung des Geländes, da die Entwässerung hier anscheinend nicht funktioniert. Im Zuge der Wiederherstellung des großen Wiesenraumes sind 2012 große Flächen drainiert worden. Das Wasser der Gräben wird größtenteils in die Zichtauer Bäke geführt. Diese bildet die Grenze im Norden des Parks und trennt ihn von den anschließenden Grünländereien.



Graben am Kornspeicher



südwestlicher Zulauf zum Schlossteich



Graben nördlich des Schlossteichs

Die im Zeitraum der Antragstellung beabsichtigte Behandlung eines etwa 50 m langen Abschnitts der Bäke mit Effektiven Mikroorganismen ist in Abstimmung mit den EM-Beratern zu Gunsten der Behandlung der artesischen Quellen weggelassen worden. Fließgewässer eignen sich nur bedingt für eine EM Einsatz, da aufgrund des Fließcharakters EM relativ schnell ausgeschwemmt und abtransportiert werden, so dass keine nennenswerten Effekte bei der Gewässersanierung zu erwarten sind.

Die Zichtauer Bäke entspringt nordwestlich der Ortschaft Zichtau am Klötzer Grund in einem mit Erlen und Eschen bestockten Quellmoor und fließt in ihrem ostwärts gerichteten Verlauf nördlich von Wiepke in den Wiepker Bach, der in die Milde mündet. In der Gewässerstrukturkarte Sachsen-Anhalt (Stand: 20.11.2004) ist die Bäke im Abschnitt des Gutsparks der Strukturklasse 4, deutlich verändert, zugeordnet, das heißt die Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe. in Sohle, Ufer, durch Rückstau und/oder Nutzung in der Aue deutlich beeinflusst (Strukturklassen von 1 unverändert bis 7 vollständig verändert). Über die Gewässergüte der Gräben und Teiche im Gutspark lagen zu Beginn des DBU Projektes im Herbst 2011 keine Messdaten vor. Augenscheinlich ist das Wasser der Gräben eisenhaltig; da an verschiedenen Stellen rotbraune Verfärbungen von Eisenoxid am Grabenrand sichtbar sind.



Quellen und Brunnen

Eine artesische Quelle (kurz: Arteser) befindet sich in einem gemauerten Schacht westlich des mittlerweile abgerissenen Gutshauses ‚Alte Seite‘. Das im Becken anstehende Wasser war 2011/12 stark verschlammmt.

Das Wasser des Artesers wird seit Stilllegung des Pumpenhauses im März 2012 nicht mehr zur Speisung des Waldbades Zichtau genutzt; es fließt über ein unterirdisches Kanalrohr in den Schlossteich.



Arteser Gutspark, Brunnenschacht, Winter 2011/12

Das nördlich der Orangerie gelegene runde Wasserbecken mit einer nicht mehr funktionstüchtigen Fontäne wurde 2011 durch ein Land Art-Studentenprojekt der Hochschule Anhalt-Bernburg mit Erde verfüllt und mit Gräsern und Stauden bepflanzt. Zusammen mit einer Bodenabdeckung aus blauen Glaskieseln und einem Objekt aus an Eisenstangen befestigten blau gefärbten Styroporkugeln wurde das Thema Wasser künstlerisch neu interpretiert.



Brunnen Gutspark, 2010

2012

2.3 Waldbad Zichtau

Geschichtliche Entwicklung / Heutige Nutzung

Das Waldbad Zichtau ist einer von ehemals drei Karpfenteichen des historischen Gutes Zichtau. 1969 als Naturfreibad eröffnet, ist es 1992/93 im Auftrag der Gemeindeverwaltung Zichtau umfassend modernisiert worden (Neubau Umkleiden, Cafeteria und Eingangsbereich, Betonstützwände, Sprungturm mit Tiefbecken, Badesteg und Zugangstreppe). Die Beckenfläche umfasst rd. 6.000 m² einschl. dem 200 m² großen Sprungbecken. Die Beckeneinfassung besteht aus Winkelstützmauern mit oberem Natursteinabschluss, unterhalb der Wasserlinie in Stahlbetonkonstruktion. Das Grundwasser steht bei 2,1 m unter Wasserspiegel (+/- 0,00) an³. Das Bad mit einem Tiefenprofil von 0 - 2,5 m (im Sprungbecken 3,8 m) fasst ein Wasservolumen von rd. 10.000 cbm.

Anfang 2010 ging die Trägerschaft des Waldbades von der Gemeinde Zichtau im Zuge der Eingemeindung auf die Hansestadt Gardelegen über. Im gleichen Jahr erfolgte aufgrund der starken Verschlammung ein Austausch des Beckenbodensediments mit Sand und Kies aus der Region.



Waldbad 2010

Einspeisung des Waldbades

Das Waldbad wurde bis zur Badesaison 2011 durch das Wasser des artesischen Brunnens im Gutspark Zichtau über einen unterirdischen, verrohrten Zulauf mittels Pumpe gespeist. Über die Wintermonate wurde das Wasser im Waldbad abgelassen (im Zuge der EM-Behandlung wird das Wasser ab 2012/13 künftig über den Winter im Bad verbleiben).

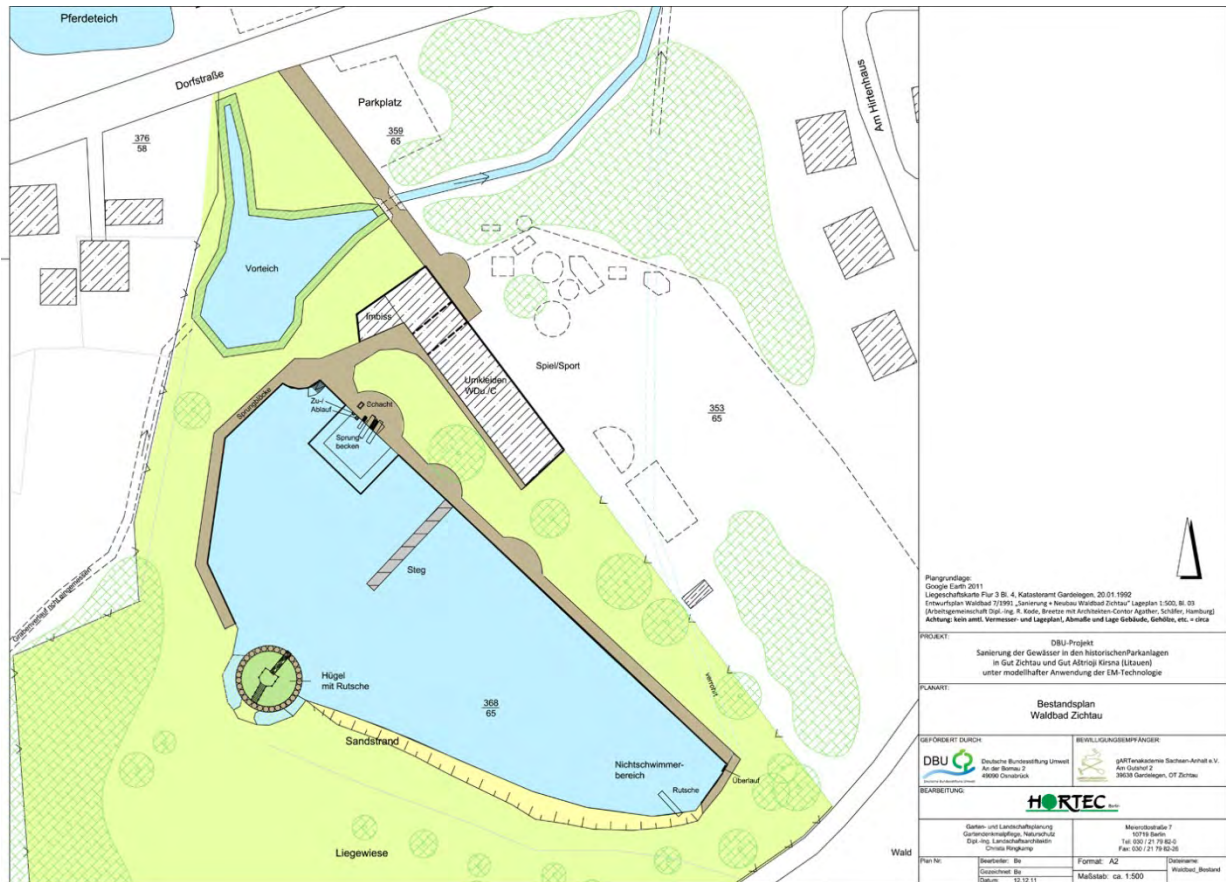
Unter Berücksichtigung von Beckenvolumen und Füllzeit (2-3 Wochen) wurde der Durchfluss des Artesers seitens der Hochschule Magdeburg-Stendal auf 24m³/h geschätzt. Der frühere Zulauf durch einen, von einer im Wald liegenden Quelle gespeisten Graben wurde vor etwa 10 Jahren stillgelegt. Dieser Graben verläuft, teilweise verrohrt, entlang der westlichen Grundstücksgrenze des Bades und mündet in den vom Waldbad unabhängigen Vorteich. Von hier fließt das Wasser über einen weiteren Graben entlang der östlichen Grundstücksgrenze des Gutes in die Zichtauer Bäke.

Der südlich des Sanitär- und Umkleidegebäudes befindliche Tiefbrunnen des Waldbades wurde nach Schließung des bis dahin das Bad speisenden Artesers des Gutspark im April 2012 aktiviert. Für die Entnahme von Grundwasser zur Beckenfüllung des Bades liegt mit Datum vom 23.3.1993 die wasserrechtliche Erlaubnis der damaligen Kreisverwaltung Gardelegen, Amt für Umwelt und Natur, vor. Es sind Entnahmemengen bis 10 cbm/h, 100 cbm/d, 3100 cbm/m und bis 18000 cbm/a zulässig.



Tiefbrunnen Waldbad
(Fotos: H. Krüger 28.2.12)

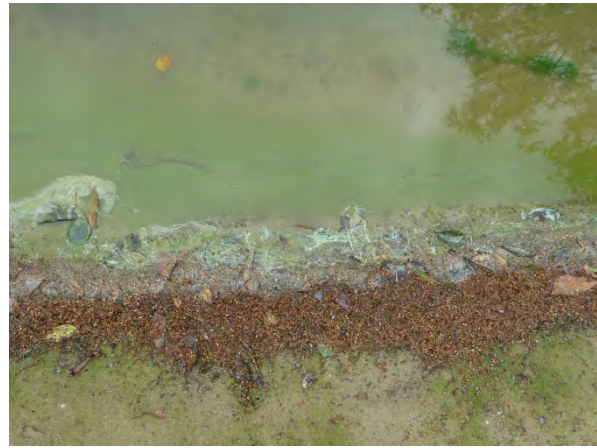
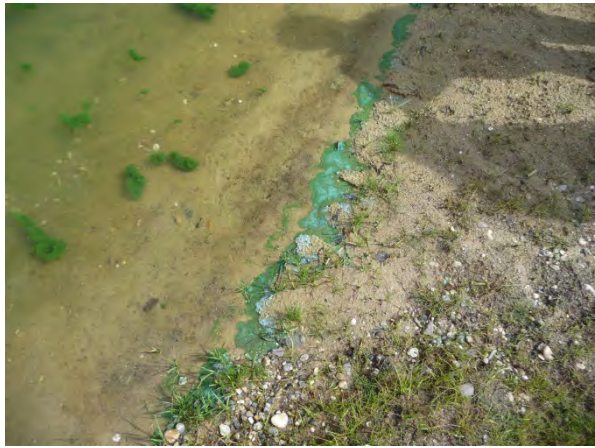
³ Angaben aus den Unterlagen zur Sanierung Waldbad 1992/93. Entwurf: Dipl.-Ing. R. Kohde, Architekt, Bleckede/Breetze, Tragwerksplanung, Statik für Hoch- und Tiefbau: Ingenieurbüro für Bauwesen, Beratende Ingenieure VBI Täger, Flöther, Bottke, Köhn, Lüneburg



Bestandsplan Waldbad, Jan. 2012 (HORTEC)

Gewässerproblematik

Bei der ersten hydrobiologischen Voruntersuchung des Waldbades Zichtau Anfang Mai 2011 durch Prof. Lüderitz von der Hochschule Magdeburg-Stendal zeigte sich ein starker Besatz mit Grünalgen in Verbindung mit einer Sichttiefe von unter 0,5 m. Im Vorteich zum Waldbad konnten Schnecken und Libellenlarven nachgewiesen werden, d. h. hier war die Wasserqualität besser. Bei der zweiten Beprobung Anfang August 2011 wurde eine starke Blaualgenkonzentration festgestellt, infolge das Bad auch von Seite des zuständigen Gesundheitsamtes des Altmarkkreis Salzwedel von August bis zum Saisonende geschlossen wurde. Sediment- und Wasserproben im Waldbad und Arteser im Dezember 2011 und Januar 2012 ergaben einen hohen Phosphatgehalt, Anzeiger für den hohen Blaualgenbestand in der ca. 5 cm starken organischen Schicht des Beckenbodens.



Messwerte Arteser (Gutspark), Jan.'12, Angaben HS Magdeburg-Stendal

Phosphat: PO_4 = mittel 0,4 mg/l

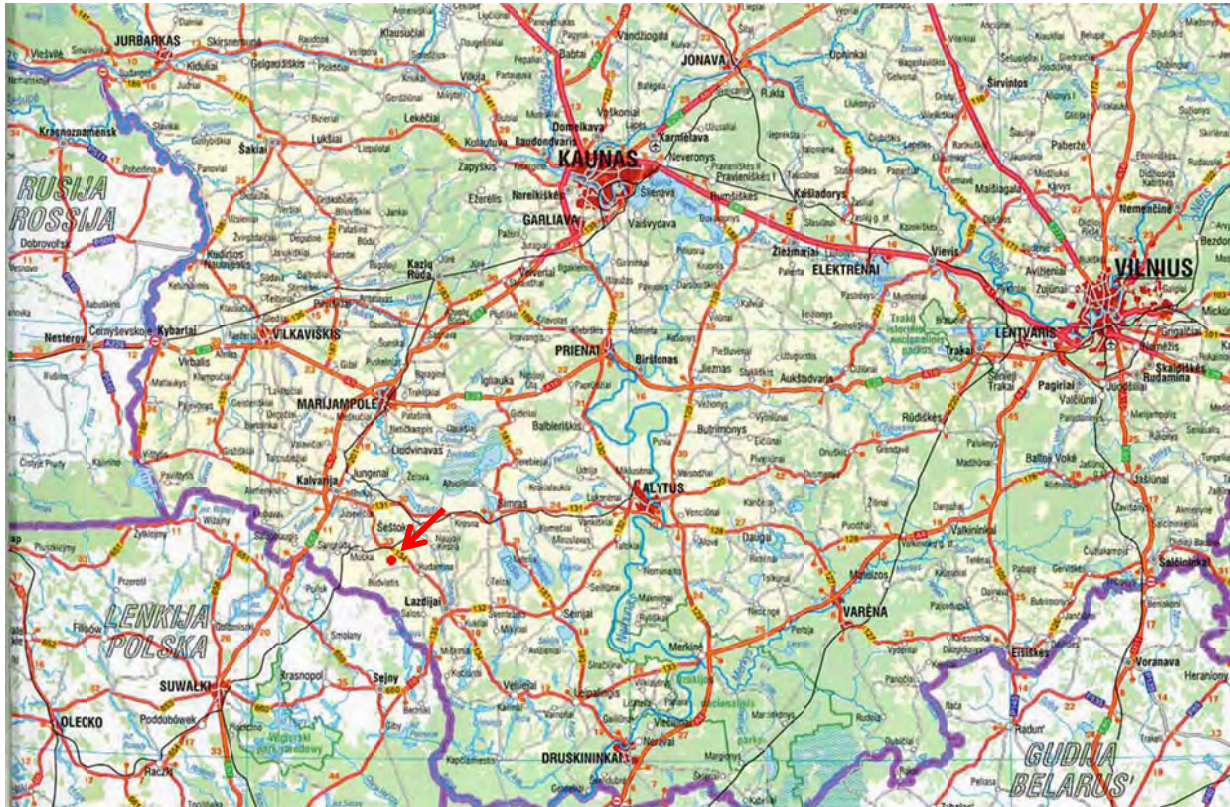
Gesamteisen: FeIII = 0,89 mg/l

Nitrat: NO_3 = 2,5 mg/l

Die Ursache der hohen Phosphatwerte im Grundwasser – das Algenwachstum wird ab einem Wert von 0,02 mg/l PO_4 im Wasser gefördert – wird in einem Düngemittellager auf dem nahen Funckerberg vermutet, welches bis vor ein paar Jahren noch existierte (Altlast). Die grundwasserführenden Schichten transportieren die über den Boden eingebrachten Nähr- und Schadstoffe in die tiefer liegenden Bereiche (Zichtau liegt in einer Senke) und werden darüber bei einer Grundwasserentnahme aus den artesischen Quellen bzw. Tiefbrunnen wieder verfügbar.

2.4 Gut und Gutspark Aštrioji Kirsna

Das Dorf Aštrioji Kirsna mit dem gleichnamigen Gut liegt ca. 130 km südwestlich von Vilnius, 75 km südöstlich von Kaunas (zweitgrößte Stadt Litauens), 30 km südlich von Marijampolė, 45 km westlich von Alytus und 10 km nordöstlich von Lazdijai an der Grenze zu Polen.

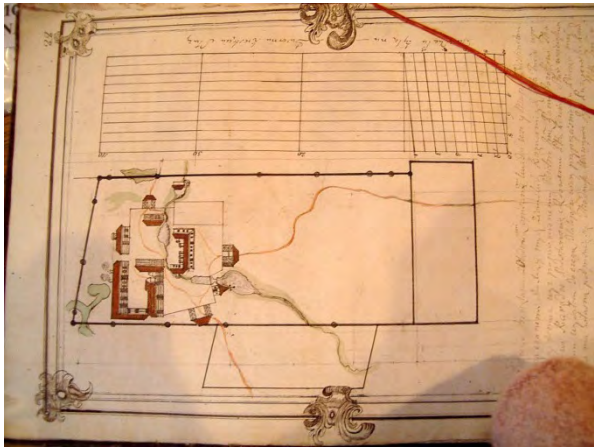


Auszug aus Straßenkarte Lietuva 1:400.000 (roter Punkt/Pfeil = Aštrioji Kirsna, Hervorhebung HORTEC)

Geschichtliche Entwicklung / Heutige Nutzung

Gut Aštrioji Kirsna wird in schriftlichen Quellen erstmals im Jahre 1576 erwähnt. Nach wechselnden Besitzern geht das Anwesen 1755 an die Familie Karingos über. Das Gut bestand ursprünglich aus einem zweistöckigen Herrenhaus aus Holz mit angegliederter Molkerei, Ställen, Scheunen, einer Mühle und einer Brauerei. Später kamen eine Ziegelei, eine Kalkbrennerei und ein Sägewerk hinzu. Zum Gut gehörten auch drei Tavernen. Alle diese Nutzungen (ausgenommen die Landwirtschaft) bestehen heute nicht mehr. Nach dem Tod von J. T. Karingos wird das Gut an die vier Söhne aufgeteilt. Mitte des 19. Jahrhunderts geht der Besitz an die Familie von Gavronski über, welche das Herrenhaus im neoklassizistischen Stil mit Säulenvorbau, verzierten Fenstern und Türen errichten lässt. 1910 wechselt der Gutsbesitz erneut; neuer Besitzer ist die Familie Krinski, zuletzt ab 1912 die Familie Balinski, die im Zuge der Bodenreform 1922 enteignet wird. 1927 entsteht in Aštrioji Kirsna ein landwirtschaftlicher Betrieb, der 1940 durch die Sowjetregierung verstaatlicht wird. 2001 kaufen die Brüder Naglis und Nerijus Narauskas das Gut. Haupterwerbszweig ist die Landwirtschaft mit rd. 460 Milchkühen und 200 Kälbern.

Die ursprünglich barocke ca. 19 Hektar große Parkanlage ist im späten 19. Jahrhundert im westlichen Teil erweitert worden. Die historischen Grenzen bildeten eine Lindenallee nördlich einer Obstwiese und eine Eschenallee entlang eines Wirtschaftsweges. Das Ensemble aus Park, Herrenhaus und 19 Gebäuden ist bis heute erhalten geblieben. Das baufällige Herrenhaus wird seit Sommer 2012 denkmalgerecht wieder hergestellt.



Historischer Plan Gut Aštrioji Kirsna, o. J. (Foto: Naglis Naraukas)



Zufahrt zum Gutshaus, Sept. 2012

Ebenso wie im Gutsark Zichtau ist auch im historischen Gutsark Aštrioji Kirsna Wasser ein zentrales Thema. Der in einer hügeligen Landschaft liegende Park wird von Gräben und Kanälen durchzogen, die die miteinander verbundenen Teiche speisen. Die 11 Teiche mit einer Wasserfläche von insgesamt 1,58 Hektar bilden eine einzigartige Teichlandschaft, welche die Gutsgebäude umgeben und diesen den Anschein geben, auf Inseln zu stehen. Aštrioji Kirsna ist eine der wenigen Gutsanlagen in Litauen, wo sich so viele künstlich angelegte Teiche finden. Die Teiche sind miteinander durch Staustufen verbunden, weisen Tiefen zwischen 0,5 und 2 m auf und sind teilweise stark verschlammt. Die letzte umfangreiche Gewässersanierung erfolgte Mitte der 1960er Jahre. 2011/12 sind drei Brücken saniert worden; flankierend ließ man das Wasser in zwei Teichen (Teiche IV+V) ab. Im Sommer 2012 sind außerdem die Teiche I+II abgelassen worden. Beim letzten Besuch der Gutsanlage im September 2012 standen die Teiche nach wie vor leer.



Teich III, März 2012



Teich III, September 2012

Der Park ist 2011/12 größtenteils wiederhergestellt worden (Anpflanzungen, Wege, Brücken). Es ist geplant Gut Aštrioji Kirsna für Freizeitaktivitäten wie ‚Urlaub auf dem Bauernhof‘ und für Reiter zu entwickeln. www.dvarai.lt

Gewässerproblematik

Beim Besuch am 14. März 2012 anlässlich des einwöchigen Workshops in Litauen (s. Protokoll im Anhang) sind Wasser- und Schlammproben (Schlamm an Teich I-III = S1-S3, Wasser an Teich/Überlauf I-III = W1-W3) genommen worden. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass die am stärksten verschmutzten Teiche die oberen beiden (Teiche I+II) sind, da hier die Abwässer des Dorfes Aštrioji Kirsna eingeleitet werden. Teiche IV und V sind seit längerem abgelassen, da in diesen Bereichen Brücken- und Wegesanierungen erfolgen. Ob hier eine Entschlammung stattfand ist nicht erkennbar. Teich III wird im Zuge der anstehenden Bauarbeiten um etwa die Hälfte abgelassen.



Auszug Google Maps (ergänzende Eintragungen N.Naruskas, HORTEC), beprobte Teiche am 14.3.12: Teiche I -IV mit Standortangabe der Wasser- (W1-3) und Schlammproben (S1-3)

Die Auswertung der Wasser- und Schlammproben der Teiche I-III durch die Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), vorgestellt am 17.3.12 durch Prof. Dr. Rimeika beim Besuch seines Instituts, ergab kaum Schlamm, eher ‚normalen‘ Boden. Eine EM Behandlung von Teich III ist seiner nach Meinung nicht notwendig. Auffällig sind aber die hohen Nährstoffbelastungen durch Nitrat und Phosphat.

Teich	NO ₃ , mg/l	PO ₄ , mg/l
I	0,7	1,2
II	0,7	1,6
III	1,3	1,3

Aquarien-Richtwert: PO₄ : 0,5 mg/l, NO₃: < 50 mg/l

Richtwert für PO₄ ab dem Algen genügend Nahrung zur Vermehrung finden: 0,02 mg/L (Angabe HS Magdeburg-Stendal)

Der Stickstoffoxidanten Nitrat (NO₃) und Phosphat (PO₄) werden über landwirtschaftliche Düngung in die Quell- und Grundwasservorkommen eingetragen. Durch die auf Gut Astroji Kirsna herrschende Massentierhaltung mit Sammlung der Gülle in großen Becken und deren Ausbringen auf die Felder werden diese Düngerstoffe wieder in den Wasserkreislauf eingebracht. Daher stellt die Behandlung des Futters und der Ställe mit EM eine wesentliche Ergänzung neben der Teichsanierung dar.



Fotos: M.Schütze, 14.3.12

2.5 Gemeinsamkeiten, Unterschiede

GEMEINSAMKEITEN von Gut Zichtau und Gut Aštrioji Kirsna, bestehen darin, dass:

- beide historische Anlagen sind,
- beide im ländlichen Raum liegen (Altmark und Lazdijų) und
- beide viele stehende u. fließende Gewässer besitzen, die teils stark verschlammmt oder veralgelt sind



Waldbad Zichtau, 8/12



Teichrand Gutspark Aštrioji Kirsna, 9/12

UNTERSCHIEDE liegen darin, dass der Gutspark und das Waldbad Zichtau vorrangig der Erholungsnutzung dienen, während in Aštrioji Kirsna die landwirtschaftliche Nutzung im Vordergrund steht. Dies führte während des Projektes zu einer Kurskorrektur bei den Maßnahmen. Das heißt es sind neben der Gewässersanierung auch eine Behandlung der Silage und der Gülle (Über die Nahrungsaufnahme der Kühe) mit EM durchgeführt worden.



Verschlammter Teich, Stallauslauf (Foto: N.Naruskas, 2010)



Güllebecken, März 2011

3. Umsetzung

3.1 Die Maßnahmen im Überblick

Zichtau	Aštrioji Kirsna
EM-Anwendung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gutspark Zichtau: Pferdeteich, Schlossteich, ‚Pferdeschwemme‘, Kastanienallee ▪ Waldbad Zichtau 	EM-Anwendung <ul style="list-style-type: none"> ▪ In den landwirtschaftlichen Einrichtungen: Ställe, Silage, Güllebecken ▪ Exemplarisch in 1 Teich (Teich III) und Überlauf
Renaturierungsmaßnahmen, Denkmalpflegerische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanierung Waldbad: Umgestaltung Insel, Wassertechnik, Anpflanzungen ▪ Wiederherstellung ehemaliger Wasserfall 	Renaturierungsmaßnahmen, Denkmalpflegerische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wiederherstellung historischer Wege und Wegeanbindungen an Brücken ▪ Sanierung von Brücken und Überläufen, Anlage von Flachwasserzonen, Anpflanzungen

3.2 Behandlung der Gewässer und sonstiger Flächen mit Effektiven Mikroorganismen (EM)

3.2.1 Einbringen EM in Zichtau

Am 19. April wurden in Zichtau 3000 Liter EMa in 3 x 1000 Liter Containern angeliefert und in die Gewässer verteilt: Waldbad 2000 l, Pferdeteich 600 l, 16 Kastanien der Allee 400 l. Der Schlossteich wurde zum Workshop am 7.5.12 mit 200 l aus eigener Produktion beimpft und erhielt außerdem 600 Dangos. Weiterhin wurden am 19.4. 100 kg mit EMa verdünntes Keramikpulver in das Waldbad gegeben. Am 20.4.12 wurde die ‚Pferdeschwemme‘ an der Orangerie mit Keramik-Pipes (2 Beutel je 500 g und 30 Stück auf Bindedraht aufgefädelt 35 mm Pipes) bestückt. Die Keramik befestigte man am Rohrende des Grabenauslaufs, welcher vom Schlossteich über den Wasserfall gespeist wird.



Pferdeschwemme: Einsetzen Keramik-Pipes am 20.4.12



Zeolith am 16.6.12

Die Nachbeimpfung der Teiche im Gutspark und des Waldbades Zichtau erfolgte ab Mai bis Ende September 2012 aus vor Ort hergestelltem EMa (alle 8 Tage 220 Liter) durch Jörg Hübner, Mitglied im Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V..

Insgesamt sind 6.520 L EMa (davon 3.520 Liter aus eigener Herstellung) im Projektzeitraum **in die Gewässer in Zichtau eingebracht worden**. Die Gewässer erhielten außerdem 130 kg Keramikpulver, 890 kg EMa getränktes Zeolith sowie 1400 Stück Dangos.

In der nachfolgenden Aufstellung ist die EM Beimpfung für die Gewässer im Gutspark und im Waldbad Zichtau für den Zeitraum April bis September 2012 chronologisch und nach Art und Einbringmenge dargestellt.

GUTSPARK ZICHTAU				
EM-Einsatz in Gewässer und Kastanienallee, April bis September 2012 (Menge, Art)				
Datum Einbringen EM	Pferdeteich 2940 m ² /3000 m ³	Schlossteich 1000 m ² /1400 m ³	Pferdeschwemme 110 m ² /30 m ³ , L. 30m	Kastanienallee 9 Altbäume, 7 Jungbäume (gepflanzt 2011)
19.04.12/ 20.04.12	Startbeimpfung mit: 600 L EMa (angeliefert) 30 kg Keramikpulver	-	Startbeimpfung mit: Keramik-Pipes: 30 Stück á 35 mm 2 Beutel á 500 g	Einmalige Beimpfung: 400 L EMa (angeliefert) 650 kg Bokashi
07.05.12		Startbeimpfung mit: 440 L EMa 400 St. Dangos		
20.05.12	50 L EMa	30 L EMa		
04.06.12	50 L EMa	30 L EMa		
16.06.12			140 kg Zeolith* getränkt mit 20 L EMa	
10.07.12	60 L EMa	40 L EMa		
20.07.12	40 L EMa	20 L EMa		
24.08.12	40 L EMa 400 St. Dangos	20 L EMa		
04.09.12	80 L EMa	50 L EMa		
13.09.12	60 L EMa	40 L EMa		
24.09.12	60 L EMa	100 L EMa		
SUMME EMa April – Sept.	1040 L EMa	770 L EMa	20 L EMa	400 L EMa
gesamt	2.230 L EMa zzgl. 4.290 L EMa Waldbad = 6.520 L EMa und weitere EM-Produkte davon 3.000 Liter am 19.4.12 angeliefert, 3.520 Liter in Zichtau selbst hergestellt (= 16x angesetzt im 220 L Fermenter)			

*Zeolith: Vulkangestein mit großer, poröser Oberfläche, EM können sich in den Nischen gut verankern

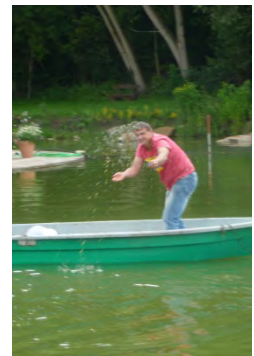


Einbringen EMa (per Boot/Schlauch) und 400 Dangos in den Schlossteich im Gutspark Zichtau am 7.5.12

WALDBAD ZICHTAU, 6.300 m²/10.700 m³ (incl. ca. 300 m² neu geschaffene Wasserfläche)		
EM-Einsatz April bis September 2012 (Menge, Art)		
Datum	WALDBAD	Anmerkungen
April		
19.04.12	2.000 L EMa 100 kg Keramikpulver	Startbeimpfung
Mai		
20.05.12	140 L EMa	
28.05.12	220 L EMa	Wassereinlass
Juni		
04.06.12	140 L EMa	1. Blaualgen
16.06.12	200 L EMa	
24.06.12	220 L EMa	
Juli		
02.07.12	220 L EMa	
10.07.12	120 L EMa	
20.07.12	160 L EMa	
30.07.12	220 L EMa	Sperrung wg. Algenblüte
August		
10.08.12	220 L EMa, 400 kg Zeolith*	
24.08.12	160 L EMa, 350 kg Zeolith, 600 St. Dangos, 10 L BioTeichpflege Plus	
September		
04.09.12	90 L EMa	Bad öffnet wieder
13.09.12	120 L EMa	
24.09.12	60 L EMa	
SUMME	4.290 L EMa sowie 750 kg Zeolith, 600 Dangos, 10 L Bio Teichpflege Plus	

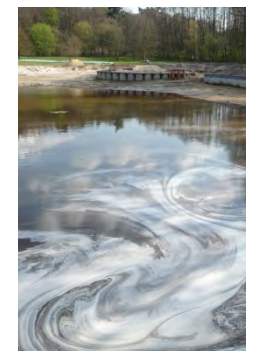
*Zeolith: Vulkangestein mit großer, poröser Oberfläche, EM können sich in den Nischen gut verankern

** reine Photosynthesebakterien



Waldbad Zichtau: Einbringen Keramikpulver und EMa am 19.4.12

Zeolith am 10.8.12



Besonderheit: EM-Behandlung der Rosskastanien, Allee am Pferdeteich

Am 19. April 2012 erhielten die 16 Kastanien der Allee am Pferdeteich im Wurzelraum 650 kg Bokashi Schwarzerde zur Stärkung der Abwehrkräfte der Bäume. Die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*)⁴ befällt und schädigt die Weißblühende Roßkastanie (*Aesculus x hippocastanum*). Die Blätter werden braun und vertrocknen, es kommt zu einem vorzeitiger Laubfall im Sommer.

Zum Einbringen der Bokashi Schwarzerde bohrte man mit dem Erdbohrer im Kronenradius der Bäume in Abständen von etwa 0,5-1 m ca. 25 cm tiefe Löcher, befüllte diese mit Bokashi und wässerte anschließend kräftig mit EMa und Wasser.



Gutspark Zichtau, Kastanienallee: Einbringen Bokashi am 19.4.12

☞ Zur Entwicklung der Gewässersituation im Untersuchungsgebiet in Korrelation mit der fortschreitenden Behandlung mit EM wird auf Kapitel 4 (Untersuchung und Bewertung durch die Hochschule Magdeburg-Stendal) und Kapitel 5 (Bewertung durch die EM-Akteure vor Ort) verwiesen.

3.2.2 Einbringen EM in Aštrioji Kirsna

Bei der Besichtigung und Beprobung der Gewässer auf Gut Aštrioji Kirsna im März 2012 während des Workshops im März 2012 sind folgende Maßnahmen festgelegt worden:

- Es sind weitere Wasser- und Schlammproben im Juni zu nehmen; Probenahme durch Darius Oženeckas, Firma UAB „Loba“, Einreichung an die VGTU zur Auswertung.
- Exemplarisches Einbringen von EMa in Teich III. Es ist darauf achten, dass diese gleichmäßig verteilt werden. Da der Teich nicht von allen Seiten aus gut zugänglich ist, am besten das EMa mit Tauchpumpe/Schlauch oder Sprinkleranlage versprühen.
- Ab Teich I sind bis zu 10 Stück 35 mm Keramik-Pipes pro Überlauf an den Überläufen installieren.
- Aufgrund des hohen Gülleanfalls bei der Tierhaltung ist EM in den Ställen und bei den Kühen direkt einzusetzen:
 - ab der 12. KW 2012 ist EMa Bokashi ins Futter zu mischen, pro Kuh ca. 1 Handvoll
 - der Stall ist mit EMa auszusprühen, dadurch gelangt die mit EMa vermischte Gülle in das Güllebecken
 - Ausbringen ausschließlich der mit EMa behandelten Gülle auf die Felder, v.a. auf die, die in der Nähe der Teiche liegen
 - Außerdem: Behandlung von Euterentzündungen statt mit Antibiotika mit EM (Tiergesundheit)

⁴ Die Rosskastanien-Miniermotte gehört zur Familie der Echten Miniermotten. Die kleinen Falter besitzen einen gut ausgebildeten Saugrüssel und lange Antennen. Sie fliegen vornehmlich in der Abenddämmerung. Die Raupen der Miniermotten sind meistens sehr flach und besitzen nach vorn gerichtete Mandibeln (Fresswerkzeuge). Der Großteil der Raupen lebt dabei als Minierer in den Blättern. Minierer fressen Blätter oder auch Nadeln zwischen ihren Ober- und Unterhäuten auf. Dabei entstehen typisch geformte Fraßgänge, sogenannte Minen. Das Blatt stirbt um die Gänge herum ab und wird braun. Bei starkem Befall vertrocknen sie vollständig und fallen zu Boden. In manchen Gebieten, wo bestimmte Minierer mangels Feinden sehr stark auftreten, können besonders bei Laubbäumen ganze Baumbestände ihr Laubwerk verlieren. Viele der Miniermottenarten sind auf eine einzelne Wirtspflanze spezialisiert. Neben Rosskastanie werden auch Ahorn, Azeleen, Flieder und Buchen von Miniermotten befallen. (Quelle: Wikipedia)

Darius Oženeckas von UAB „Loba“ brachte im Sommer 2012 EMa mittels Pumpe und Schlauch in den für die EM-Behandlung exemplarisch ausgewählten Teich III ein. Weiterhin wurden 60 Stück EM-X Keramik-Pipes 35 mm in den Teichüberlauf installiert. Neben 650 kg Bokashi wurde pro Fütterung der 460 Milchkühe und der 200 Kälber 25 L EMa dem Futter über eine Dosierbox beigemischt, 50 ml pro Kuh und 5 ml pro Kalb. **Insgesamt sind knapp 13.000 Liter EMa für die Gewässersanierung und die Tiergesundheit eingesetzt worden.** Die EMa Herstellung für das Tierfutter und die Ställe sowie deren Anwendung erfolgte durch die Veterinärin des Gutes mit dem vor Ort aufgestellten 1000 Liter-Fermenter.



Bokashi Lager



Bokashi im Futter



EMa Fermenter (untergebracht im Melkgebäude)

3.3 Wasserbauliche Renaturierungs- und Sanierungsmaßnahmen

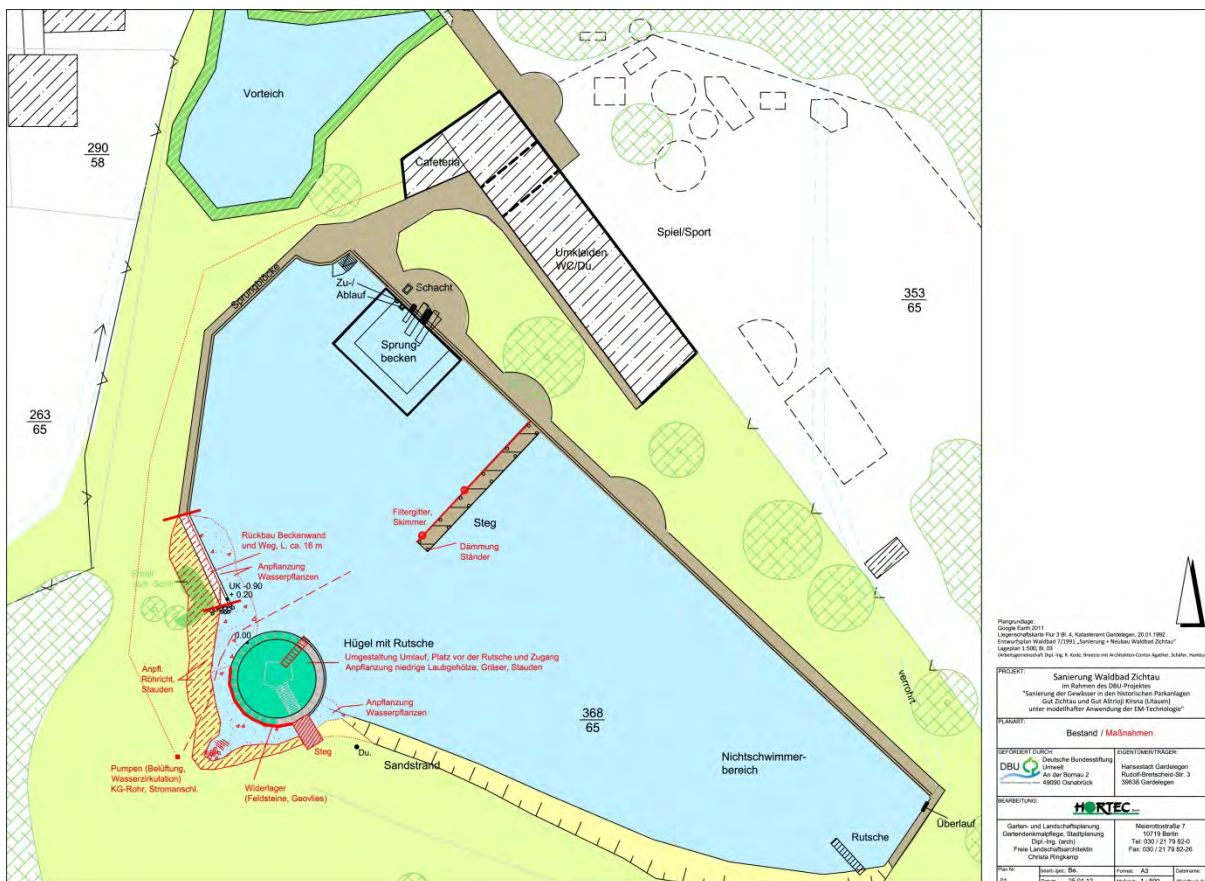
3.3.1 Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen Waldbad Zichtau

Für die Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen im Waldbad (Entnahme Sediment, Umgestaltung Insel, Pflanzungen und Wassertechnik) ist Ende Februar 2012 ein Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Genehmigung nach § 36 WHG i.V.m. § 93 WG LSA beim zuständigen Amt für Naturschutz und Wasserwirtschaft beim Altmarkkreis Salzwedel gestellt und im April 2012 bewilligt worden. Zeitgleich wurde der Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß §§ 8 ff. WHG für das Einbringen der Effektiven Mikroorganismen in die Zichtauer Gewässer genehmigt.

Ziel der Renaturierung und Sanierung des Waldbades war:

- die Wasserqualität und Wasserzirkulation (Entschlammung, Wasserpflanzen, Sauerstoffpumpe),
- die Biotop- und Artenvielfalt durch Anpflanzungen mit heimischen Stauden und Gräsern sowie die
- Nutzungs- und Gestaltungsqualität des Bades durch Umgestaltung der Insel u. des Inselumfeldes zu verbessern.

Zur Umgestaltung des Waldbades fanden im Winter 2011/12 mit den beteiligten Akteuren (Eigentümer Stadt Gardelegen, Förderverein Waldbad, Untere Wasserbehörde) mehrere Erörterungs- und Abstimmungsrunden statt. Die konzeptionellen Festlegungen mündeten in die Erstellung eines Maßnahmenplanes, der auch die Grundlage für den wasserrechtlichen Genehmigungsantrag bildete.



Maßnahmenplan Waldbad Zichtau, Stand 28.2.12

Die Sanierungs- und Renaturierungsarbeiten erfolgten unter der tatkräftigen Mitwirkung des Fördervereins „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V. von März bis Anfang Juni 2012.

1. Abtrag organische Schicht

Als erster Schritt wurde Ende März 2012 die Sedimentschicht der Beckensohle, bestehend aus vorwiegend organischem Material, in einer Stärke von rd. 10 cm abgeschoben, um die darin enthaltenen Blaualgen zu dezimieren⁵. Der Schlamm wurde auf LKWs geladen und zur Deponierung abgefahren. Laut den Wasserexperten der Hochschule Magdeburg hätte der Schlamm auch als Phosphor-Dünger für landwirtschaftliche Flächen verwendet werden können, da er nicht unter die Klärschlammverordnung fällt. Es fand sich jedoch in der kurzen Zeit kein Abnehmer solch großer Mengen (ca. 400 cbm). Ziel war durch Ausbau der organischen Schicht und damit Entfernen eines Großteils der Blaualgenmasse den Phosphatgehalt im Wasser deutlich zu reduzieren und darüber gute Startbedingungen für das Einbringen der EM im Frühjahr 2012 zu schaffen.

⁵ Der hohe Phosphatgehalt im Wasser und die dadurch entstandene Algenentwicklung waren zum Zeitpunkt der DBU-Antragstellung nicht bekannt. Neben der erhofften Reinigungswirkung durch EM und Wasserpflanzen wurde seitens der Hochschule ein mechanisches Entfernen der Blaualgen (= oberste Schlammschicht) empfohlen.

2. Abtragung Hügel, Neugestaltung der Insel

Die Insel auf der westlichen Seite des Waldbads bestand aus einem ca. 3 m hohen Hügel mit einer Wasserrutsche. Der Zugang zur Insel erfolgte wasserseitig (für Schwimmer) oder von der Südwestseite am Badestrand über Schilf- und Grasbewuchs. Die Umgestaltungsmaßnahmen sahen zunächst vor, den Hügel um etwa einen halben Meter abzutragen und den nicht standortgerechten, überalterten Bewuchs an Koniferen und nichtheimischen Sträuchern und Bodendeckern zu entfernen und danach eine Neugestaltung mit heimischen Laubgehölzen, Stauden und Gräsern vorzunehmen.



Umgestaltung Insel Waldbad März 2012

Nach Entfernen des maroden Holzpalisadenrings am Hügelfuß musste der Hügel jedoch aus statischen Gründen komplett abgetragen werden. Mit ihm wurden auch der Bewuchs und die übrigen Einbauten (Stufen, Geländer, Rutsche) entfernt. Die neu geschaffene Plattform wurde später mit einer Kies-Dränschicht befestigt und mit mobilen Pflanzkübeln (bepflanzt mit Gräsern, Stauden und Rosen) und Liegestühlen ausgestattet. Erhalten geblieben sind der umlaufende 1,3 m breite Betonring und das Fundament aus mit Steinen gefüllten Betonrohren. Diese erhielten zur Vermeidung von Unterspülungen im neu angelegten Bereich ein Widerlager aus Geovlies und Feldsteinen. Ein geplanter Holzsteg konnte aus Kostengründen nicht realisiert werden; angelegt wurde stattdessen ein Übergang aus Betonplatten von der Seite des Badestrandes aus.

3. Wiederherstellung/Erweiterung von Wasser- und Pflanzflächen, Anlage Renaturierungszone

Mittels Abgrabungen und Geländemodellierung wurden die Wasserfläche und die Uferbereiche um die Insel/Plattform vergrößert und zuvor verlandete Bereiche beseitigt. Vorhandene Findlinge wurden an den Teichrändern platziert. Die neu geschaffenen Böschungs- und Wasserflächen von gesamt 420 m² mit Tief- und Flachwasserzonen wurden mit überwiegend heimischen Wasser-, Röhricht- und Teichrandpflanzen bepflanzt. Eine Liste der verwendeten Pflanzen incl. Pflanzplan findet sich im Anhang.



Bereich	Flächengröße Bereich (ca. m ²)	Pflanzen (St.)
Röhrichtzone	10 m ²	50
Graben	50 m ²	75
Flachwasserzone I, T. max. 25 cm	160 m ²	570
Flachwasserzone II, T. 30-40 cm	60 m ²	145
Böschung/Hang	140 m²	650
Renaturierungszone gesamt	420 m²	1490
davon Wasserfläche	280 m ²	840
davon Landfläche	140 m ²	650

Die Pflanzen dienen neben der gestalterischen Aufwertung des Teichrandes auch der biologischen Wasserklärung/-reinigung und unterstützen somit die Arbeit der Effektiven Mikroorganismen (EM). Vorhandener Schilfbestand wurde in die Neupflanzung integriert. Die Erweiterung der Wasserzone in Kombination mit dem Einbau von Wassertechnik soll außerdem zu einer besseren Wasserzirkulation im Bad beitragen. Die geplante Rücknahme eines Teils der Beckenwand erfolgte nach Begutachtung der Baugrundverhältnisse aus statischen Gründen nicht.



4. Wassertechnik

Zur Verbesserung der Belüftung und der Wasserzirkulation wurde eine Pumpe mit einer Saugdruckleitung, ausgehend vom Mittelsteg, installiert und über eine Stromleitung und einen Stromkasten an den Hausanschluss in der Cafeteria des Waldbades angeschlossen. Filtergitter und Skimmer ergänzten die Ausstattung.



Betonschacht für Saugpumpe



Bau Übergang zur Plattform



Plattform Juni 2012



3.3.2 Wasserbauliche Maßnahmen im Gutspark Zichtau

Der Schlossteich besitzt zwei Zu- und Abläufe, die in ihrer Funktion beeinträchtigt waren. 2011 ist ein für den Wasserstand des Teiches wichtiges Wehr am nordwestlichen Zulauf instand gesetzt und der Teich entschlammt worden. Seither erhält der über den wiederhergestellten Wasserfall (s. Kap. 3.4) gespeiste Graben und die ‚Pferdeschwemme‘ wieder Wasser.

Zur Wiederherstellung des Wasserfalls ist das am Schlossteich östlich liegende Wehr, welches den Wasserabfluss regelt, im September 2012 instand gesetzt worden. Im Oktober erhielt der südwestliche Zulauf zum Schlossteich, hier münden unterirdisch verrohrte Überläufe von Pferdeteich und Arteser, eine Fassung aus Natursteinen. Außerdem wurde die Schlossteichinsel umgestaltet: Freistellung von zwei Silberweiden durch Rodung von Gehölzaufwuchs, Anpflanzungen mit Stauden und Farnen und Umsetzen der Sandsteinskulptur „Amphitrite mit Delfin“ vom Park auf die Insel. Pflegearbeiten im Gehölzbestand im Teichumfeld und Steinschüttungen am westlichen Ufer rundeten die Maßnahmen am Schlossteich ab.



Im Sept.'12 instand gesetztes Wehr am östlichen Auslauf



Bau Natursteinmauer am südwestl. Zulauf, Okt.'10



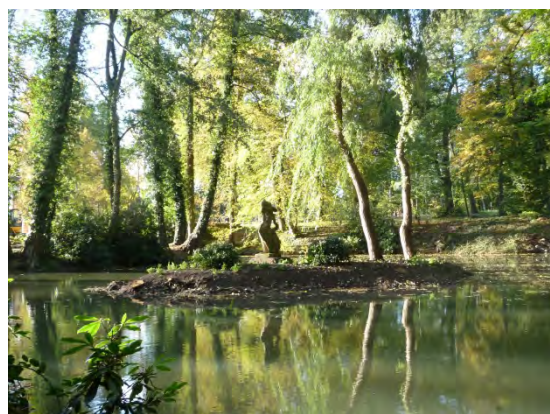
Vorher/Nachher Ufer Westseite Schlossteich



Ufergestaltung mit Findlingen



Vorher/Nachher Schlossteichinsel



3.3.3 Wasserbauliche Maßnahmen im Gutspark Aštioji Kirsna

Auf Gut Aštioji Kirsna wurden durch die Gutsbesitzer Naglis und Nerijus Narauskas wasserbauliche und denkmalpflegerische (s. Kap. 3.4.2) Maßnahmen veranlasst. Die Planungen dazu erfolgten im Winter 2001/12. Im Zuge der Brückensanierung sind an einigen Teichen im Frühsommer 2012 Uferbereiche renaturiert worden. Dabei sind Flachwasserzonen ausgebildet und mit Gräsern und Röhricht bepflanzt worden.



Renaturierung von Teichufern und Anpflanzungen

3.4 Denkmalpflegerische Wiederherstellungsmaßnahmen

3.4.1 Wasserfall Gutspark Zichtau

Beim Bauordnungsamt des Altmarkkreises Salzwedel, Untere Denkmalbehörde, ist für die Wiederherstellung des ehemaligen Wasserfalls im Gutspark Zichtau Mitte Mai 2012 die denkmalrechtliche Genehmigung beantragt und am 26.6.2012 durch die Behörde bewilligt worden. Der Antrag ist parallel der oberen Denkmalbehörde des Landes, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, eingereicht worden.

Für die Wiederherstellung des Wasserfalls sind historische Postkarten ausgewertet und Planskizzen sowie die Pflanzenliste für die Bepflanzung erstellt worden. Im Juli wurde mit der Freilegung des Wasserfalls begonnen. Dabei sind die bei den Grabungen im Erdreich vorgefundenen Steinplatten und Trägersteine sowie Findlinge für den späteren Wiedereinbau gesichert worden.

Im August wurden die Freilegungsarbeiten fortgeführt und die notwendigen Vorarbeiten wie die Fällung von zwei Bäumen und die Instandsetzung eines Wehres durchgeführt. Die bauliche Wiederherstellung erfolgte durch eine Steinmetzfirma aus Gardelegen unter Berücksichtigung statischer und denkmalpflegerischer Gesichtspunkte im Zeitraum September/Oktober 2012. Abschließend bepflanzte man im November den neu angelegten Steinhang am Wasserfall mit Stauden und Farnen.



Skizze Planung Wasserfall (Verf. HORTEC), Juli 20112



Schlossteich und Wasserfall, Ausschnitt aus Bestandsplan Gutspark Zichtau (Verf. HORTEC), Nov. 2012



Der Wasserfall um 1910, Ausschnitt historische Postkarte



Jan. 2012



Blick zur Orangerie, März 2012



Freilegung Wasserfall Juli 2012



Blick zur Orangerie, August 2012



September 2012



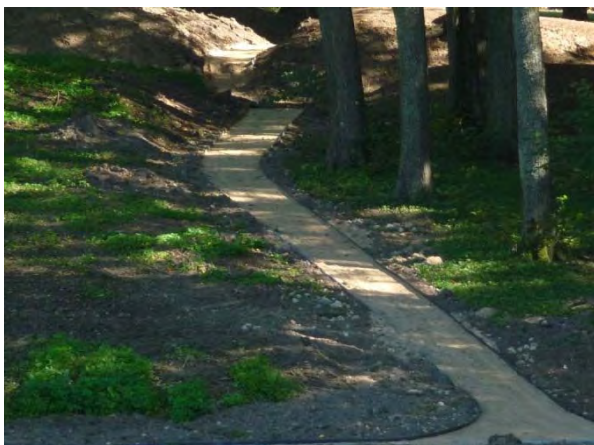
Blick zur Orangerie, Nov. 2012



November 2012

3.4.2 Brücken und Wege im Gutspark Aštroji Kirsna

Im Gutspark Aštroji Kirsna sind 2012 das Parkwegenetz denkmalgerecht wiederhergestellt und Brücken restauriert worden. Bei den Brücken wurden die Träger und Widerlager sowie die Einfassungen (Klinkermauern, Holz- und Metallgeländer) erneuert. Die Brückenüberwege wurden gepflastert. Die Brückenanschlüsse und Parkwege sind in wassergebundenem Aufbau neu angelegt worden.



Wiederherstellung von Brücken und Wegen

4. Untersuchung der Gewässer durch die Hochschule Magdeburg · Stendal vor und nach Behandlung mit EM: Parameter – Messergebnisse – Evaluierung

4.1 Blaualgenproblematik

4.1.1 Algenblüte in Waldbad

Bei den mikrobiologischen Voruntersuchungen des Waldbades Ende August 2011 waren 92% der untersuchten Biomasse den Blaualgen zuzuordnen. Der Hauptvertreter war dabei eine Cyanobakterie namens *Aphanizomenon flos-aquae*. Massenentwicklungen dieser Blaualge sind bei kleineren bis größeren nährstoffreichen Gewässern bekannt. [1.2 S.290] Um diesem Problem entgegenwirken zu können, sollen zunächst besondere Eigenschaften der Blaualgen beschrieben werden.

4.1.2 Taxonomie von Blaualgen

Eigentlich sind Blaualgen durch ihren Zellenaufbau keine echten Algen. Von diesem Gesichtspunkt aus sind sie den Bakterien zuzuordnen. Cyanobakterien verfügen über keinen Zellkern und keine anderen, von Membranen umschlossenen Zellorganellen wie Chloroplasten. Da sie jedoch den pflanzlichen Typ der Photosynthese, d. h. die Spaltung des Wassermoleküls und Sauerstoffbildung betreiben, entspricht ihre funktionelle Rolle in Ökosystemen der von Pflanzen. Die meisten Blaualgen sind blaugrün gefärbt, eine Mischfarbe aus dem Photosynthesepigment Chlorophyll a und dem blauen Pigment Phycocyanin. Im Plankton sind Blaualgen vor allem durch zwei Typen vertreten: einzellige, weniger als 2 µm große Picoplankter und faden- bzw. koloniebildende Großphytoplankter. [1.1 S.40]

4.1.3 *Aphanizomenon flos-aquae*

Beschreibung

Die im Waldbad aufgetretene Art gehört zu den fadenbildenden Blaualgen und ist vor allem im Phytoplankton nährstoffreicher Binnengewässer weit verbreitet. Mit bloßem Auge erkennbar sind die sogenannten „Blüten“ während der Sommermonate. Dabei kann es zu einer starken Färbung der Wasserkörpers („Vegetationsfärbung“) kommen. Ein zusätzliches Auftreiben der Algenmasse an die Seeoberfläche („Oberflächenblüte“) führt meistens zu einer massiven Geruchsbelästigung. Außerdem bildet *Aphanizomenon flos-aquae* lange zylindrische Dauerzellen, sogenannte Akineten, aus. Angereichert mit Reservestoffen sinken diese gegen Ende der Wachstumsperiode auf den Gewässerboden ab, um nach einer winterlichen Ruhepause im nächsten Frühjahr wieder neu auszukeimen.



Blaualgen der Art *Aphanizomenon flos-aquae* aus dem Waldbad

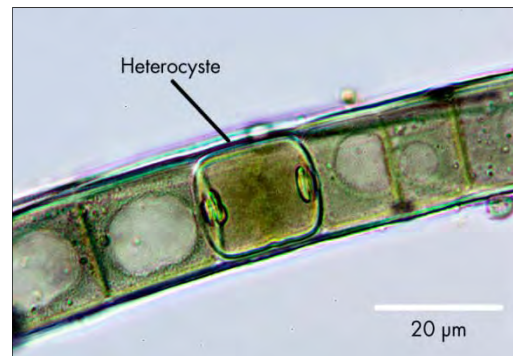
Stickstofffixierung

Blaualgenblüten treten besonders häufig dann auf, wenn in nährstoffreichen Seen zwar die Stickstoffverbindungen Nitrat und Ammonium, nicht aber der Phosphor der Oberflächenschicht aufgezehrt ist. [1.1 S.42] Molekularer Stickstoff ist zu 78 % in der Atmosphäre enthalten, muss aber

bevor er von Pflanzen verwertet werden kann, in mineralische Stickstoffverbindungen umgewandelt werden. Viele Cyanobakterien-Arten sind in der Lage, atmosphärischen Stickstoff zu fixieren und damit eine nahezu unbegrenzte Menge aus der Luft nachzuliefern. Dabei kommt es chemisch gesehen jedoch zu einem Konflikt. Für die Stickstofffixierung wird das Enzym Nitrogenase benötigt. Der durch die Photosynthese freiwerdende Sauerstoff schädigt jedoch das Enzym. Um dem entgegenzuwirken gehen einige Arten (z.B. *Nostoc spp.*) Symbiosen mit Bakterien ein, welche durch ihre Atmung eine sauerstoffarme Mikrozone für die Stickstofffixierung schaffen.

Bei *A. flos-aquae* läuft dieser Vorgang in dickwandigen und hellgrünen bis fast gelblich-transparenten Heterocysten ab. Da die Nitrogenase äußerst sauerstoffempfindlich ist, zeigt der Sauerstoff entwickelnde Teil der Photosynthese (Photosystem II) in Heterocysten keine Aktivität. Das Photosystem I arbeitet jedoch, und kann daher - neben der Atmung - im Licht dazu beitragen, den sehr hohen Energiebedarf (ATP) der Nitrogenase zu gewährleisten. [3.3]

Diese von Blaualgen durchgeführte Stickstofffixierung war ein Meilenstein in der Erdgeschichte. Anzeichen von Heterocysten gibt es jedenfalls schon aus Fossilien in Sedimenten, die ein Alter von etwa 2,2 Milliarden Jahre aufweisen. In dieser Zeit war die Atmosphäre praktisch noch frei von Sauerstoff. Dieser Befund unterstützt die Schlussfolgerung, dass die Entwicklung der Heterocysten zuerst auf den Schutz der Nitrogenase vor Sauerstoff zurückgeht, der in den eigenen vegetativen Zellen durch zeitgleiche Photosynthese produziert wird, und der zu hoher lokaler Überkonzentration von Sauerstoff in der Mikroumgebung der Zellfilamente führen kann. [3.3]



Heterocyste in Blaualgenfaden [4.2]

Toxizität

Das Hauptproblem beim Auftreten der *Aphanizomenon flos-aquae* aus gesundheitlichen Gesichtspunkten ist die Freigabe von Toxinen. In Deutschland wurden bislang vorwiegend die lebertoxischen Microcystine gefunden, während Neurotoxine aus Cyanobakterien bislang seltener beobachtet wurden. Infolge des Kenntnisfortschritts werden in Deutschland seit wenigen Jahren ferner zwei weitere, ebenfalls vorwiegend auf die Leber wirkende Toxine gefunden: Cylindrospermopsin und Saxitoxin.

In der internationalen Literatur sind zahlreiche Beobachtungen zur Wirkung von Cyanotoxinen dokumentiert. Dazu zählen Ergebnisse von Tierversuchen, Berichte über Viehsterben nach dem Trinken an mit Cyanobakterien belasteten Gewässern sowie Erkrankungen von Menschen sowohl nach dem Verschlucken von Wasser als auch beim direkten Hautkontakt. Lokale Symptome umfassen Haut- und Schleimhautreizungen, Bindehautentzündungen und Ohrenscherzen. Darüber hinaus werden auch schwerwiegendere gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Übelkeit, Durchfall und Erbrechen, Gliederschmerzen, Atemwegserkrankungen und allergische Reaktionen auf den Kontakt mit Cyanobakterien zurückgeführt. [3.1]

Motorik und Taxis

Auffällig ist die Mobilität blütenbildender Blaualgen. Durch kleine gasgefüllte Bläschen in den Zellen, den so genannten Gasvakuolen, können diese Vertikalwanderungen im Gewässer unternehmen. Wenn die Blaualgen in der Nähe der Oberfläche genügend Licht für die Photosynthese, aber zu wenige Nährstoffe haben, bilden Sie Glykogen, das als Ballast den Auftrieb der Gasvakuolen ausgleicht und zum Absinken der Zellen führt. In der Tiefe können fehlende Nährstoffe aufgenommen werden, das Glykogen wird in der Zeit der Atmung verbraucht, die Gasvakuolen werden leichter und führen zu einem Wiederauftrieb. [1.1 S.41] So können sie gleichzeitig Vorteile des Lichtangebots in oberflächennahen Schichten und des Nährstoffangebots in größeren Tiefen nutzen.

Schutz vor Fressfeinden

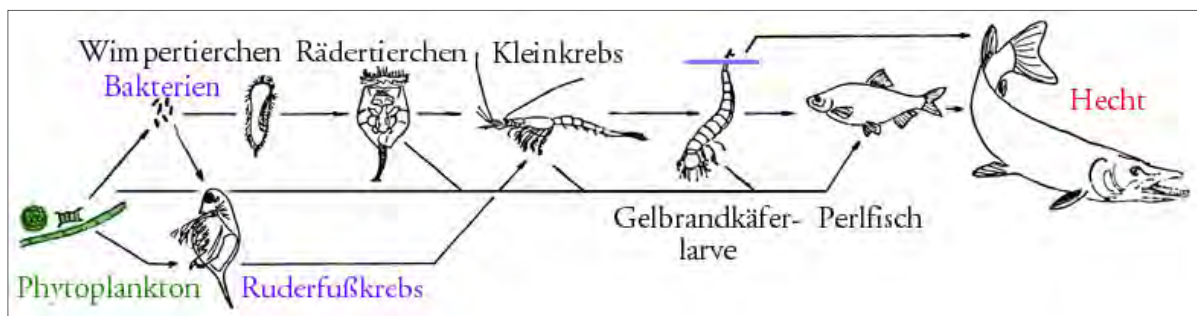
Ein großer Vorteil der Blaualgen im Vergleich zu anderen Phytoplanktern ist die praktische Unverwertbarkeit durch das Zooplankton. Einige Arten, wie auch die in Zichtau aufgetretene *A. flos-aquae*, haben mehr oder weniger schraubenförmig gewundene Zellfäden.

Die zu dichten Bündeln geformten Zellkolonien können eine Größe von einigen Millimetern erreichen. Dieses Verdichten ist ein besonders effizienter Fraßschutz gegen Zooplankter, die mit so großen Partikeln nicht umgehen können.

Zum Vergleich: Ein Wasserfloh (z. B. *Daphnia cuculata*) hat eine Größe zwischen 1 - 5mm. Er besitzt einen Filtrationsapparat mit einem Futterspektrum, dessen Untergrenze zwischen 0,5 bis 2 µm und Obergrenze 20 bis 50 µm beträgt. [1.1 S.78] Da die Nahrungsfiltration bei Zooplankton kein voriges Zerteilen der Beute vorsieht, ist das gezielte Einsetzen („Top-down“-Biomanipulation) von Cladoceren (Wasserflöhe) zur Eindämmung von Blaualgenblüten nicht sehr wirkungsvoll.

Biomanipulation

Bei fadenbildenden Aphanizomenon-Arten ist das sogenannte „Bottom-up“-Verfahren viel versprechender. Dabei soll die Nahrungspyramide im Ökosystem See durch die Manipulation des Nährstoffs Phosphor von ihrer untersten Ebene aus (Aufwärtssteuerung) beeinflusst werden. Bei geringerer Nährstoffkonzentration sinkt die Biomasse des Phytoplanktons. Das geringere Futterangebot führt zu geringeren Mengen des Zooplanktons und damit zooplanktophager Fische, der Anteil karnivorer Fische steigt. http://de.wikipedia.org/wiki/Biomanipulation_-_cite_note-Junge-0 Das wiederum setzt im Idealfall stabilisierend den umgekehrten Mechanismus des „Top-down“-Verfahrens in Gang. [3.2]



Schematisches Nahrungsnetz in einem europäischen See (ohne Destruenten) [4.3]

Problematisch ist dabei naturgemäß, dass beeinflusste Gewässer immer eine Tendenz aufweisen, sich auf einen stabilen Zustand (Minimale Entropieproduktion) hinzubewegen. Wird z. B. die Zahl der Raubfische in einem See über die Tragfähigkeit hinaus erhöht, werden die überzähligen Fische irgendwann an Nahrungsmangel zugrunde gehen. [1.8 S.155] Biomanipulation kann deshalb leicht zu dramatischen kurzfristigen Veränderungen führen, die dann aber nicht von Dauer sind müssen.

Bei moderat eutrophierten Seen ist häufig zu beobachten, dass schon bei geringfügig weiter erhöhten Phosphorgehalten die vorher üppig entwickelten "Unterwasserwiesen" aus höheren Makrophyten, wie Laichkräuter, Hornblatt, Tausendblatt, Wasserpest und andere Arten, verschwinden und durch Einzeller ersetzt werden, die das Wasser dann trüb färben. Der Grund dafür ist, dass Makrophyten und einzellige Algen in Konkurrenz um Licht und Nährstoffe stehen.

Etablierte Makrophytenbestände können die Einzeller "aushungern". Kommen diese aber doch einmal auf, können sie die Nährstoffe für sich nutzen und zusätzlich die höheren Pflanzen ausschalten. Diese beiden Zustände können bei bestimmten Nährstoffgehalten relativ stabil sein, aber nach Störung in den jeweils anderen "kippen". In günstigen Fällen führt Biomanipulation zur Etablierung reicher Makrophytenbestände, die sich dann selbst stabilisieren können. [3.2]

4.1.4 Algenentwicklungsstandorte in Waldbad Zichtau

Wegen eines Blaualgenbefalls musste das Zichtauer Walbad bereits am 12. August 2011 seine Tore schließen. [3.4] Das Bad kann aber nur dann wirtschaftlich betrieben werden, wenn die Badsaison ohne Unterbrechung bis Ende September genutzt werden kann. An den Rändern des Bades stehen einige große Laubbäume, deren Laub im Herbst ins Becken fällt und den Boden partiell überdeckt. Dies führt zu einem zusätzlichen Nährstoffeintrag und begünstigt das Algenwachstum durch Phosphorspeicherung im Sediment in der kommenden Saison. Der moderate Laubanfall am Gewässer kann aber nicht als Hauptfaktor für die Verschlechterung der Wasserqualität gelten, da die Laubüberdeckungen auf dem Beckenboden insgesamt als zu lückenhaft einzuschätzen sind.

Hohe Biomassekonzentrationen an Algen waren auch im Schacht des artesischen Brunnen am alten Gutshaus festzustellen, aus dem das Bad noch bis 2011 gespeist wurde. In dem Tiefbauwerk selbst befindet sich Wasser, welches sich durch den herrschenden Überdruck darin sammelt und somit nicht direkt ins Becken fließen kann. Dieser offensichtliche „Algen-Keimherd“ lässt aber auf die Wasserbeschaffenheit schließen und zeigt an, was passiert, wenn das Arteserwasser eine lange Verweilzeit aufweist.



Algen im Arteserschacht, 27.01.12



Laub und Algen im Waldbad, 18.11.11

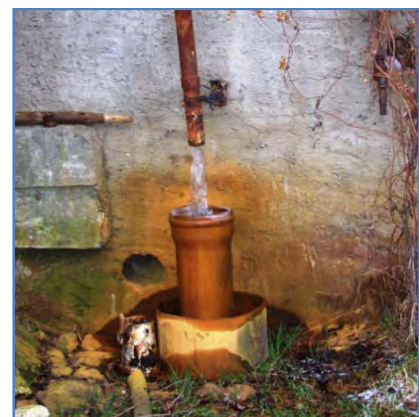
4.2 Wasser- und Bodenbeprobung

4.2.1 Wasserproben

Grund der Wasseruntersuchung

Die Wasserwirtschaft besitzt im Untersuchungsgebiet eine gewisse Tradition. Seit etwa Mitte des 17. Jahrhunderts wurde die Umgebung von Zichtau durch das in seiner Grundsubstanz noch heute existierende Gut verwaltet und urbar gemacht. [3.5] Lange vor der Umnutzung des Waldbades als solches 1969 und Sanierung Anfang der 1990er Jahre fungierte das Gewässer als Zuchtteich für Karpfen. Ebenso verhielt es sich mit dem Schloss- und Pferdeteich, die heute noch mit Be- und Entwässerungsgräben untereinander verbunden sind.

Neben den oberirdischen Zuflüssen existieren noch einige nicht sofort ersichtliche Rohrverbindungen, z. B. ein Kunststoffrohr, welches den Arteserbrunnen des Gutshofs mit dem Zuflussschieber im Sprungturmbecken des Waldbades verbindet. Weitere Durchlässe befinden sich zwischen den beiden naturbelassenen Teichen und der neu sanierten Pferdetränke.



Arteserquelle (Z17)

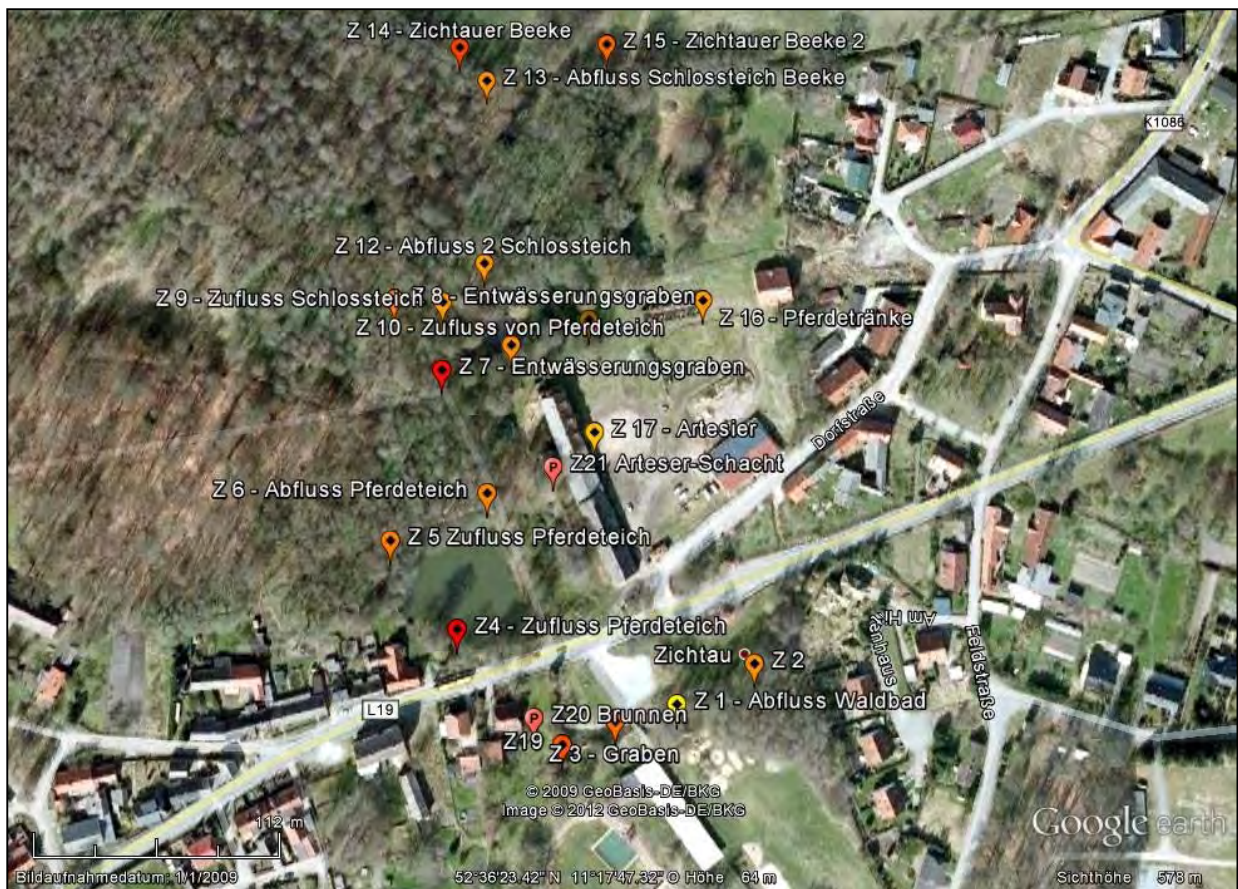
Dazu kommen noch ein kleiner Quellbach aus südwestlicher Richtung und die Bäke, ein z.T. stark verbautes kleines Fließgewässer, das den Ort nördlich durchfließt. Um ein sinnvolles Wasserprobenetz aufstellen zu können, musste zuerst vor Ort ein Überblick dieser Zusammenhänge gewonnen werden.

Der wichtigste Parameter bei den Wasseruntersuchungen in diesem Projekt war der Phosphatgehalt, da er als maßgebend für das Algenwachstum zu bewerten ist. Dagegen hat die Konzentration von Eisen eine große Bedeutung für das Trübungsverhalten im Badegewässer. Anders als bei Trinkwasseruntersuchungen, wo ein Grenzwert von 150 mg Na/L eingehalten werden muss, hatte die Bestimmung von Natrium eine andere Bewandtnis. [1.5 S.25] Durch die Beprobung aller wichtigen Zuflüsse sollten mögliche hydrologisch bedingte Veränderungen in den Zufluss-Quantitäten aufgezeigt werden. Die mögliche Belastung mit Nitrat ist neben den hydrogeologischen Bedingungen und der Art der Nutzung des Bodens stark von der aufgebrauchten mineralischen und organischen Düngemittelmenge abhängig. [1.5 S.26] Eine Bestimmung von Nitrat war daher für eine Gesamtbetrachtung der Wasserqualität in Untersuchungsgebiet unerlässlich.



Messstelle Z18 - Bach vor dem Wildgehege

Wasserbeprobungsmessstellen



Google Earth Map - Wasserprobstellen im Ort Zichtau - Natriumwerte mit Farbcode vom 27.1.12

Verzeichnis der Wasserprobestellen

Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Analyseparameter [Bez.]	Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Analyseparameter [Bez.]
Z1	Abfluss Waldbad	Na, NO ₃ ⁻	Z12	Abfluss Schlossteich 2	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+} , PO ₄
Z2	Zichtau	Na, Fe ^{2+/3+}	Z13	Abfluss Schlossteich - Bäke	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}
Z3	Graben	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+} , PO ₄	Z14	Zichtauer Bäke 1	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}
Z4	Zufluss Pferdeteich 1	Na, Fe ^{2+/3+}	Z15	Zichtauer Bäke 2	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}
Z5	Zufluss Pferdeteich 2	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	Z16	Pferdetränke	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}
Z6	Abfluss Pferdeteich	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+} , PO ₄	Z17	Arteserquelle	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+} , PO ₄
Z7	Entwässerungsgraben 1	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	Z18	Zufluss vor Wildgehege	Na, Fe ^{2+/3+} , PO ₄
Z8	Entwässerungsgraben 2	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	Z19*	Zufluss nach Wildgehege	Na, Fe ^{2+/3+} , PO ₄
Z9	Zufluss Schlossteich	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	Z20	Brunnen von Fr. Pfeil	PO ₄
Z10	Zufluss vom Pferdeteich	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	Z21	Schacht des Artesers	PO ₄
Z11	Abfluss Schlossteich 1	Na, NO ₃ ⁻ , Fe ^{2+/3+}	-	-	-

* Z19 südwestlich der Ortschaft gelegen

Probenahme und Geräte

Für alle Wasserproben wurden 50 mL Proberöhrchen aus Polypropylen mit Schraubverschluss verwendet. Die Messstellen waren alle mit gewöhnlichen Gummistiefeln begehbar und benötigten keine besonderen Hilfs- oder Sicherungsgeräte. Bei der Probenahme am 27.1.12 gab es bei der vorherrschenden Lufttemperatur von -15°C an einigen Messstellen Probleme durch Vereisung. Um den Brunnen zu beproben, musste außerdem die Frostschutzverschalung des Betonrings aufgehebelt werden. Die Besitzer des Grundstückes waren informiert und mit der Beprobung einverstanden.



Messstelle Z18 am 27.2.12

Wegen der unterschiedlichen Gewässertypen gab es insgesamt drei DIN-Vorschriften zu beachten. Bei einigen Messstellen, wie z. B. bei dem Graben Z3, waren die abgrenzenden Merkmale ineinander übergehend und bei der Beprobung nicht relevant:

- Probenahme aus stehenden Gewässern: Norm **DIN 38402** Teil 12
- Probenahme aus Grundwasserleitern: Norm **DIN 38402** Teil 13
- Probenahme aus Fließgewässern: Norm **DIN 38402** Teil 15

Bei allen Proben war darauf zu achten, dass keine Luft im Messröhrchen verblieb und die Verunreinigung der Probe durch grobe Schwebeteilchen so gering wie möglich gehalten wurde. Genauere Angaben zum Probenmanagement für einzelne chemische Parameter sind dem Kapitel 4.4 bzw. den da genannten DIN-Normen zu entnehmen.

4.2.2 Bodenproben

Grund der Bodenuntersuchung

Um den Algen im Frühjahr 2012 ihre Nahrungsgrundlage entziehen zu können, musste dringend geklärt werden, wie viel Phosphor sich mit dem Absinken der Algenmasse im Winter summiert hat und in welchen Sedimenttiefen es lagert. Bei den Schwermetallen waren die Elemente Cadmium, Nickel, Blei, Zink, Kupfer, Chrom und Quecksilber wegen ihrer toxischen Eigenschaften und ihrer

projektrechtlichen Bewandnis bedeutsam. Für die Bodenuntersuchung in Zichtau sollten Proben aus dem Oberboden aus einer Tiefe von 0 - 20 cm entnommen werden. Auf folgende Eigenschaften sollten die Sedimente analysiert werden:

- Wassergehalt
- Biomasseverteilung
- Phosphorgehalt
- Schadstoffbelastungen
- Kiesschichtenverteilung



Probenahme mit Bohrstab und Spaten im Bad

Bodenentnahmestellen



Google Earth Map - Bodenentnahmestellen im Ort Zichtau vom 27.01.2012

Verzeichnis Bodenprobestellen nach Schlammart

Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Analyse [Bez.]	Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Analyse [Bez.]
B1	Waldbad	SM	B14	Waldbad	SM
B2	Waldbad	SM	B15	Waldbad	SM
B3	Waldbad	SM	BS1	Waldbad-BioM	SM, P
B4	Waldbad	SM	BS2	Waldbad-BioM	SM, P
B5	Waldbad	SM	BS3	Waldbad-BioM	SM, P
B6	Waldbad	SM	Z3	Graben	SM, P
B7	Waldbad	SM	PF1	Pferdeteich	SM, P
B8	Waldbad	SM	PF2	Pferdeteich	SM, P
B11	Waldbad	SM	ST1	Schlossteich	SM, P
B13	Waldbad	SM, P	unter Kies	Algen-Kies-Mix	Nassschlamm

SM=Schwermetalle, P=Phosphor, BioM=Bio-Material

Probenahme und Geräte

Viele der physikalischen Bodeneigenschaften können nur im Labor bestimmt werden. Für diese Bestimmungen müssen Proben in einer Weise entnommen werden, dass die beabsichtigte Messung störungsfrei durchgeführt werden kann. Die Entnahmeweise muss auf die gewünschten Messziele abgestimmt werden und der Boden nach Entnahme räumlich zugeordnet werden können. [1.3 S.10] Aus der Norm **DIN 38414** Teil 11(S 11) sind Einzelheiten zu Methoden bei Probenahme von Sedimenten zu entnehmen.

Die Wahl des Bodenentnahmegertes richtet sich nach der Bodenart und der Bodentemperatur. Folgende Arbeitsgeräte kamen zum Einsatz:

- Bohrstab
- Probenhohlzylinder
- Messröhrchen 50 mL
- Schraubflaschen 1 L
- Spaten



Probenahme mit Hohlzylinder (Z3)

Dabei war zwischen dem Waldbad und den beiden Teichen zu unterscheiden. Im Waldbad wurde im Dezember 2012 das Wasser abgelassen, das Oberflächensediment bestand aus feinem Kies, welcher mit Biomasse (Algen u. a.) durchsetzt war. Zum Einsatz kam ein Bohrstab mit Zentimereinteilung. Für die Einzelproben wurde der Bohrstab ca. 20 cm tief in den Boden gestoßen, einmal um die Achse gedreht und unter ständigem Weiterdrehen herausgezogen. Der Inhalt des Bohrstabes wurde jeweils in ein Messröhrchen eingefüllt, verschlossen und beschriftet. Besonders bei Wassergehaltsbestimmungen muss auf ein gutes Abdichten der Proben geachtet werden.

Um die Phosphorbelastung des Bodens in der organischen Schicht ermitteln zu können, wurden bei 3 Proben (BS1, BS2, BS3) mittels eines Spatens die obere Kiesschicht abgetragen und die Probe direkt in die Messröhrchen gefüllt.

Der Zeitpunkt für die Beprobung der Sedimente im Waldbad war günstig und fand am 12. Januar 2012 bei einer Lufttemperatur von +7°C statt. Nur 4 Wochen später fiel das Thermometer für mehrere Tage im Probengebiet auf -15° C. An eine Entnahme von Oberboden mit den aufgelisteten Gerätschaften wäre dann nicht mehr zu denken gewesen. Witterungsbedingte Einflussfaktoren müssen also in der Vorplanung von Bodenuntersuchungen unbedingt mit berücksichtigt werden.

4.3 Wasseranalysen

4.3.1 Bestimmung von Nitrat

Anionen (Gruppe D) - Bestimmung des Nitrat-Ions - DEV (D9) - NORM **DIN 38 405** Teil 9 Mai 1979
Quantitative Bestimmung - Photometrische Bestimmung mittels 2,6- Dimethylphenol

Grundlagen

Nitrat-Ionen reagieren in schwefel- und phosphorsaurer Lösung mit 2,6 Dimethylphenol zu 4-Nitro-2,6-dimethylphenol innerhalb einer Reaktionszeit von etwa 5 Minuten.

Anwendungsbereich

Das Verfahren ist geeignet zur Bestimmung von Nitrat-Stickstoff im Konzentrationsbereich von 0,5 bis etwa 25 mg/L. Es eignet sich für Trinkwasser, Grundwasser und wenig verschmutztes Oberflächenwasser.

Geräte und Chemikalien

- Digitalphotometer LP2W (Fa. Dr. Lange)
- 32x Schnelltestküvetten LCK 339 (Fa. Dr. Lange)
- Vollpipetten 0,2 mL, 1 mL Typ: Finnpipette (Fa. ThermoScientific)
- Lösung LCK 339 A (Fa. Dr. Lange)

Durchführung

Der pH-Bereich dieses Schnelltests liegt zwischen 3 und 10. Bei vor Ort angesäuerten Proben muss dieser Wert durch Zugabe von Natriumhydroxid (NaOH) erst wieder eingestellt werden. Danach werden 1 mL der Wasserprobe sowie 0,2 mL LCK 339 A Lösung langsam in die Messküvette pipettiert, verschlossen und mehrmalig geschwenkt. Die Nullprobe wird mit 1 mL destilliertem Wasser, anstatt der Probe, in gleicher Weise angesetzt. Nach 15min Reaktionszeit wird diese von Verunreinigungen gesäubert und im Photometer ausgewertet. Die Messküvetten mit den pipettierten Wasserproben folgen danach.

Kenndaten Nitrit-Schnelltest LCK 339

Test-Bezeichnung	LCK 339
Messbereich Nitrat [mg NO ₃ ⁻ /L]	1,00 – 60,00
Messbereich Nitrat-Stickstoff [mg NO ₃ -N/L]	0,23 – 13,50
Küvettenform / Schichttiefe [cm]	Rund / 1
Reaktionszeit [min]	15
Probenmenge [mL]	1

4.3.2 Bestimmung von Eisen

Kationen (Gruppe E) - Bestimmung von Eisen - DEV (E1) - NORM DIN 38 406 Teil 1 Mai 1983

Vorkommen von Eisen

Eisen kann im Wasser in Form von Eisen (II)- und Eisen (III)-Ionen, in ungelösten Verbindungen, z. B. Oxidhydraten, oder kolloidal gelöstem Zustand, sowie in organischer Bindung vorliegen. Des Weiteren kommt Eisen bei Abwässern oft in Komplexverbindungen vor.

Anwendungsbereich

Nach dieser Norm kann Eisen im Wasser bestimmt werden als:

- Gesamteisen, d.h. die Summe von gelösten und ungelösten Eisen
- gesamtes gelöstes Eisen, d. h. die Summe von Eisen(II) + Eisen(III)- Verbindungen
- in Sonderfällen: gelöstes Eisen(II), getrennt von Eisen(III)

Die Verfahren sind bei Wässern mit Eisengehalten von 0,01 bis 5 mg/L anwendbar. Bei höheren Konzentrationen muss die Probe vor der Untersuchung verdünnt werden.

Grundlage des Verfahrens

Eisen(II)-Ionen bilden mit 1.10-Phenanthrolin einen orangefarbenen Komplex, der im pH-Bereich von 2,5 - 9 stabil ist. Die Farbintensität ist dem Eisengehalt der Wasserprobe im angegebenen Anwendungsbereich proportional. Die photometrische Bestimmung wird bei einer Wellenlänge von etwa 510 nm durchgeführt.

Nicht in Form von Eisen (II)-Ionen vorliegendes Eisen wird – gegebenenfalls nach Lösen bzw. Aufschluss – durch Reduktion mittels Hydroxylammoniumchlorid in Eisen (II)-Ionen überführt.

Geräte und Chemikalien

- Digitalphotometer, Typ: LP2W (Fa. Dr. Lange)
- 23 x Schnelltestküvetten LCK 321 (Fa. Dr. Lange)
- 3 x Schnelltestküvetten LCK 521 (Fa. Dr. Lange)
- Vollpipetten 2 mL, Typ: Finnpipette (Fa. ThermoScientific)
- pH-Messgerät, Typ: pH-Cond 340i (Fa. CWTW)
- Magnetrührer, Typ: topolino (Fa. IKA)
- H₂SO₄, NaOH für pH-Werteinstellung

Probenahme

Für die Bestimmung des Gesamteisen wird die ungefilterte Wasserprobe möglichst vor Ort angesäuert (z.B. 0,5mL Schwefelsäure auf ein 50mL Proberöhrchen), der pH-Wert sollte etwa 1 betragen. Je nach Möglichkeit kann die Wasserprobe auch durch einen Membranfilter (Porenweite 0,45 µm) mittels Stickstoffdruckfiltration behandelt werden.

Durchführung

Der pH-Bereich dieses Schnelltests liegt zwischen 3 und 10. Bei vor Ort angesäuerten Proben muss dieser Wert durch Zugabe von Natriumhydroxid (NaOH) erst wieder hergestellt werden. Danach werden 2 mL der Wasserprobe bei Raumtemperatur in die Messküvette pipettiert, verschlossen und mehrmalig geschwenkt. Die Nullprobe wird in gleicher Weise mit destilliertem Wasser angesetzt. Nach 15min Reaktionszeit wird diese von Verunreinigungen gesäubert und im Photometer ausgewertet, die Messküvetten mit den pipettierten Wasserproben folgen danach.

Weil bei diesem Projekt keinerlei Werte über den Eisengehalt im Untersuchungsgebiet vorlagen, wurde an zwei Proben ein Vortest mit unterschiedlichen Messbereichen angewandt: LCK 321 u. 521.

Kenndaten der Schnelltests LCK 321 und LCK 521

Test-Bezeichnung	LCK 321	LCK 521
Messbereich [mg Fe ^{2+/3+} /L]*	0,2 – 6,0	0,01 – 1,0
Küvettenform / Schichttiefe [cm]	Rund / 1	Rechteck / 5
Reaktionszeit [min]	15	10
Probenmenge [mL]	2	5

* Gesamteisenkonzentration, gemessen wird Fe²⁺, Fe³⁺ wurde vorher reduziert (siehe Kap. 4.4.2)

Da in Anbetracht von Phosphatfällungseigenschaften und Trübungsverhalten besonders die hohen Eisengehalte interessant sind, wurden die folgenden Wasserproben nur mit dem Test LCK321, also in einem Messbereich von 0,2 – 6,0 mg Fe^{2+/3+}/L beprobt. Dass der LCK 521 - Test bei den Proben Z17 und Z19 eine Messbereichsüberschreitung anzeigt, blieb ungeklärt.

Ergebnisse (Vortest) der Proben Z17 und Z19 mittels Schnelltest

Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Messung mit LCK 321 [mg Fe ^{2+/3+} /L]	Messung mit LCK 521 [mg Fe ^{2+/3+} /L]
Z17	Arteserquelle	0,781	Überschreitung MB
Z19	Bach nach Wildgehege	0,252	Überschreitung MB

MB = Messbereich

4.3.3 Bestimmung von Natrium

Grundlage des Verfahrens

Messlösung wird in die Luft-Acetylen-Flamme eines Atomabsorptionsspektrometers gesprüht. Die Emission wird bei einer Wellenlänge von 588,9950 nm gemessen.

Anwendungsbereich

Das Verfahren ist geeignet für die Bestimmung von in Wasser gelösten Natriums in Massenkonzentrationen von 5 bis 50 mg/L. Durch geringere Verdünnung der Wasserprobe als in der Norm angegeben kann der Messbereich zu niedrigeren, durch stärkere Verdünnung zu höheren Massenkonzentrationen erweitert werden.

Geräte

- Atomabsorptionsspektrometer mit Strahlungsquelle für Natriumbestimmung, Messung mittels Emissions-Mode, Typ: GBC 906 AA (Fa. GBC Inc.)
- Gasversorgung mit Acetylen und Luft (Restdruck in der Flasche mind. 5 bar)
- Luft-Acetylen-Brenner
- Messkolben 100 mL
- Vollpipetten 1; 2; 5 und 10 mL, Typ: Finnpiquette (Fa. ThermoScientific)

Chemikalien

- Salzsäure, ρ (HCl) = 1,16 g/mL
- Cäsiumchlorid-Lösung, β (Cs) = 20 g/L
- Natrium-Stammlösung, β (Na) = 1000 mg/L
- Natrium- Standardlösung, β (Na) = 10 mg/L
- Natrium-Bezugslösungen

Die Bezugslösungen enthalten 1; 5; 10; 20 bzw. 50 mg/L Natrium. Die überdeckt den Bestimmungsbereich der unverdünnten Wasserprobe von 5 - 50 mg/L. Die Bezugslösungen sind nur wenige Tage haltbar.

Durchführung

Vor Beginn der Messung die apparativen Parameter nach der Betriebsanleitung des Geräteherstellers einstellen. Den Nullpunkt des Gerätes durch Einsprühen der entsprechenden Nullwertlösung abgleichen. Zur Aufstellung der Bezugsfunktion die Bezugslösungen nacheinander in steigender Konzentration einsprühen. Nun können die Messlösungen in einer vorher definierten Reihenfolge in die Flamme eingesprüht werden. Falls der Natriumgehalt der Messlösung über den Gültigkeitsbereich der Bezugsfunktion hinausgeht, muss die Messlösung entsprechend verdünnt werden.

4.3.4 Bestimmung von Phosphor

Photometr. Verfahren mittels Ammoniummolybdat – DEV (D11) - NORM **DIN EN ISO 6878** Sept. 2004

Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Verfahren für die Bestimmung folgender Phosphorverbindungen fest:

- Orthophosphat
- Orthophosphat nach Lösemittel-Extraktion
- hydrolysierbaren Phosphat und Orthophosphat
- Gesamtphosphor nach Aufschluss

Für diese Arbeit wurde die Bestimmung von **Gesamtphosphor nach Aufschluss** gewählt.

Geräte

- Photometer, Typ: CADAS 50 (Fa. Dr. Lange)
- Messküvette mit einer optischen Schichtdicke von 1 cm - 5 cm
- Küvettenheizgerät, Typ: Thermostat LT 100 (Fa. Dr. Lange)
- pH-Messgerät, Typ: pH-Cond 340i (Fa. CWTW)
- Magnetrührer, Typ: topolino (Fa. IKA)
- Küvetten, Schichtdicke 1 cm bzw. 5 cm
- Vollpipetten 0,1; 1; 2; 5 ; 10 mL, Typ: Finnpipette (Fa. ThermoScientific)

Chemikalien

- Schwefelsäure-Lösung, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4,5 \text{ mol/L}$
- Natriumhydroxid-Lösung, $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ mol/L}$
- Kaliumperoxodisulfat $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$
- Ascorbinsäure-Lösung $\rho = 100\text{g/L}$ (Lagerung in brauner Glasflasche im Kühlschrank)
- Saure Molybdat-Lösung I (Lagerung in brauner Glasflasche)

Anmerkung: In der DIN-Vorschrift wird Molybdat-Lösung II angegeben, in der Laborpraxis wird jedoch mittels Zugabe von 0,1 mL H_2SO_4 die gleiche Wirkung erzielt.

Durchführung

10 mL Proben werden in ein Reaktionsröhrchen pipettiert, verschlossen und umgeschwenkt. Das Ansäuern erfolgt mit 0,1 mL H_2SO_4 je Probe. Zusätzlich wird ein gestrichener Mikrolöffel $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ als Oxidationsmittel dazu gegeben. In gleicher Reihenfolge wird eine NULL-Lösung angesetzt.

Die Reaktionsröhren werden nun in einem Heizgerät für 2 Stunden auf 100 °C gekocht und damit aufgeschlossen. Wichtig ist dabei, dass der Verschluss der Röhren aus hitzebeständigen Kunststoffkappen besteht.



pH-Messgerät mit Magnetrührer

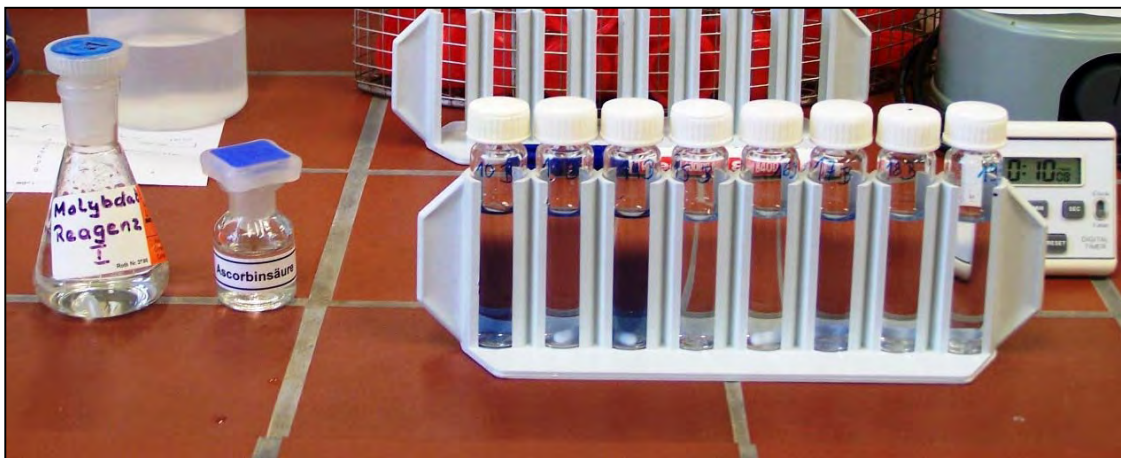
Nach der Abkühlung auf Raumtemperatur ist zwingend eine pH-Wert-Anhebung vorzunehmen. Mittel NaOH wird jede Lösung zwischen 2,5 und 10 eingestellt. Jetzt werden noch 0,1 mL Ascorbinsäure und 0,4 mL Molybdat (I)-Lösung zu pipettiert. Proben mit hohen Phosphatgehalten färben sich sichtbar bläulich. Nach 10 min Reaktionszeit kann die photometrische Auswertung beginnen.

In dieser Arbeit wurde mit einem CADAS 50 Spektral Photometer der Firma Dr. Lange gearbeitet. Die Messung (TEST 001) erfolgte mit einer 5 cm Rechteckküvette.

Die Konzentration ρ_p in [mg/L] an Gesamtphosphat nach Oxidation mit Kaliumperoxodisulfat kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\rho_p = \frac{(A - A_0) * V_{max}}{(f * V_c)}$$

ρ_p	Massenkonzentration der Wasserprobe an Ortho- u. hydrol. Phosphat [mg/L]
A	Extinktion der Analysenteilprobe [-]
A_0	Extinktion der Blindprobe [-]
V_{max}	das Volumen der Messkolbens [mL]
f	Anstieg der Kalibriergeraden [L/mg]
V_s	das tatsächliche Volumen der Analysenteilproben [mL]



Blauverfärbung der phosphathaltigen Proben nach Zugabe von Molybdat-Lösung

4.4 Bodenanalysen

4.4.1 Bestimmung von Phosphor in Schlämmen und Sedimenten

Schlamm und Sedimente (Gruppe S) - DEV - NORM **DIN 38414** Teil 12 November 1986

Anwendungsbereich

Das Verfahren ist anwendbar auf die Untersuchung der nach DIN 38 414 Teil 2 erhaltenen Trockenmasse von Schlämmen und Sedimenten. Bei der Untersuchung von Nassschlämmen können die im Schlammwasser enthaltenen gelösten Phosphorverbindungen differenziert nach DIN 38 405 Teil 11 bestimmt werden. Hierzu ist das Abtrennen des Schlammwassers erforderlich. Störungen, Geräte, Chemikalien sind identisch zur Wasseranalyse.

Durchführung

Bevor mit der photometrischen Bestimmung begonnen werden kann, müssen die Bodenproben homogenisiert werden, was durch Zerkleinern in einer Labormühle erfolgt. Für diese Arbeit wurde an 8 repräsentativen Messstellen der Phosphorgehalt im Sediment bestimmt. Jede dieser Proben wurde 20 min in einer Labormühle gemahlen.

Die Einwaage von 100 mg homogenen Feststoff wird in ein Reaktionsröhrchen mit 5 mL Wasser vermengt. Die Probe wird danach mit 0,1 mL H_2SO_4 angesäuert und mittels eines Mikrolöffels $K_2S_2O_8$ zur Oxidation gebracht. In gleicher Reihenfolge wird eine NULL-Lösung angesetzt. Die Reaktionsröhren werden nun in einem Heizgerät für 2 Stunden auf 100 °C aufgeschlossen. Nach der Abkühlung auf Raumtemperatur wird jede Lösung zwischen pH 2,5 und 10 eingestellt.

Jetzt werden noch 0,1 ml Ascorbinsäure und 0,4 ml Molybdat (I)-Lösung zu pipettiert. Nach 15 min Reaktionszeit erfolgt die Auswertung. In dieser Arbeit wurde mit einem CADAS 50 Spektral Photometer der Firma Dr. Lange gearbeitet. Die Messung (TEST 005) wurde bei einer Wellenlänge von 880 nm und mittels einer 1 cm Rundküvette durchgeführt. Das gewählte photometrische Messprogramm hat einen Messbereich für Gesamt-Phosphor von 0,5 bis 12,5 mg P/L.



Photometer CADAS 50 (P-Feststofftest)

4.4.2 Bestimmung von ausgewählten Elementen durch ICP-OES

(Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry)

Wasserbeschaffenheit - DEV (E22) - **NORM DIN EN ISO 11885:2009-09**

Anwendungsbereich

Diese internationale Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung von gelösten Elementen, Elementen die an Partikel gebunden vorliegen, also partikulär, und des Gesamtgehalts an Elementen in verschiedenen Wässern für folgende Elemente fest: Cadmium, Nickel, Blei, Zink, Kupfer, Chrom und 29 weitere Elemente. Unter Berücksichtigung der spezifischen und zusätzlich auftretenden Störungen können diese Elemente auch in wässrigen Aufschlüssen, mit Aufschlussverfahren für Schlämme und Sedimente bestimmt werden.

Grundlage des Verfahrens

Die Grundlage des Verfahrens ist die Messung einer Lichtemission mittels einer optischen spektroskopischen Technik. Die Proben werden zerstäubt und das dabei erzeugte Aerosol wird in eine Plasmafackel transportiert. Dort werden die Elemente entsprechend angeregt. Mittels eines durch induktive Hochfrequenz-Kopplung erzeugten Plasmas (ICP) werden charakteristische Emissionsspektren erhalten. Die Spektren werden durch ein Gitterspektrometer in Linien zerlegt und diese mittels eines Detektors beobachtet. Die vom Detektor erzeugten Signale werden mit einem Computersystem verarbeitet und überwacht. Zur Kompensation von Hintergrundsignalen bei der Bestimmung von Spurenelementen wird eine geeignete Hintergrundkorrektur-Technik verwendet.

ICP-Geräteparameter

Die Elemente, für die diese Norm gilt, sind zusammen mit den empfohlenen Wellenlängen und geschätzten Bestimmungsgrenzen aus Daten von Ringversuchen entstanden. Die aufgelisteten Nachweisgrenzen sind vom Geräteaufbau, der Detektoreinheit, dem Probenzuführungssystem und von der Probenmatrix abhängig. Die folgenden Angaben beziehen sich auf ein IPC-Gerät der Hochschule mit der Bezeichnung "GBC Integra XL", mit dem die Schwermetalluntersuchungen der Sedimente durchgeführt wurden.

Kenndaten der ICP-Messung von Cd, Ni, Pb, Zn, Cu, Cr mit dem GBC Integra XL

Element	Wellenlänge [nm]	Bestimmungsgrenze* [mg/L]	Störende Elemente
Cd	228,802	0,1	As, Co, Sc
Ni	221,647	0,2	Si
Pb	220,353	0,7	Al, Co, Fe, Ti
Zn	213,856	0,1	Cu, Fe, Ni
Cu	324,754	0,2	Cr, Fe, Mo, Ti
Cr	283,563	0,2	Fe, Mo, V, W

* experimentell ermittelt

Spektrale Störungen können in verschiedene Klassen unterteilt werden und zum Teil mit Hilfe einer Software korrigiert werden. Daneben existieren noch Nicht-spektrale Störungen wie z.B. Störungen durch Plasmatemperaturveränderungen. Eine vollständige Betrachtung der Störungsfaktoren bei der Elementbestimmung durch Plasma-Atomemissionsspektrometrie würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Ausführliche Informationen sind aus der NORM **DIN EN ISO 11885:2009-09** bzw. aus dem Geräte-Handbuch zu entnehmen.

Chemikalien

Im Fall einer Spuren- und Ultrapurenanalytik müssen die Reagenzien entsprechend rein sein. Die Konzentration der Analyten bzw. der störenden Substanzen in den Reagenzien und im Wasser sollte im Vergleich zur geringsten zu bestimmenden Konzentration vernachlässigbar klein sein. Bei diesem Versuch sind wie beim Druckaufschluss gleich mehrere konzentrierte Säuren im Einsatz. Laborkleidung, Handschuhe und Schutzbrille sind daher zu empfehlen.

Salpetersäure, $\rho(\text{HNO}_3) = 1,4 \text{ g/mL}$

- Wasserstoffperoxid, $w(\text{H}_2\text{O}_2) = 30 \%$
- Salzsäure, $\rho(\text{HCL}) = 1,16 \text{ g/mL}$
- Salzsäure, $c(\text{HCL}) = 0,2 \text{ mol/L}$
- Ammoniumsulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Element-Stammlösungen für Cd, Ni, Pb, Zn, Cu, Cr



Kalibrierung mittels Standard-Lösungen

Kenndaten der Standardlösungen (Firma MERCK)

Element-Standard	Lot & Fillingcode		Konzentration	Inhaltliche Zusammensetzung
Cadmium-Standard	19777	09314933	1000mg/L	$(\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O})$ in HNO_3 0,5 mol/L
Nickel-Standard	197920500	33777330	1000mg/L	Ni(II)-Nitrat in Salpetersäure 0,5 mol/L
Blei-Standard	197760500	33402333	1000mg/L	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ in HNO_3 0,5 mol/L
Zink-Standard	198060500	33332526	1000mg/L	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$ in HNO_3 0,5 mol/L
Kupfer-Standard	1197860500	90385150	1000mg/L	Cu(II)-Nitrat in Salpetersäure 0,5 mol/L
Chrom-Standard	197790500	33645530	1000mg/L	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{ H}_2\text{O}$ in HNO_3 0,5 mol/L

Geräte

- Optisches Emission-Spektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma (IPC)
- Typ GBC Integra XL (Fa. GBC Inc.)
- Argon-Gasversorgung (Reinheitsgrad > 99,95 %)
- Auswahl an Messkolben, Erlenmeyerkolben, Pipetten
- Autosampler, Typ: GBC FS 3000 (Fa. GBC Inc.)

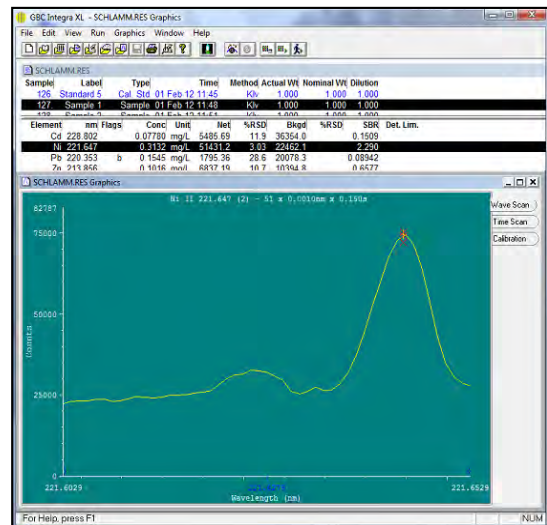


ICP- Analysegerät GBC Integra XL mit Autosampler FS 3000

Durchführung

Vor Beginn der Messung die apparativen Parameter nach der Betriebsanleitung des Geräteherstellers einstellen. (Probenvorbereitung - Siehe NORM DIN EN ISO 11885:2009). Die Kalibrierungslösungen werden nach einer vorher definierten Anordnung im Autosampler aufgereiht. Das Gleiche passiert mit den vorbereiteten Proben in einem äußeren Ring der Vorrichtung.

Der Nullpunkt des Gerätes wird automatisch durch das Einsprühen der entsprechenden Nullwertlösung abgeglichen. Zur Aufstellung der Bezugsfunktion werden die Bezugslösungen nacheinander in steigender Konzentration vermessen. Das Gerät benötigt nach jeder Messung einen Abgleich mit der Nullwertlösung. Diese befindet sich an einem definierten Drehpunkt des Autosamplers. Analog zu den Kalibrier-Standards werden die Messlösungen in einer vorher definierten Reihenfolge von einem Dreharm angefahren, in die Plasmaflamme eingesprüht und nach den vorgegebenen Elementen detektiert. Eine gerätespezifische Software steuert den Vorgang und wertet die Messdaten aus.



Software GBC Integra XL-Wave Scan Probe 1 (Ni)

4.4.3 Bestimmung von Quecksilber mittels Atomabsorptionsspektrometrie

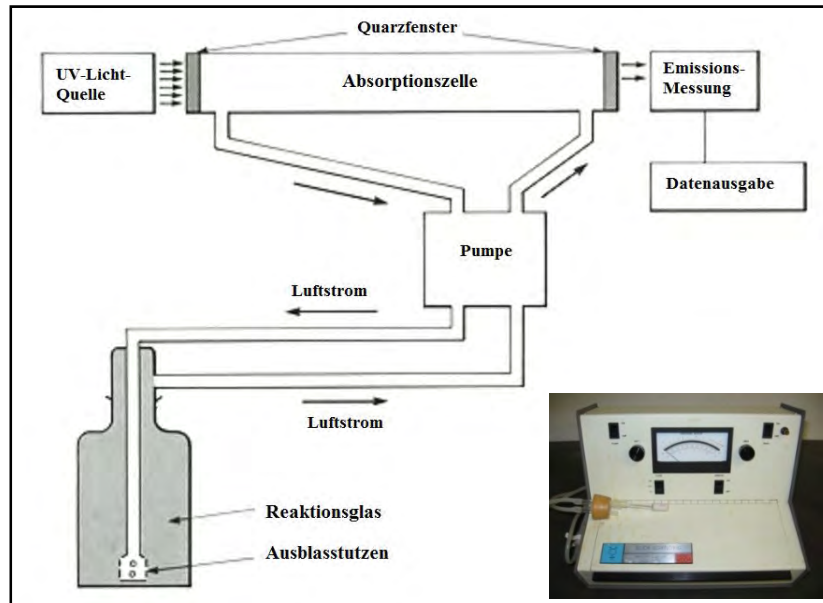
Wasserbeschaffenheit - DEV - NORM **DIN EN 1483** Juli 2007

Grundlage des Verfahrens

Direktlinien-Atomfluoreszenz ist ein Emissionsprozess, wobei Atome durch die Absorption elektromagnetischer Strahlung energetisch angeregt werden. Nach einer gewissen Zeit fallen die Atome wieder in ihren Grundzustand zurück, indem sie ihre zuvor aufgenommene Energie als Photonen abgeben. Dabei wird die Intensität der emittierenden Strahlung gemessen. Alternativ kann auch für die Konzentrationsbestimmung eine Messung der absorbierten Strahlung erfolgen – Atomabsorptionsspektrometrie (AAS).

Durchführung

In Abwandlung der NORM **DIN EN 1483** wurden die Aufschlusslösungen nach Kapitel 4.5 angesetzt. 10 mL Probelösung wurden auf 100 mL aufgefüllt und mit 5 mL Kaliumpermanganat (KMnO₄)- Lösung (50g/L), 1mL Salpetersäure (HNO₃ - 65 %ig) sowie 1mL Schwefelsäure (H₂SO₄ - 30 %ig) versetzt, gut geschüttelt und einige Minuten stehen gelassen. Danach wurden 1mL Hydroxylammoniumchlorid - Lösung (10g/100mL) zugegeben und unter Schwenken durchmischt, bis die Lösung farblos erschien. Zuletzt wurden noch 1mL Zinn(II)chlorid- Lösung (5g SnCl₂ x 2 H₂O in 30mL HCl, mit H₂O auf 100mL aufgefüllt) zugeben. Dabei sollte möglichst zügig der Ausblasstutzen in die Waschflasche eingesetzt werden. Die Messung wurde nun durch Einschalten der Luftumwälzpumpe gestartet und dabei das Ausgasgefäß leicht geschüttelt. Der Vorgang wurde ca. 30 Sekunden beobachtet. Wenn die analoge Anzeige anspricht ist der Quecksilbertest positiv, und somit Quecksilberverbindungen in der jeweiligen Sedimentprobe nachweisbar.



Verfahrensschema mit Ansicht des Messgerätes 400A Mercury Analyzer[4.5]

4.5 Messwerte und Diskussion

4.5.1 Nitrat-Werte

Die Messstellen im Untersuchungsgebiet Zichtau wurden zweimal auf Nitrat untersucht. Die erste Beprobung fand am 07.12.2011 an 4 Messstellen statt und sollte einen Überblick der wichtigsten Zu- und Abflüsse aufzeigen. Eine Zweitbeprobung wurde am 12.01.2012 an insgesamt 15 Messstellen unternommen. Beide Analysen wurden noch am Probenahmetag mit einem LP2W Photometer ausgeführt.

Ergebnisse der Nitrat-Untersuchungen vom 07.12.11 und 12.01.12

Probe-Nr. [Bez.]	Probenort [Bez.]	1. Probe 07.12.11 NO ₃ ⁻ [mg/L]	2. Probe 12.01.12 NO ₃ ⁻ [mg/L]
Z1	Abfluss Waldbad	x	11,7
Z3	Graben	7,2	11,6
Z5	Zufluss Pferdeteich 2	x	19,9
Z6	Abfluss Pferdeteich	0,7	2,5
Z7	Entwässerungsgraben 1	x	2,1
Z8	Entwässerungsgraben 2	x	9,0
Z9	Zufluss Schlossteich	x	2,5
Z10	Zufluss vom Pferdeteich	x	2,6
Z11	Abfluss Schlossteich 1	x	3,4
Z12	Abfluss Schlossteich 2	3,1	3,1
Z13	Abfluss Schlossteich - Bäke	x	3,1
Z14	Zichtauer Bäke 1	x	2,5
Z15	Zichtauer Bäke 2	x	7,1
Z16	Pferdetränke	x	1,9
Z17	Arteserquelle	2,46	n.n.

x = keine Beprobung, n.n. = nicht nachweisbar (NO₃⁻ < Messbereich)

Die Quantifizierung von Nitrat in Grund- und Oberflächenwasser im ländlichen Raum ist sehr stark von der Witterung und periodischen Düngemittelaustrag in der Landwirtschaft abhängig. Seitdem es möglich ist, großtechnisch Luftstickstoff zu binden, tritt ein großer Teil des überschüssigen Stickstoffs als Folge der künstlichen Düngung in die Gewässer ein. [1.8 S.57]

In streng phosphorlimitierenden Gewässern kann das so angestiegene Nitratangebot nur unvollständig als Pflanzennährstoff von den Algen verwertet werden. In Zichtau liegt jedoch Phosphor im Überfluss vor, wobei hohe Nitratwerte das Algenwachstum zusätzlich fördern. Interessanterweise kommt dem Nitrat in eutrophen Seen und organisch belasteten Gewässern auch noch eine positive Rolle als Stabilisator des Sauerstoffregimes zu. Solange Nitrat vorhanden ist, kann keine durch H₂S verursachte Fäulnis entstehen. [1.8 S.61]

Bei einer so kleinen Datenreihe von 1 bis 2 Messwerten pro Messstelle wird auf eine Mittelung der Messwerte verzichtet. Daher sollten durch weitere Messungen im Frühjahr und Sommer 2012 eine bessere Aussagekraft über mögliche Düngemittelbelastungen im hydrologischen Einzugsgebiet hergestellt werden.

4.5.2 Eisen-Werte

Das Untersuchungsgebiet in Zichtau wurde einmal auf Gesamteisen untersucht. Die Beprobung fand am 27.01.2012 an 19 Messstellen statt. Die Analyse erfolgte nicht vor Ort, sondern im Labor der Hochschule Magdeburg.

Ergebnisse der Eisen-Untersuchung vom 27.01.12

Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Probe 27.01.12 [mg Fe ^{2+/3+} /L]
Z1	Abfluss Waldbad	0,336
Z2	Zichtau	0,283
Z3	Graben	0,153
Z4	Zufluss Pferdeteich 1	0,193
Z5	Zufluss Pferdeteich 2	0,348
Z6	Abfluss Pferdeteich	0,278
Z7	Entwässerungsgraben 1	0,231
Z8	Entwässerungsgraben 2	0,193
Z9	Zufluss Schlossteich	0,407
Z10	Zufluss vom Pferdeteich	0,361
Z11	Abfluss Schlossteich 1	0,397
Z12	Abfluss Schlossteich 2	0,429
Z13	Abfluss Schlossteich Bäke	0,442
Z14	Zichtauer Bäke 1	0,195
Z15	Zichtauer Bäke 2	0,364
Z16	Pferdetränke	0,438
Z17	Arteserquelle	0,890
Z18	Bach vor Wildgehege	0,141
Z19	Bach nach Wildgehege	0,193

Dreiwertiges Eisen spielt als Bindungspartner des Phosphors, zweiwertiges Eisen als Fischgift eine bedeutsame Rolle in aquatischen Ökosystemen. Im aeroben Pelagial liegt Eisen hauptsächlich als Eisen-(III)-hydroxid vor, dessen größere Aggregate absinken. In Braunwasserseen kann organisch komplexiertes Eisen dominieren. [1.8 S. 66] Der natürliche Zufluss war bis zur Sanierung im Jahr 1993

die einzige Speisung des Waldbades. Zichtauer Einwohner berichteten von zu hohen Eisengehalten in diesem Bach. Die Analyse zeigte jedoch einen moderaten Eisengehalt an. Das Grundwasser des Artesers übertrifft diesen Wert um mehr als das Dreifache. Komplexgebundenes oder ungelöstes Eisen wurde dabei jedoch nicht erfasst. Dazu müsste ein Aufschluss mit dem Crack-Set LCW 902 unter Berücksichtigung eines Reagenzienblindwertes durchgeführt werden.

4.5.3 Natrium-Werte

Das Untersuchungsgebiet wurde dreimal auf Natrium untersucht. Die Beprobungen fanden am 07.12.2011, 12.01.2012 sowie am 27.01.2012 an bis zu 19 Messstellen statt. Durch die erfolgten Bilanzierungen der Natriumgehalte kann ein zuverlässiges Zu- und Abflussnetz der wichtigsten Quellen, Wasserflächen und Gräben in Zichtau über die Software Google-Earth aufgezeigt werden. (s. Abb. in Kap. 4.2.1) Die beiden letzten Analysen wurden an einem ASS-Gerät (GBC 906 AA) der Hochschule vermessen. Die Natriummessreihe weist nach 3 Beprobungen keine Besonderheiten auf, das Zuflusssystem scheint quantitativ stabil zu sein. Bei der 2. Messung erhöhten sich die Werte, besonders im Fließgewässer Bäke. Erhöhte Werte für Natrium und Kalium sind meist geogen, eine Versalzung der Umwelt durch Industrieabwassereinleitungen oder Streusalzeinsatz wäre eine weitere Möglichkeit. Im Gewässernetz Zichtau liegt der erste Fall aber nicht vor. [1.5 S. 25]

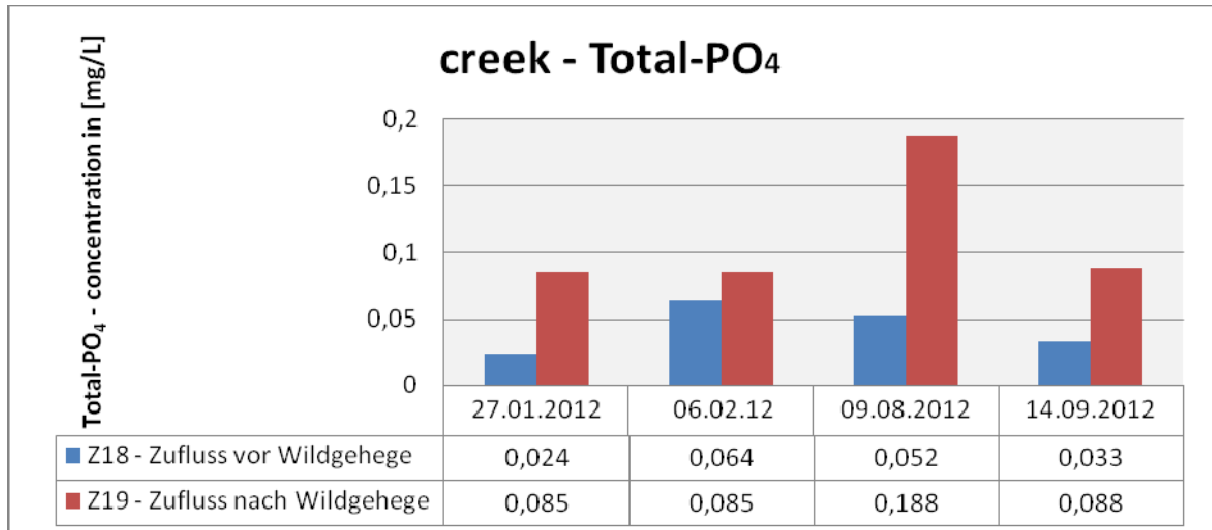
Ergebnisse der Natrium-Untersuchungen vom 07.12.11, 12.01.12 und 27.01.12

Probe [Bez.]	Probenort [Bez.]	Probe 07.12.11 Na [mg/L]	Probe 12.01.12 Na [mg/L]	Probe 27.01.12 Na [mg/L]
Z1	Abfluss Waldbad	10,48	20,94	10,03
Z2	Zichtau	16,24	x	15,16
Z3	Graben	14,23	22,25	16,94
Z4	Zufluss Pferdeteich 1	19,38	x	24,3
Z5	Zufluss Pferdeteich 2	13,81	34,86	16,16
Z6	Abfluss Pferdeteich	13,70	22,11	15,49
Z7	Entwässerungsgraben 1	14,71	22,92	21,85
Z8	Entwässerungsgraben 2	15,28	24,37	16,26
Z9	Zufluss Schlossteich	15,25	23,24	14,44
Z10	Zufluss vom Pferdeteich	13,33	22,54	15,25
Z11	Abfluss Schlossteich 1	13,35	22,90	14,62
Z12	Abfluss Schlossteich 2	13,24	22,60	14,74
Z13	Abfluss Schlossteich Bäke	13,35	23,32	15,1
Z14	Zichtauer Bäke 1	18,31	30,27	19,11
Z15	Zichtauer Bäke 2	16,65	51,18	17,12
Z16	Pferdetränke	11,86	22,72	14,54
Z17	Arteserquelle	12,84	20,73	12,55
Z18	Bach vor Wildgehege	x	x	20,41
Z19	Bach nach Wildgehege	x	x	18,15

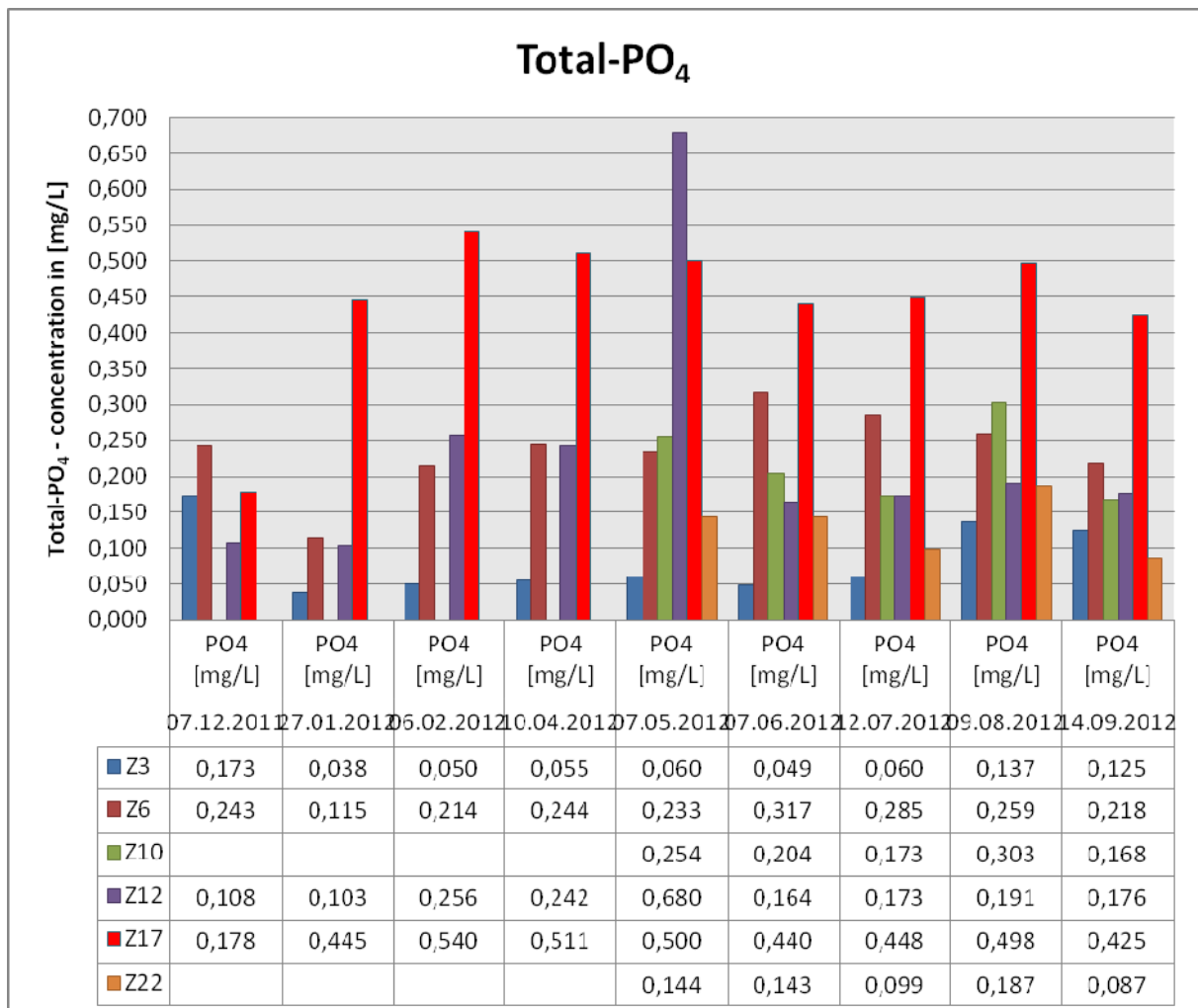
x = keine Beprobung

4.5.4 Wasser - Phosphat-Werte

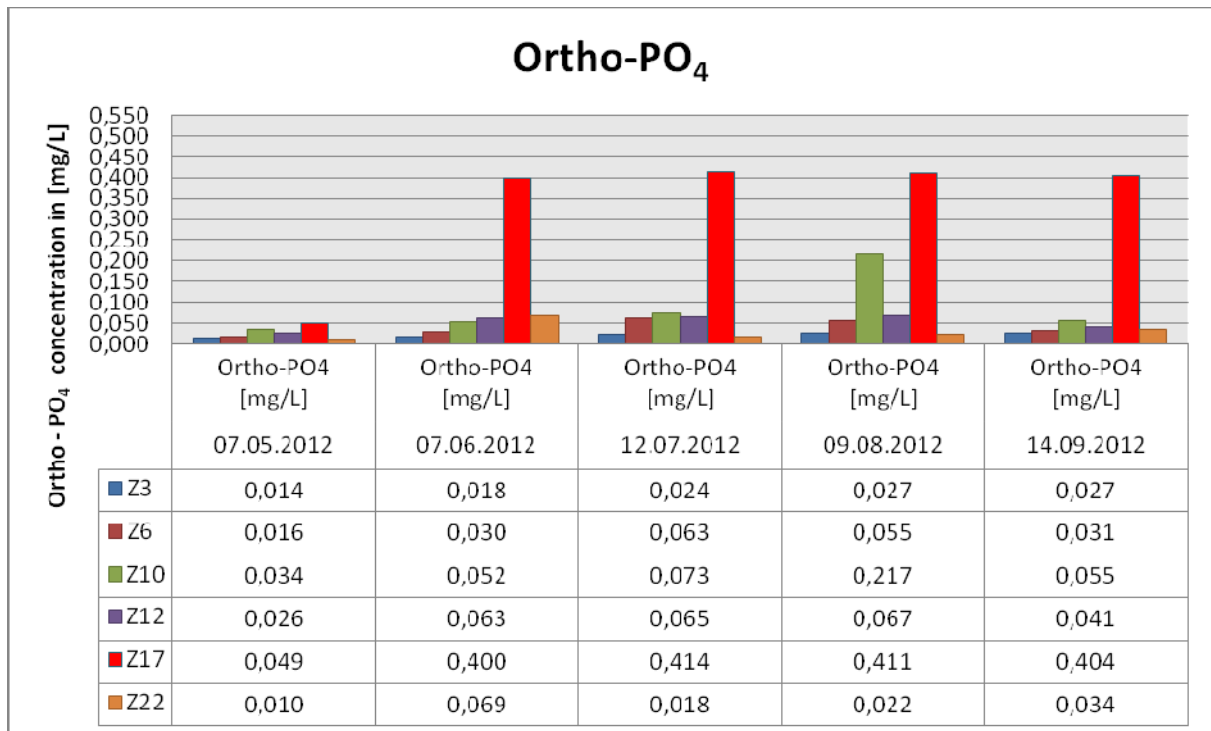
Die Messstellen im Untersuchungsgebiet Zichtau wurde neunmal auf Gesamt-Phosphat und fünfmal auf Ortho-Phosphat untersucht. Die Anzahl der Messstellen erweiterte sich von zuerst 4 auf zuletzt 8 Messstellen. Der Grund dafür waren neue Erkenntnisse über den ehemaligen Zulauf des Waldbades und die Idee, ein Durchströmen über den südwestlich verlaufenden Bach vorzunehmen und mit dem Wasser eines günstig gelegenen Brunnens zu ergänzen. Die Analysen wurden jeweils noch am Probenahmetag ausgewertet.



Gesamt-Phosphat des Bachlaufs vor-(Z18) und nach (Z19) dem Wildgehege



Gesamt-Phosphat im Untersuchungsgebiet mit ab Mai 2012 saniertem Waldbad (Z22)



Ortho-Phosphat im Untersuchungsgebiet mit saniertem Waldbad (Z22)

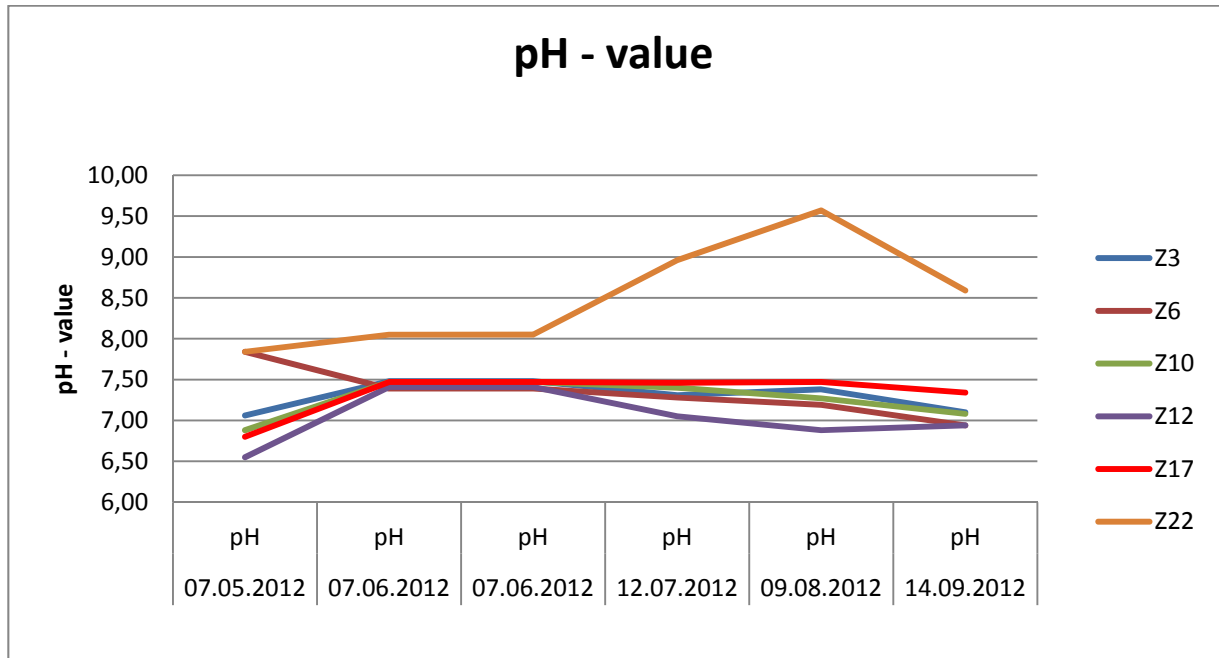
Diese Untersuchung zeigt eine enorme Phosphatbelastung im Grundwasser an, die im Mittel bei etwa 0,5 mg/L liegt (siehe Z17). Zum Vergleich: Bei Frachtausträgen gedüngter Ackerflächen liegt der PO₄-Wert zwischen 0,08 und 0,43 mg/L. [1.6 S.198] Die Differenz zu den Oberflächengewässern ist so offensichtlich, dass von einer saisonal unabhängigen, massiven Phosphat-Belastung des Grundwasserleiters auszugehen ist. Problematisch ist auch die hohe Bio-Verfügbarkeit des vorhandenen Phosphats im Grundwasser, welches mit dem Parameter Ortho-PO₄ angezeigt wird. Dadurch kann Plankton (z.B. Blaualgen) diesen Nährstoff direkt aufnehmen und Biomasse erzeugen.

Beim Bachlauf ist ein Anstieg der Phosphatkonzentration nach dem Wildgehege zu erkennen. Der Grund liegt in den Ausscheidungen des Rotwildes, welches nahe dem Bachlauf äst. Ein mögliches Einleiten des Bachwassers in das Waldbad ist daher, besonders nach Regenereignissen, nicht ratsam. Die Phosphat-Konzentrationen liegen jedoch weit unter dem des Grundwasserleiters.

Das Waldbad selbst wurde im Frühjahr 2012 mit dem hoch belasteten Grundwasser gespeist und hatte daher einen hohen Phosphatstartwert. Mitte September 2012 betrug der Wert 0,087 mg Total-PO₄/L, was eine moderate Absenkung anzeigt. Weitere Verdünnungseffekte im kommenden Winterhalbjahr sind möglich. Nach Datenlage vom Herbst 2012 kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass genügend Phosphat im Wasserkörper verbleibt, um ein erneutes Algenwachstum zu fördern. Eine von der Hochschule Magdeburg geplante Phosphatmessung im März 2013 wird eine genauere Aussage zum Potenzial dieser Entwicklung ergeben.

4.5.5 pH-Werte

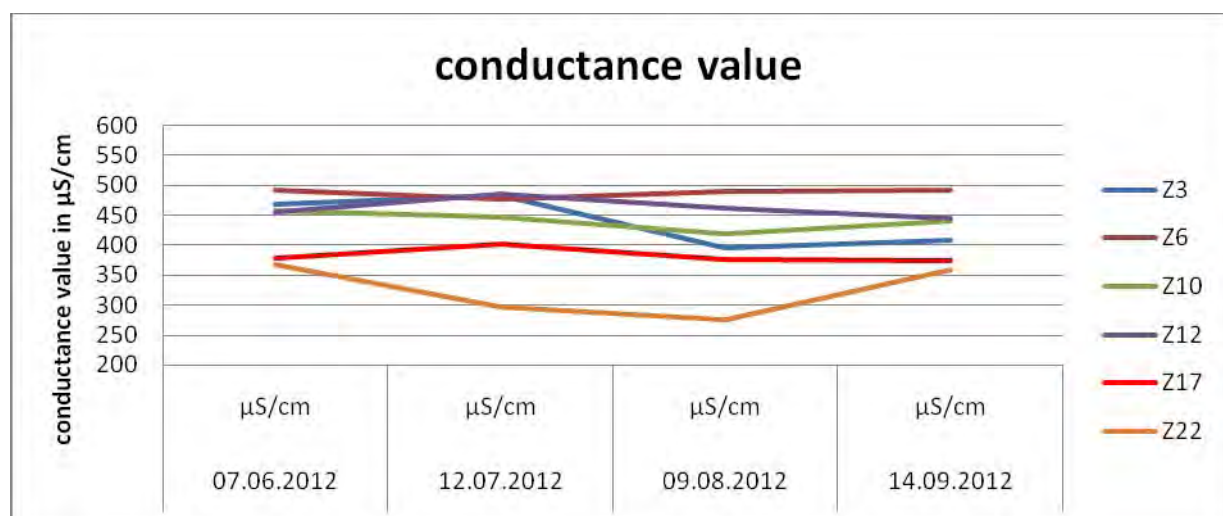
Der pH-Wert zeigt im Waldbad (Z22) einen proportionalen Anstieg zur Blaualgenmassenentwicklung auf. Durch Stoffwechselaktivitäten der Cyanobakterien wurde der pH-Wert im August 2012 bis auf einen Wert über 9,5 angehoben, was wiederum die Schließung des Waldbades zur Folge hatte. Nach dem Ende der Vegetationsperiode der Algen im Spätsommer hat der pH-Wert wieder einen normalen Wert angenommen. Am 19.09.2012 betrug der vor Ort gemessene pH-Wert im Bad 8,05.



pH-Werte im Untersuchungsgebiet

4.5.6 Elektrischer Leitwert

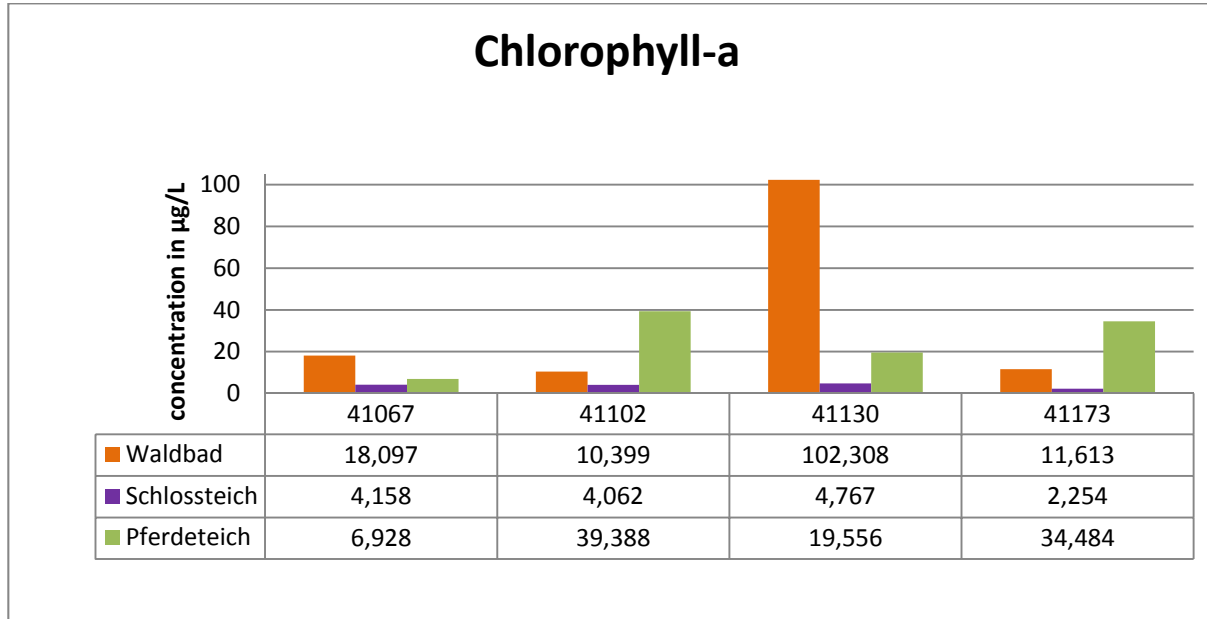
In diesem Fall spiegelt dieser Parameter ebenfalls das Aufkommen von Algenblüten wider. *Aphanizomenon flos-aquae* benötigt für seine Reproduktion Mikronährstoffe und Mineralien. Wenn diese in der neu aufgebauten Biomasse gebunden sind, liegen diese nicht mehr frei im Wasserkörper vor. Dieser Effekt lässt sich messtechnisch quantifizieren – der Elektrische Leitwert nimmt sichtbar ab. Besonders deutlich wurde dies nach Messungen im Graben (Z3) und im Waldbad (Z22).



Elektrische Leitwerte im Untersuchungsgebiet

4.5.7 Chlorophyll-a

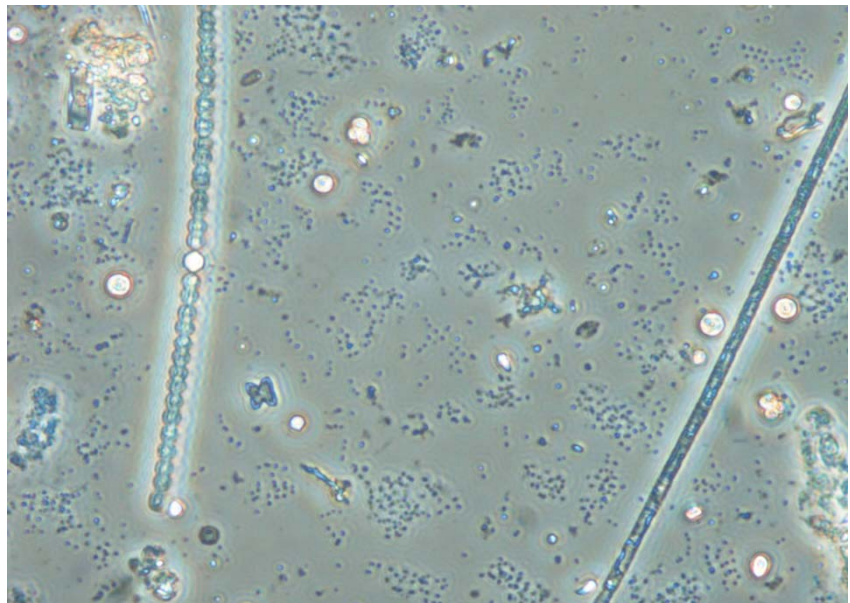
Das Verfahren zur Bestimmung des Chlorophyll-a-Gehaltes wurde nach DIN 38412 -Teil 16 durchgeführt. Es beruht auf der spektrophotometrischen Messung eines Extraktes aus dem Filtrerrückstand einer Wasserprobe. Durch Vergleichsmessung nach quantitativer Überführung des Chlorophylls in Phaeopigmente wird auf den ursprünglichen Chlorophyllgehalt der Wasserprobe rückgeschlossen. Die Messungen im Waldbad zeigten einen starken Anstieg von Mitte Juli bis Anfang August 2012 an. Dieses Ergebnis deckt sich mit Berichten über die Entwicklung der Wasserqualität vor Ort. Nach dem Ende der Vegetationsperiode der Algen sank der Wert auf unter 12 µg/L ab.



Konzentrationen von Chlorophyll-a im Waldbad, Schlossteich und Pferdeteich

4.5.8 Taxabiomasse der Blaualgen

Bei dieser Analysemethode werden die vorkommenden Planktonarten in ihrer Verteilung in der Probe unter dem Mikroskop untersucht. Im Waldbad war der Hauptvertreter in den vorliegenden Wasserproben *Aphanizomenon flos-aquae*. Ab August 2012 konnte zusätzlich auch die Blaualgenart *Anabaena flos-aquae* nachgewiesen werden und wurde daher in die Berechnung der Biomasse mit einbezogen. Ab Juli 2012 wurde auch ein vermehrtes Vorhandensein von Bakterien in den Waldbadproben registriert. Dass es sich dabei um die ab Mitte April 2012 injizierten EM-Bakterienstämme handelte, ist möglich – nach dieser Analysemethode jedoch wissenschaftlich nicht eindeutig zu beweisen.



Waldbad (im August): *Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon flos-aquae*, EM-Bakterien (?)

Planktonauszählung - Mittleres Biovolumen im Waldbad

Art / Taxon	Mittl. Biovolumen*
Einheit	(μm^3)
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1260 **
Dauerzellen/Heterocysten Aph. f.-a.	250
<i>Chlamydomonas ehrenbergii</i> +C. spp.	500
<i>Keratella quadrata</i>	400000
<i>Anabaena flos-aquae</i>	200**
Dauerzellen/Heterocysten Ana. f.-a.	940

* vereinfacht nach HOEHN et al. 1998, ** Wert für Zellfaden von 100 μm

Planktonauszählung – Biomasse im Waldbad

Art / Taxon	30.08.2011	07.06.2012	12.07.2012	09.08.2012
Einheit d. Taxabiomasse	(mm^3/L , mg/L)	(mm^3/L , mg/L)	(mm^3/L , mg/L)	(mm^3/L , mg/L)
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	3.95	2.73	4.04	3.14
Dauerzellen/Heterocysten Aph. f.-a.	0.02	0.14	0.21	0.23
<i>Chlamydomonas ehrenbergii</i> +C. spp.	0.33	-	-	-
<i>Keratella quadrata</i>	0.04	-	-	1.00
<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	-	0.91
Dauerzellen/Heterocysten Ana. f.-a.	-	-	-	-
Biomasse gesamt	4.34	2.88	4.25	5.28

4.5.9 Sediment - Phosphor-Werte

Das Waldbad wurde mit stark phosphathaltigem Grundwasser gespeist. Phosphat, ein Pflanzennährstoff, wird zu Teilen von den Algen aufgenommen und verwertet. Nach der Vegetationszeit sinken die Phosphorverbindungen, zusammen mit der Biomasse, auf den Gewässergrund ab und vermengen sich mit den oberflächennahen Sedimentschichten.

Berechnungsbeispiel für Phosphorgehalt im Sediment

Berechnungsbeispiel - Messung C				
Probe [Nr.]	Masse [g]	$P_{\text{Ext.}}$ [mg/L]	Faktor [-]	$P_{\text{Sed.}}$ [mg P/g TS]
10*	0,0716	12,40	0,0349	0,4330
13	0,1058	9,15	0,0236	0,2162
14**	0,0832	11,10	0,0300	0,3335
15	0,1118	6,00	0,0224	0,1342
16	0,1009	6,01	0,0248	0,1489
17	0,1162	7,15	0,0215	0,1538
18	0,1068	6,54	0,0234	0,1531
19	0,1072	5,03	0,0233	0,1173

* Einwaage 0,07 g ** Einwaage 0,08g

$$P_{\text{Sed.}} = \frac{2,5 [\text{mL}]}{(\text{Masse} [\text{g TS}] * 1000)} * P_{\text{Ext.}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right]$$

Ergebnisse der Phosphorgehaltsmessungen im Sediment

Probe [Nr.]	Probeort [-]	Bemerkung [-]	Messung A [g P/kg TS]	Messung B [g P/kg TS]	Messung C [g P/kg TS]	Mittelwert [g P/kg TS]
10	B13	unter Kies	x	0,4664	0,4330	0,4664
13	BS1	Kies-Algen	0,2307	0,2184	0,2162	0,2218
14	BS2	Kies-Algen	0,2974	0,2833	0,3335	0,3048
15	BS3	Kies-Algen	0,1267	0,1224	0,1342	0,1277
16	Z3	Schlamm	0,1159	0,1212	0,1489	0,1287
17	PF1	Schlamm	0,1489	0,1757	0,1538	0,1595
18	PF2	Schlamm	0,1624	0,1244	0,1531	0,1466
19	ST1	Schlamm	0,1192	0,1386	0,1173	0,1250

x = Grenzwert überschritten

Die Sedimente wurden im Projektgebiet einmal auf ihren Phosphorgehalt untersucht. Bodenproben wurden am 12.01.2012 entnommen, am Folgetag gemahlen und photometrisch analysiert. Es wurde eine dreifache Bestimmung durchgeführt. Wegen der Überschreitung des Gerätegrenzwertes (12,50 mg/L) bei den Proben 10 und 14 erfolgte eine Zusatzmessung mit geminderten Einwaagen. Die Ergebnisse zeigen einen hohen Phosphorgehalt im Boden auf. Um einen methodisch verwertbaren Vergleich anstellen zu können, wurden Phosphor-Messungen des Fachbereichs aus einer früheren Biofilmuntersuchung (Projekt Dankerode) aus dem Jahr 2006 miteinander verglichen. Bei reinen Algenabstrichen lagen die P-Werte etwa zwischen 3 - 15 [g P/kg TS]. Da es sich im Untersuchungsgebiet um Algen-Kiesgemische handelte, werden die Ergebnisse als plausibel bewertet. Der Bodenaushub hat nach Berechnungen der Verfasser einen mittleren P-Gehalt von 0,2113 [mg P/g TS]. Sollten 15 cm des Bodens (870 m³; 1,8 t/m³ Sand-Kies) abgetragen werden, werden dem Beckensediment des Waldbades etwa 33 kg Phosphor entzogen.

4.5.10 Ergebnis der Schwermetallanalyse

Durch die ICP - Untersuchung konnte festgestellt werden, dass alle Grenzwerte der aufgelisteten Schwermetalle eingehalten wurden. Dies ist besonders für die Weiterverwendung des Aushubs aus dem Waldbad von großer Bedeutung, da dieser nicht kostspielig deponiert bzw. aufbereitet werden muss. Eine Nutzung des abgetragenen Bodens zur Nährstoffanreicherung (Düngung) auf landwirtschaftliche Nutzflächen ist durch die hohen Phosphor-Gehalte denkbar.

Ergebnisse der Schwermetall-Untersuchung

Probenort [Bez.]	Masse [g]	Cd [mg/kg TS]	Ni [mg/kg TS]	Pb [mg/kg TS]	Zn [mg/kg TS]	Cu [mg/kg TS]	Cr [mg/kg TS]	Hg [mg/kg TS]
B1	0,5480	5,72	29,71	14,89	9,98	9,59	8,04	< 0,1
B2	0,5784	5,84	25,46	8,93	11,96	8,40	9,54	< 0,1
B3	0,5714	5,82	38,92	16,74	10,74	8,92	8,75	< 0,1
B4	0,5566	6,16	50,64	15,68	11,50	19,79	9,21	< 0,1
B5	0,5948	5,69	46,75	7,65	12,77	9,14	8,61	< 0,1
B6	0,5998	5,33	47,98	10,51	13,94	8,71	9,23	< 0,1
B7	0,5580	6,51	81,55	13,70	23,50	10,34	18,48	< 0,1
B8	0,5981	5,43	54,87	10,81	10,88	8,11	9,05	< 0,1
B11	0,5580	6,14	27,26	14,00	20,59	10,98	9,52	< 0,1
B13	0,5782	5,75	27,74	12,70	19,09	9,80	12,31	< 0,1
B14	0,5549	6,07	29,35	11,26	23,63	10,99	14,69	< 0,1
B15	0,5987	5,63	39,98	10,94	22,01	10,04	9,80	< 0,1

Probenort	Masse	Cd	Ni	Pb	Zn	Cu	Cr	Hg
[Bez.]	[g]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
BS1	0,5073	6,33	59,69	22,36	43,06	13,18	20,18	< 0,1
BS2	0,5237	6,60	23,90	15,37	25,49	12,62	10,46	< 0,1
BS3	0,5634	6,07	17,14	17,01	23,89	11,00	9,88	< 0,1
Z3	0,5850	5,68	24,09	13,44	30,85	11,59	12,81	< 0,1
PF1	0,5251	6,44	15,23	11,62	6,61	8,28	7,13	< 0,1
PF2	0,5713	5,81	7,50	10,80	6,48	6,95	7,13	< 0,1
ST1	0,5940	5,67	21,97	13,11	29,06	11,60	12,07	< 0,1
Grenzwerte (KlärSchV §4. Abs.12):		10	200	900	2500	800	900	8
Bestimmungsgrenzen* (IntegraXL, 400A Mercury A.):		0,1	0,2	0,7	0,1	0,2	0,2	0,1**

* empirisch ermittelt ** Umrechnung bezogen auf [0,1mg Hg/kg TS]

Anmerkung: **Probe:** [10mL auf 100mL → 0,01µg Hg] **Einwaage:** [0,5g → 0,05 µg Hg] [1g → 0,1 µg Hg] [1kg = 0,1 mg Hg]

4.5.11 Ergebnis der Quecksilberanalyse

Die Untersuchung auf Quecksilber wurde auf quantitative Weise mittels eines 400A Mercury Analyzer (Fa. Buck Scientific, Inc.) durchgeführt. Es konnte bei keiner der 19 Sedimentproben eine Belastung durch Quecksilber oberhalb der Bestimmungsgrenze des gewählten Analysegerätes nachgewiesen werden (siehe Tabelle Ergebnisse der Schwermetall-Untersuchung).

4.5.12 Chemische Nebenuntersuchungen

- **Schlammaktivität** → Anstieg im Sediment der Teiche im Sommer, Waldbad schlammfrei
- **Blaualgtoxine** (Z22 - Juli 2012): Saxitoxin, Microcystein, Cylindrospermopsin = u.GW.
- **Uran** → Test negativ, somit kein Uran im Waldbadwasser

Aus dem negativen Urantest der Waldbadwasserprobe lässt sich schließen, dass die ursprüngliche Phosphat-Lagerstätte die Kola-Halbinsel/Russland ist. Dieses Indiz verstärkt auch die These der Grundwasseraltlast durch einen in der DDR produzierten Phosphatdünger.

„Dünger aus Kola gilt als besonders rein, er enthält kaum Schwermetalle. Marokko hingegen besitzt laut International Atomic Energy Agency (IAEA) mit Abstand die größten Uranreserven in seinen Phosphatlagern“ (Quelle : DIE ZEIT 02.06.2005 Nr.23, B. Merkel, Geologe TU Freiberg).

4.6 Schlammtiefenuntersuchung mittels Sonarscan-Verfahren

Nachfolgend soll eine Untersuchungsmethode beschrieben werden, die beim Schloss- und Pferdeteich angewandt wurde.

4.6.1 Grundlage des Verfahrens

Es war mittels eines Sonarscangerätes zu klären, ob mit der vorhandenen Technik, die Schlammmächtigkeiten eines solchen stehenden Gewässers aussagekräftig untersucht werden kann.

Bei einem Sonargerät wird eine Schallwelle erzeugt, das Echo registriert und aus der gemessenen Laufzeit der Welle die Entfernung zum reflektierenden Objekt errechnet. Bei den meisten militärisch genutzten Sonar-Systemen wird der Schall gebündelt und in eine genau definierte Richtung emittiert. Über die Laufzeit des Echos kann dann die Lage des reflektierenden Objektes im dreidimensionalen Raum errechnet werden.

Bei der hier verwendeten Sidescan-Sonar-Technologie hingegen werden gleichzeitig zwei fächerförmige Impulse, sog. "pings" quer zur Fahrtrichtung des Senders ausgesendet, jeweils einer nach links und einer nach rechts.

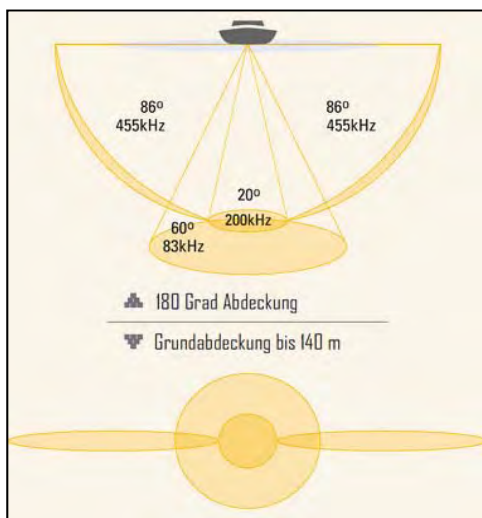
Diese zwei Impulse erzeugen durch ihre breite Fächerform eine große Anzahl an Echos, ohne dass jedoch die Richtung, aus der diese Echos kommen, bekannt ist. Die einzigen bekannten Parameter sind die Dauer ihrer Laufzeit und ihre Intensität. Die damit erzeugten Ergebnisse ähneln Luftbildern und stellen lediglich die Projektion einer Szene auf eine Ebene dar. Inwieweit daraus Rückschlüsse über Schlammtiefen gezogen werden können, sollte durch diesen Praxiseinsatz ausgetestet werden. [3.9]



Display eines 798c [4.8]

4.6.2 Technische Realisierung

Bei einem 2011 vorgenommenen Bodenaushub im Schlossteich wurden mehrere Meter starke organische Sedimentschichten festgestellt. Pferde- und Schlossteich wurden viele Jahre nicht bewirtschaftet. Die Tiefenvermessung der Gewässer wurde am 07.12.2011 mit einem hochschuleigenen Sonar-Scanner durchgeführt, der an einem kleinen Schlauchboot befestigt wurde. Der Einsatz eines Elektromotors ist möglich, war aber in diesem Fall nicht notwendig.



Scan-Winkel eines 798ci [4.9]

Folgendes Gerät wurde eingesetzt:

Humminbird 798ci HD SI Combo [3.10]

(Fa. Johnson Outdoors Marine Electronics, Inc.)

- Echolotfrequenzen: 200/83/455/800 kHz
- Dual Beam / Side Imaging Geber Technik: 0°/60°/2x86°/2x55° (S. Abb. 34)
- maximal erreichbare Tiefe: 450 m
- Sendeleistung: 4000 Watt
- Spannungsversorgung 12 Volt

4.6.3 Einbettung von Boat-Trackline und-Trackpoints in Google Earth

In dieser Arbeit sollten besonders die grafischen Auswertungsmöglichkeiten dieser Sonarscan-Technik aufgezeigt werden. Das verwendete Gerät ermittelt ständig seine genaue Lage über einen GPS-Empfänger. Die dadurch entstandenen Daten im Formattyp WGS84 können direkt in das Programm Google Earth eingeladen werden. Die gelbe Boat-Trackline zeigt das befahrene Areal an. Zusätzlich wird alle 5 Sekunden eine Tiefenmessung des Gewässers, durch sog. Trackpoint angezeigt.

Beim Markieren eines solchen Punktes werden sofort die ermittelte Gewässertiefe und die GPS-Koordinaten angezeigt. Durch Voreinstellungen im Gerät können die Messzeiträume noch variiert werden. Des Weiteren können in Google Earth auch einzelne Datengruppen ausgeblendet und kommentiert werden.



Sonarscan auf dem Schlossteich



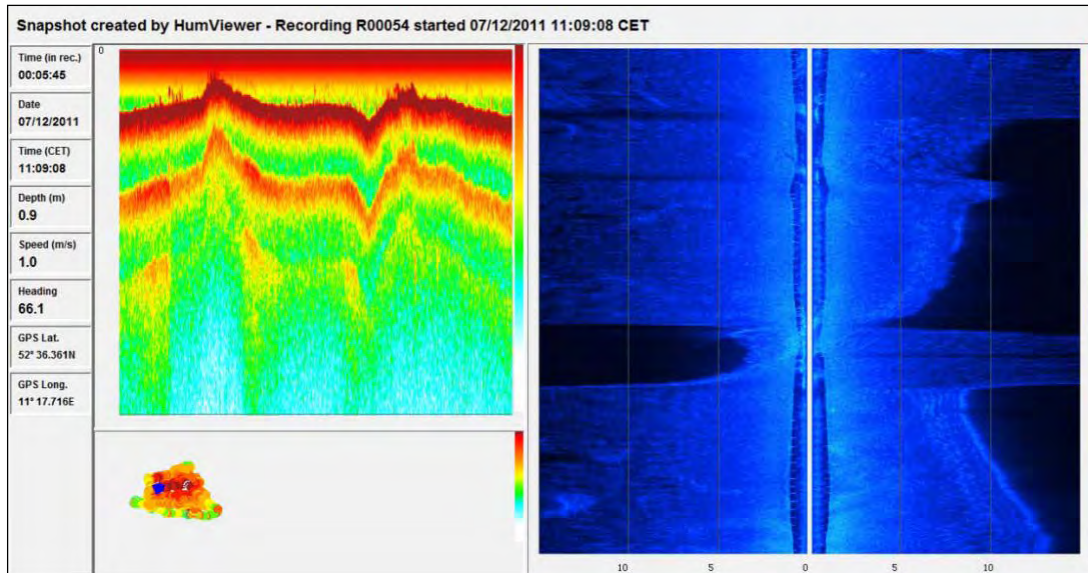
Trackline und Trackpoints om Schlossteich in Google Earth

4.6.4 Datenübertragung in ArcGIS

Dieses Programm wird wegen seinen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten immer häufiger von Behörden genutzt. Deswegen sollte hier die Umwandlung der vom Sonargerät ausgegebenen Daten, kurz untersucht werden. Zuerst musste das Datenformat in Access auf „dBase-5“ umgestellt werden. Danach erfolgte eine Zuweisung des zu nutzenden Koordinatensystems (WGS1984) in ArcGIS. Dabei erfolgte eine Koordinatentransformation in DHDN-Gauss-Krüger-Zone 4. Die Auswertung konnte daraufhin beginnen. Nach dem Einlesen der Messdaten wurden Raster der zwei Teiche über das sog. „Kridging“-Verfahren erzeugt. Die Darstellung durch ein sog. „TIN“-Oberflächenmodell sowie die GPS-Zuordnung der vermessenen Teiche in eine GIS-Karte von Sachsen-Anhalt wurde ebenfalls ausprobiert und funktionierte problemlos. Für weitere Untersuchungen soll hiermit das Einbetten von Sonarscan-Daten in ArcGIS als gut umsetzbare Variante evaluiert werden.

4.6.5 Auswertung von Tiefenprofilen mit HumViewer

Durch diese Software sollte die eigentliche Frage der Schlammtiefen ermittelt werden. Bei der grafischen Darstellung in Google Earth kommt es zu einer starken Komprimierung der Datenanzahl. Die dabei angegebene Tiefe zeigt nur die Tiefe vom dem am Boot befestigten Sender bis zum ersten massiven Widerstand, d. h. des Gewässergrundes, oder aber auch eines im Wasser liegenden Baumstammes, an. Bei der Datenauswertung mittels HumViewer kann ein selektives Tiefenmodell erstellt werden, welches unterschiedliche Dichten im Sediment farblich hervorhebt. Eine abdichtende Tonschicht müsste so eigentlich von einer losen Falllaubschicht zu unterscheiden sein.



HumViewer –am Beispiel Pferdeteich, Gewässertiefe 0,9 m, Schlammtiefe ca. 20 cm

Die Abbildung zeigt eine dunkelrot dargestellte Schicht, die von den Verfassern als die den Gewässergrund überdeckende Schlammschicht interpretiert wird. Die in den Grafiken angezeigten Tiefen decken sich in etwa mit den Eindringtiefen des Hohlzylinders bei der Sedimentprobennahme. Die Ursache für die in der Grafik sichtbare Verdreifachung des Messsignals konnte nicht endgültig geklärt werden. Nach Aussagen eines Geräteanwenders im Fachbereich hat dies wahrscheinlich mit den gleichzeitig ausgesendeten fächerförmigen „pings“ tun. Um eine sichere Aussage über die Anwendbarkeit zu erlangen, sollten weitere Untersuchungen mit parallel durchgeführter manueller Schlammtiefenmessung diesem Test nachfolgen.

4.7 Wasser- und Bodenanalysen in Aštrioji Kirsna/Litauen

Die chemischen Untersuchungen in Litauen erfolgten unter Leitung von Prof. Dr. Mindaugas Rimeika (Vilnius Gediminas Technical University) und Dr. Bernd Feuerstein (Hochschule Magdeburg-Stendal). Dabei wurden die Nährstoffbelastung in den Gutsparkteichen sowie einzelne Teichsedimente auf eine mögliche Schwermetallbelastung untersucht.



Wissenschaftliches Untersuchungsteam in Aštrioji Kirsna bei den Probenahmen

Bei den Wasseranalysen kann zusammengefasst gesagt werden, dass die Werte für Nitrat und Phosphat in den drei untersuchten Teichen relativ hoch sind. Besonders der Gewässerabschnitt nach dem Kälberstall (Probe C) lässt eine punktuelle Ursachenquelle vermuten. Bei den vorliegenden Nährstoffkonzentrationen sind Algenmassen- oder Verkrautungsentwicklungen während der Sommermonate wahrscheinlich. Für weitergehende Aussagen der Gesamtsituation liegen jedoch nicht genügend Daten über das Untersuchungsgebiet in Aštrioji Kirsna vor. Als positiv zu betrachten waren die Untersuchungen der Teichsedimente. Die Schwermetallkonzentrationen lagen alle unter den gesetzlichen Grenzwerten.

Nitrat- und Gesamtphosphatbelastung in den Gutsparkteichen

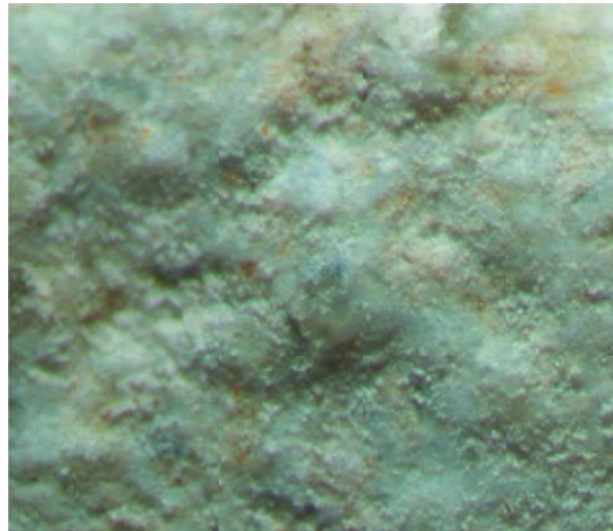
	Probenort	14.03.2012	14.03.2012	10.09.2012
[Bez.]	[Bez.]	NO ₃ [mg/L]	PO ₄ [mg/L]	PO ₄ [mg/L]
A	Teich I.	0,7	1,2	0,7
B	Brücke Gutshaus	0,7	1,6	0,5
C	Brücke nach Kälberstall	1,3	1,3	1,7

Schwermetalluntersuchungen in den Sedimenten der Gutsparkteiche

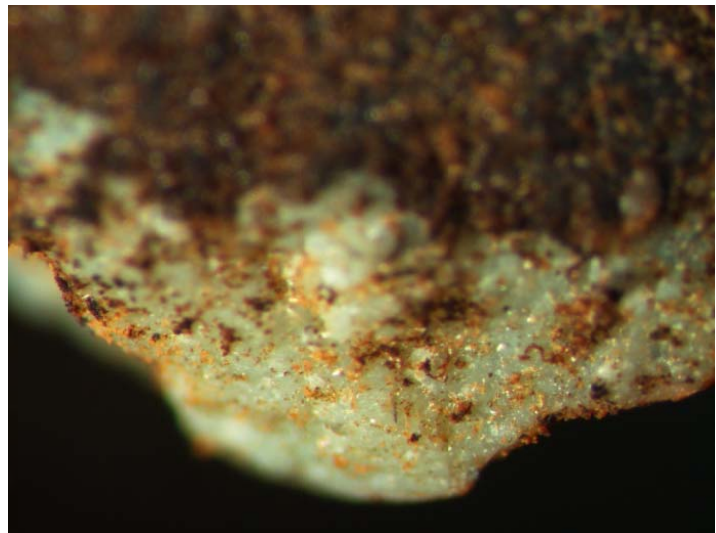
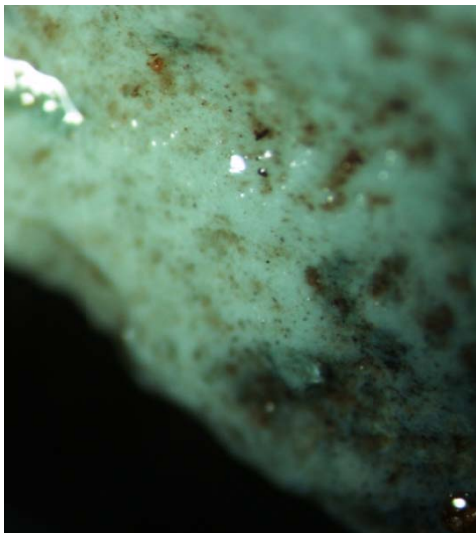
Probe [code]	Cd [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Hg [mg/kg]
2	5	93	30	26	17	21	<4
2.1	6	74	34	26	13	48	<4
3	9	86	36	71	19	19	<4
3.1	8	82	33	86	23	24	<4
4	9	77	50	131	44	85	<4
4.1	9	97	59	139	45	58	<4
Grenzwert	10	200	900	2500	800	900	8
Nachweis- grenze	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2	0.2	4

4.8 Zeolith - Gestein

Um den EM-Bakterien ein Substrat zu bieten, wurde im Waldbad so genanntes vulkanisches Zeolith-Gestein auf das Sediment aufgebracht. Unter dem Mikroskop war eine stark zerklüftete Oberfläche des als Granulat vorliegenden Materials sichtbar. In EM-Lösung eingelegtes Zeolith zeigte deutliche Verfärbungen – was auf eine Reaktion mit Bakterien oder auch auf eine Bindungswirkung (z. B. von Schwermetallen) hinweisen lässt. Ein zusätzlicher positiver Effekt, um die Wasserqualität im Waldbad zu verbessern, ist denkbar. Für eine wissenschaftlich gesicherte Aussage müssten jedoch weitere Test durchgeführt werden. Die folgenden Abbildungen stellen die Oberflächenstruktur des Materials in der Vergrößerung dar.



Zeolith-Gestein (trocken) mit erkennbar zerklüfteter Oberflächenstruktur



Zeolith-Gestein (6 Wochen in EM-Lösung eingelegt) mit erkennbaren Reaktionsbereichen

4.9 Hydrobiologie

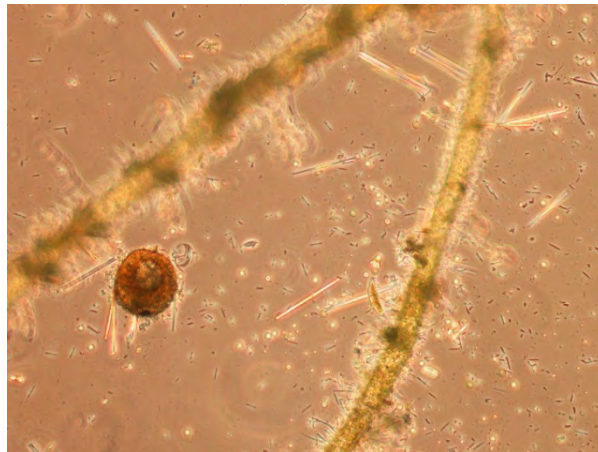
4.9.1 Algenaufkommen im Renaturierungsbereich

Im neu gestalteten Inselbereich kam es im Sommer zu einer zusätzlichen Algenentwicklung. Dabei handelte es sich aber nicht vorwiegend um Cyanobakterien, sondern um Strukturen von Algen und Zooplankton mit sehr unterschiedlichen Arten. Diese bilden einen komplexen und vielfältigen Lebensraum und werden allgemein auch als „Algenwatte“ bezeichnet. Der Grund dieser Entwicklung ist ebenfalls der hohe Nährstoffgehalt im Wasser des Waldbades.

Durch die Habitat-Wirkung und das nur lokale Auftreten im nicht von den Badegästen nutzbaren Renaturierungsbereich kann die Algenwatte jedoch als ein positives Zeichen für eine gelungene Revitalisierung im Inselbereich bewertet werden. Ein linksseitig angebrachtes Netz verhinderte dabei zuverlässig das Abtreiben der auf dem Wasser schwebenden Algenmasse in den Badebereich.



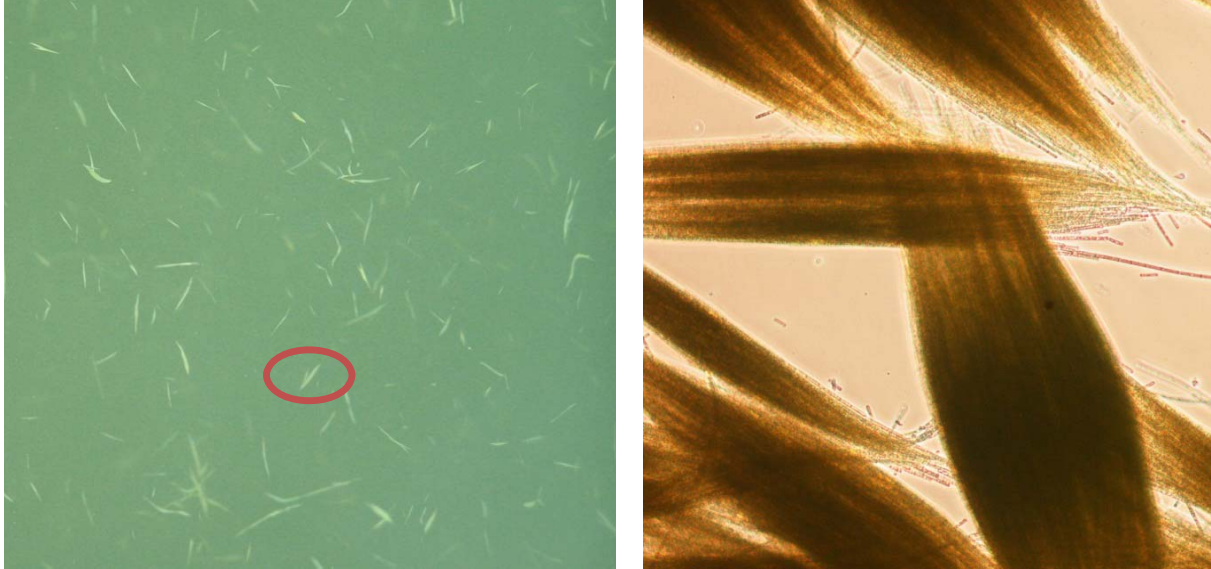
Aufkommen von „Algenwatte“ im Inselbereich, Juli 2012



„Algenwatte“ als schwebendes Material und als vielfältiger Lebensraum unter dem Mikroskop

4.9.2 Besonderheiten bei Massenentwicklungen von *Aphanizomenon flos-aquae*

Die im Waldbad massiv vorkommende Blaualge *Aphanizomenon flos-aquae* war im Freiwasser mit bloßem Augen sichtbar. Dabei handelte es sich jedoch nicht um einzelne Algenfäden, sondern um sichtbare Bündel von vielen Blaualgen derselben Art. Dieses Phänomen wurde auch im Graben (Z3) und Inselbereich an mehreren Messtagen dokumentiert.



Blaualgen im Waldbad (Draufsicht) und als Faden-Bündel bei 100x – Vergrößerung unter dem Mikroskop

Bei der letzten Taxabiovolumebestimmung im August 2012 wurde festgestellt, dass sich einige Dauerzellen (Akineten) der Blaualgen im Bezug zum Vormonat um etwa den Faktor 3 vergrößerten. Diese zelluläre Erweiterung hat den Hintergrund, Nährstoffe für das „Überwintern“ einzulagern.



Vergrößerung der Dauerzellen bei *Aphanizomenon flos-aquae* im Spätsommer

4.9.3 Artenvielfalt im Bereich des Waldbades

Während der einzelnen Beprobungen im Jahr 2012 wurden verschiedenste Tierarten, die das Waldbadgelände als Lebensraum nutzen, angetroffen. Im Folgenden eine kleine Auswahl:



Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*), September 2012



Teichfrösche (*Pelophylax esculentus*) und
in großer Anzahl im Renaturierungsbereich, Juni 2012



Teichmolche (*Lissotriton vulgaris*)



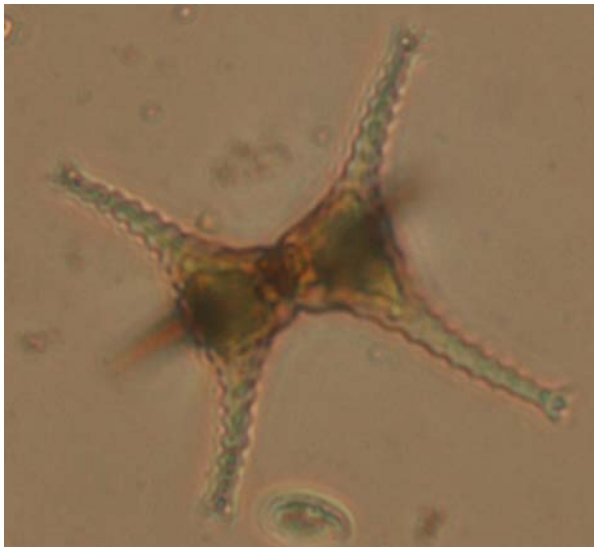
Erfolgreiche Anpflanzung im Flachwasserbereich der Renaturierungszone (August 2012)

4.9.4 Artenvielfalt im Wasserkörper des Waldbades

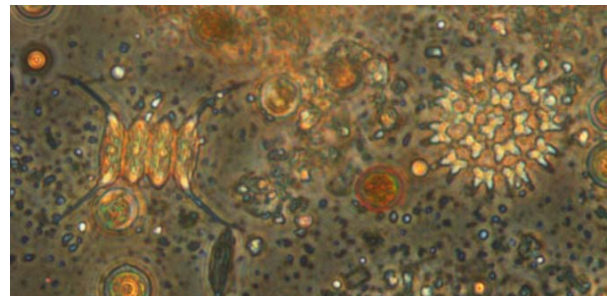
Bei den Untersuchungen wurden diverse Planktonarten gefunden. Hier eine Auswahl:



Daphnia sp. mit gefressenen Grünalgen und ein abgebrochenes Fächerteil eines Moostierchen (*Bryozoa*)



Sechsamiger Dornenstern
(*Staurostrum pingue*)



Grünalgen der Art *Scenedesmus longispina* und *Pediastrum duplex*

Waldbadprobe, 7.6.2012 mit Lugolscher Lösung fixiert und konzentriert	
Einordnung	Art
Blattflussskrebis	k. A.
Grünalge	<i>Spaerocystis schroeteri</i>
Rädertierchen	<i>Keratella quadrata</i>
Blualge	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
Blualge	<i>Anabena</i> sp.
Grünalge	<i>Pediastrum gracillium</i>
Grünalge	<i>Pediastrum duplex</i>
Grünalge	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>
Grünalge	<i>Actinastrum hantzschii</i>
Jochalge	<i>Cosmarium reniforme</i>
Goldalge	<i>Dinobryon</i> sp.

4.10 Zusammenfassung

Der vorliegende wissenschaftliche Beitrag beruht zu einem Teil aus der im März 2012 veröffentlichten Bachelorarbeit „Beiträge zur Gewässersanierung in Zichtau/Altmark“ (von M. Schütze) und zu einem weiteren Teil aus aktuellen Daten, die während der wissenschaftlichen Begleitung dieses Projektes bis Ende September 2012 erhoben wurden. Abschließend kann folgendes Fazit gezogen werden:

Erkenntnisse:

1. Die Phosphatbelastung des Grundwasserleiters beruht sehr wahrscheinlich auf unsachgemäßer Düngemittelablagerung vor 1990 auf dem Krügerberg/Zichtau.
2. Die Phosphatgehalte waren durch Befüllung des Waldbades mit Arteserwasser im Frühjahr 2012 sehr hoch → günstige Ausgangssituation für ein erneutes Algenwachstum.
3. Die Phosphatminimierung im Waldbad sank von 0,144 mg/L im Mai auf 0,057 mg/L im September.
4. Anpflanzungen im Inselbereich waren erfolgreich, mit besseren Startbedingungen für die Vegetationsperiode 2013 (O_2 -Produktion, Plankton-Diversität) ist zu rechnen.
5. Verdünnungseffekt durch Niederschlag tritt im Winterhalbjahr auf.
6. Ein direktes Konkurrenzverhalten von EM-Bakterien und Blaualgen war in diesem Projekt wissenschaftlich nicht sicher zu beweisen, eine vergleichbare Frühjahrsphase fehlte.
7. Es gab jedoch keine Algenmassenentwicklung 2012 im Schlossteich, trotz Arteserzulauf.
8. Es waren keine negativen Folgen durch Anwendung der EM-Technologie feststellbar.
9. Es gab kein Auftreten von Blaualgentoxinen im Waldbad 2012 (mit Vergl. Gesundheitsamt).
10. Effektive Mikroorganismen können möglicherweise durch Zeolith-Granulat im Waldbad „überwintern“.
11. Im Aštrioji Kirsna/Litauen liegt eine hohe anthropogene Nährstoffbelastung in den Gutsparkgewässern vor, es wurden jedoch keine signifikanten Schwermetallbelastungen in den Sedimenten ermittelt.

Empfehlungen:

1. kein Wasserzulauf über den artesischen Brunnen mehr
2. weitere Belüftung über Umwälztechnik
3. weiteres Einbringen von EM und Zeolith im Waldbad
4. Phosphattest im Februar/März 2013

Dann bei zu **hoher** PO_4 – Konzentration:

- A: Verdünnung mit Trinkwasserzuleitung
oder
- B: Umlaufphosphatfällung durch technische Anlage

4.11 Quellenverzeichnis (Kap. 4)

Bücher

- [1.1] Sommer, Ulrich: **Algen, Quallen, Wasserfloh**. Die Welt des Planktons. Berlin: Springer Verlag 1996. – ISBN 3-540-60307-7
- [1.2] Linne von Berg, Karl-Heinz; Melkonian, Michael: **Der Kosmos-Algenführer**. Die wichtigsten Süßwasser-algen im Mikroskop. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag GmbH & Co. KG 2004. – ISBN 3-4440-09719-6
- [1.3] Horn, Rainer; Hartge, Karl: **Die physikalische Untersuchung von Böden**. 3. Auflage. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag 1992. – ISBN 3-432-82123-9
- [1.4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): **DIN-Taschenbuch 230**. Abwasser-Analysenverfahren. 2. Auflage. Berlin: Beuth Verlag GmbH 1990. – ISBN 3-410-12545-0
- [1.5] Lecher, Kurt; Lühr, Ulrich; Zanke, C.E. (Hrsg.): **Taschenbuch der Wasserwirtschaft**. 8. Auflage. Berlin: Parey Buchverlag 2001. – ISBN 3-8263-8493-8
- [1.6] Walther, Wolfgang: **Diffuser Stoffeintrag in Böden und Gewässer**. Stuttgart: Teubner 1999. – ISBN 3-519-00203-5
- [1.7] Naujokat, Dirk: **Nährstoffbelastung und Eutrophierung stehender Gewässer**. Möglichkeiten und Grenzen ökosystemarer Entlastungsstrategien am Bsp. der Bornhöveder Seenkette. Darmstadt: Dissertations Druck Darmstadt GmbH 1997. – ISBN 3-931713-30-X
- [1.8] Klapper, Helmut: **Eutrophierung und Gewässerschutz**. Schutz und Sanierung von Binnengewässern. Jena: Gustav Fischer Verlag 1992. – ISBN 3-334-00394-9
- [1.9] Gunkel, Günther: **Bioindikation in aquatischen Ökosystemen**. Grundlagen, Verfahren und Methoden. Jena: Gustav Fischer Verlag 1994. – ISBN 3-334-60535-3
- [1.10] Schiechl, Hugo; Stern, Roland: **Naturnaher Wasserbau**. Anleitung für ingenieurbio-logische Bauweisen. Berlin: Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH 2002. – ISBN 3-433-01440-X
- [1.11] Mau, Franz-Peter: **EM**. Fantastische Erfolge mit Effektiven Mikroorganismen. Anwenderbuch. München: Wilhelm Goldmann Verlag 2011. – ISBN 978-3-442-21939-1

Textquellen aus dem Internet

- [3.1] <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/cyanobakterien.htm>
13.02.2012
- [3.2] <http://www.waterquality.de/hydrobio.hw/WAPBIOM.HTM>, Letzter Zugriff: 15.02.2012
- [3.3] <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d42/42b.htm>, Letzter Zugriff: 15.02.2012
- [3.6] <http://www.weichtiere.at/Schnecken/index.html?/Schnecken/suesswasser/lymnaea.html>,
Letzter Zugriff: 10.02.12
- [3.7] [http://www.gw-forum.de/showthread.php?690-Eif%F6rmige-Schlammschnecke-Radix-balthica-\(Linnaeus-1758\)](http://www.gw-forum.de/showthread.php?690-Eif%F6rmige-Schlammschnecke-Radix-balthica-(Linnaeus-1758)), Letzter Zugriff:10.02.12
- [3.8] <http://www.fsbio-hannover.de/oftheweek/154.htm>, Letzter Zugriff: 02.03.12
- [3.9] <http://www.abc.se/~pa/mar/sidescan.htm>, Letzter Zugriff 05.03.12

Abbildungen aus dem Internet

- [4.2] Heterocyste in Blaualge, <http://aquamax-weblog.blogspot.com/2011/04/fotos-des-tages-eine-in-aquarien.html>, Letzter Zugriff: 25.02.12
- [4.3] Schematisches Nahrungsnetz in einem europäischen Seen (ohne Destruenten),
<http://de.wikipedia.org/wiki/Biomanipulation>, Letzter Zugriff 25.02.12
- [4.5] Verfahrensschema mit Ansicht des Messgerätes 400A Mercury Analyzer
<http://www.bucksci.com/about-buck.html>, vom Verf. bearbeitet, Letzter Zugriff: 1.02.12
- [4.8] Display eines 798ci, http://store.humminbird.com/category/247618/700_Series,
Letzter Zugriff: 05.03.12
- [4.9] Scan-Winkel eines 798ci, http://www.leppermarine.de/product_info.php?products_id=6862,
Letzter Zugriff: 05.03.12

Anmerkung: bei Abbildungen ohne Quellenangabe handelt es sich um Fotos des Verfassers

5. Bewertung der Gewässersanierung mit EM aus Sicht der EM-Akteure vor Ort

5.1 Visuelle Eindrücke

Die Behandlung der Zichtauer Gewässer mit der Effektiven Mikroorganismen-Technologie erfolgte federführend durch Jörg Hübner, Vorstandsmitglied im Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V.. Er setzte ab Mai bis Ende September 2012 im Turnus von 8 Tagen vor Ort EMa an und brachte dieses anschließend in die Gewässer ein, im Rahmen des DBU Projektes beginnend Anfang Mai 2012 bis Ende September 2012⁶. Die sichtbaren Veränderungen der Gewässer im Zusammenhang mit dem regelmäßigen Einbringen der EM sind von ihm fotografisch dokumentiert und erläutert worden.

Die EM Behandlung der Teiche im Gutspark und des Waldbades wird Jörg Hübner 2013 fortführen.

⁶ Die eingebrachten Mengen bei den einzelnen Gewässern sind tabellarisch in Kapitel 3.2.1 aufgeführt

PFERDETEICH, 19.4.12: erste Beimpfung 600 L EMA und 30 kg Keramikpulver



24.8.12: Nachbeimpfung mit 400 Dangos und 40 L EMa (davor je 50 L EMa am 20.5. + 4.6. und 60+40 L EMa im Juli)



Pferdeteich

März 2012

Sichttiefe < 5 cm, dicke Schlammschicht



5 Monate später (Anfang Sept. 2012)

Beimpfung am 4.9.12 mit 80 L EMa, am 13.+24.9. mit je 60 L EMa

Sichttiefe 70 cm, Schlammschicht reduziert

Wasser von den Randbereichen aus zunehmend aufklarend,
nur in der Mitte noch etwas trüb



SCHLOSSTEICH, Dango-Produktion am 20.4.12



Einbringen 440 L EMa und 400 Dangos beim Workshop am 7.5.12



Schlossteich

Situation März 2012

Sichttiefe < 10 cm, starke Schlammschicht
Algen

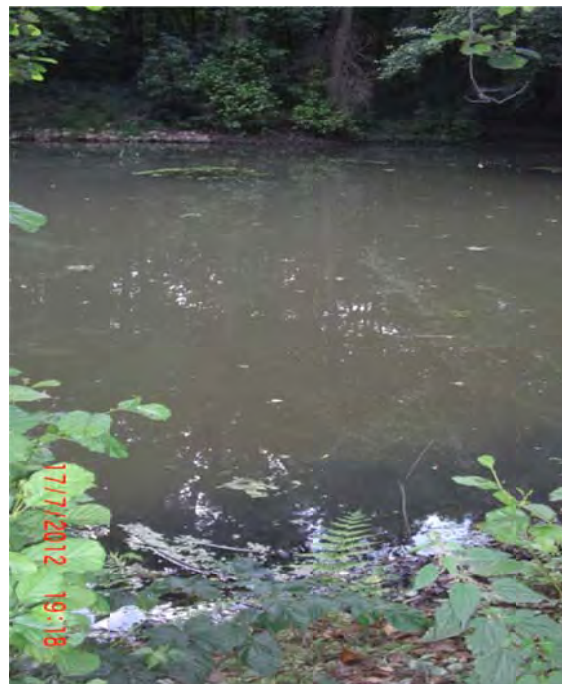


4 Monate später (Juni 2012)

Wasser klart auf

Ende Mai/Anf. Juni je 30 L EMa

Juli 40 + 20 L EMa



5 Monate später (August 2012)

Sichttiefe über 80 cm, Schlammschicht verringert
Wasserpflanzen (v.a. Lemna), aber keine Algen

August 20 + 50 L EMa (Sept. 40+100 L EMa)



KASTANIENALLEE am Pferdeteich

Die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) befällt und schädigt Weißblühende Roßkastanien (*Aesculus x hippocastanum*). Die Blätter werden braun und vertrocknen, es kommt zu einem vorzeitiger Laubfall im Sommer.

Behandlung am 19.4.12: 420 Liter EMa und 650 kg Bokashi Schwarzerde zur Stärkung der Abwehrkräfte der Bäume



Kastanienallee

Situation

3 Monate später (Mitte Juli 2012)



5 Monate später (Ende August 2012)



zum Vergleich (Ende August 2012):
Kastanien am Wasserfall ohne EM Behandlung



‚PFERDESCHWEMME‘

20.4.12: Einsatz von 30 Keramik-Pipes á 35 mm in Überlauf/Rohr vom Wasserfall

17.6.12 Einsatz von 140 kg EMa getränktes Zeolith



Zeolith

„Pferdeschwemme“

Situation Anfang Mai 2012:
hohe Dichte an Braunalgen
verschlammt



Einsatz Keramik-Pipes am 20.4.12
Einsatz EMa getränktes Zeolith am 17.6.12

Mitte Juni 2012
Einsatz Zeolith



Anfang August 2012
Wasserzufluss unterbrochen, da Bau Wasserfall
Algen verschwunden, Wasser klar



WALDBAD ZICHTAU

Situation Oktober 2011



Cyanobakterien „Blualgen“ der Art *Anabaena sp.* (Ringelalge, Bild re. außen) und *Aphanizomenon flos-aquae* (Grüne Spanalge oder blaugrüne Alge)

Grund für die hohe Blualgenkonzentration:

- Hoher Phosphatanteil (PO_4) im Sediment; das Sediment könnte man als Dünger in der Landwirtschaft einsetzen
- Hoher Phosphatgehalt (PO_4) mit 0,5 mg/L in der grundwasserführenden Schicht und im Arteserwasser aufgrund von Altlasteneinträgen (ehem. Düngerlager auf dem ‚Funkerberg‘ bei Zichtau)

Lösungsansätze:

- Austausch des Sediments
- Anlegen einer Renaturierungszone mit Wasserpflanzen und Röhricht
- Verbesserung der Wasserzirkulation durch Wasserpumpe
- EM-Behandlung des Wassers und Belassen des Wassers auch über den Winter (=> kein weiteres Nachbefüllen mit phosphathaltigem Tiefenwasser)

Waldbad, März 2012



Austausch Sediment Beckenboden (Blaualgenschicht, oberste 5 -10 cm) und Schachtung Rohrgraben für Wasserpumpe



Anlegen der Renaturierungszone



Schacht für Wasserpumpe

Waldbad, 19. April 2012: Initialbehandlung mit 2000 L EMa, 100 kg mit EMa vermischtes Keramik-Pulver



Waldbad, Anfang Mai 2012



im Becken: Grundwasser

Waldbad, Ende Mai 2012

Befüllung innerhalb von 10 Tagen mit Wasser aus dem Tiefbrunnen/Arteser des Waldbades

Mit den 9000 m³ Wasser werden 4,6 kg Phosphat eingebracht, das entspricht in etwa 60 kg Blaukorndünger!

Filterpumpe wird mit Keramik-Pipes bestückt





Juni 2012, Sichttiefe 1,3 m, Eröffnung Badesaison



Juli 2012, Sichttiefe 1 m

Waldbad, August 2012

Am 1.8.12 wird das Waldbad wegen Algenblüte und zu geringer Sichttiefe (teilw. < 0,3 m) geschlossen
hohe Sommertemperaturen begünstigten das Algenwachstum



Einbringen 400 kg mit EMA getränktes Zeolith am 10.8.

weitere 350 kg Zeolith und 10 L „Teichpflege Plus“ am 24.8.





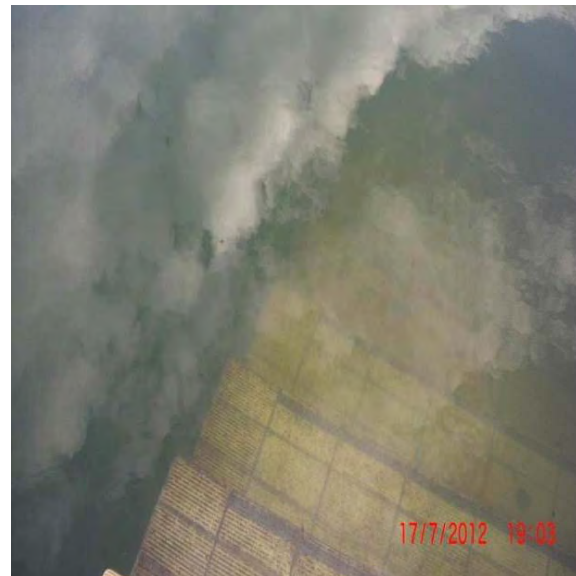
Einbringen 600 Dangos am 24.8.12

Waldbad, Zusammenfassung Zeitraum Juni – August 2012


Mitte **Juni 2012** erste Blaualgen tauchen auf
 Sichttiefe 1,3 m
 pH Wert 8.0
 Phosphat (PO₄): 0,14

Einbringen EMA:

140 L (4.6.) / 200 L (16.6.) / 220 L (24.6.)
 = **ges. 560 kg**



Mitte **Juli 2012**
 Sichttiefe 1,0 m
 pH-Wert > 9.0
 Phosphat (PO₄): 0,099
 Wasser verschlammmt
 Konkurrenzkampf: Blaualgen nehmen zu
 Wasserpflanzen und EM entwickeln sich

220 L (2.7.) / 120 L (10.7.) / 160 L (16.7.)
220 L (30.7.) = ges. 720 kg



Anfang **August 2012**
 Sichttiefe < 0,3 m
 pH-Wert > 9.6
 Phosphat (PO₄): 0,187
 so genannte ‚Algenblüte‘
 wg. hohem pH Wert: Mikroorganismen
 verringern Stoffwechsel und Fortpflanzung

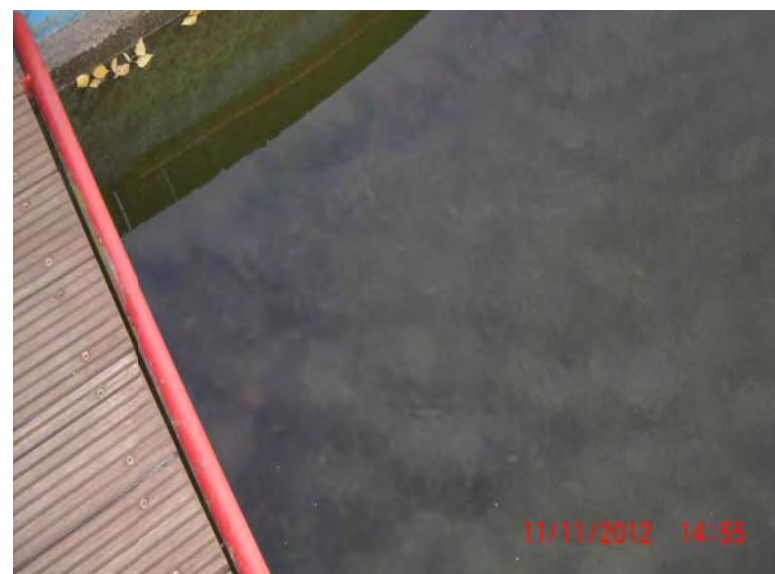
220 L (10.8.) / 220 L (24.8.) = ges. 440 kg
400 kg (10.8.) + 350 kg (24.8.) Zeolith
600 St. Dangos, 10 L Teichpflege Plus

Als Algenblüte (gelegentlich auch Wasserblüte) bezeichnet man eine plötzliche, massenhafte Vermehrung von Algen oder Cyanobakterien (Blaualgen) in einem Gewässer. Durch die Algenblüte färbt sich die Wasseroberfläche grün, in besonderen Fällen auch blau oder rot, das Wasser wird trüb und „wolkig“. Ursache ist meist eine Überdüngung des Gewässers mit Phosphat. Im engeren Sinn spricht man von Algenblüten bei der Massenentwicklung jeweils einer einzelnen Algenart bzw. Cyanobakterienart, die sich durch ihre Fähigkeit auszeichnet, sich unmittelbar an oder unter der Wasseroberfläche anzusammeln. Das kann, wie bei verschiedenen Cyanobakterienarten (*Microcystis* sp., *Oscillatoria* sp., *Anabaena* sp. etc.) durch Auftrieb geschehen, oder, wie bei etlichen begeißelten Algenarten (*Karenia brevis*, *Euglena* sp., *Oocystis* sp. etc.) durch aktives Aufsuchen der Oberfläche.

Bei Algenblüten wird das Licht bereits an der Oberfläche stark geschwächt, so dass nur noch bis zu geringen Tiefen ausreichend Licht für die Photosynthese vorhanden ist. Darunter wird sowohl durch die absinkenden Algen als auch durch die vermehrt wachsenden Konsumenten Sauerstoff verbraucht. (...) Weiterhin produzieren die Algen und Cyanobakterien häufig toxische Substanzen, die für Lebewesen im See und auch Badende gefährlich sein können (zum Beispiel Microcystine). <http://de.wikipedia.org/wiki/Algenblüte>

Waldbad, September 2012

Bad wird nach 1 Monat Schließung wieder geöffnet



Sichttiefe > 0,5 - 0,8 m

zum Vergleich Nov. 2012: Beckenboden und Blätter in 2 m Tiefe klar erkennbar

5.2 Entwicklung Waldbad durch den EM-Einsatz – Messergebnisse, Vergleich 2011

Für das Waldbad lässt sich eine verhalten positive Entwicklung durch die EM-Behandlung aufzeigen. Als einschneidendes Ereignis, welches die Entfaltung der EM stark behinderte, ist die Befüllung des Bades mit phosphathaltigem Grundwasser aus dem Tiefbrunnen/Arteser des Waldbads zu werten. Für die Saison 2012 gab es keine Alternative für die Einspeisung. Die Pumpe zur Einleitung des Arteserwassers vom Gutspark war im März abgebaut worden, eine Einspeisung von Oberflächenwasser aus dem am westlichen Grundstücksrand des Waldbads verlaufenden Bachs scheiterte an dem dafür erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungsantrag (Notwendigkeit der Planfeststellung, Beschlussdauer ca. 1-2 Jahre).

Entwicklung Waldbad - Messergebnisse pH und Gesamtphosphat, Sichttiefe				
Datum	pH-Wert	PO ₄ ges. (mg/l)	Sichttiefe (in m)	Anmerkungen
07.05.12	8,0	0,144	3,0	Grund- und Oberflächenwasser, 2000 L EMa-Erstbeimpfung. Ab 24.5.12: Einleitung von rd. 9000 m ³ phosphathaltigen Arteserwassers (Tiefbrunnen Waldbad); PO ₄ -Wert Arteser: 0,45 mg/L
07.06.12	8,15	0,143	3 > 2	26.5.12: Bepflanzung der Renaturierungszone 15.6.12: Eröffnung Waldbad
12.07.12	9,0	0,099	1,0	Phosphat als Nahrung für Algen, Mikroorganismen und Pflanzen, hoher pH-Wert -> Reduzierung Stoffwechsel EM
03.08.12	9,6	0,187	0,3	1.8.12: Algenblüte, Sperrung Bad Algenphosphat geht in das Wasser, Behandlung mit 750 kg EMa getränktes Zeolith + 600 Dangos + 440 L EMa + 10 L Teichpflege Plus
14.09.12	8,0	0,087	1,5	1.9.12: Wiederöffnung Bad
15.10.12	7,8	0,052	3,0	Keine Algen im Wasserkörper, Wasserpflanzen -> Winterruhe

Angaben PO₄ Hochschule Magdeburg-Stendal

Richtwert für PO₄: 0,02 mg/L, ab diesem Wert finden Algen genügend Nahrung zur Vermehrung (Angabe HS Magdeburg) zum Vergleich: Aquarien-Richtwert für PO₄: 0,5 mg/l; Grenzwert PO₄ gem. Trinkwasserverordnung: 6,7 mg/l

Im Vergleich zum Vorjahr und im Ausblick auf 2013 lässt sich eine Verbesserung der Gewässersituation hinsichtlich einer Reduzierung von Phosphat und Algenwachstum prognostizieren.

Algenproblematik Waldbad, Veränderungen 2011-2012, Ausblick 2013		
2011	2012	Prognose 2013
Waldbad rd. 2 Monate geschlossen wg. Blaualgen (August bis Ende der Badesaison Ende September)	Waldbad 1 Monat geschlossen wg. Blaualgen	Waldbad ohne Unterbrechung geöffnet
Hoher Anteil an Algen auch am Saisonende, Wasser wird im Oktober abgelassen	Geringer Algenbestand am Ende der Saison, Wasser verbleibt künftig im Bad	Saisonal schwankender Algenbestand, jedoch durch EM Behandlung in einem gewässerökologisch verträglichen Maß
Es steht ausreichend Phosphat für die Blaualgenreproduktion zur Verfügung	Es steht weniger Phosphat für die Baualgrenreproduktion zur Verfügung	Es steht wenig Phosphat für die Baualgrenreproduktion zur Verfügung

5.3 Kosten Gewässersanierung mit EM, Kostenvergleich zu konventionellen Methoden

Kosten und Mengenbedarf EM pro m² Sediment, pro m³ Wasser

1 Liter EMa	kostet ca. 1 Euro (bei Selbstherstellung)	reicht für 1–3 m ³ Wasser
25 kg Zeolith	kostet ca. 10 Euro (1 kg 0,40 Euro) und	reicht für ca. 5 m ² Teichboden
1 Liter Teichpflege Plus*	kostet ca. 20 Euro	reicht für 100 m ³ Wasser

*reine Photosynthesebakterien,
Einsatz bei stark belasteten Teichen

Kostenvergleich

Als Vergleich der Kosten, die bei der konventionellen Gewässersanierung (Entschlammung) anfallen und der Kosten, die bei einer Gewässersanierung mit EM entstehen, dienen die Maßnahmen im Pferdeteich des Gutsparks Zichtau.

Der rd. 3000 m² große Pferdeteich ist 2006 mit dem Bagger entschlammt worden. Der Schlamm wurde auf Lkw verladen und zur Deponie gebracht. Die Kosten für die konventionelle Entschlammung betragen rund 55.000 Euro.

Die Auswirkungen waren: Eingriff in Teichboden und Ufer (Beeinträchtigungen/Zerstörung von Teichrand- und Gewässerbiotopen), sukzessive Verschlechterung der Wasserqualität nach Entschlammung, erneute Schlammschichtbildung.

Die Gewässersanierung des Pferdeteichs mit EM erfolgte im Rahmen des DBU Projektes 2012.

Die Kosten der Teichsanierung mit EM beliefen sich auf rund 6.300 Euro

Die Summe setzt sich zusammen aus:

1500 Liter EMa (0,5 L/m ³)	1.500 Euro
500 kg Zeolith (20 Säcke á 25 kg) =	400 Euro
100 kg Cera Pulver =	3.200 Euro
20 Liter Teichpflege Plus	400 Euro
Arbeitsleistungen	800 Euro

Auswirkungen: Erhaltung des Biotops, Verbesserung der Wasserqualität, Abbau von Schlamm, Nachhaltige Maßnahmen durch jährliche Nachimpfung mit ca. 300 Liter EMa.

Der Kostenvergleich zeigt, dass bei der Gewässersanierung mit EM ein Bruchteil der Kosten einer konventionellen Sanierung (6.300 Euro = 11,45 % von 55.000 Euro) entstehen. Somit „rechnet“ sich der Einsatz der EM-Technologie für private wie kommunale Eigentümer von Gewässern neben ökologischen Aspekten auch aus ökonomischer Sicht.

Dieser Aspekt wird seitens der Stadt Blankenburg/Harz bestätigt, welche die EM-Technologie seit 2009 in den Brunnen der barocken Wasserachse in den Schlossgärten Blankenburg anwendet (siehe hierzu Exkurs im Anhang), wobei hier der Haupt-Kosteneinsparfaktor in der nicht mehr anfallenden Sanierung der Sandsteinbecken liegt, da keine Chemikalien mehr zur Wasserreinigung (Chlor) eingesetzt werden, die früher den empfindliche Stein angriffen und schädigten.

Kostenaufstellung
Jörg Hübner, Zichtau

6. Vermittlung und Information

6.1 Workshops und Tagungen

Die Vermittlung und Information über die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der EM-Technologie sowie über die wissenschaftlichen Herangehensweisen und Arbeitsmethoden bei Gewässeruntersuchungen standen im Fokus der wechselweise in Deutschland (Sachsen-Anhalt) und Litauen abgehaltenen Workshops und Tagungen.

Der 1. Workshop im DBU-Projekt Gewässersanierung in Gut Zichtau und Gut Aštrioji Kirsna fand vom 12.-18. März 2012 in Litauen als Qualifizierungsmaßnahme "Pro Water Europe – Professional Trainer's Workshop on New Approaches and Technologies in Horticulture and Water Rehabilitation" des EU Förderprogramms Leonardo Da Vinci Mobilität statt. Zur Vorbereitung dieses Workshops trafen sich Anfang November 2011 die deutschen Teilnehmer auf Gut Zichtau um Inhalt und Ziele des Projektes zu besprechen. Bei dem anschließenden Kurzbesuch Litauens vom 7.-9.11.2011 mit 4 Vertretern aus Deutschland (HORTEC, EM e.V., GnD) wurden diese den litauischen Partnern vorgestellt und bei einer Ortsbesichtigung von Gut Aštrioji Kirsna die beantragten Maßnahmen überprüft.

Vom 10.-12. Mai 2012 folgte dann der 2. Workshop in Zichtau.

Beide Workshops standen im Zeichen von Praxisschulungen (Gewässerproben in Litauen, Einbringen EMA und Dangos in Zichtau), Beiträgen und Diskussionen zur EM-Technologie und zu Gewässern. Die zentralen Fragestellungen lauteten: Welche Probleme gibt es bei der Erhaltung und Pflege von Gewässern vor allem in historischen Parkanlagen? Welche Methoden und Maßnahmen eignen sich zur (Gesund)erhaltung und nachhaltigen Entwicklung von Gewässern unter ökologischen und denkmalpflegerischen Aspekten am besten?

Die beiden Tagungen – die erste vom 10.-12.9.2012 in Vilnius, die zweite und abschließende vom 22.-24.10.2012 auf Gut Zichtau – vertieften die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Projekt und stellten sie einem größeren Teilnehmerkreis vor. Übergeordnete Beiträge, z. B. zu Wasser in der Gartenkunst, und Impulsreferate, u. a. zu den Möglichkeiten und Chancen der Anwendung von EM-Technologie in den Parkanlagen der Gärtenträume - Historischen Parks in Sachsen-Anhalt, rundeten die Tagung ab.

Ganztägige Exkursionen zu Parkanlagen mit Gewässern, begleitet durch orts- und sachkundige Ausführungen zu deren Situation und Pflege, ergänzten die Workshop- und Tagungsprogramme.

An den Workshops und Tagungen im DBU-Projekt nahmen deutsche und litauische Fachleute aus den Bereichen Gartenbau, Denkmalpflege, Stadtentwicklung, Wasser- und Landwirtschaft und Gesundheit teil. Dadurch entstand ein natur- und kulturwissenschaftlicher Austausch und Wissenstransfer auf europäischer Ebene, der sich auch nach Projektende, bspw. durch Hineinnahme des Themas in weitere Seminare und neue Projekte, fortsetzen wird.

Das Projekt wurde bereits bei anderen Veranstaltungen zur Gewinnung von Interessenten und zur weiteren Verbreitung vorgestellt; so am 18.2.12 beim Seminar „Natur im Garten – Gartenland Altmark“ mit Verantwortlichen aus Sachsen-Anhalt und dem Umweltschutzverein Bürger und Umwelt (Natur im Garten) aus Niederösterreich sowie beim Werkstattgespräch des Gärtenträume e. V. am 20.11.12 mit Parkeigentümern und Behördenvertretern auf Gut Zichtau.

☞ Ausführliche Protokolle zu den Workshops und Tagungen finden sich im Anhang

6.2 Mobiler Planungsassistent (MOPLAS)

Der Mobile Planungsassistent (MOPLAS) entstand als Beitrag der interdisziplinären Arbeitsgemeinschaft (Arge MOPLAS) im Jahr 2006 zum Wettbewerb 7 „Mobile Lösungen mit Informationstechnologien“ aus dem Sonderprogramm zum Aufbau der Informationsgesellschaft in Sachsen-Anhalt. Die Realisierung wurde mit Mitteln des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt und der Europäischen Union (Förderprogramm EFRE) gefördert, zu gleichen Teilen durch die Antrag stellenden Partner der interdisziplinären Arge MOPLAS finanziert und vom Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Referat Gartendenkmalpflege, fachlich begleitet.

Mit MOPLAS sollen mobilitätsbedingte Kommunikationsbarrieren in den umfangreichen Datenerfassungs- und Abstimmungsprozessen im Bereich Pflege und bauliche Wiederherstellung von historischen Parks reduziert werden. Alle Akteure einer historischen Parkanlage sollen in die Lage versetzt werden, ihre Planungs- und Pflegeentscheidungen an einem Ort zu treffen, der den größtmöglichen Realitätsbezug aufweist – nämlich direkt im Park.

Im Zentrum der Anwendung steht ein webfähiges Geografisches Informationssystem (GIS), welches allen Handelnden einer Parkanlage über das Internet zur Verfügung steht (www.moplas.de oder www.grandtour-gartenreise.de/ moplas-Login) und jedem Zugang zu den aktuellsten Informationen gewährt. Eine Zugriffsrechtsteuerung ermöglicht dabei die nutzergerechte Zuweisung von einzusehenden Informationen und den Umfang anzuwendender Funktionen. Über Schnittstellen können die Daten auch in andere Datenbanksysteme exportiert werden.

MOPLAS kann aufgrund seines modularen Aufbaus im Bereich der Fachschalen individuell gestaltet werden. Für Parks und Freiräume stehen folgende Fachschalen zur Verfügung:

- Baumkataster
- Gebäude
- Grünflächen
- Geophyten
- Grünteilflächen
- Gartenarchäolog. Untersuchungen
- Mobiliar
- Sichtachsen
- Zielplanung
- Parkbereiche
- Anlagengenesse
- Gehölz
- Gartendenkmalverzeichnis
- Skulptur & Kleinarchitektur

Im Gutspark Zichtau wurden exemplarisch die Kastanienbäume der gleichnamigen Allee und der Pferdeteich (beide mit EM behandelt) in die GIS-gestützte Datenbank eingepflegt. Zur Anwendung kamen die Fachschalen „Gehölz“ und „Grünteilflächen“, worunter auch Parkgewässer erfasst werden.

In der Fachschale „Gehölz“ sind neben den allgemeinen Daten zum Grundstück alle wesentlichen Merkmale des Gehölzes erfasst, wie Art, Stamm- und Kronendurchmesser, Höhe, Einschätzung der Vitalität. Unterteilt in 4 Reitern können weitere, detaillierte Angaben zum Zustand des Baumes gemacht werden. Zu den abschließenden Standortdaten gehören Aussagen zum Pflegezustand und zum Maßnahmenbedarf des Baumes.

Grundlage für die GIS-gestützten Einträge im Gutsark Zichtau bildet ein georeferenziertes Luftbild (DOP 20, Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVerGeo) Sachsen-Anhalt, Stendal) im Maßstab 1:10000 mit Lagestatus 110 [G/K RD-83 (3. Ein Einstellen des Luftbildes/der Karte im Lagestatus ist für eine Koordinaten-genaue Darstellung notwendig.

Datenspezifikation	
Bezeichnung	Landesluftbildsammlung - DOP20
Datenart:	blattschnittfreie georeferenzierte Rasterdaten
Inhalt:	Auflösung 20 cm x 20 cm / Pixel
Georeferenzierung:	Lagestatus: LS110 AdV-CRS-Registry: DE_RD-83_3GK4 EPSG-Code: 31468
Räumliche Gliederung:	Rechteck; siehe „Übersicht_Datenabgabe.pdf“
Auflösung:	500 L/cm
Datenformat:	TIFF 24 Bit
Datenträger:	CD-ROM (ISO 96609)

Exportauftrag Rasterdatenserver

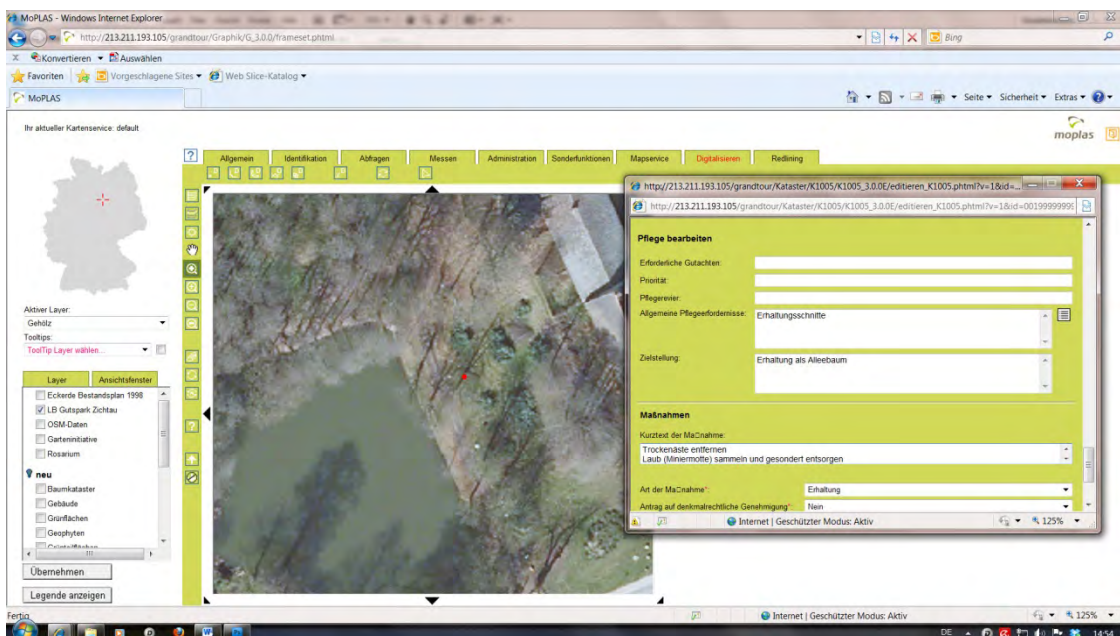
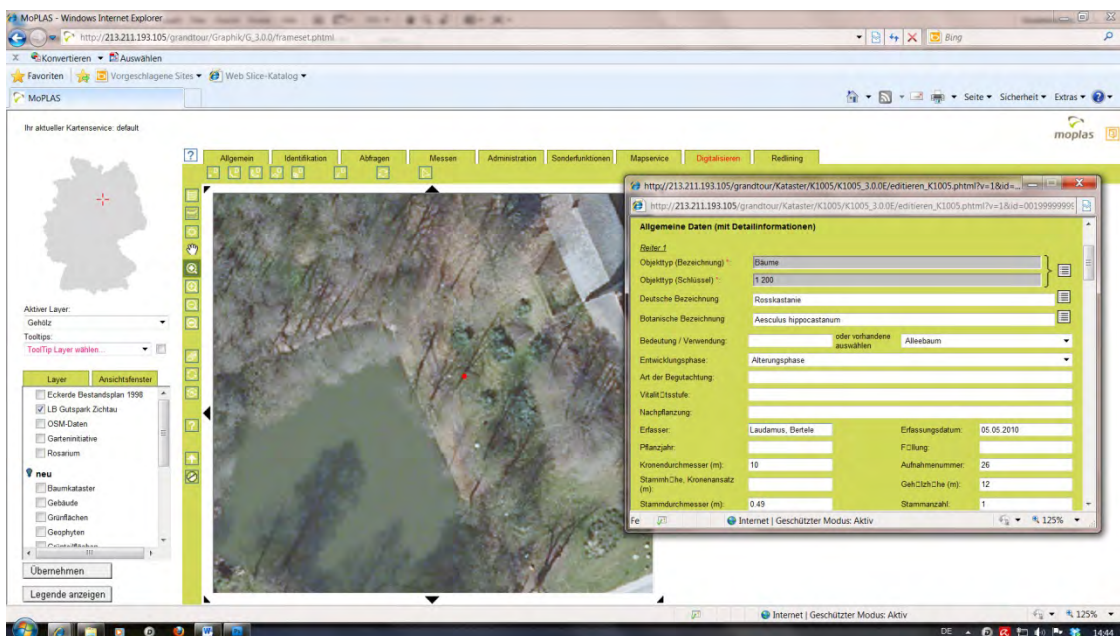
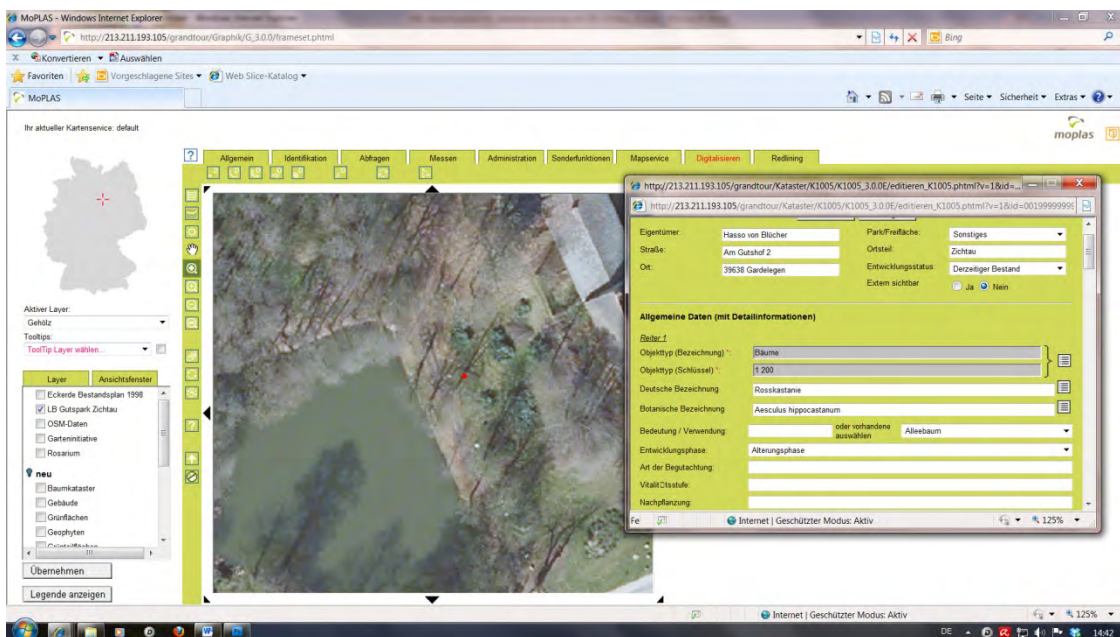
Auftragsnummer :	5010840_12
Nr./Produkt/Layer :	1/ DOP20/ DOP2009;
Bildformat :	TIFF
Koordinatensystem :	3GK4-RD83 (EPSG: 31468)
Maßstab :	1 : 10.000
Boden-/Dateiauflösung :	500,0 l/cm
Flächeninhalt :	4 km ²
Polygonpunkte :	siehe unten

Polygonpunkte	Rechtswert	Hochwert
1	4451343.15	5829566.55
2	4453343.15	5829566.55
3	4453343.15	5831566.55
4	4451343.15	5831566.55
5	4451343.15	5829566.55

Daten Luftbild DOP20 Zichtau im 2 x2 km Raster, M. 1:10.000
DOP = Digitales OrthoPhoto

Nachfolgend Screenshots der digitalisierten Kastanien der Allee am Pferdteich:





6.3 Websites, Flyer

Zur Vorstellung und Verbreitung der Projektinhalte gehören neben den bereits thematisierten Foren wie Workshops und Tagungen auch Internetauftritt und Druckerzeugnisse wie Flyer und Postkarten.

Die Vollversion des Berichts wird sowohl in gedruckter Form als auch zum kostenlosen Download (pdf Dokument) in die Datenbank des Hornemann Institut und auf den Webseiten der Garteninitiativen und der beteiligten Projektpartner bereit gestellt:

- Hornemann Institut, www.hornemann-institut.de/e-Publication/Projekte
- gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., www.gartenakademie-sachsen-anhalt.de/Downloads
- Gartennetz Deutschland e. V., www.gartennetz-deutschland.de mit Verweis/Verlinkung zur gARTenakademie Webseite
- Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt e. V. www.gartentraeume-sachsen-anhalt.de/Veroeffentlichungen
- EM e. V., www.emev.de/Medien

Der **Flyer** wurde zur Abschlussstagung in Zichtau im Oktober 2012 erstellt. Er liegt in den Räumen der gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V., Am Gutshof 2, 39638 Gardelegen, zur Mitnahme aus.



7. Resümee, Ausblick

☞ Fazit Anwendung EM-Technologie

Ein durchschlagender Erfolg bei der Teichsanierung mit EM konnte in dem limitierten Zeitraum von 1 Jahr Projektlaufzeit (und betrachtet man den Zeitraum des Einbringens bis zur Winterruhe von nur 6 Monaten, Mitte April bis Ende September 2012) nicht bescheinigt und anhand der wissenschaftlichen Untersuchungen durch die Experten der Hochschule Magdeburg auch nicht bestätigt werden. Nachgewiesen werden konnte jedoch eine Reduzierung der Schlammstärke und ein Rückgang des Algenbesatzes insbesondere im Schlossteich und in der ‚Pferdeschwemme‘ verbunden mit einer erstaunlich niedrigen Phosphatbelastung dieser Gewässer trotz des Einleitens phosphathaltigen Grundwassers. Auch im Waldbad konnte ein Teilerfolg erzielt werden, was die Blaualgenproblematik in Korrelation mit der Schließung des Bades aus eben diesen Gründen anbelangt. So war das Bad 2011 ab August bis zum Ende der Saison geschlossen, 2012 ‚nur‘ im Monat August. Bei der Gewässersanierung mit EM ist Geduld gefragt. Unter Berücksichtigung der klimatischen Voraussetzungen in Mittel- und Osteuropa (Litauen) für EM sollten mindestens 2 Jahre eingeplant werden, um messbare Erfolge hin zu langfristig stabilen gesunden Gewässerbiotopen nachweisen zu können. Die Erfahrungen aus diesem Projekt lassen jedoch erkennen, dass bestimmte EM-Produkte bei der vorliegenden Gewässerproblematik (Verschlammung, Algen) am Erfolg versprechendsten sind. Dazu gehört insbesondere EMA getränktes Zeolith, welches fest im Sediment verankert seine positive Wirkung nachhaltig und effektiv entfalten kann, ohne dass ein vorzeitiges Ausschwemmen die Wirkung zunichte macht.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass:

- ... EM die positiven Teichbakterien unterstützen und krankheitserregende Mikroben unterdrücken
- ... EM zu einer schnellen Eliminierung von schädlichen Zwischenprodukten beim Abbau von organischer Substanz (Nitrit, Ammonium, org. Säuren) beitragen
- ... EM die Fischgesundheit fördern
- ... EM schonend mit (historischer) Bausubstanz umgehen und im Gegensatz zu Chlor und anderen Chemikalien keine Weichgesteine wie Sandstein angreifen, und mit EM im Gegensatz zu schwerer Technik, Böden, Flora und Fauna nicht zerstört bzw. nachhaltig beeinträchtigt werden
- ... EM im Vergleich zu den Kosten, die bei Sanierung/Reinigung der Gewässer mit Chemie und konventioneller Entschlammung entstehen (> Kosten Maschinenstunden, Kosten für Abfuhr des ausgebaggerten Materials, in der Regel Sondermüll), wesentlich kostengünstiger ist

☞ Vermittlung und Verbreitung EM-Technologie, Fortführung 2013

Die EMA-Produktion in Zichtau wird 2013 mit 2 Fermentern fortgeführt, somit gibt es die doppelte Menge pro Woche (440 Liter statt 220 Liter). Wie bereits erwähnt hat sich mit EMA getränktes Zeolith bei der Teichpflege am besten bewährt, daher wird 2013 verstärkt Zeolith und auch BioTeichpflege plus (reine Photosynthesebakterien) in den Gewässern in Zichtau eingesetzt. Die im Juni 2012 angepflanzten Wasserpflanzen im Waldbad werden weiter wachsen und somit einen erhöhten Beitrag zur Sauerstoffanreicherung und Wasserreinigung leisten.

Im Waldbad Zichtau wird es künftig keine neuen Einträge mit phosphathaltigem Wasser durch den Tiefbrunnen geben, da das Wasser im Winter nicht mehr abgelassen wird und im Bad verbleibt. Ein gegebenenfalls notwendiger ergänzender Wasserzulauf während der Badesaison erfolgt ab 2013 entweder über den angrenzenden Bach oder durch Einleitung von Trinkwasser (Anm.: die Oberflächengewässer im Zichtauer Raum sind nur gering phosphatbelastet, das Trinkwasser kommt vom Wasserwerk Wiepke und entspricht den strengen Vorgaben der Trinkwasserschutzverordnung). Noch mehr Sauerstoff und Wasserbewegung verspricht man sich durch den geplanten Einbau einer Fontäne und die Vervollständigung des Bachlaufs mit Kiesfilterschicht.

Im Februar 2013 ist ein gemeinsamer Termin mit der Hochschule Magdeburg-Stendal, der Stadt Gardelegen als Eigentümer und dem Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ geben, bei dem Wasserproben im Waldbad genommen werden, die Aufschluss geben sollen wie mit der Wasserbehandlung in Bezug auf die Blaualgenproblematik weiter zu verfahren ist (ggf. Hinzugabe von Leitungswasser oder Phosphateliminierung).

Eine wichtige Aufgabe im vorliegenden Projekt betraf die Vermittlung der EM-Technologie mit dem Ziel, das Interesse für EM bei Institutionen, Vereinen, Verbänden und bei privaten Garten- und Parkbesitzern zu wecken.

Im Einzelnen hieß das:

- Vermitteln von Philosophie und Grundwissen EM
- Überprüfen der Gewässer anhand einfacher Parameter – ohne aufwändige Techniken
- Feststellen von Abweichungen und Erkennen von Veränderungen

In den wechselseitig in Litauen und Zichtau stattgefundenen Workshops und Tagungen konnte hierzu ein breites Fachpublikum und interessierte Laien angesprochen und bei praktischen Übungen, Exkursionen und Fachgesprächen die EM-Technologie vermittelt werden.

Durch die Veröffentlichung des Projektberichts auf den Webseiten von gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V., Gartenträume e. V., Gartennetz Deutschland e. V. und EM e. V. und in der online-Datenbank des Hornemann Instituts, <http://www.hornemann-institut.de/e-Publication/Projekte>, als pdf-Download sowie durch Informierung der beteiligten Partner, Ämter und Behörden über das Vorliegen des Berichts wird zur Vermittlung und Verbreitung der Projektergebnisse beigetragen.

Auch nach Ende des Projektes wird die Pflege von Gärten und Parks mit Unterstützung der EM-Technologie fortgesetzt werden. So wurde auf der DBU-Abschlusstagung am 23. Oktober 2012 in Zichtau angeregt, im März 2013 einen Workshop auf Zichtau zum Thema EM für Nutzgärten und den biologischen Pflanzenschutz am Beispiel des Küchengartens auf Gut Zichtau zu machen.

Im voraussichtlich ab Frühsommer nächsten Jahres startenden Life+ Projekt „NaTür: Natur beginnt vor der Tür“ ist beabsichtigt, das Thema EM innerhalb des Projektthemas Umweltkommunikation und Information zu etablieren und exemplarisch in ausgewählten Gärten und Parks anzuwenden.

Und auch im grundtvig Lernpartnerschaften Projekt „Parks und Gärten in Europa – Wege zur Umwelterziehung“ (Parks and Gardens in Europe, Paths towards Environmental Education), welches mit Partnern aus 6 europäischen Ländern (Litauen, Estland, Polen, Kroatien, Österreich, Deutschland) über 3 Jahre 2012 -2014 läuft, ist es möglich, das Thema EM zu verankern. Lehrreich und spannend ist dabei das Kennenlernen der unterschiedlichen Erfahrungen und Herangehensweisen der Partnerorganisatoren in Bezug auf die Entwicklung von Gärten und Parks, u. a. hinsichtlich ökologisches Gärtnern, traditionelle Gartenarbeit und Gartentechniken sowie Heilung durch Gartenarbeit – die EM-Technologie kann diese Themen sinnvoll ergänzen.

8. Zusammenfassung/Summery

Gewässersanierungen mit konventionellen Methoden, wie die Entschlammung mit schwerer Technik oder der Einsatz von Chemie zur Wasserreinigung, beeinträchtigen bzw. zerstören Flora und Fauna und verursachen Schäden an Wegen und baulichen Einrichtungen. Gefragt ist eine Gewässerpflege, die auf die speziellen Anforderungen in historischen, denkmalgeschützten Parkanlagen Rücksicht nimmt und schonend mit den natürlichen Ressourcen umgeht. Positive Erfahrungen mit Effektiven Mikroorganismen (EM), unter anderem in der Wasseranlage der historischen Schlossgärten Blankenburg/Harz, veranlasste die gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V. ein Projekt zu initiieren, welches sich dem Thema Gewässersanierung mit der EM-Technologie widmet.

Ziel des Projektes „Gewässersanierung in Gut Zichtau und Gut Aštrioji Kirsna (Litauen) unter modellhafter Anwendung der EM-(Effektive Mikroorganismen)Technologie“ war, Nutzen und Wirkung von Effektiven Mikroorganismen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gesunder Gewässer modellhaft in zwei historischen Parkanlagen – Zichtau und Aštrioji Kirsna – und vergleichend in zwei europäischen Ländern – Deutschland und Litauen – zu erproben und in ihrer Relevanz für gartendenkmalpflegerische Belange zu untersuchen.

Da die Anwendung von Effektiven Mikroorganismen in Gewässern ein vergleichsweise junger Zweig der EM-Technologie ist, zu dem noch keine wissenschaftlich fundierten Untersuchungen vorliegen, ist die Erprobung der EM-Technologie in den Gewässern von Zichtau und Aštrioji Kirsna durch die Hochschule Magdeburg · Stendal, Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, wissenschaftlich begleitet worden. Neben dem Einsatz von Effektiven Mikroorganismen und denkmalpflegerischen Maßnahmen mit Wasserbezug - Wiederherstellung Wasserfall, Brücken und Wegeanschlüsse - sind wasserbauliche Maßnahmen wie die Schaffung von Renaturierungszonen mit Wasser- und Teichrandpflanzen umgesetzt worden.

Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der EM-Technologie und die wissenschaftlichen Herangehensweisen und Arbeitsmethoden bei Gewässeruntersuchungen standen im Fokus der wechselweise in Sachsen-Anhalt und Litauen abgehaltenen Workshops und Tagungen.

Zichtau: Ausgangssituation – Maßnahmen - Bewertung

Gut Zichtau liegt im Altmarkkreis Salzwedel in Sachsen-Anhalt und ist Anfang 2010 der Hansestadt Gardelegen eingemeindet worden. Im Ort leben rund 260 Einwohner. Mitte der 1990er Jahre kaufte Hasso von Blücher Gut Zichtau und ließ die Gebäude und den Park denkmalgerecht wiederstellen. Seit März 2011 hat die Gartenakademie Sachsen-Anhalt ihren Sitz auf Gut Zichtau; zahlreiche Veranstaltungen rund um das Thema Gartenbau und Gartenkunst, Pflege und Entwicklung historischer Parks und Garten beleben seither die Anlage.

Die mit EM behandelten und wissenschaftlich untersuchten Gewässer in Zichtau betrafen den Pferdeteich, den Schlossteich, das Wasserbecken ‚Pferdeschwemme‘ und die Kastanienallee im Gutspark Zichtau sowie das Waldbad Zichtau. Der als Kulturdenkmal des Landes Sachsen-Anhalt ausgewiesene Gutspark Zichtau besitzt ein ausgeklügeltes System an Teichen, Gräben und Quellen. Fehlende Instandhaltung und nicht mehr funktionstüchtige Wehre führten teilweise zu einer Versumpfung des Geländes und zu einer Veränderung des Wasserregimes. 2011/12 sind einige Gräben beräumt und Wehre wieder instand gesetzt worden. Der Schlossteich ist 2011 entschlammt worden. Das Waldbad Zichtau ist einer von ehemals drei Karpfenteichen des historischen Gutes Zichtau. 1969 als Naturfreibad eröffnet, ist es 1992/93 umfassend modernisiert worden. 2010 erfolgte ein kompletter Austausch des Beckenbodensediments mit Sand und Kies aus der Region. Durch die Speisung des Waldbades mit Grundwasser aus artesischer Quelle, welches stark phosphathaltig ist, kam es 2011 und 2012 zu einem starken Blaualgenwachstum, in Folge dessen das Bad während der Saison geschlossen werden musste.

Zur Sanierung der Zichtauer Gewässer sind insgesamt 6.520 L EMa (davon 3.520 Liter aus eigener Herstellung) im Projektzeitraum eingebracht worden. Die Gewässer erhielten außerdem 130 kg

Keramikpulver, 890 kg EMa getränktes Zeolith sowie 1400 Stück Dangos. Zur Stärkung der Abwehrkräfte der Bäume gegen die Rosskastanien-Miniermotte wurden außerdem in den Wurzelraum der 16 Kastanien der Allee am Pferdeteich insgesamt 650 kg Bokashi Schwarzerde eingebracht. Die Nachbeimpfung der Teiche im Gutspark und des Waldbades Zichtau erfolgte ab Mai bis Ende September 2012 aus vor Ort hergestelltem EMa, alle 8 Tage 220 Liter durch Jörg Hübner, Mitglied im Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V..

Die Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen im Waldbad umfassten die Entnahme des Beckenbodensediments in einer Stärke von ca. 10 cm (Blualgenschicht), die Umgestaltung der Insel und die Anlage einer Renaturierungszone mit Wasser- und Teichrandpflanzen sowie den Einbau einer Wasserpumpe zur Verbesserung der Wasserzirkulation. Zur Wiederherstellung des Wasserfalls sind historische Postkarten ausgewertet und Planskizzen erstellt worden. Die bei der Freilegung im Sommer 2012 gefundenen originalen Steinplatten und Trägersteine sind für beim Aufbau größtenteils wieder verwendet worden.

Durch die Hochschule Magdeburg-Stendal sind die Gewässer in Zichtau wissenschaftlich untersucht und vor und nach dem Einbringen von Effektiven Mikroorganismen bewertet. Eine besondere Aufmerksamkeit erhielt die Blualgenproblematik im Waldbad. Bei der mikrobiologischen Voruntersuchung des Waldbades Ende August 2011 waren 92% der untersuchten Biomasse den Blualgen zugeordnet und als Hauptvertreter die Art *Aphanizomenon flos-aquae* (Blaugrüne Alge) festgestellt worden.

Der wichtigste Parameter bei den Wasseruntersuchungen war der Phosphatgehalt, da er als maßgebend für das Algenwachstum zu bewerten ist. Dagegen hat die Konzentration von Eisen eine große Bedeutung für das Trübungsverhalten in Badegewässern. Die mögliche Belastung mit Nitrat ist neben den hydrogeologischen Bedingungen und der Art der Nutzung des Bodens stark von der aufgebrauchten mineralischen und organischen Düngemittelmenge abhängig. Eine Bestimmung von Nitrat war daher für eine Gesamtbetrachtung der Wasserqualität in Untersuchungsgebiet unerlässlich. Weitere Parameter der Wasseruntersuchungen waren Natriumgehalt, pH-Wert, elektrische Leitwert und Chlorophyll-a Gehalt.

Bei den Bodenuntersuchungen ging man vor allem der Frage nach, wie viel Phosphor sich mit dem Absinken der Algenmasse im Winter summiert hat und in welchen Sedimenttiefen es lagert. Die Sedimente wurden hinsichtlich des Wasser- und Phosphorgehalts, Biomasseverteilung, Schwermetall- und Schadstoffbelastungen und Kiesschichtenverteilung analysiert. Bei den Schwermetallen wurden die Elemente Cadmium, Nickel, Blei, Zink, Kupfer, Chrom und Quecksilber wegen ihrer toxischen Eigenschaften und ihrer projektrechtlichen Bewandnis untersucht. Dafür sind Proben aus dem Oberboden aus einer Tiefe von 0 - 20 cm entnommen worden. Beim Schloss- und Pferdeteich führte man außerdem eine Schlammtiefenuntersuchung mittels Sonarscan-Verfahren durch. Die Daten sind mit dem GIS-Programm ArcGIS digital in eine Karte übertragen worden; die Auswertung von Tiefenprofilen erfolgte mit dem Programm HumViewer.

Die Phosphatgehalte waren durch Befüllung des Waldbades mit Arteserwasser im Frühjahr 2012 sehr hoch, günstige Ausgangssituation für ein erneutes Algenwachstum. Die Phosphatminimierung im Waldbad sank von 0,144 mg/L im Mai auf 0,057 mg/L im September. Anpflanzungen im Inselbereich waren erfolgreich, mit besseren Startbedingungen für die Vegetationsperiode 2013 (Sauerstoffproduktion, Plankton-Diversität) ist zu rechnen. Ein Verdünnungseffekt durch Niederschlag tritt im Winterhalbjahr auf. Ein direktes Konkurrenzverhalten von EM-Bakterien und Blualgen war in diesem Projekt wissenschaftlich nicht sicher zu beweisen, eine vergleichbare Frühjahrsphase fehlte. Blualgentoxine traten aber im Waldbad nicht auf.

Im Schlossteich kam es trotz phosphathaltigem Wasser aus dem Arteserzulauf zu keiner Algenmassenentwicklung. Durch die Anwendung der EM-Technologie waren keine negativen Folgen feststellbar. Effektive Mikroorganismen können möglicherweise durch Zeolith-Granulat auf dem Teichboden „überwintern“ und im nächsten Jahr ihre Wirkung fortsetzen. Für das Waldbad ist empfehlenswert, keinen Wasserzulauf über den artesischen Brunnen mehr zu tätigen und eine weitere Belüftung über Umwälztechnik einzurichten.

Aštrioji Kirsna: Ausgangssituation – Maßnahmen - Bewertung

Dorf und Gut Aštrioji Kirsna liegen ca. 130 km südwestlich von Vilnius (Litauen) an der Grenze zu Polen. Seit dem frühen 20. Jahrhundert wird auf Gut Aštrioji Kirsna Landwirtschaft betrieben; seit 2001 durch die Brüder Naglis und Nerijus Narauskas mit rund 460 Milchkühen und 200 Kälbern.

Die 11 Teiche im Gutspark Aštrioji Kirsna mit einer Wasserfläche von insgesamt 1,58 Hektar bilden eine einzigartige Teichlandschaft. Die Teiche sind miteinander durch Staustufen verbunden, weisen Tiefen zwischen 0,5 und 2 m auf und sind teilweise stark verschlammte. Die letzte umfangreiche Gewässersanierung erfolgte Mitte der 1960er Jahre. Im Zuge der Brücken- und Parkwegesanierungen sind einige Teiche 2011/12 abgelassen worden. Gewässerprobleme entstehen vorrangig durch die Einleitungen aus der landwirtschaftlichen Nutzung (überwiegend durch das Aufbringen der Gülle auf die Felder (und darüber in das Grundwasser) und von ungeklärten Abwässern aus dem Dorf.

Daher stellte die Behandlung des Futters und der Ställe mit Effektiven Mikroorganismen eine wichtige Ergänzung neben der Teichsanierung - exemplarisch an 1 Teich - dar.

Insgesamt sind knapp 13.000 Liter EMa für die Gewässersanierung und die Tiergesundheit eingesetzt worden. Neben 650 kg Bokashi wurden dabei pro Fütterung der 460 Milchkühe und der 200 Kälber 25 L EMa dem Futter über eine Dosierbox beigemischt, 50 ml pro Kuh und 5 ml pro Kalb. Weiterhin wurden 60 Stück EM-X Keramik-Pipes in die Teichüberläufe installiert. Durch die Gutsbesitzer sind außerdem wasserbauliche und denkmalpflegerische Maßnahmen veranlasst worden; dazu gehörte insbesondere die Wiederherstellung von Brücken und Parkwegen.

Die chemischen Untersuchungen der Parkgewässer von Gut Aštrioji Kirsna erfolgten im Frühjahr 2012 unter Leitung von Dr. Bernd Feuerstein, Hochschule Magdeburg-Stendal, und Prof. Dr. Mindaugas Rimeika, Vilnius Gediminas Technical University. Dabei sind die Nährstoffbelastung im den Gutsparkteichen sowie einzelne Teichsedimente auf eine mögliche Schwermetallbelastung untersucht. Die Werte für Nitrat und Phosphat lagen in den drei untersuchten Teichen relativ hoch, so dass Algenmassen- oder Verkräutungsentwicklungen während der Sommermonate wahrscheinlich sind. Es wurden aber keine signifikanten Schwermetallbelastungen in den Sedimenten ermittelt.

Fazit

Bei der Gewässersanierung mit Effektiven Mikroorganismen ist Geduld gefragt. Unter Berücksichtigung der klimatischen Voraussetzungen in Mittel- und Osteuropa (Litauen) sollten mindestens 2 Jahre eingeplant werden, um messbare Erfolge hin zu langfristig stabilen gesunden Gewässerbiotopen nachweisen zu können. Die Erfahrungen aus diesem Projekt lassen jedoch erkennen, dass bestimmte EM-Produkte bei der vorliegenden Gewässerproblematik (Verschlammung, Algen) am Erfolg versprechendsten sind. Dazu gehört an erster Stelle, EMa getränktes Zeolith, welches fest im Sediment verankert seine positive Wirkung nachhaltig und effektiv entfalten kann, ohne dass ein vorzeitiges Ausschwemmen die Wirkung zunichtemacht.

In Aštrioji Kirsna liegen für weitergehende Aussagen der Gesamtsituation nicht genügend Daten über das Untersuchungsgebiet in vor. Als positiv zu betrachten waren die Untersuchungen der Teichsedimente. Die Schwermetallkonzentrationen lagen alle unter den gesetzlichen Grenzwerten. Empfohlen wird eine Weiterbehandlung der Ställe und des Tierfutters mit EM, um bei den Ursachen der hohen Nährstoffbelastungen (Gülle) anzusetzen.

Summary

Conventional methods of restoring water bodies, such as sludge removal using heavy technology or chemical means of water purification, impact on or destroy flora and fauna and cause damage to footpaths and buildings. Maintenance concepts are needed for water bodies which take account of the specific demands of historical parks and enable careful stewardship of natural resources. Positive experiences with effective microorganisms (EM), e.g. in the water features of the historical palace gardens in Blankenburg/Harz, led the Garden Academy Saxony-Anhalt to initiate a project dedicated to the use of EM technology in the restoration of water bodies.

The project “Restoring waters in historical parks of Zichtau Manor, Saxony-Anhalt (Germany) and Aštrioji Kirsna Manor, Lazdijų District (Lithuania) under the exemplary application of EM (Effective Microorganisms) Technology” aimed at investigating the benefits and effects of EM in the context of sustainably developing healthy waters and to test the relevance of this approach for the preservation of historic gardens. Two historic parks (Zichtau and Aštrioji Kirsna) in two European countries served as a pilot study.

The application of EM in water bodies is a comparatively recent branch of EM technology; as such it has not yet been thoroughly investigated at a scientific level. The test of EM technology in the waters of Zichtau and Aštrioji Kirsna was therefore accompanied by research carried out at Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences, Department of Water and Waste Management. Apart from using EM, the project also implemented water-related conservation measures such as the restoration of waterfalls, bridges and path connections, as well as hydraulic engineering such as the establishment of renaturation zones with aquatic and marginal plants.

Workshops and conferences were held in Saxony-Anhalt and Lithuania, respectively, focusing on the basis and application of EM technology, on scientific approaches and on applied methods in water investigation.

Zichtau: Starting point – measures - evaluation

Zichtau estate is in the Altmark district of Salzwedel in Saxony-Anhalt and was incorporated into the Hanseatic City of Gardelegen in early 2010. About 260 people live in the village. In the mid-1990s Hasso von Blücher bought the estate and had the buildings and the park restored in line with requirements of historic monument preservation. The Garden Academy Saxony-Anhalt has been based at Zichtau manor since 2011; numerous events in the fields of gardening, garden art and maintenance and development of historic parks and gardens have since enlivened the manor.

In Zichtau, several water bodies were treated with EM and scientifically monitored. They were the horse pond, the manor pond, the “Pferdeschwemme” water basin, the chestnut avenue in Zichtau manor park, and Zichtau forest pool. Zichtau manor park, which was designated a cultural monument by the state of Saxony-Anhalt, has a sophisticated system of ponds, ditches and springs, but lack of maintenance and dilapidated weirs led to changes in the water regime and caused parts of the area to become marshy. In 2011/12 some ditches were cleared and the weirs were reinstated. The manor pond was de-silted in 2011. Zichtau forest pool is one of three former carp ponds of historic Zichtau estate. The pool was opened in 1969 as a natural outdoor pool and comprehensively modernised in 1992/93. In 2010 the bottom sediment was replaced with sand and gravel from the region. The forest pool is fed by groundwater from an artesian well which is high in phosphate; this led to strong growth of blue algae in 2011 and 2012 which forced the pool to close during the season.

To refurbish the waters at Zichtau, a total of 6,520 litres of EMa were introduced during the project period (of which 3,520 litres were self-produced). The waters also received 130 kg of ceramic powder, 890 kg of EMa-soaked zeolith and 1,400 dangos. In order to strengthen their resistance to the chestnut mining moth, a total of 650 kg of Bokashi black soil was added to the root area of the 16

chestnut trees surrounding the horse pond. The second treatment of the ponds and Zichtau forest pool was carried out by Jörg Huber, a member of the “Friends of Zichtau Forest Pool Association”, from May to late September 2012 using locally produced EMa every 8 days.

Restoration and renaturation measures in the forest pool comprised the removal of the top 10 cm of the bottom sediment (blue algae layer), the re-design of the island and the introduction of a renaturation zone with aquatic and marginal plants. A water pump was also installed to improve circulation. Historic postcards were used and plan sketches drawn up to rebuild the waterfall. Construction made use of most of the original stone slabs and supporting stones that were found during exposure in summer 2012.

Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences investigated the waters in Zichtau scientifically and evaluated them before and after the introduction of EM. Particular attention was paid to the blue algae problem in the forest pool. A microbiological initial assessment of the forest pool in late August 2011 showed that 92% of the biomass investigated could be classed as blue algae, with the species *Aphanizomenon flos-aquae* (blue green algae) emerging as the main representative.

Phosphate content was the most important parameter in the water investigations as this is decisive for algal growth. The concentration of iron in contrast is significant for clouding of bathing waters. Nitrate loads not only depend on hydrogeological conditions and soil use, but also on the amount of mineral-based and organic fertilizer applied. It was therefore essential to determine nitrate loads in order to arrive at a holistic assessment of water quality in the area investigated. The water quality assessment also tested for sodium content, pH value, electric conductivity and chlorophyll-a content.

Soil studies primarily set out to establish how much phosphorus had accumulated from algae settling during the winter months and at which sediment depth it is located. Sediments were analysed with respect to water and phosphorus content, biomass distribution, heavy metal and pollutant load, and distribution of gravel layers. In the case of heavy metals, analysis focused on cadmium, nickel, lead, zinc, copper, chrome and mercury on account of their toxicity and also their legal implications for the project. Topsoil samples were taken at a depth of 0-20 cm. In the case of the manor and horse ponds, mud depth was also established using sonar scan. Data were digitally mapped using the GIS programme ArcGIS; analysis of the depth profiles was carried out with the HumViewer programme.

Phosphate levels were very high in spring 2012 as the forest pool was filled with ground water (artesian well), representing favourable starting conditions for renewed algal growth. Phosphate levels in the forest pool decreased from 0.144 mg/l in May to 0.057 mg/l in September. Planting around the island was successful; better starting conditions can thus be expected for the vegetation period in 2013 (oxygen production, plankton diversity). Precipitation results in a thinning down effect during the winter months. The project did not produce conclusive evidence for direct competition between EM bacteria and blue algae because there was no comparative phase during spring. However, no blue algae toxins were found in the forest pool.

In the manor pool, no algal mass developed despite the presence of phosphate in the artesian well water. No negative effects were noted on account of EM technology. Effective microorganisms may be able to overwinter on the bottom of the pond due to the zeolith granulate and thus continue their effect the next year. For the forest pool, it is recommended to no longer use the artesian well water for refilling it and to install further aeration using circulation technology.

Aštrioji Kirsna: Starting point – measures - evaluation

The village and manor of Aštrioji Kirsna are situated about 130 km south west of Vilnius (Lithuania) on the border to Poland. The land of Aštrioji Kirsna has been farmed since the early 20th century. Since 2001 the brothers Naglis and Nerijus Narauskas have used the land for dairy farming, running a herd of around 460 dairy cows and 200 calves.

With a total water area of 1.58 hectares, the eleven ponds in Aštioji Kirsna manor park form a unique pond landscape. The ponds are linked by barrages, have water depths between 0.5 and 2 m and are more or less strongly silted. The last comprehensive restoration of the waters took place in the mid-1960s. Some ponds were drained in 2011/12 during the course of bridge and footpath restoration work. Problems primarily result from agricultural runoff (mostly from sprinkling manure on the fields from where it reaches the groundwater) and untreated waste water from the village. Apart from the restoration of one exemplary pond, an important added measure was to use EM to treat the cattle fodder and cowsheds.

In total, just under 13,000 litres of EMa were used for the restoration of one pond and to promote animal health. Apart from 650 kg of Bokashi, a total of 25 litres of EMa were mixed into the fodder of the 460 dairy cows and 200 calves using a dosage box, amounting to 50 ml for cows and 5 ml for calves per feed. 60 EM ceramic pipes were installed in the pond overflows. The manor owners also instigated hydroengineering and heritage preservation measures, amongst them the restoration of bridges and paths.

Chemical analysis of the waters of Aštioji Kirsna manor was carried out in spring 2012, led by Dr. Bernd Feuerstein of Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences, and Prof. Dr. Mindaugas Rimeika of Vilnius Gediminas Technical University. Nutrient loads were established in the manor park ponds, with selected pond sediments also tested for potential heavy metal load. Nitrate and phosphate levels in the three ponds investigated were relatively high, which is a likely cause of the development of algal masses and weed growth in the summer months. No significant heavy metal loads were detected in the sediments.

Conclusion

Patience is required when restoring waters with Effective Microorganisms. Taking into account the climatic conditions in Central and Eastern Europe (Lithuania), at least two years should be budgeted before measurable success can be demonstrated in the move towards healthy and stable aquatic biotopes. Experiences from the project show that certain EM products are particularly promising in the context of the water problems encountered here (silting, algae). EMa-soaked zeolith is one of these. Firmly anchored in the sediment, it can release its positive effects sustainably and effectively, without the effect being jeopardized by premature flushing out.

In Aštioji Kirsna the overall situation cannot be evaluated due to insufficient data. The evaluation of pond sediments yielded positive results as heavy metal concentrations were all below the legal limit. It is recommended to continue treating the cowsheds and animal fodder with EM in order to treat the causes of the high nutrient loads (liquid manure).

ANHANG

Adressen

Antragsteller und Bewilligungsempfänger:



gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.

Hasso von Blücher, 1. Vorsitzender
Am Gutshof 2
D-39638 Gardelegen, OT Zichtau
Tel. +49 (0)39085- 305
e-Mail: info@gartenakademie-sachsen-anhalt.de
www.gartenakademie-sachsen-anhalt.de

Projektleitung:

HORTEC Berlin
Dipl.-Ing. (arch) · Freie Landschaftsarchitektin Christa Ringkamp
Garten-, Landschafts-, Stadtplanung, Denkmalpflege
Meierottostr. 7
D-10719 Berlin
Tel. +49 (0)30- 2179820
e-Mail: info@hortec-berlin.de

Projektpartner:



Gut Zichtau

Magnus Staehler
Am Gutshof 2
D-39638 Gardelegen, OT Zichtau
Tel. +49 (0)39085- 305
e-Mail: magnus.staehler@zukunfmarktmark.com

Helge Dienemann
Goethestr. 35
D-39638 Gardelegen
Tel. +49 (0)3907- 6329

Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V.



Astrid Läsecke
Bürgermeisterin, Vorsitzende Förderverein
Kiefernstr. 7a
D-39638 Gardelegen, OT Zichtau
Tel. +49 (0)39085- 6186
e-Mail: laeseckezichtau@aol.com

Assoziierte Partner:



Gartennetz Deutschland e. V.

Geschäftsstelle c/o FV Fürst-Pückler-Region e. V.
Annemarie Harzbecher
Berliner Str. 33
D-02953 Bad Muskau
+49 (0)35771- 61120
e-Mail: info@gartennetzdeutschland.de
www.gartennetz-deutschland.de



Gartenträume - Historische Parks in Sachsen-Anhalt e. V.

Felicitas Remmert, Geschäftsführerin
Tessenowstr. 5a, D-39114 Magdeburg
Tel. (+49 (0)391- 5934 254
e-Mail: remmert@gartentraeume-sachsen-anhalt.de
www.gartentraeume-sachsen-anhalt.de



Die Schlösser- und Güterassoziation Litauens

Arunas Svitojus, president
Daiva Kelpsaitė, project coordinator
S.Konarskio 49, kab. 609
LT-03123 Vilnius
Tel. +370 657 59955
e-Mail: info@dvarai.lt, projektai@dvarai.lt
www.dvarai.lt

Mitglied der Schlösser- und Güterassoz. Litauens:
Aštrioji Kirsnos dvaras
Naglis und Nerijus Narauskas
Būdviečio Sen.
LT-67391 Lazdijų r.
Tel. +370 373 41739
e-Mail: naglisn@justice.com



Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt

Heike Mortell, Referentin Gartendenkmalpflege
Richard-Wagner-Str. 9
D-06114 Halle/Saale
Tel. +49 (0)345- 2939767
e-Mail: hmortell@lda.mk.sachsen-anhalt.de
www.lda-lsa.de



Hansestadt Gardelegen

(Eigentümer Waldbad Zichtau)
Konrad Fuchs, Bürgermeister
Engelhard Behrends, Bauamtsleiter
Rudolf-Breitscheid-Str. 3
D-39638 Gardelegen
Tel. +49 (0)3907- 716170
e-Mail: bauamt@gardelegen.info
www.gardelegen.info



Gesellschaft zur Förderung
regenerativer Mikroorganismen

**EM e. V. – Gesellschaft zur Förderung regenerativer Mikroorganismen
zur Wiedergesundung von Mensch, Natur und Umwelt**

Franz-Peter Mau, Geschäftsführer

Am Dobben 43 a

D-28203 Bremen

Tel. +49 (0)421- 3308785

e-Mail: info@emev.de

www.emev.de



Hochschule Magdeburg · Stendal

Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft

Breitscheidstr. 2, Haus 6

D-39114 Magdeburg

www.hs-magdeburg.de

Lehrgebiet Hydrobiologie und Gewässerökologie

Prof. Volker Lüderitz

Tel. +49 (0)391- 8864 367

e-Mail: volker.luederitz@hs-magdeburg.de

Lehrgebiet Hydro- und Abfallchemie

Dr. Bernd Feuerstein

Tel. +49 (0)391- 8864 237

e-Mail: bernd.feuerstein@hs-magdeburg.de

Martin Schütze

e-Mail: ganymede@gmx.de



Hochschule Anhalt (FH)

Fachbereich 1 - Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung

Studiengang Landschaftsarchitektur und Umweltplanung

Marcel Heins

Strenzfelder Allee 28

D-06406 Bernburg

Tel. +49 (0)3471- 3551162

e-Mail: m.heins@loel.hs-anhalt.de

www.hs-anhalt.de



Altmarkkreis Salzwedel

Amt für Wasserwirtschaft und Naturschutz

Sachgebiet Wasserwirtschaft

Herbert Halbe (Amtsleiter), Claudia Lembke, Stephan Gerth

Karl-Marx-Str. 16

D-29410 Hansestadt Salzwedel

Tel. +49 (0)3901- 840673

e-Mail: claudia.lembke@altmarkkreis-salzwedel.de

www.altmarkkreis-salzwedel.de

Fachbeirat:



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Referat Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz / Umwelt und Kulturgüter

Dr. Paul Bellendorf

An der Bornau 2

D-49090 Osnabrück

Tel. +49 (0)541- 9633 450

e-Mail: p.bellendorf@dbu.de

www.dbu.de



Fraunhofer-Zentrum für Mittel- und Osteuropa

Innovative Transfersysteme

Claudia Domel

DBU-Sonderbeauftragte für Staaten Mittel-, Ost- und Südosteuropas

(ausgenommen Tschechien, Slowakei, Polen und Ukraine)

Neumarkt 9-19

D-04109 Leipzig

Tel. +49 (0)341- 231039131

e-Mail: claudia.domel@moez.fraunhofer.de



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt

Abt. 2 Naturschutz, Wasserwirtschaft, Bodenschutz, Altlasten, Umweltinformationssystem

Dr. Wolfgang Milch

Olvenstedter Str. 4

D-39108 Magdeburg

Tel. +49 (0)391- 5671550

e-Mail: wolfgang.milch@mlu.sachsen-anhalt.de

www.sachsen-anhalt.de



Landwirtschaftsministerium der Republik Litauen

Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija

Edvardas Raugalas, vice minister

Daina Lipps, head of department for international cooperation

19 Gedimino av. (J. Lelevelio 6)

LT-01103 Vilnius

Tel. +370 523 91112

e-Mail: edvardasr@zum.lt, daina.lipps@zum.lt

www.zum.lt

Kulturministerium von Litauen, Abt. Denkmalpflege

Lietuvos Respublikos kultūros ministerija

Alfredas Jomantas

J. Basanavičiaus g. 5

LT-01118 Vilnius, Lietuva

Tel. +370 527 24084

e-Mail: a.jomantas@heritage.lt

www.lrkm.lt



Staatliche Kommission für das kulturelle Erbe Litauens
Lietuvos Respublikos Valstybinė Kultūros Paveldo Komisija
Gražina Drėmaitė, chairwoman
Rūdninkų g. 13
LT-01135 Vilnius
Tel. +370 526 63277
e-Mail: gdrem@gmail.com



Gediminas Technische Universität Vilnius
Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (VGTU)
Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Abt. Wasserwirtschaft
Aplinkos inžinerijos fakultetas, Vandendvarkos katedra
Assoc. Prof. Dr. Mindaugas Rimeika, head of department
Saulėtekio al. 11, SRK-II
LT-10223 Vilnius
Tel. +370 527 44713
e-Mail: mindaugas.rimeika@vgtu.lt

Allgemeine Informationen zur EM-Technologie inkl. Bezugsquellen, Literaturlauswahl

Bakterien sind Ursprung und Wegweiser alles Lebendigen. Zusammen mit Pilze, Protozoen und Algen schätzt man, dass weltweit 3.100.000 Arten vorkommen. Bei Pflanzen sind es geschätzt „nur“: 320.000 Arten, bei den Wirbeltiere 50.000 Arten.

Bakterien sind 0,2 - 2 µm groß. In 1 cm³ Gartenerde leben 7 Milliarden Mikroorganismen! Der Mensch hat mindestens 10000 verschiedene Arten von Mikroorganismen und 10-mal mehr Mikroorganismen als Zellen. In 1 Liter Darminhalt finden sich ca. 1 Billionen Mikroorganismen.

Mikroorganismen verhalten sich nach dem Dominanzprinzip: „Die Mikrobe ist nichts, das Milieu ist alles“. Es gibt abbauende/degenerative und aufbauende/regenerative Mikroorganismen; die überwiegende Mehrheit der Mikroorganismen, rund 90 %, verhält sich opportun, d. h. sie passt sich an die das Milieu dominierenden Mikroorganismen an.

Der Abbau von Stoffen kann durch Oxidation oder Fermentation erfolgen. Oxidation verläuft aerob und führt zu Fäulnis und Energieverlust. Fermentation, wie bei der Herstellung der Effektiven Mikroorganismen, ist ein anaerober Reifungsprozess. Komplexe organischer Moleküle werden in einfache pflanzenverfügbare organische und anorganische Substanzen abgebaut. Mikroorganismen erzeugen Stoffwechselprodukte wie Vitamine, Enzyme, Hormone, Antioxidantien und geben diese an Umwelt und Pflanzen ab: Fäulnis verschwindet, wenig Energie geht verloren.

EM - Effektive Mikroorganismen - ist die Bezeichnung für eine Mischung von ca. 80 verschiedenen Mikroorganismen (ca. 10 Gattungen und 5 Familien), die traditionell für die Lebensmittelherstellung verwendet werden. Auf der Suche nach einem „Wirkstoff“ gegen verbrauchte, überdüngte und vergiftete Böden stellte der japanische Agrarwissenschaftler Prof. Dr. Teruo Higa nach einem längeren Versuchszeitraum eine Kombination aus aufbauenden regenerativen Mikrobenstämmen in Form einer nachhaltig stabilen Lösung, das so genannte EM1[®], her.

EM – das sind:

- Milchsäurebakterien (Lactobacillales, Laktobazillen)
z. B. in Sauerkraut, Sauerteig, Joghurt, Quark, Brottrunk; produzieren ein saures Milieu, Vitamine und Aminosäuren
- Hefen
z.B. als Back- oder Brauhefe, produzieren Enzyme und Hormone, synthetisieren antimikrobielle Substanzen aus Aminosäuren und Zucker, die u.a. von Photosynthesebakterien abgesondert werden
- Photosynthesebakterien
produzieren Amino- und Nukleinsäuren sowie bioaktive Substanzen aus organischem Material, Eliminierung schädlicher Zwischenprodukte wie Wasserstoffsulfid, Ammonium, Nitrit

EM können Schwermetalle (Uran, Quecksilber, Blei und Kupfer Ionen) aufnehmen und besitzen die Fähigkeit Antioxidantien zu bilden.

Anfangs als natürliche Alternative zum Einsatz von chemischen Mitteln in der Landwirtschaft werden Effektive Mikroorganismen heute weltweit in den Bereichen Umwelt (Boden, Wasser), bei Tieren und Pflanzen, Industrie (Baustoffe), Haushalten (u.a. als Reinigungsmittel) und zur Gesundheit eingesetzt. In Gewässern können EM den Abbau von Sedimenten beschleunigen (Beseitigung von ca. 5-10 cm Schlamm pro Jahr) und darüber zu einer Verbesserung der Wasserqualität und zu einem nachhaltigen biologischen Gleichgewicht der Gewässer beitragen.

In Sachsen-Anhalt und Niedersachsen wurde die EM-Technologie im Bereich der Gewässersanierung/-reinigung in den Jahren 2009/10 in diversen Gewässern der Stadt Goslar erprobt, so im Kahnteich (Auftraggeber: Stadt Goslar, Untere Wasserbehörde, begleitet durch die Hochschule Harz/Wernigerode; ein Zwischenbericht liegt vor), im Feuergraben (Auftraggeber: Stadt Goslar, Abt. Grünanlagen) und in einem Teich auf dem Gelände der Berufsschule Goslar (Auftraggeber:

Berufsschule Goslar). Des Weiteren werden EM seit 2009 in Brunnen der Schlossgärten Blankenburg (Auftraggeber: Stadtverwaltung Blankenburg/Harz) eingesetzt, siehe hierzu Bericht im Anhang.

EM1 ist die Urlösung mit Effektiven Mikroorganismen. Sie besteht aus gentechnisch nicht veränderten, weltweit natürlich vorkommenden Mikroorganismen, darunter Hefen, Milchsäure- und Photosynthesebakterien. Die bräunliche Flüssigkeit hat einen süß-sauren Geruch und einen pH-Wert von 3,5. Das Besondere an dieser Lösung ist, dass sie trotz einer großen Anzahl unterschiedlichster Bakterienstämme mit verschiedenen Vorlieben für bestimmte Nährstoffe oder Umgebungsbedingungen stabil ist. Die Bakterienstämme sind so aufeinander abgestimmt, dass sich die einen von den Stoffwechselprodukten der anderen ernähren und umgekehrt. Die Mikroorganismen sind in einer Art Ruhezustand und werden durch Nahrung aktiviert. Viele davon sind aus natürlichen Prozessen, wie zum Beispiel der Wein-, Bier-, Brot- oder Joghurtherstellung bekannt. EM1 ist in der Lage, faulende organische Substanz so zu beeinflussen, dass daraus ein lebensfördernder Prozess entsteht mit einer zusätzlichen Anreicherung von Vitaminen, Enzymen und weiteren Wirkstoffen. Über den Weg der Bodenoptimierung (die Mikroorganismen machen die Stoffe im Boden pflanzenverfügbar) wird das Pflanzenwachstum gefördert. Durch die perfekte Symbiose erzeugen sie regenerative Kräfte, die in den unterschiedlichsten Milieus ein gesundes biologisches Gleichgewicht schaffen. EM1 ist toxikologisch unbedenklich und Ausgangsprodukt für die Herstellung von EMa. Alle weiteren EM-Produkte und Anwendungen lassen sich auf EM1 zurückführen.

EMa ist mit Zuckerrohrmelasse und Wasser vermehrtes, so genanntes aktiviertes EM1.

Die Wirkungsweise von EMa ist ähnlich der von EM1, jedoch wird das Mischungsverhältnis der Mikroorganismengruppen zueinander durch die Fermentation verändert. Aus diesem Grund ist EMa nicht so stabil wie EM1 (EMa sollte in 2-4 Wochen verbraucht sein, je nach Qualität und Lagerhaltung) und kann nicht nochmals fermentiert werden. Bei großen Mengen benötigter Effektiver Mikroorganismen, z. B. in der Landwirtschaft, bei der Gewässerreinigung oder in größeren Gärten, empfiehlt es sich allein aus ökonomischen Gründen EMa herzustellen.

Die EMa Herstellung in Zichtau erfolgt mit einem 220 Liter Fermenter mit verschließbarem Deckel, Austauschfass und Heizaggregat. Seit April 2012 wurden damit rd. 3.500 L EMa hergestellt. Jede Woche werden 220 Liter angesetzt. 1 Ansatz setzt sich aus 6,6 Litern (3%) EM1, 6,6 Litern (3%) Zuckerrohrmelasse und 200 Litern (94%) Wasser zusammen. Mit 2x 10 L Kanistern EM1 + Melasse kann somit 3mal angesetzt werden. Das EMa wird bei einer Temperatur von ca. 38 Grad 8 Tage lang fermentiert. Danach ist es fertig und einsatzbereit. Es riecht süß sauer und hat einen pH-Wert zwischen 3,0 und 3,9. Das fertige EMa ist an einem dunklen, kühlen Ort bei gleich bleibender Temperatur aufzubewahren, jedoch nicht im Kühlschrank und nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt. EMa sollte innerhalb von 14 Tagen nach der Herstellung verbraucht werden.



220 L Fermenter und Austauschfass, Zichtau



Ansetzen EMa, hier Zufügen der Zuckerrohrmelasse

EM-X Keramik wird aus Ton hergestellt, der nach Fermentation mit EM und Zufügung von EM-X bei unterschiedlichen Temperaturen gebrannt wird. Dabei werden die Schwingungsinformationen von EM und EM-X auf den Ton übertragen, der sie speichert und weitergibt. Die EM-X Keramik (S-Typ, rosa Pipes, A-Pulver), die bei niedrigerer Temperatur (800-900 °C) gebrannt wird, ist porös und hat die Fähigkeit, schädliche Substanzen zu adsorbieren. Die Keramik muss jedoch nach ca. 6 Monaten ersetzt werden. Die EM-X Keramik des K-Typs (graue Pipes, Ringe, Pulver) wird bei hohen Temperaturen (1200-1300 °C) gebrannt und wirkt aufgrund von Resonanz (langwellige Infrarotstrahlung), durch die ein energetisch einheitliches, harmonisches Klima geschaffen wird, das sich förderlich für aufbauende, antioxidative Prozesse erweist. Zusammenballungen von Wassermolekülen (Wasser-Cluster) werden dadurch verkleinert. Das führt zu einer Wiederbelebung des Wassers, die sich auch im Geschmack und den Eigenschaften des Wassers bemerkbar macht. EM-X Keramik, vor allem das Terra C Pulver, unterstützt die Aktivität von Mikroorganismen und ist daher für die Herstellung von Kompost und zur Bodenverbesserung in Verbindung mit EM sehr gut geeignet.



EM-X Keramik Pulver



EM-X Keramik Pipes, grau, 500 g
Fotos Pipes: Internet



EM-X Keramik Pipes,
35 mm

Das Wort **Bokashi** kommt aus dem Japanischen und bedeutet "fermentiertes organisches Material". Ursprünglich wurde Bokashi von den japanischen Bauern traditionell für die Bodenverbesserung genutzt. Dafür wurde organisches Material unter Zugabe von Wald- oder Gebirgserde (enthalten unterschiedliche Mikroorganismen) vergoren. Zu Bokashi können ziemlich alle organischen Abfälle verarbeitet werden, z.B. Getreidekleie, gehäckseltes Stroh, Grasschnitt, Küchen- und Gartenabfällen, Holzhäcksel, Kuh-, Schweine-, Hühner- und Pferdemist. Bokashi dient vorwiegend als Dünger, Kompoststarter oder Futterzusatz. Der Unterschied von Bokashi zu herkömmlichem Kompost besteht darin, dass es anaerob fermentiert, bei niedrigen Temperaturen reift, kein Wenden notwendig und nach 6-8 Wochen fertig ist. Die Keimfähigkeit aller Samen wird durch die Fermentation unterbunden. Es bilden sich weder Gerüche noch Fäulnis, Nährstoffe, v. a. organisch gebundener Stickstoff, bleiben erhalten, Vitamine und bioaktive Substanzen entstehen.



Bokashi



Keramikpulver

Fertig fermentiert sind die Nährstoffe leichter zugänglich. Außerdem enthält Bokashi eine Vielzahl an nützlichen Mikroorganismen, welche die Bodengesundheit und -fruchtbarkeit und den Humusaufbau begünstigen. Das Bodenleben wird aktiviert (hoher Regenwurmbesatz) und die Pflanzen sind weniger anfällig gegen Schädlinge und Krankheiten.

Dango ist das japanische Wort für Kloß. EM-Dangos oder auch Teichdangos sind mit EM versetztes und mit Urgesteinsmehl und EM-X Keramikpulver gemischtes organisches Material (80 % Tonerde, 15 % Steinmehl, 5 % Bokashi), welches 3-4 Wochen fermentieren muss bis es verwendet werden kann. Sie eignen sich besonders gut zur Sanierung von Gewässerböden. Die einzusetzende Menge richtet sich nach Dicke und Beschaffenheit der Schlammschicht. Als Richtwert kann man von ca. 200 g/m² (1-2 Dangos/m²) ausgehen. Die Behandlung mit Teichdangos führt man im ersten Jahr ein bis zweimal durch und kann in den folgenden Jahren nach Bedarf reduziert oder ganz weggelassen werden. Die Mikroben haben durch das Urgesteinsmehl in Kombination mit dem EM-X Keramikpulver die Möglichkeit, sich dauerhaft im Teichboden anzusiedeln.



Dango Herstellung am 20.4.12 und Dango Aktion in Zichtau am 7.5.12

reifer Dango

In Asien, bspw. in Malaysia wurden mit der Bevölkerung Millionen Dangos hergestellt und in verschlammte Gewässer, auch an Meeresküste eingebracht. Bereits 2 Monate später war ein deutlicher Rückgang des Schlammes feststellbar. Hierbei gilt aber zu berücksichtigen, dass in asiatischen Ländern die hohen Luft- und Wassertemperaturen die EM in ihrer Wirkung fördern.

Zeolith

Zeolith ist ein hochporöses, keramikähnliches kristallines Mineral aus Aluminium- und Siliziumoxid.

1 Gramm Zeolith hat eine innere Oberfläche von 1 m² und bietet daher einen idealen Besiedelungsraum für EM. Zeolith bindet toxisch wirkende Stoffe wie Ammoniak, Nitrat und Nitrit durch Sorption und Ionenaustausch. Es hemmt Fäulnisprozesse und Modergeruch und hilft, dass organische Stoffe durch Nitrifikationsbakterien in Eiweißbaustoffe zersetzt werden können.

Mit EMa getränktes Zeolith in die Sedimente von Gewässern eingebracht trägt dazu bei, dass ein übermäßiges Aufkommen von fädigen Grünalgen, braunen Pinselalgen und Blaualgen (Cyanobakterien) verhindert wird.



(Angaben Zeolith und Fotos: Jörg Hübner, Zichtau)

Bezugsquellen

Lieferung EM Produkte, Durchführung von Workshops
(Dango-Aktionen etc.)

EM-Lebensader

Susanne Neumann

EM Beratung, EM Shop

Vertrieb von EMIKO-Produkten, www.emiko.de

Harzburger Str. 4

D-38871 Ilseburg

Tel. +49 (0)39452- 481877

e-Mail: s.neumann@em-berater.de

EM Herstellung Zichtau (initial: DBU-Proj.)

Jörg Hübner

EM Beratung

Am Hirtenhaus 5

D-39638 Gardelegen, OT Zichtau

Tel. +49 (0)39085- 538

e-Mail: j.huebner@em-berater.de

Fermenter + Zubehör

EM-RAKO GmbH & Co.KG

Helmut Kokemoor

EM-Beratung, EM Shop, EM Versand

Mühlensteg 9

D-32369 Rahden-Varl

Tel. +49 (0)5771- 95 150-0

e-Mail: info@em-rako.de

www.em.rako.de

Belieferung/Einbringen/Vermittlung EM in Aštrioji Kirsna/Litauen

UAB "Loba"

Darius Oženeckas

EM Beratung, EM Vertrieb

Laisvės pr. 88

LT-06125 Vilnius

mobil +370 645 02016

e-Mail: info@loba.lt

www.loba.lt

Literaturempfehlungen und Webseiten zu Effektiven Mikroorganismen (EM)

Prof. Dr. Teruo Higa: Eine Revolution zur Rettung der Erde - Mit effektiven Mikroorganismen die Probleme unserer Welt lösen; ISBN: 394 138 3000

Anne Lorch: EM eine Chance für unsere Erde - Effektive Mikroorganismen, Wirkungsweise und Praxis; ISBN: 303 302 3541

Franz-Peter Mau: Fantastische Erfolge mit Effektiven Mikroorganismen in Haus und Garten, für Pflanzenwachstum und Gesundheit – Anwenderbuch; ISBN: 344 221 9396

Dr. Anna Katharina Zschocke: EM - Die effektiven Mikroorganismen, Bakterien als Ursprung und Wegweiser alles Lebendigen; ISBN: 303 800 6009

Dr. Anna Katharina Zschocke: Die erstaunlichen Kräfte der effektiven Mikroorganismen-EM: Gesundheit, Haushalt, Garten, Wasser; ISBN: 342 665 6892

Webseiten (deutsch)

<http://www.emev.de>

<http://www.emiko.de>

<http://em-ratgeber-online.de>

<http://em-sanierung.de>

<http://em-effektive-mikroorganismen.de>

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

<http://www.nachwachsende-rohstoffe.biz/glossar/effektive-mikroorganismen-em-technologie/>

Webseiten (englisch)

<http://www.effectivemicro-organisms.co.uk>

http://en.wikipedia.org/wiki/Effective_microorganism

http://www.em-la.com/what_is_the_em_technologyyy_en.php?idioma=2

http://www.youtube.com/watch?v=3c-JXuAjl_8

<http://emrojapan.com/emnews/content/438.html>

→ with example of EM inoculation at the sugar beet factory in Marijampolė/Lithuania

Home/EM News/Oct 20, 2011/ [Elimination of Unpleasant Odors from Sugar Beet Pulp in Lithuania](#)

Webseiten (litauisch)

www.loba.lt

Effektive Mikroorganismen in den Springbrunnen der Schlossgärten Blankenburg (Exkurs)

Die 107 Hektar umfassenden Ensemble der Blankenburger Schlossgärten mit Großem und Kleinen Schloss ist Teil des touristisch-denkmalpflegerischen Netzwerkes Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt und eines der größten und ältesten seiner Art in Sachsen-Anhalt.

Blankenburg (Harz), seit dem 17. Jahrhundert eine Nebenresidenz der Herzöge zu Braunschweig-Lüneburg, wurde Anfang des 18. Jahrhunderts zum Reichsfürstentum und damit zu einer kleinen Residenz ausgebaut. In dieser Zeit entstand als Ausdruck höfischer Repräsentanz eine kleine Lustgartenanlage mit einem fürstlichen Gartenhaus, dem heutigen Kleinen Schloss. Die Terrassen des Gartens wurden mit Vasen, Skulpturen und Brunnenanlagen gestaltet. Die barocke Grundstruktur ist bis heute erhalten geblieben. Ein ursprünglich sehr bedeutsamer Teil des Terrassengartens war der Orangerieplatz, dessen Gestaltung um 1740 bis 1795 durch einen reichhaltigen Bestand an Kübelpflanzen, einen ovalen Brunnen, Statuen und Orangenbäume ein besonders einprägsames Bild besaß. Neben dem Terrassengarten und Orangerieplatz gehören zum Ensemble der Schlossgärten der an den Terrassengarten oberhalb anschließende Berggarten mit Teehaus und Prinzessinenturm, der Große Schlosspark mit Schlossteich, welcher Teil des Wasserversorgungssystems der innerstädtischen Mühlen und der Springbrunnen im Fasanen- und Terrassengarten ist, sowie der Mühlengarten, Fasanengarten und der Tiergarten.



(Ausschnitt Lageplan, E= Terrassengarten, F= Orangerieplatz, Quelle: www.gartentraeume-sachsen-anhalt.de/Blankenburg)

2007 wurde im Terrassengarten die Sandsteinbecken der drei Brunnen und der Neptungrotte saniert und eine neue Wassertechnik installiert. Die Brunnen auf dem Orangerieplatz und der Wasserachse im Terrassengarten werden durch ein unterirdisches, mittelalterliches Röhrensystem (Wasserkreislauf) gespeist.



Blick auf den Terrassengarten mit Wasserachse und Kleinem Schloss

Im Frühjahr 2009 beauftragte die Stadt Blankenburg die EM Beraterin Susanne Neumann aus Ilsenburg/Harz mit der Reinigung der Brunnen mittels EM-Technologie. Hintergrund war, dass das Wasser der Brunnen trotz regelmäßiger chemischer Behandlung meist trüb und veralgelt war und einen unangenehmen Geruch verströmte.

Begonnen wurde zunächst mit dem Brunnen auf dem Orangerieplatz. 2010 dehnte man die EM Behandlung aufgrund der positiven Ergebnisse im Kleinen Brunnen dann auf die Brunnen im Terrassengarten aus. Beimpft wurde initial im Kleinen Brunnen mit 3 Liter EM auf 3-4 cbm, im Großen Brunnen mit 28 Liter auf 23-25 cbm. In den Folgejahren wurde jährlich Ende April mit 6 Liter in der Kleinen und 22 Liter in der Großen Springbrunnenanlage nachbeimpft.



Neben den EM Gaben in das Brunnenwasser wurden außerdem 3 bzw. 25 Beutel á 500 g EM-X Keramik-Pipes an den unterirdischen Wasserdurchläufen des Kleinen und Großen Brunnens montiert.



Da die Gärtner das Wasser zum Gießen der Kübel- und Beetpflanzen in den Schlossgärten benutzen, werden in der Vegetationszeit wöchentlich rd. 500 Liter EM - Wassergemisch aus den Brunnen entnommen. Von daher muss jedes Jahr nachbeimpft werden. Außerdem wird das Wasser jeden Winter abgelassen.



Großer Brunnen im Terrassengarten



Kleiner Brunnen auf dem Orangerieplatz

Anlässlich von Reparaturarbeiten im Juni 2010 an der kleinen Brunnenanlage wurden die Keramik-Pipes am unterirdischen Durchlauf entfernt. Der Springbrunnen war zwei Wochen außer Betrieb, das Wasser verblieb im Becken, hatte aber keinen Kontakt zur Zisterne. Die Folge: das Wasser trübte sich ein, und es bildeten sich verstärkt Algen. Anfang Juli wurde daher mit 3 Liter EM nachbeimpft und die 3 Beutel á 500 g Keramik-Pipes wieder am unterirdischen Wasserdurchlauf angebracht. Der Erfolg stellte sich binnen eines Monats ein; das Wasser war trotz hoher Sommertemperaturen und Sonneneinstrahlung annähernd klar und die Algen vollständig verschwunden. Auch das Auftragen eines schwarzen Belags auf den Beckenboden im großen Springbrunnen förderte das Algenwachstum. Daher wurde der Brunnen Ende April 2012 mit 22 Liter EMA + 1 kg Keramikpulver beimpft; nach etwa 2 Monaten war das Wasser fast klar, es gab kaum noch Algen und der Geruch war neutral.



Vorher – Nachher, Kleiner Brunnen Orangerieplatz

Wirkung, Erfolg

Trotz leicht grüner Färbung hat das Wasser der Brunnen seit der Behandlung mit EM immer einen neutralen, frischen Geruch; Hunde lieben das EM-Wasser; sie stürzen sich immer sofort auf die Brunnen, um daraus zu trinken. Seit dem EM Einsatz spart die Stadt Blankenburg erheblich Kosten ein, da keine aufwändigen Reparaturarbeiten mehr an den Natursteineinfassungen der Brunnen anfallen, die früher, geschädigt durch die aggressiven Chemikalien bei der Wasserreinigung, teilweise jährlich notwendig waren. Außerdem werden die Pflanzen mit Brunnenwasser (und nicht mit teurem Leitungswasser) gegossen und die mit EM versorgten Pflanzen sehen laut Aussagen des Schlossgärtners gesünder und prächtiger aus.

Reiseberichte, Protokolle

Workshop Litauen 12.-18. März 2012

Anlass:

Kennenlernen der Projektteilnehmer und Projektpartner, Besuch von Aštrioji Kirsna zur Konkretisierung von Maßnahmen u. Praxisschulung EM (exemplarisches Einbringen EM in Schlossteich Zichtau)

Deutsche Teilnehmer:

Esther Bertele	HORTEC Berlin
Nina Cikojevic	EU-Projektassistentin
Robin Elißer	Staatl. Fachschule an der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau, Erfurt
Dr. Bernd Feuerstein	Hochschule Magdeburg-Stendal, Dozent am Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, Sachgebiet Hydrochemie
Jörg Hübner	Förderverein „Freunde des Waldbads Zichtau“ e. V., Vorstandsmitglied
Franz-Peter Mau	EM e. V., Bremen, Geschäftsführer
Heike Mortell	Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Referat Gartendenkmalpflege, Referatsleiterin
Kay Otto	AaTeuM - Akademie für angewandte Technologie und Management GmbH, Lutherstadt Eisleben, Ausbilder Gärtner
Felicitas Remmert	Gartenräume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt, Geschäftsführerin
Christa Ringkamp	HORTEC Berlin, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.
Martin Schütze	Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Markus Vongries	VHS-Bildungswerk in Sachsen-Anhalt GmbH, Weiterbildungszentrum Blankenburg, Ausbilder in der Pflege historischer Parks

Als Qualifizierungsmaßnahme “Pro Water Europe – Professional Trainer's Workshop on New Approaches and Technologies in Horticulture and Water Rehabilitation” des EU Förderprogramms Leonardo Da Vinci Mobilität fand in Litauen vom 12.-18. März 2012 der erste Workshop statt. Entsendende Einrichtung war die gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., Projektpartner in Litauen die Schlösser- und Güterassoziation Litauens (Lietuvos pilių ir dvarų asociacija).

Der Workshop beinhaltete Vorstellungstermine und Gesprächsrunden bei den litauischen Partnern und Behörden, wie bei der Staatlichen Kommission für das litauische Kulturerbe, bei der Stadt Vilnius, Abt. Stadtentwicklung und bei der Vilnius Gediminas Technische Universität (VGTU), Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Abt. Wasserwirtschaft, um mit den dortigen Verantwortlichen über Gewässerprobleme und Gewässersanierungsmaßnahmen in Litauen und der Möglichkeit des Einsatzes umweltschonender, innovativer Techniken zu sprechen.

Auf Gut Aštrioji Kirsna wurden der Park und die landwirtschaftlichen Anlagen besichtigt und durch die Hochschule Magdeburg-Stendal und die Vilnius Gediminas Technische Universität Wasser- und Schlammproben an 3 Teiche und an Überläufen genommen. Geführte Besichtigungen in historischen Parks der Schlösser- und Güter-assoziati on Litauens, u. a. in Užutrakis und im Botanischen Garten Kaunas, mit vergleichbarer Problematik in der Gewässersanierung und -pflege sowie die Besichtigung einer Zuckerfabrik in Marijampolė und einer Schneckenfarm, die in ihren technologischen und biologischen Prozessen die EM Technologie bereits anwenden, ergänzten das Programm.

Zur Vorbereitung des Workshops im März 2012 trafen sich Anfang November 2011 die deutschen Projektteilnehmer auf Gut Zichtau. Inhalt und Ziele des Gesamtprojektes sowie des Workshops wurden dabei erläutert. Salomėja Blažytė, gebürtige Litauerin und Masterstudentin für German Studies, Culture and Communication an der TU Dresden gab den Teilnehmern eine mehrstündige Einführung ins Litauische (Infos über Land und Leute, Geografie, Politik, Kultur, Sprache etc.). Ein kleiner Sprachkurs rundete die Einführung ab. Die Teilnehmer erhielten von der Kursleiterin außerdem ein Handout als Informations- und Nachschlagwerk.



Treffen am 3.11.11 auf Gut Zichtau
Fotos: HORTEC



Treffen 7.11.11 in Vilnius mit Naglis Narauskas, Diana Lipps,
Gražina Drėmaitė, Alfredas Jomantas, Gintautas Sabas, u.a.

Der Kurzbesuch in Litauen vom 7.-9.11.11 mit 4 Vertretern aus Deutschland (HORTEC, EM e.V., EU-Projektassistenz) diente der Kontaktaufnahme mit den litauischen Projektpartnern, u. a. der Schlösser- und Güterassoziation Litauens, Kultur- und Landwirtschaftsministerium von Litauen und TU Vilnius. Dabei wurde das Projekt vorgestellt und am zweiten Tag die mit EM zu behandelnden Gewässer und landwirtschaftlichen Anlagen in Aštrioji Kirsna besichtigt.



Besuch von Aštrioji Kirsna am 8.11.11, Führung mit Gutsbesitzer Nerijus Narauskas durch den Park und die landwirtschaftlichen Einrichtungen, gemeinsam mit EM e.V. und litauischem EM Partner UAB „Loba“, Fotos: HORTEC

Im Dezember 2011 folgte dann die weitere Ausarbeitung des Programms und die Organisation der Reise und des Aufenthaltes (Flug, Hotel, Anfrage und Festlegung von Ort/Zeit der einzelnen Treffen und Besichtigungen sowie Einladung der litauischen Teilnehmer – *auf Englisch*).

Programm 12.-18.3.2012

- Montag 12.3. (Anreise, Auftaktermin beim Projektpartner)
- 11:00 Treffen der Projektpartner bei der Staatlichen Kommission für Kulturgüterschutz, Vilnius
Vorstellung der Teilnehmer, Vorstellung Projektteilnehmer und Projekt
- 13:00 Mittagspause und Spaziergang durch den Kalnai Stadtpark zw. den Flüssen Neris und Vilna
- 15:00 Vorstellung der Lerninhalte und -ziele der Weiterbildung
Vorstellung EM: Grundlagen, Methoden, Anwendungsbeispiele, Wirkung
Abfrage Kenntnisstand/Wissen der Teilnehmer zu EM
Methodik und Anwendung wissenschaftlicher Messverfahren und Parameter bei
Gewässeruntersuchungen, HS Magdeburg-Stendal und TU Vilnius
- Dienstag 13.3. (Vilnius und Umgebung)
- 10:00 Besichtigung historischer Parkanlagen der Schlösser- und Güterassoziation Litauens: Verkiai
und Markučiai, Belmontas Dam
- 16:00 Vortrag zu „Wasser in der Gartenkunst“, Heike Mortell
- 16:30 Vortrag zu „Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt“, Felicitas Remmert
- Mittwoch 14.3. (Aštrioji Kirsna, Marijampolė)
- 08:30 Fahrt nach Aštrioji Kirsna
- 11:30 Geführter Rundgang durch den Park und die landwirtschaftlichen Anlagen. Auswahl Gewässer
und landwirtschaftliche Anlagen (Ställe, Silageplätze, etc.) zur Beimpfung mit EM unter
Anleitung von Pit Mau, EM e. V.
- 13:30 Praxisschulung Parkgewässer: Untersuchung der Gewässer unter Anleitung der Hochschule
Magdeburg-Stendal und der Vilnius Gediminas Technical University
- 16:30 Fahrt nach Marijampolė
- Donnerstag 15.3. (Marijampolė – Kaunas – Vilnius)
- 09:00 Unterweisung in der Herstellung von EM
- 10:00 Besichtigung der Zuckerfabrik in Marijampolė
(Behandlung Abwasser bei der Reinigung der Zuckerrüben mit EM)
- 13:00 Besichtigung des Botanischen Gartens von Kaunas (Aukštoji Freda Manor)
- 16:00 Besichtigung der Schneckenfarm ‚Virgis & Inga Snail Farm‘ bei Žiežmariai
(Behandlung Schnecken mit EM)
- 17:30 Rückfahrt nach Vilnius
- Freitag 16.3. (Vilnius und Umgebung)
- 10:00 Besuch der Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vorstellung Forschungsbereich
und Studentenprojekte durch Assoc. Prof. Dr. Mindaugas Rimeika, Leiter der Abteilung
Wasserwirtschaft
- 12:00 Besuch der Stadtverwaltung Vilnius, Amt für Stadtentwicklung, Gespräch mit Vaiva
Deveikienė und Mitarbeitern, Vorstellung von Projekten am/mit Wasser in Vilnius
- 14:00 Geführte Besichtigung durch die historische Parkanlage Užutrakis, mit Parkgärtnerin
Andželika Kriaučiūnienė und Mitgliedern der Schlösser- und Güterassoziation Litauens
- Samstag 17.3. (Vilnius)
- 10:00 2-stündige Abschlussdiskussion und Evaluation des Workshops
Nachmittags: Stadtbesichtigung, Kultur
- 18:30 Gemeinsames Abendessen
- Sonntag 18.3. Rückreise

12.3.12: Vorstellung bei der Staatlichen Kommission für das kulturelle Erbe Litauens

Valstybinė kultūros paveldo komisija, Rūdninkų g. 13, Vilnius

Gražina Drėmaitė, Vorsitzende der Staatlichen Kommission für das kulturelle Erbe Litauens stellt die Aufgaben der Kommission vor. Schwerpunkte sind Kulturschutz und Umgebungsschutz. Es gibt über 1000 Kulturstätten, Gutsanlagen in Litauen. Der Veranstaltungssaal, in dem die Teilnehmer tagen, stammt aus dem 18. Jahrhundert mit üppiger Deckenmalerei und holzvertäfelten Wänden.

Es folgen die Vorstellung der Teilnehmer und des Projektes; darunter Berichte von Pit Mau zu EM (Entwicklungsgeschichte, Wirkprinzip, Produkte, Einsatzorte weltweit⁷) und der Hochschule Magdeburg, Martin Schütze, zu den Untersuchungsparametern und Untersuchungen, u.a. im Waldbad Zichtau. So weist er u. a. darauf hin, dass Blaualgen im Winter ruhen, im Frühjahr aber wiederkommen. Im Waldbad kamen über 92% Blaualgen vor, vor allem der Art Aphanizomenon flos-aquae (Blaugrüne Alge). Der Arteser im Gutspark zeigt hohe Eisen- und Phosphatwerte (Prof. Dr. Rimeika: Messung wie tief der Arteser in Zichtau ist, scheint ihm das „A&O“).



außen v. l. i. Uhrzeigersinn: Daiva Kelsaitė, project management, Lithuanian Association of Castles and Manors, Regina Žirgulevičienė, assistant, Lithuanian Association of Castles and Manor, Antanas Ciunys, JSC „Senasis ezerelis“, Darius Oženeckas, director, UAB "Loba" (EM Litauen), Pit Mau (verdeckt), Jörg Hübner; am Tisch v. l. im Uhrzeigersinn: Heike Mortell, Kay Otto, Martin Schütze, Dr. Bernd Feuerstein (beide verdeckt), Robin Elißer, Christa Ringkamp, Nina Cikojevic, Esther Bertele (beide verdeckt), Markus Vongries, Felicitas Remmert, Mitarbeiterin TU Vilnius, Assoc. Prof. Dr. Mindaugas Rimeika, Head of Department of Water Management, VGTU Vilnius

Diskussion

Arunas Svitojus: Assoziation hat viele Parkanlagen mit Gewässern, wie kann EM-Technologie verbreitet und eingesetzt werden?

Christa Ringkamp: Im DBU-Projekt 2 Workshops und 2 Tagungen vorgesehen, es muss weitere Projekte in Litauen geben; aber Grundsätzliches und Zwischenergebnisse können vermittelt werden.

Arunas Svitojus: Wie reagieren EM auf Fische?

⁷ Beispiele in Asien, Malaysia: 1 Mio. Dangos mit der Bevölkerung im August am Küstenstreifen eingebracht, im Oktober bereits Schlammabbau feststellbar, aber man muss berücksichtigen, dass in asiatischen Ländern die hohen Luft- und Wassertemperaturen die EM in ihrer Wirkung fördern.

Pit Mau: Bestand erhöht sich, da Fischgesundheit durch EM unterstützt wird, höhere Varietät.
Beispiel Osaka Bay. EM-Technologie ist kostengünstig und einfach zu verstehen, man braucht keine
Spezialausbildung dafür. EM werden weltweit eingesetzt, auch in Entwicklungsländern.

Christa Ringkamp: EM stehen zwar im Fokus des Projektes, aber eine Mischung von Fachleuten
verschiedener Fachrichtungen ist wichtig, es gibt nicht „ein Richtig“.

EM kann vielleicht schwere Technik (die die Parkwege und Vegetation kaputt macht) ersetzen und
Kosten sparen, wenn nicht mehr alle 3-4 Jahre entschlammt werden muss, aber sind EM eine
„Wunderwaffe“?

Pit Mau: Wunderwaffe ist das falsche Wort, aber EM ist nicht künstlich, kann helfen. Die EM
Anwender wissen, dass es funktioniert, die Wissenschaftler mögen das anders sehen.

Christa Ringkamp: Ist die Instandhaltungspflege der Gutsparke, Wald auch in Litauen ein Problem?

Arunas Svitojus: es fehlt in der Regel Geld, um ausreichend und fachgerecht zu pflegen

Martin Schütze: Sind die wissenschaftlichen Messmethoden in Litauen mit denen in Deutschland
vergleichbar?

Prof. Dr. Rimeika, VGTU: er geht davon aus, dass die Messmethoden ähnlich sind. An seinem Institut
liegt der Schwerpunkt bei urbanem Wassermanagement, d.h. heißt Untersuchungen und
Auswertung von Abwasser, Trinkwasser mit dem Ziel der Verbesserung der Umweltsituation

Dr. Ausrys Balevicius, Director of JSC „Senasis ezerelis“

Er ist Biologe, sein Partner Antanas Ciunys eher technisch orientiert. Seine Firma bietet Expertisen
und Gutachten zu Pflege- und Sanierungsvorhaben z.B. zur Erhaltung von Feuchtgebieten,
Wiederherstellung von Teichen (meist von Privatpersonen) u.ä.m.. Probennahme mit Lanzen,
Makrophagenuntersuchungen (Fische), Plankton; geben Proben zur Untersuchung an Labore weiter.
aus der Webseite übersetzt: JSC „Senasis ezerelis“ (der Alte See) ist ein Landschafts- und Umwelt-Consulting-
Unternehmen, dessen wichtigste Sparte sich im Namen des Unternehmens widerspiegelt. Es wird fast alles
angeboten, was mit "Wasser" zu tun hat. Von Forschung, Beratung bis hin zu komplexen Projekten zu
Gewässern und ihre Einzugsgebiete. Expertisen, Machbarkeitsstudien, Umweltverträglichkeitsprüfungen,
technische Ausarbeitung und Umsetzung von Pflegemaßnahmen.



Heike Mortell, Kay Otto, Prof. Dr. Rimeika, Robin Elißer, Jörg Hübner, Pit Mau, Markus Vongries, Nina Cikojevic,
Dr. Bernd Feuerstein (v. l.), Vortrag; Martin Schütze

13.3.12: Geführte Besichtigungen von Parkanlagen in der Umgebung von Vilnius

Markučiai

Im Mittelalter war der pittoreske Vilniuser Vorort Markučiai die Sommerresidenz des litauischen Großfürstentums. 1867 kaufte der Eisenbahningenieur Aleksej Melnikov das Gutshaus Markučiai und machte daraus eine zweistöckige Sommerresidenz. Ende des 19. Jh. lebte dort Melnikovs Tochter Varvara mit ihrem Ehemann Grigorij Pushkin, dem jüngeren Sohn des berühmten russischen Schriftstellers Aleksander Pushkin. Auf letzten Wunsch von Varvara Pushkin wurde das Gutshaus 1940 zum Aleksander Pushkin Museum umgebaut. Außer dem Literaturmuseum befindet sich im Park die Grabstätten der Pushkin Familie mit St. Varvara Kapelle. Der Park ist öffentlich zugänglich, die beiden darin liegenden Teiche stehen unter Naturschutz, sie sind teilweise verschlamm und verlandet. (www.muziejai.lt/Vilnius/Puskino_muziejus.htm, [www.vilniausmuziejus.htm](http://www.vilniausmuziejai.lt))



Verkiai

Der 36 ha große Schlosspark Verkiai zählt zu den schönsten Landschaftsparks in Litauen. Im 18. Jh. wurde der Park in einen oberen und einen unteren Bereich geteilt. Der obere Park liegt auf einem Plateau, das von Flusstälern umgeben ist, der untere Park liegt im Tal der Neris. Einzigartig und interessant ist das Teichsystem des Parks. Die drei erhalten gebliebenen, von den Flüssen Verkės, Turniškės und Riešės gespeisten Teiche verbinden die oberen und unteren Parkteile. Erkennbar sind auch noch die alten Formen der Flussufer, der ehemalige Teichboden und ausgetrocknete Kanäle. Die Teiche sind stellenweise verwildert und vermoort. Seit 1960 gehört Verkiai der litauischen Akademie der Wissenschaft. Die Gebäude werden heute vom Institut für Botanik genutzt; das klassizistische Schloss beherbergt ein Restaurant. (www.verkiai.lt)



Belmontas Dam

Im 19. Jahrhundert baute der Franzose Carol de Vim eine Wassermühle aus Backstein mit einem angrenzenden Wohnhaus und Produktions- und Lagergebäude am rechten Ufer der Vilnia. Spätere Besitzer der Mühle verbesserten die Wasserversorgung durch den Bau einer Talsperre. Darüber hinaus wurden drei Holzbrücken und ein Wassersteuerungssystem gebaut. Die „Französische Mühle“, benannt nach der Nationalität ihres Gründers, wurde bis zum Ende des 20. Jh. betrieben. Im Laufe der Jahre, untergrub die Vilnia die Talsperre und verwandelte sich in einen kleinen Wasserfall. Dieser Platz wird daher als ‚Belmontas Wasserfälle‘ bezeichnet. Heutzutage ist Belmontas ein Erholungs- und Freizeitpark. Die alte Mühle und die anderen Gebäude des Komplexes wurden dafür wieder aufgebaut. (www.belmontas.lt)



Nach den Parkbesichtigungen runden 3 Vorträge das Nachmittagsprogramm ab.
Ort: Staatliche Kommission für das kulturelle Erbe Litauens, Vilnius

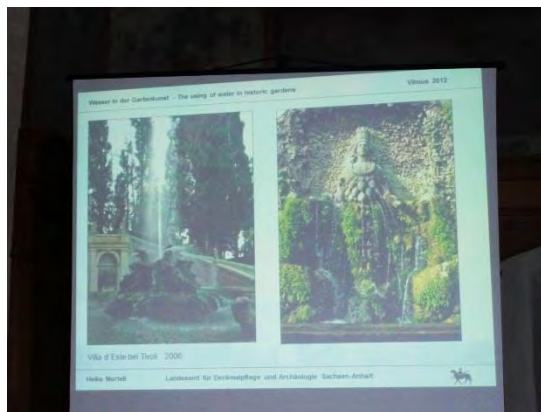
Heike Mortell, Vortrag zu „Wasser in der Gartenkunst“

In der Philosophie ist Wasser das Symbol für Kreislauf, Ewigkeit.

Im Mittelalter: Mühlen, Wasser und Garten bilden eine Einheit, außerhalb liegen Obstgärten und Fischteiche. Wasserleitung und -versorgung in Klöstern und Gärten, Hochbrunnen und Badehäuser. In der Renaissancezeit: Leonardo da Vinci erfindet die Archimedische Schraube. Erscheinungsformen von Wasseranlagen werden vielfältiger, Beispiel: Villa d’Este bei Tivoli, Villa Lante bei Bagnaia: Kaskaden, Wassertreppen, Wassertische, Fontänen. Ab 1530 dann auch in Deutschland, Beispiel „Hessen“ in Sachsen-Anhalt. Im Barock: Wasserkunst hat große Bedeutung, es wird verspielter, mehr Technik, hohe Fontänen. Beispiele: Versailles, es gab keine Quellen in V., Wasser musste gepumpt werden, dafür wurde die Maschine von Marly (1681-1684) entwickelt. Barocke Wasserkunst in Deutschland, z. B. in den Schlossgärten Ballenstedt. Im 19. Jahrhundert Aufkommen der Landschaftsgärten: „Das Wasser in der Landschaft ist was die Fenster in Gebäuden, das Auge für den menschlichen Körper“ C.C.L. Hirschfeld (1742-1792). Beispiel: das Dessau-Wörlitzer Gartenreich, Stadtpark Tangerhütte, Muskauer Park. Im 20. Jh./Moderne und während der Reformzeit liegen Parkteiche in Stadtparks und Springbrunnen im Trend. Beispiele: Bad Kösen, Saalecker Werkstätten. Wasser in geometrischen Formen, Beispiel: Wendgräben von Hermann Muthesius angelegt, Stolberg und Harbke.

Felicitas R Emmert, Vortrag über „Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt“

Das seit 1999 bestehende denkmalpflegerische-touristische Netzwerk ist eine von 4 Markensäulen des Landes Sachsen-Anhalt. 2011 sind 5 Anlagen heraus und 8 neue dazu genommen worden. Bisher sind zur Wiederherstellung von historischen Garten und Parks 60 Millionen geflossen. Gartenträume e. V. ist Mitglied im Gartennetz Deutschland, der Bundesverband von über 20 in den letzten 10 Jahren entstandenen regionalen Garteninitiativen.



Auf besonderen Wunsch der Teilnehmer ergänzt Pit Mau seinen Beitrag vom Vortrag durch einen weiteren über Anwendungsbeispiele mit EM weltweit.



14.3.12: Besuch von Aštrioji Kirsna



Führung mit Gutsbesitzer Nerijus Narauskas durch den Park und die landwirtschaftlichen Einrichtungen, mit dem litauischen EM Partner UAB „Loba“, und der VGTU, Wasser- und Schlammprobennahme Nerijus Narauskas, Markus Vongries, Kay Otto Robin Elißer, Dr. Bernd Feuerstein (verdeckt), Christa Ringkamp, Nina Cikojevic, Pit Mau, Darius Oženeckas (v. l.)



Vor dem Gutshaus
Darius Oženeckas, Nina Cikojevic, Christa Ringkamp, Kay Otto, Robin Elißer
im Hintergrund: Dr. Bernd Feuerstein, Martin Schütze, Regina Žirgulevičienė (v. l.)



Bohrungen auf dem zugefrorenen Teich zur Probenahme Wasser und Schlamm
Nerijus Naruskas, Kay Otto, Martin Schütze (v. l.)





Martin Schütze (kniend), Robin Elišer, Jörg Hübner Markus Vongries,
Daiva Kelpsaitė, Dr. Bernd Feuerstein, Kay Otto,
Nerijus Naruskas, Prof. Dr. Mindaugas Rimeika (v.l.)



Schlammprobe Dr. Feuerstein, M.Schütze (Foto: M.Vongries)





Dr. Feuerstein, 2 Mitarbeiterinnen der VGTU und Prof. Dr. Rimeika (v.l.), Foto: M. Schütze



Aufgelassener Teich IV
(Foto: M. Schütze)



Probennahme Graben Prof.Dr. Rimeika, Dr. Feuerstein
(Foto: M. Schütze)



Milchkühe in Stallhaltung



EM Herstellung vor Ort



Güllebecken, 500.000 cbm Fassungsvermögen



Bokashi (Beimengung in Silage)



(Fotos: M. Vongries)



15.3.12: Besuch der Zuckerfabrik UAB „Arvi cukrus“ in Marijampolė

Geführte Besichtigung der Zuckerfabrik und der Außenanlagen mit Schlammbecken.

Produktion nur 4 Monate im Jahr von September bis Dezember, danach Wartung und Instandhaltung der Produktionsanlagen (144 Angestellte ganzjährig, bei der Produktion noch mehr). Die Zuckerrüben werden per Lkw von den landwirtschaftlichen Betrieben im Umkreis von 150 km zur Fabrik geliefert. In einer Saison werden 32.000 Tonnen Zucker gewonnen.

Die Zuckerrüben werden zunächst mechanisch vorgereinigt und dann gewaschen (Entfernen Lehmschicht). Eine Zentrifuge, „Zyklon“, trennt Sand und Wasser. Dieses Wasser wird erneut als Waschwasser genutzt – eine wassersparende Technik.

Danach wird der Saft aus den Zuckerrüben gepresst. Der Saft wird gereinigt, Kristalle werden ausgewaschen (mit kaltem Wasser, da je höher die Waschttemperatur, desto geringer die Zuckergehalt) und dann getrocknet, so dass am Ende eine rieselfähige lose Masse vorliegt, die in 1 kg und 20 kg Paketen in den Handel geht.

Über 90% der Nassschnitzel werden als Viehfutter verwendet. Fällt jedoch zuviel Silage aus Rübenschnitzel an, werden diese in Becken abgelagert. Ebenso das Abwasser aus der Erstreinigung der Zuckerrüben mit einem hohen organischen Anteil (Lehm, Erde).

Mischt man die Zuckerrübenabfälle mit EM entstehen Sulfate, zuckerähnliche Verbindungen, Polyhydroxi-Verbindungen.

Anlass für den EM Einsatz

2011 war ein heißer Sommer, die Ablagerungsbecken stinken, in der Nähe ist ein Wohngebiet, die Bewohner sind davon betroffen und beschwerten sich. Als Gegenmaßnahme wird Kalk aufgebracht, es wirkt aber nicht. Daher wird 2011 ein Becken erstmals mit EM besprüht als Test welche Menge notwendig ist, um Wirkung zu erzielen. EM ist gut gegen Gerüche, die Wirkung setzte bereits nach 2 Wochen ein. Daher wird als weiterer Test in ein 4 m tiefes Becken 8.000 Liter EMa eingebracht.

Der Schlamm aus den Absetzbecken wird als Dünger verschenkt. Vor dem EM-Einsatz sind Schlammproben genommen und ins Labor geschickt worden. Das Ergebnis: viel Stickstoff, etwas Phosphat, aber keine Schwermetalle.

Dr. Feuerstein empfiehlt eine weitere Schlammanalyse (nach Anwendung von EM) bei einem lizenzierten litauischen Institut, sofern der Schlamm als Dünger verkauft werden soll.

Außerdem sollte geklärt werden, wo EM am sinnvollsten eingesetzt werden können, beim Prozesswasser oder bereits beim ersten Waschen der Zuckerrüben.



Absetzbecken





Schlammbecken



Zuckerrüben-Waschanlage (Foto: M. Vongries)



Besichtigung der Fabrik (Foto: M. Vongries)



und anschließende Besprechung

15.3.12: Besichtigung des Botanischen Gartens von Kaunas mit dem Gutshaus Aukštoji Freda

Gespräch mit der Leiterin Prof. habil. Dr. Vida Mildažienė und Mitarbeitern des Botanischen Instituts der Vytautas Magnus Universität Kaunas und geführte Besichtigung des Gartens und durch die Gewächshäuser. Das Botanische Institut widmet sich derzeit der Veredlung von Eichenarten zur Bewahrung des genetischen Materials. Eichen haben in Litauen eine große Bedeutung, da man früher glaubte, die Götter wohnen darin. Der Garten besitzt eine sehr artenreiche botanische Sammlung, unter anderem gibt es 300 Rosensorten. Er wird von den Bewohnern Kaunas gerne besucht.

Zur Geschichte:

Der Adlige Juozapas Godlevskis erwarb 1799 das Herrenhaus Aukštoji Freda von der Stadt Kaunas und ließ weitere Wohn- und Wirtschaftsgebäude errichten und eine Parkanlage anlegen. Das Anwesen wurde im späten 19. Jh. für den Bau der Bastion Kaunas eingenommen. Das deutsche Militär besetzte das Herrenhaus von 1915 bis 1920. Ab 1920 entstand eine Schule für Gartenbau. 1923 wurde dann der Botanische Garten von Kaunas in Verbindung mit der Universität von Litauen (später umbenannt in Vytautas Magnus Universität) gegründet. Ausgedehnte Grünflächen des alten Parks, die malerischen Teiche und Gebäude des ehemaligen Landguts von Juozapas Godlevskis bildeten die Grundlage für den Aufbau des Botanischen Gartens durch Professor Konstantin Regel (1890-1970), einem bedeutenden Botaniker und Wissenschaftler von der Tartu Universität/Estland. Durch die Unterstützung anderer botanischer Gärten, vor allem der von Berlin- Dahlem, Königsberg und St. Petersburg, war er innerhalb kurzer Zeit fertig gestellt. Besucher können die Gewächshäuser, die Schmuckpflanzen-Ausstellung und den 62 Hektar großen Garten besichtigen.

Der Garten dient als ‚Ausstellungsraum‘ für die lokale Pflanzenwelt und beherbergt verschiedene Forschungseinrichtungen, Gewächs- und Anzuchthäuser sowie eine Baumschule mit Pflanzenverkauf. Die botanische Sammlung umfasst mehr als 7000 Taxa.

(aus: <http://botanika.vdu.lt>, http://en.wikipedia.org/wiki/Kaunas_Botanical_Garden)



(Fotos: M.Vongries)

15.3.12: Besichtigung der Schneckenfarm ‚Virgis & Inga Snail Farm‘

Auf der 3,5 Hektar großen Schneckenfarm von Inga und Virgilijus Baltbarzdis rund 50 km östlich von Kaunas in einem kleinen Weiler namens Eigeniškių im Bezirk Žiežmariai werden seit 2008 Schnecken für den Verkauf gezüchtet. Die Schnecken werden bis zu ihrem Verkauf 6-9 Monate inhouse (über den Winter) und im Freien (umzäunte Wiese) aufgezogen. Vorrangig werden Schnecken der Art *Helix Aspersa Maxima* (Große Gefleckte Weinbergschnecke) gezüchtet.

Helix Aspersa ist eine der bekanntesten Molluskenarten. Sie stammt ursprünglich aus Europa, breitete sich aber in vielen Ländern aus. Die gelbgestreifte Schneckenart kann bis 8 cm groß werden. Die Schnecken werden zum Verzehr (sie gelten als Delikatesse, auch die Eier), für pharmazeutische Zwecke (als Hauptzutat von Hautcremes und Gelen, die bei der Reduzierung von Falten, Narben, trockener Haut und Akne helfen sollen) und für medizinische Zwecke verkauft. Die Schnecken müssen sauber sein, daher sind gute Luft und reines Wasser sehr wichtig. Es werden keine Antibiotika eingesetzt. Der Schneckenfarmer Virgis ist von der seit etwa 2 Jahren im Produktionsprozess eingesetzten EM-Technologie überzeugt. Sie fördere Gesundheit, Wachstum und den Sexualtrieb der Schnecken, berichtet er. Die Neuanlage einer Farm dieser Größenordnung kostet rd. 250.000 Litauische Litas, in etwa 72.000 Euro. <http://www.sraigiukas.lt>

Helix Aspersa Maxima farm in Lithuania – YouTube ▶ 5:08 www.youtube.com/watch?v=vosQqSiW9hw



Baby-Schnecken und ausgewachsene Exemplare (Fotos: M.Vongries, M.Schütze)

16.3.12: Vilnius Gediminas Technische Universität (VGTU), Fachbereich Wasserwirtschaft

Assoc. Prof. Dr. Rimeika berichtet über die VGTU und Litauen (Wirtschaft, Politik, Boden, Klima). Im Jahr 2009 wurde das 1000-jährige Bestehen Litauens gefeiert. Zum UNESCO Welterbe gehören u. a. die Kurische Nehrung und die Altstadt und Burg von Vilnius.

Die VGTU wurde 1956 in Vilnius gegründet als Institution der Höheren Technischen Ausbildung, 1990 in Technische Universität, 1996 in Gediminas Technische Universität umbenannt.

An der VGTU studieren 15.000 Studenten (davon 60% weiblich), 13.000 in Bachelor-Studiengängen. Die Uni hat ein staatlich finanziertes Budget von 13. Mio. Euro, für Forschungsprojekte stehen 6 Mio. Euro zur Verfügung. Studiengebühren sind abhängig vom Studienfach, in den sozialen Studienfächern (32%) fallen für Selbstzahler rd. 1.000 Euro im Jahr, in technischen Studienfächern (65%) 2.000 Euro und in Architektur/Kunst und Medienfächern (3%) 4.000 Euro pro Jahr an. Einige Studenten erhalten staatliche Beihilfen. Die einzelnen Fakultäten der VGTU sind an verschiedenen Standorten in der Stadt untergebracht.

Nach einem 12 jährigen Schulaufbau, erfolgt das Studium mit Bachelorabschluss (4 Jahre), darauf aufbauend ca. 1,5-2 Jahre der Masterabschluss. Die Promotion dauert bis zu weitere 4 Jahre. . Publikationen der VGTU finden sich unter www.vgtu/english/editions.

Es gibt Kooperationen auch mit deutschen Fachhochschulen und Universitäten im Rahmen des Austauschprogramms ERASMUS. Viele Studienfächer werden ausschließlich in englischer Sprache angeboten, z. B. Business Management, Architektur und einige Ingenieurstudiengänge, bei den Masterstudiengängen, z. B. Umweltmanagement oder Internationale Wirtschaftswissenschaften.

Die Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Faculty of Environmental Engineering) hat 7 Abteilungen, darunter die Abteilung Wasserwirtschaft (Department of Water Management), deren Leiter Prof. Dr. Rimeika ist, mit 1.600 Studenten (300 im Masterstudiengang) und die Abteilung Städtebau (Department of Urban Engineering). Beim Masterstudiengang Wasserwirtschaft gibt es mehr Praxismodule, beim Bachelor wird mehr Grundlagenwissen und Theorie vermittelt. Neben den Universitäten gibt es auch Colleges/Hochschulen in Litauen.



Vortrag Prof. Assoc. Dr. Mindaugas Rimeika,
Head of Department of Water Management, VGTU Vilnius



16.3.12: Stadtverwaltung Vilnius, Amt für Stadtentwicklung

Vilnius City Municipality, Urban Development Department, Urban Landscape Division

Vaiva Devaikienė, Leiterin beim Amt für Stadtentwicklung, Abt. Grünflächen, bei der Stadtverwaltung Vilnius, stellte die Aufgaben ihrer Behörde vor. Der Schwerpunkt der Stadtentwicklung liegt in der Planung, Gestaltung und Pflege urbaner Räume. Der City Master Plan weist verschiedene Zonen der Verdichtung und Nutzung aus, von der verdichteten Innenstadt, über Hochhaus- und Einfamilienhausgebiete bis hin zu Grünflächen; der Plan bildet das Rahmenwerk für die langfristige Stadtentwicklung. Die Stadt Vilnius inkl. Stadtrand und Grüngürtel setzt sich prozentual aus 32% landwirtschaftlicher Fläche, 36% Waldfläche (rd. 12.000 ha), 29% bebauter Fläche und 1,6% öffentlichem Grün (Erholungsflächen, Regionalparke, rd. 1.228 ha) zusammen. Naturschutzausweisungen gibt es für 7.296 ha, davon werden 5.471 ha staatlich und 1.825 ha kommunal verwaltet. Die Teichanlagen in Markučiai und die Teiche im Pavilniai Regionalpark mit Belmontas Dam und Pūčkoriai Escarpment (Steilhang) stehen unter Naturschutz.

Wasser ist ein großes Thema beim Amt für Stadtentwicklung. Die umfangreichste Planung derzeit befasst sich mit der Wiederbelebung des Flusses Neris. Der Flussraum soll durch eine 24 km lange Uferpromenade für Fußgänger und Radfahrer an beiden Ufern für die Stadtbewohner aufgewertet und nutzbar gemacht werden. Die Qualität der Neris hat sich in den letzten Jahren stark verbessert, so dass sogar Lachsforellen hier wieder laichen. Ein anderer städtebaulicher Wettbewerb befasst sich mit der Parkentwicklung an der Missionarskirche, am Flüsschen Vilnelė gelegen. Dabei sollen drei Teiche integriert werden, die von Gräben gespeist werden.

Im Regionalpark Verkiai mit Herrenhaus aus dem 18. Jh. überlegt die Stadt die beiden Teiche wiederherzustellen. Die unter Naturschutz stehenden Teiche besitzen eine artenreiche Flora und Fauna, sind jedoch teilweise verlandet.



Vortrag Vaiva Deveikienė, Vilnius City Municipality
(Fotos: M. Schütze, HORTEC)



Modell der Stadt Vilnius im Foyer der Stadtverwaltung

16.3.12: Besichtigung von Schloss und Parkanlage Užutrakis

Die zuständige Gärtnermeisterin des Parks Andželika Kriaučionienė führte die Teilnehmer durch die historische Anlage und das Schloss.

Užutrakis ist Ende des 19. Jh. von Graf Józef Tyszkiewicz und seiner Frau, Gräfin Hedwig Świętopułk-Czetwertyńska errichtet worden. Das Anwesen blieb bis zu Beginn II. Weltkriegs im Besitz der Familie. Als die Sowjetunion Litauen 1940 besetzte, wurde Užutrakis verstaatlicht. Nach dem Krieg wurde das Schloss als Sanatorium für sowjetische Sicherheitskräfte, später als Camp für Pioniere, als Erholungsheim und als Sitz eines nationalen Tourismus-Unternehmens genutzt. Seit 1995 untersteht Užutrakis dem Trakai Historical National Park Management. Der auf einer Halbinsel zwischen den beiden Seen Galvė und Skaistis liegende Park ist vom französischen Landschaftsarchitekten und Botaniker E. F. André (1840-1911), der auch die Parks von Palanga, Lentvaris und Trakų Vokė schuf, als Wasserpark konzipiert worden. Dabei ließ er über 20 Teiche anlegen, die teils natürlich aus Senken entstanden und untereinander und mit den Seen von Trakai (Galvė und Skaistis) verbunden sind. Da das Niveau der Seen im Laufe der Zeit sank, fielen die Teiche im zentralen Teil des Parks trocken. In den 0,7 bis 1 m tiefen Senken steht das Wasser nur im Frühling.

Weitere Teiche sind während der Sowjetzeit verfüllt und dadurch zerstört worden. Zur Zeit ist geplant drei Teiche zu sanieren, die zu verlanden drohen.

Im 80 (früher 800) Hektar großen Park gedeihen neben 38 heimischen Baum- und Straucharten, 54 von E.F. André eingeführte ausländische Arten. Mit rund 400 Gefäßpflanzenarten, wobei 8 in der Roten Liste Litauens erfasst sind, ist der Park einer der artenreichsten in Litauen.

Schloss Užutrakis wurde 1896-1902 nach einem Entwurf des berühmten Warschauer Architekten J. Huss (1846-1904) im historistischen Stil erbaut. Vor dem Palast entwarf E.F. André zwei reguläre Parterres mit Blumenbeeten, Wegen, Marmorskulpturen, Büsten und Vasen. Vor der Ostfassade des Schlosses legte er ein ovales Parterre mit zwei parallelen Wegen in der Mitte an, seitlich von zwei Reihen hoher Vasen flankiert und von einer Lindenallee gesäumt. Von der Schlossterrasse eröffnen sich Blicke auf die Stadt Trakai und die romantische Ruinen der Inselburg. Park und Schloss werden von der Stadt Vilnius verwaltet.

www.seniejitrakai.lt/u-utrakis-manor-estate/

www.heritage.lt/dvarai/foto.php?id=22 www.trakai.info/info_lt/uzutrakis



Führung mit Parkgärtnerin Andželika Kriaučiūnienė

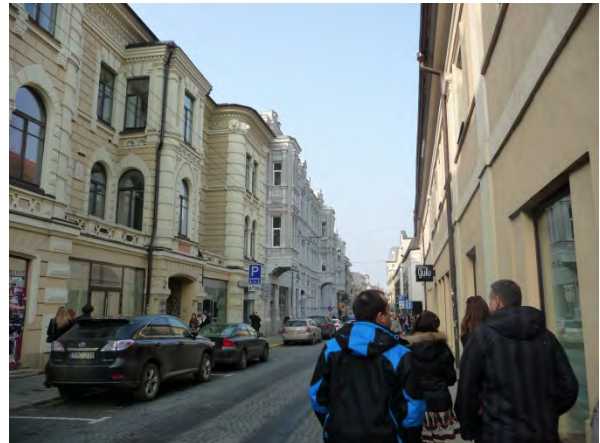
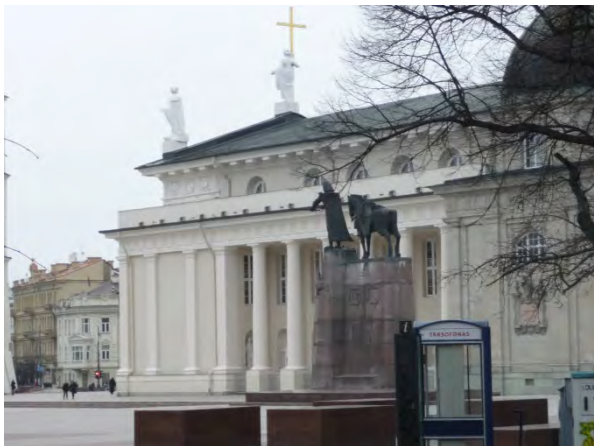
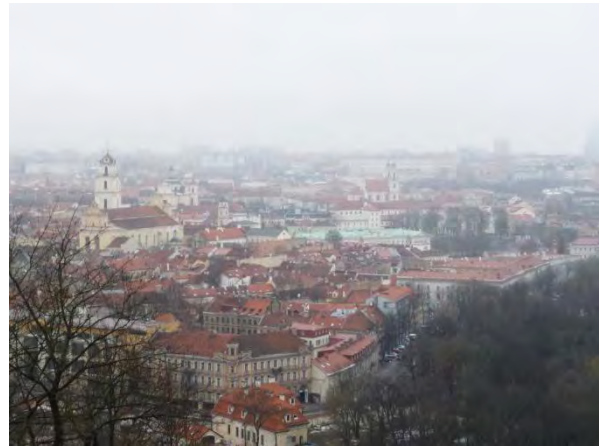
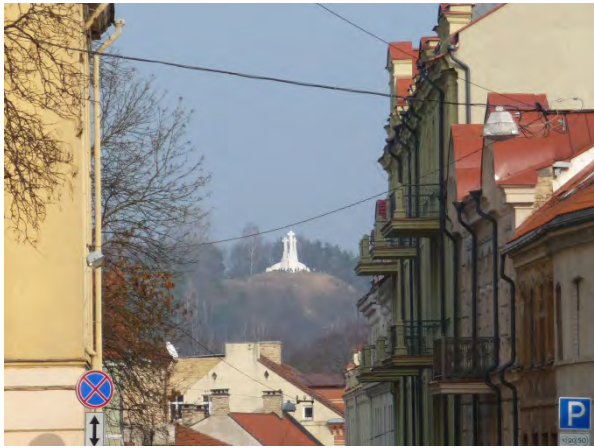


Blick nach Trakai (Foto: M. Schütze)



Užutrakis von oben (Quelle: G. Dremaitė)





Impressionen Vilnius, März 2012

Workshop Zichtau 7.-8. Mai 2012

Anlass:

Sachstandbericht zu den bisher durchgeführten Maßnahmen in Zichtau und Aštrioji Kirsna,
Fachbeiträge, Praxisschulung EM (exemplarisches Einbringen EM in Schlossteich Gutspark Zichtau)

Teilnehmer:

Benecke, Erwin	Bauamt Hansestadt Gardelegen
Bertele, Esther	HORTEC Berlin
Elißer, Robin	Staatl. Fachschule an der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau, Erfurt
Feuerstein, Bernd Dr.	Hochschule Magdeburg, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Gerth, Stephan	Altmarkkreis Salzwedel, Untere Wasserbehörde
Hartmann, Carsten	Waldbad Zichtau, Rettungsschwimmer
Hübner, Jörg	FV „Freunde des Waldbades Zichtau“ e.V.
Kelsaitė, Daiva	Lithuanian Association of Castles and Manors
Mangels, Claus	Gartenträume e.V.
Mau, Pit	EM e.V., Bremen
Mortell, Heike	Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt
Müller, Albrecht	FV Kloster Arendsee
Neumann, Susanne	EM-Beraterin
Oženeckas, Darius	UAB Loba, Vilnius (EM-Partner Litauen)
Peñagaricano, Irune	EU Projektassistentin
Pfeil, Gisela	FV „Freunde des Waldbades Zichtau“ e.V., Ortschaftsrat Zichtau
Rimeika, Mindaugas Prof. Dr.	Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Faculty of Environmental Engineering, Department of Water Management
Ringkamp, Christa	HORTEC, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.
Schuchardt, Susanne	Hochschule Anhalt, Studentin
Schütze, Martin	Hochschule Magdeburg, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft
Schwarzer, Ruth	gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V.
Staeher, Magnus (zeitw.)	gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., Stiftung Zukunft Altmark
Vongries, Markus	VHS-Bildungswerk in Sachsen-Anhalt GmbH, WBZ Blankenburg

Workshop am 7.5.12

Der zweite Workshop fand am 7.5.2012 auf Gut Zichtau statt. Magnus Staeher, Vorstandsmitglied der gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V. und Christa Ringkamp begrüßen die Teilnehmern und führen in den Workshop ein. Herr Staeher gibt einen Überblick über die vielfältigen Aufgaben der gARTenakademie Sachsen-Anhalt und der Stiftung Zukunft Altmark. Anschließend erhalten die deutschen und litauischen Teilnehmern durch die gARTenakademie, die Hochschule Magdeburg, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft, den EM e.V. und den Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ einen Zwischenbericht zu den bis dahin erfolgten Maßnahmen und Aktivitäten. Beim Rundgang wurden im Beisein der Presse die verschiedenen Einsatzorte – Teiche, ‚Pferdeschwemme‘ und Kastanienallee im Gutspark sowie Waldbad Zichtau – und die dabei verwendete EM-Technologie (EMa, Keramik-Pulver, Keramik-Pipes und Bokashi-Schwarzerde) vorgestellt.

Aktionsort war der Schlossteich: er wurde mit 200 Liter des von Jörg Hübner vor Ort fermentierten EMa mittels Pumpe und Schlauch vom Ufer und vom Ruderboot aus und mit EMa angerührten Keramikpulver beimpft. Die Teilnehmer durften die vorbereiteten „Dangos“ (mit EM fermentierte Lehmälle) in den Schlossteich werfen. Dort sinken sie auf den Grund und entfalten nach und nach ihre Wirkung.



Workshop am 7.5.12



Rundgang im Beisein der Presse



Einbringen von EMa und Dangos in den Schlossteich



Dango-Produktion am 20.4.12
EM-Beraterin Susanne Neumann



am Schlossteich 7.5.12
P.Mau, EM e.V., M.Staehler,
M.Rimeika, C.Ringkamp (v.l.)



Waldbad 7.5.12, Einbringen EMa

Exkursion am 8.5.12

Die ganztägige Exkursion führte zu historischen Parkanlagen der Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt e. V. mit Wasserthematik und zur Hochschule Magdeburg-Stendal, Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft, wo Dr. Feuerstein den Exkursionsteilnehmern in einem Rundgang die Wirkungsstätten und Labore seines Fachbereichs vorstellt. Prof. Dr. Rimeika von der VG TU Vilnius wird zum Kooperationsgespräch zwischen den beiden Hochschulen mit Prof. Lüderitz und

Dr. Feuerstein an den Fachbereich geladen. Die übrigen Teilnehmer besuchten derweil bei einem geführten Rundgang den an die Hochschule angrenzenden Elbauenpark. Dieser entstand für rd. 210 Mio. DM 1999 zur 25. BUGA auf dem Gelände des Cracauer Angers, eine elbauengeprägte Wiesenlandschaft, die ab Mitte des 19. Jh. militärisch genutzt wurde. Der 93 ha große Park zeigte zur BUGA das ganze Spektrum an gärtnerischen Leistungen, Themengärten und Kunst rundeten die Schau ab. Die Stauden- und Blumenflächen sind heute stark reduziert und in pflegeleichtere Landschaftsrasen umgewandelt worden. Attraktionen sind der Jahrtausendturm mit interaktiver Ausstellung zu 6000 Jahre Wissenschafts- und Technikgeschichte, die Seebühne für Veranstaltungen, die 40 m hohe rekultivierte Mülldeponie (Nutzung Deponiegas, u.a. Beheizung der Messehallen) und die Schwebebahn mit der das Gelände aus der Vogelperspektive erkundet werden kann. Dritte Station waren die Schlossgärten Blankenburg/Harz. Thema war hier die seit 2009 laufende Wasserreinigung der Brunnen mit EM (siehe Bericht EM in den Springbrunnen der Schlossgärten Blankenburg), welche von der EM-Beraterin Susanne Neumann sachkundig erläutert wurde. Zuvor gab Heike Mortell vom Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt eine Einführung in die Geschichte und Bedeutung der Anlage. Als letzte Station wurde der Gutspark Seggerde besucht, dessen Teiche im Rahmen des DBU-Projektes „Modellhafte Gewässersanierung für eine historische Kulturlandschaft von überregionaler Bedeutung am Beispiel des umweltgeschädigten Gutsparks Seggerde“ in den Jahren 2006-2009 saniert wurden. Der Gutsbesitzer Rudolf von Davier gab Auskunft über das Gut, den Gutspark, die Nutzung der Anlage (vorw. landwirtschaftlich, Schloss und Park auch für musikalische Veranstaltungen wie MDR Musiksommer) und den aktuellen Gewässerzustand (seiner Ansicht nach gut, Laubeintrag im Herbst normal, Entschlammung in den nächsten 10-15 Jahren nicht notwendig).



Magdeburg: Besuch der Hochschule Magdeburg



Elbauenpark Magdeburg, Seebühne am Pappelsee



Gutspark Seggerde aus dem frühen 19. Jh., im Landschaftsschutzgebiet Harbke-Allertal gelegen, mit jahrhundertealtem Kanalsystem, weit verzweigten Wassergräben und Teichen

Tagung Litauen 10.-12. September 2012

Anlass:

Tagung mit Fachbeiträgen, Austausch mit den litauischen Partnern,
Sachstand Umsetzung Maßnahmen auf Gut Aštrioji Kirsna

Deutsche Delegation:

Esther Bertele, HORTEC Berlin

Pit Mau, EM e.V.

Jörg Hübner, Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V.

Martin Schütze, Hochschule Magdeburg · Stendal, Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft

Montag, 10.9.2012, Anreise und Besuch von Aštrioji Kirsna

Der Besuch von Aštrioji Kirsna diente dazu, den Stand der bis dato durchgeführten Arbeiten (EM, Wege, Brücken) und mögliche sichtbare Erfolge vor Ort zu überprüfen. Die Teiche I und II wurden im Sommer 2012 abgelassen; Teich IV und V sind schon länger abgelassen; der Teichboden ist mit Gräsern, Röhricht und Feuchtpflanzen bestockt. In Teich III wurde im Frühjahr und Sommer 2012 EMa eingebracht; Martin Schütze nahm aus diesem Teich einige Wasserproben. In den Gräben und Zuläufen bedeckt partiell ein dichter Film an Teichlinsen die Wasseroberfläche. Eines der beiden Güllebecken ist komplett befüllt, mit dem zweiten ist angefangen worden. Im Park sind eine Vielzahl an Wegen wiederhergestellt und Brücken restauriert worden.

Die deutsche Delegation wurde von Herrn und Frau Galinis von UAB „Loba“, Digna, der für EM zuständigen Veterinärin des Gutes und dem landwirtschaftlichen Leiter des Gutes fachkundig begleitet. Die Veterinärin gab an, dass ca. 25 l EMa pro Fütterung für 460 Kühe dem Futter über eine Dosierbox beigegeben werden; 50 ml pro Kuh und 5 ml pro Kalb. Laut Audrius Galinis wären bei der Erstbehandlung 75-100 ml, im 1. Monat sogar bis 150 ml, als ‚Starter‘ besser gewesen. Weiterhin wird der Silage EM beigegeben (Pit Mau: Multiplikatoreffekt, in Deutschland gehen ca. 80% EMa in die Silage), die Futterkübel mit EM ausgesprüht und Euterentzündungen (Mastitis) mit EM behandelt. Allerdings werden entzündete Milchdrüsen zuerst mit Antibiotika und erst wenn das nicht wirkt mit EM behandelt. Besser wäre es anders herum; Digna wurde gebeten, dieses zu ändern.





aufgelassener Teich IV, Feuchstauden-/Grasbewuchs

Wasserkanal

Dienstag, 11.9.2012, Konferenz

Die Tagung fand bei der Staatlichen Kommission für das kulturelle Erbe Litauens (Lietuvos Respublikos Valstybinė Kultūros Paveldo Komisija) in der Rūdninkų g. 13 in Vilnius statt. Konferenzsprache war Englisch.

Programm

10:30 Welcome Address/Begrüßung

Arunas Svitojus, Lithuanian Association of Castles and Manors
Esther Bertele, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., HORTEC Berlin

10:50 Introduction/Einführung

10:50 Water systems in historic parks of Lithuania designed by E.F. André: Trakų Vokė, Lentvaris, Užutrakis and Palanga/ Wasseranlagen in historischen Parkanlagen von Litauen geschaffen von E.F. André: Trakų Vokė, Lentvaris, Užutrakis und Palanga
Vaiva Deveikienė, Vilnius City Municipality, Urban Development Department

11:20 Water systems in parks of "Garden Dreams - Historic parks in Saxony-Anhalt" and the application and effect of Effective Microorganisms in the fountains of the baroque castle gardens Blankenburg/Wasseranlagen in Parks der „Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt“, Anwendung und Wirkung Effektiver Mikroorganismen in den Brunnen der barocken Schlossgärten Blankenburg
Esther Bertele, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., HORTEC Berlin

11:40 The DBU Project: cause - objective - implementation/Das DBU-Projekt: Veranlassung – Zielstellung – Umsetzung
Esther Bertele, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., HORTEC Berlin

12:00 Lunchtime/Mittagspause

13:20 **Project reports/Projektberichte**

13:20 Benefit and effect of Effective Microorganisms in waters and soils/
Nutzen und Wirkung von Effektive Mikroorganismen in Gewässern und Böden
Pit Mau, EM e.V.

13:50 Use of of Effective Microorganisms in the agrarian manor Aštrioji Kirsna, sugar factory (UAB
„Arvi cukrus“, Marijampolė) and snail farm (Sraigių ferma, Eigeniškių kaimas,
Žiežmarių)/Einsatz von Effektiven Mikroorganismen in der landwirtschaftlich geprägten
Gutsanlage Aštrioji Kirsna, Zuckerfabrik, Marijampolė und Schneckenfarm
Audrius Galinis, UAB „Loba“, Vilnius

14:15 EM Technology and other measures for restoration the forest pool Zichtau/
EM-Technologie u. weitere Maßnahmen zur Gewässersanierung des Waldbades Zichtau,
Jörg Hübner, Association Friends of the Forest Pool Zichtau

14:40 Coffee break/Kaffeepause

15:00 Results of water investigations in Aštrioji Kirsna/Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen
in Aštrioji Kirsna
Assoc. Prof. Dr. Mindaugas Rimeika, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Faculty
of Environmental Engineering, Department of Water Management, requested

15:25 Results of water investigations in Zichtau, Saxony-Anhalt/Ergebnisse der
Gewässeruntersuchungen in Zichtau, Sachsen-Anhalt
Martin Schütze, Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences, Department of Water
Management

15:50 **Outlook/Ausblick**

What's next?/Wie geht es weiter?
Esther Bertele, HORTEC Berlin, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V.

16:00 **Questions and Discussion/Fragen und Diskussion**



Bei der Diskussion ergaben sich viele Fragen und Anregungen, nachfolgend zusammengefasst.

Arunas Svitojus, Lithuanian Association of Castles and Manors:

Große Projekte mit EU-Fördermitteln sind langfristig, v.a. in der Entwicklung und Pflege der Parkanlagen, sehr wichtig; auch im Netzwerk und Austausch mit anderen europäischen Ländern. Die Unterstützung der Mitglieder der Schlösser- und Güterassoziation Litauens bei der denkmalgerechten Parkentwicklung und -pflege ist ein zentrales Anliegen. Das DBU Projekt leistet einen wichtigen Beitrag dazu.

Vaiva Deveikienė, Vilnius City Municipality:

Litauen ist reich an Gewässern. Wassersysteme sind ein bedeutender Bestandteil historischer Parks, u. a. der von Edouard Francois Andre (1840-1911) gestalteten. Leider sind viele Teiche und Wasseranlagen durch Auflassung und mangelnde Pflege verloren gegangen, zerstört oder nicht mehr funktionstüchtig. Umso mehr ist die Erhaltung und Wiederherstellung von Wasseranlagen ein großes Anliegen der zuständigen Verwaltung und Eigentümer der Parkanlagen. Leider fehlt es aber meist an Geld für die Wiederherstellungs- und Restaurierungsarbeiten. Förderprojekte können dabei eine Lücke schließen.

Naglis Naraukas, Eigentümer Gut Aštrioji Kirsna:

EM sind am effektivsten in wärmeren Ländern. Sollte/kann man die Temperatur von Teichen erhöhen?

Pit Mau, EM e.V.:

Man müsste die Temperatur des Teichbodens/Sedimentes erhöhen, das geht aber nicht. Am besten geeignet in den nördlicheren Breitengraden ist das Einbringen der EM mit Hilfe von Lanzen in das Sediment. Darauf zu achten ist außerdem, dass ausreichend viel EM eingebracht werden. Ergänzend kann EM-X Keramik-Pulver als Starthilfe hinzugenommen werden.

Naglis Naraukas:

Teichreinigung ist eine ökonomische Herausforderung, da kostenintensiv. Was ist besser: die mechanische Reinigung (Entschlammung mit Bagger) oder die Reinigung mit EM?

Audrius Galinis, UAB „Loba“:

Reinigung mit EM ist positiv, da keine schwere Technik eingesetzt werden muss. Für ein exaktes Maß wie viel an EM eingesetzt und wie oft nachbeimpft werden muss, bedarf es Erfahrungswerte. Die hat er für die Gewässersanierung bislang noch nicht.

Nach der Tagung lud die Schlösser- und Güterassoziation Litauens die deutschen Teilnehmer nach Trakų Vokė zu einem Rundgang durch den vom französischen Gartenkünstler E.F. André im ausgehenden 19. Jh. angelegten Park ein.



Tagung Zichtau 22.-24. Oktober 2012

Anlass:

Abschlussveranstaltung

Litauische Delegation:

Daiva Kelpšaitė, Lithuanian Association of Castles and Manors, project manager

Arunas Svitojus, Lithuanian Association of Castles and Manors, president

Montag, 22.10.12

Anreise der ausländischen Teilnehmer und abendliches *get together* im Kornspeicher von Gut Zichtau gemeinsam mit Teilnehmern des EU Grundtvig Lernpartnerschaften Projektes, 3 italienischen Gästen aus Pistoia/Toscana sowie dem Vorstandsmitglied der Gartenakademie Sachsen-Anhalt e. V. und Projektmanager von Gut Zichtau Herrn Magnus Staehler.

Dienstag, 23.10.12

Magnus Staehler, Vorstandmitglied der gARTenakademie Sachsen-Anhalt e.V., Kai-Michael Neubüser, Bürgermeister von Mieste, Stadt Gardelegen, und Dr. Paul Bellendorf von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt begrüßten die Teilnehmer zur Abschlusstagung (Grußwort Dr. Bellendorf im Anhang).

In den Beiträgen wurden die durchgeführten Arbeiten und wissenschaftlichen Untersuchungen in den Gewässern Zichtau und Litauen vorgestellt und Bilanz gezogen. Der Präsident der Assoziation der Schlösser- und Güterassoziation Litauens, Arunas Svitojus, stellte diese vor. Pit Mau, Geschäftsführer des EM e. V. gab einen Überblick über Wirken und Nutzen Effektiver Mikroorganismen insbesondere bei der Gewässersanierung, abgerundet durch den Beitrag von Susanne Neumann, der praxisbezogen den Einsatz und das Wirken der Effektiven Mikroorganismen in den Brunnen der Schlossgärten Blankenburg seit 2009 aufzeigte.

Heike Mortell, Referentin Gartendenkmalpflege, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt zeigte die vielfältigen Ausprägungen, Gestaltungsformen und Anwendungen von Wasser aus der Perspektive der Gartenkunst im Wandel der Zeit.

Christa Ringkamp und Felicitas Remmert wiesen in ihren Impulsreferaten Wege und Möglichkeiten auf, die EM-Technologie in geplante internationale Projekte (Life+ „NaTür: Natur beginnt vor der Tür“) und in Anlagen des Netzwerks Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt einzubinden. Bei der abschließenden Gesprächsrunde äußerten alle Beteiligten den Wunsch nach einer Fortführung des Projekts u. a. durch Verankerung des Themas in das Seminarangebot der gARTenakademie Sachsen-Anhalt. So soll es im März 2013 einen Workshop auf Zichtau zum Thema EM für den Küchengarten und für den biologischen Pflanzenschutz geben.



Programm

10:00 Uhr Begrüßung
Magnus Staehler, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V.
Kai-Michael Neubüser, Hansestadt Gardelegen
Dr. Paul Bellendorf, Deutsche Bundesstiftung Umwelt

- 10:30 Uhr Wege zur Naturerziehung – *learning by doing*
Christa Ringkamp, gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V., Gartennetz Deutschland e. V.
- 10:45 Uhr Das DBU-Projekt: Anlass, Zielstellung, Umsetzung
Esther Bertele, HORTEC Berlin
- 11:10 Uhr Die Schlösser- und Güterassoziation Litauens – Projektpartner im DBU-Projekt
Arunas Svitojus, Lithuanian Association of Castles and Manors
- 11:40 Uhr Wirken und Nutzen Effektiver Mikroorganismen für Mensch und Umwelt
und im Besonderen bei der Gewässersanierung
Pit Mau, EM e. V.
- 12:20 Uhr Mittagspause
13:00 Uhr: Pressetermin, im Anschluss Rundgang durch den Park



- 14:00 Uhr Gewässersanierung in Zichtau und Aštrioji Kirsna – Chronologie, Resultate, Bewertung
Jörg Hübner, Förderverein „Freunde des Waldbades Zichtau“ e. V.
Martin Schütze, Hochschule Magdeburg-Stendal, FB Wasser- und Kreislaufwirtschaft
- 15:00 Uhr Effektive Mikroorganismen in den Brunnen der Schlossgärten Blankenburg
Susanne Neumann, EM Beraterin
- 15:30 Uhr Kaffeepause
- 16:00 Uhr Wasser in der Gartenkunst
Heike Mortell, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt
- 16:30 Uhr Bedarf und Möglichkeiten der Gewässerpflege mit EM in Parks des denkmalpflegerisch-
touristischen Netzwerks „Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt“
Felicita Remmert, Gartenträume e. V.



- 16:50 Uhr Offene Gesprächsrunde
- 18:00 Uhr Abendessen

Mittwoch, 24.10.12 (Exkursion)

Am Mittwoch ging es mit 30 Teilnehmern (darunter auch die Teilnehmer des grundtvig Lernpartnerschaften Projekts PaGE⁸) auf eine ganztägige Exkursion zu Gärten und Parks in die Altmark. Das Thema Gewässerpflege und -sanierung stand hierbei im Mittelpunkt.



Auszug aus Google Maps (textliche Ergänzungen HORTEC)

1.) Garten der Familie Müller, Hof Neulingen bei Arendsee
Sabine und Albrecht Müller führten die Teilnehmer durch ihren Garten, der sich auf einem alten liebevoll wiederhergerichteten 150 Jahre alten Vierseitenhof befindet. Im 5000 m² großen Garten finden sich Blumen-, Gemüse- und Staudenbeete, Wiesen, Gebüsch, alte Obstbäume und Eichen sowie ein Teich.



Der Garten wird nach ökologischen Kriterien bewirtschaftet. Der Teich besitzt keinen Zu- und Abfluss und wird über Regenwasser gespeist. Laubeinträge und der fehlende Durchfluss haben ihn stark verschlammten lassen. Die Wasseroberfläche ist komplett mit Wasserlinsen (Lemna) bedeckt. Fam. Müller überlegt hier die EM Technologie anzuwenden, da zur Entschlammung keine schwere Technik eingesetzt werden soll. Dr. Feuerstein von der HS Magdeburg-Stendal nahm eine Probe des Teichwassers für ein neues Hochschulprojekt, welches sich mit der Herkunft und den Verbreitungswegen der Wasserlinsen in Europa befasst. Interessierte können den Garten bei einem geführten Rundgang im Rahmen der „Offene Gärten in der Altmark“ (von Mai bis September an jedem 3. Sonntag im Monat) besichtigen. Der Garten steht auch Gästen der zwei Ferienwohnungen zur Verfügung. <http://www.hofneulingen.de>



⁸ grundtvig Lernpartnerschaften Projekt „Parks und Gärten in Europa – Wege zur Umwelterziehung“ (Parks and Gardens in Europe, Paths towards Environmental Education) mit Partnerorganisationen aus 6 europäischen Ländern (Litauen, Estland, Polen, Kroatien, Österreich, Deutschland), Laufzeit 2012 -2014. 21 treffen auf Gut Zichtau.



2.) Schlosspark Krumke

Der Parkgärtnermeister Ulf Garlipp führte die Teilnehmer informativ und sachkundig durch den Schlosspark Krumke, eine Anlage der Gartenträume – Historische Parks in Sachsen-Anhalt.

Schloss und Park gehörten einst zum dörflichen Ensemble des Rittergutes Krumke mit Kirche und Gutshof aus dem 12. Jahrhundert. Im 18. Jahrhundert entstand im Auftrag der Eigentümer, Familie von Kannenberg, nach Plänen den französischen Gartenarchitekten Charles La Ronde ein Lustgarten mit geschnittenen Hecken, Alleen und Bosketts. Aus dieser Zeit sind auch der Tempel der Fortuna, das Kavaliershaus, mehrere Sandsteinfiguren, wie der auf einem Weinfass reitende Bacchus, und die etwa 400 Jahre alte Buchsbaumhecke, eine der ältesten ihrer Art in Europa, erhalten geblieben. Die 2012 eröffnete Dauer-Ausstellung „Liebe zum Buchsbaum“ nimmt Bezug darauf und informiert anhand von Informationstafeln und Buchsbaum-Schaubeeten über die Vielfalt von Buchsbaum-sorten, Anlage- und Schnittformen.



Weg an der Buchsbaumhecke



Exkursionsteilnehmer vor der Bacchus-Figur

Der Landschaftspark und das neugotische Schloss entstanden zwischen 1854 und 1860 unter den damaligen Besitzern Familie von Kahlden. Für den Schlossbau wurde die ehemalige Wasserburg abgerissen und der Burggraben verfüllt. Der Park erhielt geschwungene Wege und einen großen Teich, den „Karpfenteich“. Der Park besitzt einen bemerkenswerten Altbaumbestand mit vielen seltenen Baumarten wie Blutbuche, Sumpfzypresse, Stechpalme, Jade- und Ginkgobaum. Ab 1911 kam es durch den neuen Besitzer Arthur von Gwinner zu weiteren Umgestaltungen in Schloss und Park. Er ließ unter anderem den Karpfenteich erweitern, ein Alpinum, eine Tennisanlage und einen Schießstand anlegen sowie den einstigen Fortunatempel als Steinkabinett für seine Gesteins- und Mineraliensammlung umbauen. Der Karpfenteich ist 2004 konventionell entschlammt worden. Der Teich wird von der ‚Bäke‘ durchströmt und hat einen Überlauf in das kleine Flüsschen Biese, das die südliche Parkgrenze bildet und für den Parkbesucher eine halbe Brücke als Aussichtsplattform bereithält.

Weiteres siehe <http://www.gartentraeume-sachsen-anhalt.de/Gartentaeume-Parks/Schloss> und
Schlosspark Krumke



Verfallener Burggraben



Schlosspark Krumke, Führung Herr Garlipp (2. v. l.)



Karpfenteich



an der Biese

3.) Gut Wittenmoor

Der Ortsvorsteher Herr Jung begleitete die Teilnehmer durch den Park und in die Dorfkirche. Das Gutshaus mit Wirtschaftshof und Parkanlage wurde 1856-1915 durch die Familie von Alvensleben erbaut. 1945 wird die Familie enteignet und ausgewiesen, das Inventar des Hauses zerstreut. Wittenmoor wird Volkseigenes Gut (VEG), das Haus dient der Verwaltung, als Wohnungen, Kindergarten und Kultursaal. 1992 verpachtet die Treuhandanstalt einen Teil des umgewandelten VEG Wittenmoor an die Familie des früheren Eigentümers, verkauft es aber 2007 an einen bayrischen Investor. Das Gutshaus steht seit 3 Jahren leer und soll nach und nach instand gesetzt werden. Dach, Terrasse und Freitreppe sind zwischenzeitlich saniert worden. Der Park beherbergt zahlreiche Altbäume, eine Lindenallee und einen Teich. Dieser ist Anfang der 1990er Jahre saniert worden. Der Teich wird durch Grundwasser gespeist und ist teilweise verschlammt. Ein zweiter Teich ist in den 1950er Jahren zugeschüttet worden.

Zur Geschichte von Gut Wittenmoor siehe <http://www.familie-von-alvensleben.de/index.php/burgen-und-landsitze-mainmenu-33/1945-enteignete-besitze-mainmenu-62/wittenmoor-mainmenu-77>

Der 2011 gegründete Verein LandWerkStadt e. V., initiiert von der Civitas Werkstatt in der Bürgerstiftung Berlin und unterstützt durch die gARTenakademie Sachsen-Anhalt als Projektpartner, entwickelt Projekte mit Kindern und Jugendlichen aus der Stadt und vom Land. Durch das Lernen in Theorie und Praxis an einem außerschulischen Lern- und Arbeitsort im ländlichen Raum soll der demografische Wandel zur Chance werden, den Wissenstransfer zwischen Land und Stadt sowie Alt und Jung zu fördern.



Gut und Gutspark Wittenmoor

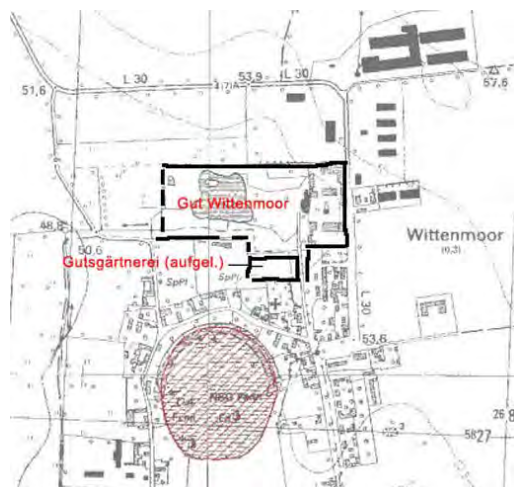


Gutsteich

Beim ersten Workshop wurde im Sommer 2012 auf Gut Wittenmoor mit 36 Schülern der Stendaler Förderschule "Pestalozzi", der Sekundarschule "Karl Marx" Gardelegen und einer integrierten Sekundarschule in Berlin-Tempelhof im Alter zwischen 14 und 16 Jahren ein temporäres Steinlabyrinth gebaut und zwischen die Steine Blumen und Kräuter gepflanzt. Beim Errichten des Labyrinths soll es nicht bleiben. Nach und nach sollen Park, Hof und letztendlich auch das Gutshaus wiederhergestellt werden. „Service Learning“ lautet die Devise: gemeinsames Lernen und Arbeiten auf einem brachliegenden Gutshof und gleichzeitig Nutzbarmachung des Ensembles für die Dorfgemeinschaft. Langfristig sollen die Schulen „ihren“ Gutshof als eigene außerschulische Dependence verstehen und in ihr Schulkonzept integrieren können. (www.landwerkstadt.de)

Neben dem Gutspark und dem Projekt der LernWerkStadt e. V. besuchten die Exkursionsteilnehmer als geologische Besonderheit das „Fenn“ – ein Kesselmoor, welches mitten im Dorf liegt.

Das unter Naturschutz stehende 6,25 ha große Hochmoor ist über einen Knüppeldamm (aktuell aber baufällig) begehbar. Die etwa 16 m tiefe Hohlform ist mit verschiedenen mächtigen Torfschichten gefüllt und wird von einem Ringgraben umgeben. Wasserstandschwankungen begünstigen den Nährstoffeintrag in die zentralen Moorbereiche. Weiteres siehe *Erläuterungstext zum NSG „Fenn“*: <http://www.lvwa-natur.sachsen-anhalt.de/stendal/nsg0008.htm>



Steinlabyrinth auf dem Gutshof Wittenmoor



NSG „Fenn“ (Hochmoor)

4.) Gut Lindstedt, Wasserprojekte, Teich- und Kräuterbiotope

Als letzte Station besichtigten die Teilnehmer Lindstedt, wie Zichtau seit 2010 ein Ortsteil der Hansestadt Gardelegen. Architekt Jan-Ludwig Bauditz vom Förderverein „Historische Region Lindstedt“ e. V. (www.region-lindstedt.de), ein weiteres Vereinsmitglied sowie eine Studentin der HS Anhalt, Studiengang Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, informierten über die Projekte des Vereins. 1996 gegründet widmet sich dieser in erster Linie der denkmalgerechten Weiterentwicklung des Gutshofes und der Grünflächen sowie der Rekonstruktion einer frühmittelalterlichen Turmhügelburg (Motte). Möglichst viele Einwohner der Region sollen für die historische Region Lindstedt begeistert werden.

Unter dem Motto "Lindstedts neue Mitte" sollen das alte Gutshaus saniert (Ausbau des Obergeschosses für Vereinsräume und Stipendiatenwohnungen) und die Außenflächen nach historischem Vorbild gestaltet werden. Dazu gehören auch die Wiederherstellung des historischen Teichsystems (drei durch Überläufe miteinander verbundene Teiche, davon einer verlandet, ein weiterer stark verschlammt; eine Bachelorarbeit zu Flora und Fauna der Teiche liegt vor) und die Anlage eines Nutzgartens mit Gemüse und Kräutersorten aus autochthonem, lokalen Saatgut. Die historische Fachwerkscheune wird derzeit mit Fördermitteln wieder hergestellt.



Gut Lindstedt



Verschlammter Teich1, im Hintergrund
Scheune (im Wiederaufbau)



Teich3 im Gutsark

Grußwort DBU zur Tagung in Zichtau am 23.10.12

Grußwort von Herrn Dr. Bellendorf anlässlich des Abschluss-kolloquiums des durch die DBU geförderten Projektes „Modellhafte Anwendung der EM (Effektive Mikroorganismen)-Technologie bei der Sanierung der Gewässer der historischen Parkanlagen an Gut Zichtau und Gut Aštrioji Kirsna (Litauen) zur Verbesserung der Biodiversität und der Entwicklung nachhaltig gesunder Gewässersysteme“ (AZ 29289) am 23.10.2012

Sehr geehrter Herr Staehler,
Sehr geehrter Herr Neubüser,
[ggf. weitere persönliche Begrüßungen],
meine sehr geehrten Damen und Herren,

es ist mir eine große Freude und Ehre in Vertretung des Generalsekretärs der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Herrn Dr. Fritz Brickwedde, heute hier auf Gut Zichtau sein zu können, um mit Ihnen zusammen die erfolgreiche Beendigung eines wichtigen Modellprojektes der Stiftung zu begehen.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) ist mit ihrem Stiftungskapital von rund 2 Milliarden Euro die weltgrößte Stiftung zum Wohle der Umwelt. Seit ihrer Gründung im Jahre 1991 fördert sie Vorhaben, die in innovativer Weise vorbildliche Lösungen zur Behandlung oder Behebung von Umweltschäden aufzeigen. Dabei sollen besonders kleine und mittlere Unternehmen berücksichtigt werden.

Da die Auswirkung der lange Zeit bedenkenlos fortgesetzten Verschmutzung der Umwelt nicht nur Mensch und Natur, sondern auch Kulturgüter betreffen, handelt die Stiftung auch hier. Seit ihrer Gründung konnte sie für rund 730 Projekten über 129 Millionen Euro für die Bewahrung bedeutender Kulturgüter bereitstellen.

Diese Förderanstrengung betraf zunächst vor allem Themen der Materialwissenschaften in der Denkmalpflege, die die Bekämpfung der Auswirkungen anthropogener Schadeinflüsse zum Erhalt wertvoller, umweltgeschädigter Denkmäler aus Naturstein zum Ziel hatten.

Seit dem Jahrtausendwechsel greift die DBU zunehmend auch Fragen der Gartendenkmalpflege und der Bewahrung wertvoller historischer Kulturlandschaften in ihren Projekten auf. Dies geschieht in

dem Bewusstsein, dass „grüne Denkmäler“ als Reservoir von Kultur und Natur ebenfalls erheblich unter anthropogenen Umwelteinflüssen leiden. Auch die zunehmend sichtbar werdenden Folgen des Klimawandels wurden in Projekten der Stiftung angesprochen.

Das Dessau-Wörlitzer Gartenreich, die Fürst-Pückler-Parks in Branitz und Bad Muskau, die Potsdamer Gärten, das Gartennetzwerk „Gartenräume“ in Sachsen-Anhalt, aber auch der jüdische Friedhof in Berlin-Weißensee in seiner Funktion als Ort unglaublicher biologischer Vielfalt finden sich in der wachsenden Liste der geförderten Projekte. Die Verbindung der Ziele des Naturschutzes mit denen der Denkmalpflege ist ein eigenständiger Förderaspekt, der besonders sinnvoll in Projekten der Gartendenkmalpflege aufgegriffen werden kann.

Im Rahmen des nun zu Ende gehenden Projektes wurde erstmals die Eignung des Einsatzes der sogenannten Effektiven Mikroorganismen-Technologie, kurz EM-Technologie, für die dauerhafte Stabilisierung historischer Parkgewässer gefördert. Aufbauend auf einer bereits funktionierenden Partnerschaft zwischen Sachsen-Anhalt und Litauen kam es hierbei zu einem internationalen Technologietransfer und zur Sanierung zweier wertvoller Parkanlagen am Gut Zichtau in Deutschland und Gut Aštrioji Kirsna in Litauen.

Ziel des Projekts war es, mit den EM-Maßnahmen auf der Grundlage umfassender biologischer, ökologischer und wasserbaulicher Untersuchungen die Regeneration der Gewässer in den beiden historisch bedeutsamen Gutsanlagen zu entwickeln. Diese sollen revitalisiert und nachhaltig bewahrt werden, um so zum Erhalt des historischen Kulturlandschaftsraums, zur Stärkung der Artenvielfalt und zum lokalen Klimaschutz beizutragen.

Als kompetente Partner unterstützten den Antragsteller, die gARTenakademie Sachsen-Anhalt e. V., das Landschaftsarchitekturbüro HORTEC aus Berlin, der Förderverein Waldbäd Zichtau e. V. sowie

das Gut Aštrioji Kirsna in Litauen und das Gut und der Gutsark Zichtau. Weiterhin waren Regierungsamtliche und denkmalfachliche Behörden in Litauen und der Bundesrepublik Deutschland in das Vorhaben eingebunden, so dass die Projektergebnisse direkt in geeigneter Form fachlich bewertet und ihre Anwendung sichergestellt werden konnten.

Die nachhaltige Pflege historischer Parkgewässer ist mit Blick auf die herausgehobene Bedeutung derselben für die biologische Vielfalt in historischen Parkanlagen von herausragender Bedeutung. In der Vergangenheit wurden bereits durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt mehrfach Maßnahmen unterstützt, die alternative und neuartige Methoden zur Schlammberäumung und zur Verbesserung der Wasserqualität bei einer Verbesserung der Nachhaltigkeit und einer Reduzierung der Instandsetzungszyklen zum Inhalt hatten. Als Fazit dieser Maßnahmen ist festzuhalten, dass bisher vorliegende Methoden maximal eine quantitative, jedoch nicht eine qualitative Verbesserung des zur Verfügung stehenden Instrumentariums bewirkt haben. Es sprechen viele Gründe dafür, dass die Anwendung der EM-Technologie im Rahmen der Park- und Gartenpflege in historischen Anlagen in Zukunft eine wichtige technologische Neuerung darstellen könnte.

Wir freuen uns über den Erfolg einer Maßnahme, die am Beispiel von zwei wertvollen Kulturdenkmälern in Litauen und Deutschland zeigen konnte, wozu die Zusammenarbeit im zusammenwachsenden Europa führen kann. Sie geht auf eine bereits bestehende Kooperation aus der Vergangenheit zurück und mag ein gutes Modell für ähnliche Kooperationen in der Zukunft dienen - sowohl für die Denkmalpflege unter Berücksichtigung der Parkgewässer, als auch für die Zusammenarbeit unserer beiden Länder. Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Pflanzenliste und Pflanzpläne Waldbad Zichtau

Wasser- und Teichrandpflanzen Waldbad Zichtau					
Pflanzung Mai/Juni 2012					
Kürzel im Plan	Bezeichnung	botanisch, Pflanzpos. unter Wasser	Blühfarbe	Stück	Höhe (cm)
Röhricht, Tiefe bis ca. 25 cm, Flach- u. Tiefwasserpflanzen					
Pflanz-Position bis -40 cm					
B	Binse, Riesen-, Teich-	Scirpus lacustris, '5 -30		10	150
Rs	Rohrkolben, Schmalblättriger	Typha angustifolia, '10 -40		7	180
Rz	Rohrkolben, Zierlicher	Typha gracilis, '10 -40		10	50
K	Kalmus	Acorus calamus, '5 -30	gelb	13	50
Ik	Igelkolben, Einfacher	Sparganium emersum, '5 -40	grünl.weiß	10	70
				50	
Tiefwasserbereich/Graben, Tiefe 60-80 cm, Unterwasserpflanzen + Seerosen					
Pflanz-Position Seerosen max. -40 cm (je flacher, desto weniger ausbreitend)					
Tb	Tausendblatt	Myriophyllum spec., T. '10 -150	-	10	-
Wf	Wasserfeder	Hottonia palustris, T. '10 -60	weiß-violett	10	30
Wp	Wasserpest	Elodea spec., T. '30 -200	(weiß)	20	-
Hb	Hornblatt	Ceratophyllum demersum, . '30 -200	-	15	-
Ks	Krebsschere (SBI)	Stratiotes aloides, T. 0	weiß	6	5
Ns	Nadelsimse	Eleocharis acicularis, T. '20 -50	-	10	-
S3	Seerose	N. marliacea albida, T. '30 -130	weiß	2	20
S4	Seerose	Nymphaea 'Fröbeli', T. '30 -80	rot	2	20
				75	
Flachwasserzone (FWZ I), Tiefe 20-25 cm, Flachwasserpflanzen					
Pflanz-Pos. 0 bis -20 cm (ausgen. Pfeilblatt + Rohrkolben = -10 bis -40 cm)					
Bw	Blutweiderich	Lythrum salicaria, '0 -20	violett	50	150
Bb	Blumenbinse, Schwabenblume	Butomus umbellatus, '5 -20	zartrosa	50	100
Ir	Iris, Schwertlilie	Iris pseudacorus, '5 -15		40	80
Fr	Froschlöffel	Alisma plantago-aquatica, '5 -20	rosa	50	60
Wa	Wasser-Fenchel	Oenanthe aquatica, '5 -10	gelbl.weiß	30	60
Pb	Pfeilblatt	Sagittaria sagittifolia, '10 -40	weiß	30	50
Fb	Flutter-Binse	Juncus effusus, '5 -10	-	20	50
Ro	Zwerg-Rohrkolben	Typha minima, '10 -40	-	20	30-50
Go	Goldfelberich	Lysimachia thrysiflora, '5 -20	gelb	20	20-50
Wm	Wasser-Minze	Mentha aquatica, '0 -20	lila	20	40
Fk	Fieberklee	Menyanthes trifoliata, '5 -20	rosa/weiß	20	30
Bk	Brunnenkresse	Nasturtium officinale, '0 -20	weiß	20	30
Ss	Sumpf-Simse	Eleocharis palustris, '5 -20	-	20	30
Sb	Sumpflutauge	Potentilla palustris, '0 -20	rot	50	25
Sd	Sumpfdotterblume	Caltha palustris, '0 -20	gelb	50	20
Be	Bach-Ehrenpreis (Bachbunge)	Veronica beccabunga, '5 -20	blau	30	20
Wn	Wassernabel	Hydrocotyle vulgaris, '0 -20	-	50	10
				570	

Wasser- und Teichrandpflanzen Waldbad Zichtau					
Pflanzung Mai/Juni 2012					
Kürzel im Plan	Bezeichnung	botanisch, Pflanzpos. unter Wasser	Blühfarbe	Stück	Höhe (cm)
Flachwasserzone (FWZ II) an der Insel, Tiefe 30-40 cm, Flach-/Tiefwasserpflanzen + Seerosen					
Pflanz-Position Seerosen max. -40 cm (je flacher, desto weniger ausbreitend)					
H _z	Hahnenfuss, Zungen- (T+FW)	Ranunculus lingua, T. '-5 -30	gelb	20	80
l _ä	Igelkolben, Ästiger (T+FW)	Sparganium erectum, T. '-5 -30	grünl.weiß	20	70
H _k	Hechtkraut (T+FW)	Pontederia cordata, T. '-10 -30	blau	50	60
T _w	Tannenwedel (TW+SBI)	Hippuris vulgaris, T. '-10 -40	-	10	20
S ₁	Seerose	Nymphaea 'Hermine', T. '-30 -70	weiß	2	20
S ₂	Seerose	Nymphaea odorata rosea, T. '-30 -60	zartrosa	2	20
H _w	Hahnenfuss, Wasser- (UW)	Ranunculus aquatilis, T. '-20 -100	weiß	10	10
W _s	Wasserstern (UW)	Callitriche spec., T. '-10 -80		15	
W _k	Wasser-Knöterich (SBI)	Polygonum amphibium, T. '-20 -120	rosa	6	10
S _k	Seekanne (SBI)	Nymphoides peltata, T. '-10 -60	gelb	4	10
L _k	Laichkraut, Schwimmendes (SBI)	Potamogeton natans, '-10 -150	lila	6	5
				145	
Hang, Böschung (ca. 140 m²), außerhalb Wasser, Teichumfeldpflanzen und der hohen Feuchtzzone					
Pflanz-Position -0 bis +x					
F _e	Federgras, Büschel-Haargras	Stipa capillata	-	50	90
W _i	Wimperperlgras	Melica ciliata	-	50	30
G _o	Goldrute	Solidago Hybr. 'Goldenmosa'	gelb	60	60
N _k	Nachtkerze	Oenothera tetragona 'Hohes Licht'	zitronengelb	30	60
T ₁	Teichrandrose weiß	Rosa spec.	weiß	80	50-70
T ₂	Teichrandrose pink	Rosa spec.	pink	80	50-70
F _l	Berg-Flockenblume	Centaurea montana	lilablau	20	50
K _u	Kuckuckslicht-Nelke	Lychnis flos-cuculi	rosa	50	10-40
S _a	Salbei	Salvia nemorosa 'Blaukönigin'	blau	80	40
F _r	Frauenmantel	Alchemilla mollis	zartgelb	40	40
D _b	Dreimasterblume, blau	Tradescantia x anders. 'Zwanenburg Blue'	blau	30	40
D _r	Dreimasterblume, rot	Tradescantia x anders. Hybr. 'Rubra'	rot	30	40
T _k	Teichknöterich	Bistorta affinis 'Darjeeling Red'	tiefrosa	50	20
				650	

