



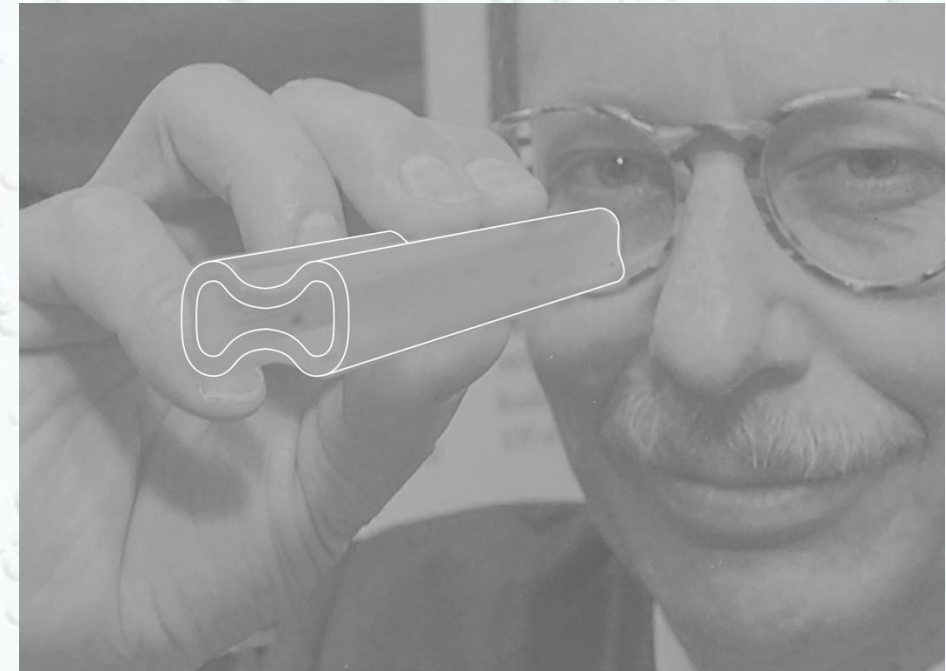
Flächendeckende Sauerstoffanreicherung
der Grenzschicht von Sediment und Wasserkörper
Anwendungsbeispiele der feinblasigen linearen Belüftung Drausy® Professional



Flächendeckende Sauerstoffanreicherung am Grund von künstlichen Seen und Teichen

Übersicht:

- Anwendung/ Fokus: gefährdete Gewässer
 - Künstliche Teiche und Seen
 - Probleme und Ursachen
- Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional
 - Behandlung der Sedimentgrenzschicht
 - Beispielprojekte
 - Fakten





Gefährdete Gewässer - Künstliche Teiche und Seen

Ökologischer Zustand der Seen in Deutschland: nur ein Viertel der deutschen Seen sind in einem guten Zustand.

Anzahl vorhandener Seen in Deutschland: Knapp 800 Seen größer 50 ha – 25.000 -12.000 kleinere Seen.

Beispiel kleinere Seen und Herausforderungen:

Dorfteich



Schlamm/ Gestank

Parkteich



Verlandung

Badesee



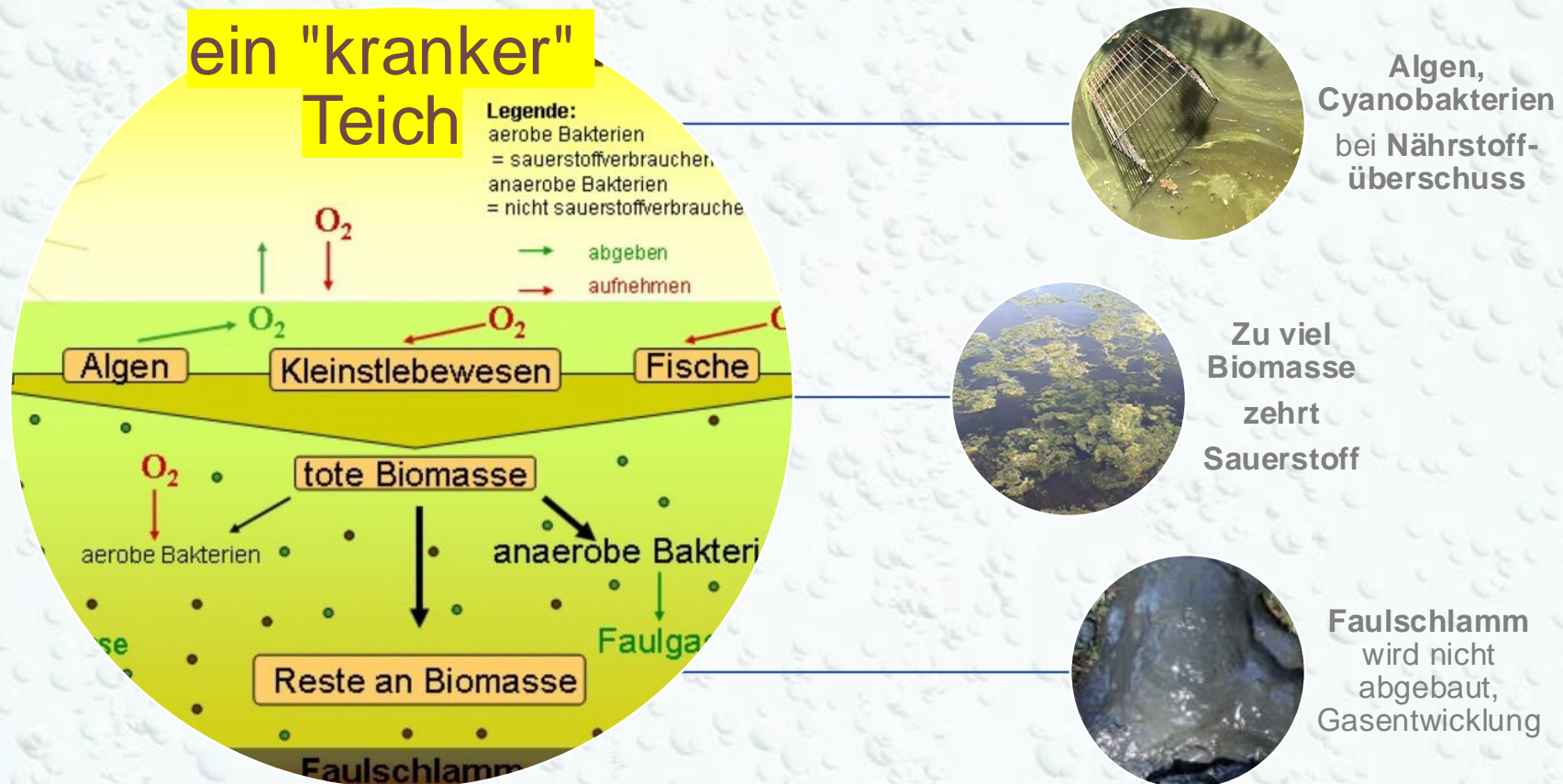
Cyanobakterien/ Algen

Regenrückhaltebecken



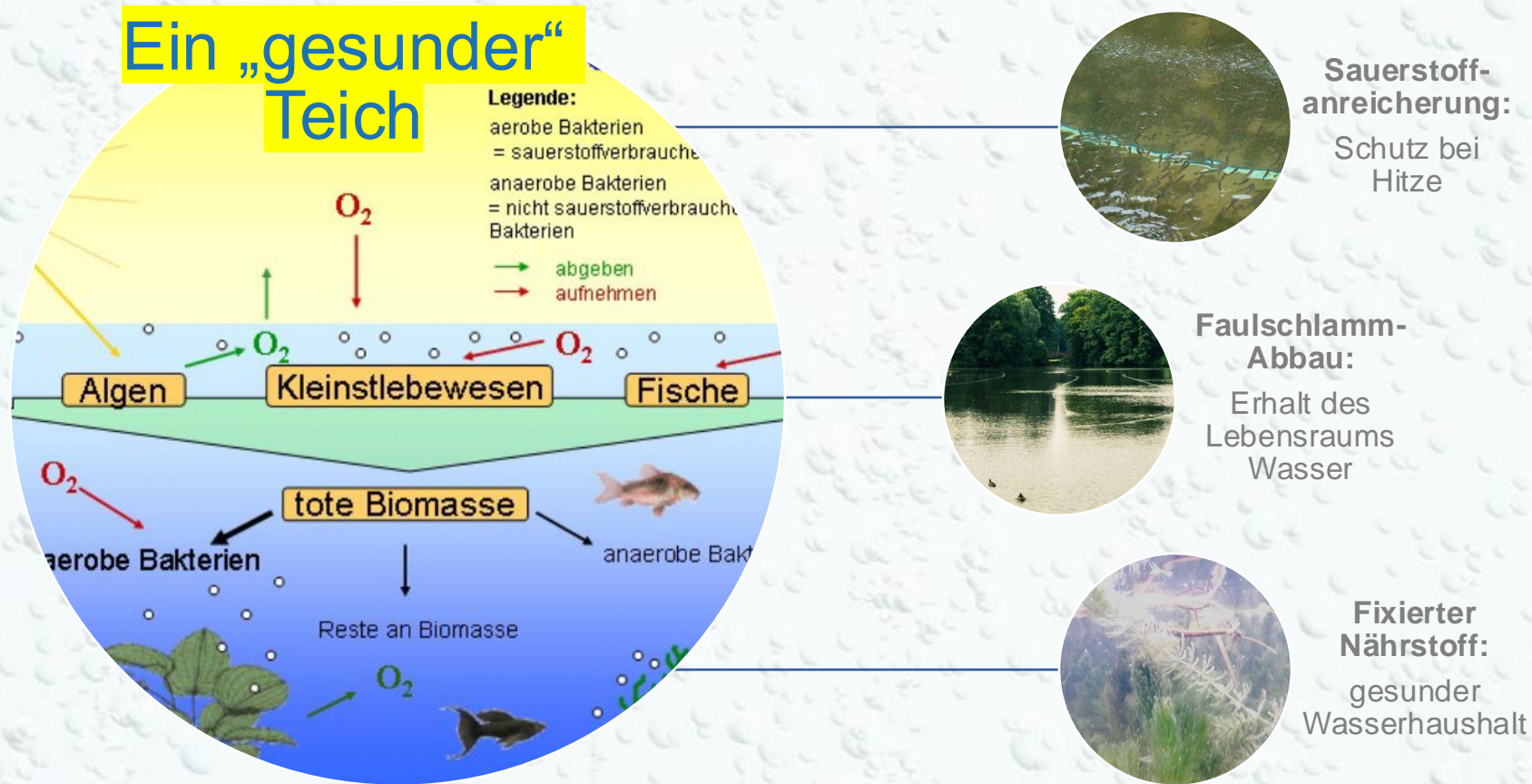
belastetes Wasser

Gefährdete Gewässer - Probleme und Ursachen – Darstellung kranker Teich














Gefährdete Gewässer - Probleme und Ursachen – Darstellung gesunder Teich





Gefährdete Gewässer - Technik – Lösungsansätze – etablierte Maßnahmen

Methode	Chemische Fällmittel	Chemische Fällmittel	Phosphat-Filter	Ausbaggern
Geringer Energiebedarf	Filter 	✗	✗	✗
Lebensdauer >20 Jahre	Ausbaggern 	✗	✗	✗
Geringe Betriebskosten		✗	✗	✗
Minderung von Methan (Treibhausgas)		✗	✗	✗
Zuführung von Sauerstoff		✗	✗	✗
Ohne chemische Zusatzstoffe		✗	✗	✓
Gegen Faulgase/ Gerüche		✓	✗	✗
Kosten 1. Jahr	1x 	hoch	medium	hoch
Gesamtkosten 10 Jahre	10x 	hoch	hoch	hoch

Diese drei Lösungsansätze sind herkömmliche Instandhaltungsmaßnahmen in urbanen Teichen.



Gefährdete Gewässer - Technik - Lösungsansätze

Methode		
Geringer Energiebedarf		
Lebensdauer >20 Jahre		
Geringe Betriebskosten		
Minderung von Methan (Treibhausgas)		
Zuführung von Sauerstoff		
Ohne chemische Zusatzstoffe		
Gegen Faulgase/ Gerüche		
Kosten 1. Jahr	1x	hoch
Gesamtkosten 10 Jahre	10x	hoch

Belüftung

Oberflächensprudler

Fontäne

Belüftungsrohre



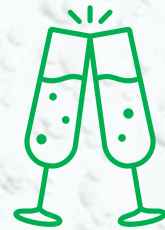
Der Lösungsansatz „Belüftung“:

Weist in der Regel einen hohen Energieaufwand und wenig Effizienz auf, da meist punktuell und mit hohem Druck/ großem Luftvolumen auf der Wasseroberfläche eingesetzt.



Gefährdete Gewässer - Technik – Lösungsansatz Drausy® Professional

Methode		
Geringer Energiebedarf		✓
Lebensdauer >20 Jahre		✓
Geringe Betriebskosten		✓
Minderung von Methan (Treibhausgas)		✓
Zuführung von Sauerstoff		✓
Ohne chemische Zusatzstoffe		✓
Gegen Faulgase/ Gerüche		✓
Kosten 1. Jahr	1x	medium
Gesamtkosten 10 Jahre	10x	niedrig



Als eine besonders nachhaltige Lösung nominieren wir die **Methanvermeidung durch innovative Faulschlamm-Prophylaxe** der

DRAUSY GmbH
Umweltbiotechnologie

für den 17. Deutschen Nachhaltigkeitspreis Produkte im Transformationsfeld **Klima**.

Düsseldorf, September 2024

Stefan Schulze-Hausmann
Vorsitzender des Vorstandes
Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e. V.

Die Lösung Drausy® Professional - Belüftung mit „Champagner-Effekt“: Das 1998 patentierte System zur flächendeckenden Sedimentbehandlung erfüllt alle Kriterien, damit Sauerstoffanreicherung in Oberflächengewässern funktioniert und dabei wirtschaftlich ist.





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional Behandlung der Sedimentgrenzschicht

Minimalinvasive Sedimentbehandlung ist eine flächendeckende Langzeitmethode

- ein aus vielen kleinen Blasen bestehendes Belüftungsvolumen ist effizienter als eine Verteilung mit wenigen großen Blasen (Abb.:IWAR2023 Vorträge Engelhart u. Wagner)

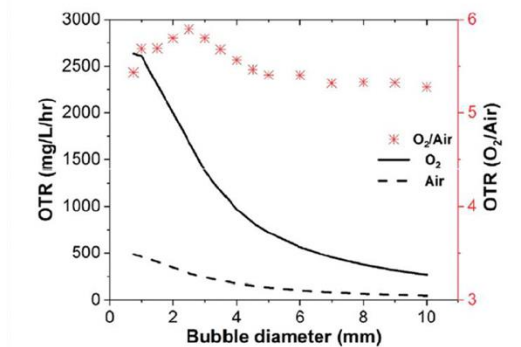
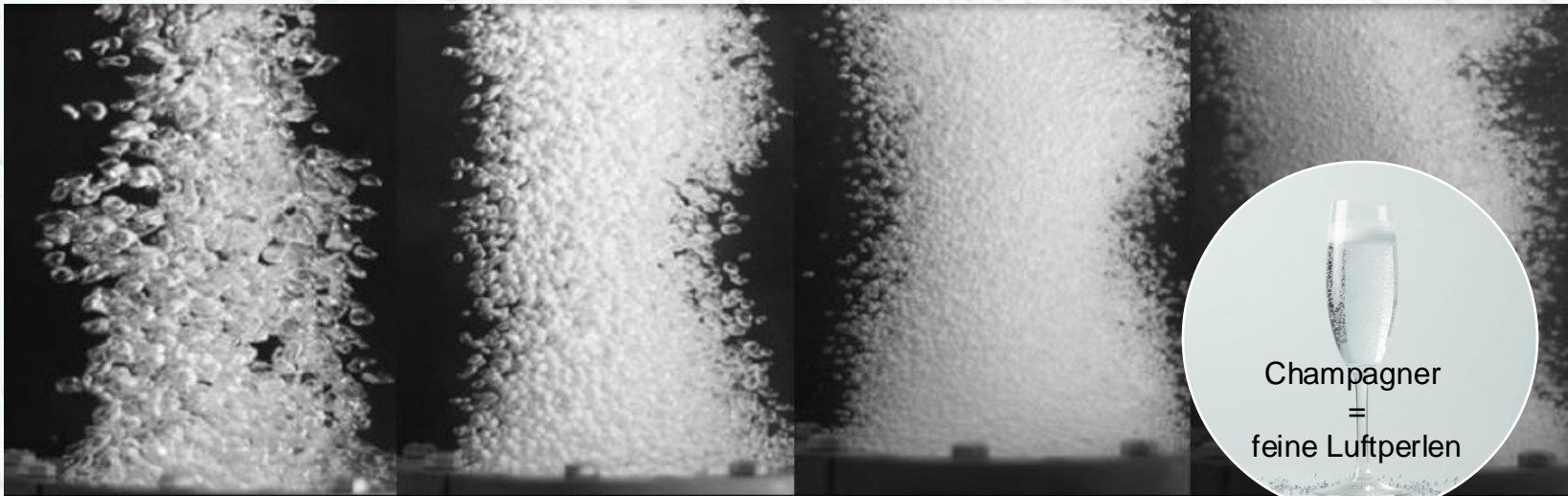


Fig. 7. Oxygen Transfer Rate (OTR) of air and oxygen bubbles as a function of bubble diameter. Assumptions: Specific gas inflow rate = 2 m³/m²/hr, Tank depth = 5 m, and DO = 1 mg/L.

H. Mohammadpour, R. Cord-Ruwisch, A. Pivrikas, G. Ho. Utilisation of oxygen from water electrolysis – Assessment for wastewater treatment and aquaculture. Chemical Engineering Science 2021.

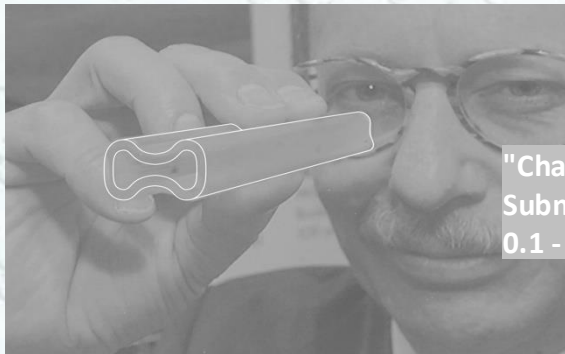


Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional

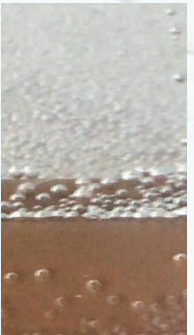
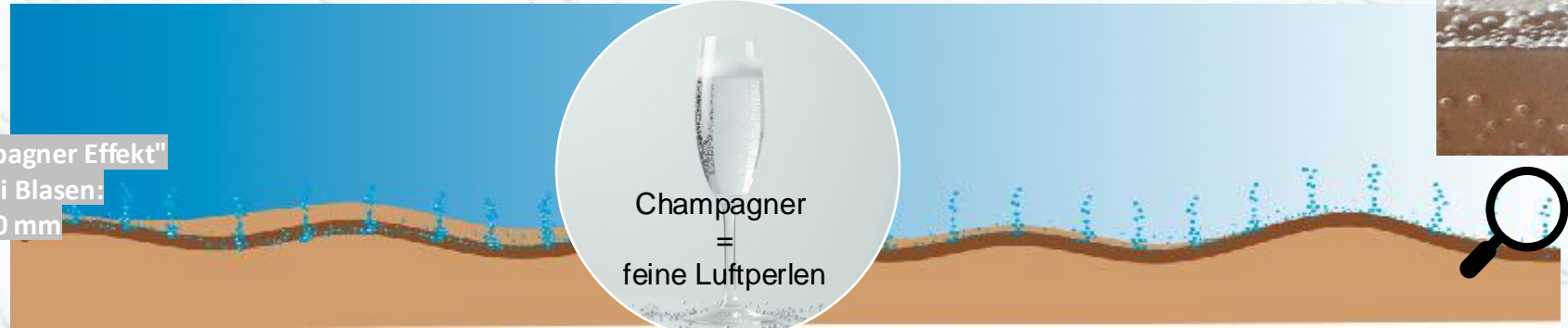
Behandlung der Sedimentgrenzschicht

Minimalinvasive Sedimentbehandlung ist eine flächendeckende Langzeitmethode

- die Sauerstofflöslichkeit nimmt bei höherem (Wasser)-Druck zu
- die Kapazität der Sauerstoffsättigung ist proportional zur Oberfläche der Blasen
- die Verwirbelung muss klein gehalten werden
- Eine sanfte flächendeckende Behandlung in der Sauerstoff-freien Tiefenzone wird angestrebt



"Champagner Effekt"
Submilli Blasen:
0.1 - 1.0 mm





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional

Behandlung der Sedimentgrenzschicht

Minimalinvasive Sedimentbehandlung ist eine flächendeckende Langzeitmethode

- ein aus vielen kleinen Blasen bestehendes Belüftungsvolumen ist effizienter als eine Verteilung mit wenigen großen Blasen (Abb.:DRAUSY GmbH)





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional Behandlung der Sedimentgrenzschicht

Unsere **minimalinvasive Sedimentbehandlung** ist eine flächendeckende Langzeitmethode

- Eine sanfte flächendeckende Behandlung in der Sauerstoff-freien Tiefenzone wird angestrebt

Fontäne: punktuelle Wirkung
an der Oberfläche

Drausy®: flächige Wirkung
Am Gewässergrund





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional

Behandlung der Sedimentgrenzschicht

Unsere **minimalinvasive Sedimentbehandlung** ist eine flächendeckende Langzeitmethode

- Eine sanfte flächendeckende Behandlung in der Sauerstoff-freien Tiefenzone wird angestrebt

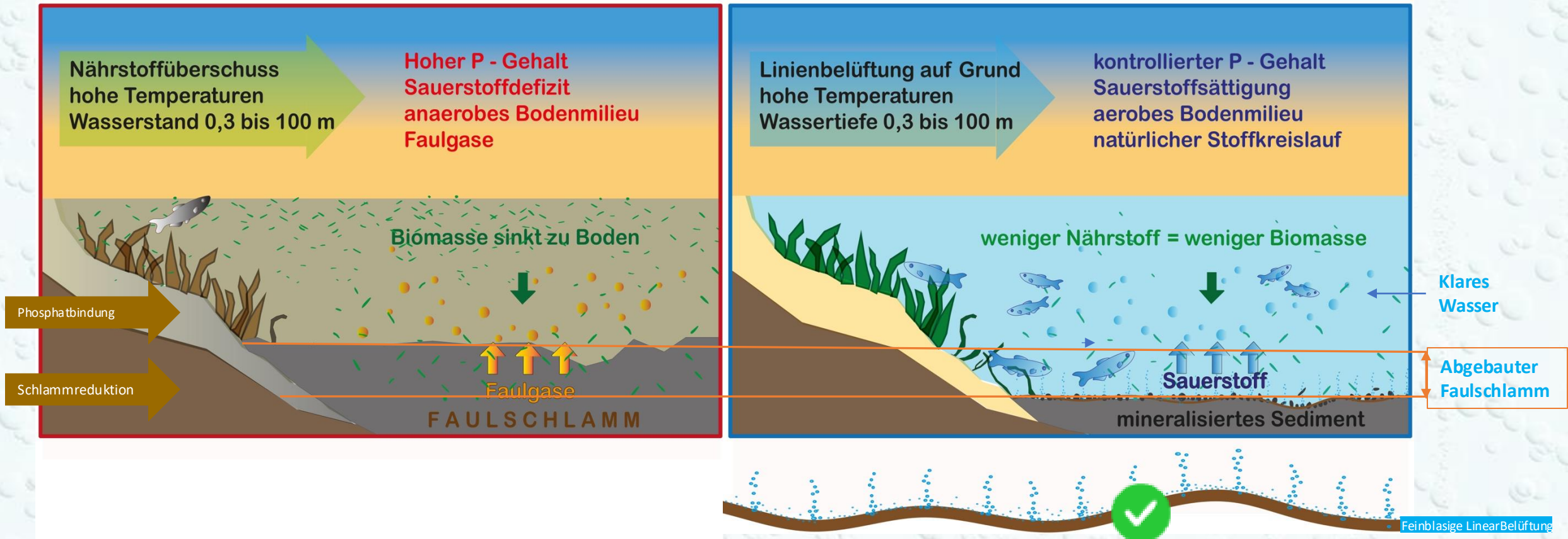
Hier ausgespart: die
Behandlungszone der Fontäne





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional

Behandlung der Sedimentgrenzschicht





Technik/ Lösungsansatz Drausy® Professional

Fokus Deutschland - Beispielprojekte aus Hessen



Temporäre Projekte aus Offenbach

Langzeit-Projekte aus Hessen

Projekte ab 2021 aus Hessen

- Drausy GmbH agiert deutschlandweit
- Firmensitz in Offenbach am Main



Feinblasige Linearbelüftung



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Kurzzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: 2005/ 2006

Aufwertung Rumpenheimer Angelteich, Offenbach Rumpenheim



Die Wasserqualität im Rumpenheimer Angelteich ist wieder top. Das zeigen - auch symbolisch - frohgelant alle Beteiligten nach Abschluss der Arbeiten (von links): Nikolaus Weth (Geschäftsführer der Firma Drausy), Stadtverordneter Erich Strüb, Kurt Vetter (2. Vorsitzender Angelsportverein), Frank Cornelius (Fraport) und Robert Baumbach (1. Vorsitzender Angelsportverein).

Foto: Georg



Kompensationsmaßnahme

Den Angelteich sieben Monate lang belüftet

Strüb: Warum nicht auch am Schultheis?

Von Martin Kuhn

Rumpenheim ■ Die umfangreiche Sanierung des Schultheisweihers ist im Sommer gerade erst angelaufen. Derweil konnte der Angelsportverein (ASV) Rumpenheim am Wochenende bereits den erfolgreichen Abschluss seiner Teichsanierung feiern. Zugegen war bei dem kleinen Fest auch der SPD-Stadtverordnete Erich Strüb, der das Augenmerk auf den nahe gelegenen Schultheis richtete. „Es ist ein Rätsel, warum die Stadt von dem Verfahren dort keinen Gebrauch macht.“

Das Belüftungsprojekt hat zur Freude der Rumpenheimer Sportfischer eine weitere Verschlammung des Weihers verhindert. Die süddeutsche Firma Drausy hat mit Hilfe eines patentierten Schlauchsystems Sauerstoff direkt in die Bodenregion eingebracht, um dort einen natürlichen Abbau von eingetragener Biomasse zu begünstigen und gleichzeitig auch den schon vorhandenen Schlamm abzubauen. Einer der Vorteile laut Hersteller: Die Luft oder auch Gasgemische werden kontinuierlich feinblasig dosiert - und das auf einer Schlauchlänge bis zu zehn Kilometer.

Freilich braucht das seine Zeit. In Rumpenheim wurde das Gewässer sieben Monate lang belüftet - drei Monate im Herbst 2005, vier Monate im Frühjahr 2006. Die Kosten für die Miete der Anlage konnte der kleine Verein nicht allein stemmen. „Dankenswerterweise“, so ASV-Vorsitzender Robert Baumbach, „hat sich

der Flughafenbetreiber Fraport mit 8000 Euro beteiligt.“ Den Kontakt zum Angelsportverein hatte Erich Strüb hergestellt. Gleichwohl packten auch die Angelsportler kräftig mit an. Während dieser Zeit wurde im Uferbereich Bewuchs zurück geschnitten, damit der Stickstoff-Eintrag minimiert wird.

Drausy-Geschäftsführer Nikolaus Weth hält sein System weiterhin für den Schultheis geeignet. Vor gut einem Jahr nahm er daher mit dem städtischen Umweltamt Kontakt auf. Dort zeigte man sich eher abwartend. „Es ist aber schon abzusehen, dass die Belüftung via Schlauch als einzige Maßnahme im Schultheis nicht ausreicht“, hieß es aus den Amtsstuben. Nun setzt man auf Appelle an die Badegäste und das Abfischen von Graskarpfen, Brassen und gewöhnliche Karpfen. Aber gerade als sich der Schultheis „auf dem Weg zum ökologischen Gleichgewicht“ befand, kippte der See wegen der heißen Tage wieder und musste für Badegäste geschlossen werden.

Dennoch glauben die Verantwortlichen an ihre Vorgehensweise: „Wir wollen im Mainbogen nicht mit einem hohen technischen Aufwand etwas künstlich herstellen. Das wäre nicht im Einklang mit der Natur“, setzt Projektleiter Helmut Teichmann am Schultheis auf eine natürliche Gesundung.

① www.drausy.de



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Kurzzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: 2005

Aufwertung KTZV Vereinsteich, **Offenbach Bieber**

↙ **Entschlammung Bavariateich in Offenbach-Bieber**

Vergleich der Untersuchungsergebnisse

	Maßnahmen: Wasserzufuhr, Filter Juni 2003	Messdaten vor der Belüftung durch Drausy® April 2005
Wassertiefe im Mittel	0,53 m	0,90 m
Glühverlust	10,70 %	29,04 %
Trockensubstanzgehalt	31,20 %	7,61 %

Aufgetragen 19.04.2005:
Lutz Lange

Kompensationsmaßnahme

Leider keine
Messdaten nach der
Belüftung durch
Drausy® verfügbar

OP vom 31.08.05

Belebung des „Schultheis“ lässt noch auf sich warten

Bei Weihern in Rumpenheim und Bieber bereits erste Sanierungserfolge

Bürgel/Rumpenheim (fp) • Ein Projekt zum biologischen Schlammabbau in einem Weiher des Angelsportvereins (ASV) Rumpenheim sowie die gelungene Teichsanierung beim Kleintierzuchtverein Bavaria lenken den Blick auf den Schultheisweiher, der wegen zu hoher Blaualgenkonzentration wieder einmal mit einem Badeverbot belegt ist. Es stellt sich die Frage: Lässt sich die Fäulnisbildung im Schultheis nicht ebenso eindämmen wie bei den beiden anderen Gewässern?

Der Kleintierzuchtverein Bavaria und das Umweltamt haben in dem Teich des Vereins an der Waldhofstraße ein neuartiges Belüftungssystem installiert, um den Faulschlamm in dem Gewässer schonend biologisch abzubauen. Die Anlage soll ein kostenaufwändiges Ausbaggern des Teichs und eine damit verbundene Geruchsbelästigung der Nachbarschaft verhindern und die teure Entsorgung des Schlammes ersparen. Die Gerätschaft kostet etwa 35000 Euro.

Der Bavaria-Teich hat für die Fortpflanzung von Erdkröten, Gras- beziehungsweise Springfröschen, Berg- und Teichmolchen große Bedeutung: Jedes Frühjahr wandern aus der gesamten Umgebung mehr als 5000 Amphibien zum Teich, um dort ihre Eier abzusetzen. Laub und abgestorbene Pflanzen sowie die Ausscheidungen der Wasservögel ließen im Lauf der Jahre eine dicke Faulschlammdecke über dem Teichgrund entstehen. Ergebnis: Im „Rekordsommer“ 2003 wurden im Teich Fäulnisvorgänge und Sauerstoffmangel festgestellt. Viele Larven konnten sich



Einen Scheck über 8000 Euro übergab Fraport-Arbeitsdirektor Herbert Mai (2. von rechts) an den ASV-Vorsitzenden Robert Baumbach (2. von links). Die finanzielle Hilfe vermittelte SPD-Stadtverordneter Erich Strüb (Mitte). Foto: Georg (b)

nicht mehr zu fertigen Amphibien entwickeln. Fische verendeten. Nur durch wiederholtes Nachfüllen von Frischwasser konnte der Kleintierzuchtverein kurzfristige Abhilfe schaffen. Die Installation der neuen Filteranlage und ihre Wirksamkeit wurden durch die Fachhochschule Wiesbaden wissenschaftlich begleitet und überprüft. Im Juni entnommene Schlammproben enthielten kaum noch fäulnisfähiges Material. In dem klaren Wasser sind jetzt Schwärme von Kleinkrebseis zu beobachten, da sich die Algenbildung reduziert hat. Nach dem Vorliegen der Ergebnisse der letzten Kontrolluntersuchung sind der Vereinsvorsitzende Klaus Regenfuß und

der Abteilungsleiter im Umweltamt Rolf Weyh mit dem Zustand des Teiches sehr zufrieden. Noch in den Anfängen steckt das Belüftungsprojekt des ASV Rumpenheim. Die Sportfischer wollen der drohenden Verschlammung eines ihrer Weiher mit dem Drausy-Verfahren Luftsauerstoff direkt in die Bodenregion einbringen, um dort einen natürlichen Abbau von eingetragener Biomasse zu begünstigen und gleichzeitig auch den schon vorhandenen Bodenschlamm abzubauen. Dazu wird über ein patentiertes Schlauchsystem reine Luft am Grund des Gewässers verteilt. An den Kosten für die Miete der Anlage hat sich der Flughafenbetreiber Fraport AG

mit 8000 Euro beteiligt. Den Scheck übergab Arbeitsdirektor Herbert Mai an den Vorsitzenden Robert Baumbach. Drausy-Geschäftsführer Nikolaus Weh hält sein System auch für den Schultheis-Weiher geeignet, hat deshalb mit dem Umweltamt Kontakt aufgenommen. Dort zeigt der stellvertretende Amtsleiter Jürgen Weh grundsätzliches Interesse, will jedoch erst einmal die „Erkundungsphase abwarten“. Die Auswertung noch ausstehender Experten soll laut Weh im Herbst abgeschlossen sein: „Dann werden wir der Politik Vorschläge machen. Es ist aber schon abzusehen, dass die Belüftung via Schlauch als einzige Maßnahme im Schultheis nicht ausreicht.“



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte aus Hessen



Seligenstadt
Oberursel
Darmstadt
Dieburg-Münster
Zwingenberg
Bad Vilbel
Neu-Isenburg

Temporäre Projekte aus Offenbach

Langzeit-Projekte aus Hessen

Projekte ab 2021 aus Hessen

- Fokus auf Deutschland
- Firmensitz in Offenbach am Main



Feinblasige Linearbelüftung



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Entschlammung** RRB Landgrabenweiher, **Bad Vilbel**

Dimension: Fläche 5.300 m² / angelegt auf ständigen Wasserstand von 64 cm / Sedimenthöhe: ca. 75 cm

Ziel des Projektes: weitgehende **Säuberung des Ritterweiher von organischem Schlamm und Schadstoffen** mit Hilfe flächiger Belüftung auf dem Grund des Gewässers und Sedimentkonditionierung (Kompostierung).

Weitgehende **naturnahe Erhaltung des Gewässers**, um eine natürliche Entwicklung von Fauna und Flora in dem Gewässer zu unterstützen.

Vorarbeiten/ Analyse:

Zur besseren Einschätzung der Durchführbarkeit der biologischen Gewässersanierung erfolgten in 09 2011 Probennahmen vom Sediment vor Ort sowie in 04 2013 eine Nullmessung für die Maßnahmenbegleitung, welche monatlich bis 09 2013 wiederholt wurde.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Entschlammung** RRB Landgrabenweiher, **Bad Vilbel**

Ergebnis/ abgebaute Mengen:

Die Menge an organischem Sediment im Gewässer hat durch die Drausy Behandlung im Jahr 2013 abgenommen: Der organische Schlamm wurde weitgehend abgebaut. Eine genaue Erfassung des Volumens erfolgte nicht.

Empfehlung (bis 12 2013): Messwerte als Milligramm pro Kilogramm TS.

Bei der Behandlung im Sediment war der Kiesboden im Ritterweiher unmittelbar zu spüren. Es resultieren daraus relative höhere Werte von Schwermetallen, bezogen auf das verringerte Sediment-Gesamtvolumen.

Die verbleibenden sich langsamer abbauenden KW-Fraktionen / Verbindungen an Kohlenwasserstoffen sollten durch eine reduzierte lineare Belüftung weiter behandelt werden.





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Entschlammung RRB Landgrabenweiher, Bad Vilbel**

Zeitraum: 04 bis 12/ 2013

Gesamtmenge Baggergut anfall: ca. 3.750 m³ - vorwiegend organisch
realisierte biologische Teilentschlammung: ca. 3.250 m³

Vergleichende Laboruntersuchungen

April / September 2013 Schlamm in % d.TM:

Glühverlust 9,8 / 5,9

TOC 5,2 / 3,4

Ammonium 0,013 / 0,018

Stickstoff 0,38 / 0,24

Phosphor ges. 0,11 / 0,1

Trockenmasse in % d. OS: 29,8 / 48,9

Wetterauer
Zeitung
16.08.2013

Bakterien mineralisieren den Schlamm

Schlauchsystem ermöglicht Belüftung des Gewässers – Biotop wird geschont

Bad Vilbel (pm). Im Frühjahr begann die Stadt damit, den Ritterweiher zwischen Ritter- und Landgrabenstraße zu entschlammen und damit die Wasserqualität zu verbessern. »Zur Entschlammung muss der Ritterweiher nicht ausgebaggert werden, was mit einer teilweisen Zerstörung des Biotops verbunden wäre. Wir verfahren nach dem sogenannten Drausy-System, ein druckausgleichendes Schlauchsystem, bei dem über auf dem Grund des Weihers verlegte Schläuche eine gleichmäßige, feinblasige Belüftung über große Längen durchgeführt wird. Dadurch erfolgt eine kontinuierliche Anreicherung

des Schlammes mit Sauerstoff, und auch in den tieferen Sedimentschichten werden die vorhandenen Mikroorganismen angeregt, die organischen Stoffe abzubauen«, erläutert Peter Büttner vom Fachdienst Tiefbau und Abwasser. »Die regelmäßigen Messungen zeigen, dass seit Beginn der Arbeiten im Sediment ausreichend Sauerstoff eingeleitet wird. Die intensive biologische Aktivität der natürlichen Bakterien im Schlamm lässt den Sauerstoffgehalt wieder absinken. Das weist darauf hin, dass sich immer mehr Bakterien bilden, die den vorhandenen organischen Schlamm mineralisieren – das ist ver-

gleichbar mit dem Kompostieren. Mit der Zeit wird so der organische Anteil immer geringer, sodass auch die Bakterien immer weniger Nahrung bekommen«, sagt Büttner. Der Sauerstoffgehalt steigt wieder an, wenn nichts mehr umgesetzt werden kann. Damit wäre der Schlammabbau beendet, die Maßnahme zur Verbesserung der Gewässerqualität abgeschlossen. Zum aktuellen Zeitpunkt sind die biologischen Aktivitäten wegen der hochsommerlichen Temperaturen besonders intensiv. Deswegen wird besonders viel Sauerstoff über das Schlauchsystem in den Weiher gepumpt. Im Herbst werden die Messungen und Analysen zeigen, wie viel organischer Schlamm abgebaut wurde.

Das angewandte Prinzip erkannte schon vor über 100 Jahren Louis Pasteur. Er empfahl damals, dass sich Forscher nicht nur auf die wissenschaftliche Erforschung von Einzelbakterien konzentrieren, sondern ebenso die Veränderung des Milieus in ihre Überlegungen einbeziehen. An eine Veränderung des Milieus passen sich die Mikroben an – anaerobe Milieus werden zu aerobem Umfeld und die Biologie reagiert entsprechend. Mit der kontinuierlichen sanften Belüftung wird der anaerobe Faulschlamm auf dem Grund langsam aerob, und die Mikrobiologie findet reichlich organische Nährstoffe. Der Faulschlamm im Gewässer wird zu Muttererde. Sein Volumen reduziert sich dabei um bis zu 80 Prozent. Dadurch wird der Ritterweiher tiefer, und Flora und Fauna fühlen sich wohl.



Das Schlauchsystem wird auf dem Grund des Ritterweihers verlegt. (Foto: pv)

Frankfurter
Neue Presse
03.06.2014

Der Ritterweiher ist ohne Schlamm – und soll es bleiben

Neues Verfahren erweist sich als effizient und kostengünstig – permanenter Einsatz soll weitere größere Eingriffe in den Teich künftig verhindern

Die im Frühjahr 2013 begonnene Entschlammung des Ritterweihers ist erfolgreich abgeschlossen. Und dies ganz ohne das übliche Verfahren des Ausbaggerns.

Bad Vilbel. Mit einer neuen Methodik wurde die dringende notwendige Entschlammung des Ritterweihers nicht nur umweltchonend durchgeführt. Es wurden auch gegenüber dem herkömmlichen Verfahren durch Ausbaggern und Entsorgung des Schlammes auch noch 40.000 Euro eingespart. »Um es teurer und für das Biotop schwerwiegenden Eingriff durch Ausbaggern zu vermeiden, wie es zuletzt vor 22 Jahren durchgeführt wurde, kam auf Anregung des Angelpartners Bad Vilbel und nach intensiver Prüfung durch unseren Fachdienst das sogenannte Drausy-System zur Anwendung. Über die Dauer von neun Monaten

wurde dem Schlamm per Schlauch Sauerstoff zugeführt, der, ähnlich dem Prinzip in einer Kläranlage, für den Abbau des organischen Schlammes gesorgt und die Wasserqualität damit deutlich verbessert hat. Damit bietet der Ritterweiher für die Pflanzen und Tiere eine bessere Lebensgrundlage«, freut sich Peter Büttner vom städtischen Fachdienst Tiefbau/Abwasser über das Ergebnis.

Bakterien als Helfer

Auf dem Grund des Ritterweihers wurde ein 500 Meter langer Schlauch verlegt, über den kontinuierlich und gleichmäßig der abgelagerte Schlamm belüftet wird. Das Schlauchsystem wird von einem Kompressor und einem nachgeschalteten Druckbehälter mit Druckluft gespeist. Der Kompressor läuft in einer Stunde sechs Mal jeweils drei Minuten lang. Dadurch wird eine kontinuierliche Abgabe



In ihrem Element: Die Taucher Sylvia Orto und Wolfgang Ley. Foto: Privat

der Druckluft über 24 Stunden erreicht. Der organische Schlamm wird durch die feinblasige Belüftung mit Sauerstoff angereichert,

abgebaut«, erläutert Büttner das Verfahren. Die regelmäßigen Messungen der Firma Drausy zeigen, dass seit dem Beginn der Belüftung im April 2013 ausreichend Sauerstoff im Sediment eingeleitet wurde, damit sich genügend natürliche Bakterien bilden konnten. Die mineralisierten den vorhandenen organischen Schlamm – das ist vergleichbar mit einer Kompostierung.

Die Messungen zeigen auch, dass im Verlauf der Aktion die Abnahme des Sauerstoffgehaltes immer geringer ausfiel, weil immer weniger Schlamm umgesetzt wurde. Die Bakterien bekamen immer weniger Nahrung.

Die Messungen im Dezember 2013 zeigten schließlich einen Anstieg des Sauerstoffgehaltes. »Das war der Hinweis dafür, dass die Bakterien die organischen Stoffe vollständig verwertet hatten und der organische Schlamm im Sedi-

ment durch die Mikrobiologie mineralisiert wurde«, so Büttner. Wie bereits zu Beginn der Arbeiten geplant, organisierte der Angelpartners Bad Vilbel nun die abschließende Kontrolle der Schichtdicken des Sedimentes durch Taucher des Bad Vilbeler Tauchclubs Triton Sylvia Orto und Wolfgang Ley, beide Tauchlehrer des Tauchclubs, hatten sich nach Ansprache durch den Angelpartners sofort bereit erklärt, die Stadt und den Angelpartners unentgeltlich bei dieser Aktion zu unterstützen.

Um eine erneute Verschlammung nachhaltig zu verhindern, wird jetzt für die besonders betroffenen Bereiche des Ritterweihers eine kostengünstige Dauerbelüftung auf gleicher technischer Basis zum Einsatz gebracht. »Der Angelpartners begünstigt ganz ausdrücklich diese zusätzliche Maßnahme, da damit auch im Sommer der Sauerstoffgehalt im Ritterweiher auf normalem Niveau gehalten werden kann«, so Herbert Anders, Vorsitzender des Angelpartners Bad Vilbel, ein innovatives und spendenfinanziertes Verfahren, das den Ritterweiher mit all seinen Tieren und Pflanzen sicherlich zur Freude aller Bad Vilbeler, zu einer neuen Schönheit werden lässt, sind sich Büttner und Anders einig. *fp*

FNP, 3.6.14

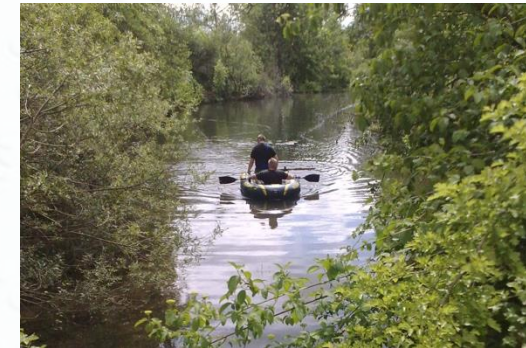


Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Entschlammung** RRB Landgrabenweiher

- Durch Belüftung der oberen Sedimentschichten wird die Sauerstoffzehrung - besonders nachts - ausgeglichen. Dadurch können sich aerobe Bakterien und Mikroorganismen, welche für den Abbau der organischen Stoffe verantwortlich sind, sehr gut entwickeln.
- Weiterhin wurde hier mit Sauerstoff angereichertes Wasser in die unteren Schlammschichten injiziert, um zusätzlich in härteren Sedimentschichten einen zügigen Abbau organischer Bestandteile zu bewirken.
- Während der Sanierung kommt es kurzfristig zu einer leichten Trübung des Wasserkörpers, was sich wiederum hemmend auf das Pflanzenwachstum auswirkt. Es wird empfohlen, die Belüftung nicht in den Sommermonaten zu beginnen, damit die verstärkte anfängliche Bioaktivität keine negativen Auswirkungen auf die Biozönose hat.





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Entschlammung** RRB Landgrabenweiher - Stand 2024

- Langfristige Instandhaltung: die Maßnahme wird seither weitergeführt
- Bad Vilbel besitzt seit 2019 ein weiteres Belüftungssystem. Ort: Burggraben
- Geringer Aufwand: DRAUSY GmbH unterstützt die Stadt durch eine jährliche Wartung
 - Kompressorwartung jährlich mit Teileaustausch
 - Wartung der Gesamtanlage alle zwei Jahre





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Backhausteich, **Darmstadt**

Dimension: Fläche 22.000 m² / Sedimenthöhe: „meterdick“

Ziel des Projektes: weitgehende Säuberung des Teiches von organischem Schlamm und Schadstoffen mit Hilfe flächiger Belüftung auf dem Grund des Gewässers.

Erhaltung des Gewässers, um eine natürliche Entwicklung von Fauna und Flora in dem Gewässer zu unterstützen.

Beginn: 2019

Genutzte Technik:

1.500 m Belüftungslinie, Kompressor mit Druckbehälter und Zubehör. Anlagenstandort: Im Nebengebäude.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Backhausteich, **Darmstadt**

Realisierung in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium und den Umweltbehörden:

Stiftung Hessischer Jägerhof :

„*Eine Sanierung ist längst überfällig*“, sagt Onno Faller. Der Seeboden ist schlecht durchlüftet, die Folge sind Schlammablagerungen mit sauerstoffarmen Bereichen; Wassertiere jedoch brauchen sauerstoffreiches Wasser.

„*Das radikale Ausbaggern des Teiches – nach dieser Methode wurden etwa der Große Woog oder der Brentanosee entschlammt – würde das Biotop vollständig zerstören*“, sagt Biologin Bettina Wurche.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Backhausteich, Darmstadt

Antrag auf Gewährung eines
Zuschusses zur Sanierung des
Backhausteiches an Stadträtin
Darmstadt in 2017

Ablehnung des Antrags auf Gewährung eines Zuschusses zur Sanierung des Backhausteiches das Belüftungssystem:

„Eine Belüftung reduziert zwar das Volumen des Bodenschlammes und bindet vor allem Phosphat ans Sediment; **das gilt allerdings nur für aerobe Verhältnisse (mit Sauerstoff) und in der biologisch aktiven Zeit bei Wassertemperaturen über 15 Grad (also nur im Sommer für wenige Monate).** Sollten sich am Gewässergrund wieder anaerobe Verhältnisse (kein Sauerstoff) einstellen, wird das Phosphat zum größten Teil wieder freigesetzt und steht damit den Algen wieder als Nährstoff zur Verfügung. Zudem können auch ein falscher Fischbesatz mit am Seegrund nach Futter wühlenden Fische (Karpfen, Welse, etc.) die Sedimente aufwirbeln und dadurch auch die gebundenen Phosphate wieder freigesetzt werden.“

Abgelehnt !



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Backhausteich, Darmstadt

Antrag auf Gewährung eines
Zuschusses zur Sanierung des
Backhausteiches an Stadträtin
Darmstadt in 2017

„Zwar ist eine Sanierung durch ein Belüftungssystem eine kostengünstige Variante um die Schlammdicke zu reduzieren, und sie kann sicherlich auch zu einer leichten Verbesserung der Gewässersituation beitragen.

Eine nachhaltige Lösung zur dauerhaften Renaturierung des stark eutrophierten und zeitweise bereits umgekippten, also sauerstofffreien Sees, ist es aus unserer Sicht allerdings nicht, da alle Nährstoffe im Wasser bleiben.

Über dem mächtigen Bodenschlamm gibt es flächig dichte und dicke Ablagerungen von abgestorbenen Wasserpflanzen, wodurch immer massive Sauerstoffzehrungen stattfinden. Diese Ablagerungen müssen soweit wie möglich ausgeräumt bzw. durch Austrocknung deutlich reduziert werden. Aus limnologischer Sicht ist daher die Entschlammung eines Teiches die eindeutig nachhaltigere Lösung als eine Belüftung, weil bei einer Entschlammung alle Nährstoffe aus dem Gewässer entfernt werden. .“

Abgelehnt !



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Langzeit-Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Backhausteich, **Darmstadt**

Stellungnahme Umwelt-Ingenieurin
Dr. Ute Urban in 2017

„Die flächige Belüftung auf der Grenzschicht zwischen Wasserkörper und Sediment ist nach meinen Erfahrungen die kostengünstigste und umweltfreundlichste Form einer Gewässerunterhaltung und führte bei den bisherigen Projekten immer zu einer Verbesserung des Zustandes bei weitestgehendem Schutz der bestehenden Flora und Fauna. Der Wasserkörper bleibt erhalten und somit ein Lebensraum der Biodiversität.“
(Einschätzung Prof. Dr.-Ing. U. Urban, 06/2017)

2019: umgesetzt, seither wird belüftet.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte aus Hessen



Neu-Isenburg

Hanau

Hasselroth

Frankfurt

Götzenhain

Temporäre Projekte aus Offenbach

Langzeit-Projekte aus Hessen

Projekte ab 2021 aus Hessen

- Fokus auf Deutschland
- Firmensitz in Offenbach am Main



Feinblasige Linearbelüftung



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Jacobiweiher, [Frankfurter Stadtwald](#)

Dimension: Fläche 65.000 m² - Teil-Belegung von ¼ der Fläche mit 1.550 m Belüftung

Ziel des Projektes: weitgehende Säuberung des behandelten Bereiches von organischem Schlamm mit Hilfe flächiger Belüftung auf dem Grund des Gewässers.

Erhaltung und Aufwertung des Gewässers, um eine natürliche Entwicklung von Fauna und Flora in dem Gewässer zu unterstützen und eine Verlandung zu verhindern.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Jacobiweiher, **Frankfurter Stadtwald**

Dimension: Beginn: 04/2023



-  Technik: Stromzufuhr, Kompressor und Druckbehälter
-  Bereiche mit belastetem Sediment
-  Drausy Professional Belüftungsstrecke
-  Druckluft-Zuleitung (PE HD 20x2)
-  mit Belüftung belegte Fläche

Verlegevorschlag Drausy Belüftungssystem im Jakobiweiher Frankfurt am Main

Die gelb markierten Bereiche weisen einen erhöhten organischen Anteil des Sediments auf, hier wird Volumen abgebaut und Faulgase umgewandelt

Der erhöhte Nitritwert im Einlaufbereich ist ein Anzeichen für organische Belastung und extremen Sauerstoffmangel. Daher wird der Zulaufbereich mit belüftet.

Zuluftstrecke: 615 m

Belüftungsstrecke: 1.550 m



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Jacobiweiher, **Frankfurter Stadtwald**

Bobachtung:

Es erfolgte zu Beginn keine Totholzberäumung.
Waldweiher haben schwer verdauliche Organik.
Die Messdaten wurden leider nicht an den gleichen
Punkten genommen – die Ergebnisse sind schwer
einzuschätzen.

Man erkennt jedoch:

- Schlamm-Abbau,
- Abnahme des TOC im Sediment,
- Nitrifikation,
- Ausgleich des pH-Werts.





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Hengstbachweiher, **Dreieich Götzenhain**

Dimension: Fläche 4.500 m² - Belegung mit 500 m Belüftung

Ziel des Projektes: weitgehende Säuberung des Teiches von organischem Schlamm mit Hilfe flächiger Belüftung auf dem Grund des Gewässers.

Erhaltung und Aufwertung des Gewässers, um eine natürliche Entwicklung von Fauna und Flora in dem Gewässer zu unterstützen und eine Verschlechterung des Hengstbachs zu verhindern (WRRL).

Beginn: 01 2024

Beschreibung:

Angel-Gewässer in Götzenhain

Beobachtung in 08 2024: flächendeckend 10 - 15 cm Schlamm-Abbau



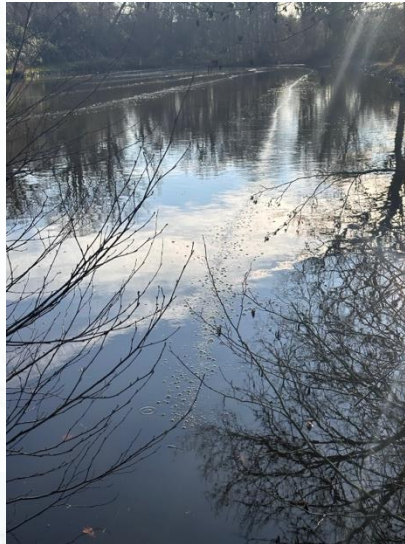
Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Hengstbachweiher, **Dreieich Götzenhain**

Dimension: Fläche 4.500 m² - Belegung mit 500 m Belüftung

Beginn: 01 2024





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Rechneigrabenweiher, **Frankfurter Innenstadt**

Dimension: Fläche 4.150 m² - Intensiv-Belegung mit 380 m Belüftung

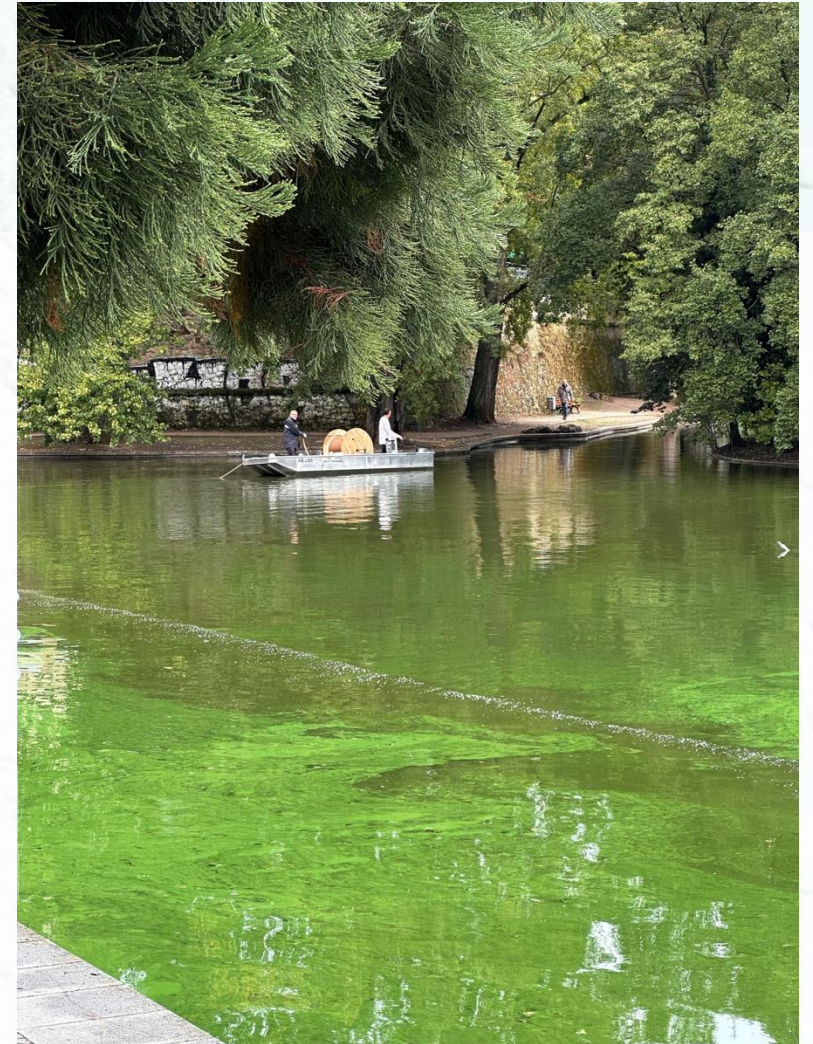
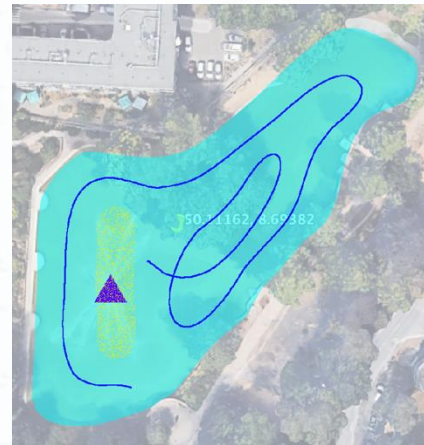
Ziel des Projektes:

- Verbesserung der Wasserqualität

Beginn: 09 2024

Erwünschte Nebeneffekte:

- positive Auswirkung auf Fontänenmechanik
- Schlammreduktion

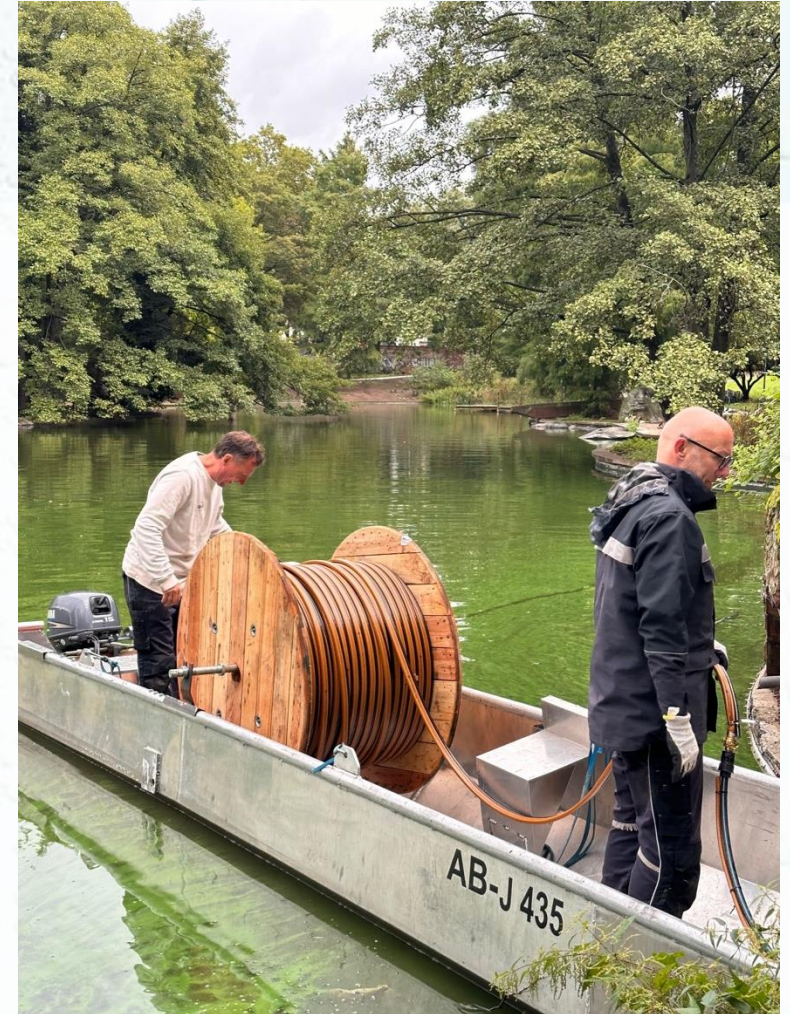
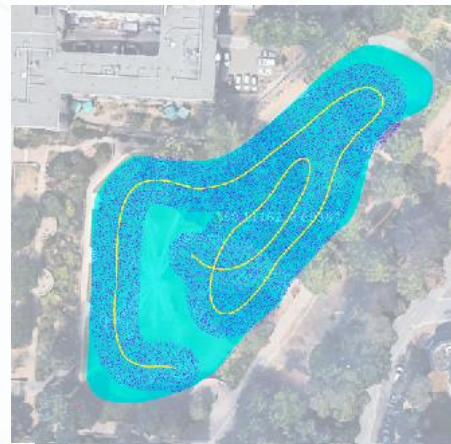




Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Rechnergrabenweiher, **Frankfurter Innenstadt**





Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekte

Neuere Projekte aus Hessen

Maßnahme: **Aufwertung** Rechneigrabenweiher, [Frankfurter Innenstadt](#)

Pressemitteilung: Ziele

- Verbesserung der Durchlüftung des Wassers
- Anreicherung des gesamten Wasserkörpers mit Sauerstoff

Erwartet werden mehrere positive Effekte:

- Ein höherer Sauerstoffgehalt regt den Abbau von Nitraten und Phosphaten an, die zum Beispiel durch Vogelkot, Laub oder sonstige Pflanzenteile im Wasser entstehen können.
- Wenn weniger Nitrate und Phosphate im Wasser vorhanden sind, bilden sich weniger Algen.
- Zugleich regen die besseren Voraussetzungen Bakterien dazu an, Schlammablagerungen umzusetzen.
- Übrig bleiben mineralische Stoffe am Boden sowie Kohlendioxid und Ammoniak, die in die Umgebungsluft entweichen können. Gleichzeitig wird so die Geruchsbildung eingedämmt.



Technik/ Lösungsansatz - Beispielprojekt Berlin Südparkteich



vor Behandlung 07/20



Mach 1 Jahr Behandlung 07/22



Feinblasige Linearbelüftung



Technik/ Lösungsansatz - Fakten

**BIOLOGISCHE GEWÄSSERSANIERUNG
GRUNDBELÜFTUNG MIT LUFTSAUERSTOFF** 

Auf dem Gewässergrund des Südparkteichs wurde das DRAUSY®-Schlauchsystem verlegt. Aus diesem treten feine Sauerstoffbläschen aus und verteilen sich gleichmäßig entlang der Belüftungslinie – die Verweildauer des Sauerstoffs am Gewässergrund bewirkt eine flächendeckende Sauerstoffanreicherung. Die aufsteigenden Bläschen sind auf der Wasseroberfläche sichtbar.

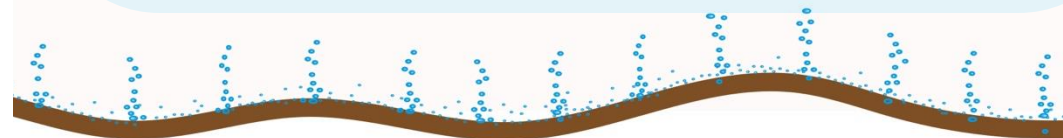
In Zusammenarbeit mit dem
Museum für Naturkunde
BERLIN

WAS PASSIERT IM GEWÄSSER?

- ✓ Sanfte Belüftung schafft ein sauerstoffreiches Milieu am Gewässerboden.
- ✓ Mikroorganismen werden angelockt und zersetzen organische Stoffe.
- ✓ Dauerhafte Nähr- und Schadstoffbindung am Sediment.
- ✓ Reduzierung der Algenblüte durch Nährstoffentzug im Wasserkörper.
- ✓ Produzierte und absterbende Biomasse bleiben im Kreislauf.
- ✓ Die Sauerstoffanreicherung kommt den Fischen zugute, das Wasser wird insgesamt frischer.
- ✓ Die Tier- und Pflanzenwelt im Teich bleibt erhalten, Biotope werden nicht zerstört.



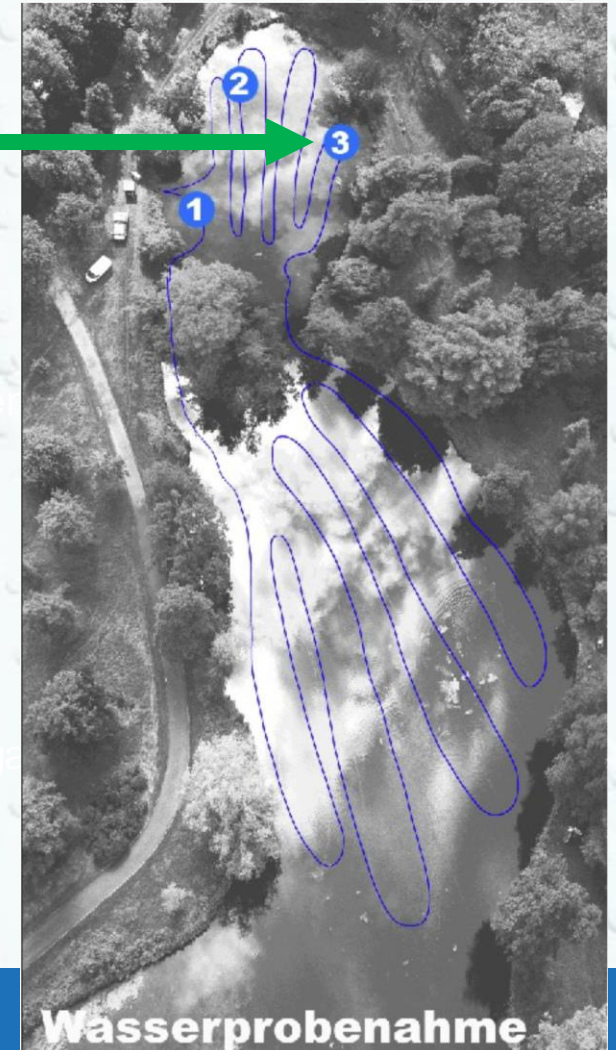
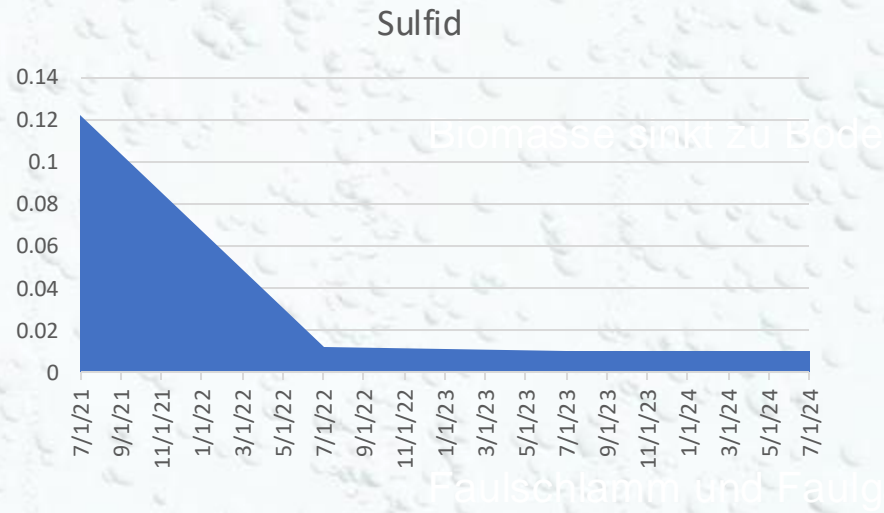
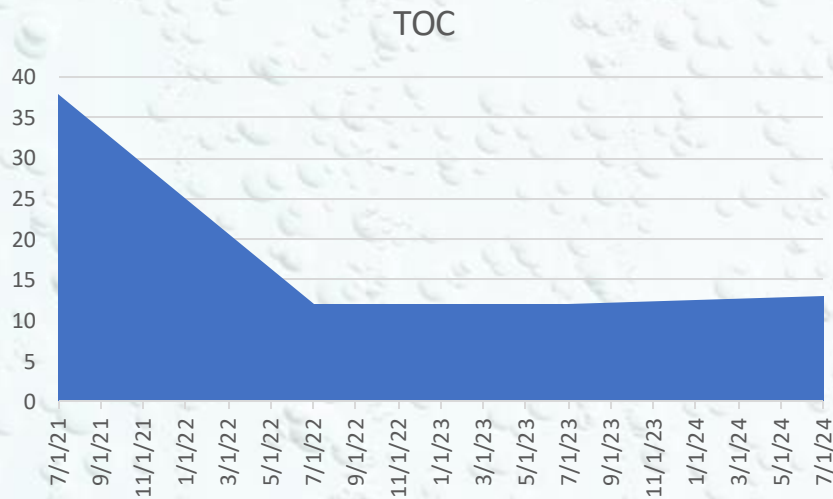
Helfen Sie, Ihren Südparkteich gesund zu halten: Füttern Sie keine Tiere mit Essensresten oder Brot – dadurch vermeiden Sie eine erneute Verschmutzung.

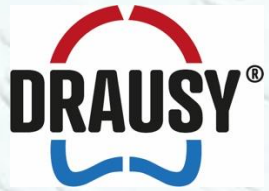




Technik/ Lösungsansatz - Fakten

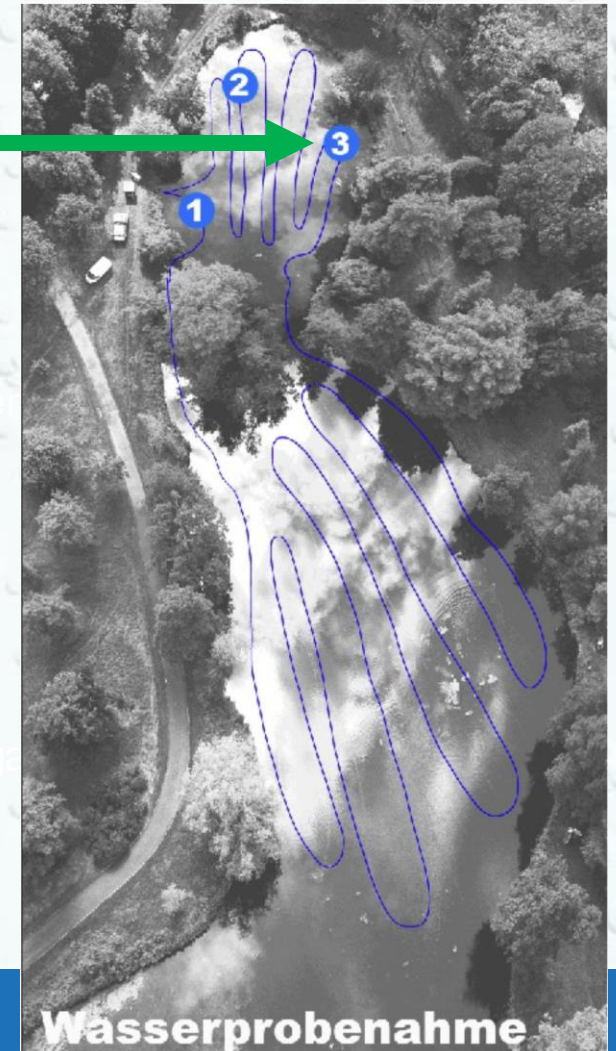
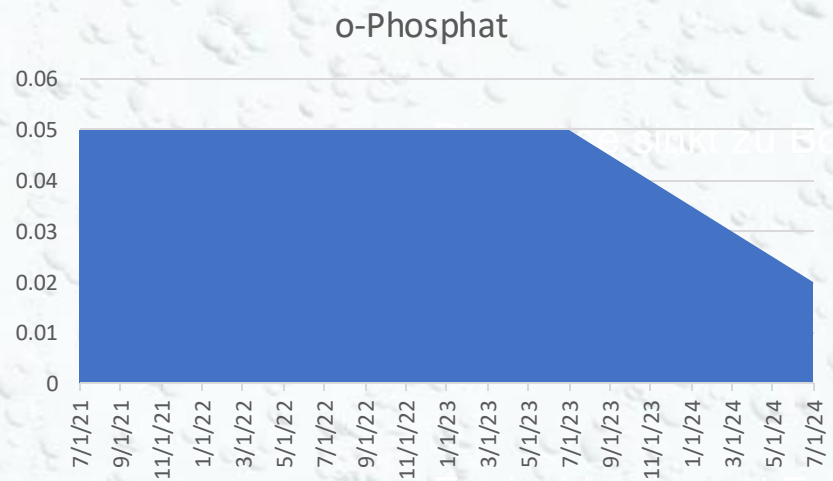
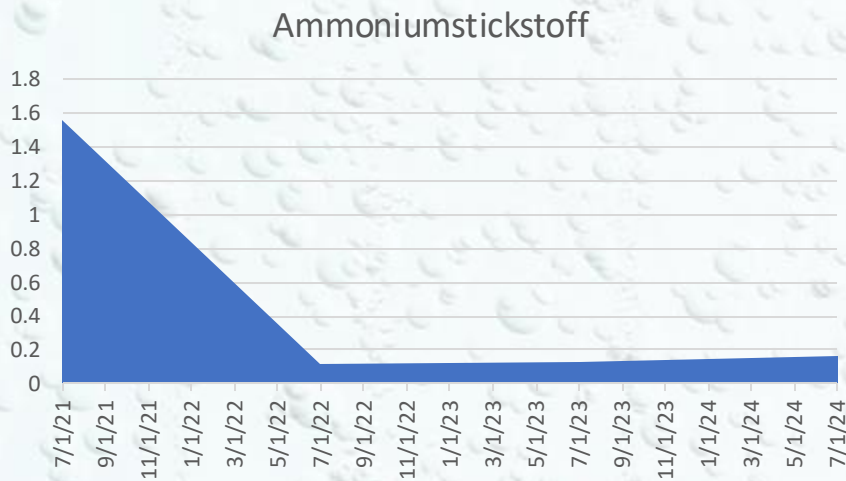
Entwicklung Wasserwerte – Zeitraum 07/21 bis 07/24 Beispiel Punkt 3





Technik/ Lösungsansatz - Fakten

Entwicklung Wasserwerte – Zeitraum 07/21 bis 07/24 Beispiel Punkt 3



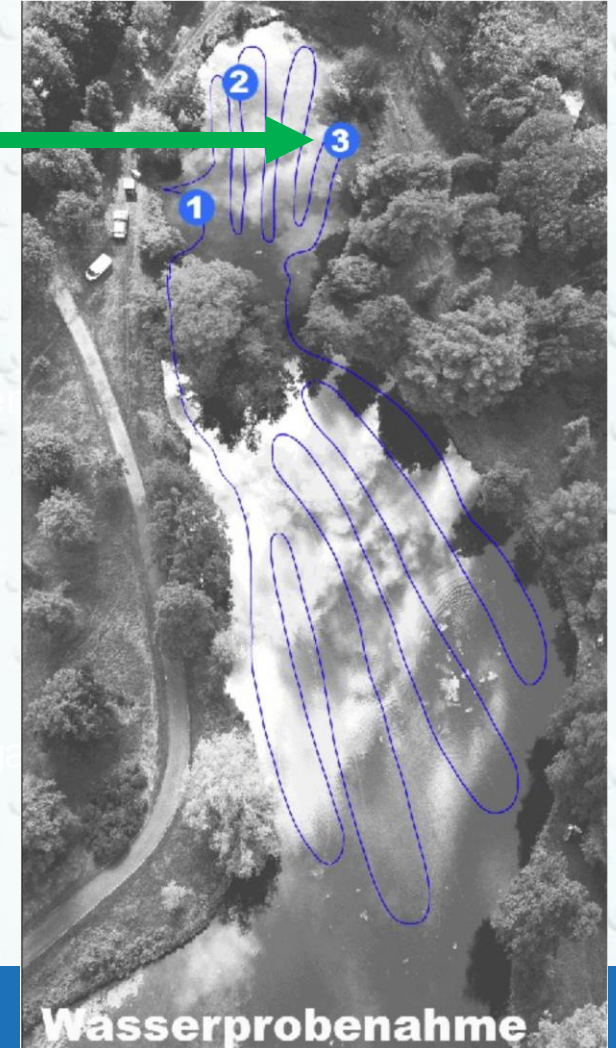
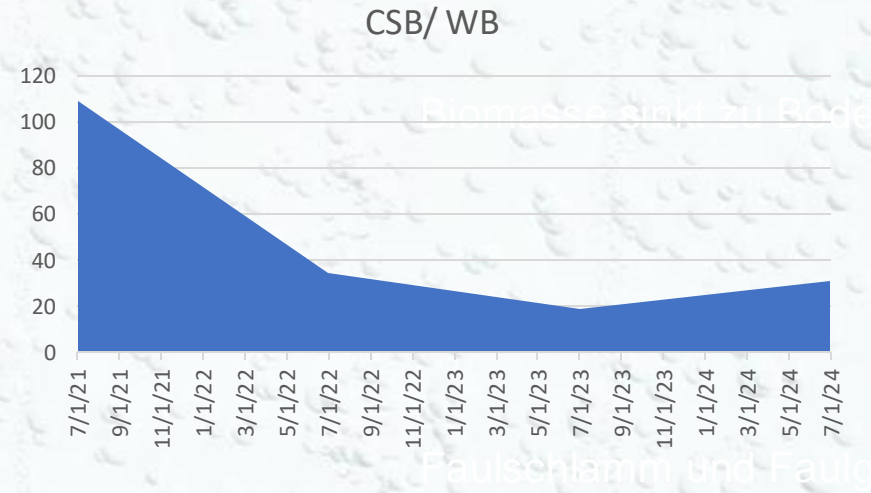
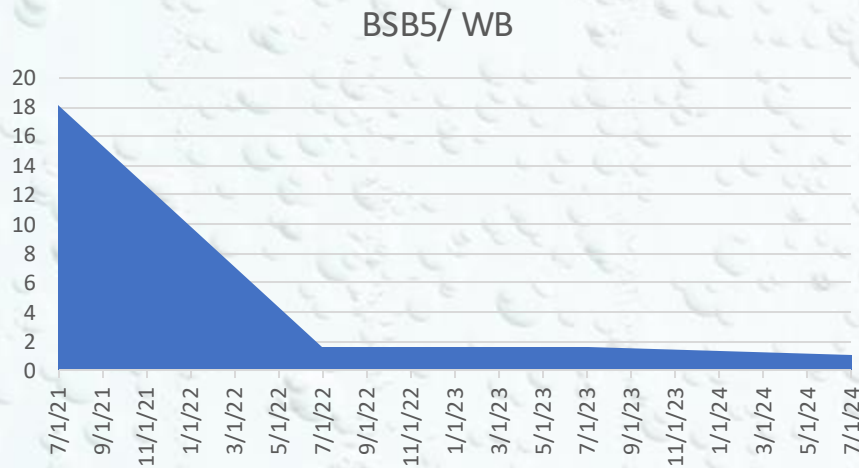
sinkt zu Boden

Faulschlamm und Faulg



Technik/ Lösungsansatz - Fakten

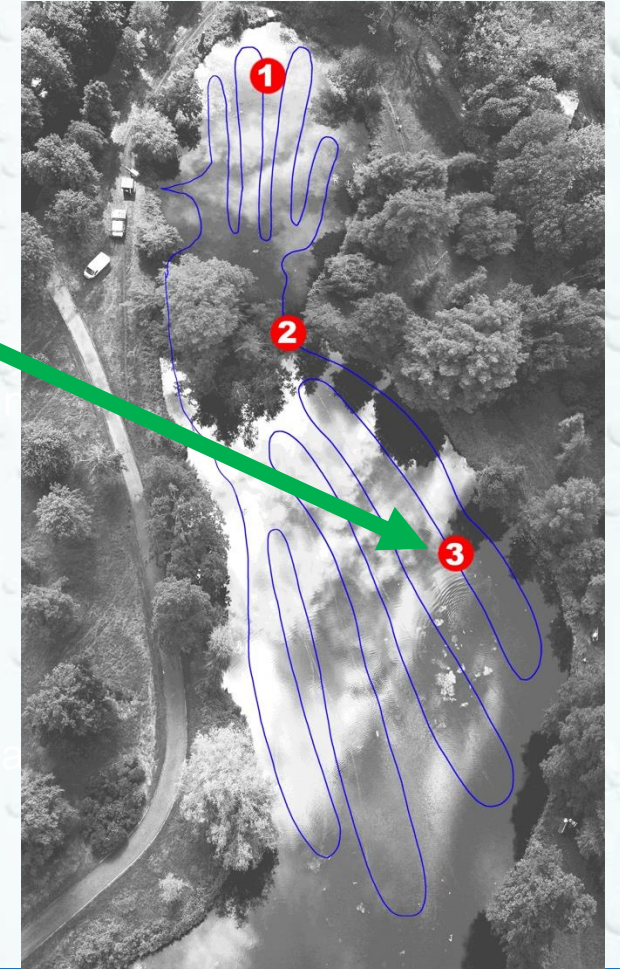
Entwicklung Wasserwerte – Zeitraum 07/21 bis 07/24 Beispiel Punkt 3





Technik/ Lösungsansatz - Fakten

Entwicklung Sediment – Zeitraum 07/21 bis 07/24 Beispiel Punkt 3



Sedimentprobenahme



Technik/ Lösungsansatz - Fakten

Beispiel-Anwendung: Parkteich - Fläche: 9.000 m²

Komponenten:

- 900 m Drausy® Professional WATER SOLUTION
- Ölfreier Schraubenkompressor, Druckluftbehälter, Kleinteile

Investition Belüftungssystem: € 95.000,00

Energiekosten: € 100,00 / Jahr.



Details zum Projekt:

Tatenbank

Umweltbundesamt





Technik/ Lösungsansatz - Fakten - Ausblick

DNP Deutscher Nachhaltigkeitspreis zu Drausy® Professional:

Nominierung DNP 2025 in der Rubrik PRODUKT /

Transformationsfeld: KLIMA



Als eine besonders nachhaltige Lösung nominieren wir die **Methanvermeidung durch innovative Faulschlamm-Prophylaxe** der

DRAUSY GmbH
Umweltbiotechnologie

für den 17. Deutschen Nachhaltigkeitspreis Produkte im Transformationsfeld **Klima**.

Düsseldorf, September 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stefan Schulze-Hausmann".

Stefan Schulze-Hausmann
Vorsitzender des Vorstandes
Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e. V.



Danke für die Aufmerksamkeit!

Kontaktdaten über den QR Code,
oder:
info@drausy.de
069 867 87 236

