



The FLOW - Das erste Naturfreibad in Brüssel Foto: Pool is cool

Herausgeber:



Arbeitsgemeinschaft Badeseen & Schwimmteiche

ABS Arbeitsgemeinschaft Badeseen und Schwimmteiche
Überseetor 14
28217 Bremen
www.abs-naturbad.de



Polyplan-Kreikenbaum Gruppe GmbH
Überseetor 14
28217 Bremen
www.polyplan-umwelt.de
info@polyplan-kreikenbaum.eu



KLS Gewässerschutz GmbH
Neue Große Bergstraße 20
22767 Hamburg
www.kls-gewaesserschutz.de
naturbad@kls-gewaesserschutz.de



ASA Spezialenzyme GmbH
Am Exer 19 C
38302 Wolfenbüttel
www.asa-enzyme.de
service@asa-enzyme.de



Wasserwerkstatt Bamberg
Laurenzstr. 4
96049 Bamberg
www.wasserwerkstatt.com
info@wasserwerkstatt.com

NEUIGKEITEN RUND UMS NATURBAD

CYANOBAKTERIEN IN BADEGEWÄSSERN [S.1]

Gesundheitliche Risiken durch "Blaualgen"

DIE PERSÖNLICHE HAFTUNG DER BETREIBER [S.4]

Haftungsrisiken im Betrieb von Naturbädern

GRÜN UND BUNT [S.7]

Pflanzenauswahl und -pflege für Naturfreibäder

FLL GEHT IN DIE NÄCHSTE RUNDE [S.8]

Richtlinie für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung

POOL IS COOL [S.9]

Naturbäder für Brüssel

KUNST IN BÄDERN [S.13]

Wandbild in Badeanstalt gesucht!

SCHNELL ODER LANGSAM? [S.14]

Einsatz von Schnellfiltern in Naturfreibädern

DAS BAD DER ZUKUNFT [S.16]

Natur erleben auf allen Ebenen

MILLENIUM POOL GÖTEBORG [S.17]

Schwimmender Pool mit Süß+Salzwasser



Editorial

Naturbadinfo Editorial

*Liebe Leser*innen*

mittlerweile gibt es seit 25 Jahren Naturfreibäder in Deutschland. Vieles hat sich in diesen Jahren bewährt und Vieles wurde weiterentwickelt und verbessert. Vor nunmehr 6 Jahren wurde die Naturbadinfo gegründet, um jeweils die wichtigsten Themen aus dem Bereich der Weiterentwicklungen und Neuerungen aufzugreifen und vorzustellen. Immer noch passiert so viel Neues, dass wir nur einen Teil der Themen aufgreifen können. Wir hoffen hierbei eine spannende Auswahl getroffen zu haben.

Besonders bedanken möchten wir uns dieses Mal bei den Autoren unserer Gastbeiträge:

- Paul Steinbrück von der Initiative „pool is cool“ berichtet vom ersten Brüsseler Naturfreibad, das gleichzeitig auch das erste Freibad von Brüssel ist. Ein besonderes und vorbildliches Projekt, wie wir finden.
- Dr. Georg Krafft beschäftigt sich mit Fragen zur persönlichen Haftung in Naturfreibädern. Ein sehr wichtiges Thema, zu dem er bereits auf der letzten ABS Tagung einen Vortrag gehalten hat.
- Daniel Sasse vom Naturbad Troase stellt seine Ideen zum Bad der Zukunft vor. Eine spannende Perspektive aus der Praxis.

Darüber hinaus, berichten wir vom ersten schwimmenden Naturfreibad, das sowohl biologische Wasseraufbereitung, als auch Meerwasser verwendet – dem Millenium Pool in Göteborg. Wir schauen uns die Rolle von Cyanobakterien („Blualgen“) und Pflanzen an und was Kunst in Naturfreibädern kann. Darüber hinaus werfen wir einen Blick auf eine neue technische Entwicklung aus der Schweiz und Österreich, die zukünftig auch in öffentlichen Anlagen eine größere Rolle spielen könnte: Schnellfilter – eine Technologie, die durch die Elimination von Phosphor den Reinigungsaufwand verringern kann.

Wir wünschen viel Freude und Inspiration bei der Lektüre!

Hannes Kurzreuther, Stefan Bruns, Dr. Holger Kühnholt, Sandra Werb, Dr. Antje Kakuschke, Imke Petersen

im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Badeseen und Schwimmteiche (ABS)



Naturbad Biologie

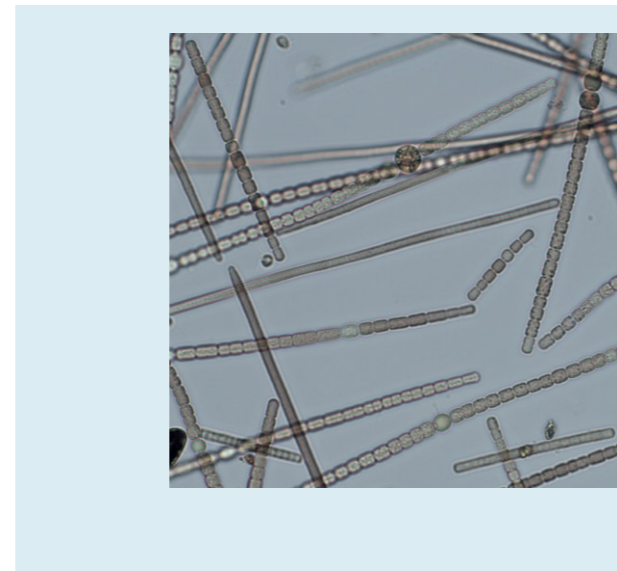
Cyanobakterien in Badegewässern

Gesundheitliche Risiken durch „Blualgen“

Cyanobakterien („Blualgen“) können eine Vielzahl von Giftstoffen, sogenannten „Cyanotoxinen“ bilden. Bei einer starken Vermehrung von Cyanobakterien in Badegewässern („Cyanobakterienblüten“), kann dies eine Gesundheitsgefahr für die Badegäste darstellen. Um das Gesundheitsrisiko durch Cyanobakterien zu senken, sollte die Entwicklung von Cyanobakterien im Beckenwasser insbesondere bei einer Verringerung der Sichttiefe regelmäßig untersucht werden. Eine geringe Nährstoffzufuhr und eine ausreichende Filtration des Wassers wirken einer starken Vermehrung von Cyanobakterien entgegen.

Was sind Cyanobakterien und wieso können sie gesundheitsschädlich sein?

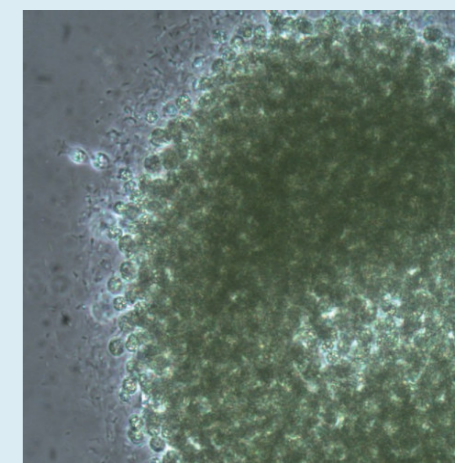
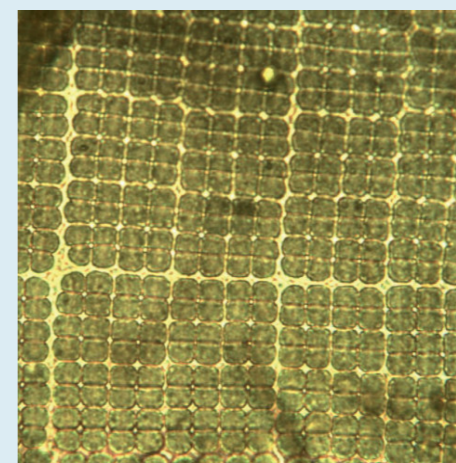
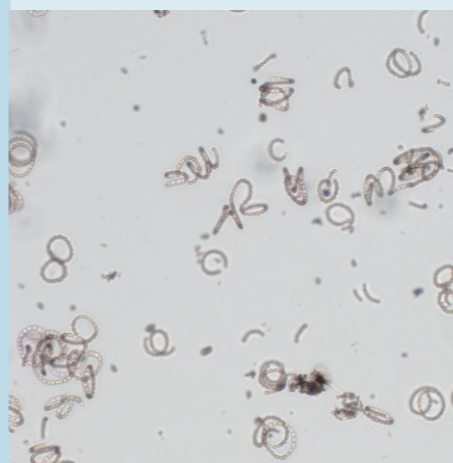
Bei Cyanobakterien, auch „Blualgen“ genannt, handelt es sich um Bakterien, die Photosynthese betreiben können. Cyanobakterien ernähren sich also, genau wie Algen und andere Pflanzen, von Licht, CO², Wasser und Nährstoffen (bspw. Stickstoff, Phosphor, Magnesium, Eisen, etc.). Da es sich bei Cyanobakterien um Bakterien handelt, sind diese in der Regel wesentlich kleiner als andere einzellige Algen. Diese kleinen Lebewesen kommen als einzelne



Zellen, in Ketten oder Matten vor. Cyanobakterien, die im Wasser schweben, werden zum Phytoplankton gezählt. Es gibt jedoch auch Formen, die Sediment und Steine im Gewässer bewachsen können. Einige Arten kommen an Land vor und besiedeln dort insbesondere feuchte Oberflächen, auf denen Pflanzen nicht wurzeln können, z.B. Steine, Häuserwände und Terrassen, oder wachsen „epiphytisch“ auf anderen Pflanzen und an Baumrinde. Siehe hierzu Abbildungen 1 auf dieser Seite.

Bei ansteigenden Temperaturen und höher Lichtintensität im Sommer kann es zu einer starken Vermehrung von Cyanobakterien in Gewässern kommen, wenn ebenfalls viele Nährstoffe verfügbar sind. Insbesondere die Konzentration von Phosphor im Gewässer limitiert das Wachstum von Cyanobakterien. Da einigen Arten von Cyanobakterien, anders als Algen, Stickstoff direkt als gelöstes Gas aufnehmen können, haben sie einen Wachstumsvorteil, wenn viel Phosphor aber wenig Stickstoffverbindungen im Wasser vorhanden sind. Doch auch bei geringen Nährstoffkonzentrationen können sich besonders kleine Cyanobakterienarten gegenüber anderen Algen durchsetzen, da sie höhere Aufnahmeraten für Nährstoffe haben. Viele Cyanobakterienarten erreichen ihre höchsten Wachstumsraten ab Temperaturen von 25°C. Als „Cyanobakterienblüten“ werden hohe Konzentrationen von Cyanobakterien im Gewässer bezeichnet, die infolge einer starken Vermehrungsrate entstehen. Diese „Blüten“ haben häufig eine tiefgrüne Farbe, können aber bei einigen Arten auch braun, rot oder blau sein.

Viele Cyanobakterien bilden Giftstoffe, sogenannte „Cyanotoxine“. Es wurden bisher eine Reihe von Giftstoffen identifiziert, die in folgende Kategorien eingeteilt werden: **Lebergifte** (Hepatotoxine) schädigen die Leber, können innere Blutungen, Magen-



Abbildungen 1: Stark vergrößerte Aufnahmen mit dem Lichtmikroskop von potentiell Toxin-bildenden Cyanobakterien. Ganz links: Filamente bzw. Faden bildende Cyanobakterien der Gattungen *Dolichospermum* (ehem. *Anabaena*) und *Planktothrix*. Bei den verdickten Zellen handelt es sich um Heterocyten, in denen gasförmiger Stickstoff aufgenommen werden kann. 2.v.links: Filamente bzw. Faden bildende Cyanobakterien der Gattung *Dolichospermum*. Diese Art bildet geringelte Filamente. 3.v.links: Cyanobakterien-Kolonie der Art *Mersimopedia elegans*. Rechts: Cyanobakterien Kolonie der Gattung *Microcystis aeruginosa*. (Alle Fotos: KLS)

Darm-Störungen und Appetitlosigkeit hervorrufen. Dazu gehören die Giftstoffe *Microcystin* und *Nodularin*. **Zellgifte** (Zytotoxine) umfassen eine große Gruppe von Cyanotoxinen, zu denen beispielsweise *Cylindrospermopsin* gehört. Zellgifte verursachen das Absterben von Zellen, Vergiftungs-Symptome beinhalten Leber- und Nierenschäden, Schädigung von Herz, Lunge, Magen, des Gefäß- oder Lymphsystem. Die **Nervengifte** (Neurotoxine) *Anatoxin-A* und *Saxitoxin* wirken auf Nervenzellen und

verursachen beispielsweise motorische Störungen, Muskelkrämpfe, Lähmungen, Schwindel. **Hautgifte** (Dermatotoxine) verursachen bei Hautkontakt beispielsweise Rötungen, Juckreiz, Verbrennungen, Blasen und Schwellungen. Beim Verschlucken können Entzündungen der Speiseröhre und des Verdauungstraktes auftreten. Zu diesen Giften gehören beispielsweise die Cyanotoxine *Lyngbyatoxin* und *Aplysiatoxin*. Einige der Toxine werden zusätzlich als krebserregend eingestuft. Darüber hinaus enthalten die Zellwände der Cyanobakterien **Lipopolysaccharide**, welche möglicherweise entzündliche wirken können.

Hierbei soll erwähnt werden, dass einige der Cyanotoxine durchaus eine hohe Toxizität aufweisen, Aufzeichnungen zur Gesundheitsbeeinträchtigung von Badenden durch Cyanobakterien jedoch nur leichte Krankheitsverläufe belegen, bei denen es zu Atemwegsbeschwerden, Magen-Darm-Beschwerden und Hautbeschwerden gekommen ist. Todesfälle bei Menschen durch Vergiftung mit Cyanotoxinen beim Baden sind nicht bekannt.

Die Bildung von Giftstoffen wurde bereits bei vielen Cyanobakterienarten nachgewiesen. Einige der Giftstoffe befinden sich zunächst in den Zellen und werden erst beim Absterben in die Umgebung freigesetzt (bspw.: *Microcystin*), andere Giftstoffe

werden direkt in das umgebende Wasser abgegeben (bspw.: *Cylindrospermopsin* und *Anatoxin-A*). Die Bildung von Giftstoffen kann dabei variabel sein und von Umweltbedingungen, bspw. der Temperatur, oder dem Gentyphen der jeweiligen Cyanobakterien abhängen. Es existiert keine vollständige Auflistung von toxischen Arten und Cyanotoxinen. Vorsicht ist daher geboten, sobald eine starke Vermehrung von Cyanobakterien beobachtet wird. Siehe Abbildungen 2 auf nachfolgender Seite.

Wie kann man Cyanobakterien erkennen und Badegäste vor Cyanotoxinen schützen?

Cyanotoxine sind für uns Menschen erst dann gesundheitsschädlich, wenn wir ihnen in bestimmten **Konzentrationen** ausgesetzt sind. Dabei gelten für Trinkwasser, das regelmäßig und über einen langen Zeitraum in größeren Mengen aufgenommen wird, strengere Regeln als für Badegewässer, welche nur gelegentlich genutzt werden und in denen das Wasser nur in geringen Mengen verschluckt wird. Das Risiko einer Gesundheitsbeeinträchtigung wird auch durch das Verhalten der Badenden beeinflusst. Kleinkinder, die Wasser und Sand in größeren Mengen aufnehmen als Erwachsene, oder Personen, die intensive Wassersportarten betreiben und dabei Wasser verschlucken, sind stärker gefährdet. Badegewässer, die nur eine geringe Konzentration von Cyanobakterien aufweisen, stellen kein Risiko für die Badegäste dar.

Die **Richtlinien** orientieren sich an dem Stand der wissenschaftlichen Forschung und geben Kennzahlen für unterschiedliche Risikostufen und angebrachte Maßnahmen. Die „Empfehlung zum Schutz von Badenden vor Cyanobakterien-Toxinen“ (Umweltbundesamt, Bundesgesundheitsblatt) stammt von 2015 und wird derzeit überarbeitet, um neuere Erkenntnisse zur Toxizität bestimmter Cyanotoxine zu berücksichtigen. Derzeit gilt laut UBA eine erhöhte Aufmerksamkeit und eine Aufklärung der Badegäste über Gesundheitsrisiken bei einer Sichttiefe von <1 m und einem Cyanobakterien-Biovolumen von >1 mm³/L oder einem Chlorophyll-A Gehalt von <5 µg/L. Dabei kann ein hoher Chlorophyll-A Gehalt auch von Algen verursacht werden und muss nicht mit einem starken Aufkommen von Cyanobakterien zusammenhängen. Weitere Maßnahmen werden ab 3 mm³/L Cyanobakterien-biovolumen empfohlen. Ab einem Biovolumen von

Absterben der Cyanobakterien freigesetzt werden. Durch Temperaturanstiege infolge von globaler Erwärmung und dem zunehmenden Nährstoffeintrag in Gewässer nimmt die Anzahl und Dauer von Cyanobakterienblüten weltweit zu. Das Risiko für Cyanobakterienblüten wird in Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung durch eine gründliche Filtration des Beckenwassers durch Zooplankton und Substratfilter und eine Reduktion des Nährstoffeintrags minimiert.

Neben Cyanobakterien können auch andere einzellige Algen Toxine bilden oder allergische Reaktionen hervorrufen. Bekannt sind insbesondere Toxin-produzierende **Dinoflagellaten**, die in salzigen (marinen) Lebensräumen vorkommen. Die gesundheitsschädigende Wirkung anderer Algen ist zum Teil wenig untersucht.

[Imke Petersen, KLS]

Vorbemerkung

Der Fall wird den meisten noch präsent sein. Ein Bürgermeister wurde wegen fahrlässiger Tötung in drei Fällen wegen Verletzung der Verkehrssicherungspflichten an einem kommunalen Badegewässer in zwei Instanzen verurteilt. Erst in der letzten Instanz erfolgte ein Freispruch, allerdings ein Freispruch „zweiter Klasse“. Denn dem Bürgermeister konnte nach Ansicht des Revisionsgerichts nicht nachgewiesen werden, dass die gebotenen Gefahrabwendungsmaßnahmen den tragischen Unfall verhindert hätten („in dubio pro reo“). Ausdrücklich festgestellt hat das Revisionsgericht aber, dass dem Bürgermeister ein Verstoß gegen Verkehrssicherungspflichten anzulasten war. Der Unfall datiert aus dem Jahr 2016, das letztinstanzliche Urteil vom November 2023. Bedenkt man, dass die Letztentscheidung auch hätte anders ausfallen können (siehe Verurteilungen in den



Abbildungen 2: Gewässer mit einer hohen Konzentration von Cyanobakterien. Links: Aufrauhmung von Cyanobakterien mit blauer und grüner Färbung am Ufer. Mitte: Cyanobakterienblüte mit grüner Färbung. Rechts: Wasserprobe mit roter Färbung durch eine hohe Konzentration von Cyanobakterien der Gattung *Planktothrix*. (Alle 3 Fotos: KLS)



Aufgetriebene Cyanobakterien der Gattung *Planktothrix* (Foto: KLS)



Badevergnügen im Naturfreibad (Foto: PK)

Um eine Gefährdung von Badenden durch Cyanotoxine zu vermeiden, sollten Badegewässer mit einem hohen Nährstoffeintrag oder mit einer verringerten Sichttiefe regelmäßig untersucht werden. Wenn höhere Konzentrationen von Cyanobakterien im Badegewässer auftreten, sollten Badegäste informiert werden, und bei einer weiter ansteigenden Konzentration sollte die Badenutzung eingeschränkt werden.

Es werden **unterschiedliche Methoden zur Bewertung der Cyanotoxinbelastung** eines Gewässers genutzt, hierzu zählt die Messung der Sichttiefe, das Messen der Konzentration des Photosynthesepigmentes „Chlorophyll-A“, die mikroskopische Bestimmung des Biovolumens von Cyanobakterien und das Messen der Konzentration bestimmter Cyanotoxine. Von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und dem deutsche Umweltbundesamt (UBA) werden Richtlinien für Badegewässer zum Umgang mit Cyanobakterien herausgegeben.

15 mm³/L rät das UBA zum Badeverbot. Studien belegen eine Häufung von Symptomen ab einem Cyanobakterien-Biovolumen von 2 – 11 mm³/L. In den Richtlinien für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimm- und Badeteiche) (Forschungsgesellschaft Landschafts-entwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), 2011) liegt der Richtwert für das Biovolumen aller Phytoplanktonarten bei ≤1 mm³/L, wobei Cyanobakterien nur als Begleitarten auftreten dürfen. Doch auch in klaren Gewässern kann es zu einer starken Vermehrung von toxinbildenden Cyanobakterien kommen, indem sich Cyanobakterien-Matten am Gewässergrund, bspw. auf Steinen oder auf dem Sediment bilden, oder kälteliebende und lichtscheue Arten sich in tieferen Wasserschichten ausbreiten.

Eine nicht fachgerechte Behandlung von Cyanobakterienblüten mit Algiziden sollte vermieden werden, da einige Cyanotoxine erst beim

Neues aus dem Bäderbetrieb

Die persönliche Haftung der Betreiber von Naturbädern

Haftungsrisiken im Betrieb von Naturbädern

Über den Autor: Rechtsanwalt Dr. Georg Krafft berät vor allem Kommunen seit Jahren im Zusammenhang mit Verkehrssicherungspflichten. Er ist außerdem ständiger Dozent an der Deutschen Richterakademie zum Thema Amtshaftung – Verkehrssicherungspflichten und Autor des vom Bayerischen Staatsministeriums der Justiz herausgegebenen Leitfadens „Verkehrssicherungspflicht an Badegewässern“. Rechtsanwalt Dr. Krafft hat zahlreiche Sicherheitskonzepte für Naturbäder in ganz Bayern erstellt.

(mehr erfahren unter: www.KommRisk.de).

Vorinstanzen) und angesichts der Verfahrensdauer von ca. sieben Jahren, bedeutet dieser „Freispruch“ nicht, dass sich Betreiber von Bademöglichkeiten nunmehr beruhigt zurücklehnen können. Das gilt selbstverständlich auch für „Naturbäder“, also Bäder, die über eine gewissen Badeinfrastruktur verfügen und das Wasser biologisch aufbereitet wird.

Die Risiken sind gleichbleibend hoch

Die Bevölkerung hat seit der Corona-Epidemie die örtlichen Bademöglichkeiten in Naturbädern vermehrt „entdeckt“. Verstärkt wird der Naherholungsdruck durch die wirtschaftliche Lage; der Urlaub im Inland oder „zu Hause“ wird wieder attraktiv. Auch angesichts der Hitzeperioden in Deutschland gilt frei nach Goethe „warum in die Ferne schweifen, wenn das Gute liegt so nah“.

Eine höhere Nutzerfrequenz führt aber zwangsläufig zu einem höheren Unfallrisiko, vor allem wenn man bedenkt, dass immer weniger Menschen

schwimmen können. Dass parallel dazu die Bereitschaft sinkt, Unfälle als Unglück hinzunehmen, ist Spiegelbild unserer Gesellschaft. In diesem Spannungsfeld stehen die Betreiber von „Naturbädern“, die aber begrifflicher Weise wenig geneigt sind, sich einem persönlichen Haftungsrisiko auszusetzen.

Das Risiko der persönlichen Inanspruchnahme
Für (Bade) Unfälle in „Naturbädern“ wird dann gehaftet, wenn der Unfall auf eine schuldhafte und kausale Verletzung einer Verkehrssicherungspflicht, die der Betreiber zu erfüllen hat, zurückzuführen ist. Unterschieden werden muss dabei zwischen der zivilrechtlichen und der strafrechtlichen Haftung:

Die zivilrechtliche Haftung der Betreiber
Rechtsfolge der zivilrechtlichen Haftung ist die finanzielle Kompensation der Schäden (meist Zahlung eines Schmerzensgeldes). Zur Zahlung gegenüber dem Geschädigten (oder den Erben im Todesfall) verpflichtet ist in der Regel allein der Betreiber des Naturbades, und zwar in der Rechtsform, in der das Naturbad betrieben wird (Kommune, Verein, GmbH etc.).

Eine sogenannte Durchgriffshaftung auf die Repräsentanten des Betreibers (Bürgermeister, Vereinsvorstände, Geschäftsführer etc.) ist nur in Ausnahmefällen überhaupt denkbar (z.B. Vorsatz) und kommt praktisch nicht vor.

Der Betreiber ist abgesichert über den Versicherungsschutz der (kommunalen) Haftpflichtversicherung. Der Deckungsschutz der Versicherung besteht darin, nicht begründete Haftpflichtansprüche auf ihre Kosten abzuwehren und den Betreiber von den Zahlungsverpflichtungen aus begründeten Haftpflichtansprüchen freizustellen. Finanzielle Belastungen des Betreibers entstehen – bis auf eine mögliche Selbstbeteiligung – nicht.

Der Versicherungsschutz entfällt nur in Ausnahmefällen, z.B. wenn der Betreiber weiß und billigend in Kauf nimmt, dass er gegen seine Pflicht zur Verkehrssicherung verstößt und sich deshalb ein Unfall ereignet. In der Regel wird aber dem Betreiber aber nur der Vorwurf der Fahrlässigkeit zu machen sein. Die gute Nachricht ist also, dass das Risiko einer persönlichen zivilrechtlichen Haftung der Repräsentanten des Betreibers, das nicht von der Haftpflichtversicherung gedeckt ist, „gegen Null“ geht. Aber Vorsicht: Das setzt voraus, dass eine Haftpflichtversicherung für den Betrieb des Naturbades besteht und die Versicherungssumme ausreicht!

Die persönliche strafrechtliche Verantwortlichkeit von Repräsentanten/Entscheidungsträger des Betreibers

Diametral gegensätzlich liegen die Dinge aber, was die Strafbarkeit von Repräsentanten des Betreibers für die Verletzung von Verkehrssicherungspflichten anbelangt. Das Risiko einer strafrechtlichen Verurteilung kann und wird natürlich nicht von einer Versicherung abgedeckt. Sie trifft die Entscheidungsträger beim Betreiber persönlich, wenn ein Organisationsdefizit zum Unfall geführt hat. Zu diesen Entscheidungsträgern können auch die Stadt- oder Gemeinderatsmitglieder zählen, die sich in einer Abstimmung gegen notwendige Gefahrabwendungsmaßnahmen am Naturbadeplatz einer Kommune ausgesprochen haben.

Der strafbarkeitsbegründende Vorwurf gegen die Repräsentanten des Betreibers läuft auf ein Organisationsdefizit hinaus, nämlich, dass organisatorisch nicht dafür Sorge getragen wurde, dass die Notwendigkeit der Gefahrabwehr erkannt und die dafür erforderlichen Maßnahmen auch getroffen werden. Je nachdem, wie die Benutzungsregeln für das Naturbad ausgestaltet sind, kommt zusätzlich eine Strafverschärfung in Betracht (Körperverletzung im Amt, § 340 StGB). Die zivilrechtliche und die strafrechtliche Verkehrssicherungspflicht unterscheiden sich inhaltlich nicht. Die Strafgerichte greifen vielmehr auf die weit umfangreichere zivilrechtliche Rechtsprechung zurück.

Streng genommen liegt also in jedem begründeten zivilrechtlichen Haftungsfall gleichzeitig auch das Risiko einer strafrechtlichen Verfolgung. Der Grund dafür, dass es im Vergleich zu der Fülle der von Zivilgerichten ausgeurteilten Verkehrssicherungspflichtverstöße aber vergleichsweise nur selten zu einer Strafverfolgung kommt, ist darin zu suchen, dass strafrechtliche Ermittlungen in der Regel nur dann aufgenommen werden, wenn die Verletzungsfolgen schwer sind oder das Opfer sogar zu Tode kommt.

Viele Geschädigte haben auch kein Interesse an einer strafrechtlichen Verfolgung, sodass eine Anzeige unterbleibt. Die finanzielle Kompensation reicht ihnen aus. Allerdings kommt es durchaus vor, dass Geschädigte den Druck auf den Betreiber dadurch erhöhen, dass sie neben der zivilrechtlichen Klage auch eine Anzeige erstatten und noch dazu den Kontakt zur Presse suchen. Damit kommen wir zu einer nicht zu vernachlässigenden negativen Begleiterscheinung von (Bade) Unfällen, nämlich, dass sich Betreiber und ihre Entscheidungsträger dem presseträchtigen Vorwurf ausgesetzt sehen, sie hätten erforderliche Gefahrabwendungsmaßnahmen nicht ergriffen, seien also „schuld“ am Unfall.

Reputationsschaden als Begleiterscheinung des persönlichen Haftungsrisikos

Verunfallten Kinder in Badegewässern oder kommen sie gar zu Tode, wird darüber regelmäßig in der Presse berichtet. Denn solche Unfälle sind besonders tragisch und damit öffentlichkeitswirksam. Bei schweren (Bade) Unfällen von Kindern stellt sich oft die Frage, ob die Eltern ihren Aufsichtspflichten genügt haben. In jedem Fall aber werden sich verantwortungsbewusste Eltern immer fragen (müssen), ob sie alles getan haben, um ihr Kind vor Schaden zu bewahren. Ein solch schwerer Schicksalsschlag wird oft (auch) dadurch bewältigt, dass eine mögliche eigene Schuld auf andere projiziert oder überhaupt ein Schuldiger gesucht wird. Unfälle ohne einen Verantwortlichen, vor allem bei eigener Betroffenheit, werden nicht (mehr) akzeptiert. Menschlich ist all das verständlich und nachvollziehbar.

Damit einher geht allerdings ein Verfolgungseifer, der sich primär gegen die Repräsentanten des Betreibers richtet. Gibt es dann noch vermeintliche Anhaltspunkte dafür, dass diese die gebotenen Gefahrabwendungsmaßnahmen unterlassen haben könnten, ist die „Jagd eröffnet“.

Rechtsunsicherheit als Konsequenz der Rechtsmaterie

Wann eine Pflicht zur Gefahrabwehr besteht und wie sie zu erfüllen ist, ist aber alles andere als einfach zu beantworten. Dies liegt vor allem daran, dass sich die Antwort streng nach den Unfällen des Einzelfalls richtet. Diese können dazu führen, dass eine identische (!) Gefahrenquelle unter gewissen Umständen nicht beseitigt werden muss, in anders gelagerten Fällen aber doch.

Vor allem Nichtjuristen kritisieren deshalb, dass es im „Recht der Verkehrssicherungspflichten“ keine klaren Vorgaben gibt, was genau zu tun ist, damit die Kommunen ihre Pflicht zur Gefahrabwehr erfüllen. Die schlechte Nachricht ist, dass es solche Vorgaben jedenfalls im Fall von Naturbädern nicht geben kann, da die Umstände an solchen Gewässerflächen so unterschiedlich sind, dass pauschale Handlungsanweisungen zwangsläufig defizitär sein müssen. Sie widersprechen außerdem der klaren Vorgabe der höchstrichterlichen Rechtsprechung. Der Bundesgerichtshof fordert in ständiger Rechtsprechung, dass sich das Entstehen, der Inhalt etc. der Verkehrssicherungspflichten nach den konkreten Umständen des Einzelfalls bemisst. Pauschale Vorgaben, z.B. in abstrakten Richtlinien etc., können die individuellen Umstände logischerweise nicht berücksichtigen. Dies gilt auch und vor allem für Gesetze oder Verordnungen.

Was also ist zu tun?

Die Antwort darauf ist ebenso schlicht wie im Detail kompliziert. Ausgangspunkt ist die Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs. Sie fordert ein sogenanntes „ex-ante“ Urteil des Verkehrssicherungspflichtigen. „Ex-ante“ bedeutet zunächst, dass der Verkehrssicherungspflichtige vor (!) dem Unfall beurteilen muss, ob und welche Maßnahmen zu ergreifen sind. Zudem fordert der BGH, dass das Urteil „sachkundig“ sein muss. Das ist aber genau das Problem. Denn aus den Vorgaben, die der Bundesgerichtshof macht, kann der Nichtjurist überhaupt nicht (der nicht spezialisierte Jurist erst dann, wenn er sich intensiv in die Materie eingeleesen hat) ableiten, was genau im Einzelfall zu veranlassen ist. Damit, dass der Betreiber das erforderliche Urteil getroffen hat, ist es allerdings auch nicht getan. Denn die Justiz, die über die Strafbarkeit urteilt, kann durchaus zu einem abweichenden „ex-ante“ Urteil kommen (dazu Dieter Hildebrandt: „Es hilft nichts, das Recht auf seiner Seite zu haben. Man muss auch mit der Justiz rechnen.“). In diesen Fällen ist entscheidend, dass der Betreiber dokumentiert hat, wie und vor allem aufgrund welcher rechtlichen Erwägungen er zu „seinen“ Gefahrabwendungsmaßnahmen gekommen ist. Ist das vom Betreiber getroffene „ex-ante“ Urteil in den Augen des Strafgerichts bzw. der Strafverfolgungsbehörden zwar falsch, aber vertretbar, entfällt der Strafvorwurf. Es versteht sich von selbst, dass nur ein einzelfallbezogenes und fundiertes „ex-ante“ Urteil des Betreibers eine solche Exkulpationswirkung herbeiführen kann.



Gargazon Lifeguard (Foto: PK)

Ergebnis

Die gute Nachricht zum Schluss lautet also, dass den Risiken einer Strafverfolgung (und der negativen Berichterstattung in der Presse) durchaus begegnet werden kann. Die Betreiber müssen dazu allerdings ein sachkundiges und einzelfallbezogenes „ex-ante“ Urteil für ihr Naturbad treffen und dokumentieren. Alternativ dazu kann das erforderliche „ex-ante“ Urteil und seine Dokumentation an einen externen Dritten, der darauf spezialisiert ist, delegiert werden. [Dr. Georg Krafft]

Naturbad Biologie

Grün und bunt

Pflanzenauswahl und -pflege für Naturfreibäder

Wasserpflanzen sind ein elementarer Bestandteil von Naturfreibädern. Sie sorgen durch unterschiedliche Mechanismen für klares und hygienisches Wasser. Trübung entsteht in Naturfreibädern zu meist durch Algen und hygienische Verunreinigungen durch Bakterien und andere Mikroorganismen. Die Reinigungswirkung der Pflanzen basiert im Wesentlichen auf vier Mechanismen:

1. **Pflanzen entnehmen dem Wasser für das eigene Wachstum Nährstoffe.** Diese stehen dann in Folge den Algen, Bakterien und Mikroorganismen nicht mehr zum Wachstum zur Verfügung.
2. **Einige Wasserpflanzen geben Substanzen an das Wasser ab, die das Wachstum von Algen, Bakterien und Mikroorganismen hemmen.** Diesen

örtliche Gegebenheiten, die eigene **ökologische Bedingungen erzeugen, deren Berücksichtigung bei der Auswahl der Pflanzen ratsam ist.** Hierzu zählen vor allem der Phosphorgehalt, die Wasserhärte, die Licht- und Schattenbedingungen, die Region, die Höhenlage, die Temperatur, der Salzgehalt und die Wassertiefe. Darüber hinaus empfiehlt es sich auch unterschiedliche Pflanzen entsprechend ihrer ökologischen Familien gemeinsam anzupflanzen um optimale Wachstumsbedingungen zu schaffen. Um hier die richtige Auswahl zu treffen, können die Zeigerwerte nach Ellenberg verwendet werden (Ellenberg, Leuschner 2010). Eine Anpassung der Ergebnisse Ellenbergs an den Schwimmteichbau findet sich bei Schwarzer und Schwarzer (2008). Um die Auswahl zu erleichtern wurde von Polyplan-Kreikenbaum ein **Pflanzplanungsmodul innerhalb des Online - Expertensystems für Naturfreibäder DANA entwickelt** (www.dana-control.de).

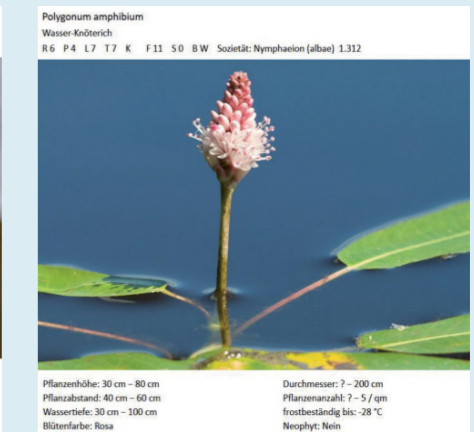
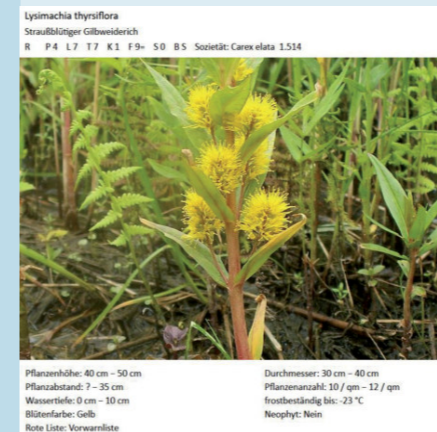
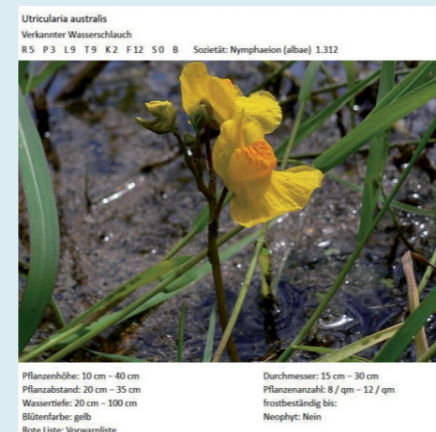
Wachstum von *Pseudomonas aeruginosa* begünstigen. Der erste Schritt zu einer gut entwickelten Pflanzengesellschaft, ist eine gründliche Beobachtung der Entwicklung des Pflanzenwachstums – ein Pflanzenmonitoring. Hier empfiehlt es sich verschiedene Dinge zu beobachten: Gesamtabdeckung der Filterfläche durch Pflanzen, Pflanzhöhen, Pflanzendurchmesser, Vitalität, Parasiten, Überwachsungen durch Fadenalgen und Absterben von Pflanzenteilen. Sollte sich das Wachstum nicht optimal entwickeln, so sind die Ursachen auszumachen. Sind die Pflanzen für die ökologischen Bedingungen geeignet? Gibt es Nährstoffmangel? Stehen die Pflanzen zu dicht? Ist das Pflanzsubstrat geeignet? Erreicht genug Licht die Pflanzen? Entsprechend der konkreten Ursachenanalyse sollten dann Maßnahmen ergriffen werden. Um die Überprüfung des Pflanzenwachstums möglichst sinnvoll in den Betriebsablauf zu integrieren, empfiehlt es

Normen und Regelwerke

FLL geht in die nächste Runde

FLL-Richtlinie für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung

Die FLL - Richtlinie für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung (Naturfreibäder) der **Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.** wird überarbeitet. Verantwortlich für die neue Version wird die **DGfDB (Deutsche Gesellschaft für das Badewesen)** sein, die die Arbeit von der FLL übernommen hat. Die FLL wird weiterhin an der Arbeit beteiligt sein um die Grüne Branche gut zu vertreten. Die Übergabe erfolgte durch die FLL, da die FLL Richtlinie für Bäder mit Biologischer Wasseraufbereitung einen zunehmend technischen und hygienischen Charakter erhalten hat, was in der Natur der Sache lag.



Pflanzkacheln aus dem DANA Expert Pflanzprogramm (Quelle: www.dana-control.de)

Mechanismus bezeichnet man als Allelopathie.

3. **Pflanzen bieten Rückzugsorte für das Zooplankton,** das sich wiederum von Algen, Bakterien und anderen Mikroorganismen ernährt.
4. Sowohl die Pflanzen als auch deren Wurzeln dienen als Besiedlungsfläche für zahlreiche Mikroorganismen, die wiederum in Konkurrenz zu ungewünschten Algen, Bakterien und Mikroorganismen treten können. Sie sorgen für eine **hohe biologische Vielfalt**, welche für eine hohe Resilienz des gesamten Ökosystems sorgt.

Neben all diesen ökologischen Vorzügen, bieten Pflanzen einen weiteren wesentlichen Vorzug für die Badegäste. Pflanzen sorgen für eine **ästhetische Bereicherung** und machen das Bad zu einem grün-bunten Wassergarten, der von unterschiedlichen Insekten, wie z.B. Libellen, besucht wird.

Welche Pflanzen sollen ausgewählt werden?
Pflanzen haben sich im Laufe der Evolution an spezifische ökologische Nischen angepasst. In unterschiedlichen Bädern, gibt es viele spezifische

Auf Grundlage der gesamten oben genannten Parameter, können hier die passenden Pflanzen für ein Bad automatisch ausgewählt werden. Das Programm kann hierfür sowohl aktuelle Beckenwasserdaten verwenden, als auch prognostizierte Daten, die auf Grundlage der Füllwasserdaten berechnet werden. Empfehlenswert ist es immer, eine möglichst Vielfältige Auswahl zu treffen. Sowohl aus ökologischen, als auch aus ästhetischen Gründen.

Mein schöner Wassergarten – Die Wichtigkeit von Pflanzenpflege

So wie jeder Garten gepflegt werden muss, wenn man nicht irgendwann einen Urwald haben möchte, so müssen auch die **Pflanzbereiche in Naturfreibädern regelmäßig gärtnerisch gepflegt werden.** Dies ist nicht nur aus ästhetischen Gründen erforderlich, sondern auch aus ökologischen, da nur gut entwickelte Pflanzen ihre Reinigungsfunktion erfüllen können. Abgestorbene und durch Algen überwucherte Pflanzen, können zusätzlich zu schlecht durchströmten Bereichen führen und das

sich ein Monitoring im August zu machen, da hier das stärkste Wachstums zu beobachten ist. Sollten Maßnahmen erforderlich sein, so besteht dann hier genug Zeit für die nächste Saison Anpassungen zu planen. Bei der regelmäßigen Pflege ist vor allem darauf zu achten, dass abgestorbene Pflanzenteile regelmäßig entnommen werden. Zum Ende der Saison und noch bevor die Pflanzen witterungsbedingt absterben, sollten die Pflanzteile, die sich oberhalb der Wasseroberfläche befinden, zurückgeschnitten werden. Dies hat den Vorteil, dass Nährstoffe, die in den Pflanzen gebunden sind, durch einen Rückschnitt dem System komplett entzogen werden können.
[Hannes Kurzreuther, PK]

Literatur:
Ellenberg, Leuschner (2010) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, UTB, Stuttgart; 6., überarb. Aufl.
Schwarzer, Schwarzer (2008) Schwimmteiche - Planen, anlegen, richtig bepflanzen, Ulmer, Eugen; überarb. Edition

Die Bearbeitung der entsprechenden FLL-Richtlinie erfolgt bei der DGfDB über den **technischen Arbeitskreis für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung**, geleitet durch Herrn Stefan Bruns. Die DGfDB (Deutsche Gesellschaft für naturnahe Badegewässer e.V.), repräsentiert durch deren Stellvertreter Herr Maximilian Colditz, ist an der Bearbeitung ebenfalls stark beteiligt. Im Rahmen der neuen FLL-Richtlinie für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung wird der **Stand der Technik** (Grundlagenermittlung) in Deutschland abgerufen, der sich bei der bisherigen Planung und Umsetzung von Naturfreibädern sowie bei deren Betrieb eingestellt hat. Zusätzlich wurde der Fokus auf den Stand der Technik in Österreich und der Schweiz gelegt, wo sich in den letzten Jahren eine **hohe Effektivität von Schnellfiltern** bei der biologischen Wasseraufbereitung in privaten, kleinkalierten Badegewässern abgezeichnet hat. Aus diesem Grund ist der Schweizer und der österreichische Verband für naturnahe Badegewässer ebenfalls in die aktuelle Überarbeitung der

FLL-Richtlinie involviert.

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wird nun versucht das Thema Schnellfilter mit in die neue FLL-Richtlinie zu integrieren, sofern sich abzeichnet, dass diese Technologie die Bedingungen für Hygiene (Abbau der Keimbelastung) und Phosphatelimination erzielen kann.

Ihre Meinung ist gefragt!

Wenn Sie als Leser*innen dieses Artikels weitere **Ideen und Vorstellungen zur Überarbeitung** der Richtlinie für Bäder mit biologischer Wasseraufbereitung (Naturfreibäder) haben, **lassen Sie uns das gerne wissen, damit wir es entsprechend in unsere Überarbeitung einfließen lassen können.**

[Stefan Bruns, PK]

Neues aus dem Bäderbetrieb

Pool is cool

Naturbäder für Brüssel

Pool is cool - die Organisation

Brüssel ist wahrscheinlich die einzige Großstadt ohne eine einzige Möglichkeit um im Freien zu schwimmen. Es gibt keine Freibäder, Badeseen oder andere Badestellen. POOL IS COOL hat sich zum Ziel gesetzt, daran etwas zu ändern und **Freibaden als alltägliche Aktivität in Brüssel wieder möglich zu machen**, da wir überzeugt sind, dass das Schwimmen und Baden im Freien einen essentiellen Beitrag zur Lebensqualität einer Stadt liefert. Baden ist ein Vergnügen für Alle, ganz unabhängig vom persönlichen Hintergrund wie Alter, ökonomischen Voraussetzungen oder Herkunft.

POOL IS COOL entstand als **Initiative von einer Handvoll Leuten**, die in Brüssel wohnen, aber unterschiedlicher Herkunft sind. Wir kommen aus Frankreich, Polen, Italien, Spanien, der Schweiz, Deutschland oder anderen Orten in Belgien. Was uns zum ersten eint, ist das Aufgewachsen sein mit Freibaden als etwas Alltägliches. An einem heißen Tag schnappten wir uns die Badesachen, ein Handtuch und ein paar Freunde oder Familie, um den Nachmittag im Freibad, am See oder Strand zu verbringen.

In Brüssel haben wir, unabhängig voneinander, feststellen müssen, dass das unverständlicherweise einfach nicht möglich ist. Wer Abkühlung sucht, muss entweder anderthalb Stunden an die Nordsee fahren, sich auf den Weg zu Badestellen im Umland Brüssels machen, die finanziellen Voraussetzungen haben für einen eigenen Pool im Garten oder in einen der Brunnen der Stadt springen, was nur für Kinder toleriert wird. Dabei gab es in der Vergangenheit vier Freibäder in Brüssel. Das Letz-

te schloss allerdings 1978, nach mehreren kalten Sommern und als Konstruktion der dreißiger Jahre am Ende seiner Lebenszeit. Da es sich bei allen Bädern um private kommerzielle Initiativen handelte, gibt es wenige Informationen in Archiven über das Verschwinden der Bäder. Einen großen gesellschaftlichen Aufschrei gab es allerdings eher nicht. Pläne von Politikern für neue Freibäder verschwanden schnell wieder in Schubladen. Nach Wahlen mit neuen politischen Mehrheiten oft als politische Fantasien diskreditiert und zum Beispiel mit dem sprichwörtlich schlechten Wetter in Frage gestellt. Dabei ist das Wetter in Brüssel nicht besser oder schlechter als zum Beispiel in Paris oder London - Städte mit einer reichen Freibadkultur. Konfrontiert mit dieser Situation, haben sich die verschiedenen Initiatoren von **POOL IS COOL 2014/15 zusammengefunden, mit dem Wunsch, daran etwas zu ändern.** Was die meisten von uns außer der persönlichen Badeerfahrung aus der Jugend noch verband, ist der professionelle Hintergrund als Architekten und Städtebauer. Aus unserer Erfahrung sind wir mit den Prozessen und relevanten Akteuren vertraut, die nötig sind, für Transformationen von Stadtraum und städtischen Funktionen. **Diese Expertise wollten wir einsetzen, um Freibaden wieder nach Brüssel zu bringen.**

Die ersten Aktionen in 2015 waren allerdings eher spielerischer Art. Wir sind in bestehende Teiche oder Brunnen gesprungen mit Freunden und ersten Mitstreitern, noch unbehelligt von Fragen nach der Wasserqualität, um das Baden einfach mal zu testen und Reaktionen zu sammeln. Parallel haben wir allerdings an einer Strategie gearbeitet, um das Thema anzugehen, da die Annahme, dass wir nur ein paar schöne Bilder von Badeplätzen in anderen Städten zeigen müssen und die Politik wird sogleich reagieren und Freibäder bauen, sich schnell als naiv und unrealistisch herausstellte.

Dies führte dazu, dass wir **2016 POOL IS COOL offiziell als Verein gründeten** und seitdem unsere Arbeit nach **vier Kategorien** strukturieren, eine Kombination von **'Actions', 'Projects', 'Research'** und **'Debate'**.

'Actions' sind Aktivitäten, die nur kurzzeitig stattfinden, von ein paar Minuten bis zu wenigen Tagen- und vorallem für Bilder und Erfahrungen sorgen sollen, um unsere Ambitionen und den Spaß und Lebensqualität vom Baden im Freien zu kommunizieren. **'Actions'** waren das Guerilla-Schwimmen in den Anfangstagen, das Schwimmen im Brüsseler Kanal, im Rahmen des europäischen Big Jump Events oder die Realisierung des "Super Dry Pools", eines trockenen Pools, auf einem großen Familienfestival.

'Projects' finden über einen längeren Zeitraum statt und sind Prototypen, die uns verschiedene Aspekte des Freibadens testen lassen, wie die Rolle im urbanen Kontext, Möglichkeiten bestehender Gewässer, Managementprinzipien, Baderegeln, technische Aspekte oder das allgemeine öffentliche Interesse. Das erste Projekt war ein Planschbecken am Kanal, gefolgt vom größten, weil einzigen Freibad Brüssels in einem Container im Stadtzentrum. Eine Expedition über mehrere Sommerwochenenden zu verschiedenen bestehenden Gewässern, um ihre "Schwimmbarkeit" zu testen, bis hin zu FLOW, dem ersten echten Freibad Brüssels seit 2021.

'Research' hat das Ziel Antworten zu finden, die früher oder später gestellt werden, wenn es um das Baden im Freien geht. Dies zielt auf Politik und Ver-

die Momente unsere Ambitionen, Erfahrung und Projekte mit der Öffentlichkeit und politischen Akteuren zu teilen. Diese brauchen wir im Endeffekt als überzeugte Verbündete, **um eine breite gesellschaftliche Unterstützung für das zukünftige Freibaden in Brüssel zu erreichen.** 'Debates' können Symposien mit verschiedenen Sprechern sein, aber zum Beispiel auch Radtouren zu potentiellen Orten für das Freibaden in Zukunft. Dies neben der Kommunikation über soziale, digitale und klassische Medien.

Die Trennung in diese vier Kategorien ist natürlich eher fließend. **So ist jedes Projekt gleichzeitig auch ein 'Forschungsinstrument' und Aktionen im öffentlichen Raum geben Anstoß für gesellschaftliche Debatten.**



FLOW - das erste Naturfreibad in Brüssel (Foto: Pool is cool)

waltung aber auch die Öffentlichkeit und Medien ab. **'Research'** umfasst Themenfelder wie Wasserqualität und Gesetzgebung, technische Prinzipien und ökologische Aspekte, Ausstattung und Kapazität, Betrieb und Personal, sozioökonomische Aspekte und soziale Chancen und Risiken oder Kosten und Finanzierung. Ein wichtiges Werkzeug sind dabei internationale Referenzprojekte, ein breites Netzwerk von Partnern, Experten und gleichgesinnten Organisationen sowie akademische Projekte mit Hochschulen oder selbst initiierte 'summer schools' und Workshops.

Dies alles wäre aber nichts, ohne **'Debate'**. Also

POOL IS COOL positioniert sich dabei absichtlich zwischen den Stühlen. Zum einen definieren wir uns als **Aktivist**, die auf Missstände aufmerksam machen und unangenehme Fragen an die Verantwortlichen stellen. Zum anderen sind wir **Partner von Politik und Institutionen**, um Veränderung zu unterstützen und selbst Unterstützung für unsere Projekte zu bekommen. Zurzeit wird unsere Arbeit vor allem durch den **Betrieb von FLOW** geprägt, das die meiste Zeit beansprucht. In Zukunft wollen wir aber gerne auch wieder strategischer nachdenken, über die Möglichkeiten zur Wiederbelebung der Freibadkultur in Brüssel.

FLOW - das Freibad

Mit FLOW haben wir zusammen mit Partnern das erste und einzige vollwertige, wenn auch temporäre und kleine Freibad in Brüssel realisiert und betreiben es mittlerweile mehr als 3 Jahre, seit dem Sommer 2021. Ein Ende ist vorerst nicht in Sicht. Mit einem Becken von 17 x 8 m bei 1,20 m Tiefe und einer Kapazität von maximal 30 Menschen zeitgleich im Wasser, ist FLOW natürlich keine Lösung für den eklatanten Mangel an Freibädern, in einer Stadt mit fast 1,5 Millionen Einwohnern. Stattdessen sehen wir es als **Prototyp und "Proof of Concept"**, also als Beweis dafür: dass das Baden im Freien in Brüssel möglich ist, dass ein **sehr großer Bedarf dafür besteht**, dass Baden sicher und komfortabel organisiert werden kann und dass es eine wichtige soziale Rolle im städtischen Leben spielt. Rund um das Becken von FLOW befinden sich die dazugehörigen Funktionen, wie Umkleiden und sanitäre Einrichtungen, Fußbad und Duschen, aber auch ein Kiosk und Sonnenterrassen sowie Räume für Personal, Ausrüstung und Technik. Der Zugang für Besucher erfolgt von einer, für den Autoverkehr gesperrten Brücke über den Kanal, auf der höchsten Ebene des Schwimmbades. Die Sonnenterrassen, der Kiosk und sanitären Räume sind für jeden zeitlich unbegrenzt und ohne Ticket zugänglich. Der Zugang zur Schwimmzone direkt um das Schwimmbecken ist allerdings beschränkt auf 25 bis 30 Schwimmer und ist mit Zeitfenstern von 45 Minuten organisiert, die man vorher online und im Bad reservieren kann. Wer Glück hat, kann bei freien Plätzen auch Last-Minute-Schwimmen kommen, wobei das Wetter oft das Glück bestimmt.

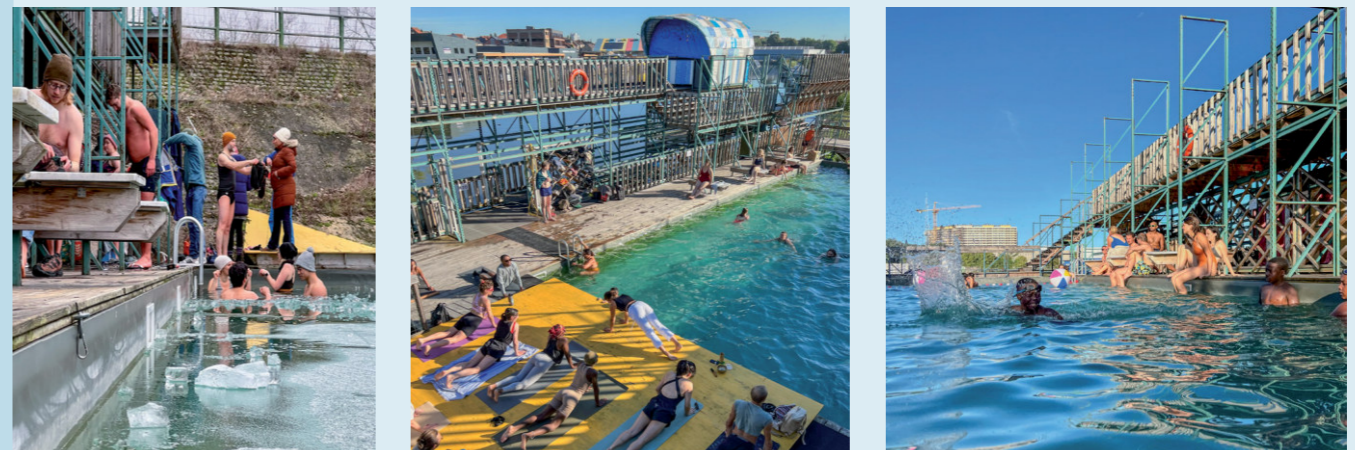
Für FLOW haben wir **fünf konkrete Ambitionen** definiert: **FLOW sollte temporär aber doch haltbar sein**, um mehrere Jahre zu funktionieren. FLOW muss neben dem Schwimmen noch andere **kulturelle oder soziale Aktivitäten** bieten, um eine nachhaltige gesellschaftliche Rolle zu spielen. FLOW muss gleichzeitig eine **Attraktion** für Menschen aus ganz Brüssel sein und gleichzeitig in seiner **Nachbarschaft** verankert sein. FLOW muss **inklusiv** für jeden niedrigschwellig offen stehen und **gemeinschaftlich realisiert und betrieben** werden, mit Fokus auf die Einbeziehung der **Jugend**, in der sozio-ökonomisch herausfordernden Umgebung. FLOW soll zum ersten mal in Brüssel **natürliche Prozesse zur Wasseraufbereitung** einsetzen, als nachhaltige Alternative zum klassischen Chlor-Schwimmbad. Nach drei Jahren können wir mit Freude mitteilen, dass alle Ambitionen erfüllt werden konnten. Darüber gibt es auf unserer Webseite verschiedene Artikel. Vor allem der letzte Punkt: **die natürliche Wasseraufbereitung** hat uns mehr Kopfschmerzen

bereitet, als erwartet. Bei der Konzeption der Wasseraufbereitung mit Polyplan-Kreikenbaum aus Bremen, DE und Ecoworks aus Vilvoorde, BE gingen wir, als auch die zuständige Umweltbehörde davon aus, dass die natürliche Wasseraufbereitung eine **Sondergenehmigung als Testprojekt** erhalten kann, da die bestehende Gesetzgebung chemische Desinfektion vorschrieb. Nach juristischer Prüfung stellte sich allerdings nur 3 Monate vor der geplanten Eröffnung von FLOW heraus, dass dies **nicht möglich** sein würde. Stattdessen müsste der gesamte gesetzgeberische Erlass der Brüsseler Regierung über den Betrieb von Schwimmbädern im Allgemeinen angepasst werden. Ein politischer Prozess, der Monate, wenn nicht Jahre dauern würde. **Notgedrungen mussten wir daher im ersten und zweiten Jahr auf eine klassische chemische und mechanische Wasserbehandlung zurückgreifen**, die wir als Komplettsystem von einem französischen Anbieter von temporären Schwimmbädern für die Sommermonate mieten konnten. Währenddessen hat die Brüsseler Regierung, in Zusammenarbeit mit der Brüsseler Umweltbehörde, zuständig für die Gesetzgebung rund um das Schwimmen, das Versprechen wahrgemacht und innerhalb von knapp zwei Jahren einen **neuen Erlass** entwickelt und verabschiedet, der **Schwimmbäder mit natürlicher Wasserbehandlung rechtzeitig für die Sommersaison 2023 möglich macht**. Beim Gesetzgebungsprozess dienten verschiedene Regeln vor allem in Flandern, Deutschland und Frankreich als Ausgangspunkt.

Nach diesem Erfolg konnten wir im späten Frühjahr, auf Basis einer deutlichen Gesetzgebung, mit unseren Partnern endlich die **natürliche Wasseraufbereitung realisieren**. Um dem temporären Charakter FLOWs Rechnung zu tragen, wurden die Filter in drei Schiffscontainern neben der bestehenden Konstruktion realisiert. Für diesen Zweck wurden das Dach der Container entfernt und eine Abdichtung aus EPDM eingebracht. Am Pool selber mussten keine Anpassungen vorgenommen werden. Das Wasser fließt über Skimmer gravitär zum mittleren Container, der einen überstauten **Filter mit Hydrobotanik** kombiniert. Von da wird das Wasser auf die **zwei seitlichen Container mit Neptunfiltern** verteilt. Am Boden der Filter wird das gereinigte Wasser aufgefangen und zurück zum Schwimmbad gepumpt. Es kommen also drei Pumpen zur Anwendung. Zusätzlich ist ein Phosphor-Abscheider Teil der Wasserbehandlung. Die gesamte Konstruktion von Schwimmbad und Filter ist oberirdisch ausgeführt. Nur so war eine Realisierung auf dem Grundstück am Kanal und mit den verfügbaren finanziellen Mitteln möglich.

Nach anfänglichen Kinderkrankheiten, die wenig mit den Filtern sondern vor allem mit anderen bestehenden Teilen des Leitungsnetzes zu tun hatten, lief der Filter stabil. Wenngleich es ersichtlich ist, dass FLOW, mit einem Volumen von nur 160 m³, sehr klein für ein öffentliches Schwimmbad ist. Und eine wetterabhängig, mitunter sehr intensive Nutzung die Kapazität der natürlichen Filter an ihre Grenzen bringen kann. Während das klassische System der ersten Jahre nach dem Sommer abgebaut wurde und daher der Pool geleert werden musste, läuft das natürliche System jetzt **durchgängig das ganze Jahr**. Dies gab uns die Möglichkeit, in diesem Winter erstmals auch **Winter- oder Kaltwasser-Schwimmen** anzubieten. Von seinem Erfolg, mit durchschnittlich 150 Schwimmer binnen 2 Stunden jeden Sonntagmorgen, waren wir sehr positiv überrascht. Zurzeit planen wir die **vierte Sommersaison**, wahrscheinlich von Ende Juni bis Anfang September 2024. Diese wird wieder sieben Tage die Woche sowohl zum freien Baden, als auch zu Schwimmkursen, Gruppenschwimmen, Fitness- und Yogakursen und verschiedenen kulturellen **Veranstaltungen** wie Lesungen, Konzerten oder Filmabenden einladen.

Wasseraufbereitung reichen. Aus Mangel an entsprechenden Gewässern sind einfache Badeseen wahrscheinlich keine Möglichkeit innerhalb Brüssels. Klassische Filtersysteme sehen wir als relevante Option für Bäder im engen städtischen Kontext und durchgehend hoher Besucheranzahl. Naturbäder scheinen uns da opportun, wo genügend Fläche zur Verfügung steht, für einen großen Badebereich mit entsprechend niedriger Besucherdichte und zusätzlich für den Filterbereich. Wenn möglich, aber nicht zwingend integriert in eine grüne Umgebung. Naturbäder bieten zudem auch eine Antwort auf die Frage nach den Kosten, die bei allen Projekten zuerst kommt. Bestehende und angedachte Bäder in Belgien und anderswo werden oft in Frage gestellt, durch hohe Betriebskosten und Investitionen für den Bau oder Reparaturen der technischen Ausrüstung für die Wasseraufbereitung. Zudem sind Bäder und Filterzonen auch natürliche Lebensräume und können somit eine Rolle im Ausbau **ökologischer Ambitionen** für den Stadtumbau spielen und konkret als **Mittel gegen 'Urban Heat Islands'** fungieren, zusätzlich zum direkten Erfrischen im Wasser. Dass diese Eigenschaften relevant sind, zeigt der Umstand, dass



FLOW - das erste Naturfreibad in Brüssel, mit einer vielfältigen Palette an Veranstaltungen und Aktionen (Fotos: Pool is cool)

Die Rolle von natürlicher Wasseraufbereitung in Brüssel in der Zukunft

Heute hat Brüssel keine einzige Möglichkeit zum Freibaden und ein einziges Bad wird auch noch keine adäquate Lösung sein. Brüssel ist eine Großstadt mit ca. 1,3 Millionen Einwohnern. Wenn man Berlin mit mehr als 25 Bademöglichkeiten für 3,9 Millionen Einwohner als Maßstab nimmt, wären 9 Freibäder oder Badestellen kein übertriebener Luxus. Um dies perspektivisch zu erreichen, müssen alle städtebaulichen aber auch technischen Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Naturbäder, also **Freibäder mit natürlicher Wasseraufbereitung** sind dabei eine von verschiedenen Optionen, die von Badeseen ohne technische Infrastruktur bis zu klassischen Bädern mit mechanisch-chemischer

drei von vier Projekten für permanente Freibäder in Brüssel von einer natürlichen Wasseraufbereitung ausgehen. Diese Projekte sehen wir als Resultat unseres jahrelangen Einsatzes. Allerdings befinden sie sich in unterschiedlichen Stadien der Entwicklung: von bloßen Äußerungen politischer Ambitionen, bis hin zu laufenden Baugenehmigungsverfahren. Die Verwirklichung all dieser Projekte ist zudem abhängig von den Wahlen, auf allen politischen Ebenen, in Belgien im Jahr 2024 und der Frage, ob zukünftige politische Entscheider die bestehenden Ambitionen für das Freibaden in Brüssel teilen. **Trotz allem bleibt auch im besten Fall noch genug Arbeit für POOL IS COOL in den kommenden Jahren, um eine neue Badekultur in Brüssel zu etablieren.** [Paul Steinbrück]

Neues aus dem Bäderbetrieb

Kunst in Bädern

Skulpturengruppe „Die drei an der Dusche“ im Naturbad Flehingen

Bei Wind und Wetter steht eine kleine Personengruppe unter den Duschen im Naturfreibad Flehingen (Abbildung 1). Ein Mann, der mit Badekappe, Schwimmbrille und Flossen ausgestattet, sich darauf freut, „Bahnen zu ziehen“, eine Frau, die genussvoll die Sonnenstrahlen im Gesicht spürt und das kleine Mädchen „Leni“ mit einem Schwimmring, den Blick voller Vorfreude auf das Schwimmbecken gerichtet.

Die Skulptur „Die drei an der Dusche“ stammt von der Künstlerin **Helga Essert-Lahn**, die nach einem Studium der Malerei, Bildhauerei und Kunsttherapie an der Alanus Hochschule Alter bei Bonn schon durch eine Vielzahl von Kunstwerken im öffentlichen Raum bekannt geworden ist. So finden sich weitere Skulpturen in Oberderdingen: der „Der Lesende“ in der Mediathek, auf dem Kelterplatz der „Lichtmessreiter“ oder „Fly a kite“ bei „Kunst an der Plakatwand“.

Kunstwerk ist schon ein Besuch des Naturfreibades wert, den man mit einem Sprung in die kühlenden chlorfreien Fluten noch krönen kann.

Kunst in Bädern - Wandbild in Badeanstalt gesucht!

Die großflächigen Wände in Hallen- und Freibädern werden oft für künstlerische Gestaltungen genutzt. Es sind meist Auftragsarbeiten und thematisch an die Funktion des Gebäudes gebunden.

Leider finden diese Kunstwerke nicht immer die Aufmerksamkeit, die sie verdienen. Man sieht sie „im Vorbeigehen“, in den seltensten Fällen weiß man Details über den Künstler. In manchen Fällen sind es die Künstler selbst, die Auftragsarbeiten nicht dokumentieren und in ihren Biografien oder Werkslisten erfassen.

Im Nachlass des Dresdener Malers, Wandbildners und Hochschullehrers **Prof. Alfred Hesse** (1904-1988) findet sich beispielsweise ein **Wandbildentwurf für ein Schwimmbad** (Abbildung 2). Beschriftungen, Dokumente zu dieser Arbeit oder Rezensionen in der Presse fehlen, aber mündliche Hinweise der Familie deuten darauf hin, dass

Forschung und Entwicklung

Schnell oder langsam?

Einsatz von Schnellfiltern in Naturfreibädern

Was ist ein Schnellfilter?

In Badegewässern mit biologischer Wasseraufbereitung bezeichnet der Begriff Schnellfilter einen überstauten Festbettreaktor, gefüllt mit oberflächenreichem Substrat zum Aufwuchs von Bakterien. Dabei dient das biofilmüberzogene Filtermedium als **effektive Möglichkeit um Phosphat (PO₄) zu binden**. Der gesamte Reaktor wird ca. alle zwei bis 6 Monate, abhängig von der Beladungsdichte, rückgespült um einen Großteil der gewachsenen Bakterienbiomasse vom Filtermaterial abzulösen. Die durch die Rückspülung gelöste Biomasse wird samt des darin gebundenem PO₄, dem System entzogen. Die Rückspülung des Schnellfilters wird entweder direkt mit Rohwasser oder vorzugsweise mit dem Reinwasser aus einem vorgeschalteten Bodenfilter betrieben. Damit ein Biomasseaufbau und darüber ein Entzug von Phosphaten erfolgen

Schnell vs. langsam: Ein Leistungsvergleich

Mit einer Beschickungshöhe von 300 m³/m²/Tag können Schnellfilter eine Abbauleistung sowohl von Phosphat als auch von der Keimbelastung (E. coli) um 10% erzielen. Ungestaute Filter (z.B. Neptunfilter) werden dagegen mit theoretischen Beschickungshöhen von 10 m³/m²/Tag (Neptunfilter bis 15 m³/m²/d infolge eines entsprechenden Leistungszertifikates der Universität Hannover) betrieben, wobei sich die Abbauleistung von Phosphat lediglich auf 20% verdoppelt. **Bezogen auf Wasservolumen und Filterfläche, weisen Schnellfilter somit ca. 15mal effektivere Abbauleistung von Phosphat auf als ungestaute Filter.** Zu beachten ist jedoch, dass ungestaute Filter eine sehr viel höhere Abbauleistung (90%) von Keimen (E. coli) aufweisen. In kleiner dimensionierten privaten Pools hat die Anwendung von Schnellfiltern ergeben, dass ein **Verhältnis von Filteroberfläche zur Oberfläche der Beckenfolie von 50/1 gute Filterleistungen erzielen, bei denen auch die Keimbelastung unter Umständen ausreichend reduziert werden kann.**

Einen entsprechenden Nachweis hierzu gibt es je-



Skulptur „Die drei an der Dusche“ von Helga Essert-Lahn (Fotos: KLS)



Wandbildentwurf für ein Schwimmbad von Prof. Alfred Hesse - Kunstwerk mit bisher unbekanntem Verbleib. (Quelle: Alfred Hesse Archiv)

2021 schuf Frau Essert-Lahn speziell für das Naturbad die **duschende, geschlechter- und generationsübergreifende Dreiergruppe**. Sie soll jeden Badenden - ob groß oder klein - dazu auffordern, sich vor dem Benutzen des Schwimmbeckens zu Duschen. Das Naturfreibad wird ohne Chemie betrieben. Natürliche Filtersysteme reinigen das Wasser. Da der Badegast selbst eine entscheidende Quelle für den Eintrag von Bakterien und Nährstoffen ist, sollte sich jeder Badende vorher ausgiebig reinigen. Das Kunstwerk animiert aber nicht nur, es bringt die Betrachtenden zum Schmunzeln, fühlt man sich doch ertappt oder erinnert, wie oft man die Duschen umgangen ist. **Alleine dieses**

Hesse in einem Schwimmbad künstlerisch tätig wurde. Angewandte Kunst war immer ein Teil in Hesses Kunstschaffen, der in diesem Jahr 120 Jahre alt geworden wäre. 1958 erhielt Hesse an der Hochschule für Bildende Künste in Dresden eine Dozentenstelle für Werkslehre und wird 1965 zum Professor für Wandmalerei berufen.

Er hinterlässt einen umfangreichen Nachlass, der durch das **Alfred Hesse Archiv** verwaltet wird. Das **Archiv ist dankbar für jeden Hinweis zu diesem Kunstwerk**. Es wäre ein ganz besonderes Geschenk zu seinem 120. Geburtstag, würde sich auf diesem Wege der **Verbleib des Wandbildes** klären.

[Dr. Antje Kakuschke, KLS]

kann, muss in der Regel **der Mangelnährstoff, hier Kohlenstoff zugegeben werden**. Mögliche Kohlenstoffquellen sind Alkohol oder Zucker. Schnellfilter haben das Potential, die Phosphataufnahme im Vergleich zu langsam durchflossenen Filtern wie hydrobotanischen Anlagen, submersen- und Neptunfiltern signifikant zu steigern. Damit ist es möglich, die Bildung von Biofilmen an den Beckenwänden durch Phosphatlimitierung stärker zu minimieren, wodurch der **Aufwand für die Reinigung und Pflege von Beckenwänden enorm reduziert** werden kann. Darüber hinaus eröffnen sich mit Schnellfiltern neue Möglichkeiten um biologische Wasseraufbereitungsanlagen kompakter zu gestalten.

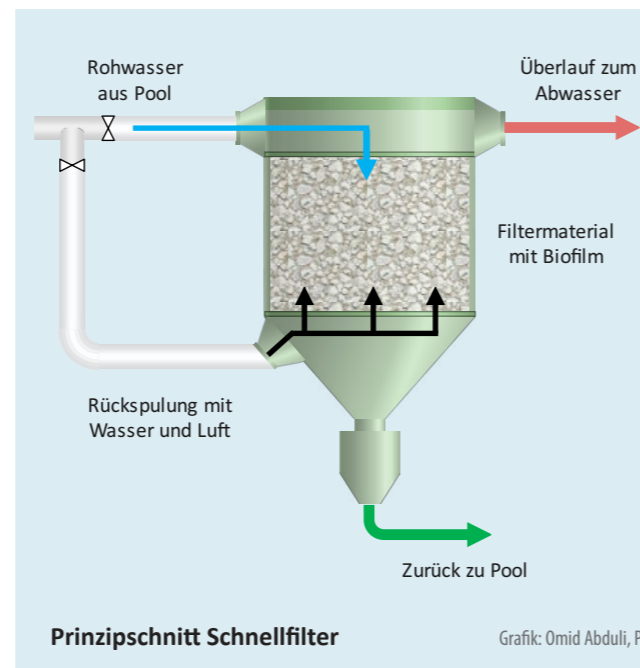
doch bisher noch nicht, da Hygienemessungen in Privatanlagen nicht durchgeführt werden. Nun ist zu klären ob Schnellfilter auch in größer skalierten Naturfreibädern vergleichbare Filterleistungen wie etablierte langsam durchflossenen Filter erreichen und somit in den Stand der Technik (neue FLL-Norm) erhoben werden können. Aller Voraussicht nach wird nur eine Kombination von langsam und schnell durchflossenen Filteranlagen ausreichen um die dringend erforderlichen Anforderungen an die Reinwasserqualität von Naturfreibädern zu erzielen. Um mehr Klarheit in diesen F&E-Bereich zu bringen konzipiert die Polyplan-Kreikenbaum Gruppe in Zusammenarbeit mit der Polycon GmbH

derzeit eine neue Generation von Schnellfiltern, um deren Filterleistung in ausgewählten Naturfreibädern zu testen.

Woran wird geforscht?

Bei der Konzipierung der Schnellfilter geht es unter anderem um den Vergleich verschiedener Filtermedien, wobei vor allem die Eigenschaften Gesamtkornoberfläche und Oberflächenstruktur verglichen werden. Die Oberfläche des **Filtermediums muss zum einen optimale Bedingungen für Bakterienaufwuchs bieten, auf der anderen Seite sollte sich die Bakterienbiomasse bei Rückspülung gut wiederablösen lassen.** Des Weiteren muss ausreichend Durchlässigkeit gegeben sein, sodass sich innerhalb des Filtermediums **keine anaeroben Zonen bilden**, die das Bakterienwachstum verhindern würden. Auch Methoden für das Verlässliche zu dosieren von Kohlenstoff und das Animpfen von Bakterien-Reinkulturen sollen getestet werden.

Ein wichtiges Forschungsziel ist, den Aufbau der Bakterienbiomasse kontrollierbar und damit berechenbar zu machen. Für die geplante Studie sollen Versuchsreaktoren eingesetzt werden um

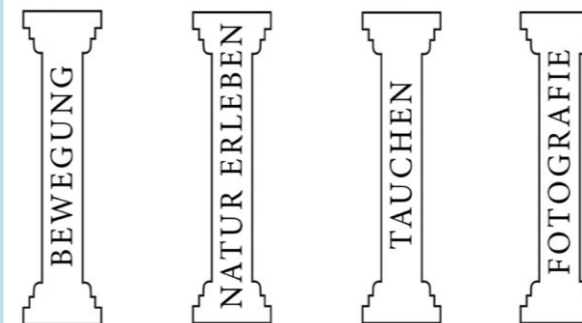


Neues aus dem Bäderbetrieb

Das Bad der Zukunft

Natur erleben auf allen Ebenen

Die vier Säulen des Naturbads Troase Trossingen



1. Bewegung baut Stress ab, beugt Krankheiten vor und kann diese sogar heilen

Wer sich regelmäßig bewegt, tut nicht nur seinem Körper etwas Gutes, auch der Geist wird nachhaltig entspannt. Bewegung im Wasser gilt als eine der gesündesten Sportarten überhaupt. Es werden alle Muskelgruppen gekräftigt, der Körper wird fit und gesund erhalten. Das beste Beispiel sind unse-

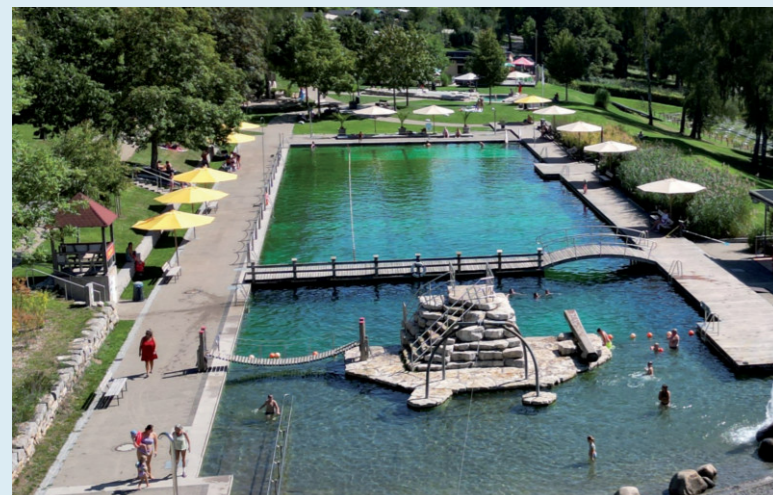
zur physischen und psychischen Gesundheit bei. Nimm Dir die Freiheit neue Welten zu entdecken. Lasst uns zusammen auf Entdeckungstour gehen und schöne außergewöhnliche Momente einfangen und erleben.

3. Tauchen und Schnorcheln

Wasser und Naturerleben können sich im Tauchen oder Schnorcheln, der dritten Säule verbinden. Der erste Atemzug durch einen Atemregler unter Wasser, das überwältigende Gefühl der Ruhe, wenn man von allen Seiten von Wasser umgeben ist, nicht umsonst wird tauchen oft mit Meditation verglichen. So kann die Natur hautnah erlebt werden, das tauchen Schritt für Schritt ohne Gefahr und von geschultem Personal in Deutschland erlernt werden, damit dieses außergewöhnliche Erlebnis sicher erlebt wird. Lass Dich inspirieren.

4. Fotografie

Wie kann man die Schönheiten der Natur, der Bewegung und des Wassers besser einfangen als durch die Fotografie? Wie kann man die Leidenschaft für diese einzigartige, fragile und schützenswerte Natur besser vermitteln und teilen als über den eigenen Blick mit der Kamera? Oder präsentiere dich von Deiner schönsten Seite und im besten Licht.



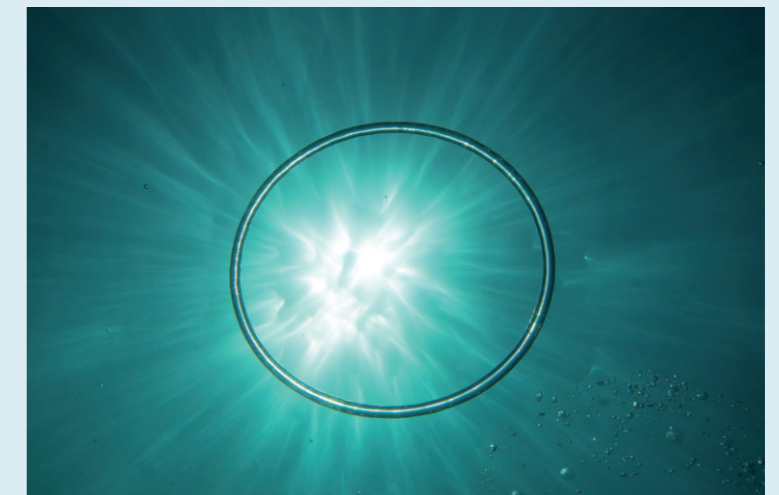
Naturbad Troase Trossingen



Naturbad Troase Trossingen



Tauchgang (alle 4 Fotos: Sasse)



Luftblase

die Phosphoreliminierung und Reduzierung der Keimbelastung pro Durchlauf in Abhängigkeit der Durchsatzrate zu ermitteln. **Auf Basis dieser Daten soll der optimierte Betrieb eines Schnellfilters im Rahmen einer Kostennutzen-Analyse hinsichtlich der Energiebedarfe und Betriebskosten mit state-of-the-art ungestauten Filteranlagen (z.B. Neptunfilter) verglichen werden.** Die Planung und Durchführung dieses F&E-Vorhabens erfolgt im engem Austausch mit dem ASC Schweiz, der ASA-Bau GmbH und KLS-Gewässerschutz. Über die ersten Erfahrungen und Ergebnisse werden wir in der nächsten Ausgabe berichten.

[Dr. Holger Kühnhold, PK]

re hochaltrigen Stammgäste, die sich im Bad nicht nur körperlich bewegen und ihre Muskeln stärken, sondern auch die Kontakte zu anderen Badegäste genießen. Bewegung an der frischen Luft ist Bewegung in Räumen vorzuziehen. Und hier kommt die zweite Säule ins Spiel:

2. Natur erleben

Eine große Bedeutung nimmt der Faktor Licht ein, dass Sonnenlicht auf der Haut regt den Körper an Vitamin D zu produzieren, bereits eine kurze Pause im Grünen senkt merklich das Stressniveau, der Gehalt des Stresshormons Cortisol reduziert sich, das Naturerleben wirkt sich entspannend auf Körper und Geist aus. Bewegung an der frischen Luft trägt

Lass Dich fotografieren und genieße Deine Bilder. Bilder, die Du auch noch in 20 Jahren ansehen wirst und die Dir und Deinen Liebsten Freude bereiten werden. Beeindruckende Augenblicke, traumhafte Lichtstimmungen und die Schönheit in den einfachen Dingen des Lebens, tragen zum Ausgleich eines hektischen Alltags bei. Dabei kann sowohl über wie unter Wasser fotografiert werden. Daniel Sasse bringt neben seinem Wissen rund um die Fotografie auch seine Erfahrung und seine Kenntnis im Naturschutz auf inspirierende und spielerische Art und Weise mit ein. So wird jedes Kameraerlebnis und jedes Bild zum Erfolg.

[Daniel Sasse]

Neues aus dem Bäderbetrieb

Millenium Pool Göteborg

Schwimmender Pool mit Süß+Salzwasser

Im Rahmen der Neuerschließung des ehemaligen **Freihandelshafens in Göteborg, Schweden** wurde für die Stadt ein Masterplan entwickelt. Parallel im Rahmen dieses Masterplans wurden auf den damaligen Industriebrachen **Pilotprojekte** entwickelt, errichtet und betrieben. Das Ziel war es, einen Eindruck zu bekommen, wie die umgesetzten Projekte von der Bevölkerung angenommen werden.

Als einer der Pilotprojekte wurde 2007 in Zusammenarbeit von Polyplan und Raumlabor ein erster **schwimmender Pool mit biologischer Wasseraufbereitung** geplant. Nach einer ersten Testphase wurde entschieden, dieses Projekt langfristig weiter zu betreiben.

Die Pilotanlage bestand aus einer schwimmenden Beckenkonstruktion aus Stahl, die seitlich an Betonschwimmer angeflanscht wurde. Die Wasseraufbereitung bestand aus in Containerschuten eingebauten, beregneten Bodenfiltern. Ein Technikcontainer beinhaltete die sonstige Anlagentechnik. Der Eintritt war grundsätzlich kostenfrei, die Besucher mussten sich aber wegen des starken Andrangs via Internet für einen Timeslot von je einer Stunde anmelden.

Dieser Pool wurde von der Göteborger Bevölkerung so gut angenommen (250-500 Badegäste pro Tag bei einer Beckengröße von nur 15m x 6m (90m²), **dass die Stadt Göteborg beschloss, hier eine umfangreichere Anlage auch in den Masterplan zu integrieren.** 2021 bis 2022 erfolgte dann die Neuplanung. Von 7/2022 bis 6/2023 wurde das größer angelegte Bad errichtet.

Als Weltneuheit wurde hier das unter der Süßwasserlinse liegende Salzwasser der Ostsee angezapft. Die geplante Becken sind nach unten hin offen und ragen tief in die Salzwasserlinse hinein. Im Betrieb wird das Süßwasser dann aus den Becken evakuiert und es steigt das schwere Tiefenwasser mit einer Salinität von 10,3 g/l auf.

Mit dem aufsteigenden Ostseewasser öffnet sich dem Badegast ein Fenster in den „Ozean“ klares, **sauberes Wasser mit der typischen Salzwasserbiozönose.**

Während das umliegende Oberflächenwasser durch anthropogenen Einfluss stark kontaminiert ist (*E. coli* bis 8000 Kbe/100 ml) liegen die Konzentrationen nach vollständiger Beckenabdichtung ab dem 01.09.2023 unterhalb von 100 Kbe. Da die beiden Becken nach EU Badewasserrichtlinie als Badestelle betrieben wird, wären *E. coli*-Konzentrationen

bis zu 1000 kbe erlaubt. Während des Baus wurden diese aber durch die Stadt auf 100 kbe/100 ml reduziert, was eine zusätzliche Beckenanpassung erforderlich machte.

Die Salinität - hier als Leitfähigkeit - zeigt interessante Effekte und beschreibt am besten die hohe Dynamik, die in Ästuarien steckt. Der Zusammenbruch der **Salinität im Becken** (Abfall von 30.000 bis 45.000 µS auf 3000 µS) tritt immer dann auf, wenn die Halokline Schichtung zusammenbricht. Die Halokline Schichtung bezeichnet die Schichtung der Wassersäule in Bereiche mit unterschiedlichen Salzkonzentrationen. Das heißt in diesem Fall, dass das Volumen der **untenliegenden Salzwasserschicht** auf 0 geht. Dies tritt immer dann auf, wenn starke Westwinde vor der Mündung des Süßwassereintritts in die Ostsee, die Salzwasserfront so massiv werden lässt, dass das **ablaufende Süßwasser** gegen diese Front nicht mehr ins Meer strömen kann. Hierdurch erhöht sich dann relativ dynamisch der Wasserstand im gesamten Hafenbecken um 80-100cm. Dieses aufstauende Wasser drückt dann das Salzwasser nach unten weg, welches in die Ostsee zurück strömt, d.h. die Halokline Schichtung gibt es in diesem Zeiträumen schlagartig nicht mehr.

Zusätzlich treten insbesondere in diesen Zeiträumen extreme Strömungsänderungen auf, die große Belastungen für die Konstruktion bedeuten. Der **stetige Wechsel von Salzwasser auf Süßwasser** erhöht die Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit. Die Beckenkonstruktion wurde aus einem PE-Vorhang gebaut, der schottenweise verbunden wurde. Die Verbindungselemente wurden aus besonders wasserbeständigem Edelstahl ausgeführt, der in großen Teilen zusätzlich durch PE eingehaust wurde. Die offenliegenden Schraubverbindungen sind Wartungsverbindungen, die einer jährlichen Inspektion bedürfen und bei Bedarf ausgetauscht werden müssen. Hierzu wird eine jährliche Betauung durch Taucher durchgeführt.

Der Bau begann im Herbst 2022 und wurde über den Winter sogar bei Temperaturen bis zu minus 25°C durchgeführt. Um dieses Bauprojekt zu realisieren, haben viele Baufirmen (u.a. Polycon, Bluet, Sernike), trotz der widrigen Wetterbedingungen, großartige Leistungen geleistet. Die Arbeit hat sich definitiv gelohnt. **Realisiert wurde ein weltweit einzigartiges Projekt, mit Modellcharakter für viele weitere Standorte.**

[Stefan Bruns, PK]



Millenium Pool Göteborg (alle Fotos: PK)

