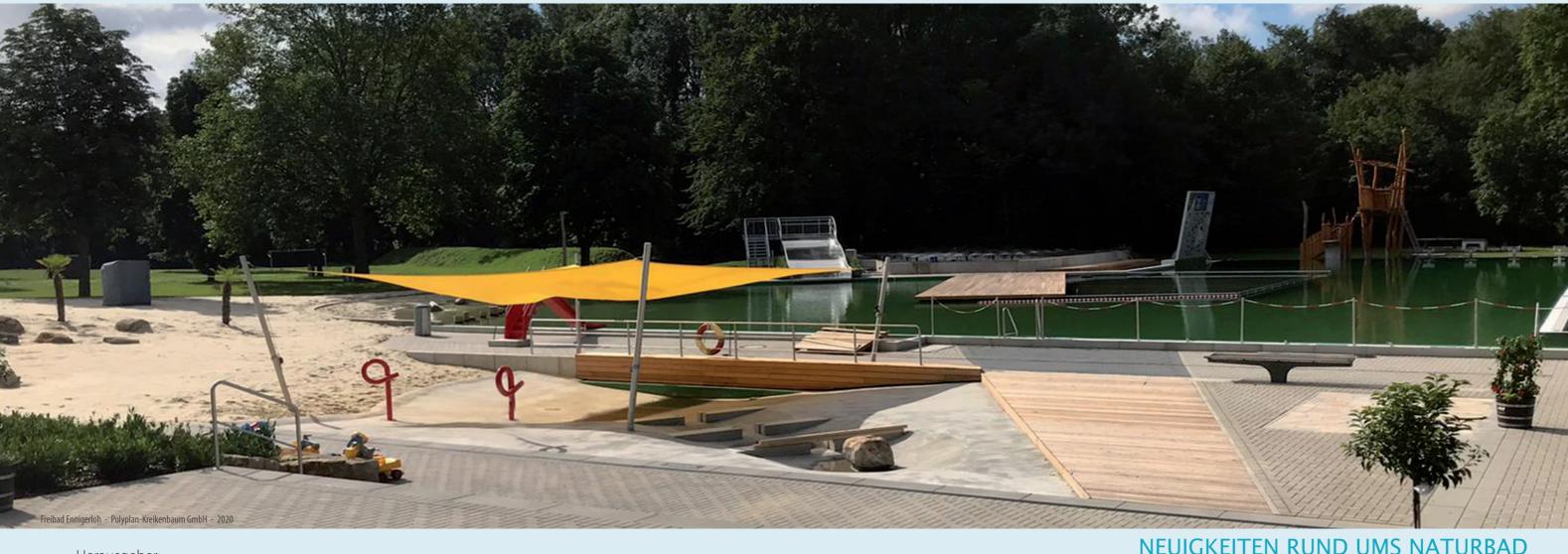
NATURBAD INFO 01/2021



Herausgeber:



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



Spezialenzyme Gmb

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



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

WasserWerkstatt

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

NEUIGKEITEN KUND UMS NATUKBA

CERCARIEN - ERRREGER DER BADEDERMATITIS [S.1]

Entwicklungszyklus und mögliche Gegenmaßnahmen

GÜTESIEGEL FÜR FREIBÄDER MIT BIOLOGISCHER WASSERAUFBEREITUNG [S.4]

IQ^N - Index für die Wasser-Qualität von Naturfreibädern

ABS ONLINE TAGUNG 2020 [S.5]

Erste Online Tagung wude gut angenommen

KEBONY HOLZ [S.6]

Eine Alternative für Holzdecks in Naturbädern?

COVID 2020 [S.8]

Freibadbetrieb unter Pandemiebedingungen

COVID 2021 [S.9]

Freibadbetrieb mit Corona - wie geht es weiter?

DEN VIREN KEINE CHANCE GEBEN [S.9]

Viren in Naturfreibädern

VOGELVERGRÄMUNGSMETHODEN IM VERGLEICH [S.10]

Was hält Vögel dem Naturfreibad fern?

FÄKALKEIME IN NATURFREIBÄDERN [S.11]

Wissenschaftliche Untersuchung der Unversität von Alberta

TERMINE RUND UMS NATURFREIBAD [S.12]

Ankündigungen zu Tagungen und Kongressen

SAUBER! [S.13]

Reinigung in Naturfreibädern – Berichte aus den Bädern

ERSTES FREIBAD MIT BIOLOGISCHER WASSERAUFBEREITUNG IN CANADA [S.14]

Borden Park Natural Swimming Pool, Edmonton, Canada



NATURBAD INFO 01/2021



ditorial

Naturbadinfo Editorial

Liebe Leser*innen

mit der dritten Ausgabe der Naturbadinfo widmen wir uns natürlich auch dem Thema des Jahres 2020: Covid-19. Während unser aller Alltag weiterhin von der Pandemie bestimmt ist, gibt es aber auch diverse andere Themen, die uns im vergangenen Jahr beschäftigt haben. Diese möchten wir Ihnen/Euch hier vorstellen.

Über Rückmeldungen und weitere interessante Themenvorschläge für die kommende Ausgabe freuen wir uns jederzeit.

Schönen Gruß und bleiben Sie/bleibt gesund!

Hannes Kurzreuther, Janne Baden, Nina Röttgers [Polyplan-Kreikenbaum] Inga Eydeler, Dr. Antje Kakuschke, Dr. Stefanie Hirch, Dr. Jürgen Spieker [KLS Gewässerschutz]

im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Badeseen und Schwimmteiche (ABS)



Naturbad Biologie

Cercarien – Erreger der Badedermatitis

Entwicklungszyklus und mögliche Gegenmaßnahmen

Vermehrt treten in den letzten Jahren in den warmen Sommermonaten Fälle von Badedermatitis (Cercarien-Dermatitis) auf. Daher soll der folgende Artikel einen Überblick über die Parasiten, deren Entwicklungszyklus und mögliche Gegenmaßnahmen geben.

Erreger sind Trematoden (Saugwürmer) aus der Familie der *Schistosomatidae*. Diese Familie umfasst zahlreiche medizinisch bedeutsame Spezies, beispielsweise die Erreger der Bilharziose (u.a. *Schistosoma mansoni, S. japonicum, S. haematobium*), die den Menschen als Endwirt haben und eine Darmund Blasenbilharziose hervorrufen können. Diese Humanbilharziose ist hauptsächlich in Afrika, Ostasien und Südamerika verbreitet.

Aber auch in den gemäßigten Klimazonen kommen Spezies aus der Familie der Schistosomatidae vor, die beim Menschen Krankheitssymptome verursachen können. Gemeint sind die sogenannten Vogelbilharziosen. Deren Erreger zeichnen sich durch einen Wirtswechsel von Wasservögeln zu Wasserschnecken aus. Mehrere Arten verschiedener Schistosomen-Gattungen können eine Badedermatitis hervorrufen, jedoch besteht auf diesem Gebiet noch immer großer Forschungsbedarf. Die Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der Arten, die potentiell eine Badedermatitis hervorrufen können [1].

Die Vertreter der Gattung *Trichobilharzia* wurden bisher am häufigsten im Zusammenhang mit Badedermatiden beschrieben. Am bekanntesten ist in Mitteleuropa der Erreger der einheimischen Enten-Bilharziose, *Trichobilharzia szidati*, dessen Entwicklungszyklus im Folgenden detaillierter erläutert wird (Abb. 2).

Trematoden sind ausnahmslos parasitisch und zeichnen sich durch einen Generations- und Wirtswechsel aus. Die adulten Saugwürmer sind getrenntgeschlechtlich und leben als Pärchenegel in den Mesenterialvenen des Endwirtes, im Fall von *Trichobilharzia szidati* also in denen von Enten. Ein Teil der von den weiblichen Würmern abgelegten Eier gelangt aus dem Blutgefäßsystem in den Darm der Enten und wird mit dem Kot ins Wasser ausgeschieden. Die dazu nötige Passage durch Gefäßwände und Gewebe wird durch proteolytische Enzyme der Miracidien, die durch die Poren in der Eischale diffundieren, erleichtert. Die restlichen Eier verbleiben im Körper und können über das Blut-

gefäßsystem in die Gewebe nahezu aller Organe des Körpers gelangen. Die Miracidien stellen das erste Larvenstadium dar. Sie entwickeln sich in den Eiern innerhalb von 4-5 Tagen. 5-10 Minuten nachdem die Eier ins Wasser gelangt sind, verlassen die Miracidien die Eihülle [3]. Innerhalb von 12-14 Stunden müssen die Miracidien einen geeigneten Zwischenwirt gefunden haben, sonst gehen sie zugrunde [4].

Bei der Wirtsfindung orientieren sich die Miracidien positiv photo- und chemotaktisch sowie negativ geotaktisch. In der Nähe eines Zwischenwirtes werden die Miracidien durch dessen Stoffwechselprodukte angelockt. Treffen sie auf eine Süßwasserschnecke als geeigneten Zwischenwirt, dringen die Miracidien in diesen ein und entwickeln sich in dessen Organen zur Sporocyste (Mutter- und Tochtersporocyste). In den Sporocysten entstehen aus unbefruchteten Keimzellen zahlreiche Embryonen, die sich innerhalb von 2-3 Monaten zu infektiösen Gabelschwanz-Cercarien (2. Larvenstadium) entwickeln. Dabei induzieren die Vermehrungsstadien der Parasiten die Bildung des schneckenspezifischen Neurohormons Schistosomin, welches bei gleichzeitiger Hemmung des Gonadenwachstums das Größenwachstum der Schnecke fördert [5].

Die Cercarien sammeln sich vorwiegend in der Mitteldarmdrüse der Schnecken und können dort überwintern. Bei Wassertemperaturen von ca. 20°C im Sommer verlassen sie ihren Zwischenwirt und suchen sich einen geeigneten Endwirt. Die Überlebensdauer der Cercarien hängt von der Wassertemperatur ab und liegt bei 20°C etwa zwischen 48 und 60 Stunden. Ab 35°C werden die Cercarien invasionsunfähig und bei 45°C sterben sie ab [6].

Der Umfang der Cercarienproduktion wird durch die Anzahl erfolgreich penetrierter Miracidien bestimmt: unter der Annahme, dass ein adulter Trematode ca. 1 Million Eier produziert, von denen 10.000 Miracidien erfolgreich einen Zwischenwirt infizieren, kann es zu einer Massenentwicklung von 10 Millionen infektiöser Cercarien pro befallener Schnecke kommen [7]. Zur Wirtsfindung orientieren sich die Cercarien ähnlich wie die Miracidien positiv photo-, thermo- und chemotaktisch: die Cercarien halten sich mit Hilfe ihres Bauchsaugnapfes überwiegend an der Wasseroberfläche auf und reagieren auf plötzliche Beschattung (Herannahen eines potentiellen Endwirtes). Stoffe (z.B. Cholesterol und Ceramid), die von der Haut der Enten ausgeschieden werden, locken die Cercarien an und veranlassen sie, die Haut des Endwirtes zu penetrieren [6]. Unter Einwirkung proteolytischer Enzyme ihrer Penetrationsdrüsen durchdringt die Cercarie die Haut der Enten. Sie wandeln sich unter

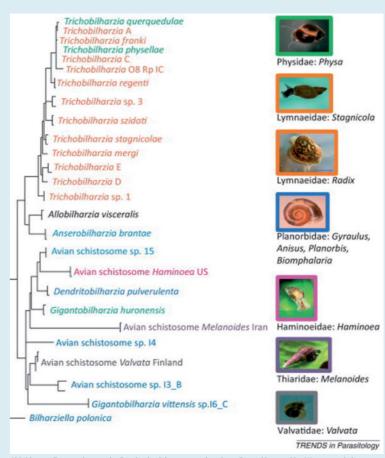
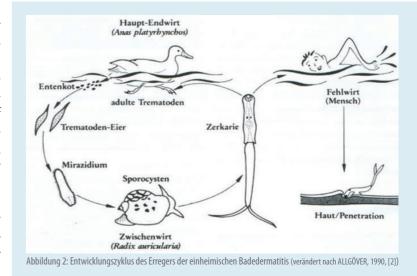


Abbildung 1: Trematoden aus der Familie der Schistosomatidae, deren Entwicklungszyklus Wasservögel als Endwirte und Schnecken als Zwischenwirte umfasst (Abbildung aus Brant et al. 2013, [1]). Diese Arten sind bzw. können mögliche Erreger einer Badedermatitis sein.

Verlust ihres Schwanzes zum Schistosomulum um und gelangen über die Lunge in das Pfortadersystem. Dort wachsen sie zu den adulten Würmern heran, vereinigen sich paarweise, kopulieren und wandern in die Mesenterialvenen, wo die Weibchen mit der Eiproduktion beginnen. Hiermit beginnt der Lebenszyklus von *Trichobilharzia szidati* von neuem. Bei optimalen Wassertemperaturen durchläuft der Parasit seinen Zyklus in 90-110 Tagen [4].

Neben den Wasservögeln kann auch der Mensch beim Baden in natürlichen Gewässern durch die Gabelschwanz-Cercarien infiziert werden.



Der Mensch ist für *Trichobilharzia szidati* allerdings ein Fehlwirt und unterbricht den Entwicklungszyklus des Parasiten. Die Cercarien dringen zwar in die Haut des Menschen ein, sie werden aber bereits im Unterhautbindegewebe von der unspezifischen Immunabwehr des Menschen abgetötet.

Die eingedrungenen Cercarien verursachen eine erythrematöse, ödematöse Quaddel auf der Haut,

durchgeführt werden sollten. Ziel dabei sollte es sein, den Entwicklungszyklus der Trematoden zu unterbrechen. Daher muss die Ausbreitung von Wasservögeln als End- und von Wasserschnecken als Zwischenwirte der Parasiten im System verhindert werden. Generelle Maßnahmen sollten sein:

- Reduzierung der Wasserschnecken durch Absammeln, Einsatz von natürlichen Feinden z.B. Schleien bzw. Meidung strömungsarmer Uferbereiche, an denen sich verstärkt Wasserschnecken aufhalten. Reduzierung der Nährstoffeinträge.
- · Vorhandensein von Wasservögeln regelmäßig kontrollieren und diese ggf. vergrämen.



Abbildung 3: Gabelschwanz-Cercarie (Rotfärbung durch Fixierung, Foto KLS).

deren Form und Größe mit der eines Mückenstiches vergleichbar ist. Das Ausmaß der Dermatitis ist von der individuellen Immunabwehr des Betroffenen abhängig. Bei einigen Personen kann das Eindringen der Cercarien in die Haut über den ganzen Körper verteilt stattfinden und zu einem starken Juckreiz führen. Andere Personen wiederum werden überhaupt nicht oder nur sehr gering befallen und verspüren kaum einen Juckreiz. Bei hypersensibilisierten Personen können Fieber und Schockzustände auftreten.

In der Regel heilen die Quaddeln innerhalb von 10-20 Tagen ab. Nach jetzigem Kenntnisstand sind durch eine Infektion mit Vogeltrematoden keine ernsten gesundheitlichen Folgen zu befürchten. Es kann allerdings durch Aufkratzen der Quaddeln zu Sekundärinfektionen mit Krankheitskeimen kommen. Bei starkem Befall und Juckreiz kann die Einnahme von Antihistaminika und die Applikation von kühlenden und antiseptisch-wirkenden Gelen Linderung der Symptome verschaffen. Die Sensibilisierung gegen die Cercarien-Antigene bleibt über einen Zeitraum von zwei Jahren bestehen und kann serologisch nachgewiesen werden [8].

In Naturfreibädern, in denen die Badedermatitis auftritt, stellt sich immer wieder die Frage, welche Maßnahmen zur Reduzierung dieser Erkrankung

Treten im Bad Fälle von Badedermatitis auf, sollten die Nutzer umgehend informiert werden:

- Warnhinweise aufstellen. Hinweis auf Verzicht von langen Aufenthalten in Flachwasserbereichen
- Hinweis auf Gegenmaßnahmen z.B. nasse Badekleidung zügig ablegen, Körper sofort kräftig mit einem Handtuch abtrocknen, nicht erst duschen
- Kühlende Gele und Salben zur Linderung des Juckreizes. Individuelle Prophylaxe mit Schutzcremes
- Bei starkem Befall Arzt aufsuchen [KLS] Ouellen:

[1] Brant, S.; Loker, E.S. (2013) Discovery-based studies of schistosome diversity stimulate new hypotheses about parasite biology. Trends in Parasitology. 29(9)

[2] Allgöwer, R. (1990): Die Zerkarien- oder Badedermatitis. Biologie in unserer Zeit, 20 (3): 144-14

[3] Piekarski, G. (1954): Lehrbuch der Parasitologie – Unter besonderer Berücksichtigung d. Parasiten d. Menschen. Springer Verlag, 217–306 [4] Neuhaus, W. (1952): Biologie und Entwicklung von Trichobilharzia szidati (Trematoda, Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis

beim Menschen. Z. Parasitenkd., 15: 203-266 [5] Sluiters, J.F., Brussard Wüst, C.M., Meuleman, E. A. (1980): The relationship between miracidial dose, production of cercariae, and reproductive activity of the host in the combination Trichobilharzia ocellata and

Lymnaea stagnalis. Z. Parasitenkd. 63: 13–26 [6] Freiler, W. (1985): Wirtsfindung und Wirtserkennung der Cercarie von Trichobilharzia ocellata. Diss., Univ. Frankfurt a. Main

[7] Odening, K. (1978): Trematoda. In: Illies, J., Limnofauna Europas. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag: 28-48

[8] Kimmig, P., Meier, M. (1985): Parasitologische Untersuchungen, Diagnose und Klinik der Zerkariendermatitis – Hygienische Bedeutung für Badegewässer gemäßigter Zonen. Bakt.Hyg.l.Abt.Oriq.B. 181: 390–408

Naturbad Biologie

Gütesiegel für Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimm- und Badeteiche)

IQN - Index für die Wasser-Qualität von Naturfreibädern



Zertifikat IQ^N - Index für die Wasser-Qualität von Naturfreibädern

Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung sind inzwischen ein fester Bestandteil der deutschen Bäderlandschaft. So gibt es in Deutschland bereits mehr als 140 öffentliche Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung, die von Kommunen und Vereinen betrieben werden. Auch im europäischen Ausland und darüber hinaus findet dieser Bädertyp zunehmende Verbreitung. Die Gestaltung der Naturfreibäder reicht von naturnahen Anlagen bis zu eher technisch ausgelegten, beckenähnlichen Anlagen. Allen diesen Anlagen ist jedoch gemeinsam, dass sie auf die chemische Desinfizierung des Beckenwassers (z.B. durch Chlorung) verzichten und stattdessen biologische Verfahren zur Wasseraufbereitung einsetzen. Diese Verfahren beinhalten die Reinigung des Wassers durch pflanzliche und tierische Organismen und durch Mikroorganismen sowie die Unterstützung durch Filtrationsmechanismen.

Einheitliche Standards

Seit einigen Jahren ist es möglich, die Wasserqualität in Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung NEUIGKEITEN RUND UMS NATURBAD

(Schwimm- und Badeteiche) auf der Grundlage des Gütesiegels "Index für die Wasser-Qualität von Naturfreibädern" (IQN) einheitlich zu bewerten.

Das Gütesiegel IQN wird seit 2011 von der Deutschen Gesellschaft für naturnahe Badegewässer (DGfnB; www.dqfnb.de) vergeben. Die DGfnB strebt das Gütesiegel IQN als Bestandteil der Qualitätssicherung in möglichst vielen Bädern an, um damit ein bundesweit einheitlich gutes Qualitätsniveau in den öffentlichen Schwimmteichen zu etablieren. Bisher wurden bereits 127 IQN-Zertifikate (Gütesiegel) an 26 Naturfreibäder in Deutschland und der Schweiz vergeben (Stand März 2020).

Naturfreibad Musterbad - Badesaison 2020				
	Index-	Index für die Qualität	Erläuterung der Indices:	
	Berechnung	Beckenwasser	Reinwasser	Eriauterung der Indices:
Physikalische Parameter	2	1,0	1,2	
Wassertemperatur		1,0		1,0 = sehr gut
Sauerstoffsättigung		1,1	1,2	IO"
Sichttiefe		1,0		2,0 = gut
Chemische Parameter	2	1,4	1,2	
pH-Wert		1,7	1,2	3,0 = mäßig
Säurekapazität		1,0	1,0	
Gesamthärte		1,0	1,0	4,0 = schlecht
Gesamtphosphor		1,7	1,5	
Nitrat		1,0	1,0	n.b. = nicht berechenbar
Ammonium		1,0	1,0	
Biologische Parameter	а	1,6	120	Berechnung der Indices:
Phytoplankton				
Gesamtbiovolumen		1,0		Teilindices:
Blaualgen		1,0		a = Mittelwert der einzelnen
Zooplankton				Parameter
Filtrationsraten		2,5		(mit Wichtungsfaktoren)
Hygienische Parameter	а	1,0	1,0	Gesamtindices:
Escherichia coli	c	1,0	1,0	b = Mittelwert der Teilindices
Enterokokken	c	1,0	1,0	
Pseudomonas aeruginosa	c	1,0	1,0	^e = Abwertung, wenn mehrfache
Gesamtindices	b	1,3	1,2	Grenzwert-Überschreitunger

Bewertung der Wasserqualität anhand des "Index für die Qualität von Naturfreibädern (IQN)".

Erfassung und Bewertung der Qualitäts-

Um das Gütesiegel zu erhalten, muss zunächst eine eingehende Besichtigung der betreffenden Schwimm- und Badeteichanlage durch eine autorisierte Fachkraft vorgenommen werden. Dies dient dazu, den Anlagenbetrieb kennenzulernen, das zuständige Personal in die Probenahmetechnik einzuführen und Probenahmestellen und -zeitpunkte festzulegen. An der Besichtigung sollten auch das zuständige Gesundheitsamt sowie ein möglicherweise bereits eingeschaltetes Analytiklabor teilnehmen. Die Bäder erheben dann Informationen zum gewässerökologischen und hygienischen Zustand des Beckenwassers und des Reinwassers in vorgegebener Qualität und Quantität.

Der Umfang der Datenerhebung orientiert sich dabei an den Vorgaben der gültigen Regelwerke (UBA 2003, FLL 2011).

Fortsetzung auf Seite 5



NATURBAD INFO 01/2021

Danach umfasst die regelmäßige Erhebung folgende Parameter:

- physikalische Parameter: Wassertemperatur, Sauerstoffsättigung, Sichttiefe
- chemische Parameter: pH-Wert, Säurekapazität, Gesamthärte, Gesamtphosphor, Nitrat, Ammonium
- biologische Parameter: Phytoplankton und Blaualgen (Gesamtbiovolumen), Zooplankton (Filtrationsraten)
- hygienische Parameter (Erfassung nach Vorgaben des Gesundheitsamtes): *Escherichia coli*, Enterokokken, *Pseudomonas aeruginosa*)

Die für die gesamte Saison erhobenen Daten werden zur Auswertung an die DGfnB weitergeleitet. Die Auswertung der Daten für den IQN basiert auf den in den gültigen Regelwerken (UBA 2003, FLL 2011) genannten Höchst- und Richtwerten für die hygienischen, physikalischen, chemischen und biologischen Parameter. Für diese Parameter werden Einzelindices ermittelt, die zu einem Gesamtindex verrechnet werden. Die Bewertung der erhobenen Daten findet anhand von 4 Gütestufen ("sehr gut", "gut", "mäßig", "schlecht") statt.

Das Gütesiegel wird von der DGfnB in Form eines Zertifikates vergeben (siehe S.4). Interessenten können sich an die Geschäftsstelle der DGfnB wenden: info@dgfnb.de, wo sie detaillierte Informationen bekommen. Informationen erhalten Sie ebenfalls unter: naturbad@kls-gewaesserschutz.de

Fazit

Das Gütesiegel "Index für die Wasser-Qualität von Naturfreibädern" (IQN) liefert ein Werkzeug, mit dem ein einheitlicher Standard bei der Erhebung und Bewertung der Wasserqualität etabliert wird. Die Grundlage bildet ein kontinuierliches Monitoring der hygienischen und ökologischen Bedingungen während des Betriebs, das eine standardisierte Erfassung der relevanten hygienischen, biologischen, chemischen und physikalischen Parameter beinhaltet. Das Gütesiegel ermöglicht dadurch einen saison- und bäderübergreifenden Vergleich der Wasserqualität und liefert dem Badegast und den verantwortlichen Behörden einen vertrauenswürdigen Nachweis für die Einhaltung der Badewasserqualität. [KLS]

Quellen:

UBA - Empfehlung des Umweltbundesamtes (2003): Hygienische Anforderungen an Kleinbadeteiche (künstliche Schwimm- und Badeteichanlagen). Hrsg: Bundesgesundheitsbl. 2003 (46:527–529)

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2011): Richtlinien für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung .



Tagungen und Kongresse

ABS Online Tagung 2020

Erste digitale Tagung wurde gut angenommen

ABS Tagungsplanung in Zeiten von Corona - in 2020 keine leichte Aufgabe. Die Corona-Situation erforderte, wie in vielen anderen Bereichen auch, in Sachen ABS Tagung ein Umdenken. Anfängliche Planungen für die am Standort Gudensberg angedachte Tagung, mussten zunächst verschoben und letztlich vollständig abgesagt werden, da die Situation und damit einhergehende Reglungen eine Veranstaltung wie diese nicht mehr erlaubten. So kam es, dass wir im vergangenen Jahr leider nicht wie gewohnt für einen Wissensaustausch und Diskussionen zu vielen interessanten Vortragsthemen rund ums Thema Naturschwimmbad zusammenkommen konnten

Da dem Gespräch und Austausch unter Betreibern und Naturbadfreunden jedoch gerade in diesem außergewöhnlichen Corona-Jahr eine besondere Bedeutung zukam, entschieden wir uns für eine kurzfristige Formatänderung der diesjährigen ABS-Frühjahrstagung.

So fand diese 2020 erstmals als digitale/Online-Tagungsreihe statt, an der jede*r - ob aus dem Homeoffice, der Firma oder direkt aus den Bädern- teilnehmen konnte. In mehreren gemeinsamen Videokonferenz-Terminen wurden jeweils zwei Themenvorträge mit anschließenden Diskussions- und Fragerunden, sowie der Möglichkeit des Austauschs untereinander angeboten.

Alle Themen standen hierbei unter dem Motto:



"Qualitätsmanagement in Naturfreibädern - Pflege und Hygiene". Sie wurden durch die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Badeseen und Schwimmteiche (ABS) ausgewählt und inhaltlich aufbereitet. Unter anderem stellte Polyplan-Kreikenbaum das erste Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung in Canada (Borden Park, Edmonton) vor. Ein Bad mit herausragender Architektur, für die es bereits verschiedene Architekturpreise (2019 z.B. den "Awards of Excellence" vom Royal Architectural Institute of Canada) erhielt. Zugleich ein Bad mit besonderen Herausforderungen im Bereich Hygiene. So konnten im Rahmen dieses Vortrages eine Reihe interessante Aspekte zum Thema Hygiene in Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung beleuchtet werden.

Darüber hinaus gab KLS Gewässerschutz einen Einblick in das Qualitätsmanagement in Naturfreibädern. Es ging um die Frage, welchen Einfluss ein solches Qualitätsmanagement auf den Betrieb von Naturfreibädern hat und wie ein Bädermonitoring mit Aspekten wie z.B. der Überwachung des Betriebes mithilfe der Datenbank für Naturfreibäder DANA, dem Gütesiegel IQN und vielen weiteren Inhalten aussehen kann.

Weitere Themen zum Einfluss einer Filterbepflanzung auf die Nährstoffentnahme aus dem System Naturbad, sowie Mikroplastik in Bädern mit biologischer Wasseraufbereitung, rundeten das Programm ab.

Um allen Beteiligten - und auch denjenigen, die einen der Termine nicht wahrnehmen konnten einen Zugang zu den Inhalten der Tagungstreffen

NEUIGKEITEN RUND UMS NATURBAD

zu ermöglichen, wurden die Vortragsunterlagen, sowie eine Zusammenfassung der Fragen und Diskussionsthemen eines jeden Veranstaltungstermins per Rundmail versandt. Falls Interesse an diesen Zusammenfassungen besteht, so können sie sich gerne unter folgender Adresse melden:

baden@polyplan-kreikenbaum.eu.

Die Premiere der online-ABS Tagung erfreute sich vieler Teilnehmer und wurde insgesamt gut angenommen, sodass diese entsprechend der anhaltenden Corona-Situation zunächst auch in diesem Jahr fortgeführt wird. Für den Start im März 2021 sind Themen zu Pseudomonas a. und der Biologie im System Naturbad geplant. Ob es in diesem Jahr auch wieder eine analoge Tagung geben wird, bleibt vorerst aufgrund der Gesamtsituation offen.

Wir freuen uns auf einen interessanten Austausch im kommenden Jahr und sind immer offen für neue Themenvorschläge. [PK]

Baumaterialien

Kebony Holz

Eine Alternative für Holzdecks in Naturbädern?

Immer wieder stehen Planer und Betreiber vor dem Problem, dass Holzstege in Naturbädern mit der Zeit splittern und anfangen zu verrotten. Die aktuell gängigen Holzarten wie Lärche und Eiche halten in der Regel nicht länger als 10 bis 15 Jahre, häufig treten schon früher Probleme auf.

WPC - Dielen

Eine Alternative ist der Verbundstoff Wood Plastic Compositions. Häufig gibt es jedoch hier Probleme mit der Wärmeentwicklung. Das Material wird bei Sonneneinstrahlung sehr heiß und dehnt sich zudem stark aus. Darüber hinaus kann sich das Material statisch aufladen. Außerdem wird WPC als künstliches Material in der Regel als weniger schön empfunden als Holz. Da es sich um einen Kunststoff handelt gibt es auch Bedenken hinsichtlich der Nachhaltigkeit und der Entsorgung.

Kesseldruckimprägniertes Nadelholz

Weiterhin gibt es die Möglichkeit, kesseldruckimprägniertes Nadelholz zu verwenden, um die Haltbarkeit des Holzes zu verbessern. Es handelt sich hierbei um ein chemisches Holzschutzverfahren. Durch ein erzeugtes Vakuum in einem Kessel entweicht die Feuchtigkeit aus dem Holz, in das anschließend Holzschutzsalze hineingepresst werden. So ist das Kesseldruckimprägnierte Holz nach einer Fixierzeit gegen Insekten sowie Pilze geschützt.



Arbeitspense soulst Enderson & Schelmonteiche

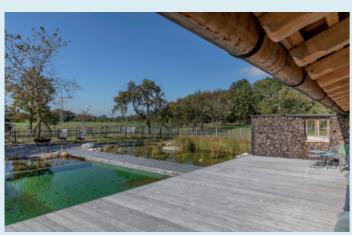
Die Haltbarkeit wird durch das Verfahren enorm verbessert, jedoch besteht hier die Gefahr, dass die chemischen Salze im Anschluss wieder aus dem Holz entweichen und in die Umgebung gelangen, zum Beispiel in das Badewasser. Diese chemischen Salze enthalten Stoffe, die der Schädlingsbekämpfung dienen und können somit auch giftig für andere Tiere und Menschen sein. Weiterhin handelt es sich bei dem Material bei der Entsorgung um Sondermüll.

Thermowood

Ein weiteres modifiziertes Holz ist das sogenannte Thermowood. So wird Holz genannt, dass thermisch behandelt wird, indem es unter Sauerstoffmangel auf bis zu 230°C erhitzt wird. Das Holz wird dadurch resistenter gegen Schädlinge und somit kann die Dauerhaftigkeitsklasse erhöht werden. Leider wird jedoch durch das Verfahren die Dichtigkeit und somit die Festigkeit des Holzes verringert.

Kebony

Im Vergleich vielversprechend für den Bau von Holzdecks im Außenbereich und in Wassernähe, und somit in Naturbädern, ist Kebony. Dabei handelt es sich um modifiziertes Nadelholz.



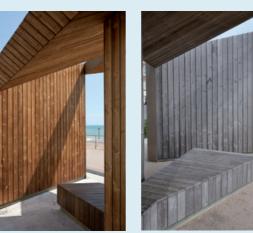
Kebony - Privater Pool - Tegernsee Quelle: kebony.com Kebony - Bexhill Pavillion Quelle: kebony.com Bexhill - 3 Jahre später Quelle: kebony.com

Die patentierte Technologie aus Norwegen macht das Holz besonders haltbar. Zwei Holzarten werden für Kebony verwendet, Pinus radiata und Pinus sylvestris. Aus Pinus radiata wird "Kebony Clear" (nahezu astfrei) gefertigt, aus Pinus sylvestris das Holz mit der etwas markanteren Holzoptik, Kebony Character" – hier sind gesunde Äste sichtbar. Beide Kebony Varianten haben zunächst eine dunkelbraune Farbe und entwickeln mit der Zeit eine silbergraue Patina. Die Modifizierung des Kebony Holzes erfolgt in zwei Schritten, der erste Schritt ist die Imprägnierung mit Bio-Alkohol und der zweite Schritt, die Trocknung. Bei der Imprägnation wird das Holz komplett in Furfurylalkohol getaucht. Dieser dringt

in die Zellen ein und bildet bei der Trocknung Polymere, die sehr stabil werden und nicht mehr aus dem Holz austreten. Bei Kebony wird komplett auf Rillen bei den Holzbohlen verzichtet. Im Rahmen eines umfangreichen Forschungsprojekts der Holzforschung Austria wurde festgestellt, dass eine Riffelung bei Terrassendielen keinen nennenswerten Einfluss auf die Rutschfestigkeit bei Terrassendielen hat, sondern Holzdielen auch nachteilig bei verschiedenen Aspekten beeinflusst. Kebony fühle sich an den Füßen sehr weich und angenehm an. Außerdem kann Regen- und Spritzwasser ohne Rillen besser ablaufen.

So scheint Kebony eine sinnvolle und nachhaltige Alternative als Material für Holzdecks in Naturbädern zu sein. Zwar ist Kebony pro m² ca. dreimal so teuer wie ein Holzdeck aus Lärche. Jedoch ist hier die Dauerhaftigkeit zu erwähnen. Während das Lärchendeck meist nach 10 - 15 Jahren zu erneuern ist, hat das Deck aus Kebony eine Haltbarkeitsgarantie von bis zu 30 Jahren.

Grundsätzlich ist bei diesem Thema noch auf die Wichtigkeit der Unterkonstruktion hinzuweisen. Die Unterkonstruktion muss langlebig und gut durchlüftet erstellt werden. Das Deck sollte mit Gefälle gebaut, Konstruktionshölzer mit Abstands-



haltern versehen und Schraubenlöcher so flach wie möglich ausgeführt werden. Grundsätzlich ist für die Langlebigkeit des Holzdecks darauf zu achten, dass Wasser nirgends stehen bleiben und das Holz immer wieder gut durchtrocknen kann.

Um im Anwendungsfall zu entschieden, ob Kebony gegenüber anderen Hölzern die ökonomisch und ökologisch nachhaltigere Alternative darstellt muss im Einzelfall entschieden werden. Hier spielen letztlich die konkreten Holzpreise, der Vergleich des Lebenszyklus und auch Faktoren wie Transportwege und ggf. eine vergleichende CO2-Bilanz eine Rolle.

Quelle: www.kebony.com

Aktuelles aus dem Bäderbetrieb

Covid 2020

Freibadbetrieb unter Pandemiebedingungen

Ein turbulentes Jahr 2020 – Das Corona Virus hielt viele Überraschungen bereit und forderte von allen Betreibern und Naturbadteams eine hohe Flexibi-

Ein kurzer Rückblick...

- Januar- März 2020 Das Virus wütet zunächst nur in China, es dauert aber nicht lange bis es auch bei uns erste Fälle und damit erste Einschränkungen des Alltags gibt.
- März April 2020 Eigentlich stehen die Freibäder in den Startlöchern für die neue Saison, doch Mitte März kommt der erste Lockdown des öffentlichen Lebens. Alle Hallenbäder, Sporteinrichtungen, Schulen etc. müssen schließen. Weite Teile des alltäglichen Lebens werden mit sofortiger Wirkung eingeschränkt.
- Mai 2020 Nach Freibadöffnungen sieht es wahrhaftig nicht aus. Wir stecken mitten in einem zweibis dreimonatigen Lockdown, der je nach Bundesland unterschiedlich lang andauert.

den Saisonvorbereitungen stecken eine doppelte Herausforderung.

- Juli 2020 Corona bestimmt weiterhin viele Teile unseres Alltags. Die Bäder sind je nach Standort mit der Umsetzung der Konzepte/Maßnahmen beschäftigt. Die Ungewissheit, ob die Lockerungen wieder zurück genommen werden schwebt dauerhaft mit. Nicht zuletzt die Frage: Lohnt es sich überhaupt so spät und unter diesen Bedingungen zu öffnen? Letztendlich überwiegt bei vielen der Optimismus, sodass auch die letzten Bäder Ende Juli den Start in die Saison geschafft haben.
- August-September 2020 Das Wetter ist gut und die Naturfreibäder nutzen die verbleibenden Wochen der Saison, um den Betrieb unter den gegebenen Auflagen bestmöglich aufrecht zu erhalten. Viele Besucher freuen sich über das Bade- und Sonnangebot und genießen das gute Wetter in den in diesem Jahr weniger vollen Freibädern.

Fazit der Pandemie-Saison:

Die extrem kurzfristige Umsetzung und Überwachung von Hygienemaßnahmen und Hygienekonzepten hat alle Beteiligten vor eine große



• Juni 2020 – Erste Freibäder dürfen öffnen – aber

nur unter strengen, regional unterschiedlichen Auf-

lagen und mit Hygienekonzept. Abstimmungen

mit dem Gesundheitsamt, Einrichten der Bäder

entsprechend der Hygienekonzepte und Schu-

lung des Personals (wenn überhaupt ausreichend

zur Verfügung steht) müssen in Windeseile über

die Bühne gehen. Für viele Betreiber eine echte

Herausforderung, die nicht von heute auf morgen

umsetzbar ist. Spuckschutz, Kassensystem, Hygie-

nemaßnahmen, Laufwege, Badegastkontrollen

und und und. All dies muss erst einmal organisiert

werden. Für einige Bäder, die aufgrund der kaum

planbaren Situation noch im Winterbetrieb bzw.



Sicherheitsvorkehrungen Covid 19 - Freibad Schladen Eingang (Foto: PK) Sperrung Holzturm - Freibad Ennigerloh (Foto: PK)



Herausforderung gestellt. Entwicklungen über die Saison zu planen war kaum möglich.

Die meisten Bäder haben ca. 1-1,5 Wochen mit zwei bis drei Personen an der Vorbereitung der Saison unter Corona-Bedingungen (Badeinrichtung, Hygienekonzept, Personalorganisation etc.) gearbeitet, bevor sie die Anlagen nach Abstimmung mit dem Gesundheitsamt in Betrieb nehmen konnten. 2020 war ein Betriebsjahr mit deutlich eingeschränkten Besucher*innenzahlen, ohne Duschen, Rutschen und die Nutzung von Sprungfelsen, Splash Fields und sonstigen Spielgeräten.

Eine Saison, die sich so hoffentlich 2021 nicht wiederholt. [PK]



Aktuelles aus dem Bäderbetrieb

Covid 2021

Freibadbetrieb mit Corona – wie geht es weiter?

Wie die Saison 2021 verlaufen wird, vermag aktuell aufgrund der rasanten Änderungen im Pandemiegeschehen niemand zu prognostizieren. Maßgeblich wird die Frage sein, wie das Übertragungsrisiko auf Grundlage der bisher positiven Erfahrungen aus 2020 im Badbetrieb bewertet werden und welche neuen Risiken gegebenenfalls durch Mutationen entstehen.

Während der Saison 2020 ist uns aus den Bädern kein Fall einer Covid-19 Infektion bekannt geworden. Die vorliegenden Hygienekonzepte scheinen also erfolgreich den Betrieb zu sichern. Auch wenn eine Übertragung über das Wasser in einem Naturfreibad als äußerst unwahrscheinlich gilt, wurde zur Absicherung 2020 von Polyplan-Kreikenbaum und der DGfnB ein Corona - Untersuchungsprogramm für die Saison 2021 angeschoben. Sollte in einem Bad eine Corona-infektion bekannt werden, so haben die Betreiber die Möglichkeit eine Wasserprobe des Beckenwassers und des Reinwassers auf Corona hin untersuchen zu lassen. Es besteht auch die Möglichkeit bei Bedarf Oberflächen testen zu lassen. Im Falle einer bekannt gewordenen Infektion in ihrem Naturfreibad wenden Sie sich diesbezüglich bitte an Frau Röttgers:

[PK]

Aktuelles aus dem Bäderbetrieb

Den Viren keine Chance geben

roettgers@polyplan-kreikenbaum.eu

Viren in Naturfreibädern

Der Abbau von Viren und Bakterien in Naturfreibädern erfolgt innerhalb des Beckenwassers durch Zooplankton[1], Konkurrenzdruck anderer Organismen, ggf. allelopathische Mechanismen (Abgabe wachstumshemmender Substanzen) und UV-Strahlung (IOB 2013). Außerhalb des Beckens erfolgt der Abbau über externe Filteranlagen [2].

Die genannten Mechanismen können durch die Einrichtung/Neubepflanzung von Pflanzzonen in den Beckenrandbereichen sowie auf den Nassfilteroberflächen unterstützt werden. Hierdurch entstehen Wachstums- und Schutzräume fürs Zooplankton und es entsteht eine höhere Biodiversität, was zur Unterstützung von ökologischem Konkurrenzdruck und einer Förderung allelopathischer Mechanismen führt. Der Abbau von Viren und Bakterien durch Filter kann effektiv durch eine Erhöhung der Umwälzleistungen verstärkt werden, da während jeder Filterpassage Keime eliminiert werden.

Das Umweltbundesministerium fordert für die Filter in Naturfreibädern nach einer Filterpassage eine Reduktion der Indikatorparameter (E.coli, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa) um eine Logstufe (90%) (UBA 2003). Bei den gewählten Indikatorparametern handelt es sich um Bakterien. Die Reduktion von Viren wird in der neusten Studie der Universität Alberta (Canada) untersucht. In den Modeluntersuchungen wurden in Bezug auf Noroviren mittlere Abbauleistungen eines Neptunfilters von 1,35 Logstufen gemessen. In einem Kombinationsfilter aus Hydrobotanik und Nassfilter lagen die Abbauleistungen sogar bei 2,35 Logstufen – also über 99 % (Petterson 2019) und damit deutlich über der vom UBA geforderten Reduktion. Coronaviren sind ca. 4 mal größer als Noroviren und können damit wahrscheinlich leichter im Filter zurückgehalten werden. Sollten sie wiedererwartend im Wasser überleben, können sie mit hoher Wahrscheinlichkeit gut abgebaut werden. Eine Risikoabschätzung für Noroviren ergab, dass eine Beckenumwälzleistung von 2 Umwälzungen pro Tag eingehalten werden sollte, um diese im tolerierbaren Bereich zu halten (Bruns 2020). Präventiv könnte dieser Wert auch auf Coronaviren bezogen werden.

Auch wenn das Badewasser in Naturfreibädern nach aktuellem Wissensstand gut gegen alle Viren, inkl. der Coronaviren geschützt ist, so können zur Verbesserung der Abbauleistungen folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Erweiterung und Intensivierung der Bepflanzung in den entsprechenden Bereichen (Hydrobotanik und Nassfilter)
- · Gegebenenfalls Erhöhung der Filterleistung auf zwei Beckenumwälzungen/Tag

Falls Sie bei den Maßnahmen Unterstützung benötigen, können Sie sich gerne bei uns melden.

[1] Die Virenelimination durch das Zooplankton hängt im Wesentlichen von den vorliegenden Arten (unterschiedliche Zooplankter haben unterschiedliche Filtrationsleistungen) und der vorliegenden Menge ab. Die Menge wiederum hängen von den ökologischen Bedingungen ab (vorliegendes Nahrungsangebot, ökologisches Umfeld des Bades, Vorhandensein von Pflanzzonen als Rückzugsräume etc.). Es wird davon ausgegangen, dass das Zooplankton durch Filtration im Durchschnitt 4 % des Beckenwassers pro Tag filtriert und dabei Viren und Bakterien eliminiert (FLL 2011). Abhängig von den ökologischen Bedingungen kann die Filtrationsleistung auch über 80% des Beckenwas-

[2] Während die Eliminationsleistung des Zooplanktons abhängig von der ökologischen Situation auch mal geringer ausfallen kann, so sind in die Abbauleistungen der Bodenfilter deutlich höher und konstanter. Hier wird von Eliminationsleistungen von 90-99,9% ausgegangen (IOB 2013, BRUNS/PEPPLER 2019).

Ouellen:

Bruns S./Peppler C. (2019) Hygienic quality of public natural swimming pools (NSP), IWA Publishing, S. 365

Bruns S. (2020) The Borden Parc NSP — Projektvorstellung Rick assesment Veröffentlichung vo

Forschung und Entwicklung

Vogelvergrämungsmethoden im Vergleich

Was hält Vögel dem Naturfreibad

Ob Gänse oder Stockente - Vogelbesuch führt in vielen Bädern immer wieder zu punktuellen Einträgen von Fäkalien. Hierdurch kann es zu Grenzwertüberschreitungen der Hygieneparameter und zu einer Verbreitung von Zerkarien kommen. Die möglichen Maßnahmen zur Vertreibung der Vögel sind vielfältig – aus den Erfahrungen der Bäder heraus zeigt sich allerdings, dass es keine "One-fits-all" Lösung gibt. Daher muss individuell entschieden werden.

Als Entscheidungshilfe findet sich in der nebenstehenden Tabelle eine Zusammenfassung und Bewertung der am meisten Vergrämungsmaßgenutzten nahmen.

thode	Funktionsweise	Pro	Contra	Reaktion Vögel	Preis
sserstrahler vegungs- der	Installation am Beckenrand, sobald ein Vogel den Bewegungsmelder auslöst, wird er mit einem Wasserstrahl vertrieben.	Recht einfache Methode, kann mit Solarmodul betrieben werden, keine Schädigung der Vögel, kann in von den Vögeln bevorzugten Bereichen aufgestellt werden.	Sehr eingeschränkter Radius, Anbindung an Druckleitung nötig.	Suchen sich Stellen, zu denen der Wasserstrahl nicht hin reicht.	ab ca. 35 opro Stück
vk Kites	Prinzip Vogelscheuche; Drachen auf	Einfache kostengünstige Methode ohne	An einigen Standorten gewöhnen sich Vögel an die Drachen	Hier sind sehr unterschiedliche Wirkungen beobachtet	Je nach Ausführur sehr breite

vorstellung, Kisk assesment, Veroffentlichung vo-
raussichtlich: Archiv des Badewesens, Mai 2020
FLL (2011) Richtlinien für Planung, Bau, In-
standhaltung und Betrieb von Freibädern mit
biologischer Wasseraufbereitung (Schwimm- und
Badeteiche), Forschungsgesellschaft Landschafts-
entwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn
IOB (2013) Performance of Public Swimming
Ponds -An Overview of Hygiene in Pools with Bio-
logical Water Purification, Internationale Organisa-
tion für naturnahe Badegewässer (IOB), Bremen
Petterson, S. (2019) Assessing the enteric patho-
gen risk within Natural Swimming Pools - Case
Study: Borden Park, Edmonton, Canada; Universi-
tiy of Alberta, School for public health, Presentati-
on at the 10th IOB conference 2019, Warsaw
UBA (2020) Stellungnahme des Umweltbundes-
amtes Coronavirus SARS-CoV-2 und Besuch in
Schwimm- oder Badebecken beziehungsweise
Schwimm- oder Badeteichen, Umweltbundes-
amt, Bad Elster

Wasserstrahler mit Bewegungs- melder	Installation am Beckenrand, sobald ein Vogel den Bewegungsmelder auslöst, wird er mit einem Wasserstrahl vertrieben.	Recht einfache Methode, kann mit Solarmodul betrieben werden, keine Schädigung der Vögel, kann in von den Vögeln bevorzugten Bereichen aufgestellt werden.	Sehr eingeschränkter Radius, Anbindung an Druckleitung nötig.	Suchen sich Stellen, zu denen der Wasserstrahl nicht hin reicht.	ab ca. 35 € pro Stück
awk Kites	Prinzip Vogelscheuche; Drachen auf Stange – häufig in Form eines Habichts o.ä. werden dauerhaft auf dem Gelände installiert	Einfache kostengünstige Methode ohne technische Anforderungen, kann häufig optisch gut ins Bad integriert werden. Funktioniert häufig gut.	An einigen Standorten gewöhnen sich Vögel an die Drachen	Hier sind sehr unterschiedliche Wirkungen beobachtet worden. Zum Teil sehr effiziente Maßnahme, an anderen Standorten kaum Effekt.	Je nach Ausführung sehr breite Preisspanne Ab 20 € bis 200 €
rappen	Z.B. Stockentenattrapp en; Bereich wirkt bereits besiedelt.	Lassen sich einfach aufstellen, keine sonderliche Wartung nötig, können dauerhaft eingesetzt werde	Möglicher Gewöhnungseffekt bei Vögeln, je nach Gelände eingeschränkte Reichweite	Sehr unterschiedliche Berichte zur Wirksamkeit, in vielen Fällen nur kurzzeitig gute Ergebnisse, Gewöhnungseffekt bei Vögeln.	Ebenfalls breite Preisspanne ab ca. 15 € aufwärts
bdeckung	Abdeckung von Filterbereichen mit Netzen um Zugang und Nestbau zu verhindern.	Kann großflächig eingesetzt werden.	Aufwendige Installation, erschwert Zugang zu Filtern, passt sich optisch schlecht an die Umgebung an, Abschluss an Oberfläche muss sehr eng erfolgen. Wenn Bäume über den Filtern sind auf denen sich Vögel aufhalten kann trotzdem Vogelkot auf den Filter gelangen.	Es sind Fälle bekannt, in denen die Vögel unter den Netzen durchgeschlüpft sind. Bei guter Installation des Netzes sehr effektiv.	Ca. 2,00 € pro m², je nach Netzauswahl und Befestigung + Installations- aufwand
lkner	Ansiedlung eines Falkens als natürlicher Feind der Wasservögel.	Naturnah, kann z.B. über Patenschaften in den Betrieb integriert werden.	Fehlender Rückzugsraum während der Badesaison, Risiko dass der Falke abwandert.	Keine Erfahrungswerte.	Keine Angaben da bisher kein Erfahrungswe rt vorliegt
atterband nd ötenbänder	Optischer und Akustischer Effekt führt zur Vertreibung der Vögel.	Recht günstige Lösung, kann leicht aufgebaut und ggf. umgestellt werden.	Braucht Wind und im Fall der Flötenbänder wird eine recht große Spannweite benötigt, kann im Betrieb optisch störend wirken.	In der Praxis wenig bewährt.	Flatterband: ca. 0,10 €/Meter Flötenband: ca. 35 € / Spule
unde	Hund als Natürlicher Feind der Vögel kann vor Betriebsbeginn auf die Anlage gelassen werden.	Gut in den Betrieb zu integrieren, wenn es unter dem Betriebspersonal HundebesitzerInnen gibt, einfache naturnahe Lösung.	Hund darf nicht während des Betriebes auf dem Badeglände sein.	Es gibt gute Erfahrungen mit dem Einsatz von u.a. Border Collies gegen Gänse und Wasservögel sowohl in Bädern als auch auf großen Geländen wie z.B. Flughäfen.	Personaleinsa tz der allerdings in die normalen Betriebsabläu fe gut integriert werden kann
traschall	Vergrämung soll über ein akustisches Signal im Ultraschall Bereich erfolgen	Ermöglicht die Abdeckung eines größeren Geländes	Viele der in diesem Bereich angebotenen Geräte sind nicht für die Installation in Wohngebieten geeignet, Kann z.T. von Kindern gehört werden.	Der Hörbereich von Vögeln ist relativ eingeschränkt bei bis ca. 8.000 Hz. Ultraschallfrequenzen liegen bei 20.000 Hz. Die tatsächliche Wirkung von Ultraschall auf Vögel ist daher recht umstritten.	Breite Preisspanne ab ca. 50 € aufwärts
mbination s optischer d ustischer rgrämung	Wird über Bewegungssensor aktiviert und kombiniert optisches Signal (Blitzen) mit akustischen (z.B. Schreie von Vögeln in Not)	Einfach auf dem Gelände zu platzieren und ggf. umzusetzen	Eingeschränkte Reichweite, müssen im Badebetrieb abgebaut werden	Bisher vorliegende Erfahrungen mit dem Einsatz vor Beginn der Saison sind positiv	Breite Preisspanne Ca. 150 €







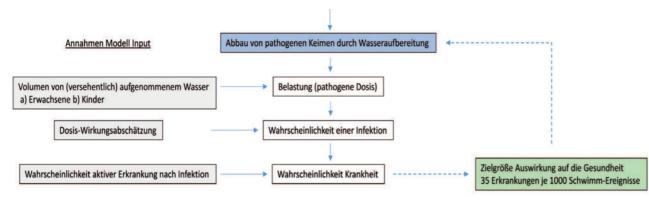


Forschung und Entwicklung

Fäkalkeime in Naturfreibädern

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchung der Unversität von Alberta (Canada)

Welches Gesundheitsrisiko geht eigentlich von Naturfreibädern aus? Mit dieser Frage haben sich Petterson, Li und Ashbolt in ihrer Forschung zum Auftreten und Abbau von pathogenen Keimen in Naturfreibädern beschäftigt [1]. Am Beispiel des Freibads Edmonton (Canada) wurde eine qualitative mikrobiologische Risikoanalyse durchgeführt (Abbildung 1). Die Bewertung der Wasseraufbereitung erfolgt hierbei auf Grundlage eines Richtwerts von maximal 35 Infektionen pro 1000 Schwimmereignisse, die nicht überschritten werden sollten.



Unter Berücksichtigung der dort zu erwartenden Einträge an Fäkalkeimen durch die Badegäste, hat die Forschungsgruppe ein Modell entwickelt, mit dem sich sowohl der Eintrag von Keimen, die Anzahl möglicher Erkrankungen, als auch der Abbau durch die eingesetzten biologischen Aufbereitungsverfahren beschreiben lässt. Als Indikatoren wurden Norovirus, Campylobacter jejuni und Cryptosporidium hominis und deren Reduktion in Nassfilter, Hydrobotanik, Neptunfilter sowie einer zusätzlichen UV-Desinfektion betrachtet. In Tabelle 1 sind die auf Grundlage des Modells in den jeweiligen Aufbereitungsbereichen zu erwartenden Reduzierungen für Bakterien, Viren und Protozoen aufgeführt. Für den Bereich Zooplankton liegen bisher keine ausreichenden Daten vor, so dass die Elimination durch Zooplankton nicht berücksichtigt wurde.

	Zu erwartende log ₁₀	Zu erwartende log ₁₀ Eliminierung von:		
	Bakterien	Bakterien Viren Protozoen		
	Angenommen	Angenommen	Angenommen	
	(min/max)	(min/max)	(min/max)	
Neptunfilter	2 (1-3)	1 (0,5-2,5)	1,5 (0,2-3)	
Submerser Filter	1 (0-2)	0,5 (0-2)	1 (0,2-2,5)	
Hydrobotanik	1 (0-2)	0,5 (0-2)	1 (0,2-2,5)	
UV Stufe	5	2,6	3	

Tabelle 1: Aus der Literatur abgeleitete zu erwartende log 10 Eliminierung (1 log 10 = 90% Reduzierung, 2 log 10 = 99% Reduzierung, 3 log 10 = 99,9% Reduzierung) von Bakterien, Viren und Protozoen in den unterschiedlichen Wasseraufbereitungsbereichen (nach Petterson, Li und Ashbolt, 2020)

Aus den Untersuchungen von Petterson, Li und Ashboldt ergibt sich, dass das größte Eintragsrisiko vom Norovirus ausgeht und dieser damit auch die höchste Reduktion erfordert.

Obwohl das Modell eher konservativ ausgelegt ist und der reale Eintrag von pathogenen Fäkalkeimen vermutlich niedriger liegt, lassen sich gute Eliminierungsraten von ~ 90% ableiten. Diese Werte stimmen auch mit 2019 experimentell ermittelten Werten überein. In praktischen Versuchen wurde das Wasser mit Testorganismen versetzt und deren Abbau ermittelt. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 2 dargestellt. Die hier aufgeführten Bakteriophage MS2 sind in Ihrer Struktur den Noroviren sehr ähnliche und wurden daher in der Untersuchung als Indikator verwendet.

	Mittlere Keimzahlre	duktionen in Log-Stufen (9	95 % Vertrauensintervall)	
Wasseraufbereitung	Bakteriophage MS2 (qPCR)	Bakteriophage MS2 (PMA vorbehandelt qPCR)	Enterococcus faecalis (Kultur assay)	Saccharomyces cere- visiae (Kultur assay)
NF Neptunfilter	1,35	0,83	1,48	1,69
	(1,05-1,82)	(0,44-1,64)	(1,36-1,60)	(1,54-1,85)
Hydrobotanik + über- stauter Substratfilter	2,35	1,76	1,79	1,84
	(2,21-2,52)	(1,55-2,02)	(1,75-1.84)	(1,63-2,01)
UV1 (nach Neptunfilter)	0,73	0,62	>4,02	> 2,83
	(0,13-1,40)	(-0.24-1,18)	(3,66-4,62)	(2,49-3,33)
UV2 (nach Hydrobotanik+ überstautem Boden- filter)	>1,56	1,76	>4,04	> 2,77
	(1,39-1,69)	(1,48-1,96)	(4,01-4,07)	(2,51-3,17)

Die Modellierung von Petterson, Li und Asbolt zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Umwälzrate und Keimreduktion. Bereits die Erhöhung der Umwälzrate von 1,7 auf 2,0 mal pro Tag kann die Betriebsergebnisse deutlich verbessern [2]. Neben diesem Ergebnis ist insbesondere die Bewertung des Einsatzes der UV-Anlagen interessant. Im Beispiel Edmonton wird die UV-Desinfektion für den Kinderbereich (Teilvolumenstrom) eingesetzt, da in diesem ein erhöhtes Eintragsrisiko für fäkale Keime vorliegt. Während der Austrag von Verunreinigungen aus dem Kinderbecken in andere Bereiche des Bades durch die UV deutlich reduziert werden kann, wird die Gesamtbelastung durch den Einsatz der UV entgegen der Erwartung nicht maßgeblich beeinflusst. Eine abschließende Abschätzung der Ursache hierfür steht aus.

Zusammenfassend ermöglicht die Studie von Petterson, Li und Ashbolt eine bessere Abschätzung der Gesundheitsrisiken in Naturfreibädern und zeigt wie effektiv die Systeme funktionieren können. Aspekte wie die Auswirkung der natürlichen UV-Strahlung, Abbau aber auch Akkumulation durch Zooplankton sowie mikrobielle Abbauprozesse sind hier bisher nicht berücksichtigt, und sollten zukünftig integriert werden.

Die Studie zeigt deutlich, dass der Einsatz naturnaher Prozesse erfolgreich gelingt. [PK]

[1] Susan Petterson, Qiaozhi Li, Nicholas Ashbolt, Screening Level RiskAssessment (SLRA) of human health risks from faecal pathogens associated with a Natural SwimmingPond (NSP), Water Research (2020) [2] Stefan Bruns, Archiv des Badewesens 05/2020, Borden Park Natural Swimming Pool in Edmonton

Tagungen und Kongresse

Termine rund ums Naturfreibad

Ab 03.2021	ABS Tagung Pandemiebedingt werden die ABS Online Veranstaltungen fortgesetzt. Falls möglich wird im September auch eine "analoge" Tagung stattfinden. Für weitere Informationen wenden sie
	sich bitte an Frau Baden (baden@polyplan-kreikenbaum.eu)
19.06.2021	2. Internationaler Tag des Schwimmteichs
	Der internationale Tag des Schwimmteichs wurde von der IOB ausgerufen, um
	Schwimmteiche und Naturfreibäder bekannter zu machen. Betreiber werden dazu aufgerufen
	diesen Tag für spezielle Aktivitäten und Veranstaltung in und ums Bad zu organisieren.
04 06.10.2021	Internationaler Schwimmteichkongress in Portugal
	Der internationale Schwimmteichkongress findet alle zwei Jahre statt und bietet ein großes
	Angebot an Vorträgen, Workshops und Ausstellern.
03 04.12.2021	Geisenheimer Erkenntnistage
	Nähere Informationen zur jährlichen Informationsveranstaltung der DgfnB finden sich unter
	https://www.dgfnb.de/.

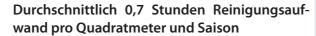
Reinigungstechnik

Sauber!

Reinigung in Naturfreibädern -Berichte aus den Bädern

Im Spätsommer 2020 wurden im Rahmen einer Umfrage diverse Naturfreibäder zu Ihrem aktuellen Zeitaufwand, Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Reinigung befragt. Die Breite der Ergebnisse war überraschend und zeigt, wie groß die Unterschiede von Bad zu Bad sein können.

Sicher lassen sich die Bäder nicht direkt miteinander vergleichen; Unterschiedlicher Materialeinsatz für den Boden, diverse Beckengestaltungen, der



Ein Großteil der Bäder berichtet von einem Aufwand zwischen 0,25-0,75 h pro m² und Saison. Für ein Bad mit einer nutzbaren Wasserfläche von 1200 m² würde also pro Saison ein regulärer Aufwand zwischen 300-900 Stunden anfallen. Während Sandund Kiesbereiche außerhalb der Becken zu einer deutlichen Erhöhung des Arbeitsaufwands führen, ist festzustellen, dass beide Materialien - wenn sie als Bodenbelag im Becken eingesetzt werden deutlich pflegeleichter sind als klassische Beckenauskleidungen mit Folie. In fast allen befragten Bädern mit Folienauskleidung kommen HochÖffentliche Naturfreibäder

Erstes Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung in Canada

Borden Park Natural Swimming Pool, Edmonton

Der Borden Park Natural Swimming Pool ist das erste öffentliche Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung in Canada. Es befindet sich östlich der Rocky Mountains in der Stadt Edmonton, im Bundesstaat Alberta. Auf dem Gelände des Bades befand sich bereits im 19. Jh. eine Badefläche und im Anfang des 20 Jh. wurde hier das erste beheizte Freibad Canadas gebaut. Schon damals übernahm das Bad also eine Pionierrolle.

werden und ein Umbau in ein chemisch desinfiziertes Bad steht nicht mehr zur Diskussion. Neben diesen Besonderheiten, hat auch die ausgefallene Architektur des 2018 fertiggestellten Borden Park Natural Swimming Pool für Aufsehen gesorgt. So erhielt das Bad bereits verschiedene Architekturpreise wie z.B. 2019 den "Awards of Excellence" vom Royal Architectural Institute of Canada. Die Materialwahl und dessen Komposition und Formensprache sollen das Gefühl erwecken, mitten in der 200km entfernten Landschaft der Rocky Mountains zu baden.

Seit der Eröffnung wird die Anlage mit großem Enthusiasmus betrieben und von den Gästen mit

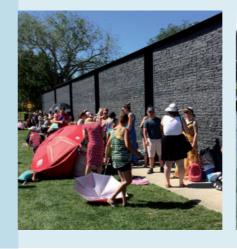




Alle fünf Fotos: Borden Park Natural Swimming Pool, Edmonton (Fotos: PK) druckreinigungsgeräte und Absauger zum Einsatz. Trotz einer in vielen Fällen ähnlichen Ausstattung variiert der Arbeitsaufwand enorm. Die größten berichteten Schwieriakeiten stellen hierbei Algen und Kalk sowie die Beckenform dar. In einzelnen Fällen verursacht auch der Eintrag von Kies aus den Filtern einen zusätzlichen Aufwand. Erfahrung und Routine als Schlüsselpunkt

Auch wenn die Reinigung der Bäder in den letzten Jahren durch den Einsatz technischer Hilfsmittel bereits deutlich verbessert werden konnte, bleibt viel Handarbeit. Hier wird vor allem von guten Erfahrungen mit sehr regelmäßigen Reinigungsroutinen und erfahrenem Personal berichtet. Grundsätzlich zeigt sich, dass diese Regelmäßigkeit ein Schlüsselpunkt ist, der die tägliche Arbeit reduziert und Reinigungsarbeiten vor allem mit voranschreitender Saison erleichtert und hygienischen Problemen im Betrieb vorbeugt.

So können sich die Besucher auf ein einzigartiges Naturbaderlebnis freuen, ohne dabei auf Algenteppiche oder durch Biofilm rutschige Oberflächen zu stoßen.







Auf der Suche nach einer umweltverträglichen und innovativen Lösung für die Badsanierung, entschied sich die Stadt 2014 für eine biologische Wasseraufbereitung und beauftragte unter anderem die Polyplan GmbH für die Planungen des Bades.

Aufgrund der sehr strengen Richtlinien für öffentliche Schwimmbäder in Canada, wurden im Rahmen der Genehmigung viele Modellierungen und Risiko-Bewertungen vorgenommen. Diese führten dazu, dass sich die Planungen weitestgehend an die Grundlagen der deutschen Richtlinie FLL orientieren und in Zusammenarbeit mit Architekten und Hygienikern ein an die Anforderungen angepasster Designansatz gefunden werden konnte.

Als erstes Schwimmbad dieser Art, sollte es als Bad mit biologischer Wasseraufbereitung - jedoch mit der Möglichkeit, dieses im worst-case Event mit überschaubarem Aufwand als Bad mit physikalisch-chemischer Wasseraufbereitung nach kanadischem Planungsrecht umzubauen - geplant werden. Zusätzlich wurde eine UV-Desinfektionsanlage verbaut, für den Fall, dass die biologische Aufbereitung nicht die hygienischen Erfordernisse erfüllt. Bis zum heutigen Tag, musste die UV-Anlage aufgrund der guten Wasserqualität nie eingesetzt

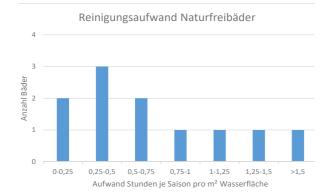
Begeisterung besucht. Oft bilden sich Besucherschlangen am Eingang des Bades. Die Wartezeit überbrücken die Kanadier dabei auf der Wiese vor dem Eingang einfach mit plaudern, spielen und beieinandersitzen in den ohnehin im Gepäck verstauten Klappstühlen.

Im Bad angekommen finden sich auf dem Gelände des Naturbades zwei Badebereiche, die sich in einen 860m² großen Schwimmer- und Nichtschwimmerbereich, sowie ein 100m² großes Kleinkindbecken und ein dazwischenliegendes Fontänenfeld unterteilen. Darüber hinaus sind die Besucher dazu eingeladen den badeigenen Volleyballplatz zu nutzen, um sich auch außerhalb des Wassers sportlich zu betätigen. Im Bereich der Beckenumgänge befinden sich die Duschen, sowie ein Sandstrand, Picknickplätze und weitere Räume für Freizeitakti-

Die biologische Wasseraufbereitung besteht aus zwei Filtern, einem Neptunfilter und einer Hydrobotanik. Sie befinden sich auf dem Gelände und sind von ihrer Positionierung so angeordnet, dass auch hier die Landschaft Canadas und der Rocky Mountains mit ihren Bergen, Tälern und der Prärie wiedererkennbar wird.

die Reinigung mit unterschiedlichen Geräten, in einigen Bädern sogar mit Tauchern – all dies hat einen Einfluss auf den entstehenden Reinigungsaufwand bzw. dessen Bewältigung. Der berichtete tägliche Zeitaufwand liegt zwischen unter 5 bis zu über 15 Stunden am Tag wobei vor allem im Zusammenhang mit Sand- und Kiesbereichen von großem zusätzlichen Reinigungsbedarf berichtet wurde, der nicht immer Teil der regelmäßigen Arbeiten ist. Um trotz der sehr unterschiedlichen Gegebenheiten einen Vergleich erstellen zu können, ist untenstehend eine Übersicht zum Reinigungsaufwand pro m² Wasserfläche als Bezugsgröße gegeben.

Einsatz verschiedener bzw. mehrerer Filtersysteme,



14