

PROF. DR. M. EXNER

Direktor des Instituts für Hygiene
und Öffentliche Gesundheit
UNIVERSITÄTSKLINIKUM BONN
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Sigmund-Freud-Str. 25
D-53105 BONN
Tel.: (0228) 287 - 15520/15521
Fax: (0228) 287 - 15645
18.03.2007

Hygienisch-medizinische Stellungnahme zur Bewertung des Bestandes des Melbbades Bonn

Auftraggeber:
Sport- und Bäderamt Bonn
Kurfürstenallee 2 – 3
53177 Bonn

Stand: 18.03.2008

Kurzzusammenfassung

1. Auftragsinhalt

Mit Schreiben vom 15.02.2008 war der Unterzeichner vom Leiter des Sport- und Bäderamtes der Stadt Bonn, Herrn H. J. Hartmann, gebeten worden, auf der Grundlage der von der BT Plan GmbH Essen erstellten gutachterlichen Stellungnahme zur Bewertung des Bestandes des Melbbades Bonn mit Stand vom 18.02.2008 ein hygienisch-medizinisches Gutachten zu erstellen, ob eine Schließung des Bonner Freibades Melbbad unabweisbar ist.

Eine Vorabstellungnahme war mit Datum vom 18.02.2008 gegeben worden.

2. Grundlagen der hygienisch-medizinischen Stellungnahme

Folgende Grundlagen wurden für die Erstellung des hygienisch-medizinischen Gutachtens verwendet:

- gutachterliche Stellungnahme zur Bewertung des Bestandes des Melbbades in Bonn seitens der BT Plan GmbH Essen mit Stand vom 18.02.2008
Infektionsschutzgesetz
- DIN 19643
- Empfehlung des Umweltbundesamtes: Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung (Bundesgesundheitsblatt 2006)
- Guidelines for safe recreational water environment, Volume 2 – Swimming pools and similar environments der World Health Organization 2006
- Exner M: Beiträge zum Stand der Kenntnisse der Risiken in öffentlichen Badeanstalten aus hygienischer Sicht, Archiv des Badewesens 1978; 5:183-219
- Surveillance for waterborne disease and Outbreaks associated for recreational water – United States 2003-2004, MMWR 2006; 55:SS-12
- Termin im Bäderamt der Stadt Bonn am 3.3. 2008 unter Beteiligung des technischen Gutachters der BT Plan GmbH und der Vertreter des Gesundheitsamtes der Stadt Bonn

3. Relevante Ergebnisse aus der Kurzzusammenfassung der BT Plan GmbH

In der Kurzzusammenfassung der BT Plan GmbH wird Stellung genommen zu

- der Beckenhydraulik
- der Dimension der Filterbehälter und Aufbereitungsanlage
- der Desinfektionsanlage
- der Heizungsanlage
- der Bewertung der Bausubstanz der Becken ohne Nebengebäude.

3.1 Beckenhydraulik

Folgende Feststellungen werden getroffen:

- Die Beckenhydraulik sämtlicher Becken entspricht nicht den Anforderungen der anerkannten Regelwerke der Technik (DIN 19643).
- Eine gleichmäßige Verteilung des Reinwassers ist nicht gegeben.
- Erhebliche Teile der Überlaufrinnen weisen durch Setzungserscheinungen einen Schiefstand auf.

- Die von den Badegästen eingetragenen Verunreinigungen einschließlich Mikroorganismen können bei der bestehenden Beckenhydraulik nicht wirksam ausgetragen werden.
- Ein regelkonformes Desinfektionsmitteldepot im Beckenwasser kann nicht sichergestellt werden.
- Verkeimungs- und Infektionsgefahr kann insbesondere an Tagen mit höherer Besuchsfrequenz nicht ausgeschlossen werden.

3.2 Dimension der Filterbehälter und Aufbereitungsanlage

- Die tatsächliche Dimension der Filteranlage beträgt nur rund 30 % der erforderlichen Sollwerte.
- Die tatsächliche Filtergeschwindigkeit überschreitet den zulässigen Maximalwert.
- Die Vorgaben der DIN 19605 für Filterbehälter werden nicht eingehalten.
- Die Konzeption und Dimensionierung der Aufbereitungsanlage entspricht nicht den Anforderungen für die vorhandenen Wasserflächen.
- Die Aufbereitungsanlage ist in der vorliegenden Form nicht sanierungsfähig.

3.3 Desinfektionsanlage

Die Leistungsfähigkeit der Desinfektionsanlage ist nicht auf einen normgerechten Umwälzvolumenstrom abgestellt. Bei einem Chlorgasausbruch besteht wegen der unmittelbaren Nähe zur Liegewiese ein erhöhtes Gefährdungspotential.

3.4 Bewertung der Bausubstanz

Die Defizite der Beckenhydraulik erfordern eine grundlegende Neukonstruktion der Überlaufrinne und der Einstromöffnungen.

Die Ansaugöffnungen für Rohwasser entsprechen nicht den Anforderungen des Regelwerks 60.3 der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen.

3.5 Sanierungsempfehlungen

Der Gutachter stellt schwerwiegende Mängel in den Bereichen

- Beckenhydraulik
- Desinfektion
- Sicherheitstechnik

fest.

Ohne umfassende Sanierungsmaßnahmen empfiehlt der Gutachter der BT Plan GmbH, das Melbbad nicht weiter zu betreiben.

4. Risiken mit besonderer Berücksichtigung übertragbarer Erkrankungen

Schwimmbäder können Infektionsreservoir und Infektionsquelle für eine Vielzahl von Krankheitserregern sein.

Entsprechend den WHO-Guidelines zählen hierzu

- Mikroorganismen, die fäkaler Herkunft sind, in erster Linie von Badegästen stammend, wie Viren (Adenoviren, Noroviren, Enteroviren), Bakterien wie E. coli O157, Parasiten wie Giardia und Cryptosporidium
- Mikroorganismen nicht fäkaler Herkunft wie Legionellen, Pseudomonas aeruginosa, Mykobakterien, Staphylococcus aureus, Leptospiren, Viren wie Adenoviren, Protozoen wie Naegleria fowleri eine wichtige Rolle spielen.

Abb.1 Mikrobiologische Risiken durch Beckenwasser und Beckenumgebung entsprechend der WHO Guidelines for safe recreational water environment, Volume 2 – Swimming pools and similar environments

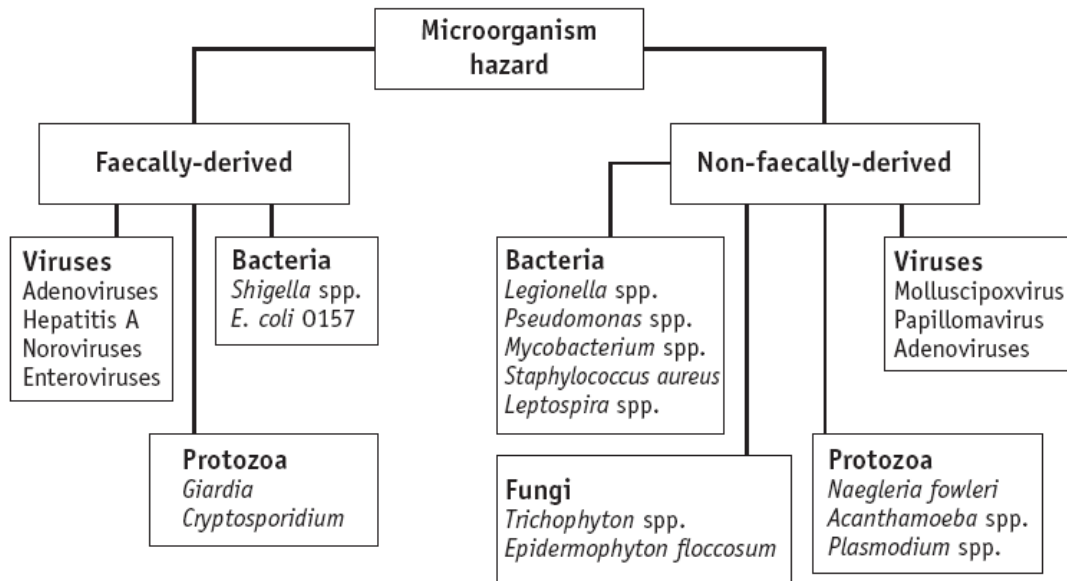


Figure 3.1. Potential microbial hazards in pools and similar environments

Zu allen Krankheitserregern gibt es gut belegte Dokumentationen (Exner 1978, WHO-Guideline, CDC 2006). Entsprechende Infektionen sind sowohl im Zusammenhang mit Ausbrüchen beschrieben worden wie auch als sporadische Infektion.

Die Möglichkeiten, mit Hilfe molekularer Typisierungsverfahren bei Auftreten von Infektionen diese auf das ursprüngliche Infektionsreservoir wie z. B. das Badewasser zurückzuführen, sind in den letzten Jahren deutlich verbessert worden. Es muss davon ausgegangen werden, dass in den nächsten Jahren noch eine weitere Vielzahl neuer Erkenntnisse gesammelt werden kann.

Das Infektionsrisiko durch Wasser in Bädern bezieht sich auf

- Erkrankungen der Atemwege
- des Magen- und Darmtraktes
- der Leber

- der Augen
- der Ohren sowie der Haut (Exner 1978, WHO-Guideline 2006, Empfehlungen des Umweltbundesamtes 2006, CDC 2006).

Neben den hygienisch-mikrobiologischen Risiken durch Krankheitserreger können auch Risiken durch chemische Schadstoffe, wie insbesondere Desinfektionsmittelverbindungen oder toxische Auswirkungen von Chlorgasunfällen sein.

Die Mikroorganismen werden in erster Linie vom Badegast ausgeschieden, können jedoch auch bei unzureichender Aufbereitung aus dem Filter selber stammen, wie z. B. *Pseudomonas aeruginosa* bzw. bei unzureichender Filtration auch aus den Filtersystemen in das Beckenwasser abgegeben werden. Im Beckenwasser kommt es insbesondere an der Oberfläche in einem Oberflächenfilm zu einer Anreicherung von Mikroorganismen, weswegen der gesicherten Beckendurchströmung eine entscheidende Rolle zugewiesen wird.

Die entsprechenden Risiken können nur durch einen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Stand beherrscht werden wie

- Aufbereitung (Entfernung von Mikroorganismen und Belastungsstoffen)
- Desinfektion (Reduktion der Mikroorganismen durch Abtötung oder Inaktivierung)
- Beckenhydraulik (optimale Verteilung des Desinfektionsmittels im gut durchströmten Becken und Austrag von Belastungsstoffen).

5. Rechtliche Anforderungen

5.1 Infektionsschutzgesetz

In § 37 des Infektionsschutzgesetzes 'Beschaffenheit von Wasser für den menschlichen Gebrauch sowie von Schwimm- und Badebeckenwasserüberwachung' heißt es:

(2) Schwimm- und/oder Badebeckenwasser in Gewerbebetrieben, öffentlichen Bädern sowie in sonstigen, nicht ausschließlich privat genutzten Einrichtungen muss so beschaffen sein, dass durch seinen Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist.

(3) Wassergewinnungs- und Wasserversorgungsanlagen und Schwimm- oder Badebecken einschließlich ihrer Wasseraufbereitungsanlage unterliegen hinsichtlich der in den Absätzen 1 und 2 genannten Anforderungen der Überwachung durch das Gesundheitsamt.

In § 38 Erlass von Rechtsverordnungen heißt es:

Das Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung bestimmt durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates,

1. welchen Anforderungen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser entsprechen muss, um der Vorschrift von § 37 Abs. 2 zu genügen,

2. dass und wie die Schwimm- und Badebecken und das Wasser in hygienischer Hinsicht zu überwachen sind,

3. welche Handlungs-, Unterlassungs-, Mitwirkungs- und Duldungspflichten dem

Unternehmer oder sonstigen Inhaber eines Schwimm- oder Badebeckens im Sinne der Nummern 1 und 2 obliegen, welche Wasseruntersuchungen dieser durchführen oder durchführen lassen muss und in welchen Zeitabständen diese vorzunehmen sind,

4. in welchen Fällen das in § 37 Abs. 2 bezeichnete Wasser, das den Anforderungen nach Nummer 1 nicht entspricht, anderen nicht zur Verfügung gestellt werden darf und

5. dass für die Aufbereitung von Schwimm- oder Badebeckenwasser nur Mittel und Verfahren verwendet werden dürfen, die vom Umweltbundesamt in einer Liste bekannt gemacht worden sind.

Der Gesetzgeber hat es jedoch bislang versäumt, eine Badebeckenwasserverordnung herauszugeben, obwohl diese seit mehr als einem Jahrzehnt fertiggestellt ist.

In § 39 'Untersuchungsmaßnahmen der zuständigen Behörde' heißt es:

(2) Die zuständige Behörde hat die notwendigen Maßnahmen zu treffen, um

1. die Einhaltung der Vorschriften des § 37, Absatz 1 und 2 und von Rechtsverordnungen nach § 38, Absatz 1 und 2 sicherzustellen

2. Gefahren für die menschliche Gesundheit abzuwenden, die von ... Wasser für und in Schwimm- und/oder Badebecken im Sinne von § 37 Absatz 2 ausgehen können, insbesondere um das Auftreten oder die Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten zu verhindern.

5.2 DIN 19643

In der DIN 19643 sind die Anforderungen an die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser, die Desinfektion und der Beckenhydraulik im Detail geregelt.

5.3 Empfehlungen des Umweltbundesamtes

In den Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung als Empfehlung des Umweltbundesamtes (Bundesgesundheitsblatt 2006) heißt es

„Die Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser muss so erfolgen, dass jederzeit in allen Beckenbereichen die Anforderungen des § 37 Absatz 2 Infektionsschutzgesetz erfüllt sind. Bei all den Bädern, die normgerecht gebaut und in denen die Wasseraufbereitung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) erfolgt (DIN 19643), kann davon ausgegangen werden, dass eine hygienisch einwandfreie Wasserbeschaffenheit erzielt werden kann.“

Um die Anforderungen an die Beschaffenheit von Schwimm- und Badebeckenwasser nach § 37 Absatz 2 EFSG zu erfüllen, sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Dabei muss ein optimales Zusammenwirken von Aufbereitung, Desinfektion und Beckenhydraulik sichergestellt werden.

Ziel einer Aufbereitung ist die Entfernung von Mikroorganismen und Belastungsstoffen im Badebeckenwasser durch optimale Flockungsmittelzugabe und Filtration.

Durch die Desinfektion werden Mikroorganismen durch Abtötung oder Inaktivierung innerhalb von 30 Sekunden bei optimalen Gegebenheiten desinfiziert.

Durch eine gesicherte Beckenhydraulik wird gewährleistet, dass ein Desinfektionsmittel optimal verteilt wird, wozu eine gute Beckendurchströmung und ein gesicherter Austrag von Belastungsstoffen vorausgesetzt wird. Sofern diese Anforderungen nicht eingehalten werden, entspricht die Aufbereitung nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

6. Fazit aus hygienisch-medizinischer Sicht

Unter Zugrundelegung der Feststellungen von BT Plan GmbH und des Termines am 3.3.2008 im Bäderamt der Stadt Bonn kann festgestellt werden, dass derzeit durch eine unzureichende Aufbereitung eine ungesicherte Desinfektion und eine mangelhafte Beckenhydraulik die Anforderungen des Infektionsschutzgesetzes der DIN 19643 und den Empfehlungen des Umweltbundesamtes nicht eingehalten werden können.

Entsprechend § 37 Absatz 2 ist daher zu besorgen, dass eine Schädigung der menschlichen Gesundheit durch ein derartiges Badebeckenwasser insbesondere durch Krankheitserreger gegeben ist.

7. Empfehlungen

7.1. Empfehlungen aus hygienisch-medizinischer Sicht

Aus hygienisch-medizinischer Sicht kann der Betrieb des Bades ohne umfassende Sanierung entsprechend den Vorschlägen des von BT Plan GmbH, die auch vom Unterzeichner getragen werden, nicht empfohlen werden. Mit einer Infektionsgefährdung für die Badegäste ist ohne Sanierung zu rechnen.

Es wird daher dringend empfohlen, nach Prüfung der technischen Möglichkeiten eine umfassende Sanierung durchzuführen, um den Betrieb des Bades entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu ermöglichen.

Inwieweit eine Eröffnung in der kommenden Badesaison durch Sicherstellung von akuten sanitärtechnischen Maßnahmen auch aus hygienisch-medizinischer Sicht verantwortbar ist, wurde unter Berücksichtigung des vollständigen Gutachtens der BT Plan GmbH in einem Detailgespräch mit Vertretern der Stadt Bonn am 03.03.2008 erörtert.

Dabei wurde als Prämisse festgestellt, dass

- die Beckenhydraulik deutlich verbessert wird
- die Abführung des Oberflächenfilmes gewährleistet wird
- eine ausreichende Chlorkonzentration mit verbesserter Verteilung in allen Beckenteilen gewährleistet ist
- eine kurzfristige Optimierung der Filterleistung erzielbar ist
- eine hygienisch-mikrobiologische Überprüfung und optimale Kontrolle der sog. Hygiene-Hilfsparameter fortlaufend durchgeführt und bewertet wird
- die Besucherzahl den Gegebenheiten angepasst bzw. begrenzt wird.

Während des Termines beim Bäderamt der Stadt Bonn am 03.03.2008 wurde die Frage diskutiert, inwieweit diese Forderung zum Betreiben des Bades nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik noch in Vorbereitung der jetzigen Badesaison 2008 realisiert werden kann.

Seitens des technischen Gutachters wurde dabei darauf hingewiesen, dass

- mit dem Baubeginn unmittelbar begonnen werden müsse, um Behelfslösungen wie z. B. Verbesserungen der Beckendurchströmung und der Filterleistung zu erzielen
- die hierzu notwendigen Investitionen vor dem Hintergrund der Vielzahl der Mängel mit einem Kostenaufwand verbunden sind, die dem Investitionsaufwand einer Neuinstallation vergleichbar wäre
- Verletzungsrisiken für die Badegäste nicht ausgeschlossen werden könnten.

Nach intensiver Diskussion der Vor- und Nachteile unter Berücksichtigung der Sicherheits- und Kostenaspekte hatte sich während des Ortstermines auch der Unterzeichner dafür ausgesprochen, im Sinne einer nachhaltigen Lösung eine vollständige Sanierung des Melbbades durchzuführen mit dem Ziel, die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erfüllen.

Nur dann kann sicher gewährleistet werden, dass sowohl das Infektionsrisiko wie auch das Verletzungsrisiko und die möglichen Belastungen durch übrige chemisch-physikalische Risiken auf den allgemein akzeptierten Stand entsprechend den Empfehlungen des Umweltbundesamtes und des Infektionsschutzgesetzes gehalten werden können.

Ohne die Sicherstellung dieser Forderungen wird aus hygienisch-medizinischer Sicht unter Berücksichtigung des heutigen Kenntnisstandes die Eröffnung des Melbbades in dieser Saison nicht empfohlen.

7.2 Empfehlungen aus sozial- und städtehygienischer Sicht

Aufgrund des erheblichen Nutzens von Bädern für die körperliche Ertüchtigung als wichtigem Ziel der Gesundheitsförderung kommt der Erhaltung von Badeangeboten in den Kommunen erhebliche Bedeutung zu. Vor dem Hintergrund des zu erwartenden Klimawandels kann davon ausgegangen werden, dass auch mit Zunahme von Hitze- und Schönwetterperioden der Bedarf, schwimmen zu gehen insbesondere bei Kindern und Jugendlichen erhebliche Bedeutung gewinnt.

Die Erhaltung eines entsprechenden Bades bei der hohen Akzeptanz des Melbbades in der Bevölkerung ist aus sozial -und städtehygienischer Sicht lohnend.

Prof. Dr. med. M. Exner



Melbbad Bonn

Gutachterliche Stellungnahme zur Bewertung des Bestandes

Auftraggeber:

**Sport- und Bäderamt Bonn
Kurfürstenallee 2-3
53177 Bonn**

Stand:

18.03.2008

Kurzfassung / Ergebnisprotokoll

1 Grundlagen für die Bestandsaufnahmen

- Datenblätter Gebäudemanagement Bonn vom 19.12.2007
- Grundrisse und Schnitte der Becken und Aufbereitungsanlagen
- Bestandsaufnahme vom 16.01.2008 / Ortstermin

2 Bewertung der technischen Gebäudeausrüstung

2.1 Beckenhydraulik

Die Beckenhydraulik sämtlicher Becken entspricht nicht den Anforderungen der anerkannten Regelwerke der Technik (DIN 19643). Die gleichmäßige Verteilung des Reinwassers ist nicht gegeben. Erhebliche Teile der Überlaufrinne weisen durch Setzungserscheinungen einen Schiefstand auf. Die von den Badegästen eingetragenen Verunreinigungen (Haare, Talg, Fette, Kosmetikprodukte, Bakterien, Viren, Keime) können bei der bestehenden Beckenhydraulik nicht wirksam ausgetragen werden. Der tatsächliche Umwälzvolumenstrom beträgt nur rd. 40% des erforderlichen Sollwertes. Ein regelwerkskonformes Desinfektionsmitteldepot im Beckenwasser kann nicht sichergestellt werden. Verkeimungs- und Infektionsgefahr kann insbesondere an Tagen mit höherer Besucherfrequenz nicht ausgeschlossen werden.

2.2 Dimension der Filterbehälter und Aufbereitungsanlage

Die tatsächliche Dimension der Filteranlage beträgt nur rd. 30% der erforderlichen Sollwerte. Die tatsächliche Filtergeschwindigkeit überschreitet den zulässigen Maximalwert erheblich. Die Vorgaben der DIN 19605 für Filterbehälter werden nicht eingehalten. Die Konzeption und Dimensionierung der Aufbereitungsanlage entspricht nicht den Anforderungen für die vorhandenen Wasserflächen. Die Aufbereitungsanlage ist in der vorliegenden Form nicht sanierungsfähig und sollte komplett erneuert werden.

2.3 Desinfektionsanlage

Die Mess- und Regelanlage wurde hochwertig ausgeführt und ist weiter verwendbar. Die Desinfektion erfolgt mit Chlorgas. Die Leistungsfähigkeit der Desinfektionsanlage ist nicht auf einen normgerechten Umwälzvolumenstrom abgestimmt. Die Chlorgaswarnmeldung sollte an eine ständig besetzte Stelle weitergeleitet werden.

2.4 Heizungsanlage

Bei der Heizungsanlage handelt es sich um einen direkt befeuerten Schwimmbadwasserheizer. Die Anlage weist deutliche Korrosionserscheinungen auf. Die Dimensionierung ist nicht ausreichend, um bei niedrigen Außentemperaturen sämtliche Becken ausreichend zu temperieren.

3 Bewertung der Bausubstanz der Becken ohne Nebengebäude

Die Becken weisen einen dem Alter und der Nutzungsdauer entsprechenden schlechten Zustand auf. Die Defizite der Beckenhydraulik erfordern eine grundlegende Neukonstruktion der Überlaufrinne und Einströmöffnungen.

Die Ansaugöffnungen für Rohwasser entsprechen nicht den Anforderungen des Regelwerks 60.03 der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen. Hier besteht ein erhebliches Sicherheitsrisiko durch das Einsaugen von Haaren, etc.

4 Sanierungsempfehlung

Die Anforderungen an die Wasserqualität in Schwimm- und Badebecken werden fortlaufend an den aktuellen Stand der Technik angepasst (zuletzt Empfehlung des Umweltbundesamtes „Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung“ 9/2006).

Im Vergleich mit den aktuellen Anforderungen weist das Melbbad in Bonn insbesondere in folgenden Bereichen wesentliche Mängel auf:

- Beckenhydraulik
- Dimension der Filterbehälter und Aufbereitungsanlage
- Desinfektion
- Bausubstanz

Technisch wäre es möglich Verbesserungen durch folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Ergänzung von Einströmdüsen und Erneuerung der Beckenverrohrung
- Umstellung auf das Verfahren der Querdurchströmung,
- Nivellierung der Überlaufrinne der umlaufenden Rinne, z.B. durch Ergänzung einer Edelstahl-Handfasse,
- Aufstellung einer Filteranlage mit höherer Aufbereitungsleistung
- Ergänzung von Wasserspeichern

Die Umsetzung von Einzelmaßnahmen ist vor dem Hintergrund der Vielzahl der Mängel und die gegenseitigen Beeinflussung der Wasserqualität nicht sinnvoll. Die Umsetzung sämtlicher Maßnahmen ist in Bezug auf die Bauleistung und den Investitionsaufwand mit einer Neuinstallation vergleichbar.

Wir können nicht empfehlen, dass Melbbad ohne umfassende Sanierungsmaßnahmen weiter zu betreiben.

Aufgestellt, Essen, den 18.03.2008



(Dipl.-Ing. Stefan Mersmann)

Anlage:

- Grundlagenermittlung Wasseraufbereitung nach DIN 19643 (4/97)