Beilage

Mängelbeseitigung Delphinlagune
Bericht über den Stand der Maßnahmen an der Delphinlagune

1. Sachstand

Salzwasserbecken zur Tierhaltung sind nicht genormte Einzelstücke. Auf Grund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen lassen sich leider auch aus der Vielzahl gebauter Anlagen weltweit nur begrenzt Schlüsse ziehen – in keiner der Verwaltung bekannten Anlage verläuft der Betrieb langfristig ohne bauliche oder technische Eingriffe störungsfrei. Im Kern liegt dies an der Unverträglichkeit von Beton, Betonbewehrung, Salz (Chlorid) und den spezifischen Prozessen in den jeweiligen in der Regel künstlich erzeugten Salzwässern.

Im Jahr 2011 wurde in der Lagune Nürnberg festgestellt, dass durch eine undichte Fuge am oberen Kopf des Lagune-Beckens Salzwasser austrat und über eine Havarie-Leitung in ein angrenzendes Waldstück des Tiergartens floss. Durch Absenken des Wasserspiegels und Abdichtung des Versickerungsbeckens wurde dies unverzüglich abgestellt. Als Gutachter wurde der TÜV-Rheinland LGA Bautechnik hinzugezogen. In dessen Stellungnahme wird ein „eindeutiger Planungsfehler“ festgestellt. Zwischenzeitlich wurde hier gegen das Planungsbüro eine Feststellungsklage erhoben. Ergebnisse dazu liegen noch nicht vor.

Unabhängig davon wurde parallel festgestellt, dass Mängel nicht nur am Beckenkopf, sondern auch am Becken auftraten. Diese lassen auf nicht sachgerechte Ausführung einzelner Firmen schließen. In diesem Zusammenhang wurde 2012 ein selbständiges Beweissicherungsverfahren bei Gericht veranlasst, das insbesondere die Rohrdurchführungen vom Becken in das Technikgebäude zum Inhalt hatte. Durch Widersprüche bzw. Nachfragen der betroffenen Firmen liegt bis heute noch kein abschließendes Gutachten vor.

Nachdem augenscheinlich die Betonqualität auch in der Fläche der Becken und in den Technikbauten nicht den Erfordernissen entspricht, wurde hierfür ein zweites selbständiges Beweissicherungsverfahren veranlasst, um gegenüber den ausführenden Firmen entsprechende Rechtssicherheit zu erlangen. Auch hier liegt noch kein Gutachten vor.

Seitens der Verwaltung wurden darüber hinaus vielfältige Untersuchungen veranlasst, um die Ursache der unterschiedlichen Schäden zu erkennen. Um Proben aus den Becken nehmen zu können, musste u.a. bei jeder Probeentnahme der Tierschutz beachtet werden. D.h. sowohl der Tiergarten wie auch das Ordnungsamt waren zu beteiligen.

Entsprechend den gewonnenen Kenntnissen teilt sich nunmehr die nötige Mängelminimierung in zwei grundsätzliche Vorhaben: Zum einen ist eine Änderung der Entwässerung der Außenanlagen erforderlich, um den Wald dauerhaft vor Salzeintrag zu schützen, zum anderen sind die salzwasserbelasteten Bereiche der Becken und die Beckenkopffugen in Teilen umzugestalten und zu verbessern.

2. Zusätzliche Maßnahmen Entwässerung

Um die obengenannten kurzfristig realisierten Zwischenlösungen zur Vermeidung des Salzwasseraustritts dauerhaft abzulösen, beginnt im Oktober dieses Jahres im ersten Schritt die Umsetzung der Änderung der Entwässerung. Der Salzwasseraustritt wird aktuell durch den gesenkten Wasserspiegel in der Lagune vermieden. Das wird der Fall sein, bis der Beckenkopf saniert ist. Die Maßnahmen an der Entwässerung stellen zukünftig sicher, dass Salzwasser (egal welcher Herkunft) auch versehentlich den Wald nicht mehr erreichen kann. Lediglich bei einem Totalversagen der Lagune ist – so aber auch wasserrechtlich zulässig- ein Ableiten in den Wald vorstellbar.

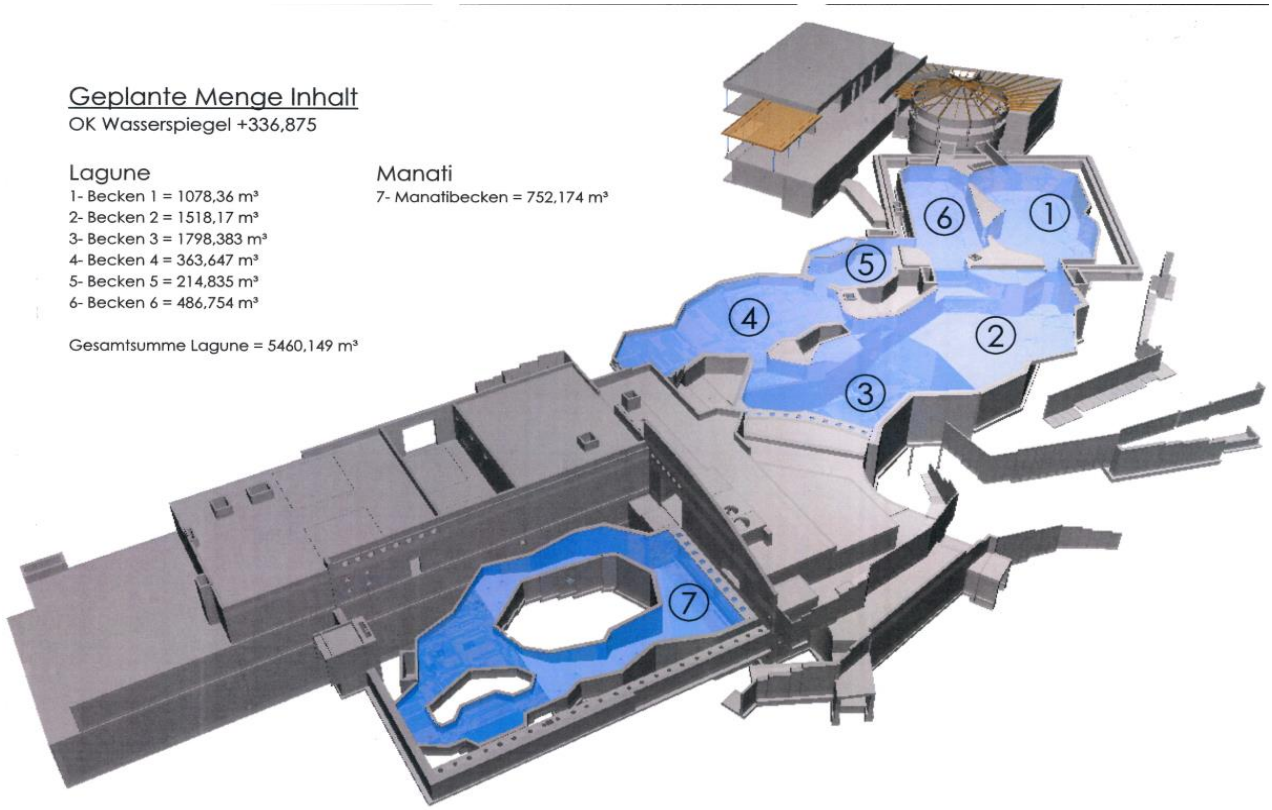
Zu unterscheiden sind hier folgende Teilprojekte:

a) Oberflächenwasser ohne Salzwasserbelastung
Hier handelt es sich um Oberflächenwasser aus dem **Areal Manati-Haus** (Dachwasser, Brunnenwasser und Regenwasser). Dies soll zukünftig vom restlichen Niederschlagswasser des Lagunenareals getrennt werden.
Die im Manati - Areal gemessenen Wasserwerte im Zeitraum 2012 bis 2017 erwiesen sich als unbelastet. Umweltfachlich war wichtig, dass der Wert des Chlorids 40 mg/l nicht überschreitet, um das Wasser in den Wald leiten zu dürfen (Vergleichswert: Trinkwasserverordnung 250 mg/l). Dieser Wert wurde mit den gemessenen Werten deutlich unterschritten. Daher kann das Oberflächenwasser weiterhin in der Fläche abgeführt werden. Die Versickerung erfolgt in einer neu zu gestaltenden Fläche aus Wasserbausteinen direkt in den bestehenden offenen Graben in die Waldfläche - das bisherige Versickerungsbecken wird somit rückgebaut.

b) Oberflächenwasser mit Salzbelastung
Das salzwasserbelastete Oberflächenwasser aus dem **Lagunenareal** wird über einen neu zu errichtenden Regenwasserkanal über Schächte an den öffentlichen Kanal angeschlossen. Um den bestehenden Kanal nicht zu überlasten, wurden bereits Flächen des Tiergartens, die versickerungsfähig waren, vom Kanal entkoppelt.
Der neue Kanal und die neuen Schächte (7B Anschlussschacht an die vorh. Schmutzwasserleitung DN 400 und 7C Ende der Havarieleitung 1) sind wegen der höheren Salzwasserbeständigkeit aus Kunststoff (PE). Gegen evtl. Auftrieb werden die Schächte im Sockelbereich mit Beton verfüllt. Im städtischen Kanalsystem sind die möglichen Salzmengen aus der Lagune gut verträglich.

c) Einbau einer zusätzlichen Sicherheitsstufe
Um eine mögliche Havarie in den Behältern der **Wasseraufbereitung** aufzufangen, sollte in einer ersten Planung ein Havarie - Rückhaltebecken mit 360 m³ errichtet werden. Diese Maßnahme hatte sich als sehr kostspielig erwiesen und würde zudem einen großen Eingriff in den naturgeschützten Bereich des Tiergartens hervorrufen. Durch eine zeitaufwändige, aber intensive und detailliertere Betrachtung konnte eine deutlich kostengünstigere Lösung gefunden werden. In der bereits jetzt nach Wasserhaushaltsgesetz doppelt abgesicherten Anlagentechnik soll durch eine zusätzlich übergeordnete Sicherheitsstufe ausgeschlossen werden, dass Salzwasser in die Umwelt gelangt. Bei der jetzt vorliegenden Planung konnten durch genaues Analysieren der örtlichen Umstände über einen langen Zeitraum deutliche Mehrausgaben vermieden werden.

3. Anpassung Becken und Ertüchtigung Beckenkopf in Bauabschnitten



Der zweite Maßnahmenblock, die Verbesserung des Beckenkopfes, die Sicherung der Rohrdurchführungen und die Verbesserung der Oberflächenqualität der Beckenwände, muss in drei Bauabschnitte unterteilt werden. Damit die Delphine sich nicht verletzten können und die Reinigung der Becken erleichtert wird, wird der beschädigte und oft sehr raue Beton mit einer mineralischen Schutzschicht versehen werden, die den mechanischen Angriffen durch die Reinigung und den chemischen Angriffen durch das Wasser standhält. Diese Beschichtung hat zudem die Funktion, den Beton dauerfeucht zu erhalten (um Korrosion zu vermindern, die auf Sauerstoff angewiesen ist) und gleichzeitig drückendes Wasser durch eine Kapillarschicht von der Armierung fernzuhalten, um den Eintrag von Salzen zu minimieren.

Geplant ist, zuerst das Becken 6 auszulassen und zu sanieren, danach das Becken 1. Diese beiden Becken schließen direkt an das alte Delphinarium an. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Tiere, die während der Sanierungszeit in das alte Delphinarium ausweichen, bei Bedarf immer durch eines dieser Verbindungsbecken (1 oder 6) in den Außenbereich schwimmen können. Gegebenenfalls muss hier kurzfristig auf die Belange der Tiere Rücksicht genommen werden, so dass sich der Ablauf dann verändern würde.

Im nächsten Bauabschnitt werden die Becken Nr. 2 - 5 saniert. Die aufwändigere Maßnahme betrifft das große Vorführbecken (2 und 3). Dieses muss zuvor noch abschließend untersucht werden. Wegen des hohen Salz- und Wasserverlustes soll dieses Becken nur einmal entleert werden und Untersuchungen und Sanierung nacheinander unter Berücksichtigung des Hintergrundwissens der bisher erworbenen

Erkenntnisse in den anderen Becken erfolgen. Es wird derzeit davon ausgegangen, dass hier mit keinen grundsätzlich neuen Erkenntnissen zu rechnen ist. Parallel zu den Untersuchungen erfolgt die Sanierung der Becken 4 und 5.
Die Maßnahmen zur Sanierung der Becken beinhalten die Ertüchtigung des jeweiligen Beckenkopfes, so dass kein Salzwasser mehr in die Umgebung gelangen kann. Des Weiteren werden Fugen und Rohrdurchführungen innerhalb der Becken u.a. mittels Injektionen in den Beton abgedichtet

Um die Funktion der Wasserreinigung während der Bauabschnitte aufrecht zu erhalten, kann es erforderlich sein, jeweils Teile der Anlagentechnik umzubauen. Gleichzeitig sollen Pumpen, Schieber, Stellmotoren, Ventile u.a. gewartet oder bei Erfordernis ausgetauscht werden. Diese außerhalb der Sanierungsmaßnahme sinnvollen und notwendigen Wartungsarbeiten müssen in den Ablauf integriert werden, ebenso wie eine Ertüchtigung der Beleuchtung und Beschallung des Lagunenareals.

Zeitbestimmend ist bei allen Teilprojekten das Wohl der Delphine.

4. Fazit und weitere Vorgehensweise

Die Standsicherheit der Lagune ist gemäß der Erkenntnis der bisherigen intensiven Untersuchungen durch mehrere Sachverständige gewährleistet. Sie wird auf die übliche Lebensdauer des Objekts mit Unterstützung durch visuelle Beobachtungen (Monitoring) sowie der routinemäßigen Vermessung möglicher Verformungen garantiert sein. Auch die Beobachtung der Wasserqualität und des Wasserstands werden bei der Bewertung der Standsicherheit berücksichtigt.

Durch das jetzt erarbeitete Konzept können gegenüber den bisherigen Planungen erhebliche Kosten eingespart werden, weil eine klassische Betonsanierung (Abtrag von Beton, ggf. Ertüchtigung der Bewehrung und Wiederaufbau) an statisch relevanten Stellen nur in geringem Maße erfolgen muss und nicht –wie anfangs angenommen- in der gesamten Fläche, was Lärm, Staub und Zeitaufwand vermindert.

In der Summe kann mit den nun vorgesehenen Schritten die fiskalische Lebenserwartung des Systems „Delphinlagune“ sichergestellt werden. Die notwendigen Nachbesserungen sind jedoch nach Überzeugung der Stadt Nürnberg und ihrer Gutachter auf Fehlplanungen (Beckenkopf) und mangelhafte Ausführung (Becken und Durchführungen) zurückzuführen, so dass die Kosten der nötigen Verbesserungen bei den jeweils verantwortlichen externen Partnern eingefordert werden. Nach Vorliegen der abschließenden Gutachten aus den Beweissicherungsverfahren werden entsprechende Gespräche mit den beteiligten Firmen geführt. Sollten diese Versuche einer gütlichen Einigung nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen, wird der Klageweg weiter bestritten werden.