

Wasser übt auf den Menschen seit je eine grosse Anziehungskraft aus. Kaum verwunderlich, wollen wir es auch in unseren urbanen Freiräumen in allen seinen Facetten erleben. Um befriedigende Ergebnisse zu erlangen, bedarf es aber eines fundierten Wissens und einer guten Zusammenarbeit zwischen Fachplanern und Unternehmern, wie die ILF-Fachtagung zeigte.

**Text:** Stephan Lenzinger, Landschaftsarchitekt HTL/FH, Allschwil  
**Bilder:** St. Lenzinger (3), Ulrich Hauri, Wasserversorgung Zürich (4)



Königshäuser setzten bereits vor Hunderten von Jahren Wasserspiele in ihren Parkanlagen ein. Schon damals kannte man verschiedene Effektformen.

## Wasserspiele – technische Umsetzung

Ob sich das Wasser durch unzählige Findlinge kraftvoll den Weg ins Tal sucht oder an überhängenden Moosen in feinen Fäden in die Tiefe träufelt, ob es als Welle an einem Felsen donnernd zerschellt oder als einzelner Tropfen klangvoll in eine stille Wasserfläche fällt – Wasser fasziniert den Menschen immer wieder. Mit beschwingter Leichtigkeit schafft die Natur unermüdlich neue «Wasserspiele» von beneidenswerter Eleganz. Bis Wasserspiele im urbanen Freiraum einen Platz mit ebensolcher Eleganz bespielen, braucht es umfangreiche fachmännische Planungs- und Installationsarbeiten. Erfüllt werden müssen nebst den Erwartungen des Publikums u. a. auch Anforderungen an Sicherheit und Wasserqualität.

### Wasserspiele entwerfen

Die Firma JML Water Feature Design mit Sitz in Barcelona ist auf das Design von Wasserspielen fokussiert. Von den über

400 weltweit von JML erschaffenen Wasserdesigns soll hier auf zwei Projekte näher eingegangen werden. Sie zeigen auf, dass sich Wasserspiele mit einer treffend gewählten Gestaltungsidee harmonisch in einen Kulturkreis und eine Umgebung einfügen lassen.

Für den Teddy Park in Jerusalem wünschte sich die Bauherrschaft ein pompöses Wasserspiel, wie wir es aus Städten wie Las Vegas in den USA kennen. Mit dieser Idee konnte sich Stéphane Llorca, Geschäftsleiter bei JML, gar nicht anfreunden. Für den geschichtsträchtigen und kulturell vielfältigen Ort suchte er nach einem verbindenden Element.

So beginnt das Projekt mit der Idee einer Kerze, die alle Menschen als Symbol des Friedens verstehen. Am Abend startet das Wasserspiel jeweils mit flackernden «Kerzen», die sich auf dem Fussboden vermehren. Im Rhythmus der Musik ent-



Nebelschwaden, erzeugt durch austretenden Wasserdampf, am Mirroir d'Eaux in Bordeaux.



Der Mirroir d'Eaux entzückt nicht nur durch den Effekt der Spiegelung sondern lädt auch zum Waten ein.

springen dem Lichtermeer tänzelnde Fontänen. Mit dem Einsatz von Wasser, Musik und weissem elektrischem Licht hat das Team um Llorca ein Projekt geschaffen, das die verschiedenen Weltbilder von Arabern, Juden und Christen vereint. Im Internet ist das Wasserspiel zu bewundern unter: [www.youtube.com/watch?v=OZK4nMrfPxc](http://www.youtube.com/watch?v=OZK4nMrfPxc).

Ein riesiger Parkplatz versperrte auf der Place de la Bourse den Bürgern von Bordeaux den Zugang zu den Ufern der Garonne. JML wollte die Stadt wieder mit dem Fluss verbinden. Als Input diente ein «Schauspiel» auf der Piazza San Marco in Venedig. Nach Regenfällen entstehen dort grossflächige Pfützen, in denen sich die Palazzi spiegeln. Beim Wasserspiel «Mirroir d'Eaux» in Bordeaux schießt Wasserdampf aus dem Boden und hüllt die Besucherinnen und Besucher in Nebelschwaden. Wenn die Nebelschwaden sich verzogen haben, überschwemmt Wasser den 105x26m grossen Platz, um den Himmel auf Erden zu spiegeln und alsbald wieder im Boden zu verschwinden.

#### Der Technikraum

Je spielerischer sich solche Projekte dem Publikum präsentieren, um so technischer ist die Ausstattung im Untergrund.

Hier befinden sich in Kellerräumen modernste Schaltzentralen, deren Platzbedarf nicht unterschätzt werden darf. Oft haben sie eine ähnliche Dimension wie die Fläche des Wasserspiels selbst und befinden sich bevorzugt direkt darunter.

Bei der Planung ist zu bedenken, dass nicht nur die Geräte viel Raum benötigen, sondern es sollte auch auf den Platzbe-

darf und die Zugänglichkeit geachtet werden, um die einzelnen Komponenten wie Wassertanks, Enthärtungs-, Pumpen- und Filteranlagen, Rohrleitungen und Armaturen unterhalten oder auswechseln zu können. Nicht zu vergessen ist die Anlieferung und Lagerung der Chemikalien und schliesslich dürfen die Computer nicht fehlen. Vollgepumpt mit komplexen mathematischen Formeln

#### Links

Die ILF-Tagung «Wasserspiele – Projektideen und technische Umsetzung» an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil Ende letzten Jahres zeigte mithilfe von fachspezifischen Referaten und Referenzbeispielen auf, wie durch gekonnte Planungen Wertsteigerungen erlangt werden können und welchen Problematiken bei der Erstellung von Wasserelementen ein besonderes Augenmerk geschenkt werden soll. Die Referenten und ihre Referate:

- Stéphane Llorca, Water Feature Design, Barcelona ([www.jmlwaterfeaturedesign.com](http://www.jmlwaterfeaturedesign.com)): Internationale Projekte – Wasserspiele vom Entwurf zur Umsetzung
- Daniel Häfele, Aqua Transform, Flawil ([www.aquatransform.ch](http://www.aquatransform.ch)): Technik der Schweizer Wasserspiele – Herausforderung für Gestalter und Betreiber
- Frank Eisele, WWS-Eisele Schwimmbad- und Wellnessanlagen ([www.wws-eisele.de](http://www.wws-eisele.de)): Wassertechnik und Pumpenanlagen
- Wolfgang Roeske, Roeske Verlag, Günzburg ([www.roeske-verlag.de](http://www.roeske-verlag.de)): Wasserqualität, Wasseraufbereitung und Wasserpflege
- Ulrich Hauri, Departement der Industriellen Betriebe, Zürich ([www.stadt-zuerich.ch/wasserversorgung](http://www.stadt-zuerich.ch/wasserversorgung)): Unterhalt von Wasserspielen und Brunnenanlagen
- Peter Vogt, peter vogt landschaftsarchitektur, Vaduz ([www.petervogt.com](http://www.petervogt.com)): Wasser in Sicht – Wahrnehmung des Wassers im öffentlichen Raum



Eine gute Zugänglichkeit gewährleistet eine optimale Anlieferung von Material und Ersatzteilen.



Jede Düse ist mit einem eigenen vom Computer gesteuerten Ventil verbunden.

steuern sie die Showeffekte sowie viele Belange rund um Wasserzufuhr und -qualität. Aufgrund der vielen technischen und elektronischen Instrumenten erstaunt es nicht, dass die Technikräume einwandfrei abgedichtet, entfeuchtet und gegen Korrosion geschützt werden müssen.

#### Herausforderungen im Wasserkreislauf

Der ganze Ablauf eines Wasserspiels wird auf dem Computer entwickelt. Unzählige Algorithmen steuern die Ventile bzw. Düsen an. Beim Wasserspiel auf dem Sechseläutenplatz in Zürich schiessen bis zu 260000l Wasser pro Stunde an die Oberfläche. Aufgrund der hohen Belastung der Armaturen und Automationssteuerung empfiehlt es sich, auf bekannte Industrieprodukte zu setzen.

Bei der Rückführung des Wassers hat man mit verschiedenen Rückständen zu kämpfen. Doppelmeter, Cola-Dosen und selbst Windeln finden den Weg durch Schlitzrinnen in die Auffangbecken, wo die Grobstoffe gefiltert werden, um die Pumpen bestmöglich zu schützen. Abscheidegitter, Skimmer oder die Anpassung der Schlitzgrößen können Abhilfe verschaffen.

Die Beschichtung der Tanks, das Filtern mit Sand und das Desinfizieren sind von grosser Bedeutung, damit die Auffangbecken nicht Brutstätte für Bakterien und Viren werden. Ergeben die Kontrollen keine Badewasserqualität, so sollte die Anlage automatisch gestoppt werden können.

#### Pumpenanlagen und Wassertechnik

Pumpen, die bei Wasserspielen für Filtration und Aufbereitung eingesetzt werden, sind identisch mit denen bei Schwimmbädern. Der Pumpenleistung gilt es ein besonderes Augenmerk zu schenken, ist sie doch neben der Gestaltung und Konstruktion des Wasseraustritts ein wichtiger Faktor, um das Wasser in die gewünschten Bahnen zu lenken.

Dabei müssen Pumpen verschiedenen Anforderungen (mechanische, thermische und chemische Belastung) gerecht werden. Um der mechanischen Belastung standzuhalten, muss das Gerät für Krafteinwirkungen wie Schwingungen oder für den Dauerbetrieb durch Umwälzungen ausgelegt sein. Korrosionsbeständigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber partikulären Belastungsstoffen gehören ebenfalls in dieses Kapitel. Zu den thermischen Belastungen zählen die sich ändernden Wasser- und

Aussentemperaturen. Nicht zu vergessen sind die chemischen Belastungen, denn das Rohwasser ist aufgrund des Chlorgehalts meist aggressiv. Letztlich muss sich eine Pumpe durch ihren internen Werkstoff hygienisch verhalten, geringe Geräuschemissionen und einen niedrigen elektrischen Leistungsbedarf aufweisen.

Eine Pumpe soll Wasser ansaugen und nicht Luft. Die Aussage scheint banal, ist aber in der Pumpentechnologie eine Herausforderung. Durch das Ansaugen entsteht in der Flüssigkeit ein komplexer Vorgang, den die Ingenieure als «Kavitation» umschreiben. Dabei entstehen sogenannte Flüssigkeitsstrahlen oder Mikrojets, die die Pumpe beschädigen, ihre Leistungskraft schwächen oder sie gar zerstören können. Hier spielt der NPSH-Wert eine wichtige Grösse, um das Saugverhalten des Fördergerätes zu beurteilen. Je niedriger dieser Wert, umso tiefer die Kavitationsneigung der Pumpe.

Wenn Wasser über Unlängen an Leitungen gefördert wird, entstehen Widerstände. Diese Reibungsverluste müssen mit (Pumpen-)Druck kompensiert werden. Tabellen geben Auskunft darüber, welche Einzelwiderstände bei einer bestimmten Fließgeschwindigkeit für eine entspre-



Der Luftdruckkompressor regelt mit den Steuerventilen das Wasserspiel an der Oberfläche.



Die richtige Pumpe lässt sich erst nach einer genauen Beurteilung aller Kräfte und Widerstände ermitteln.

chende Rohrleitung herrschen. Winkel-, Bogen-, T- oder Reduzierstücke bremsen ebenfalls. Es ist Aufgabe des Fachplaners die Druckverluste durchzurechnen, um die richtige Pumpenwahl zu treffen. Den Kräften, die durch die Wasserbewegung entstehen, muss eine stabile Befestigung der Leitungen und Geräte entgegengesetzt werden.

### Wichtige Indikatoren für die Wasserqualität

Bei Wasserspielen ist die Wasserqualität für die Funktionalität der Anlage von grosser Bedeutung. Folgende Parameter müssen für Wasseranlagen aller Art beachtet werden:

- Der pH-Wert ist für die Wasserpflege das Wichtigste. Ideal ist ein Wert zwischen 7 und 7,4. Ein höherer Wert führt zu Kalkausfällungen, Verklebungen im Filter und Trübungen des Wassers. Bei einem niedrigeren Wert besteht die Gefahr von Geruchsbelästigungen und Verkeimungen, da die Chlorzugaben weniger wirksam sind. Zudem kommt es zu Schleimhautreizungen und Korrosionen bei metall- und mörtelhaltigen (Fugen-) Werkstoffen. Durch die Zugabe von Natriumbicarbonaten steigt der pH-Wert wieder an. Oft nützt auch eine gute Bewegung, da CO<sub>2</sub> als saurer Bestandteil des

Wassers ausgetrieben wird. Mit Säurezugabe lässt sich der pH-Wert nach unten korrigieren.

- Ein hoher Chloridgehalt wirkt auf Beton und eisenhaltige Metalle zerstörend. Chloride können durch Gesteinsauswaschungen, durch den Kontakt mit Fäkalien, Abwasser und Düngemittel im Wasser vorkommen.

- Die Säurekapazität ist ein Mass für die Pufferkapazität des Wassers gegenüber Säuren und damit verantwortlich für die pH-Wert-Stabilität. So ändert sich der pH-Wert eines Wassers mit geringer Pufferkapazität durch Zugabe von Säuren oder Laugen viel stärker als bei Wasser mit einer hohen Pufferkapazität. Carbonat- und Hydrogencarbonate sind die Säurekapazität bestimmenden Wasserinhaltsstoffe. Harte Wasser haben die bessere Fähigkeit, eingetragene Stoffe zu neutralisieren als weiche Wasser.

- Die Carbonathärte besitzt wohl, wie oben beschrieben, die Fähigkeit, Säuren zu puffern und den pH-Wert zu stabilisieren. Dies gilt aber nur, solange das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht gewährleistet ist. Befindet sich im Wasser nicht mehr genügend freies Kohlendioxid, fällt Kalziumcarbonat (Kalk) an.

- Hohe Konzentrationen an Eisen und Mangan bewirken Verfärbungen an den Überlaufkanten.

- Sind Phosphate im Wasser übervertreten, verbessern sich die Bedingungen für Algen. Mit Sonneneinstrahlung und erhöhten Wassertemperaturen vermehren sie sich dann explosionsartig. Auch ein pH-Wert über 8 und hartes Wasser fördern das Algenwachstum. Wird der Wert von 0,035mg Phosphaten pro Liter unterschritten, wachsen keine Algen und Mikroorganismen mehr. Dies lässt sich durch die Entnahme von Stickstoff, bei gleichzeitiger Reduktion des Nährstoffeintrages ins Wassersystem erreichen. Mit dem Enthärten des Wassers und dem Senken des pH-Wertes lassen sich ebenfalls gute Resultate erreichen. Granite, Gneise, Basalte liefern weiches, Kalke und Sande hartes Wasser.

Mit einer Wasseranalyse lässt sich die Ursache einer allfälligen Störung des Gleichgewichts bestimmen und mit einer professionellen Wasserpflege können Gesundheitsrisiken und Bauschäden eliminiert werden.