

## Sanierung Münchner Freibäder mit Edelstahl Rostfrei



### **Edelstahl Rostfrei in Freibädern**

Die Anforderungen an Beckenanlagen in öffentlichen Bädern sind durch zahlreiche Richtlinien und Verordnungen festgelegt. Zu den gesetzlichen Bestimmungen in Bezug auf Hygiene und Sicherheit kommen der Wunsch des Betreibers nach größtmöglicher Wirtschaftlichkeit sowie die steigenden Ansprüche der Besucher. Da eine Vielzahl von älteren Bädern diesen Bedürfnissen nicht mehr genügt, ergibt sich in den letzten Jahren ein großer Sanierungsbedarf.

Der Einsatz von Edelstahl Rostfrei bietet hier eine ganze Reihe von Vorzügen. So sprechen beispielsweise die hervorragenden hygienischen Eigenschaften von Edelstahl Rostfrei für die Verwendung in Schwimmbadanlagen.

Darüber hinaus ermöglicht ein hoher Grad an Vorfertigung kurze Montagezeiten der Edelstahlbecken und damit eine schnelle, effiziente Sanierung. Alle notwendigen Einbauten und die von den Besuchern gewünschten „Attraktionen“ werden im gleichen Material ausgeführt. Verbunden mit der leichten Reinigung der durchgehenden, glatten Oberflächen und einem vergleichsweise geringen Wartungsaufwand gewährleistet Edelstahl Rostfrei hohe Wirtschaftlichkeit bei geringen Folgekosten.

Diese Vorteile überzeugten auch die Stadtwerke München als Betreiber der Freibäder. Seit über zehn Jahren setzen sie bei der Sanierung Edelstahl Rostfrei ein.

*Das Münchner Michaelibad nach der Modernisierung.*



### Das „Münchner Bäderkonzept“

In München begann die Entwicklung des städtischen Badewesens im Jahr 1858 mit der Eröffnung von zunächst zwei städtischen Freibädern. Als erstes städtisches Hallenbad folgte das Müller'sche Volksbad im Jahr 1901, ein noch heute gut erhaltenes Jugendstilbad. Im Zweiten Weltkrieg wurden fast alle Bäder schwer beschädigt. Nach dem Krieg folgte eine schrittweise Modernisierung und Wiedereröffnung. Während der Olympischen Spiele 1972 wurden einige Anlagen als Trainings- und offizielle Wettkampfstätten genutzt. Im Jahre 1991 beschloss der Münchner Stadtrat das „Münchner Bäderkonzept“, als Basis für eine umfassende Sanierung in den folgenden Jahren. Die bis dahin vorwiegend

*Allein im Jahr 2002 besuchten über eine Million Badegäste die Münchner Sommerbäder. Nach dem Umbau des Prinzregentenbades verdoppelten sich die Besucherzahlen trotz noch nicht abgeschlossener Bauarbeiten.*



*Neben verschiedenen Schwimmbecken locken die umgestalteten Freibäder mit zahlreichen „Attraktionen“ wie Wasserspeiern, Massagedüsen, Strömungskanälen sowie Rutschen und Sprunganlagen.*



sportorientierten Bäder sollten in moderne Familien- und Freizeitbäder umgewandelt werden, um dadurch die Attraktivität und Wirtschaftlichkeit zu steigern.

Die Umsetzung des Konzepts begann 1996. Seitdem wurden insgesamt zehn Bäder modernisiert, darunter vier Freibadanlagen. Zur Zeit wird das traditionsreiche Prinzregentenstadion einer umfassenden Erneuerung unterzogen. Die in den dreißiger Jahren des letzten Jahrhunderts im dichten städtischen Umfeld errichtete Anlage wird im Winter als Eislaufstadion und im Sommer als Freibad genutzt.

### Sanierung der Becken

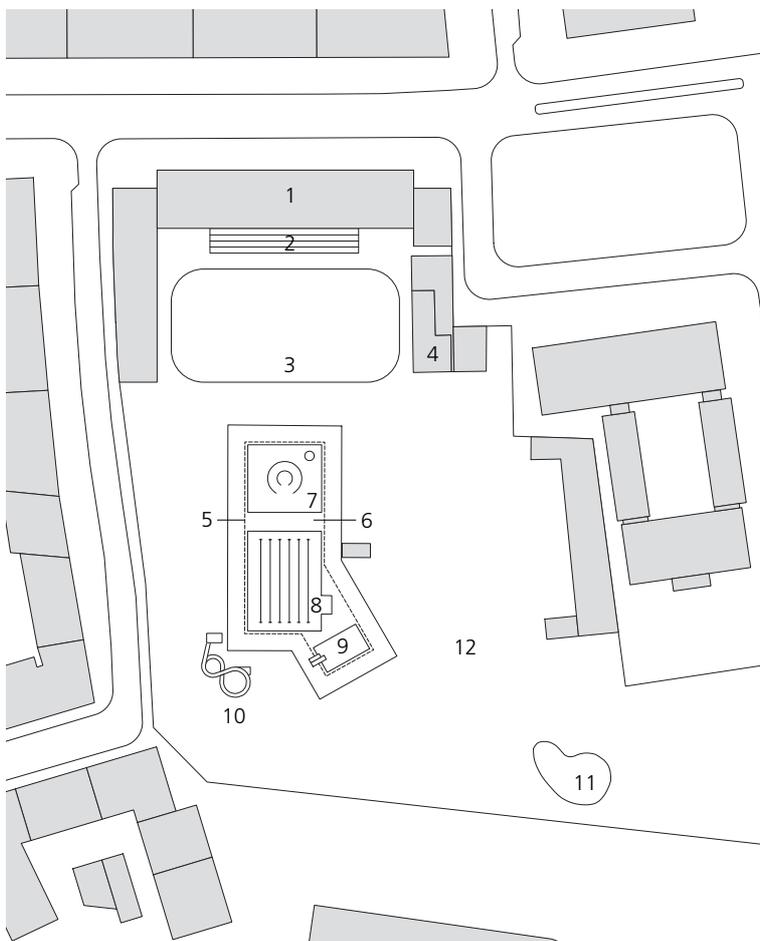
Bei der Modernisierung des Prinzregentenbades kamen geschweißte Konstruktionen aus Edelstahl Rostfrei zum Einsatz. Die Becken wurden dauerhaft dicht und korrosionsfest ausgekleidet, ohne dass die alte, teilweise schadhafte gewordene Beschichtung entfernt werden musste. In anderen Bädern wurden bestehende Auskleidungen aus Kunststoff durch Edelstahl Rostfrei ersetzt. Bei der Sanierung mußte zunächst der Beckenkopf des bestehenden Stahlbetonbeckens abgetragen werden, um Platz für die neuen, kastenförmigen Überlaufrippen aus 2,0 mm starken Edelstahlblech zu schaffen.



*Die neue Überlaufrinne sitzt auf der alten Betonwanne.*

Die alte Beckenform wurde durch neu eingezogene Trennwände aus Stahlbeton in drei einzelne Becken unterteilt. Vorgefertigte Wandauskleidungen mit einer Materialstärke von 2,0 mm und einer Länge bis zu 6,00 m wurden in die Becken eingesetzt. Nach der Befüllung übernimmt die vorhandene Beckenkonstruktion die Abstützung des eingebrachten Metallbeckens.

Die Beckenböden sind ebenfalls als Metall-



Lageplan des Prinzregentenstadions  
Maßstab 1:2000

- 1 Hauptgebäude
- 2 Tribüne
- 3 Eisfläche / Beach-Volley-Ball-Feld
- 4 Restaurantgebäude
- 5 alter Beckenumriss
- 6 Schwall- und Spülwasserbehälter
- 7 Erlebnisbecken mit Strömungskanal und Wasserpils
- 8 Schwimmerbecken
- 9 Becken mit Sprungturm
- 10 Großbrutsche
- 11 Kleinkinderbecken
- 12 Liegewiese



Die selbsttragenden Wände des Strömungskanals aus Edelstahl Rostfrei.

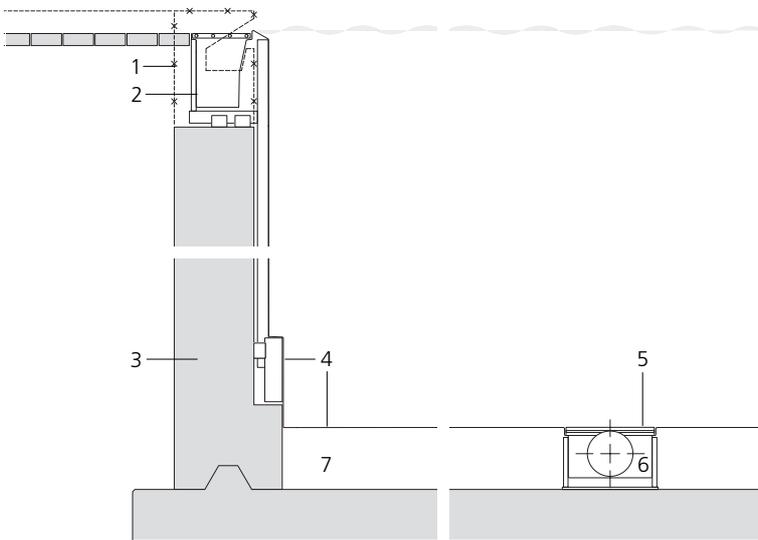


Die schwarzen Tauchstreifen auf dem Boden des Sportbeckens wurden elektrolytisch auf die Tafeln aufgebracht.

haut ausgebildet. Die nur 1,5 mm starken Edelstahlbleche geben die Kräfte flächig auf den Untergrund, ein Kiesbett mit Sand-Oberschicht, ab.

Bis zu einer Wassertiefe von ca. 2,00 m können Wandelemente aus Edelstahl Rostfrei auch als selbsttragende Konstruktion ausgeführt werden. Eine Wandstärke von 2,5 mm auf einer rückseitigen Versteifungskonstruktion bildet den freistehenden Beckeneinbau.

Beim Schweißen der Edelstahlkonstruktionen kommt es im Bereich der Schweißnähte zu Anlauffarben. Um spätere Korrosion zu verhindern, muss eine Beizbehandlung durchgeführt werden. Sie stellt eine metallisch reine Oberfläche her, so dass sich die Passivschicht auf der Edelstahloberfläche selbsttätig wieder aufbauen kann.



Schemaschnitt Maßstab 1:50

- 1 Abbruch Beckenkopf
- 2 Überlaufrinne (Wasserablauf)  
Edelstahl Rostfrei 1.4404, 2,0 mm,  
mit Kunststoff-Abdeckrost
- 3 Bestandsbecken aus Stahlbeton
- 4 Beckenauskleidung mit integrierter  
Trittstufe, Edelstahl Rostfrei 1.4404,  
2 mm (Wand) und 1,5 mm (Boden)
- 5 Abdeckung mit Einströmdüsen
- 6 Bodenkanal (Wasserzufuhr)
- 7 Kiesschüttung auf Bestandsboden

*Vor dem Einbau des neuen Beckenbodens ist die Edelstahlverrohrung der Beckenhydraulik gut sichtbar.*



*Die nur 1,5 mm starken Bahnen des Beckenbodens werden auf einer Sandschicht verlegt.*



Die Dichtheit der gesamten Konstruktion wurde durch Wasserfüllung über einen Zeitraum von fünf Tagen geprüft. Im Anschluss an diese Erstbefüllung mußte die Anlage in einem Färbeversuch die volle Funktionsfähigkeit der Beckenhydraulik beweisen. Die Bauarbeiten an den Freibecken im Prinzregentenstadion konnten bei parallel laufendem Eisbetrieb in der Wintersaison 2001/2002 ausgeführt werden. So konnte durch die Verwendung von Edelstahl Rostfrei, der sich auch bei niedrigen Temperaturen leicht verarbeiten lässt, der Betriebsstillstand des Freibades von November bis April zum Umbau genutzt werden. Rechtzeitig zum Start der Badesaison 2002 standen die Anlagen den Besuchern in neuer Gestalt wieder zur Verfügung.



*Die Düsen des Strömungskanals sind in die Beckenwand integriert.*



*Das vorhandene geflieste Stahlbetonbecken wurde durch neu eingezogene Wände in drei verschiedene Becken unterteilt.*

### Werkstoffauswahl

Aus hygienischen Gründen muss das Wasser in allen öffentlichen Schwimm- und Badebecken aufbereitet werden. Meistens ist neben der Sanierung der Einbau einer neuen Badewassertechnik zur Aufbereitung des Wassers notwendig. Die Wasserführung erfolgt im vertikalen Mischsystem. Dabei wird das Wasser über Einströmdüsen in Bodenkanälen eingeleitet und zu 100% über die Überlaufrinnen in den Schwallwasserbehälter zurückgeführt. Durch die bei diesem System auftretende intensive und schnelle Durchmischung können die Desinfektionsmittel niedrig dosiert werden.

Obwohl die Becken in den Freibädern generell mit Trinkwasser gefüllt werden, das einen niedrigen Gehalt an Chloridionen aufweist, können die Werte zwischen 200 bis 500 mg/l liegen, da das Wasser unter dem Gesichtspunkt der Wassereinsparung im Kreislauf geführt wird. Die Wassertemperatur liegt in den unterschiedlichen Becken etwa zwischen 26 und 32 Grad Celsius. Durch höhere Temperaturen wird die chemische Aggressivität noch verstärkt.



*Über die Überlaufrinnen wird das Beckenwasser in den Schwallwasserbehälter zurückgeführt.*



Aufgrund dieser korrosiven Beanspruchung wird der Werkstoff 1.4404 (ca. 17% Chrom, 12% Nickel, 2% Molybdän) eingesetzt. Auch Bauteile, die nur zeitweise Kontakt mit dem Beckenwasser haben, sind so vor möglicher Korrosion durch das chlorhaltige Wasser geschützt.

*Die Zufuhr des aufbereiteten Wassers erfolgt über Einströmdüsen in den Bodenkanälen.*



*Hohe Luft- und Wassertemperaturen können zusammen mit ständiger Wasserbewegung auch im Freibad den Chloridgehalt in Beckennähe erhöhen.*

### „Attraktionen“ aus Edelstahl Rostfrei

Im Zuge der Sanierung und Modernisierung werden die Münchner Bäder mit zahlreichen Attraktionen ausgestattet – aus den früheren Nichtschwimmerbereichen werden Erlebnisbecken. Hier erweist sich Edelstahl Rostfrei als idealer Werkstoff, da alle Einbauten, wie Wasserspeier, Strömungskanäle, Massagedüsen und Sprunganlagen mit der Beckenkonstruktion und der Technik eine Einheit bilden.

Bei der Konstruktion von Rutschen kommt Edelstahl Rostfrei als gerundetes Blech zum Einsatz. Die werkseitig geschliffenen Segmente werden miteinander verschweißt, ein Edelstahl-Abschlussrohr deckt die offenen Blechkanten der Wangen des Rutschtroges ab und steift die Konstruktion aus.

Rutschen sind in Bezug auf Korrosionsbeständigkeit unproblematisch, da die Innenfläche der Rutschwanne ständig mit Wasser



durchspült und von den Benutzern blank poliert wird. Auch gegen mechanischen Verschleiß sind die Rutschflächen beständig. Die Außenseiten können vom Wasser unregelmäßig benetzt werden. Eine farbige Beschichtung verhindert hier, dass Schlieren und Beläge auf dem Blech sichtbar werden und reduziert den Pflegeaufwand.

*Im Erlebnisbecken sind die Vorteile von Edelstahl Rostfrei offensichtlich: ein Material für alle Einsatzzwecke.*





*Die Edelstahlrutsche stellt nach der Montage ein homogenes, in Rutschrichtung gleichförmiges Profil ohne spürbare Fugen dar.*



*Die tragende Konstruktion des Sprungturms ist vollständig aus Edelstahl Rostfrei-Profilen gefertigt.*

### Reinigung und Unterhalt

Während der Badesaison werden im täglichen Betrieb laufend Verschmutzungen aus der Umgebung und von den Badegästen selbst in die Becken eingebracht. Fein verteilt werden sie über das Wasser der Aufbereitungsanlage zugeführt, ein Teil jedoch bleibt im Becken und kann sich dort an Wänden und Boden absetzen. An den vollflächig geschlossenen Edelstahloberflächen können sich diese Schmutzpartikel nicht

dauerhaft festsetzen. Auch Algen, deren Bildung sich selbst bei optimaler Wasseraufbereitung im Freibecken nicht vollständig vermeiden lässt, können sich, anders als in gefliesten Becken mit ihrem hohen Fugenteil, nicht anlagern.

Auf Bauteilen aus Edelstahl Rostfrei, die nicht ständig umspült werden, führt das wiederholte Antrocknen von Schwimmbadwasser zu Ablagerungen und zur Anreicherung von Chloriden. Durch regelmäßige Unterhaltsreinigung, hauptsächlich mit phosphorsäurehaltigen Mitteln, werden diese Bauteile vor Korrosion geschützt. Salzsäurehaltige Reinigungsmittel sind ungeeignet, da sie Korrosion verursachen und zu Verfärbungen führen.

Nach Ende der Freibadsaison wird der Wasserspiegel etwas abgesenkt, um die im Winter anfallende Niederschlagsmenge aufnehmen zu können. Außerdem wird dem Badewasser



*Spritzwasser führt auf Edelstahl Rostfrei zu Ablagerungen und Anreicherung von Chloriden. Regelmäßige Unterhaltsreinigung schützt diese Bauteile vor Korrosion.*





*Für die Überwinterung von Schwimmbecken aus Edelstahl Rostfrei müssen keine besonderen Maßnahmen getroffen werden.*



*Die Erdwärme reicht aus, um das Anfrieren des Eises an der Beckenwand zu verhindern.*

ein Überwinterungsmittel zugesetzt, das die Ablagerung von Kalk in den Becken verhindert. Ein aufwendiger Schutz durch Einbringen von Eisdruckpolstern entfällt. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass selbst bei extrem tiefen Temperaturen die aufsteigende Erdwärme ausreicht, um das Anfrieren des Eises an der Beckenwand zu vermeiden.

Die nach der Winterpause jährlich vorzunehmenden Unterhaltsmaßnahmen bei entleertem Becken beschränken sich auf die Grundreinigung und die Revision der Wassereinströmrinnen im Beckenboden. Grundreiner zur intensiven Reinigung zeichnen sich durch eine höhere Schmutzlösekraft, aber auch durch höhere Materialaggressivität aus. Der Reinigungsmittelverbrauch ist vergleichsweise gering – mit der Folge verringerter Kosten bei gleichzeitig verminderter Umweltbelastung.

Die Erfahrungen aus der Sanierung der Münchner Bäder zeigen, dass Edelstahlbecken auch als Freianlage in ihrem Langzeitverhalten problemlos sind. Das Material ist keiner erkennbaren Alterserscheinung unterworfen. Die jährlichen Kosten für den technischen und baulichen Unterhalt bzw. die

Instandsetzung sind im Gegensatz zu Stahlbetonbecken mit keramischer Auskleidung vergleichsweise gering. Durch die hohe Elastizität des Werkstoffs zeigen sich Edelstahlbecken als weitgehend unempfindlich gegen Setzungen und Temperaturschwankungen.



*Im Rahmen der jährlichen Unterhaltsmaßnahmen werden die elementierten Abdeckungen der Wassereinströmrinnen entfernt.*



*Die Badegäste profitieren von den hervorragenden hygienischen Eigenschaften von Edelstahl Rostfrei.*

*Das Wasser in den Becken aus Edelstahl Rostfrei erscheint durch die Lichtbrechung in frischen, blauen Farbtönen.*



Euro Inox  
Diamant Building, Bd. A. Reyers 80,  
1030 Brüssel, Belgien  
Tel. +32 2 706 82 67  
Fax +32 2 706 82 69  
E-mail [info@euro-inox.org](mailto:info@euro-inox.org)  
Internet [www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org)

Bauherr: Stadtwerke München – Badebetriebe,  
vertreten durch SWM Facility Management  
Text und Layout: circa drei, München  
Photos: IGK, München (S.3, 4 links, 5, 10 unten)  
Reiner + Weber, München (S.4 rechts, 5 unten)  
Martina Helzel, München