

# Ungererbad München



Luftaufnahme Ungererbad in München

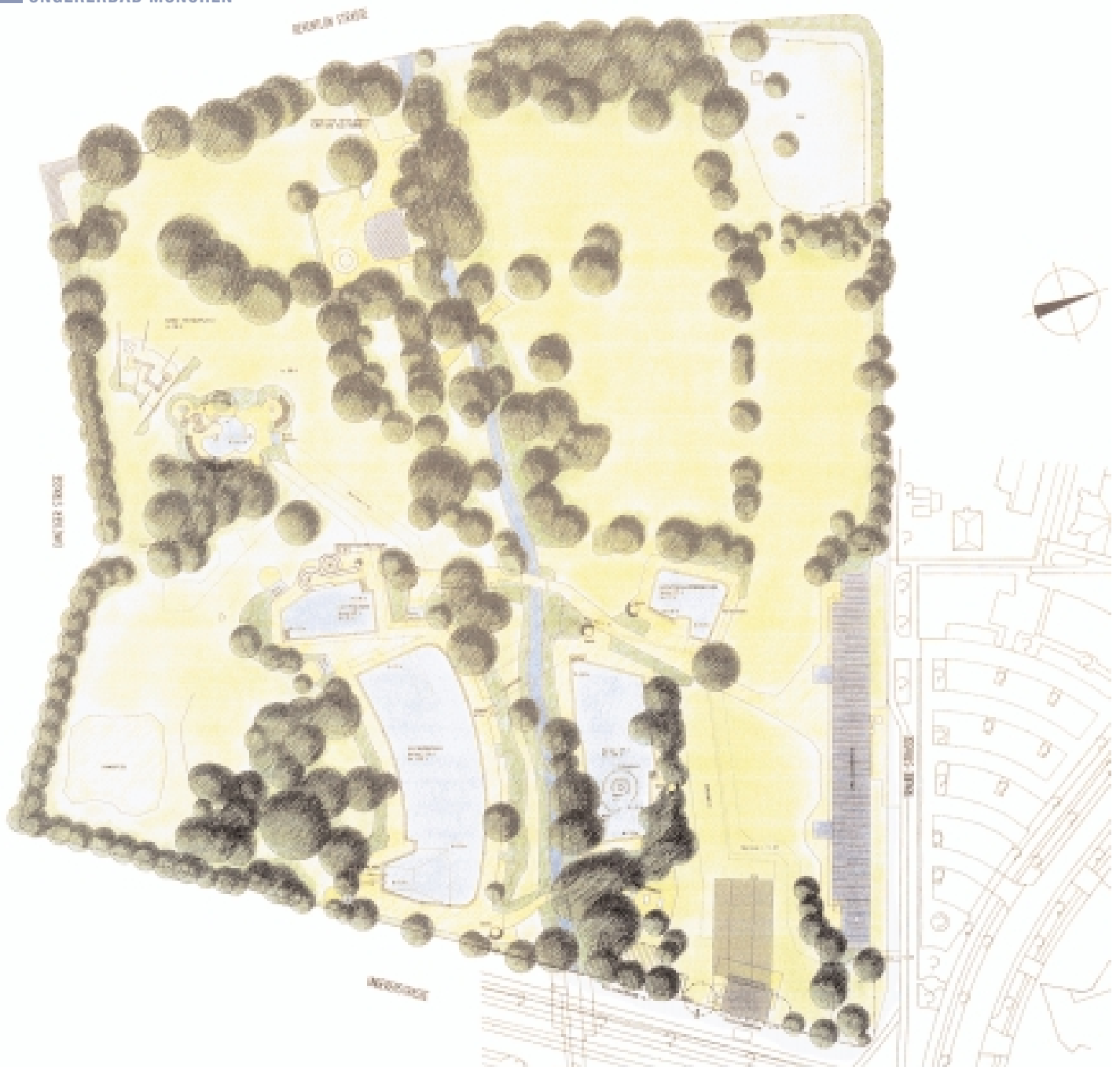
Bauherr: Stadtwerke München GmbH, R. Mock, Leiter der Badebetriebe; Projektleitung: Stadtwerke München GmbH, Bereich Hochbau, L. Mayer mit mit B.Tarnosky, G.Steiniger; Architekt: Schmidt Schickentanz und Partner GmbH, München; Statik: Mayr+Ludescher, München;Haustechnik: B. Kannewischer, Ingenieurbüro, Baden-Baden; Elektro: Ebert Ingenieure München;

## 1. Bericht des Architekten

Das Ungerer Freibad hat eine lange Tradition. Es entstand um die Jahrhundertwende an der Ungererstraße in Form eines Naturbades. Es wurde aus dem Würmkanal gespeist, an dem auch noch andere Münchner Bäder liegen wie das Dantebad und

das Georgenschwaigbad. Nach mehrfachen Umgestaltungen der Badeanstalt mit ursprünglich getrennten Bereichen für Frauen, Männer und Jugendliche entstand das beliebte Familienbad in seiner heutigen Erscheinungsform. Kennzeichnend für das Ungererbad sind die Wiesenanger und der alte, schattenspendende Baumbe-

stand, wodurch der parkartige Charakter entsteht. Darin eingebettet, liegen nördlich und südlich des Würmkanals die großen Schwimmbecken mit den alten Namen Mariensee, Kaiserbecken und Luitpoldsee sowie das Nichtschwimmerbecken für Kinder – insgesamt ca. 4 100 m<sup>2</sup> Wasserfläche. Seine Beliebtheit und die Bedeutung des Ungererbades für die Münchener, besonders für die Schwabinger Bürger, läßt sich an den beeindruckenden Besucherzahlen ablesen. Das Schwimmbad und seine Wassertechnik waren in die Jah-



re gekommen. Durch die üblichen jährlichen Wartungsarbeiten waren die Anforderungen an Wasserqualität und Wirtschaftlichkeit nicht mehr zu erreichen. Die Becken bestanden aus betonierten Körpern unterschiedlichen Alters aus den 50er und 60er Jahren und waren ursprünglich mit einem dichtenden Anstrich beschichtet. Die später ausgeführte zusätzliche Auskleidung mit PVC-Folie war sanierungsbedürftig. Der Wasserspiegel lag ca. 25 cm unter dem Niveau des Beckenumgangs, dessen Ränder zum Becken hin mit überragenden Betonformsteinen gebildet waren. Die Umgangsflächen selbst waren, vielfach ausgebessert, asphaltiert. Im südlichen Bereich fristete ein bescheidener

Kinderspielbereich mit kleinem Wasserbecken und einem Sandplatz im Schatten einer Eichengruppe sein Dasein.

Eine Generalsanierung bzw. Erneuerung der gesamten Anlage war unumgänglich. Dabei waren zwei Prämissen richtungweisend für die gesamte Planung der Maßnahmen und ihre Durchführung:

- unabdingbarer Schutz des Baumbestandes und weitgehender Erhalt der Grünflächen.
- Realisierung der gesamten Baumaßnahme ohne Beeinträchtigung des Badebetriebes und ohne Verlust einer Badesaison. Das Sanierungsprogramm des Ungererbades bestand aus folgenden Einzel-

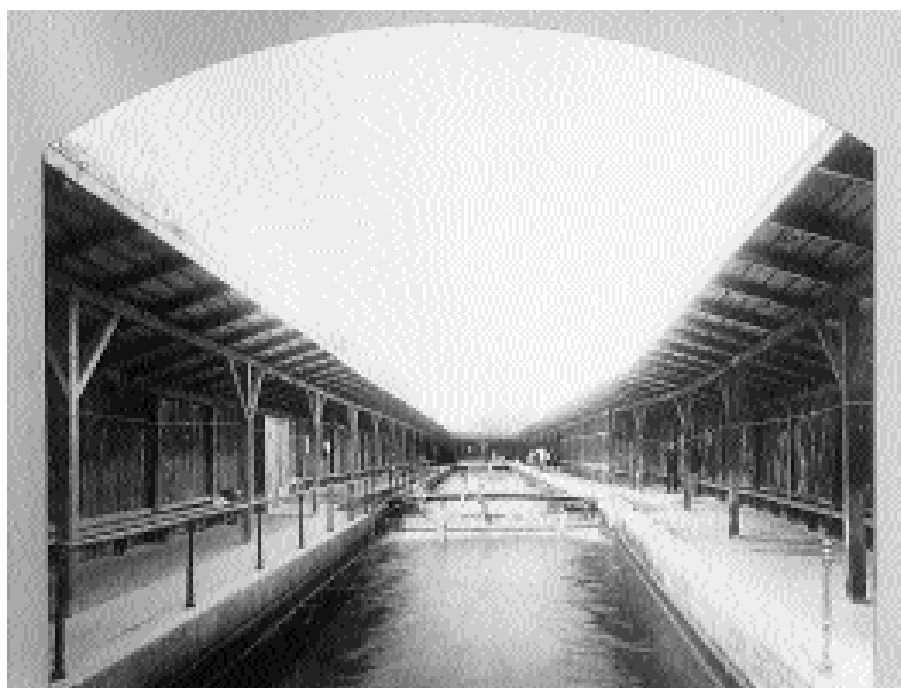
maßnahmen:

- Erneuerung der Badewassertechnik, Sanierung bzw. Teilerneuerung der gesamten Sanitärinstallation
- Errichtung eines Neubaus für die technischen Anlagen sowie Schwall- und Spülwasserbehälter, Chemikalienräume
- Sanierung der Schwimmbecken mit neuer Auskleidung und Neugestaltung der Beckenumgänge
- Wasserattraktionen wie Strömungskanal, Wasserfall und Wasserpilz mit Sitzbank im Mariensee und Großwasserrutsche im Luitpoldsee
- Neuerrichtung eines Wasser- und Sandspielbereichs für Kinder und Kleinkinder sowie eines Beach-Volleyball-Platzes.

Die Forderung nach möglichst geringem Eingriff in den Baumbestand und die Grünflächen bestimmte von Beginn an die Planung. Unter diesen Voraussetzungen war als erstes der Standort der Technikzentrale festzulegen, ein Gebäudevolumen von ca. 600 m<sup>2</sup> Grundfläche und ca. 5 m lichter Höhe. Dazu addierten sich noch Schwall- und Spülwasserkammern von insgesamt 800 m<sup>2</sup>, die unmittelbar an der Technikzentrale anbinden. Der Standort mußte trotz Rücksichtnahme auf die Grünbereiche und die Baumgruppen eine günstige Führung der Leitungstrassen der Badewassertechnik ermöglichen und darüber hinaus den betrieblichen Anforderungen genügen. Dabei mußte berücksichtigt werden, daß sich in der Nähe des Technikgebäudes Rohrgrabendimensionen von bis zu 7,5 m Sohlbreite bei ca. 3,5 m Tiefe ergeben, in denen Leitungen, teils in 3 Lagen an Pipelines erinnernd, verlegt werden mußten. Die Abwägung der möglichen Standorte ergab, das Filtergebäude im nördlichen Bereich des Badgrundstückes an der Ungererstraße unterirdisch anzuordnen mit einem kleinen oberirdischen Bauvolumen für die Chemikalienräume sowie für den Trafo- und Mittelspannungsraum. Somit blieb der Liegebereich vor dem bestehenden Umkleidegebäude aus den 50er Jahren ungestört. Die Rohrtrassen wurden weitgehend zusammengefaßt und jeweils nur an die Schmalseite der Becken geführt, um den Eingriff in die Grünbereiche gering zu halten. Ein zusätzliches Erschwernis für die Planung der Badewasserleitungen stellte die Unterquerung des Wärmekanal dar, weil dadurch die Höhenlage der gesamte Rohrtrasse bestimmt wurde. Doch nicht allein die Lage des Technikgebäudes und die Führung der Rohrtrassen im Badgelände mußten planerisch bestimmt werden. Für die Durchführung der Arbeiten im Gelände waren ebenso sorgfältig die Zufahrtswege zu den einzelnen Orten des Geschehens sowie die Baustraßen im Badgelände festzulegen, einschließlich einer provisorischen Baubrücke über den Wärmekanal. Zudem waren Lagerflächen für Oberboden und Kies auf der Baustelle auszuweisen – eine Bilanz zwischen erforderlichen Mengen für Wiederverfüllung der Rohrgräben und des Gebäudes und der dafür benötigten Flächen. Die Arbeiten der Gesamtmaßnahme wurden schließlich in zwei Abschnitten durchgeführt. Im März 1997 begannen die Verbauarbeiten für das

Technikgebäude an der Ungererstraße. Die Lage des Gebäudes ermöglichte es, die Baustelle vom Badgelände so abzugrenzen, daß der Mitte Mai beginnende Badebetrieb weitgehend ungestört ablaufen konnte. Die Rohrbauarbeiten an diesem Gebäude waren bis zum Schluß der Badesaison Mitte September im wesentlichen abgeschlossen, der „große Angriff“ auf das Gesamtgelände konnte beginnen. Die Planung der Beckensanierung hatte unter Abwägung der wirtschaftlichen, unterhaltsrelevanten und terminlichen Gesichtspunkte eine Ausführung als Edel-

stahlauskleidung ergeben. Die Entscheidung zu Edelstahlbecken in den Beton-Bestandsbecken bringt zudem Vorteile bei der Ausführung der Arbeiten in der Winterperiode gegenüber alternativ möglichen Ausführungsvarianten, wie z. B. Folienauskleidung mit Fliesenbeckenkopf. Beckenwandteile mit angeformter Überlaufrinne aus Edelstahl können auch bei Minustemperaturen montiert werden. Für das Ungererbad wurden die Wand und Überlaufrinnendetails in bezug auf die Bestandsbecken unterschiedlich gelöst. Zwar war vorgesehen, die Wasserflächen der einzel-



**Ungererbad ca. 1890**

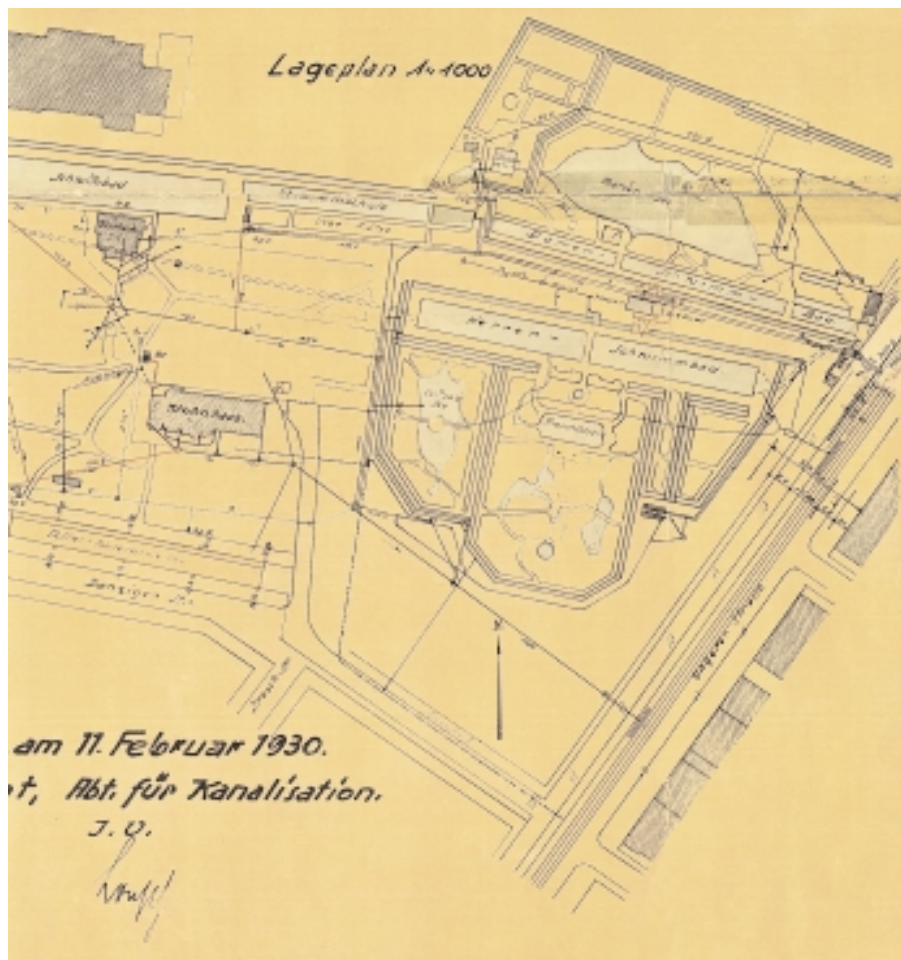
nen Becken zu erhalten, bei den großen Becken Mariensee und Kaiserbecken jedoch wurden die Überlaufrinnen innenseitig vor die Betonbeckenwände gesetzt, die geringfügige Wasserflächenreduzierung wurde in Kauf genommen. Grund dafür waren die immensen Rinnenquerschnitte,

die wegen der Anbindung der Schwallwasserrücklaufleitungen an nur zwei Punkten der Beckenschmalseite einen Querschnitt bis zu 800/400 mm aufweisen. Wären diese Rinnenquerschnitte auf die Bestandswände gesetzt worden, hätte dies einen Abbruch der Betonbeckenwände in großem Umfang bedeutet. Zudem wären rund um die Becken tiefe Arbeits-

räume für das Betonschneiden, Abtransportieren und die Wiedermontage der neuen Beckenwände erforderlich geworden. Neben den hohen zusätzlichen Kosten verboten sich diese Arbeiten wegen der Baumkronen- und damit Wurzelbereiche der an den Becken stehenden Bäume. Durch den ursprünglich tief liegenden Wasserspiegel der Becken konnten mit einer geringfügigen Anhebung des Beckenumgangsniveaus die Wassertiefe erhalten und gleichzeitig die nötige Höhe zwischen Betonbeckenboden des Bestandes und dem neuen Edelstahlboden für die Einströmkanäle des Reinwassers geschaffen werden. Die Abstände der Bodeneinströmkanäle wurden ausschließlich nach technischen, beckenhydraulischen Gesichtspunkten gewählt, da hier keine Wettkampfbedingungen einzuhalten waren.

Die Attraktionen im Mariensee-Strömungskanal, Wasserpilz, Wasserfall – wurden so in das Becken gesetzt, daß die ursprüngliche Beckenform davon nicht berührt wird. Ebenso ist die Großwasserrutsche am Luitpoldsee hinzugefügt, ohne daß das Becken verändert werden mußte. Lediglich der Beckenumgang wurde an die neue Situation angepaßt. Dies jedoch bedeutete keinen zusätzlichen Aufwand, da die Beckenumgänge gänzlich neu überplant und mit einem Betonsteinpflaster ausgeführt wurden. Die Wahl fiel hier auf ein relativ kleines Format von 20/20 cm mit Abfassung, um die Gefällesituationen zu bewältigen und um mögliche Unfallgefahr durch scharfe Kanten zu vermeiden. Ein tristes Betongrau wird vermieden durch hellen Natursteinvorsatz und Einsprengung farbiger Steine in der Fläche des Pflasters. Die Gestaltung des Kinderbereiches unterscheidet sich grundsätzlich von der Wirkung der mit Edelstahl ausgekleideten Schwimmbecken. Es sollte eine Wasserspiellandschaft entstehen, die dem natürlichen Spieltrieb der Kinder entgegenkommt. Zu weichen Formen modellierte Pflasterbereiche mit fußfreudlichem, rotbuntem Porphy, der trotzdem ausreichende Rutschsicherheit bietet, bestimmen das Gesamtbild. In dieser Landschaft eingeformt sind ein Quelhügel mit Wasserlauf, der zu zwei Wasserflächen mit unterschiedlichem Niveau und Wassertiefe fließt. Akzentuiert und farblich kontrastiert wird diese Landschaft durch Formteile aus hellem Granit mit unterschiedlicher Oberflächenbehandlung. Steinrutsche, Wasser-

**Ungererbad um 1890**





**Kinderplischbecken Ungerbad mit Kleinkinderrutsche und Schläunden als Anschluß für die Rücklaufleitung**

wehr und Schläunde sind damit gestaltet. Ein abseits gelegenes kleines Becken für Kleinstkinder ergänzt das Programm. Liegeflächen aus Holz und Sitzgelegenheiten runden es ab. Durch Abpflanzungen getrennt davon, liegt der neue Sand-Matsch-Platz mit Wasserpumpe und -rinne sowie einem neuen Spielhaus. Der terminliche Ablauf der Arbeiten ab Mitte September 1997 stellt sich folgendermaßen dar: Die Baustraßen werden angelegt, vom Gartenarchitekten die entsprechenden Baum- und Vegetationsschutzzäune eingemessen und von der UNB abgenommen, danach die Humus-Kies- und Materiallagerflächen angelegt. Gleichzeitig laufen die Erdarbeiten für die Kinderbeckenbereiche – dort sind umfangreiche Fundamente eines an dieser Stelle existierenden Gebäudes abzubauen, der Boden ist auszutauschen. Daneben haben die vorbereitenden Maßnahmen für die Edelstahlaußenkleidung begonnen. Die Folienbeläge werden entfernt, Betonschnitte und -bohrungen an den Bestandswänden durchgeführt. Die Baustraßenbrücke über den Wärmekanal wird erstellt. Die wenn auch eingeschränkte Beweglichkeit des Verkehrs aus der Baustelle ist damit gesi-



**Kinderplischbecken im Bau**



### **Luitpoldsee mit Blick auf die Wasserrutsche**

chert, die Probleme im Gelände und in den Zufahrtsstraßen beginnen erst. Dabei mußte man auch auf die Anwohner Rücksicht nehmen. Die weiteren Abläufe an den einzelnen Schauplätzen sind damit initiiert und terminlich festgelegt. Wöchentlich finden Baustellengespräche mit den Planern und den beteiligten Firmen statt. Trotzdem kommt es immer wieder zu Störungen und Verzögerungen im Ablauf meist durch das Auftauchen bisher nicht bekannter Abwasserkanäle, Schächte und sonstigen Leitungstrassen. Bei der Erstellung der Wärmkanalquerung mit den Rohrtrassen

stehen ca. 10 Tage zur Verfügung, in deren Zeit die Bachauskehr mit geringer Wasserflußmenge durchgeführt wird. Die zugesagten Wassermengen werden bei weitem überschritten, eine terminliche Katastrophe durch Überschwemmen der frischen Fundamentplatten und der verlegten Rohre über das Wochenende wird gerade noch vermieden. In dieser Form könnte der Situationsbericht mit ähnlichen Zwischenfällen bis zur Wiedereröffnung des Bades fortgeführt werden. Trotz des insgesamt schneearmen Winters traten die wenigen wirklich kalten Perioden in den ungünstigsten Augenblicken ein. Während der Weihnachtspause dagegen herrschten milde Temperaturen vor. Die Erdarbeiten mußten

zeitweilig wegen des durchgefrorenen Bodens eingestellt werden. Beim Verfüllen der Rohrgräben war vorgewärmtes Material erforderlich. Das PE-Material der Rohrleitungen war bei Frost nicht zu verarbeiten, Edelstahl konnte zwar bei Minustemperaturen geschweißt (geheftet) werden, jedoch nicht bei Nässe. Durch diese Witterungseinflüsse ging wertvolle Zeit verloren, die andernfalls für eine Entspannung der Terminalsituation hätte dienen können. Nachdem die Winterpause überstanden war, begann Anfang Februar 1998 der Countdown auf den 16. Mai, den festgelegten Eröffnungstermin des Ungererbades. Es wurde eng, nicht nur terminlich, sondern auch in bezug auf die Beweglichkeit im Gelände. Es wurden die Beckenumgänge sukzessive aufgefüllt und gepflastert, die Brücke abgebrochen, nachdem die letzten Großtransporte, z. B. der Bodenbleche für die Schwimmbecken, erfolgt waren. Die Leistungsgräben wurden geschlossen, die Grünbereiche aus der Tiefe des Geländes heraus mit Oberboden angegedeckt. Die Gesamtmaßnahme der Sanierung Freibadgelände mußte in der 35-wöchigen Schließungszeit des Bades vom 15. September 1997 bis 15. Mai 1998 durchgeführt werden. Diese Wochenzahl



### **Kaiserbecken mit Luitpoldsee im Ungererbad – Blick von der Rutsche**



### Treppe am Luitpoldsee – Blick von der Rutsche

erscheint groß, doch waren die Unwägbarkeiten des Winters nicht zu kalkulieren. Daher wurde angestrebt, vor der Zwangswinterpause einen möglichst fortgeschrittenen Stand der einzelnen Gewerke zu erreichen. Nur das Know-how der beteiligten Planer über das Ineinandergreifen und die Leistungsmöglichkeiten einzelner Gewerke ermöglichten es, die Terminplanung und die Organisation der Durchführung entsprechend logistisch aufzuziehen und deren Einhaltung ständig zu kontrollieren.

### 3.2 Technik

Um die Bedingungen bezüglich Temperatur und Belastung zu erfüllen, ist die gesamte Aufbereitung der verschiedenen Becken in zwei unabhängige Badewassersysteme unterteilt. Die Umwälzleistungen wurden unter Berücksichtigung der KOK-Richtlinien für den Bäderbau und der DIN 19643 ausgelegt.

Anlage 1  
Kaiserbecken  
(Schwimmer- und Springerbecken)

Schwimmer- und Springerbeckenanteil

$$Q = \frac{2056 \text{ m}^3 \times 1/\text{h}}{4,5 \text{ m}^2 \times 0,51/\text{m}^3} = 914 \text{ m}^3/\text{h}$$

Luitpoldsee (Nichtschwimmerbecken)

$$Q = \frac{387 \text{ m}^3 \times 1/\text{h}}{2,7 \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ 1/m}^3} = 287 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wasserrutsche 60 m<sup>3</sup>/h      347 m<sup>3</sup>/h

Kinderplanschbecken

$$Q = 2 \times 1/\text{h} \times 40 \text{ m}^3 = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zuschlag für Attraktionsbetrieb

$$45 \text{ m}^3/\text{h} = 125 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umwälzleistung Anlage 1      1386 m<sup>3</sup>/h

Verfahrenskombination: gemäß DIN 19643 (Entwurf DIN 19643 Teil 2)

Adsorption – Flockung – Filtration – Chlorung

**Tabelle 2**

Beckenwasserflächen und Inhalte

Fläche m<sup>2</sup>

Inhalte m<sup>3</sup>

Kaiserbecken

freie Form

WT 1,35 m – 2,30 m – 3,70 m

2056 m<sup>2</sup>

3981 m<sup>3</sup>

Luitpoldsee

freie Form

WT 0,80 m – 1,10 m

387 m<sup>2</sup>

373 m<sup>3</sup>

Kinderplanschbecken

freie Form

WT 0,00 m – 0,40 m

148 m<sup>2</sup>

40 m<sup>3</sup>

Mariensee: diverse Attraktionen

freie Form

WT 0,80 m – 1,35 m

1087 m<sup>2</sup>

1114 m<sup>3</sup>

Nichtschwimmerbecken

freie Form

WT 0,60 m – 0,95 m

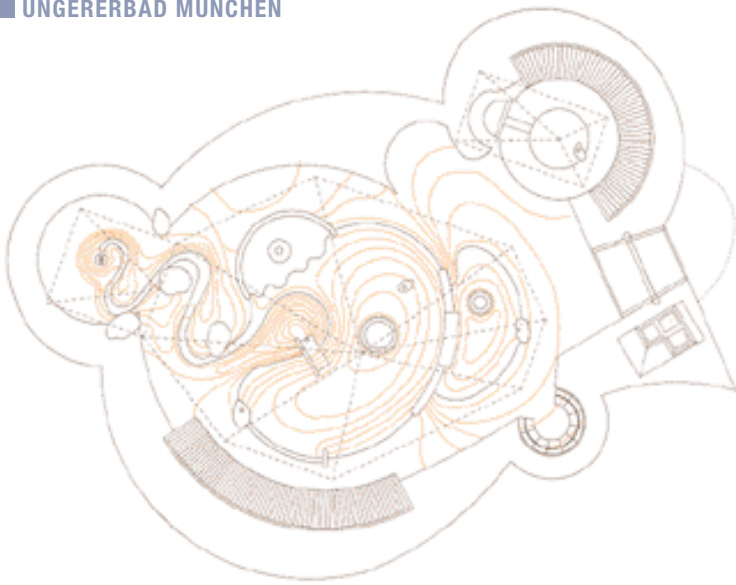
310 m<sup>2</sup>

240 m<sup>3</sup>

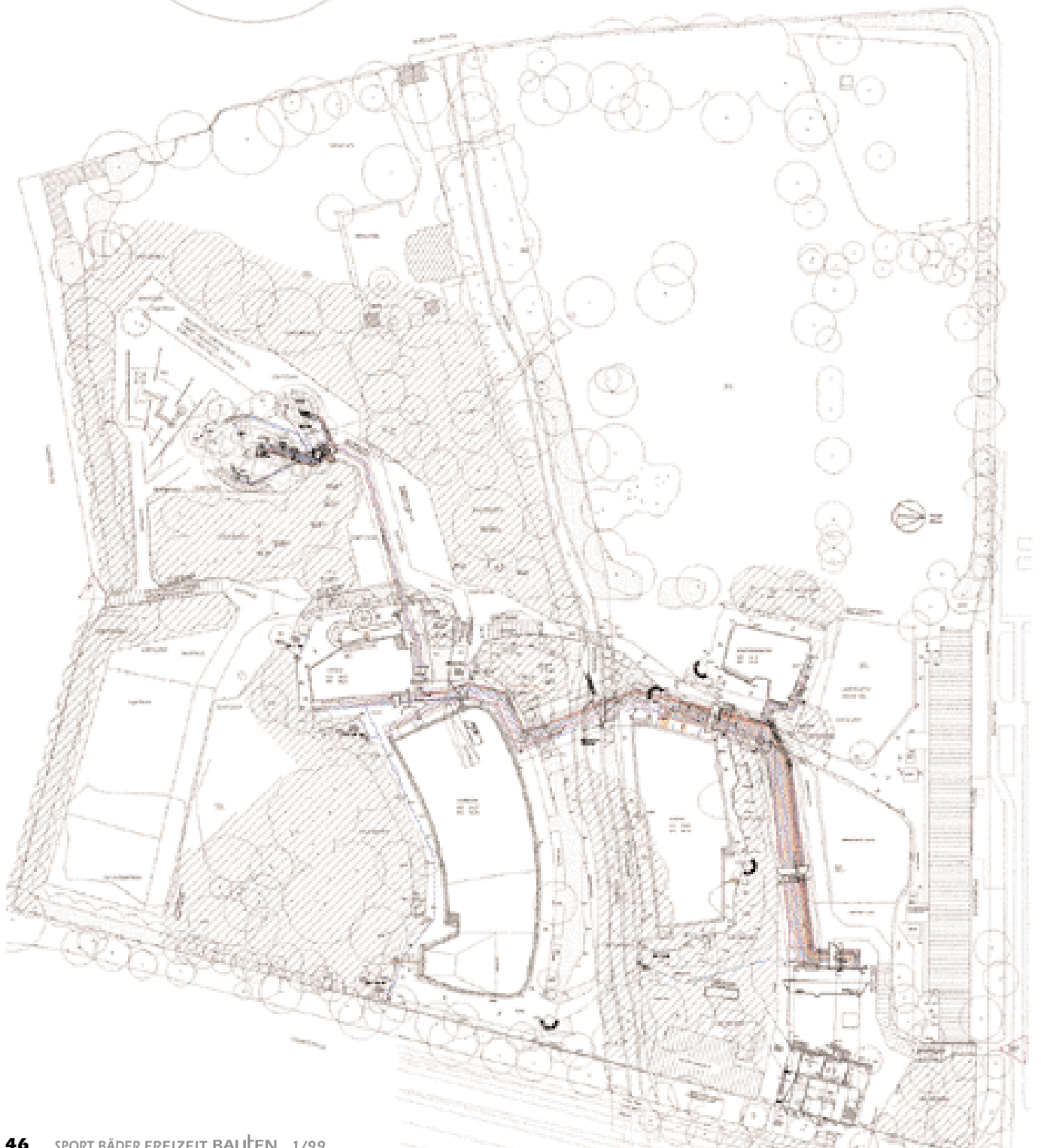
**gesamt**

**3988 m<sup>2</sup>**

**5748 m<sup>3</sup>**



Links: Kinderbereich mit Höhenlinien  
Unten: Übersicht Außenanlage





b-Wert (K-Wert) = 0,5 1/m<sup>3</sup>

Anlagenaufbau:

4 Umwälzpumpen je 346,5 m<sup>3</sup>/h

6 Drucksandfilter Ø 3.200 mm v = 28,7 m/h

Erwärmung, Desinfektion mit Chlorgas, automatische Regelung für CL<sub>2</sub> und pH-Wert-Dosierung

Anlage 2

Mariensee (Nichtschwimmerbecken)

$$Q = \frac{1087 \text{ m}^3 \times 1/\text{h}}{2,7 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ 1/m}^3} = 805 \text{ m}^3/\text{h}$$

Reinwasserzuschlag für Attraktionsanlagen (8 Plätze x 6 m<sup>3</sup>/h für Wasserfall und Wasserpilz) 48 m<sup>3</sup>/h

Umwälzleistung Mariensee 853 m<sup>3</sup>/h

Nichtschwimmerbecken

$$Q = \frac{310 \text{ m}^3/\text{h} \times 1/\text{h}}{2,7 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ 1/m}^3} = 230 \text{ m}^3/\text{h}$$

Umwälz-

leistung Nichtschwimmerbecken 230 m<sup>3</sup>/h

Umwälzleistung Anlage 2 1083 m<sup>3</sup>/h

Verfahrenskombination: gemäß DIN 19643 (Entwurf DIN 19643 Teil 2) Adsorption – Flockung – Filtration – Chlorung

b-Wert (K-Wert) = 0,5 1/m<sup>3</sup>

Anlagenaufbau:

3 Umwälzpumpen je 345 m<sup>3</sup>/h

5 Drucksandfilter Ø3.000 mm v = 29,3 m/h

Erwärmung, Desinfektion mit Chlorgas, automatische Regelung für CL<sub>2</sub> und pH-Wert-Dosierung

Standort der Anlagen und Raumaufteilung

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Anlagenunterteilung werden die Aufbereitungsanlagen, den Becken zugeordnet, im neuen Technikgebäude installiert. Für den Chlorgasdesinfektion wird ein separater Raum, entsprechend den Richtlinien und Vorschriften vorgesehen. Für Flockungsmittel und pH-Wert-Neutralisation wird je ein separater Raum vorgesehen.

Spülwasseranlage

Das Rückspülwasser wird aus dem gemeinsamen Spülwasserbecken über die separaten Spülwasserpumpen zu dem Drucksandfilter gefördert. Die Pumpen sind verriegelt über den Trockenlaufschutz, die Spülwasserfreigabe und den max. Wasserstand in der Abwasserhebeanlage (Gewerk Sanitär). Entsprechend der zur

Rückspülung erforderlichen Wassermenge werden die Pumpen geschaltet. Das Spülwasser für die Rückspülung wird den einzelnen Anlagen über eine Verteilleitung zugeführt. Die Rückspülung wird über die

Niveauschalter entriegelt. Damit wird sichergestellt, daß die erforderliche Rückspülwassermenge vorhanden ist. Der Stetsablauf wird aus den einzelnen Anlagen direkt entnommen, dem Spülwasserbecken zugeführt und für die Rückspülung vorgehalten. Die Stetsablaufmenge ist ca. 10% größer als die Stetszulaufmenge. Die vorgenannten Stetsablaufmengen werden im Betrieb entsprechend der Besucherfrequenz eingestellt. Durch die zugeführte Stetsablaufmenge der einzelnen Anlagen wird der Spülwasserbeckeninhalt innerhalb 5 Std. nach einer Rückspülung erneuert. Der Nutzinhalt des Spülwasserbeckens ermöglicht eine wöchentliche Rückspülung aller vorhandenen Filter (max. 3 Filter pro Tag). Die Rückspülanlage Luft besteht aus einem Drehschieberverdichter. Durch diesen ist die erforderliche Luftmenge zur Rückspülung jedes Filters vorhanden.

Betrieb der einzelnen Wasserspiele und Attraktionsanlagen

Die einzelnen Wasserspiel- und Attraktionsanlagen werden, den Becken zugeordnet, im Wechselbetrieb gefahren. Dadurch können die Beckenbelastung gesteuert und Energie eingespart werden.

Becken-Stetszulauf

Dem Beckenkreislauf wird über die öffentliche Wasserversorgung Frischwasser zugeführt. Die Zuspeisung erfolgt für die einzelnen Anlagen in die Schwallwasserbecken.

Wärmerückgewinnung

Für das stetig ablaufende Wasser aus dem Beckenkreislauf ist eine Wärmerückgewinnung eingebaut. Das stetig ablaufende Wasser wird nach dem Filter aus dem Beckenkreislauf entnommen und über einen Plattenumformer zum Spülwasserbecken geleitet. Dieses Wasser wird für die Filterrückspülung verwendet.

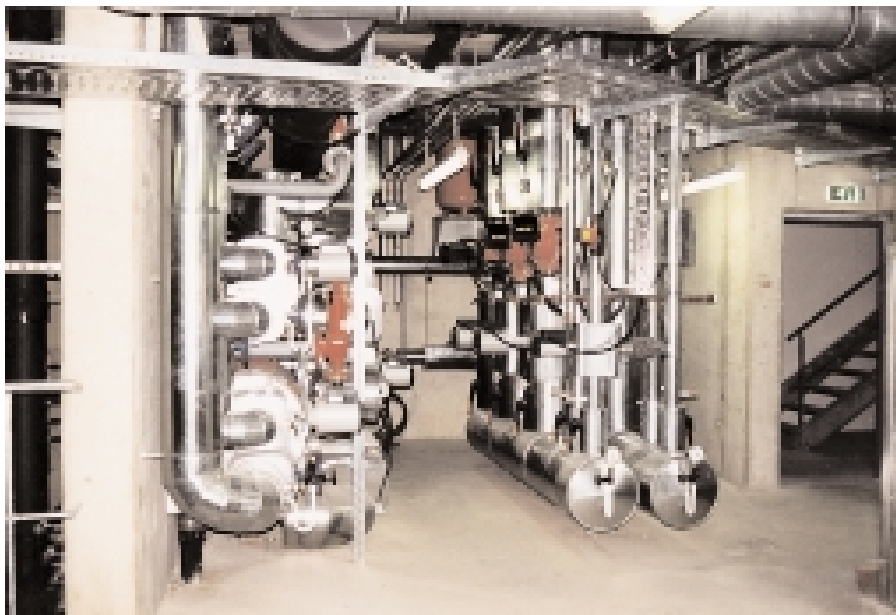
Das notwendige Ersatzwasser aus dem Trinkwassernetz wird ebenfalls über diesen Umformer geführt und entnimmt so die



Schnitt Rohrleitungsgaben



Wasserpilz



Fernwärmeübergabestation mit Heizungsverteiler im neuen Technikgebäude

Wärme aus dem wärmeren Stetsablaufwasser. Das erwärmte Frischwasser wird in das Schwallwasserbecken als Stetszulauf eingeleitet. Der Stetszulauf beträgt ca. 5-10% des Beckeninhaltes pro Tag, je nach Beckenbelastung.

#### Beckenwasserführung

Für das Kinderplaschbecken ist als Beckenwasserführung das horizontale Mischsystem installiert. Bei dem mit Natursteinen ausgeführten Kinderplaschbecken erfolgt die Wasserführung horizontal mittels Wanddüsen ca. 5-20 cm über dem Beckenboden. Durch die bei diesem System auftretende intensive Durchmischung erfolgt eine rasche und gleichmäßige Verteilung des Reinwassers. Die kurze Einmischzeit von max. 10 Minuten ermöglicht eine niedrige Desinfektionsmittelkonzentration. Für alle übrigen Badebecken aus Edelstahl ist als Beckenwasserführung ebenfalls das vertikale Mischsystem eingebaut. Die Beckenwasserrückführung für alle Becken erfolgt zu 100% über die Überlaufrinnen in die Schwallwasserbecken.

#### Beckenumgangsreinigung (Rinnenumstellung)

Um bei der Beckenumgangsreinigung das Eintragen von Reinigungsmitteln über die Überlaufrinne in das Schwallwasserbecken und somit in den Badewasserkreislauf zu verhindern, sind je Anlage automatische Rinnenumstellungen eingebaut. Diese ermöglichen eine direkte Ableitung des Reinigungswassers in die Kanalisation. Es wurden entsprechende Reinigungsstellen an den Badeplatten vorgesehen (Gewerk Sanitär). Die Rinnenumstellung beim Kinderplanschbecken erfolgt im Ver- und Entsorgungsschacht von Hand. Zur Beckenreinigung und -entleerung werden die Abläufe im Beckenboden mittels Handklappen geöffnet und das Wasser in die Kanalisation geleitet. Nach erfolgter Beckenentleerung können die betreffenden Becken gereinigt werden.

#### Beckenfüllung

Die Beckenfüllung kann direkt ab der Frischwasserzuspisung in das zugehörige Schwallwasserbecken mittels Handarmatur vorgenommen werden. Über das gefüllte Schwallwasserbecken und die Aufbereitungsanlage erfolgt die Befüllung des betreffenden Badebeckens. Eine zusätzli-



Neue Ablaufrinne aus Edelstahl



**Zu- und Ablaufleitungen unter dem Edelstahlbecken**



**Zu- und Ablaufleitungen, im Erdreich verlegt, beherrschen die Landschaftsarchitektur im Ungererbad**



**Ausstieg Lehrschwimmbecken (vor Erneuerung)**

che Einrichtung ermöglicht die Füllung des Beckens über die Reinwasserleitung mittels Schlauchanschluß, angeschlossen an den Frischwasserverteiler.

#### Schwallwasserbecken

Entsprechend der Aufteilung wurden 2 Schwallwasserbecken zur Aufnahme des durch die Badegäste verdrängten Wassers und des durch Wellen ausgetragenen Wassers gebaut.

#### Spülwasserbecken

Der Stetsablauf wird aus den einzelnen Anlagen direkt entnommen und dem Spülwasserbecken zugeführt. Das Spülwasserbecken dient zur Speicherung der Rückspülwassermenge. Der Nutzinhalt ermöglicht eine wöchentliche Rückspülung aller Filter, je nach Beckenbelastung. Durch die zugeführte Stetsablaufmenge wird der Spül-

wasserbeckeninhalt pro Tag mindestens einmal erneuert. Zur Filterrückspülung kann Desinfektionsmittel zugesetzt werden.

#### Vorfiltrierung

Der Vorfilter dient dazu, grobe Verschmutzungen zurückzuhalten und ist daher mit einem hydraulisch sorgfältig dimensionierten Filtereinsatz ausgerüstet. Der Vorfilter ist im Umwälzpumpenblock eingebaut. In beiden Schwallwasserbecken und im Ver- und Entsorgungsschacht Kinderplanschbecken ist ein spezieller Grobfilter installiert.

#### Flockung

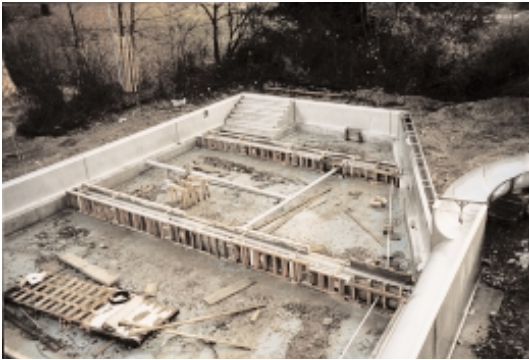
Durch die Flockung werden Schwebestoffe gebunden, damit sie im Sandfilter besser zurückgehalten werden können. Als Flockungsmittel kann Aluminiumsulfat oder Polyaluminiumchlorid in Gebinden verwendet werden. Das Flockungsmittel wird über Dosierpumpen in die einzelnen Anlagensysteme nach den Umwälzpumpen zudosiert. Die Dosiersysteme je Anlage sind entsprechend dem Anlagenbetrieb zweistufig ausgeführt. Die Flockung erfolgt zweistufig je nach Anlagenbetrieb: normal und reduziert. Die genaue Einstellung wird entsprechend der Anlagenbelastung vorgenommen. Für die eingebauten Dosierpumpen sind separate Betriebsanzeigen sowie Leermelde- bzw. Störanzeiger im Schaltschrank vorhanden.

#### Drucksandfiltrierung

Über die Drucksandfilter wird die gesamte umgewälzte Wassermenge filtriert. Das Trübwasser wird dabei oben in den Filter über ein Verteilsystem zugeführt, strömt durch den Filterboden und wird in der Filtratkammer gesammelt. Bei der Rückspülung werden der Wasserstrom umgekehrt und zur Auflockerung des Sandbettes zeitweise Luft beigemischt. Dem Rückspülwasser kann Desinfektionsmittel zudosiert werden.

#### Desinfektion mit Chlorgas

Für die Entkeimung der Anlagen wird Chlorgas im Vakuumverfahren auf der Reinwasserseite, für jedes Becken getrennt, zudosiert. Die Dosierung erfolgt progressiv mittels Regelventil, automatisch über eine Chlorüberschußmessung geregelt. Es wurde dafür ein spezieller Chlorgasraum eingeplant. Er ist mit einer Berieselungsanlage sowie einer Chlorgas-Alarmanlage ausgerüstet und nach den GUV-Bestimmungen ausgeführt. Der Raum wird im



Eingelegte Bodenkanäle als Einströmelemente



Annähernd ein gordischer Knoten bei den Beckenanschlüssen



### Aufbau der Rutsche im Ungererbad

Erdgeschoß platziert. Die Chlorgasanlage ist mit einer Leermeldung ausgerüstet. Die Anzeige der Leermeldung erfolgt beim Schaltschrank und eventuell über die Sammelstörmeldung in den Schwimmesterraum. Im Technikraum erfolgt die Dosierung mittels Injektoren. Die Dosierung erfolgt automatisch über die Chlorüberschußmessung je Becken getrennt mittels Regelventil. Die Basis- sowie die maximalen Dosiermengen werden von Hand entsprechend am Dosiergerät eingestellt. Eine Chlorgasmessung erfolgt in dem Chlorgasraum. Für die Filterrück-

spülung kann dem Spülwasser automatisch Chlorgas zudosiert werden. Der Alarm der Chlorgaswarnanlage wird direkt in den Schwimmesterraum auf den Badewasserschaltschrank und an eine besetzte Zentrale gemeldet. Eine Anzeige erfolgt bei dem Schaltschrank. Zusätzlich werden alle Chlor-Teilstrompumpen ausgeschaltet und die pneumatischen Membranventile geschlossen.

#### pH-Wert-Regelung

Für jedes Becken ist eine automatische pH-Wert-Regelung vorgesehen. Als Neutralisationsmittel wird Schwefelsäure oder

Natronlauge direkt aus dem Gebinde in die Reinwasserleitung je nach Erfordernis zudosiert. Für die Lagerung und Dosierung ist ein separater Raum mit Auffangwanne und den notwendigen Einrichtungen, wie Notdusche usw., vorgesehen. Mittels Dosierleitungen, die in einem Schutzrohr geführt werden, wird das Neutralisationsmittel zu den Dosierstellen im Technikraum gefördert. Die Dosierung wird automatisch geregelt über die Wasseranalyse. Für jede Dosierpumpe sind eine separate Betriebsanzeige sowie Leermelde- bzw. Störanzeige im Schaltschrank eingebaut.

### Badwassererwärmung über Plattenwärmetauscher

Für beide Anlagen ist eine Beckenwasserbeheizung über Plattenwärmetauscher vorgesehen. Die Beheizung erfolgt über eine Teilstrompumpe und einen Plattenwärmetauscher im Teilstromverfahren. Die Temperaturregelung wird elektrisch vorgenommen. Die primärseitige Wärmeversorgung obliegt dem Gewerk Heizung. Bei Überhitzung – gemeldet über den Sicherheitstemperrfühler – und bei Pumpendefekt wird jeweils eine Störung über die Sammelstörung angezeigt.

### Messung, Regelung und Registrierung

Folgende Messungen und Registrierungen auf Drucker sind je Becken eingebaut: Redox, CL<sub>2</sub> (inkl. Regelung), pH-Wert (inkl. Regelung). Die entsprechenden Regelimpulse werden den einzelnen Dosiersystemen zugeführt. Das Meßwasser wird direkt aus dem entsprechenden Becken über 2 bis 3 Meßstellen ca. 20-30 cm unter dem Wasserspiegel entnommen.

Störungen (Durchflußwächter, Minimal-/Maximal Überschreitungen der Grenzwerte) werden über die Sammelstörung an den Schwimmesterraum gemeldet und separat am Schaltschrank angezeigt. Das Meßwasser wird anschließend über die entsprechenden Schwallwasserbecken den Badewasserkreisläufen wieder zugeführt.

### Durchflußmessung

In den Zuleitungen zu jedem Becken ist ein Durchflußmesser eingebaut, um die Wasserzulaufmenge je Becken messen zu können.

### Druckluftanlage

Die Druckluft wird im Technikraum über eine Luftkompressor-Doppelanlage mit nachgeschalteter Trocknungsanlage erzeugt. Die Druckerzeugung wird apparateintern geregelt. Die gesamte Druckluftinstallation ist über einen Druckwächter abgesichert. Bei abfallendem Druck erfolgt eine separate Alarmmeldung direkt in den Schwimmesterraum sowie auf den Badewasserschaltschrank mit Anzeige. Von dort wird die Alarmmeldung in eine besetzte Zentrale weitergeleitet. Alle, außer speziell erwähnte pneumatische Armaturen sind stromlos und drucklos geschlossen. In Installationsbereichen, wo eine Überschwemmungsgefahr bei Nichtfunktionieren besteht, sind pneumatische Armaturen mit Federrückstellung

eingebaut. Alle Magnetventile sind entsprechend den Anlagenschemen und der dazugehörigen Armatur bezeichnet. Dadurch sind die Funktionen nachvollziehbar.

### Elektro-Schaltschrank

Für die Badewasseraufbereitungsanlagen wird ein Hauptschalt- und Steuerschrank, unterteilt in einzelne Funktionsfelder, in einem separaten Raum in der Filtertechnik platziert. Beide Anlagen werden halbautomatisch betrieben. Einzelne Funktionen im Schalt- und Steuerschrank können vom Bademeisterschaltpult aus

vorgenommen werden.

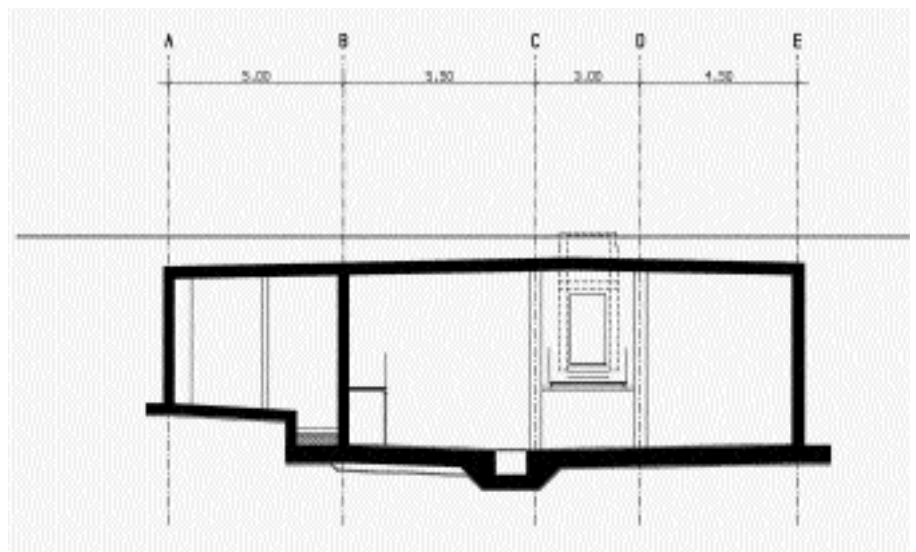
### Wasserspiel- und Attraktionsanlagen

Das Angebot an Attraktionsanlagen wurde angepaßt an die Beckennutzung und mit dem Bauherrn, Nutzer und Architekten festgelegt Kaiserbecken: keine besondere Einrichtungen.

Luitpoldsee: 1 Wasserrutschenanlage mit Sicherheitsauslauf

Kinderplanschbecken: Wasserscheiter, Wasserspeier, Wasserquellen, Schlund usw. Mariensee:

Strömungskanal, Wasserfall, Wasserpflanz



Querschnitt Technikzentrale



Die breiten Rohrtrassen erfordern enorme Grabarbeiten

Kinderbecken: 1 Kleinrutsche

Ver- und Entsorgung

*Bedarfswerte/Auslegung*

Nachfolgend sind die wichtigsten Auslegungsdaten der Bereiche

- Wärmeversorgung
- Elektroversorgung
- Trinkwasserversorgung
- Entwässerung

in einer Übersicht zusammengefaßt.

*Wärmeversorgung*

- Leistungsbedarf Außenbecken (1.270 kW + 700 kW ; Gleichzeitigkeit 0,9) 1.770 kW
- Wärmeerzeugung Fernwärmeübergabestation (2 Wärmetauscher, 1 x 1.300 kW, 1 x 700 kW) 2.000 kW
- Jahreswärmebedarf Außenbecken (ohne Abdeckung) ca. 2.500.000 kWh/a

*Elektroversorgung:*

- elektrischer Leistungsbedarf 280 kW
- Leistung Trafoanlage (EW-Anlage) 630 kVA
- Jahresstromverbrauch Freibad (HAT + NT) ca. 500.000 kWh

*Trinkwasserversorgung*

- Jahresverbrauch Freibad (je nach Besucherzahl) ca. 50.000 m<sup>3</sup>

*Entwässerung*

- max. Abwassermenge (Filterrückspülung) 150 l/s

*Heizung*

Bereits vor der Sanierung wurde das Ungererbad aus dem Fernwärmenetz der Stadtwerke München mit Wärme versorgt. Mit Auflösung des alten Technikgebäudes wurde eine Umverlegung des Fernwärmehausanschlusses zum neuen unterirdischen Technikgebäude erforderlich. Als Heizmedium steht Hochdruck-Heißwasser mit folgenden Auslegungswerten zu Verfügung:

- Vorlauftemperatur (gleitend) 140-180°C
- Rücklauftemperatur 50°C (max.)
- Ruhedruck 17 bar
- Nenndruck PN 40

Die Umformung von Hochdruck-Heißwasser 180/50 °C in Pumpen-Warmwasser 97/70 °C erfolgt über 2 Rohrbündelwärmetauscher mit 1 x 1.300 kW und 1 x 700 kW.

- Erforderliche Wärmeleistung Außenbecken: (1.270 kW + 700 kW ; Gleichzeitigkeit 0,9) 1.770 kW
- Der Wärmebedarf für Raumheizung (15 kW) und Lüftung (20 kW) fällt im we-

sentlichen in der Kalten Jahreszeit an.

*Wärmeverteilung*

Vom neuen Heizungsverteiler werden folgende Heizkreise versorgt:

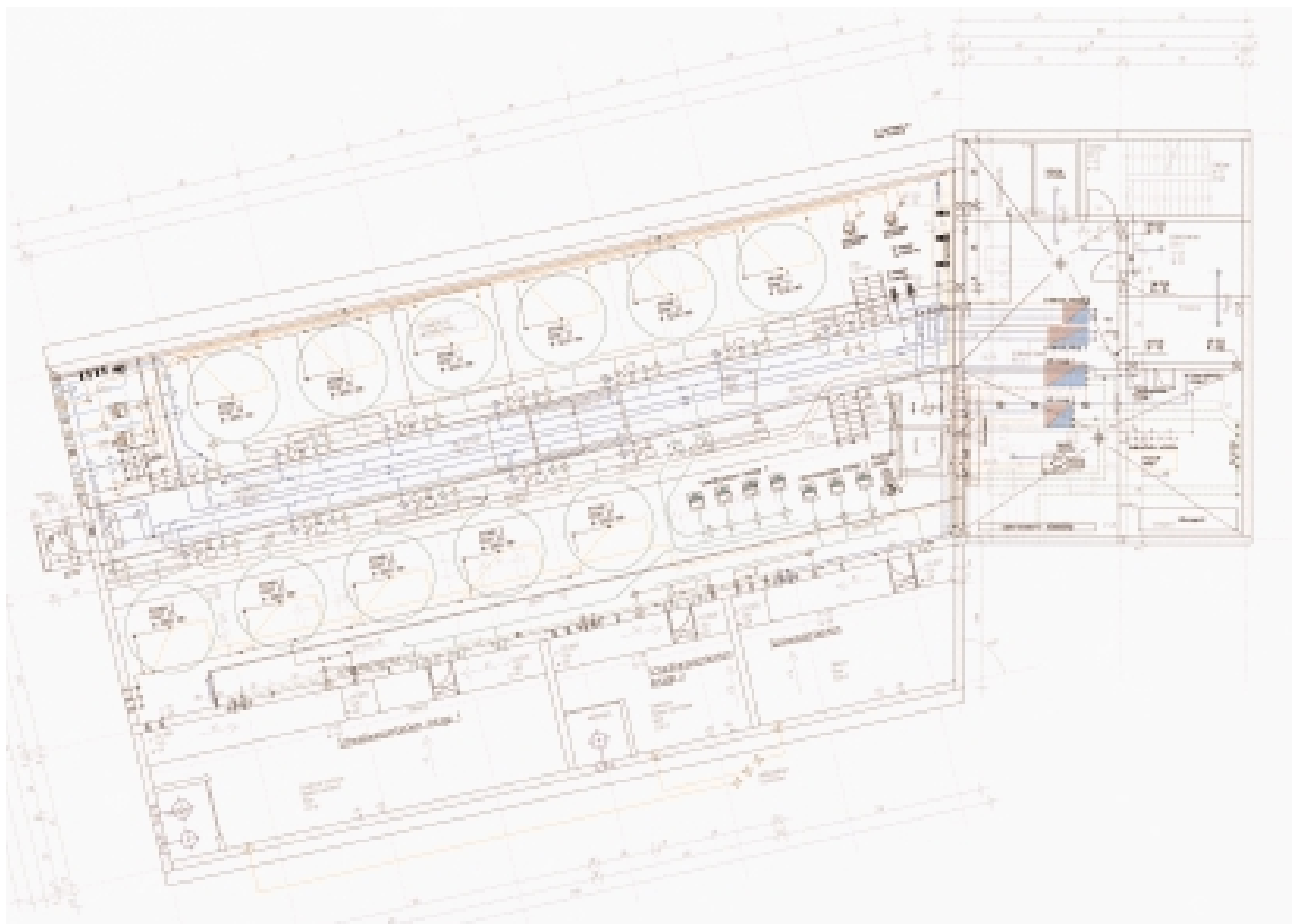
- Beckenwasser Anlage 1: Kaiserbecken, Luitpoldsee, Kinderbereich
- Beckenwasser Anlage 2: Mariensee, Nichtschwimmerbecken
- Lüftung
- statische Heizung

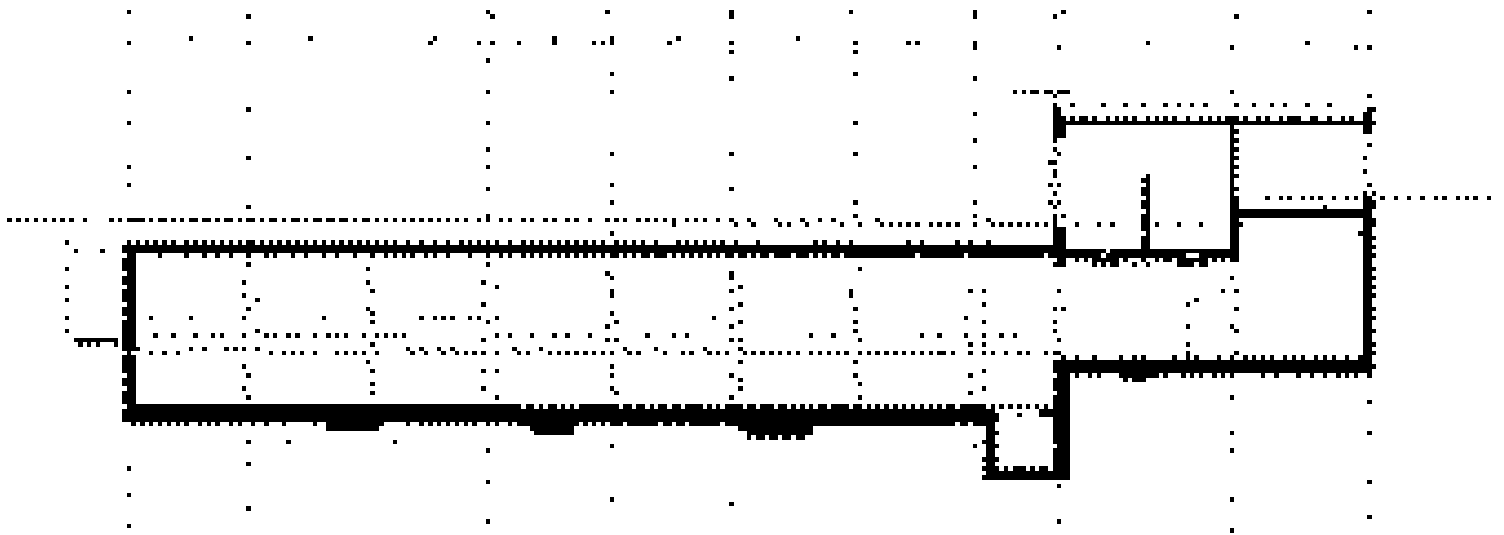
Die sekundären Systemtemperaturen betragen 60/45 °C. Die Wärmemengenerfassung erfolgt primärseitig über die städtische Fernwärme-Zählereinrichtung.

*Sanitäranlagen*

Die sanitären Ver- und Entsorgungseinrichtungen des Ungererbades umfassen die Bereiche:

- Technikgebäude
- Umkleiden/Duschräume/WCs
- Durchschreiten/Einzelduschen
- Becken/Beckenumgänge
- Trinkbrunnen
- Grünflächen und Wege
- Dachentwässerung





Längsschnitt Technikzentrale

#### Entwässerung

Das Entwässerungssystem des Ungererbades stammt z. T. aus dem Jahr 1929, wobei in den Jahren 1952 und 1966 jeweils eine Sanierung bzw. ein Umbau erfolgten. Im Vorfeld der Planung wurde eine umfangreiche Untersuchung des vorhandenen Abwasserleitungsnetzes mittels Kanalbefahrung vorgenommen. Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde dann festgestellt, welche Leitungsabschnitte sanierungsfähig und welche erneuerungsbedürftig sind. Bei den vorhandenen Leitungen wurden vor allem folgende Schäden festgestellt:

- Wurzeleinwuchs (großer Baumbestand im Bereich der Badeplatte)
- Rißbildung
- Muffenversetzungen
- Ablagerungen und Inkrustierungen

Die Sanierung der einzelnen Leitungsabschnitte erfolgte entweder mit Inlinern oder mittels Vollfüllung und Muffenpressung. Bei sehr starker Beschädigung wurden Leitungen komplett erneuert. Aufgrund der Forderung der Stadtentwässerung mußte die gesamte bestehende Entwässerungsanlage von Misch- auf Trennsystem umgestellt werden. Dies bedeutete, daß das gesamte Regenwasser über neue Grundleitungen und Versitzgruben zum Versickern abgeleitet werden mußte. Hierdurch werden von seiten der Bäderbetriebs allerdings auch erhebliche Abwassergebühren eingespart. Je Becken wurde ein Pumpen- und Absperrschacht eingebaut. In diesem Schacht sitzt einmal die Absperrung für die Beckenentleerung, zum anderen wird auch das zwischen den beiden Beckenwandungen (Beton/Bestand und Edelstahl neu) anfallende Wasser eingeleitet und über eine

Entwässerungspumpe entsorgt. Entwässerungseinrichtungen unterhalb der Rückstauenebene mußten gegen Rückstau gesichert werden.

#### Trinkwasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung des Freibades erfolgt aus dem Städtischen Versorgungsnetz über eine neue DN 150-Einspeisung im Technikgebäude. Das Umkleidegebäude wird über einen eigenen DN-50-Hausanschluß (Altbestand) versorgt. Neben den üblichen Versorgungsbereichen wie Duschen, Waschbecken, WC's, Gartenwasser, Reinigungszapfstellen und Beckenwassernachspeisung gibt es auch noch 2 Schwengelpumpen und 2 Trinkbrunnen, die sich nicht nur bei Kindern größter Beliebtheit erfreuen. Als Material für die Trinkwasserleitungen wurde im wesentlichen PE (Polyethylen) und für kleinere Dimensionen im Technikgebäude Edelstahl verwendet. Die Warmwasserbereitung für die Reinigungsduschen im Umkleidegebäude erfolgt weiterhin über direktbefeuerte Gas-Durchlauferhitzer, diese Anlage wurde nicht saniert.

#### Lüftungsanlagen

Lüftungsanlage Filtergebäude. Für die unterirdische Technikzentrale (Fläche ca. 550 m<sup>2</sup>, Raumhöhe bis 5,0 m), in der sich die komplette Filteranlage, die Badewasseraufbereitung und angegliedert auch die Schwallwasserbehälter befinden, ist eine Be- und Entlüftungsanlage zur kontrollierten Feuchteabfuhr und auch zur Frostschutzsicherung eingebaut. Die Lüftungsanlage ist für einen 1,5fachen Luftwechsel ausgelegt, wobei die Ventilatoren in 2 Stufen betrieben werden können, je nach Be-

darf. Zur Erreichung einer wirtschaftlichen Betriebsweise ist die Anlage mit einer Mischluftfunktion ausgestattet. Die Frischluftansaugung und die Fortluftausblasung erfolgten über Dach.

#### Dezentrale Ablüfter

Neben der zentralen Be- und Entlüftungsanlage für das Technikgebäude sind noch zusätzliche Ablüfter vorgesehen für

- Schwallwasserbehälter
- Chlorgasraum

Die Schwallwasserbehälter werden während des Normalbetriebes über ein Lüftungsrohr über Flur entlüftet, d. h. ohne mechanischen Antrieb. Im Reinigungsfall ist jedoch mechanische Belüftung der einzelnen Schwallwasserbehälter erforderlich, insbesondere wegen der Reinigungsmitteldämpfe. Hierzu wurde ein mobiles Lüftungsgerät angeschafft, welches je nach Bedarf an die Entlüftungsrohre der einzelnen Schwallwasserbehälter angeschlossen werden kann.

Das Gerät ist mit einem flexiblen Schlauch mit Flanschanschluß ausgestattet. Ausgelegt ist das Gerät für einen 5fachen Luftwechsel für den größten Schwallwasserbehälter, Luftleistung 1.500 m<sup>3</sup>/h. Die Luftnachströmung erfolgt jeweils aus dem Technikraum über die Einstiegs-luken der Schwallwasserbehälter. Der Chlorgasraum im Bereich des Erdgeschosses ist mit einem Rohreinbauventilator (650 m<sup>3</sup>/h) ausgestattet, die Luftnachströmung erfolgt hier über ein entsprechendes Nachströmgitter in der Außenwand. Der Lüfter wird über ein Zeitprogramm periodisch geschaltet. Bei Chlorgasalarm schaltet der Lüfter ab und die dichtschießenden Klappen fahren auf Stellung „ZU“.

Umluft-Kühlgerät

In der Niederspannungshauptverteilung ist u. a. die Kompensationsanlage für die Hauptstromversorgung untergebracht, welche eine Abwärme von ca. 1 kW verursacht. Als Überhitzungsschutz im Sommer wurde hier ein Umluft-Kühlgerät eingebaut.

Meß-, Steuer- und Regelungstechnik

Alle Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungsfunktionen für die Lüftungsanlagen sowie die Heizungsanlage werden von DDC-Technik übernommen. Von den Gewerken Sanitär und Elektro werden ausgewählte Störmeldungen erfaßt. In der Unterstation werden alle relevanten Signale der Feldebene verarbeitet und für die Weiterverarbeitung auf dem übergeordneten Gebäudeleitsystem zur Verfügung gestellt. Die Schaltschränke der DDC-Technik sind im Schaltschrankraum an zentraler Stelle im Technikgebäude untergebracht. Die Anbindung der Aktoren und Sensoren an die DDC-Unterstation erfolgt über herkömmliche physikalischen Ein- und Ausgänge. Anlagen, bei denen eine Aufschaltung über fabrikatstypische Schnittstellen möglich ist, sind über diese angebunden.

Elektrotechnik

Die elektrische Versorgung für die Freibadanlage erfolgt aus dem 10-kV-Netz der Stadtwerke München. Das EVU der Stadtwerke München installierte kundennah, d. h. in kundeneigenen Räumen eine Mittelspannungsanlage sowie einen 630-kVA-Transformator. Im selben Gebäude wird die kompensierte Niederspannungshauptverteilung eingespeist. Vorbeschriebene Leistungsanlagen konnten somit an zentraler Stelle – aber örtlich abgesetzt von betrieblichen Gebäuden – Platz finden. Das neu erbaute Technikgeschoß unterliegt den Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinie, weshalb die Ausführung einer Fluchtwegbeleuchtung erforderlich wurde. Im Untergeschoß des Technikgebäudes befindet sich der Elektroraum. Von hier aus führen Stammkabel als Stiche zu Oberflurverteiltern in den Außenanlagen. Die Oberflurverteiler versorgen ihrerseits strahlenförmig elektrische Kleinverbraucher wie Hebepumpen, Leuchten, Lautsprecher etc. Als Stiche wurden mehradrige Leistungs-, Steuer-/Melde- und Fernmelde-Installationskabel in Rohrtrassen verlegt. Die aus Edelstahl gefertigten Oberflurverteiler übernehmen sowohl die Funktion als Lastschwerpunkte als auch als Beckenverteiler

für die elektrische Versorgung von mobilen Reinigungsgeräten für Reinigung der Schwimmbecken und Pflege der Liegebereiche. Bei der Dimensionierung der Verrohrung wurde besonderer Wert auf künftige Erweiterungsmöglichkeiten in den Bereichen der Stark- und Schwachstromtechnik gelegt. Wesentliche Eingriffe in die Steuerbarkeit der Außenanlagen wie beispielsweise Steuern der Attraktionen oder der Außenbeleuchtung, können vom Schwimmmeisterraum aus durchgeführt werden. Signalisierungen, Meldungen und Steuerungsmöglichkeiten von Anlagenkomponenten wurden mittels EIB-Technik vom Technikgebäude zum Tableau im Schwimmmeisterraum realisiert (siehe Bild unten). Bedingt durch die Neuordnung der Außenanlagen wurden neue Außenleuchten in die Anlage integriert. Zugleich konnten – aufgrund sorgfältiger Abstimmung der Flächenausleuchtung und -beschallung – die Lichtmaste auch als Träger für Lautsprecher verwendet werden. Die vorhandene Lautsprecheranlage wurde durch eine zusätzliche Sprechstelle im Schwimmmeisterraum für Durchsagen im Außenbereich ergänzt.

Bilder: Stadtwerke München  
Luftbildaufnahme: Luftbildverlag Hans Bertram, Haar

