

<b>Zeitschrift:</b>	Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift
<b>Herausgeber:</b>	Bauen + Wohnen
<b>Band:</b>	24 (1970)
<b>Heft:</b>	6: Bauten für Freizeit und Erholung = Bâtiments destinés aux loisirs et aux vacances = Housing for leisure and holidays
<b>Artikel:</b>	Hallenbäder für Hotels, Ferienwohnungen und Wohnhäuser = Piscines couvertes pour hôtels, chalets de vacances et habitations = Indoor swimming-pools for hotels, holiday houses and other housing
<b>Autor:</b>	Kannewischer, Bernd
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-347827">https://doi.org/10.5169/seals-347827</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Hallenbäder

für Hotels, Ferienwohnungen und Wohnhäuser  
Grundlagen, Planung und Installationen

Piscines couvertes pour hôtels,  
chalets de vacances et habitations  
Indoor swimming-pools for hotels,  
holiday houses and other housing

Bei der Planung eines Hallenbades stellt sich ein großer Kreis von Problemen, welcher mit den Wünschen des Badegastes und dem erforderlichen Raumprogramm beginnt, über Becken und Baukonstruktion zu den vielfältigen technischen Installationen führt. Weiterhin sind die Wartung und Bedienung sowie die Betriebskosten zu berücksichtigen. In diesem Beitrag sollen die wichtigsten Probleme kurz behandelt werden, um dem planenden Architekten und Bauherrn eine Zusammenstellung der zu beachtenden Komponenten zu geben. Die behandelnden Themen sind folgende:

1. Allgemeines
2. Wünsche des Badegastes
3. Raumprogramm
4. Beckenkonstruktion und zweckmäßige Größe
5. Baukonstruktion
6. Lärmbekämpfungsmaßnahmen
7. Technische Einrichtungen
  - Badewasseraufbereitung
  - Klimaanlage
  - Heizung
  - Sanitäre Installationen
  - Elektrische Installationen
8. Bedienung und Wartung
9. Betriebskosten

### 1 Allgemeines

In den letzten Jahrzehnten haben sich mit der fortschreitenden Industrialisierung die Lebensgewohnheiten in den Ländern mit hohem Lebensstandard geändert. Der Mensch wird nervlich immer stärker beansprucht, während gleichzeitig die körperliche Betätigung abnimmt. Ein Alarmzeichen sind auch die zunehmenden Haltungsschäden, welche in den Schulen festgestellt werden können.

Ist es daher verwunderlich, wenn das Bedürfnis nach sportlicher Betätigung ständig im Wachsen ist? Vor allem das Schwimmen ist ein hervorragender Ausgleichssport, der sich in breiten Bevölkerungskreisen zunehmend beliebt erfreut.

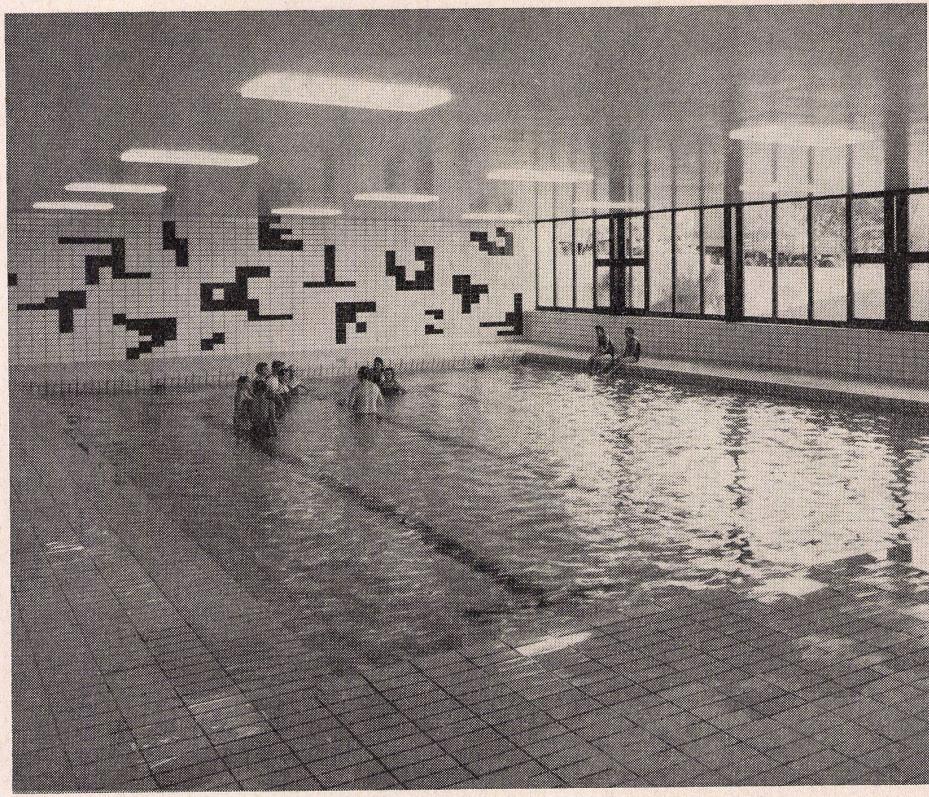
In den Sommer- und Winterferien möchten viele auf das tägliche Schwimmen nicht mehr verzichten. Eine große Zahl von Hotelbesitzern hat sich zum Bau eines eigenen Hallenbades entschlossen, um den Aufenthalt für den Feriengast noch attraktiver zu gestalten. Es ist doch der Wunsch vieler, nach der Skipiste direkt ins Hallenbad zu gehen.

### 2 Wünsche des Badegastes

Ein Hotel- oder Privathallenbad soll gegenüber einer öffentlichen »Badeanstalt« eine wohnlichere Atmosphäre ausstrahlen und ein Ort der Erholung und Entspannung sein. Das Schwimmbecken mit möglichst langer Schwimmstrecke ist mit Unterwasserbeleuchtung ausgestattet und mit relativ warmem Wasser gefüllt. Sehr angenehm wird eine Unterwassermassagedüse empfunden. Die Halle soll genügend Bewegungsfreiheit ermöglichen und großzügig wirken.

Familien mit Kleinkindern freuen sich über ein kleines Planschbecken. An den bis zum Boden heruntergezogenen Fenstern soll genügend Platz für die Aufstellung einiger Liege- und Korbstühle sein. Im Sommer können die Fenster zur Terrasse oder zum Garten geöffnet werden.

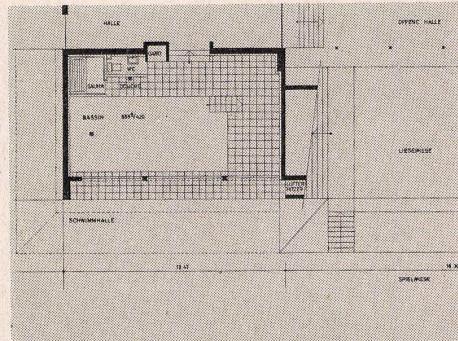
Ein wesentlicher Beitrag für eine erholsame Atmosphäre ist der Geräuschpegel. Eine Selbstverständlichkeit ist eine gute Klimaanlage, welche vor



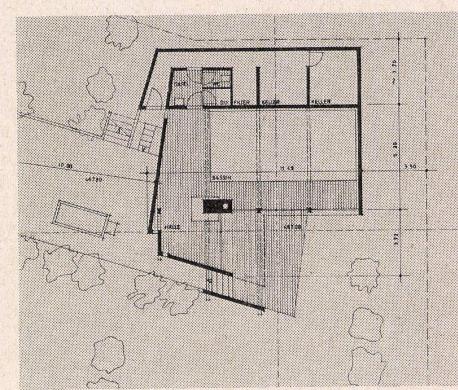
1

allem den von vielen unangenehm empfundenen Chlorgeruch reduzieren muß. Den ersten positiven Eindruck erhält der Badegast durch gut organisierte und reichliche Umkleidemöglichkeiten. Im Winter wird gerne etwas länger geduscht, was bei der Planung von Hallenbädern in Wintersportgenden zu berücksichtigen ist.

Eine gute Ergänzung zum Badebetrieb ist der Einbau einer Sauna. Da das Schwimmbecken als Tauchbecken dienen kann und auch Duschen vorhanden sind, erfordert die Sauna meist einen nicht zu großen Aufwand. Je nach Zuordnung zum Hotel und vor allem bei zahlreichen Besuchern, welche nicht im Hotel wohnen, ist eine Milch- oder Kaffeebar empfehlenswert. Grundbedingung für ein beliebtes und gerne besuchtes Bad ist eine sorgfältige und hygienisch einwandfreie Pflege.



2



3

Kriterien	I Hotelbader nur öffentlich Besuchern	II Jugendbader nur für Heimjugend	III Bad für Ferienwohnungen etc.	IV Bad für Privat-
Besucherzahl max.	80-120	30-50	40	4
Baukörpergröße				
Länge	Intz	20x5	10x5-20	10-15x20
Breite	Intz	8-10	5-8	4-6
Kinderplanschbecken (Intz)	10	8		
Hallenfläche	Intz	200-300	200-300	
Umkleidemöglichkeiten				
Kabinen	8-10	8-10	10	
Zelte	5	5	3	
WC-Anlagen				
Damen WC	1-2	1		
Herren WC	1	1	1	
Herren Platz	1	1		
Duschen	4-6	3-4	1-2	1
Haartrockner	2-3	1-2		
Geräteraum	ca. 10	ca. 8		

4

Tabelle: Raumprogramm für 4 Bädertypen.  
Tableau: Programme pour 4 types de bains.  
Table: Spatial program for 4 types of pools.

### 3 Raumprogramm

Die wichtigsten Grundlagen für die Erstellung eines Raumprogrammes sind Besucherfrequenz, örtliche Gegebenheiten und gewünschte Beckengröße. Große Sorgfalt ist der Ermittlung der voraussichtlichen Besucherfrequenz zu widmen. Bei Hotelbädern ist der Entscheid zu fällen, ob das Bad außer für die Hotelgäste auch für andere Besucher zur Verfügung steht. Dieser Entscheid hat großen Einfluß auf das Raumprogramm, welches wesentlich bescheidener gehalten werden kann, wenn nur Hotelgäste das Bad benutzen.

Bei der Erstellung des Raumprogrammes und des Funktionsschemas ist die Personalfrage im Auge zu behalten, da diese einen wesentlichen Faktor der Betriebskosten darstellt.

In der Tabelle Abb. 3 werden Richtwerte für 4 Bädertypen angegeben. Es ist jedoch zu beachten, daß diese Werte bei den hier besprochenen Hallenbädern von vielen individuellen Faktoren abhängen und deshalb sehr stark variieren können.

#### 3.1 Raumprogramm für ein Hotel mit öffentlichem Badebetrieb

Prinzipiell sei erwähnt, daß die Bemessung des Raumprogrammes bezogen auf die Wasserfläche, wie dies für öffentliche Hallenbäder üblich ist, hier nur bedingt angewendet werden kann.

Eine wesentliche Rolle spielt der Komfort, der den Gästen geboten werden soll. Die nachfolgenden Angaben können deshalb nur als Richtwerte gelten.

#### 3.2 Die Eingangshalle

Die Eingangshalle soll den Besucher zum Baden anregen und deshalb einen Blick in die Schwimmhalle ermöglichen.

Neben der Kasse sind auch Sitzmöglichkeiten für wartende einzuplanen. Bei kleinen Kleiderkästchen in der Garderobe empfiehlt es sich, hier auch die Mantelablage vorzusehen.

Mit der Eingangshalle könnte auch ein Restaurant kombiniert werden. Mindestgröße der Eingangshalle ca. 20 m<sup>2</sup>.

Bei Hotelbädern ist die Liftanlage im Hotel so auszuführen, daß der Gast von seiner Etage ohne Zwischenhalt direkt in das Hallenbad befördert wird!

#### 3.3 Bademeister und Kasse

Bei kleinen bis mittleren Hotelbädern sollte versucht werden, diese beiden Arbeitsbereiche von einer Person ausführen zu lassen. Bei großen Bädern (20–25-m-Becken, mit entsprechenden Besucherzahlen) kann diese wirtschaftliche Lösung nicht gewählt werden, da die Aufsicht des Badebetriebes durch die Beschäftigung an der Kasse vernachlässigt wird. Es lassen sich hier natürlich auch Zwischenlösungen finden, indem die Kasse während der Hauptbetriebszeit von einer zweiten Person besetzt ist.

#### 3.4 Umkleideräume

Das meist angewendete System für die Umkleideräume in Hallenbädern besteht in Wechselkabinen mit Kleiderkästchen, wobei auf möglichst kurzen Weg zwischen Wechselkabine und Kästchen zu achten ist. In Sporthotels oder Bädern mit starken Besucherspitzen können zu den Kleiderkästchen Umkleidebänke und dafür weniger Kabinen vorgesehen werden. Dieses System ist flexibler und soll große Wartezeiten vor den Kabinen verhindern. Die Zahl der Umkleidemöglichkeiten soll bezogen auf die Wasserfläche für die Bäder I und II gemäß Tabelle Abb. 3 ca. 0,4–0,6 Stck/m<sup>2</sup> betragen.

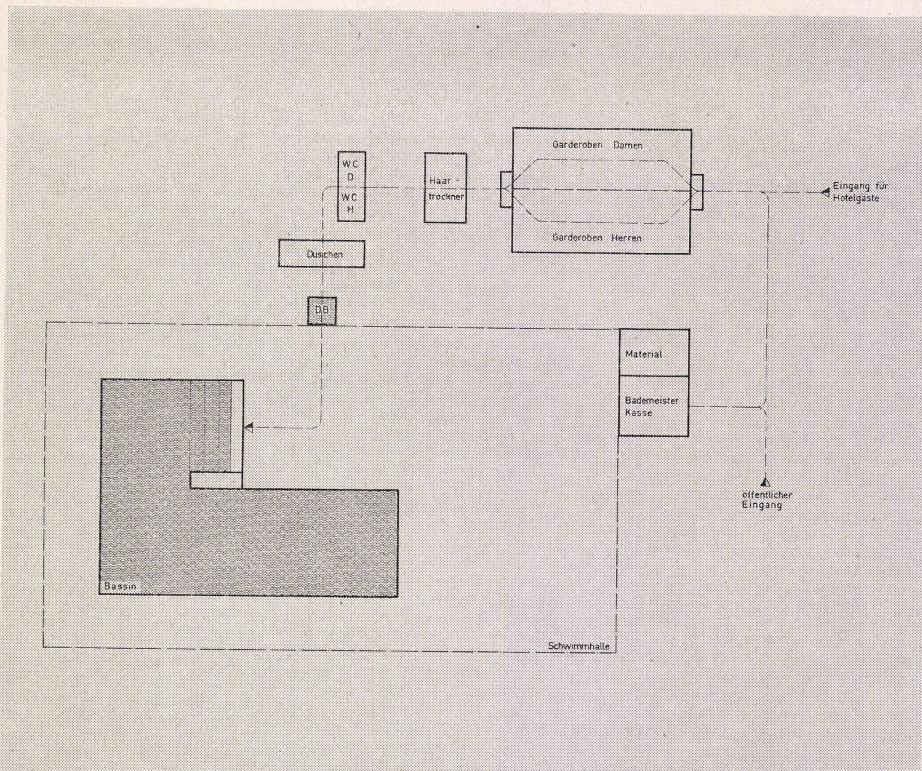
(Eine strenge Trennung von Stiefel- und Barfußgang läßt sich in den meisten Hotelbädern nicht verwirklichen.)

#### 3.5 Toiletten

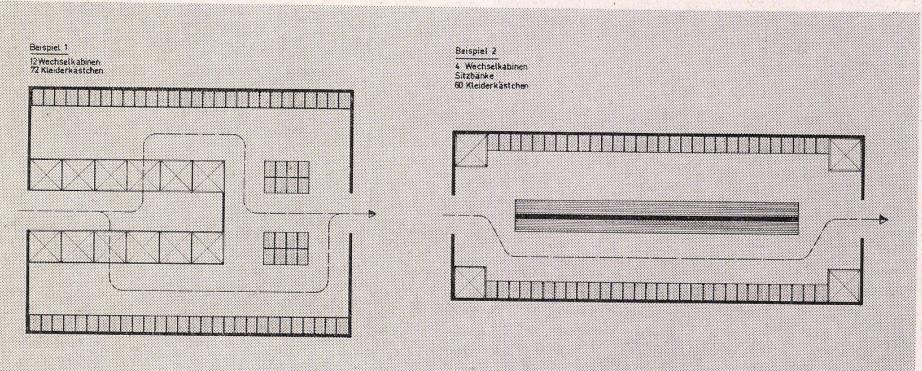
Die WC-Anlagen werden am zweckmäßigsten zwischen Umkleideräume und Duschen plaziert, eventuell parallel zu diesen Räumen, je nach Grundrißplanung. Es ist zu berücksichtigen, daß der Badeguest von Bader-, Dusche- und Umkleidezone die WC-Anlage erreichen kann. Bei größerer Eingangshalle mit Sitzplätzen muß jedenfalls eine Toilette erreichbar sein, evtl. im Hotel oder Restaurant.

#### 3.6 Duschen

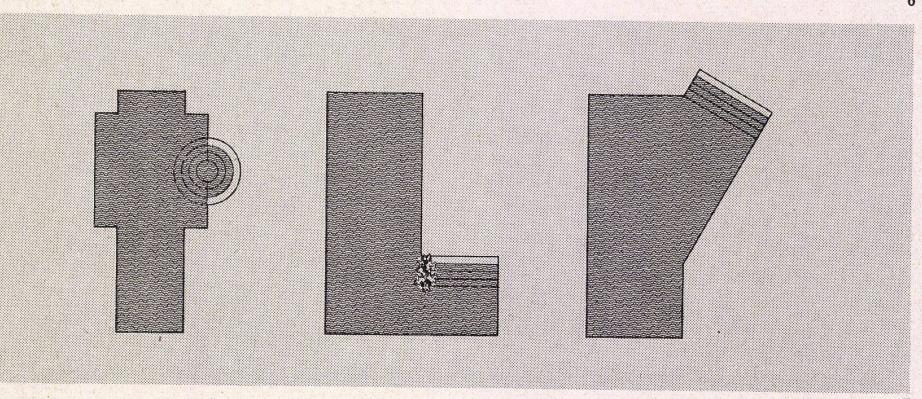
Um eine gründliche Körperreinigung zu ermöglichen, müssen Duschen in genügender Zahl eingeplant werden. Die Erfahrung zeigt, daß die Du-



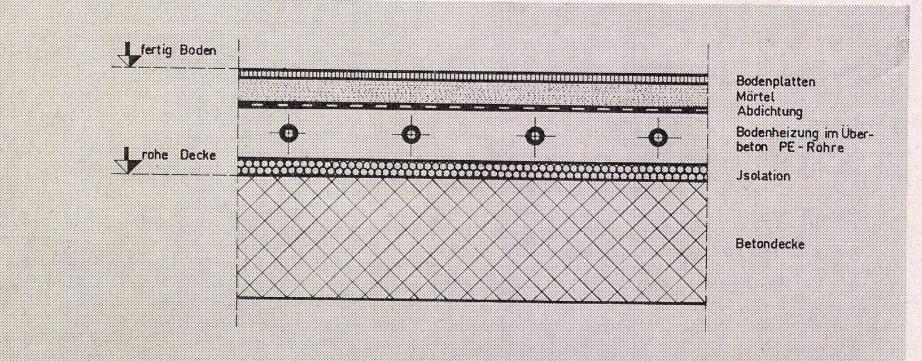
5



6



7



8

schen vor allem im Winter länger benützt werden. Für die hier zur Diskussion stehenden Bädertypen werden Duschen ausschließlich als Einzelkabinen ausgeführt.

### 3.7 Schwimmhalle

Für Hotel- und Privathallenbäder, welche einen gemütlichen und großzügigen Charakter haben sollen, ist es schwierig, Richtwerte aufzustellen, da häufig von ganz speziellen Voraussetzungen aus gegangen werden muß. Die Bezugswerte in Tabelle Abb. 3 sind entsprechend anzuwenden. Sehr zu empfehlen ist für größere Bäder eine Anfängerbucht mit breiter Treppe. Neben dem Schwimmbecken sollte in der Halle bei den Bädern Typ I und II ein Kinderplanschbecken vorgesehen werden.

Das Bad wird über ein Durchschreitebecken betreten. Ein Sprungbrett wird wegen der erforderlichen Raumhöhe und Wassertiefe selten montiert. Im Gegensatz zu Normalhallenbädern ist es sehr wichtig, genügenden Bewegungsraum um das Bassin, für Wärmebänke, für die Aufstellung von Liegestühlen, Sportgeräten etc. Machbar mit einigen Tischen und Stühlen vorzusehen. Es ist selbstverständlich, daß die Hauptfront der Halle nach Süden oder Westen gerichtet wird. Die Wasserfläche soll ca. 30 bis 50% der Hallenfläche betragen.

Andere Werte gelten für Bäder, welche im Keller als reine Schwimmhallen erstellt werden. Diese werden jedoch wesentlich weniger und nur kurz benutzt.

Gerade in einem Hotel muß das Hallenbad so gestaltet werden, daß der Feriengast bei schlechtem Wetter auch einen ganzen Nachmittag dort verbringen kann.

### 3.8 Haartrocknungsanlage

In Verbindung mit den Garderoben müssen Haartrocknungsanlagen mit Spiegeln und Stühlen vorgesehen werden. Anzahl gemäß Tabelle Abb. 3. In komfortablen Anlagen wird man zusätzlich Ablageflächen mit eingebauten Waschbecken vorsehen.

### 3.9 Geräteraum

Im Geräteraum werden alle Schwimm- und Reinigungsgeräte verstaut. Vor allem der Reinigungsbesen mit Schläuchen benötigt viel Platz.

Außerdem muß ein Ausguß mit Warm- und Kaltwasseranschluß vorhanden sein. Hier kann auch der Schlauch zur Reinigung der Halle angeschlossen werden.

5

1 Funktionsschema eines Hotelhallenbades mit öffentlichen Besuchern.  
1 Schéma de fonctionnement d'une piscine hôtelière couverte accessible au public.  
1 Functional diagram of a hotel pool with access to public.

6

Umkleidesysteme.  
Principes de vestiaires.  
Dressing room systems.

7

Verschiedene Beckenformen.  
Diverses formes de bassin.  
Different pool designs.

8

Bodenkonstruktion.  
Schnitt durch Beckenumgang mit Bodenheizung. Röhren aus Polyäthylen-Hart.  
Construction du sol.  
Coupe sur le couloir périphérique du bassin avec chauffage de sol. Serpentins en polyéthylène rigide.  
Floor construction.  
Section of pool gallery with floor heating. Pipes of polyethylene, rigid.

### 3.10 Sauna

Die Sauna sollte zwischen Duschen und Schwimmbecken vorgesehen werden. Für größere Bäder nach Möglichkeit 2 Saunaeinheiten. Soll die Saunaanlage unabhängig vom Hallenbad betrieben werden, so gelten die spezifischen Grundsätze für Saunaanlagen, welche hier nicht behandelt werden.

### 3.11 Sonnenterrassen

Wenn es durch die örtlichen Gegebenheiten möglich ist, sollte sich eine Glasfront öffnen lassen (Schiebetüre), um das Bad mit einer Liege- und Sonnenterrasse zu verbinden.

## 4 Beckenkonstruktion und zweckmäßige Größe

### 4.1 Beckenform

Bei der Wahl der Beckenform ist den Bedürfnissen der Besuchergruppen Rechnung zu tragen. In erster Linie müssen gute Schwimmmöglichkeiten, d. h., eine möglichst lange Schwimmstrecke, welche beidseitig von winkelrechten geraden Flächen begrenzt ist, geboten werden. Die Schwimmer dürfen von Nichtschwimmern und Springern nicht behindert werden. Aus diesem Grund werden für diese Benutzer eigene Buchten geschaffen.

Es ist zu unterscheiden zwischen Rechteck- und Phantasieform sowie Kombinationen derselben. Das klassische Rechteckbecken ist die gebräuchlichste Form, bietet im Verhältnis zum Inhalt beste Schwimmmöglichkeit und ist preisgünstig in der Herstellung. Die Wasserkühlung ist gut zu lösen, da sich keine »toten Ecken« bilden, vor allem, wenn die Ecken abgerundet werden.

Da die reine Rechteckform etwas spartanisch wirkt, sollte in Hotelbädern und Privatbädern durch eine Kombination mit der Rechteckform versucht werden, eine Beckenkonzession zu finden, welche eine gewisse Großzügigkeit ausstrahlt und sich harmonisch in den Raum einfügt.

Becken mit Phantasieformen z. B. Nierenform, unregelmäßige Formen usw. sind oft notwendig, um Schwimmbecken im Garten der Landschaft anzupassen. In der Halle jedoch sind diese weniger zweckmäßig, da bei gleicher Schwimmstrecke die Halle und das Wasservolumen größer werden.

### 4.2 Beckengröße

Die Schwimmerbahn sollte eine Länge haben, welche mit einer ganzen Zahl multipliziert 100 m ergibt, z. B. 10, 12, 15 16/3, 20, 25 m. Die Breite kann beliebig gewählt werden, jedoch müssen Länge und Breite in einem günstigen Verhältnis stehen. Richtwert für dieses Verhältnis:

Minimale Breite für kleine Becken 4,0 m  
(Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß für öffentliche Hallenbäder andere Richtlinien und Vorschriften gelten, welche in der einschlägigen Literatur nachgelesen werden können.)

### 4.3 Beckentiefe

Für mittlere bis große Hotelbäder empfiehlt sich im Schwimmerteil eine Tiefe von 1,2-2,0 m (mit gleichmäßigen Gefälle), in der Nichtschwimmerbucht ca. 0,4-0,8 m. Die Wassertiefe für kleinere Bäder (kleine Hotelbäder, Privatbäder) wird vorteilhaft mit 1,3-1,5 m gewählt. Bei dieser Tiefe kann gut geschwommen werden, obwohl Erwachsene noch stehen können.

Ein 1-m-Sprungbrett erfordert eine Raumhöhe (vom Brett aus gemessen) von 5 m und eine Wassertiefe von 3,4 m. Die Wassertiefe ist in der gesamten Sicherheitszone (von Vorderkante Brett 1,5 m zurück, 2,5 m seitwärts, 9,0 m nach vorne) einzuhalten. Der Neigungswinkel der Sprunggrube darf nicht mehr als 45° sein.

### 4.4 Sicherheitsmaßnahmen

Der Beckenboden soll kein zu großes Gefälle und keine unerwarteten Veränderungen aufweisen. Am Beckenrand, an den Treppen und Leitern sind passende Griffe anzubringen. Leitern sollen in eine Nische versenkt montiert sein. Gegenüber Leitern sind in der Beckenwand eingelassene Tritte vorzuziehen. Barfußbereiche (naß) müssen eine rutschsichere Oberfläche haben.

Beckenräder, Stufen, Leitern, Gitter und Roste dürfen keine vorspringenden Ecken und scharfe Kanten aufweisen.

### 4.5 Beckenkonstruktion

Wir unterscheiden zwischen Beton-, Kunststoff- und Aluminiumbecken. Welchem Becken der Vor-

zug zu geben ist, muß für jedes Objekt aufgrund genauer Vergleiche ermittelt werden.

Das Betonbecken kommt für Hallenbäder mehrheitlich zur Anwendung. Normalerweise werden diese aus Ortsbeton hergestellt, jedoch sind auch vorfabrizierte Becken in Elementbauweise erhältlich. Wenn das Hallenbad in konventioneller Bauweise erstellt wird, so ist es meistens wirtschaftlicher, im gleichen Arbeitsverfahren auch das Becken zu betonieren.

Große Becken (15-25 m) werden mit Umgang (evtl. auch nur teilweise) im Keller erstellt. Dieser Umgang dient zur Montage der Leitungen und kann auch als Warmluftkanal verwendet werden.

Wenn das Stahlbetonbecken mit Dichtungszusatz als dichte Wanne betoniert werden soll, so müssen alle Leitungen und Anschlüsse einbetoniert werden. Durch falsche Zuschlagstoffe, Arbeitsfugen und die Entmischung des Betons treten jedoch sehr oft Undichtigkeiten auf. Aus diesem Grund können Schwimmbecken auch normal mit Aussparungen betoniert werden. Alle Anschlüsse und Apparate können später sorgfältig und genau versetzt werden. Im nächsten Arbeitsgang wird dann die Abdichtung in Form eines Putzes aufgebracht.

Kleinere Becken, meist in Privatvillen, werden häufig ohne Umgang erstellt. Die Wärmeverluste an das Erdreich sind nur ein kleiner Prozentsatz der Oberflächenverluste, weshalb auf den Einbau einer thermischen Isolation verzichtet werden kann.

Kunststoffbecken aus glasfaserarmiertem Polyester, in Element- oder Schalenbauweise, werden hauptsächlich für kleinere Gartenbäder (bis ca. 12,0 m) verwendet. Gute Polyesterbecken sind mit allen Nebenarbeiten kaum billiger als Betonbecken, weisen jedoch einige Vorteile auf, wie Frostbeständigkeit, sehr leicht zu pflegen, kurze Bauzeit und vereinfachte Planung.

Aluminiumbecken haben wie Kunststoffbecken den Vorteil, absolut dicht zu sein, können sehr schnell montiert werden, da vorfabrizierte Elemente geliefert werden. Die Wände sind sehr glatt und porenfrei, was die Reinigung vereinfacht. Diese Aluminium-Schwimmbecken eignen sich z. B. gut zur Montage auf Dachterrassen, wo das Gewicht einen wichtigen Faktor darstellt. In jüngster Zeit wurden auch große Becken bis 50 m aus Aluminium hergestellt.

## 5 Baukonstruktion

Eine sachgemäße Baukonstruktion in Verbindung mit der Heizungs- und Lüftungsanlage ist Voraussetzung für ein behagliches Raumklima.

Die Baukonstruktion ist so auszuführen, daß zwei wichtige Forderungen erfüllt werden:

- Die Temperaturen aller Innenflächen müssen zur Verhinderung von Kondenswasserbildung über dem Taupunkt der Luft liegen.
- Die Temperaturen der Innenflächen müssen so hoch sein, daß für den unbekleideten Badegast ein behagliches Raumklima erreicht wird.

Um diese beiden Forderungen zu erfüllen, müssen die Wandoberflächen eine mittlere Temperatur von ca. 24° aufweisen!

Sehr oft wird die falsche Meinung vertreten, eine mangelhafte Baukonstruktion könnte durch Vergrößerung der Klimaanlage (Senkung des Taupunktes!) kompensiert werden. Es muß jedoch hier berücksichtigt werden, daß eine zu große Luftmenge die Luftfeuchtigkeit reduziert und die Luftgeschwindigkeit im Raum unzulässig erhöht. Die relative Luftfeuchtigkeit soll 50-60% betragen, die Luftgeschwindigkeit in der Aufenthaltszone nicht über 0,15 m/s.

Um hier eine gute Lösung zu finden, bedarf es einer guten Zusammenarbeit zwischen Klimaingenieur und Architekt.

5.1 Die Außenwände werden zweischalig mit da-zwischenliegender Isolation und Dampfsperre ausgeführt. Als Isolation eignen sich Mineralwollplatten mit aufgeklebter innenliegender Aluminiumfolie (Fugen verklebt). Glasschaumplatten mit geschlossenen Poren sind dampfdicht, weshalb keine separate Dampfsperre notwendig ist. Diese Platten sind einfach zu verlegen und werden mit Bitumen verfügt. Als innere Wände eignen sich Ziegelsteine, die eine gewisse Dampfmenge aufnehmen und

wieder an den Raum abgeben können, sehr gut. Bei der Wandverkleidung sind die akustischen Probleme (Abschnitt 6) zu beachten. Die Wärmedurchgangszahl »k« soll je nach tiefster Außentemperatur 0,6–0,8 kcal/m<sup>2</sup> h° betragen. Die Baukonstruktion darf keine Kältebrücken aufweisen. Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in der Außenwand sind im Diagramm (Abb. 5.1) dargestellt.

5.2 Die Fenster, welche häufig die ganze Raumhöhe ausfüllen und mit Schiebetüren versehen sind, werden in Verbundglas ausgeführt. Nur bei niederen Wasser- (22°) und Raumtemperaturen (25°) sollte Doppelverglasung gewählt werden. Die Fensterrahmen können aus Holz oder Aluminium gefertigt sein. Wenn mit Sicherheit Schwitzwasserbildung an den Aluminiumrahmen vermieden werden soll, müssen Isolierprofile verwendet werden. Bei diesen Profilen ist der außenliegende Teil mit Kunststoff von dem innenliegenden getrennt. An großen Fensterflächen müssen unbedingt Sonnenschutzeinrichtungen montiert werden.

5.3 Der Boden wird mit Bodenheizung versehen, welche unter der Feuchtigkeitsisolation liegt. Die thermische Isolation soll aus unverrottbarem Material bestehen und muß dampfdurchlässig sein, damit allfällige Feuchtigkeit unter der Wasserisolation nach unten abfließen kann. K-Wert der Bodenkonstruktion ca. 0,8 kcal/m<sup>2</sup> h °C (Abb. 5.3).

Dient der Umgang im Keller als Luftkanal, so wird der Fußboden um das Becken durch diese Warmluft geheizt. Die thermische Isolation muß dann entfallen.

Das Bodengefälle um das Becken verhindert, daß Oberflächenwasser, vor allem bei der Reinigung, in das Bad fließen kann. (Das Gefälle muß bei großen Becken im Zusammenhang mit der Überlaufrinne oder dem Überflutungssystem festgelegt werden.) Der Bodenbelag darf nicht glitschig sein.

5.4 Die Decke kann normal ausgeführt werden. Bei darüberliegenden Flachdächern soll der K-Wert bei 0,5 bis 0,8 kcal/m<sup>2</sup> h °C liegen. Es ist darauf zu achten, daß vor allem in den Ecken keine Kältebrücken entstehen.

Liegen Wohnräume über der Schwimmhalle, so ist bei sehr hoher Wasser- und Lufttemperatur zu prüfen, ob eine Dampfsperre notwendig ist. Bei der Gestaltung der Decke ist die Raumakustik zu beachten (Abschnitt 6).

## 6 Bauliche Lärmekämpfungsmaßnahmen

In Hallenbädern muß dem »akustischen Klima« besondere Beachtung geschenkt werden, da dies einen großen Einfluß auf die Behaglichkeit hat. Es ist wichtig, dieses Problem bereits im Planungsstadium zu lösen.

### 6.1 Grundlagen

Bei Lärmekämpfungsmaßnahmen unterscheidet man zwischen Schalldämmung und Schallabsorption.

**Schalldämmung:** Schallenergie wird nicht in eine andere Energieform umgewandelt, sondern durch Reflexion in der Richtung der Ausbreitung verändert.

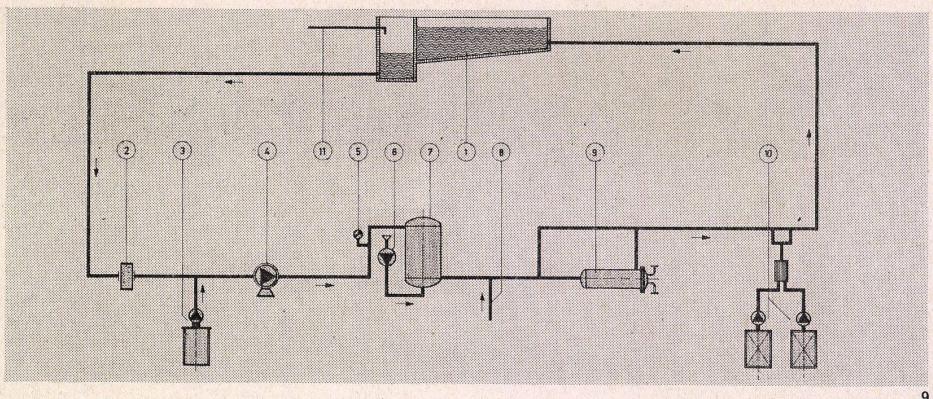
**Schallabsorption:** Die Schallenergie wird absorbiert und im wesentlichen in Wärme umgesetzt.

In Hallenbädern interessiert die Schalldämmung, indem den Flächen mit großer Reflexion entsprechende Flächen mit kleiner Reflexion, also hoher Absorption, gegenübergestellt werden.

Flächen mit hoher Reflexion verlängern die Nachhallzeit, das heißt, der Nachhall ist relativ lange hörbar. Die Nachhallzeit hängt außerdem von der Größe der Halle ab (große Hallen haben längere Nachhallzeit), was bei Vergleichen zu berücksichtigen ist. Die Nachhallzeit in Hallenbädern muß je nach Raumvolumen auf den Wert 1 bis 3 Sekunden verbessert werden.

Der Grad der Absorption hängt vor allem von der Struktur des Materials ab. Zur Beurteilung der Materialien dient der Absorptionsgrad.

Absorptionsgrad einiger Materialien für Frequenzen von 125–4000 Hz:



9  
Prinzipschema Badewasseraufbereitung (Sandfilter, Chlordioxyddesinfektion).

Schéma de principe de la préparation de l'eau (filtre au sable, désinfection au bioxyde de chlore).

Theoretical diagram of bathing water preparation (sand filter, chlorine treatment).

1 Schwimmbecken / Bassin de natation / Swimming-pool  
2 Fasfänger / Filtre d'impuretés / Impurities filter

3 Flockungsanlage (Aluminiumsulfat) / Dispositif de floccage (sulfate d'aluminium) / Flake installation (aluminum sulphate)

4 Pumpe / Pompe / Pump

5 Manometer / Manomètre / Manometer

6 Kompressor für Rücksprülung / Compresseur pour le rinçage / Compressor for rinsing

7 Drucksandfilter / Filtre au sable sous pression / Pressure sand filter

8 Beckenfüllung / Remplissage du bassin / Filling

9 Umformer / Echangeur / Exchanger

10 Desinfektionsanlage (Chlordioxyd) / Dispositif d'épuration / Chlorine treatment installation

11 Zusatzwasser / Eau de renouvellement / New water pure sand filter

### totale Absorption Glatter Verputz auf Mauerwerk oder Beton

1  
0,01 bis 0,04

### Geschlossene Fenster Holz, 16 mm dick, auf 40 mm Holzlatzen

0,1 bis 0,02  
0,18 bis 0,07

### Mineralfaserplatte, 50 mm, hinter 3 mm Lochplatte Glasfaserplatte, 20 mm, hinter 1 mm Lochplatte mit 20 cm Wandabstand

0,17 bis 0,74  
0,34 bis 0,89

### 6.2 Bauliche Ausführung

In Hallenbädern ohne spezielle schallabsorbierende Flächen beträgt die Nachhallzeit oft über 5 Sekunden, in großen Hallen auch mehr. Dies macht den Aufenthalt vor allem für ältere Leute sehr unangenehm. Der Anteil der schallreflektierenden Flächen ist sehr groß, weshalb die Decke und der obere Teil der Wände mit Material verkleidet werden muß, welches einen hohen Absorptionsgrad hat.

Gegenüberstellung der Flächen in einem Hallenbad:

#### Stark reflektierende Flächen:

- Wasseroberfläche
- Sichtbeton, großflächig
- Kunststein, Marmor- und keramische Plattenbeläge
- Fensterflächen

#### Schallabsorption durch:

- Verkleidung mit Akustikplatten der Decke und einem Teil der Wände (Akustikplatten sind aus luftdurchlässigem porösem Material mit rauher Oberfläche).
- Verwendung von entsprechendem Verputz
- Ausbildung einer Kassettendecke
- Rieseldecke mit guter Absorption
- Wandteppich o. ä.
- Vorhänge
- Pflanzengruppen

Da in Hallenbädern meistens außer der Decke nur wenige Möglichkeiten zur Schallabsorption bestehen, kommt der Gestaltung derselben besonders große Bedeutung zu.

## 7 Technische Einrichtungen

### 7.1 Badewasseraufbereitung

Den Installationen für die Badewasseraufbereitung kommt beim Bau eines Bades zentrale Bedeutung zu. Wenn man weiß, welche Mengen von Schmutzstoffen und Bakterien trotz sorgfältiger Vorreinigung in das Badewasser getragen werden, wundert man sich nicht über den erforderlichen apparativen Aufwand.

Die Komponenten Wasserleitung, Umwälzzeit, Filteranlagen, Desinfektion und pH-Wert-Regulierung, müssen sorgfältig aufeinander abgestimmt werden, um ein Badewasser zu erhalten, das in visueller, bakteriologischer, physikalischer und chemischer Hinsicht jederzeit einwandfrei ist. Als Grundlage für die Badewasseraufbereitung gilt die SIA-Norm 173 vom 1. Juli 1968. Für die technische Konzeption muß zwischen Kleinbecken bis ca. 100 bis 150 m<sup>3</sup> Inhalt und Großbecken unterschieden werden. Kleinbecken sind gemäß Tabelle Abb. 3 Bäder für Privatvillen (IV). Kleine Bäder für Ferienwohnungen und kleine Hotelbäder können ebenfalls zu dieser Gruppe gezählt werden.

### 7.11 Wasserführung

Dem Schwimmbecken wird praktisch keimfreies, mit Desinfektionsmittel geimpftes Wasser zugeführt. Die Wasserführung muß gewährleisten, daß der gesamte Beckeninhalt gleichmäßig umgewälzt wird, und das Desinfektionsmittel gleichmäßig im Becken verteilt ist. Eine gute Filter- und Desinfektionsanlage bringt nicht den gewünschten Erfolg, wenn die Wasserführung im Bassin mangelhaft ist. Kleine Becken werden mit einem oder mehreren Skimmern ausgestattet, welche das Oberflächenwasser abführen. Hierbei ist es wichtig, daß die Skimmer genügend beaufschlagt sind (5–10 m<sup>3</sup>/h je nach Typ), um eine ausreichende Überfallhöhe zu erhalten und somit Schwimmstoffe abführen zu können. Über den Skimmer werden ca. zwei Drittel, über den Bodenablauf ein Drittel der Umwälzmenge abgesogen. Der Wasserspiegel ist ca. 12 cm unter OK-Beckenumgang. Die Zulaufdüsen müssen so installiert werden, daß das ganze Becken gleichmäßig durchströmt wird. Die Düsen müssen in der Menge und Richtung reguliert werden können. Entsprechend der am Skimmer zurückfließenden Wassermenge wird der größere Teil der Zulaufdüsen ca. 20 cm unter dem Wasserspiegel montiert, die restlichen werden 20 cm über dem Beckenboden installiert, um abgesunkene Schmutzteilchen zum Bodenablauf zu spülen. Für Treppen und Nischen sind zusätzliche Düsen erforderlich. Die genaue Verteilung ist der Beckenform anzupassen, und es kann keine generelle Lösung vorgeschlagen werden. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß keine »Kreisel« entstehen, aus denen Schmutzpartikel nicht herauskommen. Spezielle Sorgfalt ist den Mauerdurchführungen für Düsen und Niveauregler, welche aus Kunststoff oder Chromstahl angeboten werden, zu widmen. Als Rohrleitungsmaterial können prinzipiell verzinkte Stahlrohre, PVC-, PE- oder Eternitrohre verwendet werden. Wird der pH-Wert nicht automatisch reguliert, so kann es durch versehentliche Überdosierung von Salzsäure zu starken Korrosionen in verzinkten Leitungen kommen. Große Becken werden mit Überlauf- oder Überflutungsgrinnen ausgestattet, wodurch sich eine we-

sentlich andere Wasserführung als bei kleinen Becken mit Skimmer ergibt.

Hauptunterschiede der Überlauf- und Überflutungs-rinnen sind:

- Traditionelle Überlaufrinne in der Beckenwand, Wasserspiegel ca. 25 cm unter OK-Bassin
- Überflutungsrinne im Beckenumgang, mit Rost abgedeckt, Wasserspiegel einige Zentimeter über dem Beckenumfang

Es soll hier darauf verzichtet werden, im Rahmen dieser Arbeit die Vor- und Nachteile der vielen Ausführungsarten von Rinnenformen zubehandeln. Während bei öffentlichen Normalbädern die Tendenz eher zu den Überflutungssystemen geht, wird in Hotel- und Privathallenbädern fast ausschließlich die normale Überlaufrinne verwendet. Diese Rinne wird generell um das ganze Becken geführt. Die Zulaufdüsen werden in der Wand knapp über dem Boden, bei Rechteckecken z. B. auf beiden Längsseiten, versetzt gegeneinander, montiert. Um die Düsen gleichmäßig zu beaufschlagen, wird ein Ring-Leitungssystem installiert.

Mit dieser Anordnung wird folgendes erreicht:

- aufwärts gerichtete Strömung
- gleichmäßige Temperaturverteilung
- gute Durchmischung mit Desinfektionsmitteln

Die Verschmutzung ist in den oberen 30–40 cm des Beckenvolumens am größten, deshalb müssen ca. 60–80% über die Rinne, der Rest über den Grundablaß geführt werden.

Als Rohrleitungsmaterial in großen Bädern werden PE-, PVC- und Eternit-Röhren verwendet.

Für beide Rinnen ist ein Ausgleichsbecken erforderlich, welches für die Überflutungsrinne größer als bei der konventionellen Überlaufrinne konzipiert werden muß.

Aufgaben des Ausgleichsbeckens:

- Aufnahme der Wasserverdrängung der Badenden
- Aufnahme des Schwallwassers durch Wellenschlag
- Rückspeisung dieses Wassers nach Beendigung des Badebetriebes
- Wasserreserve für Filterrückspülung
- Niveauregulierung und Nachspeisung der Verdunstungs- und Spritzwasserverluste

## 7.12 Filtersysteme

Neben dem Vorfilter (Faserfänger) unterscheiden wir zwischen Sand- und Kieselgurfilter. Bei richtiger Auslegung der Filteranlagen werden mit beiden Filtermaterialien sehr gute Resultate erzielt. In jedem Fall ist ein Vorfilter zu installieren, in welchem Haare und Stoffasern zurückgehalten werden. Für kleine Anlagen sind Pumpen mit eingebautem Vorfilter erhältlich.

Sandfilter werden heute fast ausschließlich als Drucksandfilter gebaut. Die Umwälzpumpe wird auf der Schmutzwasserseite montiert.

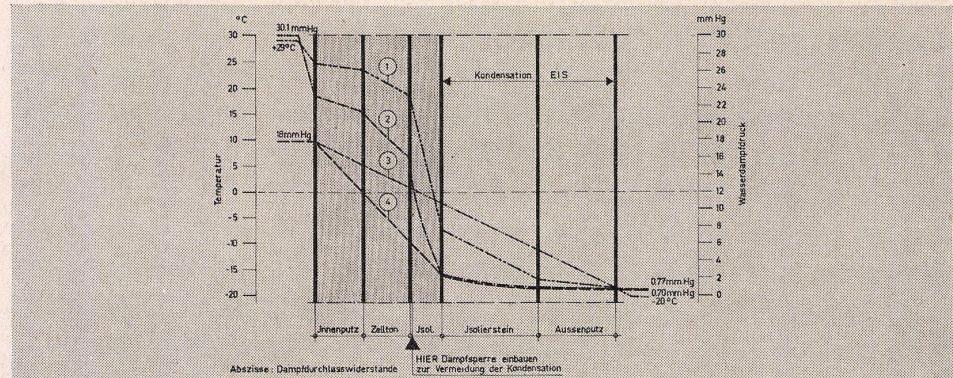
Um die Filterleistung zu verbessern, wird Aluminiumsulfat als Flockungsmittel in das verschmutzte Wasser zudosiert. In Privatbädern und kleinen, schwach belasteten Hotelbädern bis ca. 120 m<sup>3</sup> Wasservolumen, ist keine Flockungsanlage notwendig.

Filtergeschwindigkeit bei Drucksandfiltern darf nach SIA Norm 173 max. 25 m/h betragen. Für die Rückspülung größerer Sandfilter wird ein Gebläse benötigt, um den Sand zu lockern und den Schmutz auszuspülen. Die Rückspülung kann automatisch durch den Druckanstieg, welcher sich durch die zunehmende Verschmutzung ergibt, von einem Manostat ausgelöst werden.

Beispiel einer Badewasseraufbereitungsanlage (Abb. 7.1).

Kieselgur-AnschwemmfILTER arbeiten nach einem anderen Prinzip, indem das Filtermaterial Kieselgur auf Platten oder Kerzen angeschwemmt wird und eine ca. 1–2 mm starke Schicht bildet. Die Schmutzpartikel werden in dieser Schicht zurückgehalten.

Kieselgurfilter liefern ein feineres Filtrat als Sandfilter. Der Platzbedarf ist kleiner als bei Drucksandfiltern. Die Laufzeit des Filters kann durch kontinuierliche Zugabe von Kieselgur verlängert werden. Die Auslösung der Rückspülung sowie deren Ablauftyp kann ebenfalls automatisiert wer-



10 Außenwandkonstruktion. Dampfdruck- und Temperaturkurven zur Ermittlung der Kondensationszone, Raumluft 29°C 60% r. F., Außenluft —20°C, 90% r. F.

### Wandkonstruktion:

- 2,5 cm Innenputz
- 6,0 cm Zellton
- 3,0 cm Mineralwolle
- 12,0 cm Isolierstein
- 2,5 cm Außenputz

Kurve 1 Temperaturverlauf

Kurve 2 Sättigungsdruckverlauf (ohne Dampfsperre)

Kurve 3 theor. Dampfdruckkurve (ohne Dampfsperre)

Kurve 4 wahre Dampfdruckkurve (ohne Dampfsperre)

Construction des parois extérieures.

Pression de vapeur et courbes de température déterminant la zone de condensation, air intérieur 29°C 60% h. r., air extérieur —20°C, 90% h. r.

### Construction du mur:

- 2,5 cm enduit intérieur
- 6,0 cm Zellton
- 3,0 cm laine minérale
- 12,0 briques isolantes
- 2,5 cm enduit extérieur

Courbe 1 Variation de température

Courbe 2 Variation de la pression de saturation (sans barrière de vapeur)

Courbe 3 Courbe théorique de la pression de vapeur (sans barrière de vapeur)

Courbe 4 Courbe réelle de la pression de vapeur (sans barrière de vapeur)

External wall construction.

Vapour pressure and temperature curves determining the condensation zone, inside air 29°C, 60%. Outside air —20°C, 90%.

### Composition of wall:

- 2,5 cm interior rendering
- 6,0 cm porous clay
- 3,0 cm rockwool
- 12,0 cm insulation brick
- 2,5 cm exterior rendering

Curve 1 Temperature variation

Curve 2 Saturation pressure variation (without vapour bar)

Curve 3 Theoretical vapour pressure curve (without vapour bar)

Curve 4 Real vapour pressure curve (without vapour bar)

### – 2 Dosierpumpen

- 2 Injektoren für das Ansaugen von HCl und NaClO<sub>2</sub>
- 1 Reaktionsbehälter
- 1 Wassermesser mit Impulsangeber sowie div. Armaturen

Die Investitionskosten sind höher als bei den anderen Chlorierungsanlagen, jedoch ist der Mehraufwand durch den Komfort für den Badegast gerechtfertigt.

Ozon: Als Resultat einer schweizerischen Forschungsarbeit gelang es, Ozon besser im Wasser zu lösen, wodurch es möglich wurde, Ozon für die Badewasserentkeimung einzusetzen. Auch wenn dies häufig angezweifelt wird, ist es doch möglich, mit Ozon allein ein hygienisch einwandfreies Wasser zu erhalten. Um eine sehr gute und rasche Verteilung des mit Ozon gesättigten Wassers zu erreichen, wird die Umwälzleistung etwas erhöht. Ozon (O<sub>3</sub>) wird durch Glimmentladung in einem Hochspannungsfeld aus dem Sauerstoff der Luft hergestellt. Da Ozon schlecht wasserlöslich ist,

Diese Desinfektionsanlage besteht aus:

- 1 Enthärter für das Verdünnungswasser
- 2 Lösungsmittelbehälter



Behaglichkeit für die unbekleideten Badegäste sicherzustellen. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß für die Behaglichkeit außerdem auch eine Wandtemperatur von 24° C notwendig ist. Bei tieferen Wandtemperaturen steigt die Strahlungswärmeabgabe des unbekleideten Badegastes stark an, und es stellt sich ein Kältegefühl ein. Für die Behaglichkeit sind folgende Faktoren wichtig:

- mittlere Wandtemperatur ca. 24° C
- Raumlufttemperatur 28–29° C
- rel. Luftfeuchtigkeit 50–60%
- max. Luftgeschwindigkeit in der Aufenthaltszone 0,15 m/s

Die Klimaanlage muß folgende Aufgaben erfüllen:

- Einhaltung der Raumtemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit
- Frischluftzufuhr für Badegäste
- Entfernen des verdunsteten Wassers
- Entfernen des Chlorgeruches
- Vermeiden von Kondensation an der Baukonstruktion

Durch starke Sonneneinstrahlung und hohe Feuchtigkeit der Außenluft im Sommer kann die Raumtemperatur sowie die relative Luftfeuchtigkeit wesentlich über die geforderten Werte ansteigen. Dies hat auf die Baukonstruktion keinen nachteiligen Einfluß, wird jedoch von den Badegästen mitunter negativ empfunden. In speziellen Hallenbädern, in denen eine sehr hohe Badewassertemperatur (28–30° C) gefordert wird, kann es notwendig sein, eine Kälteanlage zu installieren, um die Luftfeuchtigkeit in vernünftigen Grenzen zu halten.

Wird in einem Hotelhallenbad eine Bar oder ein Café vorgesehen, so ist zu berücksichtigen, daß dieses nur von unbekleideten Badegästen benutzt wird, da es für bekleidete Personen zu warm und zu feucht ist. Es ist nicht möglich, die Klimaanlage so einzuregulieren, daß beide Besuchergruppen zufriedengestellt werden. In größeren Bädern ist für die Garderobenräume eine separate Lüftungsanlage vorzusehen, um dort ein angenehmes Klima (25–26° C) zu erhalten.

## 7.22 Luftführung

Es muß hier unter zwei Ausführungsvarianten unterschieden werden:

7.221 Für große Hallenbäder und solche mit hohen Fenstern wird die Zuluft unter den Fenstern eingesblasen und strömt an den Scheiben vertikal nach oben. Dieses Warmluftsystem verhindert die Kondenswasserbildung. Die Austrittsgeschwindigkeit wird so bestimmt, daß die ganze Scheibenhöhe bestrichen wird (1,5–2,5 m/s). Die in Fensterbrüstungen oder im Boden montierten Gitter aus Aluminium haben einen herausnehmbaren Lamellenrost und können deshalb leicht gereinigt werden. Die Abluft wird an den Fenstern gegenüberliegenden Wand oder an der Decke abgenommen. Da feuchte Luft leichter ist als trockene Luft, muß darauf geachtet werden, daß sich unter der Decke, durch richtige Anordnung der Abluftgitter, keine feuchte Luft stauen kann.

Bei dieser vorbeschriebenen Luftführung ist ein möglichst großer Teil, ca. 70% der Heizlast von der Klimaanlage zu übernehmen. Somit wird eine hohe Temperatur des Warmluftschielers an den Fenstern erzielt. Werden durch die statischen Heizflächen dagegen 50–80% der Heizlast erbracht, so ist die Temperatur des Warmluftschielers wesentlich niedriger und fällt bei Sonnenschein sogar unter die Raumtemperatur ab. Da sich in Hotel- und Privatbädern die Liegeflächen meistens an den Fenstern befinden, ist diesem Punkt besondere Beachtung zu schenken.

Diese Variante der Luftführung wird mehrheitlich angewandt und bietet größtmögliche Sicherheit gegen Feuchtigkeitsniederschlag an den Fenstern (Abb. 7.221).

7.222 Bei der zweiten Konzeption werden von der Heizung 80–90% der Transmissionsverluste übernommen. Der größte Teil dieser Leistung wird in Form von Konvektoren unter den Fenstern installiert. Der Anteil der Fußbodenheizung bleibt bei beiden Ausführungsvarianten gleich. Die Konvektoren sind in den Fensterbrüstungen oder in einem Bodenkanal vor den Fenstern so plaziert, daß eine hohe Austrittsgeschwindigkeit des Warmluftstromes

erreicht wird. Um den thermischen Auftritt zu steuern, sind die Konvektoren in einem möglichst hohen Schacht von 50–80 cm zu montieren.

Die Zuluft kann bei dieser Konzeption z. B. mittels perforierter Decke zugeführt werden.

Die Abluft wird möglichst nahe beim Schwimmbecken entnommen, da ja dort die abzuführende Feuchtigkeit entsteht. Diese Ausführungsart wird meist in kleineren Bädern angewendet.

Spezielle Dispositionen müssen getroffen werden, wenn das Hallenbad mit Wohn- oder Freizeiträumen kombiniert werden soll.

## 7.23 Berechnungsgrundlagen

Für die Bemessung der Frischluftmenge sind folgende Faktoren maßgebend:

- tiefste Außentemperatur
- Raumtemperatur
- Baukonstruktion
- Wasserverdunstung und Spritzwasser

Die sich hieraus berechnende Frischluftmenge wird entsprechend der maximalen Personenzahl und dem Desinfektionsverfahren korrigiert. Der Umluftanteil richtet sich nach der zu übernehmenden Heizlast und der gewählten Luftführung. Es ist vor allem auf eine genügende Luftaustrittsgeschwindigkeit an den Fenstern (von 1,5–2,5 m/s) zu achten. Die Verdampfungswärme des Wassers wird von der Klimaanlage erbracht, wenn die Wasseroberfläche Feuchtigkeitskugeltemperatur hat. Ist die Wasseroberflächentemperatur gleich der Lufttemperatur, so erbringt das Wasser die Verdampfungswärme. In den meisten Fällen liegt die Wasser-temperatur zwischen diesen beiden Extremfällen, so daß sich die Verdampfungswärme entsprechend aufteilt.

## 7.24 Regelung

Die Regelung der Klimaanlage unterteilt sich in Feuchte- und Temperaturregelung. Die Feuchtregelung verändert den Frischluftanteil in Abhängigkeit eines progressiven Raumhygrostaten. Komfortable und wirtschaftliche Regelungen arbeiten im Winter in Abhängigkeit der Fensteroberflächentemperatur und schalten im Sommer auf den Raumhygrostaten um.

Die Temperaturregelung steuert mit Dreiwegventil die Warmwasserzufluhr zum Lufterhitzer. Zur Überwachung der Klimaanlage sollten in der Schwimmhalle Anzeigegeräte für Raumtemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit vorhanden sein.

Die Regelungsanlage ist sehr sorgfältig auf die Klimaanlage abgestimmt, um ein behagliches Klima bei größerer Wirtschaftlichkeit zu erhalten. Die Klimaanlage ist nur so gut wie ihre Regelung!

## 7.25 Materialwahl

Alle Luftkanäle, Gitter, Regulierklappen und sonstige Anlageteile, die mit chlorhaltiger Luft in Berührung kommen, müssen aus Aluminium hergestellt werden. Für die Kanäle kann auch Eternit verwendet werden. Zuluftkanäle sind gegen Wärmeverlust, Abluftkanäle gegen Schwitzwasserbildung zu isolieren. Da ein Hallenbad ohne Lüftungsanlage nicht funktionsfähig ist und diese im Dauerbetrieb arbeitet, dürfen nur einwandfreie Apparate verwendet werden, die den harten Betriebsbedingungen gerecht werden. Es ist zu empfehlen, Ersatzmaterial wie z. B. Keilriemen im Klimaapparatarum zu deponieren.

## 7.26 Heizung

In einem Hallenschwimmbad müssen die Heizungsinstallationen und die Klimaanlage koordiniert sein, da sie in Leistung und Disposition eine Einheit bilden. Es ist von Vorteil, einen Ingenieur beizuziehen, der beide Fachgebiete bearbeitet.

## 7.31 Disposition

Wird die Klimaanlage mit Zuluftgittern an den Fenstern (siehe Pos. 7.221) ausgeführt, so werden mit Boden-, Wand- und Sitzbankheizungen total ca. 30% der Transmissionsverluste gedeckt. Die Temperatur der beheizten Oberflächen beträgt 25 bis 30° C. Sämtliche Sitzbänke aus Marmor, Kunstein oder Beton sowie allfällige Außenwände hinter Sitzbänken (ca. 1,0 m über Sitzbankhöhe) müssen beheizt werden. Die Boden- und Sitzbankbeheizung kann oft durch die darunterliegenden Luftkanäle übernommen werden. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die Bodentemperatur nicht unabhängig von der Klimaanlage reguliert werden kann.

Bei Klimaanlagen ohne Luftaustritt an den Fenstern (siehe Pos. 7.222) werden zusätzlich zu den verschiedenen Flächenheizungen Konvektoren an den Fensterbrüstungen oder in den Bodennischen installiert.

Verteilung der Heizlast bei dieser Ausführungsvariante:

Konvektoren an den Fenstern	60–70%
Flächenheizungen	20–30%
Klimaanlage	0–20%
Garderoben, Duschen und Gänge	wie Bodenheizungen

Garderoben, Duschen und Gänge werden zweckmäßig auch mit Bodenheizungen versehen.

## 7.32 Regelung

Die Bodenheizung wird mit einer Vorlaufregelung ausgerüstet, welche eine konstante Bodentemperatur gewährleistet. Mittels Potentiometer kann die Bodentemperatur im Sommer gesenkt oder ausgeschaltet werden. Die Konvektoren an den Fenstern müssen unabhängig von der Bodentemperatur nach Außentemperatur reguliert werden. Auf keinen Fall dürfen die Heizungsinstallationen von einem Raumthermostat reguliert werden, da die Klimaanlage bereits raumtemperaturabhängig reguliert wird, wodurch die ganze Anlage »schaukeln« würde.

## 7.33 Material

Wegen der Gefahr der Durchfeuchtung des Bodens und des Chlorgehaltes des Badewassers dürfen für Bodenheizungen in Hallenbädern keine Stahlrohre verwendet werden. Es sind Fälle bekannt, wo Stahlrohre in 1 bis 2 Jahren durchgerostet sind. Sehr gut haben sich hingegen Polyäthylen-Hart-Rohre bewährt. Es ist jedoch eine Übertemperatursicherung zu montieren, um die Heizwassertemperatur auf max. 50° C zu begrenzen. Diese leicht zu beschädigenden Rohre werden nach der Montage unter Druck belassen, damit allfällige Leckstellen während des Einbringens des Überbetons sofort bemerkt werden.

## 7.34 Heizzentrale

Der gesamte Wärmebedarf eines Hallenschwimmbades setzt sich aus folgenden Leistungen zusammen:

- Lüftungswärmebedarf
- Heizung
- Wärmeverluste Badewasser
- Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung, vor allem für Duschen, stellt einen wesentlichen Faktor dar, auf dessen Berechnung im nächsten Abschnitt eingegangen wird.

Bei größeren Kesselleistungen über 500 000 kcal/h sollten aus Sicherheitsgründen 2 Kesselleinheiten gewählt werden. Es ergibt sich dann auch im Sommer ein wirtschaftlicher Betrieb.

## 7.4 Sanitäre Installationen

Die Probleme der sanitären Installationen werden sehr oft unterschätzt. Es sollen deshalb nachfolgend einige Details herausgegriffen werden, wie WW-Bereitung, Duschenanlagen, Desinfektion, Ablaufprobleme und die Wasserenthärtungsanlage.

## 7.41 WW-Bereitung

Für die Leistung der WW-Bereitungsanlage sind vor allem die Anzahl und Leistung der Duschen maßgebend.

Pro Badegast werden 40–50 Liter Warmwasser von 38–40° C verbraucht. Im Sommer gelten die untenen, im Winter die oberen Werte. Die Leistung eines Duschenkopfes beträgt 12–15 l/min.

Berechnung der Boilerleistung:

- Beispiel: 4 Duschen à 12 l/min.
- Warmwasserverbrauch pro Stunde:
- $4 \times 12 \times 60 = 2880 \text{ l/h}$  von 40° C
- dies entspricht 1730 l/h von 60° C

Für dieses Beispiel würde ein Boiler mit einer Leistung von 2500 l/h à 60° C gewählt werden.

Die übrigen WW-Verbraucher (Waschbecken im WC, Putzausguß im Gerätaraum usw.) können für die Dimensionierung der WW-Bereitungsanlage vernachlässigt werden. In Hotel- und Privathallenbädern werden normalerweise Kombi-Heizkessel für Heizung und WW-Bereitung eingesetzt. Es ist wichtig, daß der Boiler eine Ladeeinrichtung besitzt, mit welcher eine von der Kesseltemperatur unabhängige Boilerleistung von 60° C eingehalten werden kann.

#### 7.42 Duschenanlagen

Richtwerte für die Anzahl der erforderlichen Duschen können aus Tabelle Abb. 3 entnommen werden.

Für die Duschenköpfe soll ein robustes Modell verwendet werden, mit einer Leistung von 12 bis 15 l/min. Sehr komfortabel sind solche mit Strahleinstellung, jedoch nur bei einem Wasserdruck von 3–4 atü.

Sprinklerköpfe mit einer Leistung von 8–10 l/min sind ebenso wie zeitgesteuerte Armaturen für die hier besprochenen Bädertypen nicht zu empfehlen. Bei 1–2 Duschen werden je ein separates Thermomischventil installiert, während bei 3 und mehr Duschen oft die Montage eines zentralen Thermomischventiles vorteilhaft ist. Die Dimension des zentralen Thermomischers basiert auf der Leistung aller Duschen und einem Druckverlust von 5 bis 7 m WS. Wird eine kleinere Dimension gewählt, so besteht die Gefahr, daß die Mischwassertemperatur je nach Zahl der benutzten Duschen schwankt.

Die Duschenwannen sind so auszubilden, daß in der Umgebung verspritztes Wasser zurückfließen kann. Wird für mehrere Duschen 1 Bodenablauf vorgesehen, so ist die Ablaufleistung (inkl. Sicherheit für Verschmutzung) reichlich zu bemessen.

#### 7.43 Desinfektion, Durchschreitebecken

In Hotel- und Gemeinschaftshallenbädern wird am Eingang sowie am Terrassen- oder Liegewiesen-ausgang je ein Durchschreitebecken vorgesehen. Ein Durchschreitebecken erhält einen Kaltwasser-einlauf und einen Ablaufanschluß. Empfehlenswert in größeren Bädern ist eine Fußdesinfektionsstelle auf dem Rückweg vor Betreten der Garderoben. Wird eine solche Desinfektionsanlage montiert, so können in Garderoben, Duschenräumen und Schwimmhalle Anschlüsse für die Bodenreinigung vorgesehen werden.

#### 7.44 Ablaufprobleme

In der Schwimmhalle sowie Garderoben und WC-Räumen werden Bodenabläufe installiert. Um die Reinigung mit reichlich Wasser rasch ausführen zu können, ist das Gefälle vom indestens 3% sorgfältig auszuführen.

Bodenabläufe können mit emailliertem oder verchromtem Rost geliefert werden.

Bei Trennsystem wird das Schwimmbecken mit seinen technischen Installationen teilweise an die Meteorwasserkanalisation und teilweise an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen.

An das Meteorwasser:

Bassinüberlauf und Bassinentleerung.

Der max. Querschnitt der Entleerung ist mit den Behörden abzuklären, bei Privatbädern meistens  $\phi 2"$ .

An das Schmutzwasser:

Filterrückspülung und Beckenumgang.

Bei der Filterrückspülung werden große Wassermengen in kurzer Zeit abgegeben. Eventuell wird ein Auffangschacht benötigt.

#### 7.45 Wasserenthärtung

Der Warmwasserboiler und die Thermomischbatterien können bei zu hoher Wasserhärte Störungen verursachen. Die Grenze der Erfordernis liegt bei ca. 20° franz. Härte.

Mit zunehmender Temperatur im Schwimmbecken (25–30° C) und zunehmender Wasserhärte (30° franz. und darüber) kann es erforderlich sein, die Härte im Badewasser zu reduzieren. Es ist jedoch vor der Planung eine Wasseranalyse zu erstellen und durch einen Spezialisten abzuklären, ob die Gefahr einer Kalkausscheidung, vor allem bei zu hohem pH-Wert und hoher Wassertemperatur im Becken besteht.

Das Wasser wird im Basenaustauscher auf 0° enthärtet und mit nachfolgendem Rohrwässerbypaß auf ca. 10° fr. H. aufgehärtet. Zu beachten ist, daß der totale Salzgehalt des Wassers konstant bleibt. Ist ein Wasserenthärter erforderlich, so wird dieser normal geschaltet, daß das Zusatzwasser enthärtet wird. Um für die Füllung keinen großen Apparat installieren zu müssen, füllt man das Becken mit Rohwasser. Nach der Füllung wird ein Teil des Umlaufwassers nach dem Filter durch den Enthärter geleitet, bis nach einigen Tagen die Wasserhärte auf den gewünschten Wert reduziert ist.

#### 7.46 Wahl der Apparate und Armaturen

Die sanitären Apparate in einem Hallenschwimmbad unterscheiden sich nicht gegenüber Normalinstallationen. Es ist jedoch auf gute Reinigungsmöglichkeit zu achten, weshalb nur Wand-WC verwendet werden sollen. Bei allfälligen Fußdrückern ist zu beachten, daß diese ohne großen Druck barfuß bedient werden können. Alle Apparate sollen mit Vorabstellventilen ausgerüstet sein, damit Reparaturen schnell ausgeführt werden können. Speziell hingewiesen sei auf ein Waschbecken in den Garderoben zum Auswaschen der Badehosen.

#### 7.5 Elektrische Installationen

Das Hauptproblem liegt hier bei der Beleuchtung. Die Raumbeleuchtung einer Schwimmhalle muß blendungsfrei sein und darf keine störenden Lichtreflexe auf der Wasseroberfläche bilden. Die Raumbeleuchtung soll eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke von mindestens 180 Lux gewährleisten. Es eignen sich vor allem großflächige Leuchten oder Lichtbänder mit geringer Leuchtdichte. Sehr gute Lichtverhältnisse ergeben sich bei indirekter Beleuchtung. Durch möglichst senkrechten Lichteinfall in das Becken wird eine gute Ausleuchtung desselben erreicht. Schräger Lichteinfall auf die Wasseroberfläche muß vermieden werden wegen großer Reflexion und schlechter Beckenausleuchtung. Ein wichtiger Faktor für eine behagliche Atmosphäre ist die Lichtfarbe. Im weiteren sei auf die Richtlinien und Grundsätze der Schweizerischen Beleuchtungskommission »Leitsätze für Beleuchtung von Hallenbädern« hingewiesen.

Die Unterwasserbeleuchtung, die in keinem Bad fehlen sollte, vermindert die Reflexion der Oberfläche. Durch helle Beckenauskleidung wird die Wirkung der Unterwasserscheinwerfer wesentlich verstärkt. Leider wird die Unterwasserbeleuchtung in vielen Bädern selten und dann nur kurze Zeit eingeschaltet, um Strom zu sparen. Der Mehrverbrauch ist jedoch nicht so hoch, wenn dafür die Raumbeleuchtung reduziert wird. Außerdem wird sich hier die Halogenlampe durchsetzen, welche bei gleicher Leistung nur einen Stromverbrauch von ca. 30% hat.

Nicht zu vergessen ist der Sicherheitsfaktor, durch die bessere Überwachung bei eingeschalteter Unterwasserbeleuchtung.

Im Bad soll ein Bedienungstableau mit den Schaltern, welche häufig betätigt werden, z. B.: Hallenbeleuchtung, Unterwasserbeleuchtung, elektrische Storen, Massageeinrichtung usw., installiert sein. Außerdem werden Sollwertsteller für Raumtemperatur, Bodentemperatur und Wassertemperatur montiert. Vorteilhaft sind Fernanzeigegeräte für Wassertemperatur, Ablufttemperatur sowie rel. Feuchtigkeit der Abluft. In Hotelbädern ist dieses Tableau nur dem Bademeister zugänglich.

Aus Sicherheitsgründen ist das Bedienungstableau in Niederspannung auszuführen.

Das Haupttableau mit allen Sicherungen, Schützen, Relais, Schaltuhren und Schaltern befindet sich in der Nähe der technischen Installationen.

Jeder Regelapparat ist separat auf die nummerierte Klemmenleiste im Haupttableau zu führen. Sehr wichtig ist die sorgfältige Beschriftung aller Apparate und Schalter im Haupttableau.

Selbstverständlich ist der Feuchtigkeitsschutz aller elektrischen Installationen gemäß den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien auszuführen.

### 8. Bedienung und Wartung

Die wichtigsten Wartungs- und Bedienungsarbeiten sind nachfolgend kurz zusammengestellt. In Privatbädern können diese entsprechend vereinfacht werden.

#### 8.1 Reinigungsarbeiten

Fußbodenreinigung und Desinfektion (zur Bekämpfung des Fußpilzes) in Schwimmhalle, Garderoben, Duschen und WC-Räumen.

Reinigung und Neufüllung der Durchschreitebecken, normale Reinigungsarbeiten in allen Räumen.

#### 8.2 Schwimmhaldewasser

Das Wasser in einem Schwimmbad muß täglich beobachtet und durch Messung der Desinfektionsmittelkonzentration am Ablauf und des pH-Wertes kontrolliert werden. Die Meßresultate sind in einem Protokoll festzuhalten.

Das Wasser soll klar und frei von Schwebestoffen sein. Schmutzablagerungen auf dem Boden sind abzusaugen.

Der Wasser- und Desinfektionsmittelverbrauch ist ebenfalls in einem Protokoll festzuhalten.

#### 8.3 Luftzustände

Lufttemperatur und rel. Luftfeuchtigkeit sind täglich zu messen und mit der Außentemperatur in einer Tabelle zu notieren. Diese Notizen dienen vor allem der Korrektur der Einstellung der Regel-einrichtungen.

#### 8.4 Technische Installationen

Heizzentrale, Klimaanlage, Wasseraufbereitung und Sanitärszentrale sind durch periodische Rundgänge zu kontrollieren.

#### 8.5 Wartungs- und Bedienungsplan

Ein Wartungsplan erleichtert die zahlreichen Wartungs- und Bedienungsarbeiten.

Es wird unterschieden zwischen

- täglichen
- wöchentlichen
- monatlichen
- und sporadischen Kontrollen
- und Arbeiten

Die sorgfältige Ausführung der Unterhaltsarbeiten ist für die Hygiene eines Hallenschwimmbades von grösster Wichtigkeit. Durch zweckentsprechende Planung und richtige Materialwahl kann bei der Erstellung ein wesentlicher Beitrag zur Vereinfachung dieser Arbeiten geleistet werden.

### 9. Betriebskosten

Jedes erstellte Hallenschwimmbad der hier besprochenen Typen ist verschieden in Größe, Lage und technischer Ausführung, so daß es nicht möglich ist, generelle Zahlen zu geben. Wichtig ist, daß zur Planung von Hallenbädern auch eine Betriebskostenrechnung gehört, welche mithilft, Überraschungen zu vermeiden und eine finanziell tragbare Lösung zu finden.

#### 9.1 Personalkosten

In Hotelhallenbädern, wo Bademeister und Reinigungspersonal erforderlich sind, betragen die Personalkosten oft mehr als die Hälfte der gesamten Unterhaltskosten.

Die Rationalisierung kann nur soweit getrieben werden, als hierdurch Sicherheit und Hygiene nicht beeinträchtigt werden.

Die Öffnungszeiten sollten so festgelegt werden, daß man mit einer Personalschicht auskommt. Garderobe und Kasse können als Automaten ausgebildet werden.

#### 9.2 Sachaufwand

Der Sachaufwand setzt sich aus folgenden wichtigsten Posten zusammen:

- Heizkosten (Öl/Gas/Strom)
- Stromkosten
- Wasser
- Chemikalien
- Versicherungen
- Reinigungsmaterial
- Unterhalt der Maschinen
- Reparaturen, Ersatzteile

Der Sachaufwand beginnt für kleine Privathallenbäder bei ca. 3000/Jahr, und beträgt für große Hotelbäder 30 000 bis 40 000/Jahr (ohne Zinsen und Amortisation).

### Literaturverzeichnis

SIA-Norm 173 »Anforderungen an das Wasser und die Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern mit künstlichen Becken«

Forschungsinstitut der Eidg. Turn- und Sportschule Magglingen: Grenzwerte für den Bäderbau und seine Baukosten

Erste Schweiz.-Hallenaufbau-Tagung in Luzern vom 3./4. November 1967

Schweiz. Bädertagung vom 13./14. November 1969

W. Hess: Die Wasseraufbereitung für Bäder mit künstlichen Becken

H. Kopplin: Bau und Betrieb von Privatschwimmbädern

Dr. E. Amrein: Element 17 Schallschutz

Dr. E. Amrein: Element 13 Dampfdiffusion

R. Hottinger: Raumakustik in Hallenbädern

W. W. Girr: Wärmebedarf von Frei- und Hallenbädern