

プラントの運転監視設備は、床面積 6m<sup>2</sup> 以上で、水が供給でき実験用容器が備えられていなければならない。

#### 7.4.5 修理交換エリア

修理や総点検および交換部品の保管のためのエリアも確保しなければならない。

### 8. 水泳および水浴プールの要件

以下に述べる寸法に基づき、本基準を利用するための要件のみ言及する。以下で特別に規定しない限り、プールの水温は、最大 32℃とする。

#### 8.1. ジェット水流プール

ジェット水流プールの水深は、少なくとも 3.40m とする。

#### 8.2 水泳熟達者用プール

水泳熟達者用プールの水深は、1.35m を超えていなければならない。

#### 8.3 可動床式プール

可動床式プールとは、高さを変更可能な中床があり、必要に応じて水深を全体的に、または部分的に変えることができるプールである。

#### 8.4 ウェーブ・プール

ウェーブ・プールとは、水を抜いたり加えたりして水深を変えながら、一方で差異的な容量を貯水するシステムである。ウェーブ室を含め、プールのあらゆる箇所につねに浄水を供給しなければならない。水深を変えるのに貯水槽を用いる場合は、変更と変更の間が 20 分を超える場合、常に浄水を循環させなければならない。いずれにせよ、貯水する水中の遊離塩素濃度が、プールの水の遊離塩素濃度を下回ってはならない。

#### 8.5 非熟達者用プール

水泳非熟達者用プールの水深は、0.60m から 1.35m の間とする。

#### 8.6 その他の水循環機能やジェット水流を持つ様々な種類のプール

ジェット、フロア・ジェット、高圧放水砲、泡立つ波を生じさせる水路などのいろいろな水循環機能を利用する場合は、プールの水自体を循環させるか、または浄水を使わなければならない。

空気や水を注入するためにプール水や浄水に浸る配管は、プール水か浄水ですすぎ洗いをする事ができるものでなければならない。

いろいろな水循環機能や空気噴出の仕掛けは、同時に何人もの遊泳者が利用する可能性があるため（滝、きのこ状水流など）、その使用面積に幅 0.80m の最小限の余地をみておかなければならない。

#### 8.7 浅い流出エリアのある滑り台つきプール

滑り台つきプールは、少なくとも水深が 1.0 m<sup>15)</sup>、水面の面積は最低 4.0m×6.0m なければならない。滑り台の運転のためには、プールの水または浄水しか用いてはならない。

浅い流失エリアのある滑り台は、プールに連結しないで運転する場合は、浄水しか用いてはならない。

滑り台がプール中に入り込む場合は、プールの水を用いて運転してよい。

#### 8.8 小児用プール

小児用プールは、水深が最大 0.6m でなければならない。水のキノコ状噴出は表 4 に規定する体積流量で運転しなければならない。

#### 8.9 軽歩行用プール

軽歩行用プールの水深は、箱型の場合 0.1~0.15m、通り抜け型の場合中央が 0.15 でなければならない。軽歩行用プールは、遊泳者が通常の水泳プール/水浴プールに向かう途中で歩いて通らざるをえない位置に設置するものである。オーバーフロー水排水溝は必要ない。

#### 8.10 小プール

小プールは、水泳非熟達者向けプールで、最大許容水面面積は 96m<sup>2</sup> である。利用頻度の低さを考えて設計されている。体積流量は、この名目収容数に比例して増加し、殺菌力を維持して停留を最小限に抑えるのに役立っている。

#### 8.11 温泉浴場

温泉浴場は、絶え間なく水が供給されるプールの一種であり、入浴者が一人居る間に特定の間隔で湯が吹き出してくる。複数の入浴者が同時にまたは次々に利用する。水温は 37°C 程度に保たれている。

温泉浴場は、メインの水泳プールまたは水浴プール水処理プラントに接続し、このプラントと対応した体積流量を有するか、あるいは、それとは独立して別の目的で設置した処理プラントにより運転する。メインのプール処理プラントに接続する場合は、水泳プールの容積が 150m<sup>3</sup> を超えるとき、温泉浴場の体積流量が m<sup>3</sup>/h 単位で 10. V ずつ減少することがある。

##### 8.11.1 温泉浴場（単独利用）

単独利用の温泉とは、他のいずれの水泳・水浴プール施設も利用せず温泉入浴のみ行う場合あるいは、名目収容数が毎時 50 人のプールのみ利用する場合を指す。

温泉浴場には入浴者にはっきり見えるように、座席を設置する必要がある。座席（椅子）1 つにつき最低 0.4m<sup>3</sup> のプール容積が必要である。従って、温泉浴場は最低 1.6m<sup>3</sup> のプール容積と最大 1.0m の水深がなければならない。

<sup>1)</sup> 15) DIN EN 1069-1 および-2 参照

DIN 19643-1:1997-

決まった数の座席がある温泉浴場の容積を表 3 に示す。DIN 19643-1:1997-

表 3 水浴プールの容積の範囲（単独利用）

等級*)	座席数 P	容積 m <sup>3</sup>	
			極限偏差
1	4	1.6	+0.0 -0.2
2	5	2.0	±0.1
3	6	2.4	±0.1
4	6 ≤ 10	P × 0.4	±0.1

\*) 中位の容積のプールは、これよりさらに上級クラスに分類

#### 8.11.2 温泉浴場（組み合わせ利用）

温泉浴場の組み合わせ利用とは、温泉浴場が水泳プール施設に併設されているため、水泳プールと温泉を一度に利用できるようにした場合を指す。この場合、温泉浴場の容積はすべての浴槽の合計で最小 4m<sup>3</sup> でなければならない。

各温泉浴場のプールの容積は、1.6m<sup>3</sup>以上とし、水深は1.0m以下とする。

1時間あたりの名目収容数が50人を超える浴場は、過収容を行わないこと。他のあらゆる水泳・水浴プールの名目収容数を毎時60人超えるごとに、温泉の容積は1.2m<sup>3</sup>で計算しなければならない。

#### 8.12 モーション・プール

モーション・プールの水深は、最大1.35mであればよい。モーションプールはオゾンとの組み合わせで水処理をするプラントに接続すること。DIN 19643-3等を参照

### 8.13 治療用プール

治療用プールとは、病院やその他の医療施設に設置された、感染症の危険の高い患者のための水浴プールで、水深は、最大 1.35m であればよい。この種のプールは患者の治療を目的とする。治療用プールは、オゾンとの組み合わせで水処理をするプラント以外には接続してはならない。DIN 19643-3 等を参照。この処理プラントの水温は、最大 35°C に設定すること。

### 8.14 温水プール

温水プールの水深は、最大 1.35m であればよい。水温は、35°C 程度に保つこと。

### 8.15 冷水潜水プール

冷水潜水プールは、水深が 1.10m から 1.35m の間で、水面面積は最大 10m<sup>2</sup> である。このプールは、容積が僅か 2m<sup>3</sup> であるため、運転中ずっと水を注入し続けなければならない。運転中、水温は 15°C を超えてはならない。補充水には十分な量の塩素を混ぜ合わせ、プールが確実に 0.3~0.6mg/l の遊離塩素を含有するようにすること。水の交換の際は、少なくともプールの一つの側面に設けた排水口から排水して、新しく注水する。新しい水の注入口は、プールの底面に設けること。プールを飲料水源に接続する場合は、DIN 1988-1~ DIN1988-8 に従わなければならない。

容積は 2m<sup>3</sup> を超える飛び込み用冷水プールは、処理プラントに連結していなければならない。

DIN 19643-1:1997-

### 8.16 強歩行用プール

水泳・水浴プール施設内にある強歩行用プールは、水深 35cm~40cm でなければならない。強歩行用プールには補充水を入れてよいが、補充水は十分な量の塩素と混ぜ合わせ、プール全体が確実に 0.3~ 0.6mg/l の遊離塩素を含むようにしなければならない。水温は、15°C を越えてはならない。15°C を超える強歩行用プールについては、8.14 を適用する。オーバーフロー水排水溝は不要である。

## 9. 水泳・水浴プールの名目収容数および体積流量

あるプールの名目収容数とは、プールの設計に応じて計算する、運転 1 時間あたりの遊泳者数である。名目収容数は、プール水面の面積、遊泳者度数（セクション 5 の表 1 参照）、および方程式 (3) による 1 人あたりの水面面積から算出する。

$$N = \frac{A \cdot n}{a} \quad (3)$$

ただし、 N = 名目収容数 [h<sup>-1</sup>]

A = プール水面の面積 [m<sup>2</sup>]

$$n = \text{遊泳者度数} \quad [\text{h}^{-1}]$$

$$a = \text{1人あたりの水面面積} \quad [\text{m}^2]$$

治療用プールと小児用プールなど、組み合わせ利用の温泉の場合の名目収容数は方程式(4)を用いて計算する。

$$N = Q \cdot k \quad (4)$$

ただし、

$$Q = \text{体積流量} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$k = \text{許容収容率 (セクション5、表1参照)} \quad [\text{m}^2]$$

$$N = \text{方程式(3)参照}$$

単独利用の温泉浴場の名目収容数は、方程式5により計算する。

$$N = n \cdot P \quad (5)$$

ただし、

$$P = \text{座席数； 1座席はプール容積} 0.4\text{m}^3 \text{に対応する。}$$

$$N = n \quad \text{方程式(3)参照；} = 3\text{h}^{-1}$$

水泳・水浴プール施設の名目収容数は、その施設内の各プールの名目収容数の合計である。

体積流量は、1時間のあたりにプール全体を流れ続ける水の体積である。ジェットプール、熟達者用プール、非熟達者用プール、モーション・プールの最低体積流量は、方程式(6)により計算する。

$$Q = \frac{N}{k} = \frac{A \cdot n}{a \cdot k} \quad (6)$$

記号の意味は、方程式(3)と(4)を参照。

通常の流路に加え、水サイクルについては、体積流量は方程式(6)により計算し、水出口(P)または空気出口により、 $3/k \cdot \text{m}^3/\text{h}$  ずつ増加させなければならない。

十分な殺菌作用を維持し、汚濁物質の停留を抑えるためには、許容負荷率  $k$  は  $0.6 \text{リットル}/\text{m}^3$  の値を越えてはならない。

DIN 19643-1:1997-

温泉浴場を単独利用する場合に必要な最低体積流量の計算は、遊泳者1人につき必要な処理済み水の量

が2m<sup>3</sup>であるという要件に基づいて行われる。1座席につき0.4m<sup>3</sup>という数字を用い、得られる体積流量を表4に示す。

治療用プール、子供用プール、温水プール、飛び込み用冷水プールから成る温泉浴場を組み合わせ利用する場合の最低体積流量を表4に示す。

完全にせり上がる中床のあるバリオ・プールに関しては、名目収容数および体積流量の計算は非熟達者用プールとして行うこと。水深の範囲が2通りかそれ以上に及ぶプール（例えば、ウェーブ・プールや部分的に中床のせり上がるバリオ・プール）の場合、名目収容数および体積流量の計算は1水深範囲あたりの表面積とすること。

滑り台つきプールの場合、体積流量は非熟達者用プールとして行うこと。1スライドあたり35m<sup>3</sup>/h増加させること。もし計算結果が、60m<sup>3</sup>/h未満である場合は、こちらの数字をその滑り台つきプールの体積流量とすることがのぞましい。ウオータ・スライド・サイクルの供給流量については、DIN EN 1069-1および-2を参照のこと。

1つの水泳・水浴プール施設の体積流量は、その施設内のそれぞれのプールや温泉浴場の体積流量の和である。

表4に、すべてのタイプのプール水深、1遊泳者あたりの水面の面積、名目収容数および体積流量を示す。

DIN 19643-1:1997-

表4 いろいろなプール水深・1人当たりの水面面積・名目収容数・体積流量

プールの種類	水深 m	遊泳者1人あたりの 水面の面積 m <sup>2</sup>	名目容積 l/h	体積流量 Q m <sup>3</sup> /h
ジェット・プール	≥ 3.40	4.5	$\frac{0.222 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.222 \cdot A}{m^2 \cdot h} \cdot k$
熟達者用プール	>1.35	4.5	$\frac{0.222 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.222 \cdot A}{m^2 \cdot h} \cdot k$
非熟達者用プール	0.6~1.35	2.7	$\frac{0.37 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.37 \cdot A}{m^2 \cdot h} \cdot k$
可動床式プール	0.3~1.80	2.7	$\frac{0.37 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.37 \cdot A}{m^2 \cdot h} \cdot k$
滑り台つきプール	1.0~1.35	-	-	$\frac{0.37 \cdot A}{m^2 \cdot h} \cdot k$ 滑り台1つにつき+35 最低60
小児用プール	0.3~0.6	-	$\frac{2 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{2 \cdot V}{h}$

	$\leq 0.3$	-	$\frac{2 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{0.3 \cdot A}{m^2 \cdot h \cdot k}$
軽歩行用プール	0.10~0.15	-	-	$\frac{1 \cdot V}{h}$
小プール	$\leq 0.35$	12	$\frac{0.083 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.25 \cdot V}{h}$
温泉浴場（単独利用）	$\leq 1.0$	座席1つ	$\frac{3 \cdot P}{h}$	$\frac{15 \cdot V}{h}$

(続く)

DIN 19643-1:1996-

表 4

プールの種類	水深 m	遊泳者1人あたりの 水面の面積 m <sup>2</sup>	名目容積 l/h	体積流量 Q m <sup>3</sup> /h
別の処理プラントに 連結する温泉浴場 (組み合わせ利用)	$\leq 1.0$	-	$\frac{20 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{20 \cdot V}{h}$
主処理プラントに 連結	$\leq 1.35$	4	$\frac{10 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{10 \cdot V}{h}$
モーション・プール	$\leq 1.35$	4	$\frac{0.5 \cdot A^*)}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.5 \cdot A^*)}{m^2 \cdot h \cdot k}$
治療用プール	$\leq 1.35$	-	$\frac{1 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{1 \cdot V}{h}$
20m <sup>2</sup> 以下の 温水プール	$\leq 1.35$	-	$\frac{2 \cdot k \cdot V}{h}$	$\frac{2 \cdot V}{h}$
20m <sup>2</sup> を超える 温水プール	$\leq 1.35$	-	$\frac{0.5 \cdot A}{m^2 \cdot h}$	$\frac{0.5 \cdot A}{m^2 \cdot h \cdot k}$ ただし最低 40
飛び込み用 冷水プール	1.1~1.35	-		$\frac{1 \cdot V}{h}$
その他の水循環機能 やジェット水流を併 せ持つ様々な種類の プールについて補足	-	-		$\frac{3 \cdot P}{h \cdot k}$
滑り台1つあたりの 追加要件				35

\*) 遊泳者頻度  $n > 2$  体積流量は、方程式(6)を用いて増加させる  
 $V =$  プールの容積[m<sup>3</sup>]

## 10. 水力システムの要件

水力システムの仕事は、プール—処理—殺菌—プールというサイクルの水の運搬を維持することである。

プールにはある程度の固形物の堆積が避けられない。よって、少なくとも週2回は清掃用具を用いてプールの床から堆積物を除去しなければならない。

DIN 19643-1:1997-

### 10.1 プールの貫流

プールへの流入口は、水がプール内にくまなく行き渡るような位置に設置すること。プールの周りに回らされているオーバーフロー水排水路は、水の流出口の役割をする。これらのことはあらゆる作り付けプールの基本的要件である。水面近くの水を浄化するために、セクション9に規定の通り、全体積流量が絶え間なくオーバーフロー水排水路に流れるようにしながら、全体積流量を維持しなければならない。ただし、ウェーブ運転中のウェーブ・プールはこの限りではない。

体積流量が $2\text{ m}^3$ 以下の冷水飛び込み用プールについては、どちらか一方の側にオーバーフロー水排水溝が設けてあればよい。強歩行用プールおよび軽歩行用プールには、オーバーフロー水排水溝は不要である。

プールに縦方向に水を貫流させるためには、その流量と分配を計算し、プール水面約 $8\text{ m}^2$ ごとに、または直径約 $3.2\text{ m}$ の円形の1区画ごとに、または1辺が $2.8\text{ m}$ の正方形の1区画ごとに、それぞれ1個の割合でなんらかの形の流入装置を設置しなければならない。帯状の流入口は、両側の $1.6\text{ m}$ のエリアまで覆いをしなければならない。水深 $1.35\text{ m}$ 未満のプールまたはプールの一部については、いかなる区画でも $6\text{ m}^2$ ごとに1個の流入装置を設けなければならない。、プールの底のあちこちに設置されたこの流入装置は、上記の区画の水を激しくかき回さなければならない。かき回されない面積が全体で $4\text{ m}^2$ を越えてはならない。水深 $1.35\text{ m}$ 未満のプールまたはプールの一部については、かき回されない面積は $3\text{ m}^2$ を越えてはならない。このことは、とりわけ、底が湾曲してたり変形しているプールには重要である。

水平方向の貫流は、プールの長手方向の両側の壁に設置した複数個の流入口から放出しなければならない。各流入口間は、プールの幅の $\frac{3}{10}$ の長さを越えない距離を取りながら、プールの底と水面の中間あたりの位置に設置しなければならない。ジェット・プールの流入口は2段階で設置しなければならない。低い方は、プールの底から約 $50\text{ cm}$ の位置に設置すること。流入口の水压は、浄水とプールの水が十分に混ざる程度で、最小限でなければならない。この値は、プールの幅を用いて方程式(7)により計算することができる。

$$p = 0.02 \cdot b \text{ [バール]} \quad (7)$$

ただし、



p: 流入口の最低圧力 [バール]

b: プールの幅 [m]

構造上の寸法は、流入管と流入口との水力学的相互作用を維持するので、浄水ができるだけ均等に行き渡るようにすること。

流入口は、必要な体積流量を維持する一方で、空気または空気と水の混合物の供給口の役割をする。温泉においては、発泡装置がオフになっているときは、プールの体積流量の 1/10 が流入口から座席部分に供給されなければならない。

プールの貫流の効果を監視するには、連邦政府認可済みドイツ水圏協会小冊子 65.04 を参照のこと。

## 10.2 オーバーフロー水用のヘリ

排水溝の全長に渡って、均等で継続的なオーバーフロー水を確保しなければならない。そのため、プールの周囲全体に渡り、オーバーフロー水を受けるヘリを走らせなければならない。オーバーフロー水用ヘリは、全長に渡って水平でなければならない。(偏差は、±2mmのみ)

## 10.3 オーバーフロー水用排水路と格子

オーバーフロー水用排水路は、遊泳者が起こす水撥ねや波として置換される量を含む体積流量を集める役割をする。さらに、水の搬送と貯水用の水路にもなる。どのような使い方をするかにより、オーバーフロー水用排水路の断面積と流出量を測定すること。

搬送用水路とするときは、排水路の寸法の計算は、開水路の寸法計算方法に基づかなければならない。

搬送用水路としての断面積を決定するには、Manning, Gaukler and Strickler [4]による開水路の流量公式を用いるとよい。実際は、攪乱作用の説明をするため、最終断面積に 50%を加えることが望ましい。また、停留力も考慮しなければならない。(連邦政府認可済みドイツ水圏科学協会小冊子 65.06 も参照)

DIN 19643-1:1996-

導管によりプールの端から押し流される水は、むき出しに流れないようにしなければならない。排水設備は覆いのついた構造にし、プールの周りにつねに水が溢れ出した状態にならないようにすること。

室内プールの周りに溢れ出す水は、排水溝を通して排水させることができる。この排水溝とプールの周りを清潔に保ち消毒するために、排水を屋外の側溝に流し出す構造にしなければならない。

格子を使う場合は、むき出しになる断面積を表 4 の体積流量に基づき計算しなければならない。(棒と

棒の間は 8mm 以下)

温泉浴場では、プールのまわりに溢れる水を排水させる必要はない。プールの端からむき出しで溢れさせてよい。

#### 10.4 貯水槽

プールの水面から流れ出す水の量を一定に保つため、貯水槽を取り付け、プールの水量の変動を補正しなければならない。

排水された分や、遊泳者の水はねで流出した分、および体をすすぐために流した分として減少した水量を、貯水槽に補うこと。その後、この水はろ過洗浄用にとられる。

必要となる使用可能容積  $V$  は、次の方程式 (8) ~ (11) により算出する。

$$V = V_v + V_w V_R \quad (8)$$

$$V_v = 0.075 \cdot A/a \quad (9)$$

$$V_R \geq 6 \cdot A_F \quad (10)$$

$$V_w = 0.052 \cdot A \cdot 10^{0.144Q/l} \quad (11)$$

ただし、

$V_v$  遊泳者により入れ替わるプールの水量 [m<sup>3</sup>]

$V_w$  撥ね水の量 [m<sup>3</sup>]

$V_R$  ろ過洗浄用水 [m<sup>3</sup>]

$A$  プール水面の面積 [m<sup>2</sup>]

$a$  遊泳者 1 人あたりに必要な水面積 [m<sup>2</sup>] (表 4 参照)

$Q$  体積流量 [m<sup>3</sup>/h]

$l$  水があふれるプール周囲部分の長さ [m]

$A_F$  ろ過装置表面の断面積 [m<sup>2</sup>]

貯水槽は、その中全体を万遍なく水が流れるような設計にしなければならない。規定の保存容器に洗浄用の水を保管してもよいが、その水は消毒しなければならない。

温泉浴場の場合、使用可能な容器の容積は、少なくともプールの容積の 2 倍なければならない。

DIN 19643-1:1997-

#### 10.5 補充水の供給

##### 10.5.1 補充水の利用

プールに水を常に満たしておくため、毎日少なくとも 30 リットルのプールの水を補充水と交換しなければならない。30 リットルを一度に入れてもよいし、いくらかに分けて連続して入れてもよい。

水補充量の計算には、水の交換自体より生じる体積分（ろ過装置の洗浄または凝集ろ過プロセスを行っているとき生じる）も考慮しなければならない。また、必要があれば、塩素ガス・プラントやオゾン・プラントなどでの処理運転において必要となる水の体積も、考慮に入れること。

個別の処理プラントに接続された温泉浴場の場合、プラントでは毎日水を抜くので、補充水の注ぎ足しは、言うまでもなくおこなわれていることになる。

## 10.6 水力攪拌棒

調整可能な中間底があるプール、壁が開閉したり盛り上がったたりするプール、あるいは吊り足場が備えられたプールは、確実にプール内に水を貫流させるため特別な方法を行う必要がある。

高さが調整可能な中間底を持つプールは、堆積物を除去する装置を設置しなければならない。

壁の一部が調整可能で動いてプール底のポケットに収納できるようになっているプールは、確実に底の穴の中まで水を貫流させなければならない。

## 11 処理プラントの要件

### 11.1 概論

処理プラントは、技術的単位として設計しなければならない。

処理薬剤の種類を選択とともに、水が激しい反応性を示す場合のみ値および処理プロセスの結果として生じる腐食作用に正確に一致する防食法の選択（受動的防食か能動的防食か）を慎重に行わなければならない。プラントの水と接する部分は、バクテリア・毒素のない絶対衛生に関する要件を満たさなければならない。（連邦保健省と DVGW ワークシート W 270 に関する KSW の助言参照）

ろ過装置、投入プラント、および機械には、出力に関する説明と、必要であれば操作手順を記した掲示を添付しなければならない。管類には、中を流れている物質とその行き先について記したラベルを添付しなければならない。

プラントの運転スタッフは、プラントのメーカーから、運転、保守、組立てに関して助言を仰ぎながら、操作手順、説明書、図面を用いて作業しなければならない。

最低 3 日間実地運転を行った後、メーカーは、運転スタッフの立ち会いのもと、運転状況を完全に監視しなければならない。また、運転スタッフが行うべき保守プランとその作業手順について教示しなけれ

ばならない。

## 11.2 ろ過装置

ろ過装置には、覗き窓を少なくとも1個つけ、ろ過・洗浄間にろ過材の表面および分離層またはそのいずれかを観察できるようにしなければならない。

鋼鉄の容器と床の壁の厚みを計算するには、AD小冊子B1およびB3またはそのいずれかに従う。

どの腐食防止法を行うかにより、必要であれば、供給容器付きの原水・スラリー用管は分離可能にしておかなければならない。原水とスラリーは、マンホールから流すことが可能でなければならない。

ろ過装置内部のナットやボルトは、耐食性素材で作られたものでなければならない。

コンクリート製ろ過槽は、DIN 1045に従い、特殊な性質をもつ不浸透性のコンクリートを材質としたものを用いること。また、蓋もこのコンクリート製を用いること。この特殊な性質とは、不浸透性、高い耐摩耗性および高い化学的耐腐食性を意味する。ここで化学的耐腐食性とは、DIN 1045の“stark angreifend”（腐食性が高い）のカテゴリに分類される化学物質に対する耐性を指す。

DIN 19643-1:1996-

### 11.2.1 固定床ろ過装置（急速ろ過装置）

固定床ろ過装置の構造・組み立て・設計の基準に関する要件は、DIN19605に述べられている。

洗浄処理の間に停電が起こった場合、建物全体に水が溢れるトラブルを防ぐため、機械的に調整可能な、コントロールプラント付き洗浄システムを用いなければならない。

ろ過装置洗浄プロセスは中断なく行わなければならない。洗浄開始時点で、必要なだけの量の水を用意しておくこと。スラリーは、溜まって流れを妨げることをないように排出させなければならない。

ろ過装置の汚濁を防ぐため、14.3.1に明記するろ過洗浄規定にしたがわなければならない（水温に関する静止時間）。加えて、レジオネラ・ニューモフィラや緑膿菌による永久汚濁を防ぐため、殺菌も行うこと。

#### a) 塩素によるろ過装置消毒

塩素消毒をするには、洗浄ステップ1—3（水と空気）または1（水のみ）の終了後、ろ過装置に十分な量の塩素処理済みの水を加え（注入口を通すかまたは単純にプレ・ろ過装置を用いるかのいずれかで、約10mg/l）、その中に完全に浸す。そして、15~20分ポンプから放出されるCl<sub>2</sub>を計量器で計測した後、停止する。このように反応期間をとった後この消毒済み溶液を貯水槽に投入するかまたは、脱塩素処理を行った後（H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を用いるなどして）下水に流すのが望ましい。1gの脱塩素処理には、1.2ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液（35質量%）が必要である。

#### b) オゾンによるろ過洗浄

DIN 19643-3 および 19643-4 (最新版) 参照

### 11.2.2 プレコーティング・ろ過装置

プレコーティング・ろ過装置の構造・組み立て・設計の基準に関する要件は、DIN19624 に述べられている。ろ過処理の結果生じる排出物質を廃棄するため、コントロールプラントを利用しての、プレ・コーティングおよびクラウディング・プロセスとろ過装置操作の調整可能プログラムを作成する必要がある。

## 11.3 機械類と付属品

### 11.3.1 ポンプ

腐食防止の基準に従う素材で作ること。

ろ過・洗浄に必要な体積流量をできるだけ安定に保つポンプを用いること。このことを考慮すると、最大効率のポンプを選ばなければならない。費用・効用分析を行ってみると、ろ過と洗浄にはそれぞれ、別のポンプを用いるほうがよいということが分かる。

ポンプは両側から使えること。逆流を防止するために、衝撃を受けにくい方法で設置する必要がある。また、機械的ストレスを受けないような設置をすること。(圧縮空気管の場合、取付金具類の位置は、プラスチックの管類がアキシアル荷重を受けないような箇所にする。)

ポンプ吸引管を直接水泳プールや温泉浴場に接続する場合は、これにより水が加圧されて勢いが強くなることで遊泳者に危険を与えることを防止する安全システムを設置しなければならない。(認可ドイツ・プール科学協会発行のパンフレット 60.03 参照)

管に付着する恐れのある固形物から管を保護するため、および水なしで運転する際の管保護のために、ストレイナを設置しなければならない。

貯水槽のポンプ吸引管に空気を入れてはならない。

防音設備を取り付けること。(DIN 4109 参照)

運転用タイマーも取り付けなければならない。

### 11.3.2 空気の除去

空気フィーダは、送出サイドから水が入らないように、保持器を用いて保護しなければならない。この保持器には覆水を自動的に放出するプラント(電磁弁)を付けること。安全バルブも取り付けること。

防音対策を講じなければならない。

導管類には耐熱材を用いること。ただし、断熱材の弾性を考慮すること。

除去された空気は油分を含んではならない。

運転タイマを設置すること。

DIN 19643-1:1996-

#### 11.4 ストレーナ

寸法と構造上の設計がプラントの寸法に一致するメカニカル・ストレーナを設置しなければならない。屋外プールの場合、プールに入る砂埃等のため、ストレーナを通る固形物の量が多くなることを考慮しなければならない。

#### 11.5 管類と付属品

##### 11.5.1 管類の寸法

管類の寸法は、プラントの運転のコストを考慮しながら、技術的・水力学的要件を満たすように決定しなければならない。

オーバーフロー水排水路の流出口に用いる管継手は、必要な空気を取り込むための余裕をみた設計にしなければならない。オーバーフロー水排水路から貯水槽につながる管類は、水と空気の混合物を搬送しなければならない。従って、管類の寸法は、排水路の形による体積流量 + 最低限 50% (撥ね水の体積) を通すことができる程度となる。

管系統から自動的に空気を抽出する方法が存在しなければならない。

管系統すべてから、水を完全に抜くことが可能でなければならない。

##### 11.5.2 管類の材質

管類と継手の材質は、組立て要件および流れの媒体による腐食防止に関する基準に従い、次のリストから選ぶとよい。ただし、管類と継手が飲料水搬送向けに設計されており、その圧力が組立て要件に合う場合である。

- PVC DIN 19532、DIN 8061 (品質要件) および DIN 8062 (寸法) 参照
- PE-HD DIN 8074 参照
- PP DIN 8078 (品質要件) および DIN 8077 (寸法)
- ステンレス・スチール 材質番号 1.4571
- 純鋼鉄製継ぎ目無し管類 DIN 1629 および寸法については DIN 2448、および通常の壁厚みと純鋼鉄製溶接管については DIN 1626、および寸法については DIN 2548、および通常の壁厚み；管バンドについては DIN 2605-1 と DIN 2605-2、プレ溶接フランジについては DIN 2632。管の内側表面・外側表面の

保護のため、管の部品の設計と成形は DIN 28051 に従わなければならない。

### 11.5.3 作用

低圧力の低下を伴う耐腐食作用を用いること。

### 11.6 補充水管

補充水管を用いて、水が貯水槽の中に自由入り込むようにしなければならない。(DIN 1988-4 参照)

水の高さを保つため、自動圧力ハンマー作用を行わなければならない。加えて、過補充防止装置（オーバーフロー水防止装置）を設置しなければならない。

### 11.7 測定装置および監視装置

#### 11.7.1 測定装置

水泳・水浴プールの体積流量を測定するため、または各ろ過装置の運転と洗浄中の体積流量を測定するための測定装置が必要である。ろ過装置も1個、プールも1つのプラントには、ろ過装置測定装置だけで十分である。磁気誘導式測定装置が最も適切である。

それぞれの循環ポンプに圧力計を付けなければならない。

補充水管の内側に、水用監視装置をつけなければならない。

DIN 19643-1:1996-

#### 11.7.2 水サンプルの回収メカニズム

水サンプルを捨てるには、メタル・シールと実験用メタル・ノズルまたはステンレス・シール玉弁を用いた耐火排水システムを次の位置に設置しなければならない。各ろ過装置の入口点と出口点（ろ液）、各容器の浄水管、原水管、いくつかの段階から成る処理プロセスの各段階の前後、残らず貯水槽へむき出しに流入する前の注入管

サンプル計量配分プラントへの注入管は、防食管を用い、サンプルの読みに影響をあたえるような物質が水の中に入らないようにしなければならない。

### 11.8 腐食防止

水泳プールの水は、激しく反応する特性を持っている。とりわけ、（塩素、凝集生成物、酸、アルカリ溶液を）注入/投入する地点の水は腐食を引き起こす。海水とミネラル水は、その特別の化学的組成のため、また別の激しい反応性がある。防食対策は、管類の中を流れる液体に含まれるそれぞれの生

成物の成分と特性に応じた方法でおこなわなければならない。その成分が管の内壁と接触するからである。

また、モリブデン含有量が高めのステンレス・スチールを用いる際は、酸素・塩素・および炭素を主成分とするろ過生成物に対して、反応性が高いということを考慮しなければならない。

防食対策には、積極的な方法と消極的な方法がある。両者を組み合わせて行うこともできる。

#### 11.8.1 積極的腐食防止

鋼鉄の容器を保護する力が立証済みであるプロセスは、外部電源から電氣的に腐食防止剤を投入する方法である。オゾン処理プロセスと連結して行うこともできる。通例、コーティングしたチタンの不活性アノードを用いる。このアノードは実質的にあらゆる形態の腐食に耐性がある。危険なガスが生成されるのを防ぐため、安全プラントを設置し、専門家によるチェックを受けなければならない。さらに設計と実施法については、DIN 30675-1、DIN 30676、およびDIN 50927を参照のこと。

#### 11.8.2 消極的腐食防止

消去的防食法とは、プラントの腐食しやすい部分をコーティングする方法である。保護対策に関しては、VDI 説明書 2531、DIN 28051 および DIN 55928-2 を適用する。保護する面は、DIN 55928-4 に従い下準備をしなければならない。また、DIN 55928-4 補足シート 1A1 も必要である。通例、要件に従い、放射線脱錆法による純度グレード Sa21/2 および純度グレード Sa3、あるいはそのいずれかを適用する。コーティング層の試験用厚みと気孔については、VDI 説明書 2539 を適用する。保護材は、KSM 推奨書に規定されている要件にしたがわなければならない。

コーティングは、必ずしも現場では期待できない天候条件のなかで、操作規定を正確に守るという条件でのみ有効になる。従って、コンテナ容器とパイプ類はできるだけ現場ですぐ組み立てられるような設計にすること。

保護システムの、フランジ・ガスケットの材料に接触している面には特に注意を払わなければならない。フランジ・ガスケットは、腐食防止に適合する材料で作られたものでなければならない。

### 11.9 腐食防止の監視

腐食防止は、年1度、プラントの運転者が試験すること。

## 12. 殺菌プラントの要件

### 12.1 概論

プールの水の殺菌は、次のセクションで述べる殺菌技術で行わなければならない。



殺菌剤は、連続運転しながらろ液の中に投入しなければならない。この作業は、自動投入ポンプまたは調整弁を用いるとよい。

各水泳プール・水浴プールには、自動コントロール投入プラントと、遊離塩素の衛生学的パラメータ、酸化還元電位、および pH 値を計測・記録するプラントを設置しなければならない。

容積が 2 m<sup>3</sup> 未満の冷水プール、および水泳プールプラント内の強歩行用プールの場合、自動コントロール投入プラントを設置しなければならない。

DIN 19643-1:1997-

## 12.2 殺菌手段

プールの水の殺菌は、DIN 19643 の範囲で後に特に明記しない限り、次の手段のみで行わなければならない。いずれにせよ、次に述べる制限を守ること。

### 12.2.1

塩素ガス DIN EN 937 参照（圧力容器中で用いる）

### 12.2.2

塩素ガス 塩化ナトリウム溶液（食塩水、海水、ブライン）または塩酸を電気分解して使用直前に生成

### 12.2.3

塩化ナトリウム溶液 DIN EN 901 参照。この溶液は塩素 150g/l と苛性ソーダ (NaOH) 12g/l を含有し、pH 値は約 11 である。塩素含有量は貯蔵している間に減少する。貯蔵の室温が 20°C の場合、1 日あたりの塩素減少量は、約 1g/l である。

### 12.2.4

次亜塩素酸ナトリウム溶液 塩化ナトリウム溶液（食塩水、海水、ブライン）を電気分解して使用直前に生成。投入用のこの溶液の濃度は、2 g/l ~ 8 g/l。

### 12.2.5

次亜塩素酸カルシウム (Ca(OCl)<sub>2</sub>) DIN EN 900 参照。形状は、粒状または小片状。含有割合は、Ca(OCl)<sub>2</sub> が最低 65% で水分が 5 ~ 10%。

## 12.3 塩素処理プラント

塩素処理プラントの塩素投入許容値は、殺菌剤の最大要件に応じて設定しなければならない。

許容値は、次の基準値により算定する：

屋内プール：ろ液 1 m<sup>3</sup> あたり最低 Cl<sub>2</sub> 2 g

屋外プール：ろ液 1 m<sup>3</sup> あたり最低 Cl<sub>2</sub> 10g

十分な量の塩素を準備し、ろ液に塩素を注ぎ足すため実験を中断することのないように

しなければならない。

塩素不足に起因する何らかの異常がプラントに生じた場合は、いかなる場合も、フォールト・インディケータに表れなければならない。

12.3.1 DIN EN 937に従う、塩素ガスによる殺菌プラント  
装置、組立て、設置については、DIN 19606を適用する。

真空の塩素処理プラントのみ使用すること。安全上の理由から、特別の装置を備えた塩素ガスエリアを常に別に設けておかなければならない。(UVV「水の塩素処理」参照)

塩素容器が空になると塩素処理が中断される。これを避けるため、塩素投入プラントには自動塩素容器運転切換えスイッチを設置しなければならない。

塩素ガスを水に加えると、塩酸(HCl)が生成され、pH値が水のアルカリ度に比例して低下する。望ましくないpH値の減少を避けるため、アルカリ度が低い場合は、この塩素溶液を炭酸カルシウムを含む反応容器に通すとよい。(粒状大理石や高純度ジュラ紀石炭石など)

12.3.2 使用直前に生成する塩素ガスを用いる殺菌プラント

このプラントの電気分解エリアは、隔膜で仕切らなければならない。生成されるアルカリ溶液はすぐに用いるかまたは処分し、塩素ガスだけがプールの水に入るようにしなければならない。

装置、組立て、設置については、UVV「水の塩素処理」を適用する。生成される水素ガスが絶対に漏れないよう特別の注意を払わなければならない。

塩素ガスを水に加えると、塩酸(HCl)が生成され、pH値が水のアルカリ度に比例して低下する。望ましくないpH値の減少を避けるため、アルカリ度が低い場合は、この塩素溶液を炭酸カルシウムを含む反応容器に通すとよい。(粒状大理石や高純度ジュラ紀石炭石など)

DIN 19643-1:1996-

12.3.3 次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いる殺菌プラント (DIN EN 901参照)

次亜塩素酸ナトリウム溶液の投入は、自動投入ポンプを用いて行わなければならない。

投入作業は、バッチ容器や円筒形の容器に取り分けて行ってもよい。塩素溶液には腐食作用があるため、希釈液を用いる方が望ましい。バッチ容器は、ミキサー付きでなければならない。

このプラントには、乾燥状態で運転する危険の防止装置、および容器が空になったときこれを知らせる装置を設置しておくこと。

次亜塩素酸ナトリウムを投入すると、そのpH値で洗浄を行わなければならないため、凝集と殺菌の効果

が弱まる。よって、pH 値は絶え間なく調節しなければならない。

#### 12.3.4 使用直前に生成する次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いる殺菌プラント

溶液の濃度は、2g/l から 8g/l  $\text{Cl}_2$  でなければならない。

プラントの組立てと設置は、UVV の「水の塩素処理」を適用する。発生する水素ガスが絶対に漏れないよう、最新の注意を払わなければならない。

次亜鉛素酸ナトリウムを投入すると、その pH 値で洗浄を行わなければならないため、凝集と殺菌の効果が弱まる。よって、pH 値は絶え間なく調節しなければならない。

#### 12.3.5 次亜塩素酸カルシウム溶液を用いる殺菌プラント (DIN EN 900 参照)

投入プラントは、塩素を絶え間なく供給できる自動調節機能を持つものでなければならない。管とプラントが詰まることで運転が中断されることを防止するシステムを、備えなければならない。

### 12.4 投入技術

#### 12.4.1 プールからの水サンプルの採取

プールの水面下約 20cm のところから、水サンプルを採取し、最短経路で計器に入れなければならない。計器の構造上、気泡なしの水が必要な場合は、気泡を取り除く手段を講じなければならない。

ウェーブ・プールがウェーブ運転中は、別に指定するポイントでサンプリングしなければならない。

#### 12.4.2 計測

計測範囲は、遊離塩素含有量<sup>14)</sup> 最大値の 1.5 倍であること。誤差限度は、0.05mg/l  $\text{Cl}$  未満であること。

プールから計器にサンプルを移す時間のずれは、0.5 分以内であること。また、計測を行う時間は 1 分以内であること。

電流滴定器を用いる場合は、pH 値と温度が計測信号に与える影響を説明しなければならない。

#### 12.4.3 調節システム

水の塩素含有量を 6.2.2.10 で述べた値以内に保つため、調節システムを構築しなければならない。そして、このシステムは、設定値からの偏差をできるだけ少なくする性能を示さなければならない。

この性能は、PID 制御子<sup>15)</sup> または、その他の優れた調節アルゴリズムを用いることにより実現する。調節関数と調節期間とのマッチングは、「ステップ応答」を測定するとき生じる。

<sup>14)</sup> ページ 参照

## 16) PID 比例-微分-積分

DIN 19643-1:1997-

### 13. 水泳プール処理のための組み合わせプロセス

セクション6で規定した水泳プールに関する水質要件を満たすため、DIN 19643 の範囲で次の基準で述べる組み合わせプロセスを用いなければならない。プールの種類により、本基準かまたは DIN 19643 の後の方の基準で規定する特定の制限または条件に従わなければならないものもある。

停留を考慮し、k 値は最大 0.6 l/m<sup>3</sup> に保たなければならない。異なる組み合わせプロセスの k 値は、本基準の範囲の次のセクションで規定する。

試験のため組み合わせプロセスを行う場合は、本基準の全要件、とりわけセクション6の要件に厳密に従わなければならない。そして、人体に有害となりうるいかなる生成物も毎回の投入で用いることはない。

### 14. 水泳・水浴プール・プラントの運転

プラントは、確実に安定した絶対的衛生状態で運転しなければならない。そのため、各プロセスに適切な運転方法を確立し、自動運転でも、定期的に監視することが必要である。

処理プラントは、殺菌処理プラントも含め、断続的に運転しなければならない。表2で規定した衛生学的パラメータが維持されている限り、運転終了から次の再開までの間に凝集材および粉末活性炭を加える必要はない。

プラントの各部は定期的に点検し、予防的保守を行わなければならない。とくに、プラントのメーカーから指示された運転手順と保守プランは厳密に守らなければならない。

#### 14.1 清掃

清掃作業はすべて運転記録に記入しなければならない。

##### 14.1.1 水泳・水浴プール

水泳プールは少なくとも週2回清掃しなければならない。プールの壁は少なくとも2週おきに清掃しなければならない。用具は真空乾燥機とブラシを用いる。

少なくとも年1回は、プールの水を抜いて清掃しなければならない。このとき、底と壁を高圧洗浄装置でこするなどしてきれいに清掃し、さらに消毒しなければならない。洗浄剤が残っていると、水処理の妨げになるため、完全に洗い流さなければならない。

特別の清掃要件に従わなければならないプールは、次の通りである。