

- a) 屋内プール： 2 mg/l
- b) 屋外プール： 10 mg/l

運転中のプールの水の最大許容遊離塩素濃度は、1.2mg/l に維持しなければならない。

#### 5. 許容収容率 k

体積流量を計算するには、DIN196431-1： 1997-...、セクション9 参照のこと。そこに明記されているように、この組み合わせプロセスを用いるときは、許容収容率は可能な限り、最大  $k = 0.5\text{m}^3$  とすること。

## 水泳プールおよび水浴プールの水処理

ドイツ工業規格： DIN 19643-1  
DIN 19643-2  
DIN 19643-3

英訳： ACCORDE TRANSLATORS

1997年1月13日

水泳プールおよび水浴プールの水処理

第3部： 組み合わせプロセス 凝集 — ろ過 — オゾン処理 — 吸着ろ過 — 塩素処理  
DIN (ドイツ工業規格) 19643-3

ICS            DIN 19643 : 1984-04 の部分的修正

キーワード：

水泳プールおよび水浴プールの水処理

第3部： 組み合わせプロセス 凝集 — ろ過 — オゾン処理 — 吸着ろ過 — 塩素処理

緒言

本基準は、水圏科学基準委員会 (NAW) の運営委員会 IV 13 により作成された。

連邦保健法に準拠する水質を有する水泳プールおよび水浴プールに関し、間もなく公布される法律に従うために、1984年4月出版のDIN 19643を改訂したものである。今回の改訂によるレジオネラ・ニューモフィラとトリハロメタンの値は、DIN 19643に含まれる予定であった。

今回の改訂では、基準を次のような3部構成にすることとなった。

DIN19643-1 (第1部) では、水泳プールの水処理に関するいかなる組み合わせプロセスにも適用される一般的要件について述べる。そして、続く第2部・第3部で、それぞれのパターンの組み合わせプロセスについて個別に基準化する。

この構成であれば、新しいプロセスが生み出された場合、基準を拡張することが可能であり、また将来の技術の進歩に関し、十分柔軟な対応を行うことができる。

本基準の全要件を正確に満たし、かつ商業ベースでの失敗を避けるため、処理プラントの設計・設置は、適切な資格を所持する経験豊かな専門企業に委ねることが望ましい。さらに、水処理の有効性は経験豊かな専門スタッフにより定期的に監視する必要がある。(この点に関しては、水処理専門会社および自営業者の「ドイツのガスと水のスペシャリスト」資格取得手続き：ワークシートW 200、W201を行う登録機関に照会されたい。)

変更点

1984年4月に発表されたDIN 19643に関して、次のような変更があった。

- a) 基準を数セクションに分割
- b) 基準の内容を将来の技術の進歩に従わせる

p. 2から続く…

連邦政府認可ドイツ規格統一協会(DIN)水圏科学基準委員会(NAW)

DIN 19643-1:1997-参考

指し値 代表 番号

\*DIN: 連邦政府認可ドイツ規格統一協会(ベルリン)

基準書独占販売 Beuth Verlag(出版者) GmbH, 10772 Berlin

本基準の複写は、抜粋でも、DINの承認を得なければならない。

DIN 19643-3:1997-

## 1. 適用範囲

本基準は、DIN 19643-1と併せて、水泳・水浴プールの水処理に適用する。

## 2. 基準参考文献

本基準には、他の出版物に記載の規定(日付けのあるものと無いものがある)を参考とした箇所がある。本文中の必要な箇所でも引用し、あとから出版物名を示している。日付けのある文献に関しては、将来、修正または改訂が行われた場合、その修正または改訂部分の内容が本基準への引用箇所でない限り初版を参照してよい。無日付けの文献については、最新版を参照のこと。

DIN 19603

水処理用活性炭 — 商品化の条件

DIN 19605

水処理用固定床ろ過装置 — 構造と部品

DIN 19623

ろ過用砂とろ過用顆粒水浄化ろ過装置 — 商品化の条件

DIN 19627

水処理用オゾン生成プラント

DIN 19643-1

水泳プールおよび水浴プールの水処理 — 第1部 全般的要件

DIN 38409-7

水(排水とスラリー検査)に関するドイツ統一手順 — 効果的な分量と材料数量のまとめ(グループH) — 酸と塩基の能力(H7)

E DIN 878: 1993-04

人間用の水処理のための、鉄が遊離した硫酸アルミニウム — ドイツ語版 (prEN 878: 1992)

E DIN EN 881: 1993-04

人間用の水処理のための塩化アルミニウム、水酸化アルミニウム、および塩化水酸化硫酸アルミニウム(単量体) — ドイツ語版 (prEN 881: 1992)

E DIN EN 882: 1993-04

人間用の水処理のためのアルミン酸塩ナトリウム ドイツ語版 (prEN 882: 1992)

E DIN EN 888: 1993-04

人間用の水処理のための塩化鉄(Ⅲ) ドイツ語版 (prEN 888: 1992)

E DIN EN 890: 1993-04

人間用の水処理のための硫酸鉄(Ⅲ) ドイツ語版 (prEN 890: 1992)

E DIN EN 891: 1993-04

人間用の水処理のための塩化硫酸鉄(Ⅲ) ドイツ語版 (prEN 891: 1992)

E DIN EN 896: 1993-04

人間用の水処理のための水酸化ナトリウム ドイツ語版 (prEN 896:1992)

E DIN EN 897: 1993-04

人間用の水処理のための炭酸ナトリウム ドイツ語版 (prEN 897:1992)

E DIN EN 898: 1993-04

人間用の水処理のための炭化水素酸塩ナトリウム ドイツ語版 (prEN 898:1992)

E DIN EN 899: 1993-04

人間用の水処理のための硫酸 ドイツ語版 (prEN 899:1992)

DIN 19643-3:1997-

E DIN EN 936: 1993-04

人間用の水処理のための二酸化炭素 ドイツ語版 (prEN 936:1992)

E DIN EN 939: 1993-04

人間用の水処理のための塩酸 ドイツ語版 (prEN 939:1992)

DIN EN 27027

水質 — 濁度の測定 (ISO 7027: 1990) ドイツ語版 EN 27027: 1994

DVGW W 200\*)

水処理プラント会社資格 — 要件と試験

DVGW W 201\*)

水処理 DVGW エキスパート資格 — 要件と試験

### 3. 組み合わせプロセスの方法

第1段階: 鉄(Ⅲ)塩またはアルミニウム塩を用いる凝集の結果、不安定になり、またコロイド状に溶けた汚濁物質の凝集の結果、リン酸塩(V)が生成される。このプロセスの間、原水のpH値は、用いる凝集剤の種類により適切な範囲に維持しなければならない。

第2段階: 凝集ろ過。このろ過段階で、ある種の生成物をほぼ除去する。

第3段階: ろ液をオゾン処理する。これにより、水に含まれる化学物質を酸化し、微生物を死滅させウイルスを非活性化する。

### 3. 組み合わせプロセスの方法

純粋におよびコロイド状に溶解した有機的汚濁物質は、部分的には粉末活性炭で吸着することができる。次のプロセスでは、コロイド状溶解有機的汚濁物質と非常に細かい粉末活性炭が、鉄(III)塩またはアルミニウム塩により不安定になり凝集されて、リン酸塩(V)を生成する。このプロセスの間、原水のpH値が凝集材のタイプに適合する範囲内に維持される。それから、装填した粉末活性炭、鉄(III)またはリン酸アルミニウムとコロイドがろ過により分離される。ろ液に塩素が加えられ、このろ液がプールに入れられる。ある特定の前処理を行った場合、活性炭による吸着段階は省略することができる(4.3参照)。収容率 $k$ は、遊泳者1人あたりの浄水体積 $V$   $m^3$ に対応し、 $0.6 m^3$ とすること。  
1.67

### 4. プロセスの段階

#### 4.1 酸性能の調整

##### 4.1.1 概論

凝集を効率的に行うため、原水の酸性能( $K_{t,3}$ , DIN 38409-7 に従う)は、補充水の酸性能が必ず最小値に達することができる程度に低めである限り、4.1.3 で規定する最小値に調整する。この場合、炭酸ナトリウムまたは炭化水素酸塩ナトリウムの希釈液を、投入プラントを通して原水に加えること。

##### 4.1.2 酸性能の調整剤

a) 炭酸ナトリウム (ソーダ) DIN EN 897 参照

b) 炭化水素酸塩 DIN EN 898 参照

##### 4.1.3 酸性能の最低値

a) 温泉浴場(独自のプラント)を除く、水泳・水浴プールについて組み合わせプロセスを行う場合  
 $K_{t,3} = 0.7 \text{ mol/m}^3$   
b) 温泉浴場(独自のプラント)について組み合わせプロセスを行う場合  $K_{t,3} = 0.3 \text{ mol/m}^3$

\* Wirtschafts und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, 53056 Bonn より入手可能

DIN 19643-2:1997-

##### 4.1.4 運転のチェック

加えた薬剤を完全に混ぜ合わせた後、酸性能を測定し、最低値が保持されていることを確認する試験をする。

### 4.2 pHの調整

#### 4.2.1 概論

殺菌剤はできるだけ使用しないで、凝集を効率よく行い満足な殺菌効果を得るため、自動pH制御投入プラントにより、水のpH値を「pH設定値」に調整する。水に加える薬剤は、pHセンサーとサンプリング・ステーションに到達する前に、十分に水と混ぜ合わせなければならない。

#### 4.2.2. pH 調整用薬剤

— 原水中の pH 値が低すぎる場合

- a) 炭酸ナトリウム (ソーダ) : DIN EN 897 参照
- b) 水酸化ナトリウム : DIN EN 896 参照

— 原水中の pH 値が高すぎる場合

- c) 二酸化炭素 : DIN EN 936 参照
- d) 塩酸 : DIN EN 939 参照
- e) 硫酸 : DIN EN 899 参照
- f) 硫酸水素ナトリウム

#### 4.2.3 pH 値の範囲

- a) アルミニウム塩による凝集の場合 pH = 6.5~7.2
- b) 鉄塩による凝集の場合 pH = 6.5~7.5、海水の場合 pH 7.8 まで

#### 4.2.4 チェック作業

上記の有効範囲から選んだ pH 設定値は、±0.1 のユニットに保持しなければならない。  
電位 pH 値測定器を用いて監視すること。

### 4.3 粉末活性炭による吸着

#### 4.3.1 概論

粉末活性炭を、処理プラントの体積流量に比例する分量投入する。この粉末は噴霧プラントを用いて直接投入しプラントの体積流量にポンプで注入してもよいし、または水中の活性炭懸濁物質として投入してもよい。懸濁物質は、絶え間なく循環させなければならない。また、有機物が集積するのを防ぐため、酸を用いて pH 値を pH = 2 未満に保たなければならない。

補充水の場合は、トリハロゲンメタンが集積する恐れは殆どないため、活性炭でろ過する必要はない。

(DIN 19605 参照) しかし、塩素とトリハロゲンメタンの値が許容レベルを越えた場合は、活性炭を用いるシステムに変えなければならない。

#### 4.3.2 粉末活性炭要件

粉末活性炭は、DIN 19603 に従い、水処理用に調節する。顆粒サイズは、DVGB ワークシート W240 に基づき、表 1 に規定にの範囲でなければならない。

DIN 19643-2:1997

表 1 粉末活性炭顆粒サイズの分類

顆粒サイズの範囲 mm	ふるった分級物の割合 %
>0.071	<25
<0.045	>50

粉末活性炭を確実に安全な状態で投入するために、大顆粒 (粒径が 1mm を超えるもの) の割合を小さく

混合は、投入基点が、例えば  $(d_1 + 0.2d_2)$  で管のジャンプを用いた直後に行うとよい。水がろ過装置のオーバーダムに入るまでの反応時間は、最小 10 秒とする。凝集の結果生じた固形物が、反応容器の上流の管取付部品により破壊されてはならない。制振作用は、反応容器から上流のみで適用しなければならない。

DIN 19643-1: 1997 の表 2 で規定された衛生学的パラメータが守られている限り、プールの運転終了と次の開始までの間、凝集剤の投入を続ける必要はない。

粉末活性炭の投入中は、凝集剤の投入を続けなければならない。

#### 4.3.2 凝集剤

- a) 硫酸アルミニウム DIN EN 878 参照
- b) 塩化アルミニウムの六水和物 DIN EN 881 参照
- c) アルミン酸塩ナトリウム DIN EN 882 参照
- d) 塩化水酸化アルミニウムまたは塩化水酸化硫酸アルミニウム DIN EN 881 参照
- e) 塩化鉄 (Ⅲ) の六水和物 DIN EN 888 参照
- f) 塩化硫酸鉄溶液 DIN EN 891 参照
- g) 硫酸鉄 (Ⅲ) DIN EN 890 参照

#### 4.3.3 凝集剤の最低投入量

- a) アルミニウム塩: Al 換算で  $0.05\text{g}/\text{m}^3$
- b) 鉄塩: Fe 換算で  $0.1\text{g}/\text{m}^3$

DIN 19643-3:1997-

#### 4.3.4 運転のチェック

ろ過プロセス (4.5.4 参照) の要件に照らし合わせて試験することにより、チェックする。

#### 4.4 ろ過

##### 4.4.1 概論

不安定になったコロイドと生成されたリン酸アルミニウムまたはリン酸鉄、および殺菌剤でプールの水



から除去され白くなった微生物の固まりは、ろ過により水からほぼ除去することができる。ろ過装置を洗淨すると、これらの固形物が完全に抜き出される。

ろ過プロセスは、少なくとも 24 時間継続して行わなければならない。

急速ろ過装置 (DIN 19605 参照) またはプレコーティングろ過装置 (DIN 19642 参照) を使用のこと。

#### 4.4.2. 急速ろ過装置によるろ過 (DIN 19605 参照)

##### 4.4.2.1 層の深さ、顆粒グループ、およびろ過装置速度

- a) ろ過砂付き単層ろ過装置: DIN 19623 参照 顆粒グループ、層の深さ、ろ過スピードを表 1 に示す。

表 1: ろ過砂付き単層ろ過装置の顆粒グループ、層の深さ、ろ過スピード

項目	単位	開放式急速ろ過装置	密閉式急速ろ過装置
顆粒グループ	mm	0.63 から 1.0 まで 0.71 から 1.25 まで	
層の深さ	m	0.9 以上	1.2 以上
上部空間	m	ろ過材の層の深さの 25% + 0.2m 以上	ろ過材の層の深さの 25% + 0.2m 以上
ろ過装置速度	m/h		
— 浄水		12 以下	30 以下
— 塩濃度が 2000mg/l 未満の海水・ブライン			20 以下

DIN 19643-3:1997-

- b) ろ過砂付き多層ろ過装置の顆粒グループ、層の深さ、ろ過スピードを表 2 に示す。

表 2 多層ろ過装置の顆粒グループ、層厚みおよびろ過装置速度

項目	単位	開放式急速ろ過装置	密閉式急速ろ過装置
顆粒グループ	mm	0.4 から 0.8 まで	
a		0.63 から 1.0 まで	
b		0.71 から 1.25 まで	
c		0.6 から 1.6 まで	
d		1.4 から 2.5 まで	
e			

組み合わせ： — 砂／無煙炭 — 砂／軽石 — 砂／褐炭コークス — 砂／ピッチまたはガソリン コークス		a/d: b/d: c/e a/d: b/e: c/e a/d: b/e: c/e b/d: c/e	
層厚み： — 砂： — 上部材料層：  — 余裕高	m   m	0.6 以上 0.4 以上  ろ材の層厚みの 25%+0.2m 以上	0.6 以上 0.6 以上
ろ過装置速度 <sup>1)</sup>	m/h	15 以下	30 以下
1) 海水とブラインの層厚みとろ過装置速度については、実験で測定しなければならない。			

#### 4.4.2.2. 単層ろ過装置および多層ろ過装置の洗浄

ろ過装置洗浄においては、ろ過装置層をろ過装置容積の最小 10%まで流動化しなければならない。これは、ろ過装置に捕捉された固形物、とりわけプールの水質に大きく影響する微生物を抽出するためである。洗浄プロセスが終了した後、ろ過装置床を脱気しなければならない。

洗浄プロセスはプログラム化し、中断のないように管理しなければならない。プロセスを開始する前に、必要な量の洗浄液を準備しておかななければならない。汚水は、確実に妨げられることなく排出されなければならない。必要であれば汚水溜めを設置しなければならない。

DIN 19605 に明記の密閉式急速ろ過装置の場合、洗浄の間、ろ過装置床の上部を、外気へ繋がるダクトで脱気しなければならない。

#### a) 顆粒グループ 0.71~1.25mm<sup>2</sup>による、ろ過砂付き単層ろ過装置の空気-水洗浄総合データ

##### 洗浄プログラム

1 段階： ろ過槽を脱気し、水を排水口の上側の端の位置まで下げる

水洗浄 = 3分

水速度 = 25°Cで、60~65m/h

2 段階： 空気洗浄 = 5分

水速度 = 60m/h

2) これ以外の顆粒グループのろ過砂を用いる場合は、他の条件での洗浄を考えなければならない。

- 3 段階： 水洗浄 = 3～5 分  
水速度 = 25°Cで、60～65m/h
- 4 段階： 元のろ液を排出
- 5 段階： 処理作業の準備

b) 顆粒グループ 0.71～1.25mm<sup>2</sup>)による、ろ過砂付き単層ろ過装置の水洗浄総合データ

#### 洗浄プログラム

- 1 段階： ろ過槽を脱気し、水を排水口の上側の端の位置まで下げる  
水洗浄 = 6～7 分  
水速度 = 25°Cで、60～65m/h
- 2 段階： 元のろ液を排出
- 3 段階： 処理作業の準備

c) 多層ろ過装置の洗浄

単層ろ過装置と同様の原則で行う。

空気洗浄を行う場合は、空気洗浄段階の完了後および水洗浄の開始前に約2分の休止を取り、ろ過材の脱気を行わなければならない。

水洗浄と空気洗浄との組み合わせは、特にプラントのメーカーから指示のない限りは、望ましくない。

水速度と洗浄時間は、使用するろ過材の種類と、洗浄水の温度により設定しなければならない。

水温 25°Cの場合、表3に示したろ過材組み合わせ a/d は、速度 50～55m/h にしなければならない。また、b/d、b/e および c/e は、60～65m/h にしなければならない。

#### 4.4.3 運転のチェック

ろ過プロセス全体を通して、表3に示す値以上でなければならない。

表3 ろ過のチェックのための基準値

番号：DIN 19643-1 表2 参照	パラメータ	単位	ろ液
6.2.2.2	濁度	FNU*)	0.20
	P 換算リン酸塩(V)	mg/l	0.005
	鉄 <sup>3)</sup>	mg/l	0.020
	アルミニウム <sup>3)</sup>	mg/l	0.050

\*) FNU (Formazine Nephelometric Unit): 濁度の単位 (DIN EN 27027 参照)

3) 妥当な場合のみ

2) P. 53 参照

DIN 19643-3:1997-

## 4.5 オゾン処理

### 4.5.1 概論

オゾン処理プラントは DIN 19627 に従わなければならない。オゾンを水中へ導入するには直接法と間接法がある。

### 4.5.2 オゾン塊の濃度

ガス混合物のオゾン塊の濃度は、通常の条件下で  $20\text{g/m}^3 \text{O}_3$  を越えなければならない<sup>4)</sup>。濃度が低いと吸収装置の効力が弱まるので、濃度は高めにすること。

オゾンは水中の汚染菌に対する殺菌作用があるが、同時に、温度に応じてある程度のオゾン破壊が起こる。オゾン破壊の速度は、常にオゾン濃度に比例する。したがって、破壊された分を埋め合わせるために、次の最低オゾン量を投与しなければならない。

— 水温 $\leq 28^\circ\text{C}$	$\geq 0.8\text{g/m}^3\text{O}_3$
— 水温 $> 28^\circ\text{C} \leq 32^\circ\text{C}$	$\geq 1\text{g/m}^3\text{O}_3$
— 水温 $> 32^\circ\text{C} \leq 35^\circ\text{C}$	$\geq 1.2\text{g/m}^3\text{O}_3$
— 水温 $> 35^\circ\text{C}$	$\geq 1.5\text{g/m}^3\text{O}_3$

投入作業は運転中ずっと行わなければならない。

ろ液中にオゾンが溶解する処理時間は防食反応装置内での集中混合の3分後でなければならない。

吸着ろ過装置のオーバーダムの遅延期間は、反応時間には含めない。

補充水中にトリハロメタンが増加する可能性がある場合は、反応装置の反応時間を延長すること。

### 4.5.3 運転のチェック

オゾン生成プラントの正確な運転を検査するには、運転データ（電位、電流、およびガス処理量）を、検査記録およびサンプル採取記録またはそのいずれかと比較する

水が吸着ろ過装置に流入する前の酸化還元電位を検査する。酸化還元電位： $> +800\text{mV} (\text{Pt-AgCl} | 3\text{mKCl})$

#### 4.6 吸着ろ過

##### 4.6.1 概要

吸着ろ過過程で残存するオゾン、塩素及びその副生成物、不安定なコロイド及び酸化物を除去する。吸着ろ過操作は、D I N 1 9 6 0 5 の急速ろ過装置で行う。

##### 4.6.2 活性炭ろ材の顆粒サイズ、層厚、ろ過速度

吸着ろ過装置の構造を、表4に示す。

表4：吸着ろ過装置の顆粒サイズグループ、層厚及びろ過速度

項 目	単 位	密閉式急速ろ過フィルター
顆粒サイズグループ	m m	a 0.5 ~ 0.6
		b 0.5 ~ 0.6
		c 0.5 ~ 0.6
		d 0.5 ~ 0.6
ろ材の組み合わせ 砂 / 活性炭		b / a ; c / d
層 厚 <sup>6)</sup> ろ材下層 ろ材上層 <sup>7)</sup> 上層空間	m	0.4 以上 0.7 以上 ろ材層厚の30% + 0.3 m
ろ過速度		m / h
<p>6) ろ過速度が50 m / h 以下の場合に適用する。          低速の場合は、層を浅くすることが出来る。          活性炭の最小量14 L 当り 1 m<sup>3</sup> / h, 最小層厚35 cm</p> <p>7) 活性炭の振動密度と脱塩素能は、D I N 1 9 6 0 3 を参照すること。          振動密度：450 g / L 以上          塩素半減値：層厚10 cm 以下</p>		

#### 4.6.3 吸着ろ過装置の洗浄

顆粒状活性炭使用吸着ろ過装置の長所は、水洗浄でのみで済むことである。

ろ過床の空気を除去するためには、前洗浄で空気を取り除くことが出来る。

同時に空気と水で洗浄することは適当ではない。オゾンを含んでいるろ過装置の洗浄には一ヶ月が必要である。このような場合には、ドレンパイプからの脱気装置を取り付けなければならない。

顆粒グループ 1.6～2.5 mm による粒状活性炭吸着ろ過装置の水洗浄総合データ

洗浄プログラム：

1 段階：ろ過床の上層まで通気し、約 5 cm 低くする。

2 段階：水洗時間 = 3～6 分

水流速度 = 60～65 m/h

3 段階：初期ろ液を洗い流す

4 段階：処理操作の準備

2 段階前に約 5 分間の空気洗浄を行った時は、しばらく時を置き 2～3 分間ろ過床を再通気をしなければならない。

ろ過工程は、少なくとも 48 時間以上 168 時間以内にしなければならない。

#### 4.6.4 機能

吸着ろ過装置は、運転稼働全体をとおして表 5 に示されている基準を守るようにしなければならない。

粒状活性炭の負荷は、酸化還元電位 (p t - A g / A g C l 3 n K C l ) で測定して決めることができる。フィルター入り口 = + 8 2 5 m V , フィルター出口 = + 5 3 0 m V , その差 = + 2 9 5 m V である。酸化還元電位の測定は、少なくとも 5 時間に一回の割合で行うこと。

### 4.7 塩素処理 (消毒)

#### 4.7.1 概要

塩素の管理は D I N 1 9 6 4 3 - 1 , 1 2 項 , 1 9 9 7 を参照すること。

#### 4.7.2 塩素濃度

健康と衛生のための塩素管理は、処理装置稼働中および屋外プール使開催中に行わなければならない。

プール水の遊離型残留塩素濃度の設定値：

a) 一般プール：0.2 mg / l ～ 0.5 mg / l

b) 温泉プール：0.7 mg / l ～ 1.0 mg / l

#### 4.7.3 機能検査

機能検査は、塩素を精製水に完全に混合し、さらに最低20秒流した後水流計管内の遊離残留塩素濃度を測定する。

最大濃度は次のとおりである。

- a) 一般プール：2mg/l； b) 温泉プール：10mg/l。

表5：吸着ろ過機能の基準値

DIN19643-1 1997-04 表2に対応	項目	単位	ろ液
5.3.1.1	緑膿菌 (at 36+1°C)	1/100 l	不検出
5.3.1.2	大腸菌群 (at 36+1°C)	1/100 l	不検出
5.3.1.3	レジオネラ属菌 L. Pneumophila (at 36+1°C)	1/100 l	不検出
5.3.1.5	一般細菌 (at 36+1°C)	1/ ml	100
5.3.2.2	濁度	FUN <sup>9)</sup>	0.1
5.3.2.6	酸化能 (補給水の基準値を超えたMnVII→II) <sup>10)</sup> O <sub>2</sub> 換算値過マンガン酸カリウム消費量 (補給水の値を超え量)	mg / l mg / l	0 0
5.3.2.10	結合残留塩素 <sup>11) 12) 13)</sup>	mg / l	0.10以下
—	オゾン	mg / l	0.050
5.3.2.11	クロロホルム換算トリハロメタン <sup>11) 13)</sup>	mg / l	0.020

9) フォルマジン比濁計単位DIN EN 27027参照

10) ろ液の酸化能が無負荷のプラントの補給水の酸化能より低いときは、その低い方の値を参考値としなければならない。しかし、補給水の酸化能が0.5mg/l・O<sub>2</sub>及び2mg/lKMnO<sub>4</sub>またはそのいずれかを下回る場合は、0.5mg/l・O<sub>2</sub>及び2mg/lKMnO<sub>4</sub>またはそのいずれかを参考値としなければならない。

11) 本基準の要件を満たさない装置は、本基準の出版より5年以内に修理し、装置を改良しなければならない。

12) 2m<sup>3</sup>以下の飛び込み用冷水プールには常に補給水が供給されるため、適用されない。

13) 臭素化合物及びヨウ素化合物を含む場合は、塩素換算の遊離ハロゲン及び結合ハロゲン

#### 5. 許容収容率 k

体積流量を計算するには、DIN19643-1:1997-項目9参照のこと。

この組み合わせ工程を適用する場合には、許容収容率を可能な限り最大k=0.6m<sup>-3</sup>とすること。

参考文献追加

:the Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaft. :水処理のためのオゾン使用  
の手引 き : Sugstinにより1986年10月出版

: Blankenfeld, D, Kurzman, G. E and Letzke, O : 水中へのオゾンの溶解 bbr, 38, S, 8 (1987)

: Maier, D. , Gilbert, E and Kurzman, G.E. : 水中のオゾン処理の実際 Vulkan-Verlag  
(印刷中)

翻訳済みタイトル



## 水泳プールおよび水浴プールの水処理

ドイツ工業規格：DIN 19643・4 概要

# D I N規格（ドイツ工業規格）概要

1997年改定

1 : D I N 1 9 6 4 3 -1997-04

## 緒 言

本基準は、水圏科学基準委員会(NAW)の運営委員会IV13より作成された。連邦保健法に準拠する水質を有する水泳プール及び水浴プールに関し、1984年4月に出版のD I N 1 9 6 4 3と1986年5月に出版のD I N V 1 9 6 4 4を改訂したものである。

D I N 1 9 6 4 3-1では、水泳プールの水処理に関するあらゆる組み合わせプロセスに適用される一般的要件が、D I N 1 9 6 4 3-2, D I N 1 9 6 4 3-3, D I N 1 9 6 4 3-4, D I N 1 9 6 4 3-5でそれぞれのパターンの組み合わせ工程による浄水処理が基準化されている。

この構成であれば、今後新しい工程が必要になった場合、基準を拡張することが可能であり、また将来の技術の進歩に合わせて十分柔軟な対応を行うことが可能である。

2 : D I N 1 9 6 4 3 「水泳・プール施設の浄水」内容

D I N 1 9 6 4 3-1 : 一般的要件

D I N 1 9 6 4 3-2 : 浄水処理の組み合わせ。吸着-凝集-濾過-塩素消毒

D I N 1 9 6 4 3-3 : 浄水処理の組み合わせ。凝集-前濾過-オゾン処理-吸着濾過-塩素消毒

D I N 1 9 6 4 3-4 浄水処理の組み合わせ。凝集-オゾン処理-多層濾過-塩素消毒

D I N 1 9 6 4 3-5 浄水処理の組み合わせ。凝集-濾過-活性炭吸着-塩素消毒

3 : 適用範囲

本基準は、あらゆるタイプの水泳プール、水浴プール施設および温泉浴場に利用する水に適用される。

ただし、個人家庭用プールを除く。

ここで述べる水には、海水、ミネラル水、健康水、塩水（人工的に生産した塩水を含む）および温泉が含まれる。

4 : 用語（専門用語）

D I N 1 9 6 4 3-1 表 1 : 用 語

\* D I N基準を利用するための専門用語の説明リスト

5 : 浄水とプール水の水質要件

DIN19643-1 表2：浄水とプール水の水質要件

番号	パラメータ	単位	浄水		プール水	
			最低値	最高値	最低値	最高値
5.3.1	微生物学的要件					
5.3.1.1	緑膿菌 (at 36+1°C)	1/100ml	—	不検出	—	不検出
5.3.1.2	大腸菌 E.Coli (at 36+1°C)	1/100ml	—	不検出	—	不検出
5.3.1.3	レジオネラ属菌 L. Pneumophila (at 36+1°C)	1/ml 1/100ml	—	不検出 <sup>2) 3)</sup>	— —	不検出 <sup>2) 4)</sup> —
5.3.1.4	一般細菌 (at 20+2°C)	1/ml	—	20	—	100
5.3.1.5	一般細菌 (at 36+1°C)	1/ml	—	20	—	100
5.3.2	物理学的及び 化学的要件					
5.3.2.1	色度(λ=436nmの 吸収スペクトル)		—	0.4	—	0.5
5.3.2.2	濁度 DIN EN27027 による測定	FNU	—	0.2	—	0.5
5.3.2.3	透明度	—	—	—	—	全底面が明 確に可視可
5.3.2.4	pH値 <sup>*)</sup> pH値(真水) pH値(海水)	— —	6.5 6.5	7.6 7.8	6.5 6.5	7.6 7.8
5.3.2.5	硝酸塩NO <sub>3</sub> 補給水のNO <sub>3</sub> 値を 超えるNO <sub>3</sub> 値 *オゾン処理水を除く	mg/l mmol/m <sup>3</sup>	— —	— —	— —	20 322
5.3.2.6	酸化能Mn VII→II 補給水 <sup>*)</sup> の値を超え るO <sub>2</sub> 換算値	mg/l	—	0	—	0.75
	過マンガン酸カリウム消費量 補給水 <sup>*)</sup> の値を超え るKMnO <sub>4</sub> 換算値	mg/l	—	0	—	3

5.3.2.7	A g / A g C l 3.5m K C l に対する酸化 還元電位 <sup>2)</sup>					
5.3.2.7.1	真水の場合 a) 6.5 ≤ p H 値 ≤ 7.3 b) 7.3 < p H 値 ≤ 7.6	m V m V	— —	— —	750 770	— —
5.3.2.7.2	海水の場合 a) 6.5 ≤ p H 値 ≤ 7.3 b) 7.3 < p H 値 ≤ 7.8	m V m V	— —	— —	700 720	— —
5.3.2.8	塩素含有量5000mg / l を超える水の酸化還 元電位 <sup>2)</sup> 及び臭素又 はヨウ化物含有量が 0.5mg / lを超える水 の酸化還元電位	m V	—	—	実験により 測定	
5.3.2.9	遊離残留塩素 <sup>1)</sup> a) 一般水 b) 温泉水	mg / l mg / l	0.3 <sup>1)</sup> 0.7 <sup>1)</sup>	使用状況 による	0.3 <sup>1)</sup>	0.6 <sup>1)</sup>
5.3.2.10	結合残留塩素 <sup>1)</sup> (1.1.1.1.1)	mg / l			0.7	1.0
5.3.2.11	トリハロメタン as 知照事項 <sup>1)</sup> (1.1.1.1.1)	mg / l	—	—	—	0.020 <sup>1)</sup>

2) 不検出

3) 23℃のろ過水

4) 23℃のプール水

6) DIN19643の適用範囲である今後の基準書中で、これより厳格な要件が明記されていない場合、

7) オゾン処理済みのプールには適用されない。

8) ろ液の酸化能が無負荷のプラントの補給水の酸化能より低い時は、その低い方の値を参考値としなければならない。

しかし、補給水の酸化能が0.50<sub>2</sub> mg / l及び2 mg / l K M n O<sub>4</sub>、またはそのいずれかより下回る場合は、0.50<sub>2</sub> mg / l及び2 mg / l K M n O<sub>4</sub>、またはそのいずれかを参考値としなければならない。

9) 酸化還元電位を計測するには、継続計測のできる一定不変の計測・記録プラントを設置しなければならない。

10) 組み合わせプロセスに関し、DIN19643の適用範囲である今後の基準中で、これより低い濃度が規定されていない場合のみこの値が適用される。ある特定の運転条件では、微生物学的要件を満たすためこれより高濃度とする必要がある場合がある。このような場合には、原因究明を行い、是正措置を執らなければならない。しかし、プールの水の遊離残留塩素の濃度増加は、1.2 mg / lを超えてはならない。

11) これらの要件を満たさない現行のプラントは、本基準の出版より5年以内に修理し、装備を改良しなければならない。

12) 微生物学的要件を満たし続けるために、より強い塩素処理が必要な場合は、屋外プールの場合、より高い値も可とする。

13) 2 m'以下の飛び込み用冷水プールには適用されない。

14) 臭素及びヨウ化物を含む水の場合、塩素換算の遊離ハロゲンまたは結合ハロゲン