

— 小児用プール

特に利用者が増える時期や、利用後大量の汚濁物（葉や砂など）が見つかった場合、およびその他の特定の状況において、水は汚水溝に排水した後プールを清掃し、消毒し、またオープンする前に、新しく水を入れなければならない。

— 温泉浴場

必要なとき、ただし少なくとも週1回は、（オーバーフロー水排水路を含む）湯を抜き（こすり洗い用水路を開き、風洞を空にし、原水用流出口を汚水排水溝側に向ける）、清掃し、消毒しなければならない。水路と風洞に洗剤が残っていると、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。

— 軽歩行用プール

毎日利用後に水を汚水溝に排水し、清掃して新しい水を入れなければならない。

— 冷水飛び込み用プール

水処理プラントに連結されていない飛び込み用プールは、毎日水を抜き、清掃して消毒し、次のオープンの直前に新しい水を入れなければならない。

強歩行用プール

毎日利用後に水を抜き、清掃し、消毒した後、新しい水を入れなければならない。
敷き詰められている小石も毎日洗浄し消毒しなければならない。

DIN 19643-1:1996-

— 温水プール、モーション・プール、リハビリ用プール

水面の面積が20m²以内であるこれらのプールは、2ヶ月に1度水を抜き、清掃し、消毒したあと水を入れかえなければならない。

14.1.2 オーバーフロー水排水路

オーバーフロー水排水路は、少なくとも週1度清掃をしなければならない。清掃作業の前にまず循環ポンプの電源を切り、オーバーフロー水用管群を循環管群から汚水溝側に接続し直さなければならない。循環ポンプは、オーバーフロー水排水路の洗剤の作用から保護することが望ましい。排水路の格子も外して清掃をしなければならない。とりわけ、格子の裏面や縁取りの表面も、排水路と併せて、きれいに洗うこと。

清掃が終了したら、オーバーフロー水排水路、格子、汚水溝用管を全体的に十分にすすいだ後、プラントを循環ポンプに再接続しなければならない。

14.1.3 貯水槽

必要に応じ、または少なくとも半年（温泉浴場では3か月に1度）貯水槽は、水を抜き、

清掃・殺菌したあと、十分にすすがなければならない。

14.2 プラントの部品とプラントの検査

プール施設の運転期間に入る前に、プラントの部品と装置類の目視検査を行わなければならない。投入物質の備えは十分であるか保管容器をチェックし、必要に応じ補充しなければならない。また、投入物質の残量を記録し、毎日の消費量を測定する必要がある。プールの水の遊離塩素と結合塩素の含有量、およびpH値も測定すること。週1度、アルカリ度 K_2CO_3 を測定しなければならない。

この遊離塩素含有量およびpH値は、計測・調節プラントにより得られた読みと比較しなければならない。ずれが生じている場合は、計測・調整プラントを校正し直し、再検査しなければならない。また、プールの水温も監視しなければならない。

14.3 ろ過装置の洗浄

ろ過装置の洗浄プロセスは、月に一度監視しなければならない。

14.3.1 単層ろ過装置および多層ろ過装置

ろ過装置は、100%の衛生を保つため、その使用期間にかかわらず、少なくとも週2回は洗浄しなければならない。

ろ過装置の洗浄段階に入る前に、スラリー水管域に到達するところまで（多層ろ過装置の場合は空気洗浄の前に、ろ過材の上部表面まで）水を流出させなければならない。

洗浄中は、ろ過装置床の上部エリアを減圧しなければならない。

洗浄プロセスは中断することなく完了しなければならない。開始前に十分な量の洗浄用水を準備し、途中で水を注ぎ足すことのないようにしなければならない。

洗浄用水の温度が、洗浄速度に影響を及ぼすことを考慮しておかななければならない。

完了時には、ろ過装置床を脱気し、ろ過材の上部表面は均一に整えなければならない。多層ろ過装置の場合は、層間の区切りを整え直さなければならない。

毎回の洗浄完了時のろ過装置の抵抗は、無負荷のろ過装置と同じでなければならない。さもなくば、洗浄プロセスをやり直さなければならないこともある。ろ液は、洗浄プロセス完了後、徐々に抜かななければならない。

14.3.2 プレコーティングろ過装置

このろ過装置の表面は、水そそぎかスプレーのいずれかで洗浄しなければならない。洗浄は少なくとも週2回は、行わなければならない。使用済みプレコーティング材は捨てなければならない。

14.4 補充水の管理

プールの水を常に満たすため、毎日一度、少なくとも30リットルのプール水を中断なく補充しなければならない。それぞれ独自に処理をしている温泉施設プールの場合は、毎日湯の入れ替えをしているので、特に水の補充を考慮する必要はない。

DIN 19643-1:1997-

ろ過装置の洗浄の為に交換する水および塩素処理プラントを運転するために必要となる水も、30リットルの中に含めなければならない。

オゾン処理プラントで用いる冷水量も、補充水要件を満たしかつ貯水槽に入れる分であれば、30リットルの中に含めなければならない。

補充水量は、毎日水量計の目盛りを読み、運転記録に記入しなければならない。

14.5 研究所内での監視と保守

水泳・水浴プールの処理プラントを監視し、その運転効率を保険省当局に示すため、運転スタッフは、運転記録を保管しプラントを正しく維持しなければならない。

14.5.1 運転記録の記入

表5に示すデータを測定し記入しなければならない。

表5 運転記録に必要なデータ

番号	運転日	単位	測定時期 運転期間の		
			始め	中頃	終わり
1	利用者数/日	d ⁻¹	-	-	+
2	追加する補充水/日	m ³ /d	-	-	+
3	各プールの体積流量	m ³ /h	+	-	-
4	循環ポンプの運転時間	h/d	-	-	+
5	循環ポンプで運転する各時間の水温	°C	+	-	-
6a	a) ろ過装置洗浄および/または プレコーティングの時間	時間、分			
6b	洗浄プロセスの監視		毎月		
7	追加する物質の種類と利用				
7a	a) 殺菌剤	kg/d			

7b	b) 組み合わせプロセスを実行するのに必要なその他の物質	kg/d			
8	各プールの pH 値	-	+	-	+
9	各プールの遊離塩素 ¹⁴⁾	mg/l	+	+	+
10	各プール ¹³⁾ の結合塩素 ¹⁴⁾	mg/l	+	+	+
11	原水のアルカリ度 $K_{s,4,3}$	mmol/l	毎週		
12	各プールの酸化還元電位 ⁹⁾	mV	+	-	+

(続く)

DIN 19643-1:1997-

番号	運転日	単位	測定時期 運転期間の		
			始め	中頃	終わり
13	運転の中断 (時間、中断の開始/ 中断の種類/対策/運転再開時間)	時間、分			
14	清掃				
	水泳プールまたは水浴プール (水を抜くことを含む)		年 1 回		
	-プールの床		週 2 回		
	-プールの壁		2 週間おき		
	適用する様々な種類のプール				
	a) 小児用プール (必要な時は抜水含む)		1 日 1 回		
	b) 独自の処理プラントに連結の 温泉浴場 (抜水含む)		1 日 1 回		
	c) メインの処理プラントに連結 の温泉浴場 (抜水含む)		週 1 回		
	d) 軽歩行用プール (抜水含む)		1 日 1 回		
	e) 飛び込み用冷水プール (抜水含む) $V \leq 2m^3$		1 日 1 回		
	f) 強歩行用プール		1 日 1 回		
	g) 温水プール (抜水含む)、モーション・ プール、治療用プール (20m ³ 以内)		1 日 1 回		
	h) オーバーフロー用排水路		2 ヶ月に 1 回		
	i) 貯水槽 (抜水含む)		半年に 1 回		
	j) 貯水槽 (抜水含む)		半年に 1 回		

- | | | |
|-----|----|----|
| 9) | P. | 参照 |
| 10) | P. | 参照 |
| 11) | P. | 参照 |

遊離塩素と pH 値を継続して測定するための計器は、DIN 38404-5 および ISO 10523 またはそのいずれかに述べられている測定管理に従って毎日試験しなければならない。遊離塩素と全塩素含有量を測光法で測定する場合、同じ器を用いてはならない。

14.5.2 プラント、機械類および設備の点検と修理

プラントと機械類の専門技術要件に基づき、運転スタッフによる修理点検作業を毎日の日課としなければならない。プラント・機械メーカーの運転・コントロールマニュアルに従わなければならない。

14.5.3 修理および予防的メンテナンス

水泳プールおよび水浴プールの水を処理・殺菌するためのプラントは、運転効率を上げるため、修理および予防的メンテナンスを行わなければならない。この仕事は、専門の会社に依頼することが望ましい。この作業中は、プラントの運転を停止しなければならない。通常の作業に加え、次の項目も特に注意すること。

— ろ過装置洗浄プロセスの、上部開放監視窓からの監視

DIN 19643-1:1997-

- ろ過装置充填（質と状態）： ろ過装置充填プランによる再充填
- プレコーティングろ過装置用ろ過エレメントの取り外しと洗浄
- すべての機械類と装置類の点検修理およびメーカー指示の方法
- 運転状況のシミュレーションによる塩素処理プラントおよび安全装置の検査／試験
- プラント部品の摩耗と腐食の兆候の検査

殺菌処理・化学物質投入プラントと、その計量装置、調整装置、および記録装置の保守作業は、6か月おきに行わなければならない。

- 塩素処理プラント安全装置の検査／試験　ガス用フレキシブル連結管と継手管の防水性（運転記録に記入）の実行試験を含む¹⁷⁾
- 化学物質投入プラントの点検修理：特に化学物質投入用インジェクタの取り外しと洗浄
- 計量装置、調整装置、記録装置およびそれらの電気的制御プラントの検査／試験

14.6 独自の処理プラントに連結された温泉浴場のその他の要件

高い運転効率を維持するため、次の保守作業を行わなければならない。

- プラントは、毎日のろ過装置洗浄およびプール清掃の後すぐに湯を入れ直し、処理を再開しなければ

ならない。こうすることにより、塩素投入の効果が現れ pH 値が調整できる。

— プールの運転開始時点で、プールのあらゆる部分と装置類の機能を試験すること。投入薬剤容器の化学物質備品を点検し、必要があれば補充しなければならない。また、投入薬剤容器の残量を運転記録にメモし毎日の消費量を計算すること。プールの原水の遊離塩素・結合塩素含有量、pH 値と pH 値 4.3 ($K_{s, 4.3}$) までのアルカリ度を測定し、遊離塩素含有量と pH 値は、計量装置と調整装置上の読みと比較しなければならない。もし、ずれが生じた場合は、計量装置と調整装置を校正し直し、試験をやり直さなければならない。また、プールの水温を監視し、凝集剤の投入を必要であれば促進しなければならない。

— 14.5.1 で規定のとおり、プールの運転中、運転記録をつけなければならない。

14.7 運転終止と再開

プラントの運転終止と再開については、メーカーのマニュアルの指示に従わなければならない。

14.7.1 屋外プール

季節の終わりにプラントの運転を終止するには、処理・殺菌の技術的設備全般の綿密な点検を専門の会社に依頼することが望ましい。その会社が次の季節の始めの再開作業にも責任をもつはずである。

通常の保守作業に加え、次の点に特に注意しなければならない。

- 霜害の被害を受けやすいプラント部品は、取り外しておかなければならない。
- プラント全体を霜害から保護しなければならない。
- オーバーフロー水用排水路は、汚水溝に繋いでおかなければならない。
- プールを再開する前に、水を完全に抜き、底・壁・オーバーフロー水排水路を徹底的に清掃し消毒しなければならない。

¹⁾ 事故防止規定 (UVV) 「水の塩素処理」も参照のこと。

DIN 19643-1:1996-

14.7.2 温泉浴場

短期間使用されていなかった温泉浴場は、有機物成長の危険性があるため、特に使用を避けるべきである。長期間使用されていなかったプールについては、次の要件が満たされなければならない。

- プール、風洞、貯水槽、配管中の水（空気）を完全に抜くこと。メーカーの説明書に従い、ガラス電極と塩素計のヘッドを安全にしておくこと。
- 自動投入ポンプの洗浄
- 砂ろ過装置に塩素溶液を満たすこと。（塩素 30～50 mg/l）
- プールの運転を再開する前に、プラントに高濃度塩素溶液（1～2 mg/l）を入れて 1～2 日運転す

ること

14.8 運転上の例外

14.8.1 部分負荷運転

プールを使用していない期間（夜間など）は、その体積流量は次の条件が満たされる場合、部分負荷運転（体積流量 50% 以下）にしてもよい。

- 昼間の運転時間の終了後、衛生学的パラメータ（遊離塩素、結合塩素、pH 値、および酸化還元電位）が表 2 に規定の要件を満たしていなければならない。
- 部分負荷運転は、特定の期間のみで、適切な時期になれば自動的に全負荷運転になる。

部分負荷運転への切換えは、手動で行わなければならない。

14.8.2 藻類の成長

プールの水には、補充水と遊泳者によりリン酸塩が持ち込まれるため、藻類の成長を促す。

藻類の栄養分であるリン酸塩は、適切な凝集ろ過によりプール底部に沈殿させることができる。水泳プールも水浴プールも、最適条件下で凝集プロセスを行えば、プール全体の水が効果的に流れ、藻は一切発生しない。

藻類成長を抑止するための適切な処理運転（特に凝集段階で）の有効性は、特別な試験をおこなわなければならない。

14.8.3 補助用水循環プラントの運転

補助用としてプールの水が供給される水循環プラントの運転には、次の要件に従わなければならない。

- 運転開始より 1 時間前に、少なくとも 15 分間稼動状態にしなければならない。
- プール運転中、この補助循環プラントを少なくとも 1 時間に 1 回、10 分間運転しなければならない。
- 長期間使用していなかった循環プラントは、溜まっている水を抜かななければならない。

14.9 事故防止

水処理・化学物質投入設備を運転するには、特に「水浴プールの安全制御」、事故防止用パンフレット「水の塩素処理」および「水処理にオゾンを使用する手引き」を熟読しなければならない。

15 運転中の水質の監視

15.1 監視の時間的尺度

屋内プール： 月 1 回

屋外プール：少なくとも四季ごとに3回、夏場は少なくとも月2回

DIN 19643-1:1997-

15.2 サンプル採取ポイントと採取法

原水： 最初の処理段階の直前に、原水管から採取または原水路から掬い取る

浄水： プールに流入する直前に、浄水管から採取

ろ液： 殺菌剤と混ぜる直前に、ろ液管から採取

補充水： 貯水槽へ入れる直前に、補充水管から採取

プールの水： プールの端から約50cm地点の、水面近くから掬い取る

サンプル採取については、DIN 38402-19を適用する。

DIN 19643-1:1996-

15.3 検査のパラメータ

水質調査・検査の最低限の実施項目を、次のサンプル採取記録および表6と7に示す。

サンプル採取記録*)

サンプル識別 (サンプル番号) :

サンプル採取日付 (日、月、年、時刻) :

サンプル採取プール (プール名、住所) :

プールの特徴と種類 (セクション8参照) :

水面の面積 m^2 プール容積 m^3 体積流量 m^3/h

投与する化学物質:

薬剤	商標名	製品の説明
凝集剤		
殺菌剤		
pH値証明用薬剤		
その他		

検査日のサンプル採取時まで訪れた遊泳者数:

屋外プールの追加情報:

検査日の天候: 気温 °C

前日の天候:

*) p. 1の変動に関する注意は、この記録の使用者には適用されない。

DIN 19643-1:1997-

表 6 すべての組み合わせプロセスについて、水質検査の範囲

表 2 との対応番号	パラメータ	補充水	浄水	プールの水	原水
6.2.1.1	(36±1)°C における 緑膿菌	x ¹⁸⁾	x	x	-
6.2.1.2	(36±1)°C における 大腸菌	x ¹⁸⁾	x	x	-
6.2.1.3	(36±1)°C における レジオネラ・ニューモフィラ	x ¹⁸⁾	x ¹⁹⁾	x ²⁰⁾	-
6.2.1.4	(20±2)°C において コロニーを呈する単位数 (KBE)	x ¹⁸⁾	x	x	-
6.2.1.5	(36±1)°C において コロニーを呈する単位数 (KBE)	x ¹⁸⁾	x	x	-
6.2.2.3	透明度	-	-	x	-
	水温	-	-	x	-
6.2.2.4	pH 値	-	-	x	x ²¹⁾
6.2.2.5	硝酸塩	x		x	-
6.2.2.6	酸化能	x	x	x	-
6.2.2.7	酸化還元電位 ²²⁾	-	-	x	-
6.2.2.9	遊離塩素 ¹⁴⁾	-	x ¹²⁾	x ¹²⁾	-
6.2.2.10	結合塩素 ^{13), 14)}	-	x	x	-
6.2.2.11	トリハロメタン ¹³⁾	-	x ^{23, 12)}	x ^{23, 12)}	-
-	アルミニウム ²⁴⁾	-	-	x	-
-	鉄 ²⁴⁾	-	-	x	-

- 12) p. 参照
- 13) p. 参照
- 14) p. 参照
- 18) 補充水は、公営の上水道以外から供給する場合のみ、微生物学的パラメータを検査すること
- 19) 水温 23°C以上でのろ液中
- 20) 温泉浴場中で、および付加的曝気サイクルを有するプール中で、および水温 23°C以上で
- 21) 凝集を行う組み合わせプロセスにおいてのみ
- 22) 計量器の表示からの読取り値
- 23) ろ液中
- 24) 妥当な場合

軽歩行用プールおよび強歩行用プールについては、表 2 で規定した検査のうち、6.2.1.1, 6.2.1.2, 6.2.1.4, および 6.2.1.5 のみ適用する。

DIN 19643-1:1996-

表 7 特定の組み合わせプロセスと特殊な場合における、水質監視のための検査追加項目

パラメータ	組み合わせプロセスおよび場合、またはそのいずれか	サンプル採取箇所
オゾン	オゾン使用の組み合わせプロセス	塩素投入に先んじて、活性炭ろ過装置より下流
亜塩素酸塩	コリン-二酸化塩素プロセス	プールの水
塩化物	塩分と水の腐食作用の評価	補充水およびプールの水
リン酸塩	藻類の成長を含む凝集評価	補充水およびプールの水
硫酸塩	妥当な場合、コンクリート上の腐食作用の評価	補充水およびプールの水

16. 検査の条件

建設工事の契約手続き (V08) によると、完璧な検査を行うためには、各プロセスの有効性を証明することを委任された日より 4 週間以内にさらに進んだ検査を行わなければならない。

検査条件については、認可ドイツ・プール科学協会発行のパンフレット 65.04 「水泳プールおよび水浴プールの水処理用プラントの試験効用」を参考とすること。

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2部： 組み合わせプロセス 吸着 — 凝集 — ろ過 — 塩素処理

DIN (ドイツ工業規格) 19643-2

ICS DIN 19643 : 1984-04 の部分的差し替え

キーワード：

水泳プールおよび水浴プールの水処理

第2部： 組み合わせプロセス 吸着 — 凝集 — 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ゲン・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。

DIN 19643-1 (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) 組み合わせプロセスに、粉末活性炭による吸着を含める
- c) 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 19643-2:1997-

旧版

DIN 19643: 1984-04; DIN V 19644: 1986-05

1. 適用範囲

本基準は、DIN 19643-1 と併せて、水泳・水浴プール、およびリハビリ用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 19624

水処理用プレコーティングろ過装置

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）

DIN 66131

Brunauer, Emmett and Teller (BET)の法則に従う、ガス吸着による固形物の特定の表面積測定

E DIN EN 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）

DIN 19643-2:1997-

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 899: 1993-04

人間用の水処理のための硫酸 ドイツ語版（prEN 899:1992）

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

DVGW W 240)

水処理のための活性炭評価

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 2 m^3 に対応し、 0.5 m^3 とすること。

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 ($K_{s,43}$, 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 $K_{s,43} = 0.7 \text{ mol/m}^3$

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 $K_{s,43} = 0.3 \text{ mol/m}^3$

*) 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

くしなければならない。

確実に十分な吸着力を発揮させるため、内部表面は、BET プロセス (DIN 66131 参照) を用いて計算し、活性炭 $900\text{m}^2/\text{g}$ を越えなければならない。

補充水の組成が地域により異なるため、粉末活性炭は数種類を原水で試し、いろいろな汚濁物質群の除去について吸着力を調べた後、いずれを用いるか決定すること。

4.3.3 粉末活性炭の最低投入量

粉末活性炭の最低投入要件は次の通りである。

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は、 $1\sim 3\text{g}/\text{m}^3$ とする。必要な濃度は、実験により測定しなければならない。投入プラントは、 $3\text{g}/\text{m}^3$ までの投入作業が可能であるように設計しなければならない。

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は、 $3\text{g}/\text{m}^3$ とする。
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回の開始までの間、粉末活性炭を投入し続ける必要はない。

4.3.4 運転のチェック

水と粉末活性炭が完全に混ざったら、活性炭含有量を測定し、4.3.3 で規定した最低値が守られているかどうか測定しなければならない。

4.4 凝集

4.4.1 概論

凝集剤は、粉末活性炭を加えた後、投入プラントで絶え間なく均一に水に投入しなければならない。このとき、水の酸性能と pH 値は適切に調整しておくこと。

凝集剤は、投入基点で直ちに迅速に投入し、水と完全に混合しなければならない。

混合は、投入基点が、例えば $(d_1 + 0.7d_2)$ 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、反応容器から上流またはろ過装置から下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回の開始までの間、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。

4.4.2 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

DIN 19643-2:1997-

4.4.3 凝集剤の最低投入量

- a) アルミニウム塩：Al 換算で 0.05 g/m³
- b) 鉄塩：Fe 換算で 0.1g/m³

4.4.4. チェック作業

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。

4.5 ろ過

4.5.1 概論

投入した粉末活性炭、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、ろ過により水から除去することができる。ろ過装置を洗浄すると、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。

4.5.2 急速ろ過装置によるろ過 (DIN 19605 参照)

4.5.2.1 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 2 に示す。

表 2： 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	0.71 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 の海水・ブライン			20 以下

- 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 3 に示す。

DIN 19643-2:1997-

表 3 多層ろ過装置¹⁾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	c	0.71 から 1.25 まで	
	e	1.4 から 2.5 まで	
活性炭投入あり			
組み合わせ：			
— 砂/無煙炭		c/e	
活性炭投入なし			

顆粒グループ	a b c d e	mm	0.4 から 0.8 まで 0.63 から 1.0 まで 0.71 から 1.25 まで 0.6 から 1.6 まで 1.4 から 2.5 まで
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
活性炭投入ありおよびなし			
層厚み： — 砂： — 上部材料層：	m		0.6 以上 0.4 以上 0.6 以上 0.4 以上
— 余裕高	m		ろ材の層厚みの 25% + 0.2m 以上
ろ過装置速度 ^り — 浄水の場合 — 塩分含有量が 2000mg/l を 超える海水とブラインの場合	m/h		15 以下 30 以下 20 以下

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。

^りこの他のろ材と顆粒グループについては、実験で測定しなければならない。

DIN 19643-2 : 1997-

a) 顆粒グループ 0.71~1.25mm²)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： ろ過槽を曝気し、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
- 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 0.71~1.25mm²)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： ろ過槽に曝気し、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℃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℃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。

㊦ 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。

DIN 19643-2:1997-

4.5.3 プレコーティングろ過装置によるろ過

4.5.3.1 下地コーティング

下地コーティングとして、ろ過装置の表面 m^2 あたり 0.7～0.8kg の粉末活性炭とディアトミートとの混合物を塗布しなければならない。

活性炭とディアトミートとの割合は、活性炭の性質により、1 : 1 から 1 : 8 の間にすることができる。

ろ過装置の洗浄後、各ろ過プロセスの開始前に、新しい有効なるろ過装置層を形成するために下地コーティングを行わなければならない。粉末活性炭の継続投与については4.3を参照のこと。

下地コーティング処理中、元のろ液は排出するかまたはリサイクルしてろ過サイクル中にフィードバックしなければならない

4.5.3.2 ろ過装置速度

ろ過装置速度については、DIN 19624 の組立て・操作手順説明に従い、所定の負荷に耐える範囲としなければならない。

下地コーティングを行う加圧ろ過装置および減圧ろ過装置の速度は、2 m/h から 8 m/h の間でよい。

4.5.3.3 プレコーティングろ過装置の洗浄

洗浄プロセスは、プログラム化して管理しなければならない。洗浄方法は、洗い流しでもスプレーでもよい。使用済みプレコーティング材は処分しなければならない。

4.5.4 機能試験

すべてのろ過プロセスにおいて、表4に示す値より下回ってはならない。

表4 ろ過のチェック作業

番号： DIN 19643-1 ： 1997- 表 2 参照	パラメータ	単位	ろ液
6.2.1.1	(36±1) °C における緑膿菌	l/(100ml)	n.n. ³⁾
6.2.1.2	(36±1) °C における大腸菌	l/(100ml)	n.n. ³⁾
6.2.1.3	(36±1) °C におけるレジオネラ・ニューモフィラ	l/(100ml)	n.n. ³⁾
6.2.1.5	(36±1) °C においてコロニーを呈する単位数 (KBE)	l/ml	100
6.2.2.2	濁度 活性炭濃度	FNU ⁴⁾ mg/l	0.1 0.020
6.2.2.6	酸化能 MnVII→II O ₂ 換算での補充水 ⁵⁾ の値を超える	mg/l	0
	補充水の値を超える、KMnO ₄ 換算の酸化能	mg/l	0
6.2.2.10	結合塩素 ⁶⁾ , ⁷⁾ , ⁸⁾	mg/l	0.20
6.2.2.11	クロロホルム換算 トリハロメタン ⁶⁾ , ⁷⁾	mg/l	0.020
-	P 換算でのリン酸塩(V)	mg/l	0.005
-	鉄 ⁹⁾	mg/l	0.020
-	アルミニウム ⁹⁾	mg/l	0.050

³⁾ n.n: 検出されず
⁴⁾ FNU: Formazine Nephelometric Units(Formazine 比濁計単位) DIN EN 27027 参照
⁵⁾ ろ液の酸化能が無負荷のプラントの補充水の酸化能より低いなら、その低い方の値を基準値としなければならない。しかし、補充水の酸化能が、0.5 mg/l O₂ および 2mg/l KMnO₄ またはそのいずれかより下回る場合、0.5mg/l O₂ および 2mg/l KMnO₄ またはそのいずれかを基準値としなければならない。
⁶⁾ これらの要件を満たさない現行プラントは、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。
⁷⁾ 2 m³ 以下の飛び込み用冷水プールには適用されない。この水は常に補充水が供給されるからである。
⁸⁾ 臭素およびヨウ化物を含む水の場合、塩素換算の遊離ハロゲンおよび結合ハロゲン。
⁹⁾ 妥当な場合のみ

4.6 塩素処理

4.6.1 概論

塩素投入については、DIN 19643-1 1997- セクション 12 を適用する。

4.6.2 塩素濃度

健康上の理由から、塩素投入は、処理プラントの運転中、すなわち屋外プールの利用時間に行わなければならない。プールの中の水中の遊離塩素設定値範囲は次の通りである。

- a) 一般のプール： 0.3~0.6mg/l
- b) 温泉浴場： 0.7~1.0mg/l

4.6.3 運転のチェック

完全に混合し、さらに最低 20 秒流した後、例えば、水流計管内の遊離塩素濃度を測定しする。最大濃度は次の通りでなければならない。