

Die Wasseraufbereitung in Schwimmbädern = Le traitement des eaux de piscine = Water purification in swimming-pools

Autor(en): **Hess, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le
paysage**

Band (Jahr): **7 (1968)**

Heft 4

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-132913>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Wasseraufbereitung in Schwimmbädern

W. Hess, Gesundheitsinspektor der Stadt Zürich

1. Die gesundheitlichen Aspekte des Schwimmens

Es gibt wohl keine Sportart, die den Bewegungsapparat und die inneren Organsysteme des Menschen besser beeinflussen als das Schwimmen. Die gesundheitlichen Werte der Bewegungen im Wasser werden allgemein anerkannt. In allen Altersstufen — ob als Prophylaxe oder zur Heilung — kommt dem Schwimmen seine grosse Bedeutung zu. Neben der mechanischen Beanspruchung sind es die Temperatur-Unterschiede zwischen Badewasser und Körper, die sich vorteilhaft auswirken. Dazu kommt noch das Gefühl der ungezwungenen Bewegung und des Aufenthaltes im Wasser. Mediziner und Pädagogen haben schon sehr früh den Wert des Schwimmens erkannt, und empfehlen und fördern diesen Sport. Erfreulicherweise lässt sich nicht nur in unserem Lande, sondern ganz allgemein in den Industriestaaten eine grosse Weiterentwicklung des Schwimmsportes beobachten. Der Aufenthalt des modernen Menschen in Licht, Luft, Sonne und Wasser ist sehr wichtig und bedeutet einen Hort der Gesundheit. Dies setzt jedoch voraus, dass die entsprechenden Schwimmanlagen vorhanden sind und dass sie auch hygienisch betrieben werden. Die Hygiene in den Bädern spielt eine ausserordentlich wichtige Rolle und trägt ganz wesentlich dazu bei, das Schwimmen und Baden in allen Bevölkerungsschichten populär zu machen. Eine Reihe von Massnahmen sind zur Sauberhaltung des Badewassers und der Badeanlagen zu treffen. Es soll im folgenden kurz versucht werden, auf die wesentlichsten Punkte einzutreten.

2. Die Wasseraufbereitungssysteme

Trotz den grossen Anstrengungen auf dem Sektor des Gewässerschutzes müssen wir leider konstatieren, dass alle Gewässer in der Schweiz, seien es Flüsse oder Seen, einen zum Teil recht bedenklichen Verschmutzungsgrad erreicht haben. Dementsprechend müssen jährlich eine Reihe von Badeplätzen in offenen Gewässern geschlossen werden. Viele Gemeinden und Städte sind dazu übergegangen, Badeanlagen mit Hilfe von Bassins zu schaffen oder solche sogar in Strandbädern (Arbon, Rapperswil, Uster, Lausanne usw.) unmittelbar am Seeufer zu erstellen. Das Bassinwasser muss nun laufend umgewälzt, filtriert und desinfiziert werden. Drei Verfahren bieten sich der Wasserfiltration an:

- 2.1. Die Aufbereitung mit offenem Sandfilter
- 2.2. die Aufbereitung mit dem Drucksandfilter,
- 2.3. die Aufbereitung mit dem Kieselgur-Anschwemmfilter.

Während das erste Verfahren vor einigen

Le Traitement des Eaux de Piscines

W. Hess, Inspecteur du Service d'Hygiène de la Ville de Zurich

1. Les aspects sanitaires (hygiéniques) de la natation

Il n'y a guère un sport qui exercerait une influence, comparable à celle de la natation, sur l'appareil de locomotion de l'homme et sur ses systèmes organiques intérieurs.

Généralement, on reconnaît la valeur sanitaire des mouvements corporels, exécutés dans l'eau. A tout âge, la natation — prophylactique ou curative — conserve son importance remarquable. A côté de l'effort purement mécanique, ce sont avant tout les différences de température entre le corps humain et l'eau de piscine qui sont d'une influence bienfaisante, renforcée encore par le sentiment de bien-être et de légèreté des mouvements dans l'eau. Depuis longtemps, les médecins et les pédagogues ont reconnu la grande valeur sanitaire de la natation. Aussi, recommandent-ils et encouragent-ils l'exécution de ce sport. Heureusement, on peut constater une puissante évolution du sport de natation, non seulement dans notre pays, mais tout généralement dans les pays industrialisés. Le séjour de l'homme moderne à la lumière, à l'air, sous les rayons du soleil et dans l'eau est de grande importance et à considérer comme un refuge sanitaire, à condition que les installations de natation respectives soient tenues à la disposition de la population et exploitées de manière hygiénique.

En effet, l'hygiène dans les piscines est d'une importance prépondérante et elle contribue tout particulièrement à la popularisation du sport de natation parmi toutes les catégories d'hommes. Cependant, toute une série de précautions sont à prendre dans le but de conserver l'eau de piscine et les installations de natation propres et attractives. Ci-après, l'auteur de cet exposé essaie d'esquisser un aperçu des points essentiels à observer.

2. Les différents systèmes d'épuration des eaux

Malgré les grands efforts faits dans le domaine de la protection des eaux, nous nous voyons malheureusement forcés de constater que toutes les eaux de Suisse — les fleuves et rivières aussi bien que les lacs —, ont atteint un degré de pollution inquiétant. Par conséquent, chaque année on se voit obligé de fermer une série de bains situés sur les bords d'eaux ouvertes. Maintes communes et villes ont commencé à créer des installations de natation à bassins fermés ou à les construire même directement sur les plages (Arbon, Rapperswil, Uster, Lausanne etc.). Dans ces installations, l'eau des bassins est à filtrer et à désinfecter dans un système de recircula-

Water Purification in Swimming-pools

W. Hess, Sanitary Director of the City of Zurich

1. The hygienic aspects of swimming

There is probably no kind of sport that has a greater influence on the locomotor system and the inner organs of man. The hygienic values of motion in water are generally recognized. At all ages — as prophylaxis or therapy — swimming has its great importance. Besides the mechanical exercise, it is the temperature differences between bath water and the body that have a beneficial effect. In addition, there is the feeling of free movement and the pleasure of being in the water. Physicians and pedagogues recognized the value of swimming very early and recommend and promote the sport. It is gratifying to note a fast development of swimming not only in this country but quite generally in the industrialized nations. It is very important that modern man spends time in light, air, sun and water so as to ensure his health. However, the prerequisite is that adequate swimming facilities are available and that they are hygienically operated.

Hygiene in swimming-pools plays a role of exceptional importance and largely contributes to popularizing swimming and bathing in all social strata. A number of measures must be taken to keep the water and installations clean. We will here briefly outline the essential points.

2. Water purification systems

Despite the great efforts made in the field of water pollution control, we unfortunately find that all waters in Switzerland, rivers or lakes, have in part reached a fairly serious degree of pollution. Accordingly, a number of bathing places in open waters must annually be closed. Many communes and towns have begun to create swimming facilities in the shape of pools or to construct them on beaches (Arbon, Rapperswil, Uster, Lausanne etc.). The pool water must be continuously circulated, filtered and disinfected. Filtering water may be effected in three different manners:

- 2.1. Purification by open sand filters;
- 2.2. Purification by pressure sand filters;
- 2.3. Purification by diatomite filters.

As the first-named process was replaced by the two others some years ago, it is not necessary to go into the details of open sand filters. On the one hand, the water quality obtained in this manner is inferior and open sand filters require rather much space and, consequently, built-up space. Pressure sand filters are more compact and the diatomite filters require least space of all. Both processes provide purer water. Fig. 1 shows the diagrammatic view of a pressure sand filter and Fig. 2 that of the diatomite filter. In both cases the used water is passed to the filters from the pool,

Jahren durch die beiden anderen Aufbereitungsmöglichkeiten verdrängt worden ist, erübrigt es sich hier über den offenen Sandfilter zu sprechen. Einmal ist die auf diese Art und Weise gewonnene Wasserqualität schlechter und der offene Sandfilter benötigt recht viel Platz und somit umbauten Raum. Kompakter sind die Drucksandfilter und am wenigsten Platz benötigen die sogenannten Kieselgur-Anschwemmfilter. Diese beiden Verfahren ergeben ein reineres Wasser. In Abbildung 1 ist das Prinzipschema eines Drucksandfilters und in Abbildung 2 dasjenige eines Anschwemmfilters wiedergegeben. In beiden Fällen wird das Badewasser vom Schwimmbecken auf die Filter geleitet, nach diesen mit einem Desinfektionsmittel versetzt und wieder unter Druck ins Bassin geleitet.

Bei der Filtration werden die von Menschen oder auch durch Windverfrachtung aus der Umgebung aufgewirbelten natürlichen Verunreinigungen aus dem Badewasser entfernt. Als menschliche Verunreinigungen sind zu bezeichnen: Fett- und Talgspuren, Schleim aus Nase und Mund, Haare und Hautschuppen sowie von unreinen Menschen Schweiß und Urin. Als natürliche Verunreinigung sind zu erwähnen: Blütenstaub, Blätter, Sand, Erde, Gras und in Industriegebieten auch Russ. Sehr bedeutungsvoll sind auch die über Urin und Kot sowie über die Schleimhäute ausgetragenen Keime und Bakterien. Alle diese Stoffe müssen durch die Filtration oder dann durch die chemische Behandlung mit Hilfe von Desinfektionsmitteln unschädlich gemacht werden. Die modernen Filterverfahren sind in der Lage, das Wasser weitgehend zu reinigen. Dazu kommen noch die Desinfektionsverfahren, denen die Aufgabe obliegt, die gesundheitsgefährdenden Keime und Bakterien zu vernichten.

Zu einer guten Wasseraufbereitung gehört auch ein einwandfreies Verteilsystem, welches auch erlaubt, das aufbereitete Wasser gut und überall im Becken zu verteilen.

3. Die Wasserverteil-Systeme

Zur Wasserverteilung gehören sowohl die Zuläufe für aufbereitetes Wasser und die Abläufe für das verunreinigte Beckenwasser sowie die sogenannten Ueberlaufrinnen. Gemäss der neuen SIA-Norm Nr. 173 «Anforderungen an das Wasser und die Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern mit künstlichen Becken (Freiluftbäder, Lehrschwimmbecken und Hallenbäder)» soll etwa ein Drittel bis ein Viertel des Beckenwassers über die Ueberlaufrinne abgeleitet und der Rest über Bodenabläufe wieder zum Filter gelangen. Wichtig ist dabei zu wissen, dass die heutige Qualität der Badewasser-Filter es erlaubt, das gesamte Ueberlaufrinnen-Wasser wieder auf den Filter zurückzuführen. Dies ist nicht nur notwendig, um Badewasser einzusparen, sondern um die Temperatur im Becken möglichst zu halten. Muss mit Leitungswasser nachgespiessen werden, so hat dieses meistens eine Temperatur von 8–10 °C und senkt somit die Beckenwasser-Temperatur. An Wasserverteil-Systemen sind gemäss SIA-Norm drei Lösungen zugelassen. Es sind dies die Einspeisung mit der sogenannten Ringleitung, das heisst dass das aufbereitete Wasser an beiden Längs- wie auch an beiden Schmalseiten an recht vielen Stellen ins Becken gebracht wird. Als zweite Möglichkeit ist das sogenannte Strahlurbulenzverfahren und als dritte die sogenannten Beckensohlen-Einspeisungen

tion continue.

Ce sont en particulier les trois systèmes suivants qui se prêtent à cette tâche d'une épuration efficace des eaux de piscines:

- 2.1. Le traitement par le filtre ouvert, à lit filtrant de gravier,
- 2.2. le traitement par le filtre fermé à couche filtrante de gravier et travaillant sous pression, et
- 2.3. le traitement par le filtre à kieselguhr (une terre d'infusoires, appliquée au tamis filtrant).

Le premier de ces procédés de filtration ayant été écarté du marché, depuis quelques années, par les deux autres systèmes d'épuration, il est inutile de parler encore du filtre ouvert à lit de gravier, qui fournit une eau de moindre qualité tout en exigeant une surface et un cubage très élevés. Les filtres à gravier fermés et travaillant sous pression sont plus compactes, mais l'emplacement minimum est exigé par les filtres à kieselguhr. Ces deux derniers systèmes de filtration produisent une eau plus pure. L'illustration no 1 démontre le schéma de principe d'un filtre à gravier, travaillant sous pression, et l'illustration no 2 présente le schéma d'un filtre à kieselguhr. Dans le cas de ces deux systèmes, l'eau de recirculation est dirigée depuis le bassin sur le filtre et, après passage de la couche filtrante, elle est additionnée d'un désinfectant et ramenée par une conduite forcée au bassin. Lors de la filtration, les impuretés naturelles, provenant des hommes ou soulevées par les vents dans le voisinage du bassin sont éliminées de l'eau. Les impuretés provenant de l'homme se composent de: traces de suif et de graisse, de fluides visqueux sortant du nez et de la bouche, de cheveux et de pellicules épidermiques, ainsi que de la sueur et de l'urine de personnes malpropres. Comme impuretés naturelles sont à considérer: le pollen des fleurs, des feuilles, du sable, de la terre, des herbes et, dans les régions industrialisées, aussi la suie.

D'une très grande importance sont également les germes et bactéries pathogènes excrétés par les organes sécréteurs et les membranes muqueuses.

Toutes ces substances sont à éliminer de l'eau par filtration ou alors à transformer en matières inoffensives par un traitement de désinfection chimique approprié. Les systèmes de filtration modernes permettent une épuration très efficace des eaux. Ils sont complétés par des procédés de désinfection qui ont pour but la destruction des germes et bactéries pathogènes.

Tout bon système d'épuration des eaux est muni d'une tubulaire impeccable pour la distribution régulière et homogène de l'eau traitée par-dessus tout le bassin.

3. Les systèmes de distribution des eaux

Le système de distribution des eaux renferme les conduites d'amenée des Eaux épurées, la tuyauterie des eaux usées ainsi que les déversoirs de trop-plein. Conformément à la feuille de norme SIA 173, se rapportant aux «Qualités requises des Eaux et des Stations d'Épuration des Eaux pour Piscines communes à Bassins artificiels (Piscines en plein-air, Piscines d'Instruction et Piscines couvertes)», une part de l'eau de recirculation dans l'ordre de grandeur d'un quart à un tiers du contenu des bassins est à dériver par-dessus les déversoirs de trop-plein, et le reste est à ramener au filtre par la tubulure d'écoulement logée dans le fond du bassin. Il est cependant

disinfectant is added subsequently and the water returned to the pool under pressure. Filtering removes from the water the natural contaminants supplied by man or stirred up from the vicinity by the wind. Human contaminants are traces of grease and sebaceous matter, mucus from nose and mouth, hairs and skin scales and, of uncleanly people, sweat and urine. Of natural impurities mention may be made of pollen, leaves, sand, soil, grass and, in industrial areas, soot. Important factors are the germs and bacteria transmitted by urine and excrements as well as the mucous membranes. All these contaminants must be rendered harmless by filtration or by chemical treatment by means of disinfectants. Modern filtering processes are capable largely to purify water. Disinfection processes are then designed to destroy the germs and bacteria injurious to health.

Good water purification also implies a perfect distributing system enabling the purified water to be well distributed throughout the pool.

3. Water distribution systems

The distribution system comprises the inlets for purified water and the drains from polluted pool water as well as the so-called overflow ducts. Pursuant to the new SIA Standard No. 173 «Requirements made of the water and water purification plant in public baths with man-made pools (open-air baths, training pools and indoor swimming baths)» about one third to one fourth of the pool water must be removed through the overflow duct while the balance is passed through bottom drains to the filter. It is here important to know that the present-day quality of bath-water filters makes it possible to return the entire volume of the overflow water to the filter. This is necessary not only to save water but to preserve the temperature in the pool to the extent possible. If tap water must be supplied, it has commonly a temperature of 8–10 °C and lowers the pool-water temperature. According to the SIA Standard, three possibilities are left open: the supply of water is effected by the so-called circular main, i. e. the purified water is delivered to the pool at as many points as possible on the four sides; the selection of the so-called jet turbulence system or, finally, application of the so-called pool-floor method. Longitudinal flow in the pools is rejected by specialists.

4. Disinfection processes

Chlorine gas is the agent with a very reliable action that is most employed. The gas is added to the bath water from pressure cylinders by means of injectors.

Mention may also be made of bleaching liquid for the purpose. It is particularly suitable for smaller pools in which the pH-value, however, must be closely controlled and, if necessary, corrected.

Of late, the so-called electro-chlorine process has been recommended. The chlorine is produced directly from an NaCl solution by means of an electric current, i. e. by electrolysis.

A further very modern process that has proven to be effective is disinfection by means of chlorine dioxide. This very active substance is also produced in the pool direct.

Again, ozone may be used for water disinfection. A more recent Swiss method has contributed to a broader use of ozone in

zu erwähnen. Eine Längsdurchströmung der Becken wird in Fachkreisen abgelehnt.

4. Die Desinfektionsverfahren

Als häufigstes und sehr sicher wirkendes Mittel wird Chlorgas verwendet. Dieses wird aus Druckflaschen mit Hilfe von Injektoren dem Badewasser beigemischt.

Als weiteres Desinfektionsmittel ist das Javelle-Wasser zu erwähnen. Es eignet sich speziell für kleinere Bäder, wobei darauf hinzuweisen ist, dass dann der pH-Wert des Badewassers genau überwacht und wenn nötig korrigiert werden muss.

In letzterer Zeit wird auch das sogenannte Elektrochlor-Verfahren empfohlen. Dabei

important de savoir que la qualité actuelle des filtres pour eaux de piscines permet la récupération de la quantité totale des eaux ayant passé par-dessus les déversoirs de trop-plein. Cette solution se recommande non seulement pour économiser de l'eau d'appoint, mais aussi pour maintenir la température de l'eau dans les bassins.

S'il se présente la nécessité — pour faire le plein — d'alimenter de l'eau potable, ayant, en général, une température de 8 à 10°, un abaissement sensible de la température de l'eau dans les bassins sera inévitable.

Quant aux systèmes de distribution d'eau, la norme SIA respective prévoit trois solu-

the purification of bath water.

Another disinfection method developed largely by France is the electrolytical treatment with copper and silver.

The pool designer thus has a number of possibilities of purifying and disinfecting pool water. It is most important that the technical requirements defined in the said SIA standard be met. It is recommended to all cantonal governments and all agencies interested in pool construction to declare this standard generally binding.

Abb. 1: Prinzipschema eines geschlossenen Sandfilters.

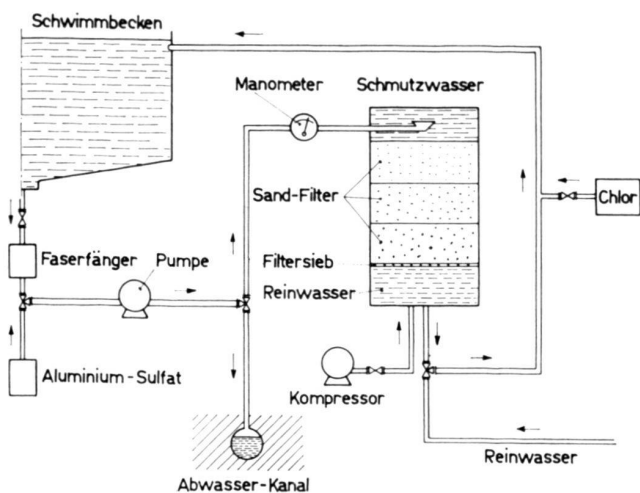
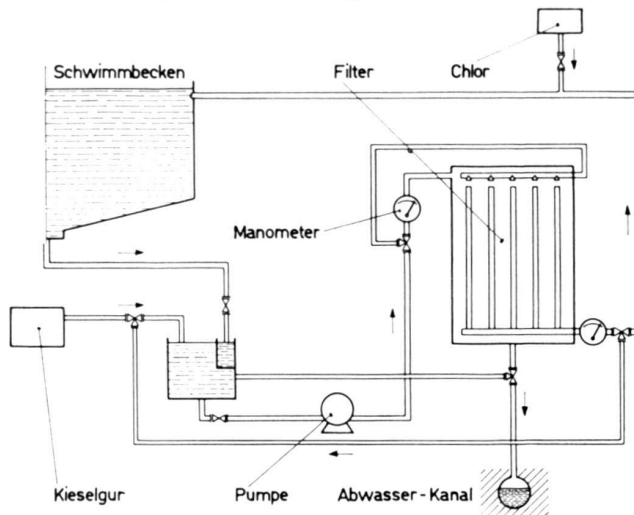


Abb. 2: Prinzipschema eines Kieselgur-Anschwemmfilters.



wird aus einer Kochsalzlösung mittels elektrischem Strom, das heisst also durch Elektrolyse, das Chlor direkt hergestellt.

Ebenfalls ein sehr modernes und in der Praxis bereits bewährtes Verfahren ist die Desinfektion mit Hilfe von Chlordioxyd. Dieser sehr aktive Stoff wird ebenfalls im Bad direkt hergestellt.

Auch Ozon kann zur Badewasser-Desinfektion verwendet werden. Ein neueres Schweizer-Verfahren hatte dazu beigetragen, Ozon in der Badewasser-Aufbereitung vermehrt zu verwenden.

Als weiteres, speziell aus Frankreich kommendes Desinfektionsverfahren, ist die elektrolytische Behandlung mit Kupfer und Silber zu erwähnen. Dem Bäderbauer bieten sich eine Reihe von Möglichkeiten, das Badewasser zu reinigen und zu desinfizieren. Sehr wichtig ist dabei die Einhaltung der in der obenerwähnten SIA-Norm festgelegten technischen Anforderungen. Es wird den Kantonsregierungen und allen am Bäderbau interessierten Kreise empfohlen, diese Norm verbindlich zu erklären.

tions (différentes): l'alimentation du bassin à l'aide d'une conduite circulaire, c'est-à-dire, la ramène de l'eau traitée par un nombre optimal d'orifices d'admission sur tous les côtés du bassin. La solution no 2 consiste en l'application du procédé dit «à jet d'eau en turbulence», et la troisième méthode d'alimentation est celle de l'amenée de l'eau épurée par le fond du bassin. Un passage de l'eau régénérée en direction longitudinale du bassin est décliné par les spécialistes compétents.

4. Les procédés de désinfection (stérilisation)

Le désinfectant le plus fréquemment utilisé est le chlore gazeux, un stérilisant efficace et très sûr. Il est gardé sous pression dans des bouteilles en acier et additionné à l'eau filtrée au moyen d'injecteurs.

Un autre moyen stérilisant est l'eau de Javelle, qui se qualifie particulièrement pour piscines de moindre importance. Dans ce cas, il est indispensable de surveiller minutieusement le pH de l'eau de bassin et de le corriger au besoin. Actuellement, on recommande aussi le procédé dit à l'électrochlore, qui consiste en une production directe de chlore libre à partir d'une solution de sel de cuisine (eau salée), décomposée par le courant électrique, c'est-à-dire, par électrolyse. Un autre procédé moderne et déjà bien éprouvé dans la pratique, est la désinfection par le bioxyde de chlore. Ce stérilisant très actif est également produit au sein du bassin de natation même.

L'ozone se prête également à la stérilisation des eaux de piscines. Un procédé suisse récemment développé contribue à

l'utilisation plus fréquente de l'ozone pour le traitement des eaux de bassins.

Pour finir, il est encore à faire mention d'un procédé électrolytique, employé particulièrement en France et qui consiste en une addition de ions de cuivre et d'argent à l'eau à stériliser.

On voit qu'il se présente au constructeur de piscines un grand nombre de procédés pour la filtration et la stérilisation des eaux de bassins, mais pour arriver à un résultat satisfaisant il est absolument nécessaire d'observer strictement les directives fixées dans la norme SIA mentionnée plus haut. Nous recommandons aux Gouvernements cantonaux et à tous les cercles intéressés à la construction de piscines de faire déclarer obligatoire cette norme par acte législatif.