



Wir verstehen Wasser.

Planungsunterlagen | Technik fürs Privatschwimmbad

Grundlagen | Beispiele | Begriffe | Anwendung

grünbeck



Erreichbarkeit
Montag bis Donnerstag
7:00 – 18:00 Uhr
Freitag
7:00 – 16:00 Uhr

Vertrieb
☎ +49 9074 41-0
systeme@gruenbeck.de

Service
☎ +49 9074 41-333
service@gruenbeck.de

**Grünbeck
Wasseraufbereitung
GmbH**
Josef-Grünbeck-Straße 1
89420 Höchstädt a. d. Donau
DEUTSCHLAND

☎ +49 9074 41-0
☎ +49 9074 41-100

www.gruenbeck.de
info@gruenbeck.de

Grünbeck setzt auf Partnerschaft

Quality made in Germany

Wir unterstützen das Handwerk in Deutschland aktiv. Zudem bauen wir unsere Produktions-, Schulungs- und Entwicklungskapazitäten in Deutschland kontinuierlich aus. Die Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH wird auch weiterhin ausschließlich in Deutschland produziert.



bsw – Bundesverband Schwimmbad und Wellness e. V.

Der Bundesverband Schwimmbad & Wellness ist ein professioneller Verbandsdienstleister und bietet ein umfassendes Branchennetzwerk der Schwimmbad- und Wellnessbranche in Deutschland und Europa vor allem für den privaten Sektor. Der bsw vertritt rund 250 vorrangig mittelständische Mitgliedsunternehmen aus allen Wertschöpfungsstufen der Branche – Schwimmbadbauer, Fachgroßhandel und Herstellerbetriebe. Hinzu kommen fördernde Mitgliedschaften von Architekten, Planungsbüros, Fachverlagen und nationalen und internationalen Messegesellschaften.



Exklusivpartnerschaft mit dem FC Augsburg – mit Teampplay in die 1. Service-Liga

Wie in der Elf des FCA spielen bei unseren über 700 Mitarbeitern sowie den rund 300 Mitarbeitern im Bereich Service und Außendienst erfahrene Profis und junge Spieler eng zusammen. Das gleiche gilt für die Menschen im Grünbeck-Netzwerk, also unsere 25 Werksvertretungen und Niederlassungen sowie viele kompetente Handwerksbetriebe in ganz Deutschland. Sie kämpfen begeistert um jeden Punkt, wachsen an ihrer Leistung und schaffen brillante Resultate – und das seit mehr als 70 Jahren. Darum spielen sie in der 1. Service-Liga. Unsere Partnerschaft mit dem FCA macht diesen Führungsanspruch mehr denn je zum Erlebnis.



Grünbeck ist Mitglied der Initiative „German Water Partnership“



Marke des Jahrhunderts

Wir gehören zur Spitzenklasse der deutschen Marken und beweisen damit, dass wir mit unseren innovativen, design- und kundenorientierten Produkten stets am Puls der Zeit sind. Die Marke Grünbeck steht für Lebensqualität und Werterhalt sowie für das Bestreben, Menschen rund um den Globus den Zugang zu hygienisch sauberem Wasser zu gewähren und langfristig zu erhalten.



Stand: Oktober 2022
Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

| Thema | Produkte | Seite |
|--|---|---------|
| Filtration | Filtersysteme Kartuschenfilter, Sandfilter, Mehrschichtfilter, Ultrafiltration Filterbetrieb Filterspülung Filterbetrieb und Filterspülung Ultrafiltration Filterlaufzeiten Auslegung der erforderlichen Filterlaufzeit | 6 – 9 |
| Beckenhydraulik | Skimmer- bzw. Oberflächenabsaugung Anordnung der Skimmer Bodenablauf Einlaufdüsen Überlaufrinne Rinnensteine Rinnenablauf Rinnenablaufdüsen Rinnenumschieberung Rohwasserspeicher Bodeneinlaufdüsen | 10 – 17 |
| Wasserpflege | pH-Wert Desinfektion Chlor Elektrolyse Brom Aktivsauerstoff 12 Ozon UV-Desinfektion UV/Ozon Flockung Algenverhütung Dosierungsmöglichkeiten Manuelle Zugabe Automatische Dosierung Härte | 18 – 22 |
| Füllwasser | Eigenschaften und Grenzwerte | 23 |
| Das Becken | Fertigbecken Betonbecken/gemauerte Becken Beckenumgang Beckenisolierung Schwimmbadabdeckungen Hallenbäder Freibäder Bauarten von Schwimmbadabdeckungen Luftpolsterfolien Abdeckplanen Rollladenabdeckungen Schiebeabdeckungen | 24 – 27 |
| Wassererwärmung | Beckenabhängige Faktoren Freibäder Überdachte Außenbecken Hallenbäder Heizsysteme Elektro-Wärmetauscher Warmwasser-Wärmetauscher Solarenergie Wärmepumpe Wärmerückgewinnung Berechnung Erstaufheizung Nachheizung Leistungsangaben | 28 – 31 |
| Attraktionen | Gegenstromschwimmanlage Massagedüsen Schwall- und Nackenduschen Luftpudler Unterwasserscheinwerfer Auslegung für eine optimale Ausleuchtung | 32 – 35 |
| Beckenreinigungsgeräte | Filterabhängige Beckenreinigungsgeräte Manuelle filterabhängige Beckenreinigungsgeräte Automatische filterabhängige Beckenreinigungsgeräte Filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte Manuelle filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte Automatische filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte | 36 – 37 |
| Standort der Technik | Empfohlene Fließgeschwindigkeiten zur Berechnung der Beckenverrohrung | 38 |
| Rohrleitungen | Empfohlene Werkstoffe | 39 – 40 |
| Whirlpool und Saunatauchbecken | | 41 |
| Inbetriebnahme | | 42 |
| Überwinterung von Freibädern | | 43 |
| Problemlösungen im Schwimmbad | | 44 |
| Betriebskostenrechnung | | 45 – 46 |
| Checkliste zur Angebotserstellung | | 47 – 49 |
| Funktionsschema Oberflächenabsauger | | 50 |
| Funktionsschema Rinnenüberflutung | | 51 |
| Referenzen | | 52 – 53 |
| Niederlassungen und Vertretungen | | 55 |

| | |
|--|--|
| Filtration | |
| Beckenhydraulik | |
| Wasserpflege | |
| Füllwasser | |
| Das Becken | |
| Wassererwärmung | |
| Attraktionen | |
| Beckenreinigungsgeräte | |
| Standort der Technik | |
| Rohrleitungen | |
| Whirlpool und Saunatauchbecken | |
| Inbetriebnahme | |
| Überwinterung von Freibädern | |
| Problemlösungen im Schwimmbad | |
| Betriebskostenrechnung | |
| Checkliste zur Angebotserstellung | |
| Funktionsschema Oberflächenabsauger | |
| Funktionsschema Rinnenüberflutung | |

1 | Vorwort

Wasser ist die wichtigste Ressource für uns Menschen. Es dient nicht nur als Nahrungsmittel, sondern bedeutet so viel mehr: zum Beispiel Wachstum, Gesundheit oder Lebensfreude. In diese Lebensfreude können Sie in Ihrem Privatschwimmbad dank zuverlässiger Grünbeck-Technik eintauchen.



Tauchen Sie ein in die reine Lebensfreude Ihres Privatschwimmbads

Nichts lädt mehr zu Badespaß ein wie kristallklares Wasser. Aber für kristallklares Wasser muss man sorgen. Grünbeck unterstützt seine Kunden deshalb bei der großen Herausforderung, den Hygienestandard dieses Wassers hoch zu halten. Dafür setzen wir bereits bei der Planung und Installation von Schwimmbadtechnik für private Pools an. Filteranlagen, Desinfektionsanlagen und vollautomatische Mess- und Regeltechnik sorgen dafür, dass die Wasserqualität permanent kontrolliert und korrigiert wird und somit auf hohem Niveau verbleibt. Zur vollendeten Wasserreinheit bedarf es nur weniger Pflegeprodukte, getreu dem Motto: So wenig wie möglich, so viel wie nötig. So wird der Badespaß nie getrübt.

Ihre Bedürfnisse haben für uns Priorität. Deshalb unterstützen wir Sie gerne dabei, aus Ihrem Pool ein Erlebnisbad zu erschaffen – etwa durch eine Grünbeck-Gegenstromschwimm-anlage. Wohltuende Schwall- und Nackenduschen, Sprudel-anlagen oder Massagedüsen laden zum Wohlfühlen ein. Als optisches Highlight, für spektakuläres Badeambiente, sorgen Unterwasserscheinwerfer.

Auf den folgenden Seiten können Sie in die Welt der Privatschwimmbäder eintauchen und einen Überblick über die verschiedensten Auslegungsmöglichkeiten und Richtlinien erhalten. Gerne hilft Ihnen auch ein Grünbeck-Fachberater weiter – ganz im Auftrag Ihres schönsten Badevergnügens.

2 | Begriffsbestimmung

Unter dem Begriff Privatschwimmbad versteht man ausschließlich Einfamilienbäder. Diese unterliegen der Norm für Privatbäder (u. a. EN 16713 und EN 16582). Somit ist bereits ein Schwimmbad in einem Mehrfamilienhaus, welches von mehreren Parteien genutzt wird, ein öffentliches Schwimmbad und muss gemäß den hierfür gültigen DIN-Vorschriften ausgelegt werden (u. a. DIN 19643).

Brauche ich eine Baugenehmigung?

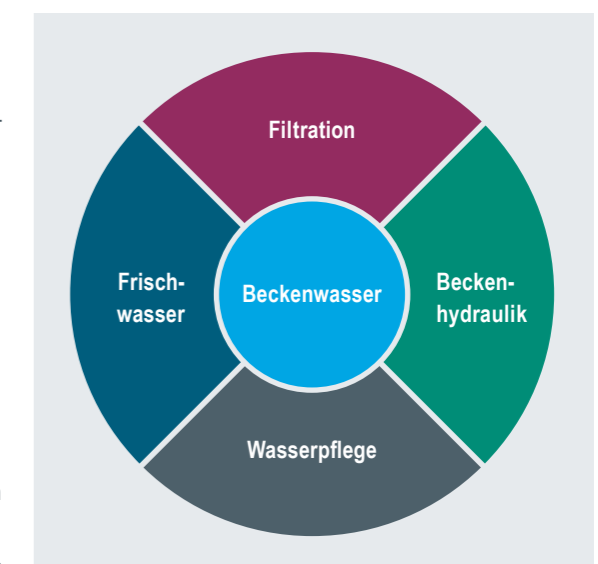
Allgemein sind innerhalb von Ortschaften private Schwimmbäder bis 100 m³ Beckeninhalt genehmigungsfrei. Außerhalb sind Schwimmbäder generell genehmigungspflichtig. Dies kann von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich sein und ist jeweils beim zuständigen Bauamt zu erfragen. Besonders hohe Auflagen bzw. Ausschlusskriterien können ein Wasserschutz- oder Naturschutzgebiet sein. Bei einer Grenzbebauung ist die Länge der Grenzbebauung entscheidend und zudem darf das Becken nicht aus dem Erdreich stehen. Ein Schwimmbad ist kein privilegiertes Gebäude. Sobald dies aus dem Boden heraussteht, müssen gewisse Abstandsflächen gemäß § 6 der Bauordnung eingehalten werden. Grundsätzlich regelt dies der Bebauungsplan und sollte bei der zuständigen Behörde für Bauordnung angefragt werden. Es liegt in der Verantwortung der Bauherren, dies zu erfragen bzw. genehmigen zu lassen (Diese Angabe ist unverbindlich und von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich).

Das Wasser in Privatschwimmbädern hat den allgemein gültigen Anforderungen der Hygiene zu entsprechen. Daneben soll es für den Benutzer verträglich, klar, ästhetisch und zum Schwimmen einladend sein.

Um dies zu erreichen, ist die Wasseraufbereitungsanlage so auszulegen, dass eine Betriebsweise aus hygienischer Hinsicht sichergestellt wird. Nur unter Zusammenwirken der nachstehend aufgeführten Parameter Filtration – Beckenhydraulik – Wasserpfege – Frischwasserzugabe kann eine dementsprechende Wasserqualität gewährleistet werden.

Die richtige Planung der Schwimmbadanlage ist die Basis für ein späteres unbeschwertes Badevergnügen. Durch eine fachgerechte Auslegung können Kosten bei Bau und Unterhalt gespart werden. Nutzen Sie die Erfahrung unserer Fachberater!

TIPP



Beckenwasser-Parameter

3 | Filtration

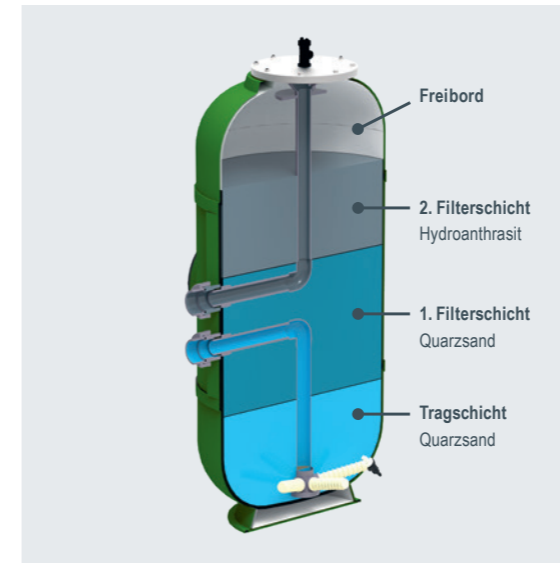
Das Grundprinzip der Filtration wurde aus der Natur übernommen. Jedoch ist hier die Filtrationsgeschwindigkeit sehr gering und die Entfernung des aufgenommenen Schmutzes nicht möglich. Deswegen hat man für die Wasseraufbereitung Filter entwickelt, die als Schnellfilter höhere Filtrationsgeschwindigkeiten ermöglichen und vor allem mit einer Spülmöglichkeit ausgestattet sind (ausgenommen Kartuschenfilter).



Filteranlage bestehend aus Kartuschenfilter kompakt SP C-5 und Umwälzpumpe



Filteranlage GENO-mat F 600 AK bestehend aus Filterbehälter, Umwälzpumpe, Steuerung, Heizung und automatischem Mehrwegeventil



Mehrschichtfilter



Ultrafiltrationsanlage spaliQ:UF150

Kartuschenfilter

Der Filtereinsatz besteht aus einer gefalteten Textilfaser. Bei Verschmutzung der Kartusche muss der Filterbehälter geöffnet und das Vlies mit Wasser gereinigt oder je nach Zustand gewechselt werden.

Dieses Filtersystem wird häufig bei sehr kleinen Becken und bei privaten Whirlpools eingesetzt. Bei größeren Becken ist eine Sand- oder Mehrschichtfilteranlage zu empfehlen.

Sandfilter

Das Kreislaufwasser wird über unterschiedliche Quarzsichten geführt. Das Filtermaterial besteht aus einer groben Stützsicht und einer oder mehreren Schichten feinkörnigem Quarzsand. Die filterbaren Stoffe werden auf der Oberfläche der Filterschicht zurückgehalten (Flächenfiltration).

Wegen des geringen Wartungsaufwands wird dieses Filtersystem am häufigsten angewendet. Je nach Wasserhärte ist ein Wechsel des Filtermaterials alle 3 – 5 Jahre notwendig.

Mehrschichtfilter

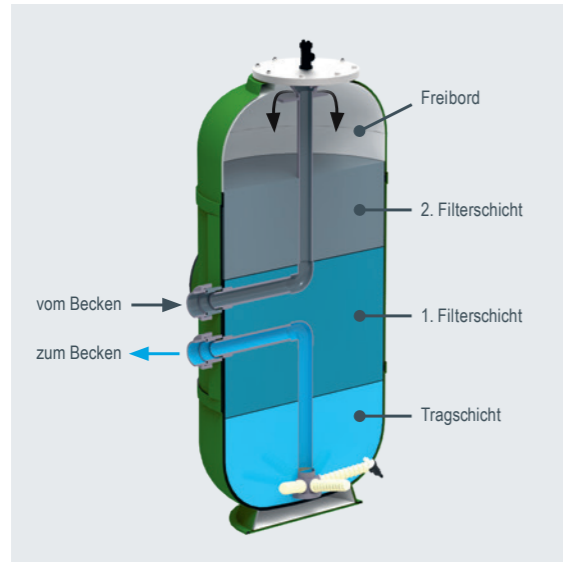
Bei dieser Bauart werden zwei oder mehrere Filterschichten aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Korngrößen eingesetzt. Bei der Mehrschichtfiltration verwendet man Filtermaterialien mit unterschiedlicher Dichte, wie z. B. Quarzsand und Anthrasitkohle.

Durch die Kombination dieser Filtermaterialien entsteht eine sogenannte Raumfiltration, welche eine höhere Schmutzaufnahme und eine bessere Nutzung des Filterbettes zur Folge hat. Die Verbesserung der Spülung ist ein weiterer Vorteil, was zu einer Verringerung des Spülwasserverbrauchs führt.

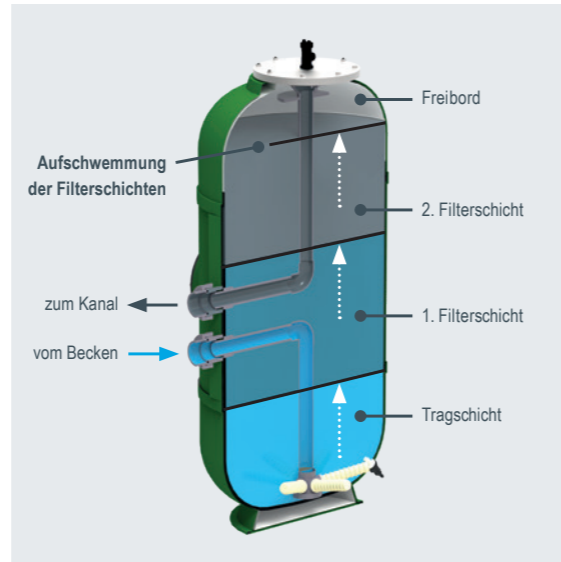
Ultrafiltration

Die Ultrafiltrationsanlage fördert über eine frequenzgesteuerte Pumpe das Wasser aus dem Becken. Die einzigartige Grünbeck-Ultrafiltrationsanlage hält Schmutzpartikel sowie Viren, Bakterien und Parasiten um 99,99 % zurück und entfernt die abgelagerten Partikel, indem sie in den Kanal ausgespült werden. So sorgt die Membrantechnik der spaliQ:UF150 für hygienisch reines Wasser, das reines Schwimmvergnügen im Privatschwimmbad ermöglicht. Durch das spezielle Grünbeck-Spülverfahren – das zum Patent angemeldet ist – wird auf unnötige Anlagenkomponenten verzichtet, das spart enorm Platz und Energie.

Ergonomisches Anlagendesign in Modulbauweise macht mit der abnehmbaren Verkleidung und dem teilbaren Anlagenrack die Montage und Wartung einfach. Mit einem benutzerfreundlichen Touchpanel als Anzeige und Bedieneinheit ist die Steuerung komfortabel und easy-to-use.



Filterbetrieb



Filterspülung

Filterbetrieb

Durch eine Umwälzpumpe wird Beckenwasser über einen Skimmer bzw. Rohwasserspeicher angesaugt.

Über ein Mehrwegeventil, welches manuell oder automatisch bedienbar ist, wird Beckenwasser über den oberen Einlauftrichter in den Filter gedrückt. Die Schmutzpartikel werden in der Filterschicht zurückgehalten.

Das filtrierte Wasser fließt durch die untere Verteilereinrichtung über das Steigrohr und Steuerventil zum Becken.

Filterspülung

Am Manometer der Filteranlage kann der Druckanstieg abgelesen werden. Bei einem Druckanstieg von 0,2 – 0,3 bar sollte die Filteranlage gespült werden, aus hygienischen Gründen jedoch mindestens einmal pro Woche.

Bei der Spülung wird das Wasser von unten durch den Filter gedrückt. Das Filtermaterial wird angehoben und der Schmutz aus den Filterschichten in den Kanal gespült. An einem Schauglas kann der Schmutzaustrag beobachtet werden. Dieser Vorgang dauert ca. 2 – 3 Minuten.

Durch Betätigung des Mehrwege-Zentralsteuerventils wird manuell oder automatisch über einen Stellantrieb die Spülung eingeleitet. Dieses Ventil bietet noch weitere Schaltmöglichkeiten:

- Erstfiltrat • Zirkulation • Entleeren • Winterbetrieb •

Für eine komplette Filterspülung werden je nach Bauart und Größe des Filters 300 – 700 Liter Wasser benötigt. Durch die Filterspülung wird darüber hinaus Filtermaterial gelockert und somit eine Verbackung des Filtermaterials vermieden.

Für die Durchführung der Spülung ist bereits bei der Planung Folgendes zu berücksichtigen: Es ist ein Kanalanschluss DN 100 erforderlich. Das Spülwasser muss in freiem Auslauf, also rückstaufrei, in den Kanal fließen.

TIPP

Notieren Sie bei der Inbetriebnahme und nach einer Filterspülung den Filterdruck. Bei einer Verschmutzung steigt der Druck im Filterbehälter an und es wird eine Filterspülung erforderlich.

TIPP

Faustformel für Grünbeck-Filteranlagen

| Beckeninhalt bis ca. | Filterleistung max. | Grünbeck-Filterbaureihe |
|----------------------|---------------------|-------------------------|
| 35 m³ | 6 m³/h | GENO-mat F 500 |
| 70 m³ | 12 m³/h | GENO-mat F 600 |
| 90 m³ | 15 m³/h | GENO-mat F 610 |
| 130 m³ | 21,5 m³/h | GENO-mat F 800 |
| 90 m³ | 15 m³/h | spaliQ:UF150 |

Filterbetrieb und Filterspülung Ultrafiltration

Mit aufbereitetem Wasser von Grünbeck sind Sie auf der sicheren Seite. Die neue Ultrafiltrationsanlage spaliQ:UF150 fördert über eine frequenzgeregelte Pumpe das Wasser aus dem Becken bzw. Rohwasserspeicher. Die einzigartige Grünbeck-Ultrafiltrationsanlage hält Schmutzpartikel sowie Viren, Bakterien und Parasiten wirksam zurück, entfernt diese und sorgt so für hygienisch reines Wasser. Die reine Freude beim Schwimmen und Erholen ist gewährleistet. Durch das spezielle Grünbeck-Spülverfahren – das zum Patent angemeldet ist – wird auf unnötige Anlagenkomponenten verzichtet, das spart enorm Platz und Energie. Ergonomisches Anlagendesign in Modulbauweise macht mit der abnehmbaren Verkleidung und dem teilbaren Anlagenrack Montage und Wartung einfach. Mit einem benutzerfreundlichen Touchpanel als Anzeige und Bedieneinheit ist die Steuerung komfortabel und easy-to-use. Die spaliQ:UF150 ist Trendsetter der innovativen Filtertechnik!

Filterlaufzeiten

Die tägliche Mindestfilterlaufzeit sollte bei Hallenbädern 12 Stunden, bei Freibädern ca. 18 Stunden betragen. Bewährt haben sich zum Beispiel Filterbetriebszeiten in 2 – 3 Blöcken vor, während und nach den Badezeiten.

Diese Zeiteinstellungen erfolgen an der zentralen Schwimmbadsteuerung oder über eine Zeitschaltuhr. Bei Automatikfiltern wird meist auch die Spülung über ein Zeitprogramm ausgelöst.

Bei einer Beheizung des Beckens über eine Solaranlage sollten die Filterlaufzeiten während der Sonnenzeiten eingestellt sein. So wird die Sonnenenergie optimal genutzt.

TIPP

Auslegung der erforderlichen Filterleistung

Der Beckeninhalt sollte in 4 – 6 Stunden einmal umgewälzt werden (Beckenwasser-Umwälzzeit). Für die Berechnung sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Q = Filtervolumenstrom (m³/h)
- V = Beckeninhalt
- t = Beckenwasser-Umwälzzeit

Daraus ergibt sich folgende Formel:

$$Q = \frac{V}{t} \text{ m}^3/\text{h}$$

Rechenbeispiel:

Beckengröße 9,0 m x 5,0 m x 1,35 m = 60,75 m³ Beckeninhalt

$$Q = \frac{60,75 \text{ m}^3}{6 \text{ h}} = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gewählte Filterleistung 12 m³/h (Filteranlage F 600). Geringfügige Toleranzen können durch Verlängerung der Filterlaufzeiten kompensiert werden.

4 | Beckenhydraulik

Die Beckendurchströmung ist eine weitere wichtige Komponente für die Aufrechterhaltung der Hygieneparameter und kristallklarem Beckenwasser. Man versteht darunter die Art und Weise, wie das abgebadete und belastete Wasser aus dem Becken entnommen, der Aufbereitungsanlage zugeführt und möglichst gleichmäßig mit Desinfektionsmittel versetzt wieder ins Becken zurückgeführt wird.



Anlagenbeispiel System Oberflächenabsaugung

Bei der Beckenhydraulik (= Beckendurchströmung) sollten sogenannte Totzonen, d. h. Stellen, in welchen keine Wasserbewegung stattfindet, möglichst vermieden werden. Im privaten Schwimmbadbereich finden zwei Verfahren bzw. Systeme Anwendung:

- Skimmer- bzw. Oberflächenabsaugung
- Überlaufrinne

Die Beckenhydraulik sorgt für eine gute Vermischung der Desinfektionsprodukte mit dem Beckenwasser und minimiert dadurch den Einsatz von Pflegeprodukten.

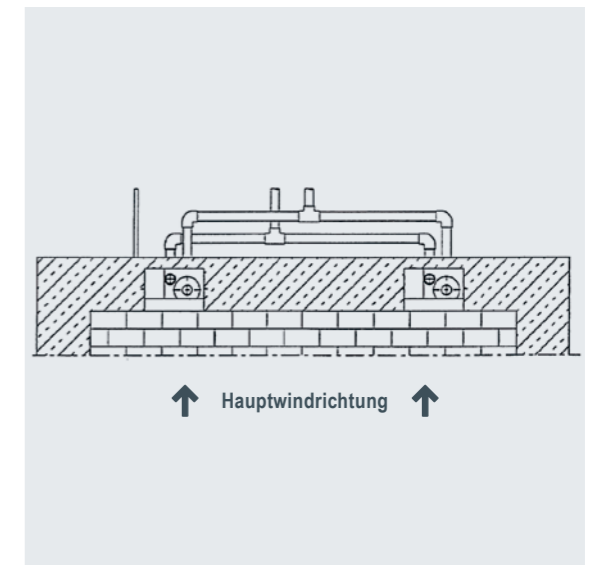
Skimmer- bzw. Oberflächenabsaugung

Der Skimmer, auch Oberflächenabsauger genannt, ist eine Absaugvorrichtung, über die der Schmutz der stark belasteten oberen Wasserschicht entfernt wird.

Dieser Skimmer ist mit einer schwimmenden, beweglichen Klappe ausgestattet, die sich an das Niveau des Wasserspiegels anpasst. Bei eingeschalteter Umwälzpumpe wird durch die Schwimmerklappe die Oberflächenspannung gebrochen und somit die oberste Wasserschicht (Funktion ähnlich einem Wehr) der Filteranlage zugeführt.



Skimmer (Oberflächenabsauger) de luxe 500 (oben) und basis 200 (unten)



Einbaubeispiel für Oberflächenabsauger

Erfahrungsgemäß ist für Becken bis max. 35 m² bzw. 4,5 m Beckenbreite Wasseroberfläche ein Skimmer ausreichend. Unabhängig von diesen Angaben empfehlen wir bei größeren Becken den Einbau von zwei oder mehreren Skimmern, natürlich unter Voraussetzung entsprechend großer Umwälzleistung. Hierzu sind die Herstellerangaben zu beachten. Die automatische Überwachung des Wasserspiegels und Regelung der Frischwasserzufuhr kann über ein Schwimmerventil oder über eine elektronische Sonde vorgenommen werden.

Anordnung der Skimmer

Bei Freibädern erfolgt die Anordnung unter Berücksichtigung der Windrichtung. Bei Hallenbädern ist zu beachten, dass der oder die Skimmer so positioniert sind, dass die Saugleitung zur Umwälzpumpe den kürzesten Weg darstellt. Bei einem Skimmer sind zwei Bodenabläufe erforderlich. Der Bodenablauf wird in den Umwälzkreislauf mit einbezogen, damit auch eine Bewegung der unteren Wasserschichten erfolgt.

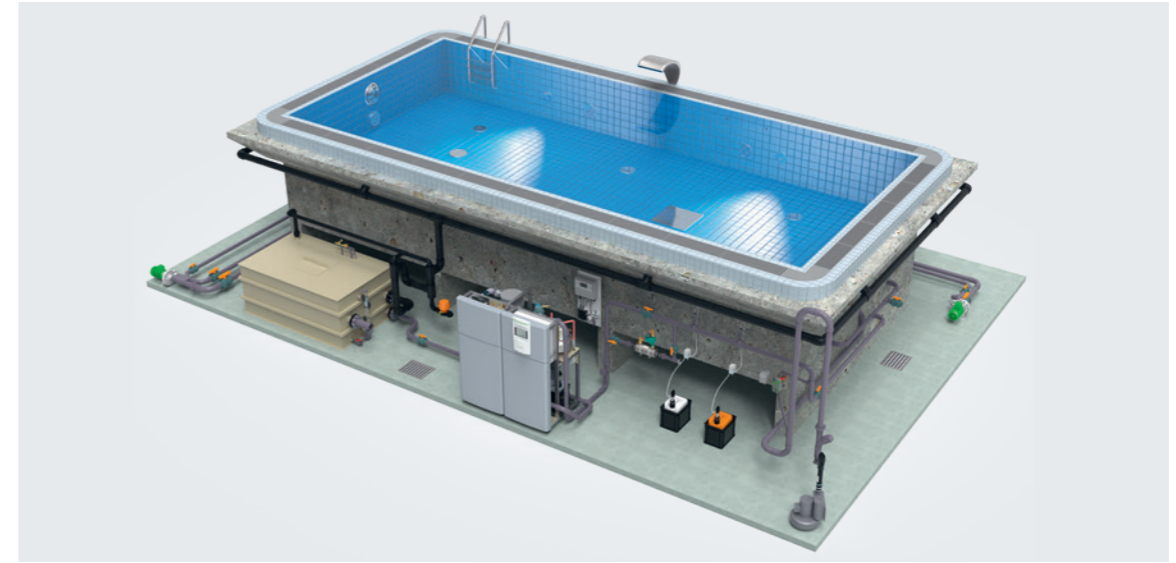
Zum Reinigen des Siebkorbes und zum Anschluss eines Beckenreinigungsgerätes sollte der Skimmer frei zugänglich sein.



Bodenablauf



Einlaufdüse 4-Loch-Bohrung



Anlagenbeispiel System Rinnenüberflutung

Bodenablauf

Schwere Verunreinigungen sinken auf den Beckenboden. Damit diese Stoffe von der Filteranlage abgesaugt werden können, wird der Bodenablauf an die Saugleitung angeschlossen. Außerdem dient der Bodenablauf zur Beckenentleerung.

TIPP

Sofern der Kanal höher liegt, kann auch über den Bodenablauf mit der Filteranlage entleert werden (maximale Saughöhe 2,5 m). Bei Einsatz von einem Oberflächenabsauger sind zwei Bodenabläufe erforderlich (Vermeidung von Ansauggefahren).

Einlaufdüsen

Die horizontale Einströmung erfolgt mittels richtungsverstellbaren Kugleinlaufdüsen. Die Anzahl und Anordnung hängt von der Beckenform und Filterleistung ab.

In Kombination mit der richtigen Anzahl und entsprechender Anordnung muss eine vernünftige Beckendurchströmung sichergestellt sein. Bei Wassertiefen > 1 m sollte die Düsenanordnung auf zwei Niveaus erfolgen. Der Durchsatz einer Kugeldüse Anschluss R 2", Bohrungsdurchmesser 4 x 8 mm beträgt ca. 1 – 2 m³/h.

Überlaufrinne

Der Wasserspiegel wird bis zum höchsten Punkt der Überlaufrinne geführt, das Becken ist somit randvoll gefüllt. Der Volumenstrom der Filteranlage sowie das durch Badegäste verdrängte und durch Wellen ausgetragene Wasser fließt in die Überflutungsrinne und wird über die Rinnensammelleitung dem Rohwasserspeicher zugeführt. Aus diesem Behälter wird mit der Umwälzpumpe das Wasser entnommen, der Filteranlage zugeführt, gereinigt, erwärmt und mit Schwimmbadpflegeprodukten versetzt. Die Einströmung erfolgt meist vertikal durch mengenverstellbare Düsen im Beckenboden. Bei der horizontalen Einströmung werden Kugeldüsen an den Seitenwänden eingebaut.

Die Rinne sollte allseitig um das Becken geführt werden. Der Querschnitt der Überlaufrinne muss so bemessen werden, dass eine ausreichende zeitweilige Wasserspeicherung erreicht wird. Die Rinnensammelleitung ist drucklos mit einem Gefälle

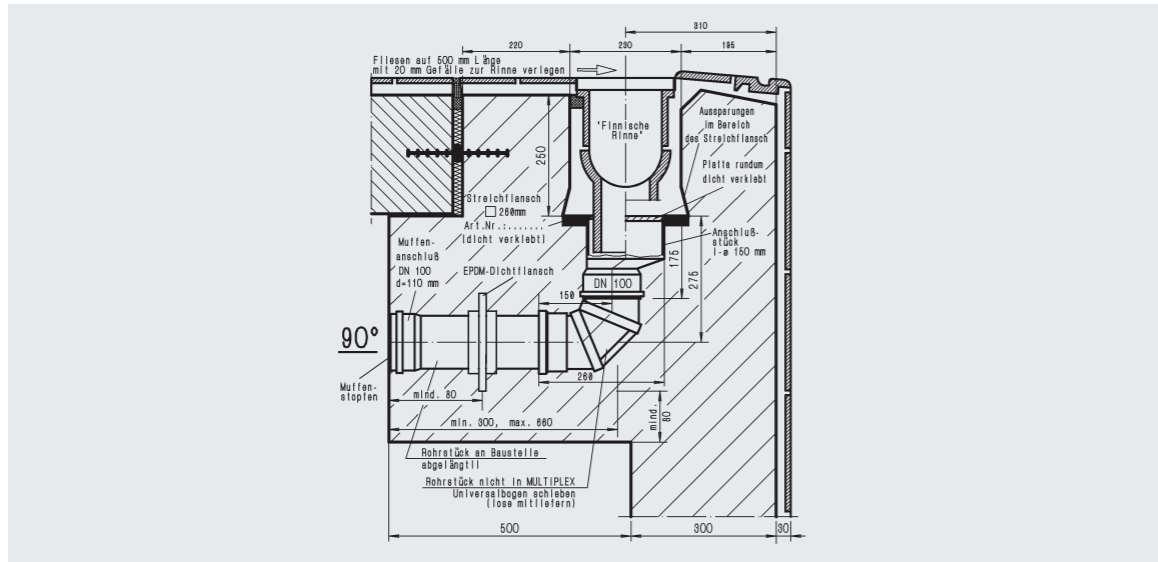
von 1 % zu verlegen. Die Fließgeschwindigkeit sollte 0,6 m/s nicht übersteigen. Die Rinnensammelleitung muss mehrfach belüftet werden, zudem sollen Ablaufdüsen mit Einzelbelüftungen vorgesehen werden, damit das Wasser rückstaufrei in den Auffangbehälter fließen kann.

Vorteile des Überlaufsystems:

- optimale Reinigung der Wasseroberfläche
- hochgezogener Wasserspiegel optisch wirkungsvoll
- freier Ausblick des Badenden
- kein störender Beckenrand beim Schwimmen
- individuelle Anordnung der Einströmdüsen ermöglicht eine gleichmäßige Beckendurchströmung

DIN 16713: Bei der Installation von Überlaufrinnen mit gleichmäßigem Gefälle kann das Wasser über einen oder mehrere ausreichend bemessene Rinnenabläufe an der niedrigsten Stelle abfließen.





Beispiel Finnische Rinne



Rinnenablauf GENO-multiplex

Rinnensteine

Rinnensteine sind meist aus Keramik vorgefertigte Elemente, die auf den Beckenkopf aufgesetzt werden. Es gibt verschiedene Formen:

1. Wiesbadener Rinne

Bei einer „Wiesbadener Rinne“ liegt der Wasserspiegel ca. 3 cm über dem Beckenumgangsniveau.

2. Finnische Rinne

Die „Finnische Rinne“ ist ein Überflutungssystem mit strandähnlichem Auslauf.

DIN 16713: Die Innenflächen der Überlaufrinne müssen einfach zu reinigen sein, sodass die Ablagerung von Feststoffen, die Entstehung bakterieller Biofilme, usw. verhindert wird.



Rinnenablauf

Rinnenabläufe werden in den Beckenkopf eingebaut. Durch eine Bohrung im Rinnenstein gelangt das Überlaufwasser in den Rinnenablauftopf und von dort über die Rinnensammelleitung in den Rohwasserspeicher.

Die Anordnung sollte so sein, dass je nach Rinnenausführung ca. alle 2,5 m der Rinnenlänge ein Rinnenablauf positioniert wird. Beim Einbau von Attraktionen oder einem geringen Rinnenvolumen muss eine größere Stückzahl vorgesehen werden.



Air-Abblaufdüse



Rinnenumschieberung automatisch

Rinnenablaufdüsen

Grobe Verunreinigungen werden durch das Sieb der Rinnenablaufdüsen zurückgehalten. Diese Düsen sollten möglichst eine Einzelbelüftung haben, um Gurgelgeräusche zu vermeiden (siehe Bild Air-Abblaufdüse). Die Grünbeck Air-Abblaufdüsen sind in den Anschlussgrößen DN 40 oder DN 65 lieferbar.

Durchsatzmenge bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s:
DN 40 = 2,5 m³/h
DN 65 = 6,0 m³/h

Rinnenumschieberung

Damit bei der Reinigung des Beckenumgangs keine Reinigungsmittel in den Rohwasserspeicher gelangen, soll in der Sammelleitung eine Rinnenumschieberung in den Kanal vorgesehen werden. Dies kann durch ein manuelles oder automatisches Ventil erfolgen.

Bei einer automatischen Rinnenumschieberung kann die Schaltung mittels eines Tasters direkt vom Baderaum erfolgen. Dies sollte bei jedem Rinnenbecken zur Grundausstattung gehören.



Schaltpunkte

Bei Erreichen des obersten Pegelschalters wird die Filteranlage auch außerhalb der eingestellten Laufzeiten „zwangseingeschaltet“. Dies ist z. B. der Fall, wenn es zu einer Wasserverdrängung im Becken durch Badende kommt.

Rohwasserspeicher mit Pegelsteuerung

Rohwasserspeicher

Rohwasserspeicher dienen zur Aufnahme des Überlauf- und Verdrängungswassers sowie zur Bevorratung des Rückspülwassers. Durch eine Pegelsteuerung mit Füllwassernachspeisung werden Wasserverluste ausgeglichen, ferner wird die Pumpe vor Trockenlaufen geschützt.

Das Nutzvolumen dieses Behälters sollte ca. 5 % des Schwimmbeckeninhalts betragen. Bei Einsatz mehrerer Attraktionen muss das Volumen entsprechend vergrößert werden.

Bodeneinlaufdüsen

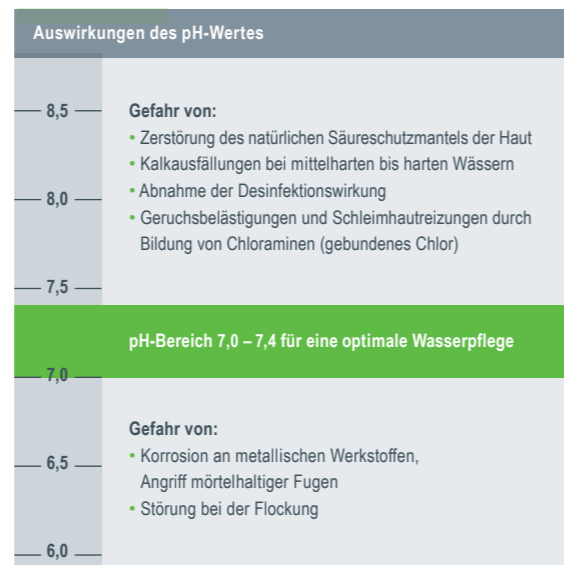
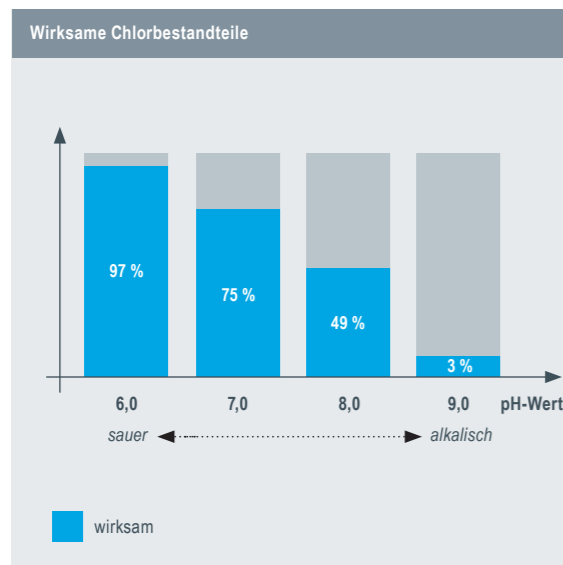
Bei einem Rinnenbecken ist sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Einströmung möglich.

Das vertikale Einströmsystem hat den Vorteil, dass je nach Beckenform immer eine gleichmäßige Aufteilung der Einlaufdüsen im Beckenboden gegeben ist. Durch die mengenverstellbaren Düsen kommt es zu einem kegelförmigen Wassertritt und es wird die gesamte Fläche durchströmt.

Bei der horizontalen Einströmung sind die Düsen versetzt gegenüberliegend anzuordnen. Das Verrohrungssystem zu den Düsen muss gleichmäßig hydraulisch aufgeteilt sein. Es sollte pro 6 m² Wasserfläche eine Einlaufdüse vorgesehen werden. Der Durchsatz beträgt max. 8 m³/h.

5 | Wasserpflege

Unter dem Begriff „Wasserpflege“ werden die chemischen Maßnahmen zum Erhalt einer optimalen Wasserqualität zusammengefasst. Ziel ist es, eine gesundheitliche Schädigung durch das Beckenwasser zu vermeiden. Eine funktionelle Filteranlage in Verbindung mit einer gleichmäßigen Beckendurchströmung stellt nur einen Teil der Schwimmbadwasser-aufbereitung dar. Ein ebenso wichtiger Bestandteil ist die chemische Wasserbehandlung, die sich natürlich im privaten Bereich in Grenzen halten sollte.



Die richtige Wasserpflege besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: Während die Filteranlage die mechanische Reinigung übernimmt, ist die chemische Wasseraufbereitung für die Beseitigung und Oxidation von Mikroorganismen und Viren verantwortlich.

pH-Wert

Der pH-Wert ist für die Aufbereitung des Beckenwassers von größter Bedeutung. Die Grünbeck-Empfehlung liegt zwischen 7,0 und 7,4. Der pH-Wert stellt einen Messwert dar, der Informationen zur sauren, neutralen oder basischen Natur einer Lösung liefert. Der pH-Wert hat einen großen Einfluss auf die Aktivität des dosierten Chlors, auf das chemische Korrosionsverfahren, auf die Haut- und/oder Augenreizungen sowie gegebenenfalls auf den Flockungsprozess. Daher ist die pH-Wert-Korrektur ein wichtiger Schritt der Aufbereitung des Beckenwassers. Ob und wie viel Säure (senkt den pH-Wert) oder Base (erhöht den pH-Wert) zur pH-Wert-Einstellung dazugegeben werden sollte, hängt ab von der Säurekapazität des Wassers, vom angewendeten Desinfektionsverfahren und vom Grad der Verunreinigung im Schwimmbecken.

Learning by doing: Für den Umgang mit Pflegeprodukten muss man kein Bademeister sein. Schon nach kurzer Zeit ist man mit den notwendigen Maßnahmen vertraut.

TIPP

Desinfektion

Bei der Desinfektion des Schwimmbadwassers kommt es zu einer Oxidation (Verbindung) von organischen Belastungsstoffen mit dem Desinfektionsmittel. Damit ein Desinfektionsmittel sicher und zuverlässig wirkt, muss es gleichermaßen wirksam gegen Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten sein. Bei der Auswahl eines Desinfektionsmittels sind verschiedene Vor- und Nachteile hinsichtlich der Handhabung, Lagerung, Transport, Auswirkung auf den pH-Wert usw. zu berücksichtigen, es sollte aber die sichere, einfache und wirtschaftliche Anwendung im Vordergrund stehen.

Zusätzlich sollte das Desinfektionsmittel sehr schnell reagieren, eine langanhaltende Wirkung (Depotwirkung) haben und außerdem bei Untersuchungen einfach und schnell messbar sein.

Chlor

Chlor ist wegen seiner hohen Wirksamkeit wohl das am meisten verwendete Desinfektionsprodukt. Das Gesamtchlor setzt sich aus dem gebundenen und dem freien Chlor zusammen. Für den typischen „Hallenbadgeruch“ ist das gebundene, also verbrauchte Chlor (Chlor-Stickstoff-Verbindungen), auch als Chloramin bekannt, verantwortlich. Chlorprodukte gibt es in flüssiger oder fester Form, granuliert oder in Tablettenform. Chlor kann auch durch ein Elektrolyseverfahren produziert werden. Hierbei wird auf elektrolytischem Weg Kochsalz aufgespalten. Derartige Anlagen unterliegen einer regelmäßigen Wartung.

Grünbeck-Empfehlung bei Dauerchlorung: 0,3 - 1,5 mg/l. Freies Chlor in Kombination mit Cyanursäure 1,0 bis 3,0.

TIPP

Chlor ist das am häufigsten verwendete Desinfektionsprodukt. Mittels automatischer Mess-, Regel- und Dosier-technik kann der gewünschte Wert problemlos eingestellt werden, so dass keinerlei nachteilige Nebenwirkungen auftreten.

Elektrolyse

Hierbei wird am Zugabeort durch eine elektrolytische Spaltung aus Natriumchlorid (Kochsalz) Natriumhypochloritlösung (Chlor) oder Chlorgas produziert. Als Nebenprodukt entsteht Wasserstoff.

Man unterscheidet zwischen drei Verfahren:

- Chlorlauge-Chargenelektrolyse (Vorratsbehälter)
- Chlorgaselektrolyse (ohne Lagerung – Direktzugabe)
- Direkt-Durchflusselektrolyse „inline-Betrieb“ (mit Salz angereichertes Beckenwasser oder Meerwasser)

Bitte halten Sie vor dem Einbau einer derartigen Anlage Rücksprache mit dem Grünbeck-Fachberater.

TIPP

Brom

Elementares Brom ist wie Chlor ein Halogen und somit hervorragend zur Desinfektion von Beckenwasser geeignet. Anders als die Chloramine (gebundenes Chlor) sind die Bromamine geruchlos und es ist kein sogenannter Hallenbadgeruch nachweisbar. Das Produkt hat eine ähnlich desinfizierende Wirkung wie Chlor. Brom wird in langsamlöslicher Tablettenform angeboten, die sich besonders zur Zugabe über Einziehschleusen eignet.

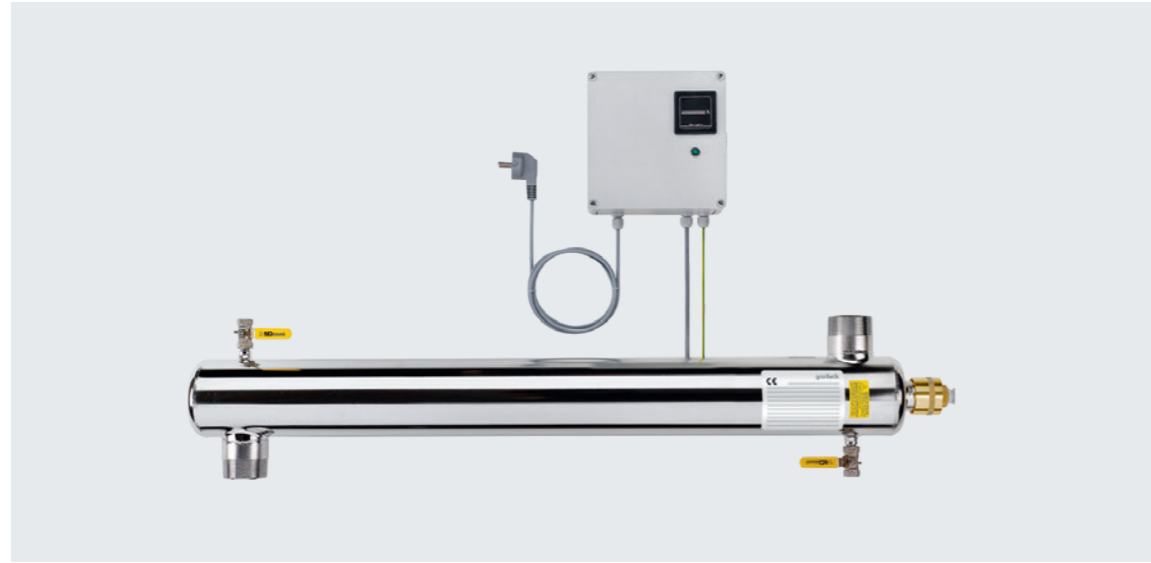
Grünbeck-Empfehlung: 1,5 mg/l.

Brom stellt eine gute Alternative zu Chlor dar. Einfaches Handling, geringe Geruchsbildung und eine gute Hautverträglichkeit sind die Vorteile. Ideal für Hallenbäder!

TIPP

Primäre Desinfektionsmittel: Chlor und Brom (nach DIN 16713-3)





GENO-UV-75

Aktivsauerstoff 12

Hierbei handelt es sich um ein Wasserstoffperoxid-Produkt. Da sich Wasserstoffperoxid nach der Zugabe sehr schnell verflüchtigt, wird diesem Produkt ein Stabilisator sowie ein Wirkstoff gegen Algenwuchs beigemischt. Eine Depotwirkung ist eingeschränkt gegeben. Der synergetische Effekt wird verstärkt durch den Einsatz einer zusätzlichen UV-Desinfektion.

UV-Desinfektion

Mit UV-Strahlern wird die desinfizierende Wirkung des Sonnenlichtes bei einer Wellenlänge von 254 nm nachempfunden. Da die Wirkung jedoch nur auf die Bestrahlungskammer beschränkt ist und somit im Schwimmbecken keine desinfizierende Wirkung erfolgt, kann dieses Verfahren nur in Verbindung mit einem Desinfektionsmittel wie Chlor, Brom oder Aktivsauerstoff verwendet werden.

UV/Ozon

Bei diesem Verfahren wird über einen Injektor Luft angesaugt und durch eine UV-Lampe mit einer Wellenlänge von 185 nm bestrahlt. Der in der Luft befindliche Sauerstoff wird in Ozon umgewandelt. Ozon führt zu einer Oxidation von störenden Wasserinhaltsstoffen. Anschließend wird in einer Reaktionskammer das Wasser-/Luftgemisch nochmals mit UV-Licht der Wellenlänge 254 nm bestrahlt. Dadurch wird die desinfizierende Wirkung verstärkt und der restliche Ozongehalt abgebaut.

Um eine „Depotwirkung“ im Becken zu erzielen, ist die Zugabe von Chlor, Brom oder Aktiv-Sauerstoff erforderlich. Durch die Kombination der oxidierenden Wirkung von Ozon mit der desinfizierenden Wirkung von ultraviolettem Licht in einem Gerät kommt es zu einem sehr geringen Energieverbrauch. Ein weiterer positiver Effekt ist die Reduzierung der Zugabemenge von Pflegeprodukten.

Bei allen auf dieser Seite beschriebenen Methoden handelt es sich um alternative Desinfektionsverfahren.



Nur bei gefliesten Hallenbädern zu empfehlen! Eine zusätzliche UV-Desinfektion sorgt für synergetischen Effekt.

Ozon

Ozon hat eine sehr hohe Keimtötungsgeschwindigkeit. Wegen seiner Giftigkeit (ca. 10 x größer als die von Chlor) darf es nicht im Becken nachweisbar sein. Dies wird erreicht, indem nach der Reaktionsstrecke ein Aktiv-Kornkohlefilter zum Abbau von Ozon eingebaut wird. Derartige Anlagen unterliegen einer regelmäßigen Wartung. Trotz dieser aufwendigen Technik ist für die Depotwirkung im Becken die Zugabe eines Desinfektionsmittels erforderlich.



Ozon wird hauptsächlich bei stark belasteten öffentlichen Bädern eingesetzt.



Prüfgerät MD 4 in 1



Prüfgerät Scuba II

Flockung

Durch die Zugabe eines Flockungsmittels werden feinste Schmutzpartikel zu größeren Einheiten gebunden und können so im Filter zurückgehalten werden. Feine Schmutzpartikel, Kosmetika, Öle und Fette verursachen eine Trübung, die meist erst beim Einschalten einer Beckenbeleuchtung sichtbar werden. Eine Flockung sollte nur bei Bedarf durchgeführt werden. Es gibt flüssige, granuliert oder in Kartuschen gepresste Produkte.



Bei Zugabe eines Flockungsmittels werden feinste, unsichtbare Verunreinigungen filterbar gemacht. Dadurch steigt der Druck im Filter an und es ist evtl. eine häufigere Spülung notwendig.

Algenverhütung

Algen im Schwimmbad entstehen meist dann, wenn nicht genügend Desinfektionskraft im Wasser vorhanden ist oder war. Sie sind durch grüne oder schwarze Beläge an Wand- und Beckenboden sichtbar. Abhilfe schafft hier meist nur eine Hochchlorung. Hierbei werden die Algen abgetötet und können dann filtriert werden.

Zur Vorbeugung gegen einen Algenbefall und auch zur Beseitigung von vorhandenem Algenwuchs eignet sich die Zugabe eines Algizids wie GENO-gin B.

Dosierungsmöglichkeiten

Die Zugabe kann manuell direkt in das Becken erfolgen. Wesentlich einfacher ist die Zugabe über Dosierpumpen, die über eine automatische Mess- und Regelanlage oder ein Zeitprogramm angesteuert werden.

Manuelle Zugabe

Durch eine Handmessung wird die Wasserqualität geprüft. Bei Bedarf erfolgt eine Zugabe der Pflegeprodukte von Hand.

Für Handmessungen gibt es günstige Prüfgeräte, bei denen die Messwerte durch Zugabe eines Indikators über die Verfärbung abgelesen werden. Komfortabler sind digitale Prüfgeräte.





Automatische Mess- und Regelanlage spaliQ Professional



Enthärtungsanlage softliQ

Automatische Dosierung

Wesentlich komfortabler sind automatische Dosiersysteme. Hierbei werden über eine automatische Mess- und Regelanlage die Werte pH und Redox gemessen. Je nach Erfordernis werden die Dosierpumpen bzw. Einziehschleuse angesteuert und die jeweiligen Pflegeprodukte dosiert. Durch die komfortable Anbindung in die Gebäudeleittechnik oder den Zugang über eine Webbrowser Schnittstelle oder auch über eine App können unabhängig vom Standort der Mess- und Regelanlage alle wichtigen Parameter angezeigt und bedient werden.

Bei privaten Schwimmbädern wird zur Messung des Desinfektionsmittels der Redox-Wert ermittelt. Die Redox-Spannung ist ein Maß für die keimtötende und oxidative Wirkung von Desinfektionsmittel im Beckenwasser.

TIPP

Trotz einer automatischen Mess- und Regelanlage sollte mindestens 1 x wöchentlich eine Handmessung zur Kontrolle erfolgen.



DIN 16713: Bei automatischen Dosiereinheiten können regelmäßige Überprüfungen erforderlich sein.

Härte

Sichtbares Zeichen für hartes Wasser sind Kalkablagerungen im Becken, in der Filteranlage, im Wärmetauscher und am Beckenrand. Der Grund ist eine hohe Konzentration an Magnesium- und Kalziumsalzen. Bei Überschreiten des empfohlenen pH-Wertes und durch die Ausgasung von Kohlensäure kommt es zu den unerwünschten Ablagerungen. Die Härte, hierbei speziell die Hydrogenkarbonathärte, hat einen Einfluss auf die Säurekapazität des Wassers. Die Säurekapazität wiederum definiert die Stabilität des pH-Wertes im Beckenwasser. Bei einer niedrigen Säurekapazität bzw. Hydrogenkarbonathärte hat das Wasser eine geringe Pufferkapazität, was die Einstellung und Einhaltung des pH-Wertes schwierig macht. Die Säurekapazität sollte mindestens 0,7 mmol/l bzw. 2 °dH Karbonathärte betragen.

TIPP

Wir empfehlen den Einbau einer Enthärtungsanlage ab einem Härtebereich 3 (hart). Der Härtebereich 1 (weich) sollte jedoch nicht unterschritten werden.

6 | Füllwasser

Füllwasser muss Trinkwassereigenschaften haben, also frei von Krankheitserregern sein und darf keine gesundheitsschädigenden Eigenschaften besitzen. Üblicherweise wird Trinkwasser verwendet. Sollte jedoch Eigenbrunnen- oder Quellwasser Verwendung finden, kann es notwendig sein, dass bei erhöhten Werten an Eisen- und Manganverbindungen, Ammonium und Karbonathärte eine gesonderte Aufbereitung des Frischwassers notwendig ist.

Trotz einer wirksamen Aufbereitungsanlage kommt es zu einer Anreicherung von gelösten Stoffen und Salzen im Wasser. Eine Verdünnung wird durch die Zugabe von Frischwasser erreicht. Bei öffentlichen Bädern muss diese pro Badegast und Tag mindestens 30 Liter betragen. Bei privaten Schwimmbädern ergibt sich die Menge meist zwanglos durch eine regelmäßige Filterspülung sowie Wasserverluste durch Spritzwasser oder Verdunstung.

Die Nachspeisung kann manuell oder automatisch erfolgen. Bei einer automatischen Nachspeisung wird ein permanent gleicher Wasserstand durch eine mechanische oder elektronische Frischwassernachspeisung am Skimmer oder bei Rinnenbecken im Rohwasserspeicher erzielt.

Wichtige Grenzwerte

| Chemisches Element | |
|--------------------|-----------|
| Eisen | 0,1 mg/l |
| Mangan | 0,05 mg/l |
| Chlorid | 250 mg/l |
| Sulfat | 240 mg/l |

Durch die Frischwassernachspeisung wird die Chloridanreicherung reduziert, welche für Korrosionen verantwortlich ist.

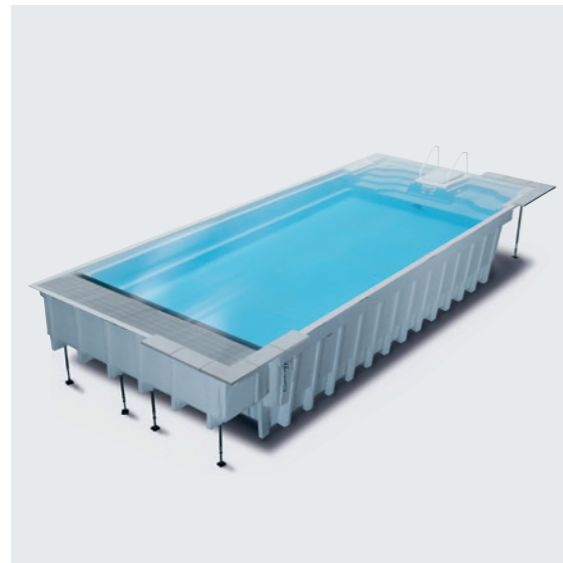
Durch den Einbau eines Wasserzählers in die Füllwasserleitung kann der Wasserbedarf für das Schwimmbad ermittelt werden.

TIPP



7 | Das Becken

Die gewünschte Beckenart kann abhängig von Ihren individuellen Wünschen, Bedürfnissen und Voraussetzungen angepasst werden. Es gibt zwei Beckenarten: Fertigbecken und Betonbecken bzw. gemauerte Becken. Um das für Sie passende Schwimmbad zu finden, stehen wir Ihnen gerne für eine ausführliche Beratung und einen Termin vor Ort zur Verfügung. Als Spezialist im Bereich Schwimmbadtechnik erkennen wir schnell, welche Beckenart für Sie die richtige sein könnte.



Innovative Fertigbecken mit angebauter Überlaufrinne. Der Vertrieb erfolgt über unsere PoolGroup Partner.



Edelstahl-Fertigbecken mit Skimmersystem



Betonbecken gefliest mit Überlaufrinne

Fertigbecken

Der Begriff Fertigbecken umfasst eine sehr große Angebotspalette. Es beginnt mit den kleinen selbstaufrichtenden Folienpools und endet bei Edelstahlbecken. Weitere Varianten haben einen Stahlrahmen, in die zur Abdichtung eine Folie gehängt wird. Zur Stabilisierung der Seitenwände müssen Stahlrahmenbecken meist mit Magerbeton hinterfüllt werden.

GFK- und Edelstahlbecken werden üblicherweise vorgefertigt angeliefert. Für die Aufstellung ist lediglich eine plane Bodenplatte erforderlich.

Diese Becken zeichnen sich in der Regel durch einen hohen Qualitätsstandard aus. Auch kann durch Vorfertigung speziell geformter Segmente eine gewisse freie Formgebung erreicht werden.

Betonbecken/gemauerte Becken

Insbesondere bei Hallenbecken wird diesem Werkstoff der Vorzug gegeben, da das Becken dem weiteren Baukörper angepasst wird und der Badebereich in den Wohntrakt mit einbezogen wird.

Die Abdichtung erfolgt entweder durch Verwendung von wasserundurchlässigem Beton oder einer Streichabdichtung. Für die Beckenauskleidung werden meist Fliesen gewählt, aber auch Folie ist möglich.

Beckenumgang

Es empfiehlt sich, einen Beckenumgang zur Kontrolle der Beckendichtigkeit und der Beckenanschlüsse vorzusehen. Vorteilhaft ist außerdem die Möglichkeit, Beckeneinbauteile nachzurüsten.

Beckenisolierung

Durch eine Beckenisolierung wird eine Wärmeabstrahlung verringert. Sie ist besonders bei Freibädern zu empfehlen.

Schwimmbadabdeckungen

Moderne Schwimmbadabdeckungen haben drei wichtige Funktionen:

- Wärmeverlust zu verringern
- Unfallschutz
- Schmutzeintrag zu verhindern



Fertigbecken mit Überlaufbrücke

Hallenbäder

Bei einem Hallenbad sollte die Temperaturdifferenz zwischen der Raum- und Wassertemperatur ca. 3 °C betragen. Bei Einhaltung dieser Werte hat der Wärmeverlust als Argument für eine Abdeckung eher eine untergeordnete Rolle. Sicherheitsargumente und das Reduzieren von Verdunstung sind Gründe für eine Abdeckung.

Freibäder

Eine Schwimmbadabdeckung ist bei Freibädern ein Muss! Bei Absinken der Außentemperaturen gibt das Wasser Wärme an die Luft ab. Wind bewirkt besonders an der Wasseroberfläche eine Abkühlung. Eine Abdeckung bringt eine Energieeinsparung bis zu 70 %. Außerdem wird Schmutzeintrag wie Laub, Gras, Staub etc. verhindert.

Bei einigen Ausführungen senkt sich die Abdeckung bei Belastung nur wenige Zentimeter ab. Dadurch wird die Unfallgefahr bei unbeabsichtigten Hineinfallen von Kindern oder Tieren in das Becken minimiert.

Bauarten von Schwimmbadabdeckungen

Der Einsatzzweck und die Funktionsweise bestimmen die Bauart der gewünschten Abdeckung.

Luftpolsterfolien

Bedingt durch die Seitenwelligkeit des Materials liegt die Folie nicht plan auf dem Wasser. Ihre Lebensdauer ist stark von der Sonneneinstrahlung abhängig. In Mitteleuropa geht man von einer mittleren Lebensdauer von 3 – 5 Jahren aus. Sie sind mit einer Handaufrollvorrichtung oder einfach zusammenfaltbar erhältlich.



Rolladenabdeckung Fertigbecken

Abdeckplanen

Abdeckplanen werden meist aus PVC beschichtetem Polyester-gewebe gefertigt. Zur Befestigung am Beckenrand sind Ösen angebracht. Sie sind als einfache Abdeckungen oder mit Verstrebungen und spezieller Schnellastsicherung als Sicherheitsabdeckung erhältlich. Es gibt unterschiedliche Aufroll-mechanismen.

Rolladenabdeckungen

Rolladenabdeckungen werden aus Hart-PVC-Profilen gefertigt. Diese werden luft- und wasserdicht verschweißt und sind dadurch schwimmfähig. In Verbindung mit Laufschielen oder Handläufen trägt die Abdeckung Kinder und teilweise auch Erwachsene. Transparente Profile lassen die Sonne durchdringen und ermöglichen so noch eine Wassererwärmung. Dieser Effekt kann durch Solarlamellen noch verstärkt werden.

Es gibt handbediente oder motorische Aufrollvorrichtungen. Die Montage ist als Aufbau am Becken oder als Unterflur-Ausführung in einem Beckenschacht möglich.

Schiebeabdeckungen

Es gibt Schiebeabdeckungen in flacher und hoher Ausführung. Diese bieten den zusätzlichen Vorteil, dass das Baden auch bei schlechtem Wetter in geschlossener Abdeckung möglich ist.

Bei Einbau einer Abdeckung kommt es an der Wasseroberfläche zu einer geringeren Wasserdurchströmung. Deshalb sollte der Rolladen gelegentlich geöffnet werden. Wird ein Unterflurrolladen eingebaut, muss der Rolladenschacht durchströmt werden.



8 | Wassererwärmung

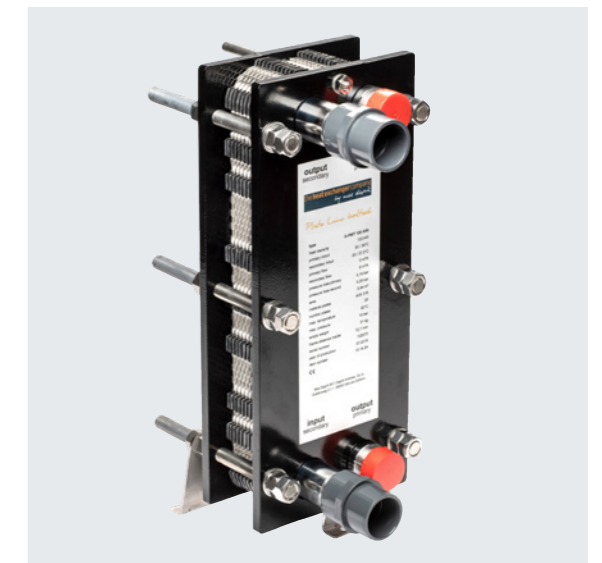
Bei der Planung und Auslegung einer Schwimmbadwassererwärmung muss zwischen Freibädern und Hallenbädern unterschieden werden. Erfahrungsgemäß beträgt die Wassertemperatur bei Schwimmbädern zwischen 24 – 26 °C. Um diese Temperaturen zu erreichen bzw. konstant zu halten, ist eine Heizung erforderlich. Wärmeverluste entstehen durch: Transmission über die Beckenwand, Frischwassernachspeisung aufgrund von Wasserverlusten, Abstrahlung an der Wasseroberfläche (Konvektion).



Rohrbündel-Wärmetauscher



Elektro-Wärmetauscher



Plattenwärmetauscher

Es werden heutzutage üblicherweise Niedertemperatur- und Brennwertkessel eingesetzt, die nicht mehr wie zu früheren Zeiten konstante Temperaturen fahren, sondern lastabhängig regeln. Daher ist es sinnvoll, bei Erstaufheizung des Schwimmbades, und nur darum geht es eigentlich bei der Auslegung des Wärmetauschers, die Kesseltemperatur solange konstant auf ca. 80 °C einzustellen und die automatische Regelfunktion manuell zu überbrücken bis die Aufheizung abgeschlossen ist. Dies erspart eine unnötige Vergrößerung der Kesselleistung und ist dementsprechend auch energiesparend.

Beckenabhängige Faktoren

Freibäder

Freibäder werden nur in den Übergangszeiten und im Sommer genutzt. Eine Nachheizung erfolgt häufig über die Sonneneinstrahlung oder durch eine Solaranlage. Erfahrungsgemäß ist mit

einem Wärmeverlust von 1 – 2,5 °C zu rechnen. Durch den Einsatz einer Abdeckung lassen sich die Wärmeverluste mindestens halbieren.

Überdachte Außenbecken

Durch eine Überdachung werden die Wärmeverluste bei Freibädern reduziert. Somit kann der Nutzungszeitraum ca. 7 – 8 Monate pro Badesaison betragen.

Hallenbäder

Je nach Bauart beträgt der Wärmeverlust ca. 0,5 – 1,0 °C.

Bei den Angaben handelt es sich um Durchschnittswerte. Hierauf haben Wasser- und Lufttemperatur einen erheblichen Einfluss.



Heizsysteme

Elektro-Wärmetauscher

Das filtrierte Wasser wird durch ein Gehäuse gedrückt, in dem sich elektrische Heizspiralen befinden. Handelsübliche Elektrowärmetauscher haben eine Leistung zwischen 3 und 18 kW. Aufgrund der hohen Unterhaltskosten werden derartige Wärmetauscher nur bei sehr kleinen Schwimmbädern eingesetzt.

Warmwasser-Wärmetauscher

Bei diesen Wärmetauschern gibt warmes Wasser der Gebäudeheizung (Primärkreis) eine Energie an das kühlere Schwimmbadwasser (Sekundärkreis) ab. An der Schwimmbadsteuerung wird die gewünschte Wassertemperatur eingestellt. Bei Unterschreiten der Mindesttemperatur wird eine Heizungspumpe angesteuert und das warme Wasser durch den Wärmetauscher gedrückt. Es gibt verschiedene Bauarten von Wärmetauschern:

1. Rohrbündel-Wärmetauscher

In einem Gehäuse sind Heizspiralen oder -schlangen integriert. Diese werden mit Heizungswasser durchströmt, im Gegenstrom wird Badewasser erwärmt. Die Leistung richtet sich nach der Übertragungsfläche sowie der Heizungsvorlauftemperatur.

1.1 Plattenwärmetauscher

Plattenwärmetauscher haben eine hohe Heizleistung bei relativ kleinen Abmessungen. Dem steht ein hoher Druckverlust und ein größerer Wartungsaufwand gegenüber.

2. Werkstoff

Edelstahl-Wärmetauscher haben sich bestens bewährt. Durch die Entwicklung von hitzebeständigen Kunststoffen werden auch diese zur Schwimmbadwassererwärmung eingebaut. Titan-Wärmetauscher eignen sich besonders für Beckenwasser mit einem hohen Chloridgehalt.



Solarenergie

Badevergnügen mit den ersten Sonnenstrahlen im Frühling und an den letzten milden Herbsttagen – eine Solarheizung sorgt auch bei frischen Temperaturen für warmes Wasser in Ihrem Schwimmbad. Verschiedenen Systeme sind möglich:

1. Solarabsorber

Die Sonnenenergie wird direkt genutzt, indem das Beckenwasser die Absorber durchströmt. Solarabsorber gibt es in unterschiedlichen Ausführungen und Materialien. Da der Betrieb einer Solarabsorberanlage meist mit der Schwimmbadpumpe betrieben wird, muss diese entsprechend dimensioniert sein.

Für die Bemessung gilt die Faustregel, dass die Absorberfläche bei abgedeckten Schwimmbecken mindestens 2/3 der Wasseroberfläche betragen soll. Bei nicht abgedeckten Becken sollte die Wasseroberfläche gleich Absorberfläche sein. Wobei der Standort natürlich eine große Rolle spielt. Die Absorber sollten möglichst nahe am Schwimmbecken montiert sein, um Wärmeverluste zu vermeiden. Die Steuerung kann manuell oder über temperaturgeregelte Motorventile erfolgen.

2. Solarkollektoren

Bei den Flach- und Vakuumkollektoren zirkuliert eine frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit durch die Kollektoren. Die gewonnene Energie wird an einen Brauch- und Heizungwasserspeicher übertragen. Über einen separaten Primärkreislauf wird der Schwimmbadwärmetauscher mit Warmwasser versorgt. Für die ausschließliche Beheizung des Schwimmbadwassers über Kollektoren sind die Amortisationskosten zu hoch.

3. Solar-Schwimmbadabdeckung

Die schwarze Unterseite der Abdeckung absorbiert die Sonnenenergie und gibt diese an das Beckenwasser ab. Hierbei ist zu beachten, dass es zwischen der Wasseroberfläche und der Abdeckung zu einer geringen Durchströmung und hohen Wassertemperaturen kommt. Dies ist wiederum der Nährboden für Verkeimungen.

Wärmepumpe

Mittels einer Wärmepumpe kann entweder der Speicher der Gebäudeheizung oder das Beckenwasser direkt beheizt werden. Da die Leistung der Wärmepumpe von ihrer Bauart und den Außentemperaturen abhängig ist, sind die Herstellerangaben zu beachten.

Wärmerückgewinnung

Eine Wärmerückgewinnung erzielt man bei Hallenbädern über die Entfeuchtungsanlagen. Hierbei wird dem Wasserdampf Wärme entzogen und der Luft oder dem Schwimmbadwasser zugeführt.

Berechnung

Für die Auslegung des Wärmetauschers ist die Erstaufheizung entscheidend. Die Nachheizung erfordert nur einen geringen Wärmebedarf. Die Heizleistung (weder Erst- noch Nachheizung) darf nicht der Kesselleistung für die Gebäudeheizung zuaddiert werden.

Zur Berechnung sind folgende Daten wichtig:

| | |
|---|--|
| Beckenfläche | = F [m ²] |
| Beckeninhalt | = V [m ³] |
| Temperaturdifferenz Füll-/ Beckenwasser | = ΔT [K] oder [°C] |
| Aufheizzeit | = t [h] |
| Berechnungsfaktor Wärmekapazität Wasser | = 1,16 $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^3 \times \text{K}}$ |
| Leistung des Wärmetauschers | = Q [kW] |
| Zuschlagsfaktor während der Aufheizung | = ZF [0,12 kW/m ²] |

Erstaufheizung

Für eine Neubefüllung wird Leitungs- oder Brunnenwasser verwendet. Die gewünschte Wassertemperatur sollte während einer Aufheizzeit von 36 – 72 Stunden erreicht werden.

Die Berechnungsformel für die Wärmemenge pro 1 °C Temperaturerhöhung lautet: Q= V x 1,16

Nachheizung

Für die Nachheizung ist ca. 1/10 der ermittelten Werte für die Erstaufheizung erforderlich.

Berechnungsbeispiel

1. Berechnung der Aufheizzeit

Vorgaben: Leistung des Wärmetauschers: 40 kW
 Beckeninhalt: 60 m³
 Gewünschte Wassertemperatur: 27 °C
 Fülltemperatur: 10 °C

$$t [h] = \frac{V \times 1,16 \times \Delta T}{Q}$$

$$t [h] = \frac{60 \times 1,16 \times 17}{40}$$

$$t [h] = 29,58$$

Die Aufheizdauer beträgt ca. 29,5 Stunden. Die tägliche Nachheizzeit beträgt bei einem angenommenen Wärmeverlust von 1,7 °C ca. 3 Stunden.

2. Berechnung der erforderlichen Wärmetauscherleistung

| | |
|------------------------------|-------------------|
| Vorgaben: Beckenfläche: | 44 m ² |
| Beckeninhalt: | 60 m ³ |
| Gewünschte Wassertemperatur: | 27 °C |
| Fülltemperatur: | 10 °C |
| Gewünschte Aufheizzeit: | 48 Stunden |

$$Q [kW] = \frac{V \times 1,16 \times \Delta T}{t} + ZF$$

$$Q [kW] = \frac{60 \times 1,16 \times 17}{48} + (0,12 \times 44)$$

$$Q [kW] = 29,93$$

Für die Aufheizung wird ein Wärmetauscher mit ca. 30 kW benötigt, für die Nachheizung ca. 3 kW.

Leistungsangaben

Bei den Leistungsangaben von Wärmetauschern ist die Heizungs-vorlauftemperatur zu beachten. Die angegebenen Heizleistungen der Wärmetauscher verringern sich, je geringer die Differenz zwischen dem Heizungsvorlauf (Primär-Temperatur) und der gewünschten Beckenwassertemperatur (Sekundär-Temperatur) ist.

Unser nachstehendes Beispiel und das Diagramm verdeutlichen, wie sich die angegebene Leistung ungefähr prozentual verändert.

Beispiel

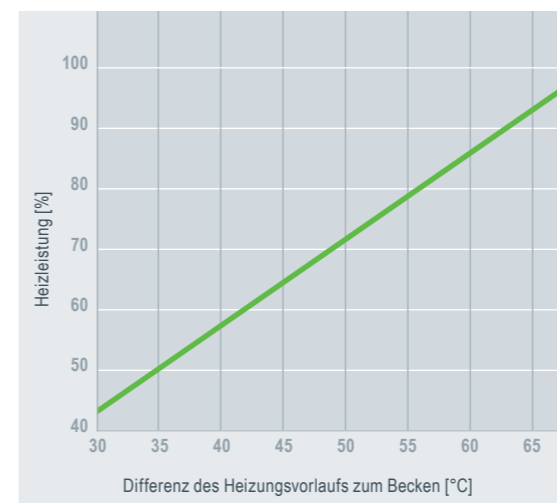
| | |
|------------------------|---|
| Heizungsvorlauf primär | 80 °C |
| Beckenwasser sekundär | 20 °C |
| Differenz | 60 °C = gem. Tabelle 100 % auf Heizleistung des Wärmetauschers |

Bei einem geringeren Badewasserdurchsatz erwärmt sich das Badewasser im Wärmetauscher stärker. Der Wärmeeintrag (kW) in das Becken entspricht den Angaben.

Bei einem geringeren Heizungsdurchfluss wird die Temperatur-differenz zwischen Heizungsvor-/Heizungsrücklauf größer, es reduziert sich die angegebene kW-Leistung.

Technische Daten der Grünbeck-Wärmetauscher

Werkstoff Edelstahl 1.4404, Betriebsdruck heizungsseitig < 10 bar, badewasserseitig < 3 bar (siehe Tabelle unten rechts)

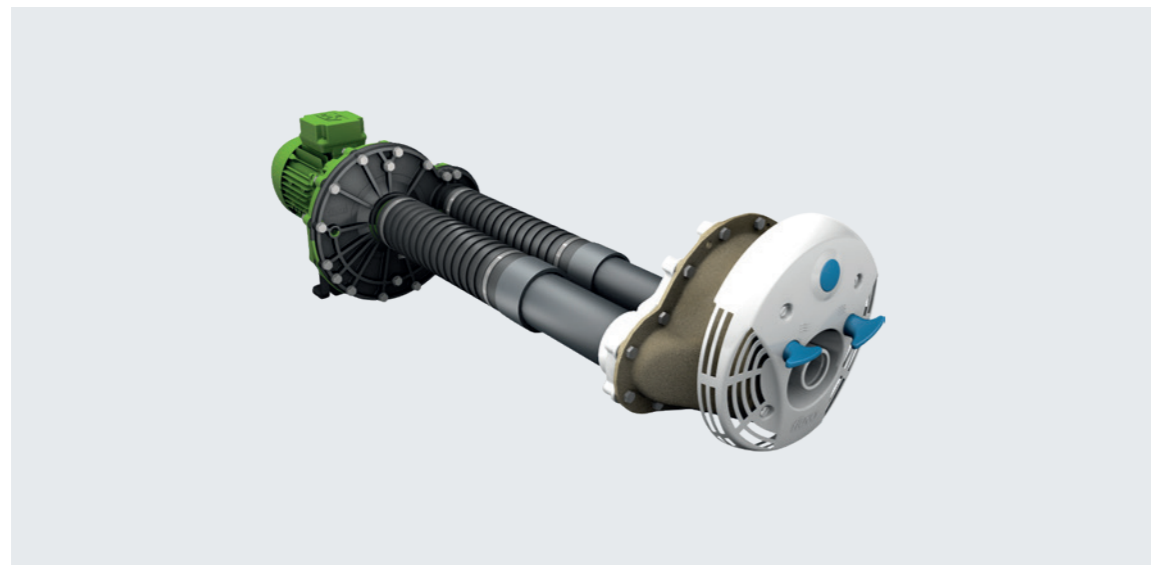


| Wärmetauscher | WT 42 | WT 76 | WT 105 | WT 146 | WT 210 |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|
| Heizleistung bei Heizungsvorlauf-temperatur 90 °C | 42 kW | 76 kW | 105 kW | 146 kW | 210 kW |
| Heizleistung bei Heizungsvorlauf-temperatur 60 °C | 24 kW | 43 kW | 60 kW | 83 kW | 120 kW |
| Heizleistung bei Heizungsvorlauf-temperatur 50 °C | 18 kW | 32 kW | 45 kW | 62 kW | 90 kW |
| Heizfläche [m ²] | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| Minstdurchsatz Heizungswasser [m ³ /h] | 2 | 3 | 5 | 2 x 3 | 2 x 5 |
| Minstdurchsatz Badewasser [m ³ /h] | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 |

Leistungsübersicht für Edelstahlwärmetauscher (bezogen auf 20 °C Wassertemperatur)

9 | Attraktionen

Gegenstromschwimmanlagen, Massagedüsen, Schwall- und Nackenduschen oder Luftsprudler sind belebende Elemente in einem Bad. Mit den auf Ihre Bedürfnisse und Wünsche abgestimmten Attraktionen erleben Sie des Wassers schönste Seiten noch intensiver. Für Badespaß, ganz nach Ihrem Geschmack.



Gegenstromschwimmanlage G 3 rondo

Bei den verwendeten Materialien gibt es Qualitätsunterschiede. Einbauteile sind aus Kunststoff, Edelstahl oder Rotguss. Die Düsenköpfe sind meist aus Kunststoff oder Edelstahl.

Die Pumpe sollte möglichst nahe am Becken montiert werden. Außer bei Einhänge- oder Startblockanlagen muss die Pumpe unter Wasserniveau stehen.

Bei der Verlegung der Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass es durch die Leitungslänge und der Verwendung von Formstücken zu Leistungsverlusten kommt. Bei größeren Abständen zwischen Pumpe und Düsenkopf sind größere Saug- und Druckleitungen sowie Bögen statt Winkel zu verwenden.

Bei längeren Stillstandszeiten von Attraktionen kann es zu einer Verkeimung in den Leitungen kommen. Durch gelegentliches Einschalten kann dies verhindert werden.

Gegenstromschwimmanlage

Bei einer Gegenstromschwimmanlage wird das Wasser von einer Pumpe direkt aus dem Becken gesaugt und mit hohem Druck über ein oder zwei Düsen ins Becken gelenkt. Die Ansaugung erfolgt meist am Düsenkopf. Nach dem „Venturi Prinzip“ wird Luft in einer Verwirbelungskammer beigemischt.

Die Anlage sollte mit Luft- und Wasserregulierung ausgestattet sein, somit kann die Wirkung des Wasserstrahls verändert werden. Viel Wasser bedeutet einen harten Wasserstrahl, bei einer großen Luftzugabe wird ein weicher Strahl produziert, der auch für eine punktuelle Massage genutzt werden kann.



ACHTUNG: 2 Ansaugungen bei Attraktionen gemäß DIN EN-16713



Schwalldusche Cobra



Einbaubeispiel

Bei Kombination mit Boden- oder Massagedüsen können mit einer Pumpe verschiedene Attraktionen betrieben werden. Mit leistungsstarken und auf die Düse abgestimmten Pumpen ist das Schwimmen auf der Stelle möglich. Somit kann auch ein kleines Becken von sportlichen Schwimmern genutzt werden.

Massagedüsen

Mit spezieller Düsentechnik, individuell angeordnet, stellt eine Massageanlage eine sinnvolle Investition für Gesundheit und Lebensqualität dar. Sanft massierend wirkt der Wasser- und Luftstrom auf Nacken, Schulter, Rücken, Gesäß und Beinpartien.

Schwall- und Nackenduschen

Schwallduschensysteme bereichern die Badelandschaft akustisch und optisch. Je nach Breite der Öffnung des Standrohrs und der Pumpenleistung bieten sie dem Badegast eine sanfte

oder starke Massagewirkung, erzeugt durch einen kraftvollen Wasserschwall. Duschen werden auf dem Beckenumgang montiert. Die Ansaugung des Wassers erfolgt aus dem Becken.

Luftsprudler

Durch ein Gebläse wird Luft in das Becken geblasen und dadurch ein ähnlicher Effekt wie bei einem Whirlpools erzeugt. Unterschiedliche Einbauhöhen im Boden oder Sitzbereich lassen die wohltuende Wirkung des Wassers immer wieder neu erleben. Luftliegen sind der Körperform angepasst und bringen den Körper in eine Art „Schwebestand“. Die Leistung des Gebläses ist abhängig von der Einbausituation.

Bei der Montage ist zu beachten, dass eine Luftschleife ca. 1 m über Wasserniveau verlegt wird.

TIPP



Unterwasserscheinwerfer Power-LED



Unterwasserscheinwerfer Power-LED kaltweiß 4/11 W



Unterwasserscheinwerfer LE 180

Unterwasserscheinwerfer

Unterwasserscheinwerfer sorgen für eine effektvolle Beleuchtung des Beckens und schaffen eine angenehme, stimmungsvolle Atmosphäre. Es werden verschiedene Lichtquellen eingesetzt:

- Halogenleuchtmittel
- LED-Technik
- PAR-Glühlampen

Die LED-Technik setzt sich immer mehr durch und hat im Vergleich zu den herkömmlichen Leuchtmitteln eine wesentlich höhere Lebensdauer bei geringerem Stromverbrauch. Farbvielfalt, Umschalt- und Programmierbarkeit ist durch die LED-Technik möglich. Hierbei werden die Farben rot, grün und blau (RGB) zu den unterschiedlichen Farbtönen gemischt. Da am Becken nur eine Spannung von 24 V erlaubt ist, muss ein Trafo verwendet werden.

Auslegung für eine optimale Ausleuchtung

Empfohlener Richtwert für die Scheinwerfer-Auslegung:

| 400 – 500 lm/m ² Wasseroberfläche | |
|--|--------------|
| ABS-PAR weiß | 4.000 Lumen |
| ABS-LED-RGB | 600 Lumen |
| Halogen | 2.140 Lumen |
| LED kaltweiß | |
| 28/80 Watt | 14.900 Lumen |
| 16/43 Watt | 7.900 Lumen |
| LED-RGB: | |
| 28/80 Watt | 11.100 Lumen |
| 16/43 Watt | 5.500 Lumen |

Eine optimale Ausleuchtung bedeutet, dass jeder Bereich im Schwimmbad gut ausgeleuchtet ist. Sofern nur eine dezente Beleuchtung gewünscht wird, kann mit einer geringeren Leistung pro m² Wasseroberfläche gerechnet werden.

Zur Ausleuchtung der gesamten Wasseroberfläche hat sich bei Rechteckbecken eine versetzte Anordnung an den Längsseiten bewährt. Bei großen Scheinwerfern beträgt die Einbautiefe ca. 600 mm von der Wasserkante. Mini-Unterwasserscheinwerfer eignen sich besonders zum Ausleuchten von Treppen und Nischen.

Je nach Entfernung zwischen Scheinwerfer und Trafo müssen die Kabelquerschnitte angepasst werden.



10 | Beckenreinigungs- geräte

Trotz einer funktionierenden Wasseraufbereitung ist besonders bei Freibädern eine gelegentliche Beckenreinigung erforderlich. Ungelöste Schmutzstoffe lagern sich am Beckenboden ab und können nur durch den Einsatz von Beckenreinigungsgeräten abgesaugt werden.



Beckenreinigungsgerät 470



Beckenreinigungsgerät Vac 2 Fun G



Beckenreinigungsgerät James



Beckenreinigungsgerät de luxe active

Filterabhängige Beckenreinigungsgeräte

Diese Geräte werden an die Saugleitung der Filteranlage angeschlossen.

Manuelle filterabhängige Beckenreinigungsgeräte

Von Hand werden diese Modelle an Stellen des Beckens geführt, wo sich die Sinkstoffe abgelagert haben. Leichte Kunststoffgeräte mit seitlichen Bürsten eignen sich auch zum Reinigen von Beckenwänden. Massive Ausführungen mit speziellen Gelenksystemen sind für die Bodenreinigung konzipiert.

Automatische filterabhängige Beckenreinigungsgeräte

Diese stromlosen Geräte werden über die Pumpe der Filteranlage betrieben. Hierfür ist eine Filterleistung von mind. 6 m³/h erforderlich. Durch eine Programmautomatik fährt das Gerät selbstständig das Becken ab. Grober Schmutz wird in einem Vorfilter zurückgehalten.

Filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte

Diese Modelle besitzen eine eigene Pumpe zur Reinigung bzw. als Antrieb.

Manuelle filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte

Mittels einer angebauten Tauchpumpe werden Schmutzstoffe in einen Filter abgesaugt. Durch eine Teleskopstange wird das Gerät bedient.

Automatische filterunabhängige Beckenreinigungsgeräte

Diese Reinigungsroboter erkennen selbstprogrammierend die Beckenform und sorgen so für eine optimale Reinigung. Der Schmutz bleibt in den Filterbeuteln des Gerätes zurück. Nach

Abschluss der Reinigung wird der Filterbeutel ausgebaut und gereinigt. Je nach Beckenart gibt es spezielle Bürsten.

Mit den meisten Geräten ist auch die Reinigung der Beckenwände möglich. Einige Modelle besitzen zusätzlich eine Fernbedienung oder eine App, mit welcher das Gerät individuell gesteuert werden kann.

Bei filterabhängigen Geräten ist der Anschluss eines Saugschlauchs an den Filterkreislauf erforderlich. Je nach Beckenausführung erfolgt dies am Skimmer oder an einem speziellen Anschlussstück im Becken. Die Anschlussstelle sollte gut zugänglich sein.

TIPP

11 | Standort der Technik

Bei der Wahl des Standortes der Filteranlage sind wichtige Gesichtspunkte zu beachten. Er sollte so geplant werden, dass ausreichend Platz zur Aufstellung, Installation, Bedienung und Wartung vorhanden ist.



Außerdem ist darauf zu achten, dass eine möglichst kurze Entfernung zwischen Filteranlage und Becken eingehalten wird. Die Beckenverrohrung ist in korrosionssicherer Ausführung zu wählen. Bewährt haben sich die Werkstoffe PVC, PP und PE. Die Richtlinien für die entsprechend gewählte Verrohrung ist einzuhalten.

Empfohlene Fließgeschwindigkeiten zur Berechnung der Beckenverrohrung

| | |
|------------------------|---------------|
| Saugleitung | 1,3 – 1,5 m/s |
| Druckleitung | 1,6 – 2,0 m/s |
| Überlaufleitung | 0,5 – 0,6 m/s |
| Saugleitung Attraktion | 0,3 m/s |

Der Technikraum sollte nicht tiefer als 3 m unter und möglichst nicht über dem Wasserspiegel des Schwimmbads liegen. Außerdem muss er frostsicher sein, Be- und Entlüftung sowie den notwendigen Stromanschluss, möglichst Drehstrom, besitzen.

Bei modernen Filteranlagen ist der Einbau bis zu 2 m über Wasserniveau möglich. Ein Kanalanschluss zur Aufnahme des bei der Filterspülung anfallenden Spülwassers sowie für die Bodenentwässerung und Beckenentleerung muss vorhanden sein.

12 | Rohrleitungen

Bei der Verlegung der Rohrleitungen sowie bei der Auswahl der Werkstoffe gibt es – je nach Platzierung und Ausführung der Anlagentechnik sowie der Beckenhydraulik – verschiedene Dinge zu beachten. Hier finden Sie die wichtigsten Tipps.



Empfohlene Werkstoffe

Überlaufsammelleitung: PVC-KG

Saug-/Druckleitung: PVC, PN 10 – PVC-Schläuche

Die Überlaufsammelleitung sollte mit 1 % Gefälle zum Rohwasserspeicher verlegt werden. Für einen problemlosen Ablauf und zur Vermeidung von „Gurgelgeräuschen“ ist die Rohrleitung entsprechend zu belüften.

Saug- und Druckleitungen sollten so verlegt werden, dass eine Totalentleerung möglich ist. Um bei Revisionsarbeiten das Beckenwasser nicht ablassen zu müssen, empfehlen wir den

Einbau von Absperrarmaturen. Ein Rückschlagventil sollte in die Druckleitung nach der Filteranlage eingebaut werden.

In Gebäuden kann es bei größeren Höhendifferenzen zwischen Becken und Überlaufsammelbehälter durch das Überlaufwasser zu „Fallgeräuschen“ kommen. Diverse Richtungsänderungen bei Leitungen wirken wie eine Fallbremse und reduzieren somit die Geräuschentwicklung.

13 | Whirlpool und Saunatauchbecken

Durchflussmenge

| Durchfluss [m³/h] ca. | Überlaufleitung | | Saugleitung | | | Druckleitung | | | | |
|-----------------------|-----------------|------|-------------|------|------|--------------|------|------|------|------|
| | 0,5 | 0,6 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 |
| Fließgeschwindigkeit | | | | | | | | | | |
| Nennweite PVC | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h | m³/h |
| DN 40 | | | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 | 10 | 10,5 | 11 | 11,5 |
| DN 50 | | | 12 | 13 | 14 | 15 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 |
| DN 65 | | | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 |
| DN 80 | | | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 35,5 | 37,5 |
| DN 100 | 14 | 17 | | | | | | | | |
| DN 125 | 23 | 27 | | | | | | | | |
| DN 150 | 30 | 35,5 | | | | | | | | |

Während des Betriebes bauen sich in den Rohrleitungen Widerstände auf, welche die angegebene Filterleistung reduzieren. Für die Auslegung der richtigen Rohrdimension ist das Einhalten der empfohlenen Fließgeschwindigkeit von Bedeutung. Die Tabelle oben sollte hierbei eine Hilfestellung für die richtige Dimensionierung sein.

Sämtliche Rohrleitungen sind vor der Inbetriebnahme abzudrücken bzw. auf Dichtigkeit zu prüfen.

Verwenden Sie Bögen statt Winkel! Bei Verlegungen im Außenbereich kann es zu Absenkungen des Erdreiches kommen. Hier hat sich die Verwendung von flexiblen Schläuchen bewährt.



Nichtschwimmerbecken und Whirlpool

Whirlpool
Je nach Größe werden Whirlpools mit oder ohne Wasseraufbereitung betrieben. Der Whirl-Effekt wird durch ein Luftgebläse erzielt. Im Pool-Boden und Sitzbereich sind eine Vielzahl von Luftdüsen angeordnet.

Die Wassertemperatur beträgt ca. 37 °C und ist somit wesentlich höher als in einem Schwimmbad. Whirlpools werden meist aus Sanitäracryl angeboten. Auch das Betonieren und die Auskleidung mit Fliesen ist möglich.

Sogenannte „Portable Pools“ sind Becken, deren Technik komplett unter der Wanne montiert ist. Sie werden nicht fest eingebaut und können somit jederzeit ihren Standort wechseln. Massagedüsen und Unterwasserscheinwerfer bereichern den Whirlpool zusätzlich.

Saunatauchbecken
Die Wassertiefe von Saunatauchbecken liegt meist zwischen 1,10 und 1,35 Meter. Aufgrund des geringen Beckeninhaltes und einer empfohlenen Wassertemperatur von ca. 15° C werden diese Becken meist ohne Aufbereitung, nur mit Frischwasser betrieben. Sie werden vor der Benutzung gefüllt und nach dem Baden wieder entleert.

14 | Inbetriebnahme

Vor jeder Inbetriebnahme sollte eine manuelle Grundreinigung des Beckens erfolgen. Je nach Beckenbeschaffenheit sind hierfür die geeigneten Reiniger zu wählen. Anschließend werden Schmutz und Reinigungsmittel mit Leitungswasser in den Kanal gespült.



Prüfen Sie rechtzeitig vor einer Inbetriebnahme den Bestand und die Haltbarkeit Ihrer Wasserpflegeprodukte, da besonders in den ersten Tagen mit einem erhöhten Verbrauch zu rechnen ist.

Nach der Befüllung und vor Beginn des Badebetriebes empfehlen wir eine Stoßchlorung. Diese ist besonders bei einer Erstinbetriebnahme erforderlich, da einige Werkstoffe die Wasserqualität in den ersten Wochen negativ beeinflussen. Während dieser Zeit muss die Filteranlage im 24-Stunden-Betrieb laufen und die Wasserbeschaffenheit mit häufigen Handmessungen kontrolliert werden.

Erfolgt eine automatische Desinfektion, so sind die Elektroden zu prüfen bzw. zu kalibrieren und der Durchfluss zu kontrollieren.

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme, ob alle Leitungen dicht sind und das Sauggehäuse der Umwälzpumpe mit Wasser gefüllt ist.

TIPP

15 | Überwinterung von Freibädern



Um Schäden durch Erd- und Grundwasserdruck zu vermeiden, sollte das Becken teilweise mit Wasser gefüllt bleiben. Bei einem Skimmerbecken muss der Wasserspiegel unter dem Skimmer sein bzw. so, dass das Leerlaufen der Wasserleitungen möglich ist. Bei Rinnenbecken empfiehlt es sich, den Wasserspiegel ca. 10 cm unter den tiefsten Punkt der Rinnen abzusenken.

Weitere Maßnahmen

- Filteranlage spülen bzw. reinigen
- Filteranlage entleeren
- Frostgefährdete Rohrleitungen entwässern
- Überwinterungsmittel zugeben um ein Algenwachstum bzw. Kalkablagerungen zu mindern

- Durch Eisdruckpolster die Beckenwände schützen
- Unterwasserscheinwerfer aus dem Einbautopf entfernen, über den Wasserspiegel legen und vor Beschädigungen sichern. Dies ist nicht notwendig, wenn die Einbautiefe deutlich unter dem abgesenkten Wasserspiegel liegt.

Die Elektroden der Mess- und Regelanlage sollten in einer Elektrolytflüssigkeit frostsicher gelagert werden.

Halten Sie alle durchgeführten Arbeiten zur Überwinterung in einer Checkliste fest. Bei der Wiederinbetriebnahme oder der nächsten Stilllegung wird Ihnen dies eine große Hilfe sein.



TIPP

16 | Problemlösungen im Schwimmbad

| Problem | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| Trübes bis milchiges Wasser | <ul style="list-style-type: none"> • Ausfällungen in Form von Kalk, pH-Wert wurde nicht regelmäßig beachtet | pH-Wert auf 7,2 – 7,4 einstellen. Bei Härtegraden > 15 °dH Enthärtungsanlage einsetzen. |
| Nach Befüllung des Beckens grauer Belag auf den Fliesen | <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert wurde nicht beachtet. Folge: Fugenmaterial gab Alkalität an das Wasser ab. | pH-Wert auf 7,2 – 7,4 einstellen. Filteranlage mehrfach spülen. |
| Grünes, trübes Wasser, glitschige Wände und Böden | <ul style="list-style-type: none"> • Algenwachstum (besonders in Gewitterperioden) | Stoßchlorung bzw. wesentlich höhere Zugabe von Desinfektionsmitteln. Ggf. Algizid zusätzlich zugeben. Flockungsmittel zugeben, Filteranlage im 24 Std.-Betrieb fahren, mehrfach spülen. |
| Braunes Wasser, braune Ablagerungen am Beckenrand | <ul style="list-style-type: none"> • Eisen, Kupfer, Silber, Calcium u. a. metallische Verbindungen im Wasser | Zur Entfernung der Metallionen bzw. Ablagerungen den Wirkstoff „Metall Magic“ ins Becken geben. Anschließend Filteranlage durchgehend mind. 48 Stunden laufen lassen. Dann Filter rückspülen, pH-Wert kontrollieren und ggf. korrigieren. |
| Wasser schäumt stark | <ul style="list-style-type: none"> • schäumendes Algizid • Reste von Reinigungsmitteln | Nichtschäumendes Algizid verwenden. Höhere Frischwasserrate, häufigere Spülung des Filters. Ggf. Wasserwechsel. |
| Grünfärbung der Haare, schwarze Flecken auf Folie | <ul style="list-style-type: none"> • Kupferionen im Wasser | Flocken – Filtern. |
| Korrosionen an Edelstahlteilen, Düsen etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Chloridanreicherung durch Zugabe von Chemikalien bei zu geringer Frischwasserzugabe • Desinfektion über Elektrolyse (Salzanreicherung) | Frischwasserzugabe erhöhen. |
| Juckreiz, Augenbrennen | <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert zu hoch | pH-Wert auf 7,2 – 7,4 einstellen. |
| Typischer Hallenbadgeruch, Haut- und Augenreizungen | <ul style="list-style-type: none"> • hohe organische Belastung | Frischwasserrate erhöhen. Desinfektionsmittelzugabe erhöhen. Flocken – Filtern. |

17 | Betriebskostenrechnung Beispiel

Betriebskosten eines privaten Außenpools (Mai bis September)
Die Betriebskosten eines Außenpools setzen sich zusammen aus den Energiekosten für die Wasseraufbereitung (hauptsächlich Pumpenleistung), den Kosten für Chemikalien zur Wasseraufbereitung sowie den Kosten, die beim Ausgleich der Energieverluste entstehen (Erwärmung).

Beispiel: Freibad 3,5 x 7,0 x 1,4

Betriebskosten Filterpumpe

Die Filterlaufzeiten sollen ca. 16 - 18 Stunden täglich betragen und eine moderne Filterpumpe hat eine Stromaufnahme von 0,5 kW. Somit werden bei einer täglichen Filterlaufzeit von 16 Stunden bei einer 0,5 kW Filterpumpe 8 kWh Strom benötigt. Bei Stromkosten von z. B. 0,25 EUR/kWh sind das 2,00 Euro pro Tag. Eine normale Freibadsaison hat ca. 150 Betriebstage. Rechnerisch ergibt sich so eine Summe von 300,00 Euro für Strom zum Betrieb der Filterpumpe.

Ermittlung Wärmebedarf

Ein Freibad in geschützter Lage mit einer hochwertigen Lamellenabdeckung die täglich 23 Stunden auf dem Wasser liegt, hat erfahrungsgemäß in den Monaten Mai bis September eine durchschnittliche Auskühlung von 1,5 Grad pro Tag. In dem Kapitel „Wissenswertes rund um Wassererwärmung“ ist der Rechenweg aufgeführt wie hoch der Energieverlust bei einem Grad ist. Entsprechend muss man den Wert von 51,968 kWh pro Grad mit 1,5 multiplizieren und kommt auf einen durchschnittlichen Wärmebedarf von 77,95 kWh/Tag oder 11.692,50 kWh in 150 Tagen.

Betriebskosten durch Wärmepumpe

Diesen Wärmeverlust mit einer Wärmepumpe auszugleichen bedeutet: 11.692,50 kWh Wärme geteilt durch 5 (dies ist der COP-Wert oder Wirkungsgrad der Wärmepumpe, Wärme zu

Strom) = 2.338,56 kWh Strom in 150 Tagen. Kostet die kWh Strom z. B. 0,25 Euro, so kosten die 2.338,56 kWh x 0,25 Euro/kWh = 584,64 Euro in der Saison bei 150 Tagen.

Betriebskosten durch Öl oder Gas

Diesen Wärmeverlust mit Öl oder Gas auszugleichen bedeutet: 11.692,50 kWh x 0,08 Euro/kWh = 935,42 Euro in der Saison bei 150 Tagen.

Betriebskosten durch Solarabsorberanlage

Eine Solarabsorberanlage liefert die benötigte Energie kostenlos, jedoch ist gerade in unseren Breitengraden nicht garantiert das die Sonne permanent scheint. Gerade zum Anfang und Ende der Saison reicht die Sonne in der Regel nicht aus, um die erforderliche Leistung zu bringen. Die Kosten belaufen sich somit auf 0,00 Euro.

Betriebskosten Chemikalien

Der Chemikalienverbrauch und damit die Kosten sind sehr stark abhängig von der Sonneneinstrahlung, der Nutzung, der Art und Qualität der verwendeten Materialien und daher ein ganz grober Schätz- bzw. Erfahrungswert. Kosten ca. 240,00 Euro.

Betriebskosten durch Füllwasser

Der Filter muss einmal pro Woche rückgespült werden, um die gesammelten Schmutzstoffe aus dem Filtermedium zu entfernen. Je Rückspülung werden ca. 300 Liter Wasser in die Kanalleitung abgeführt, die durch Füllwasser ersetzt werden müssen. Bei 150 Tagen geht man von ca. 22 Rückspülungen aus. 22 x 300 Liter = 6.600 Liter oder 6,6 m³ Wasser. Angenommen 1 m³ Wasser kostet 5,00 Euro, so belaufen sich die Füllwasserkosten für die Rückspülung auf 33,00 Euro. Verluste durch Verdunstung etc. wurden nicht berücksichtigt.



18 | Checkliste zur Angebotserstellung

Zusammenfassung der Betriebskosten bei einem Außenpool mit einer Nutzung Mai bis September:

- Filterpumpe 300,00 Euro
- Wärmepumpe 584,64 Euro (dann entfällt Öl oder Gas)
- Öl oder Gas 935,42 Euro (dann entfällt Wärmepumpe)
- Solar 0,00 Euro
- Chemikalien 240,00 Euro
- Füllwasser 33,00 Euro

Diese Auflistung soll eine grobe Vorstellung geben, wie sich die laufenden Betriebskosten bei einem Außenpool pro Saison (Mai bis September) zusammensetzen.

Eine genaue Berechnung ist nicht möglich, da dies von sehr vielen Faktoren abhängt, die nicht berücksichtigt werden können. Hierbei handelt es sich um folgende Faktoren:

Liegt der Pool in einer nicht geschützten Lage und ist nur 20 Stunden abgedeckt, bekommt man ein völlig anderes Ergebnis. Auch ist die Energiebilanz bei einem Freibad in Hamburg anders als im sonnigeren Freiburg. Bei einer verlängerten Nutzung Anfang Mai und Ende September sind die Verluste wesentlich höher und der Wirkungsgrad Erfahrungswert, der aus den Beobachtungen der letzten 10 Jahre ermittelt wurde. Die Anzahl der Badenden pro Tag hat ebenfalls einen erheblichen Einfluss auf die Betriebskosten (Chemikalien, Füllwasser).

Werden weitere Geräte der Schwimmbadtechnik eingesetzt (automatische Dosieranlagen, Gegenstromanlagen etc.) haben diese ebenfalls Einfluss auf die Höhe der laufenden Betriebs-

kosten. Die Stromkosten für die Beleuchtung wurden nicht mit eingerechnet, da diese sehr abhängig sind vom Nutzungsverhalten des Schwimmbadbesitzers. Erfahrungsgemäß sind diese (gerade bei dem Einsatz von LED) bei einem Außenpool als gering einzuschätzen.

Besonderes Augenmerk sollte daher bei der Planung eines Pools auf die max. Reduzierung des notwendigen Energiebedarfs für die Erwärmung gelegt werden, da diese den größten Anteil an den Betriebskosten ausmachen. Insbesondere ist der Einsatz einer Schwimmbadabdeckung zu empfehlen.

Auch wenn die Betriebskosten auf den ersten Blick recht hoch erscheinen, spricht sehr vieles für einen privaten Pool im Garten:

- Unabhängigkeit von Öffnungszeiten des öffentlichen Freibades
- Pool wird nur von einem selber benutzt
- In der Regel hat man höhere Temperaturen als im öffentlichen Freibad
- Man kann sich seine eigene Wellnessoase schaffen
- Ein Pool wertet die Immobilie auf
- Steigerung der Lebensqualität

Dies sind die Gründe, warum der Trend zum privaten Pool ungebrochen ist und jährlich über 6.000 neue Pools in Deutschland gebaut werden.

Die hier aufgeführten Angaben, Berechnungen und Hinweise sind unverbindlich und dienen nur als Richtwerte für Interessenten, die einen Pool planen.

Allgemeine Angaben

Kundendaten

Vor- und Nachname _____

Straße/Hausnummer _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Fax _____

E-Mail _____

Bauvorhaben _____

PLZ und Ausführungsort _____

1. Beckenart

Hallenbad

Freibad

2. Beckengröße

Maße L: _____ m B: _____ m T: _____ m

Fläche: _____ m² Inhalt: _____ m³



3. Belastung

geringe Belastung starke Belastung Anzahl der Personen, die täglich das Becken benutzen _____

4. Material des Beckens

Beton gefliest Beton mit Folie Beton mit Streichabdichtung
 Fertigbecken, Werkstoff: _____

5. Wasserführung

Becken mit Oberflächenabsaugung Becken mit Überlaufrinne
 Becken liegt auf; Einlaufsystem muss in Sohle einbetoniert werden
 Becken ist aufgeständert

6. Rinnenform

Finnische Rinne flach Finnische Rinne tief Wiesbadener Rinne klein Wiesbadener Rinne groß Sonstige

7. Filtersystem

Sandfilter Mehrschichtfilter Ultrafiltrationstechnik
 Ausführung manuell Ausführung Automatik Sonstige

8. Wassererwärmung

Warmwasserheizsystem
 vorhandener Heizvorlauf Temp.: _____ °C
 vorhandener Heizdruck bar: _____
 gewünschte maximale Beckentemperatur: _____ °C
 bei Freibad – gewünschter Nutzungszeitraum: von _____ bis _____
 Elektroheizung
 Solarsteuerung als alleinige Heizung
 als Hauptheizung als Ergänzungsheizung Absorber Kollektor
 Wärmepumpe
 vorhandener Heizvorlauf Temp.: _____ °C



9. Wasserbehandlung

manuell (einfache Handhabung – Zugabe von Festprodukten direkt ins Becken)
 automatisches Mess-, Regel- und Dosiersystem
 für Chlor und pH-Wert für Brom und pH-Wert in Verbindung mit UV-Desinfektion
 für Brom und pH-Wert für Aktivsauerstoff und pH-Wert in Verbindung mit UV-Desinfektion

10. Attraktionen und Zubehör

Gegenstromschwimmanlage
 einflutig gewünschte Anzahl _____ Stück
 zweiflutig gewünschte Anzahl _____ Stück
 zweiflutig mit Bodendüse gewünschte Anzahl _____ Stück
 zweiflutig mit Massagedüsen gewünschte Anzahl _____ Stück (max. 4 Stück)
 Bodenluftsprudler
 Schwalldusche
 Sitzsprudelanlage Anzahl der Sitze _____
 Massageanlage gewünschte Düsenanzahl _____ Stück (max. 4 Düsen)
 Unterwasserscheinwerfer zur Beckenausleuchtung
Ausführung: Kunststoff weiß Edelstahl
Lichtquelle: Standard LED neutralweiß LED-RGB
 Mini-Unterwasserscheinwerfer (zur Ausleuchtung von Treppen, Nischen etc.)
Lichtquelle: Standard LED neutralweiß LED-RGB
 Einstiegleiter
 Haltestangen

11. Angaben zum Technikraum

Maße: L: _____ m B: _____ m H: _____ m
 Technikraum unter Wasserspiegel des Schwimmbeckens
 Technikraum über Wasserspiegel des Schwimmbeckens → Diese Einbausituation ist problematisch. Zumindest die Pumpe sollte unter Wasserspiegel aufgestellt werden.
Maßangabe über Höhendifferenz: _____ m Entfernungsangabe Schwimmbecken/Technikraum: _____ m

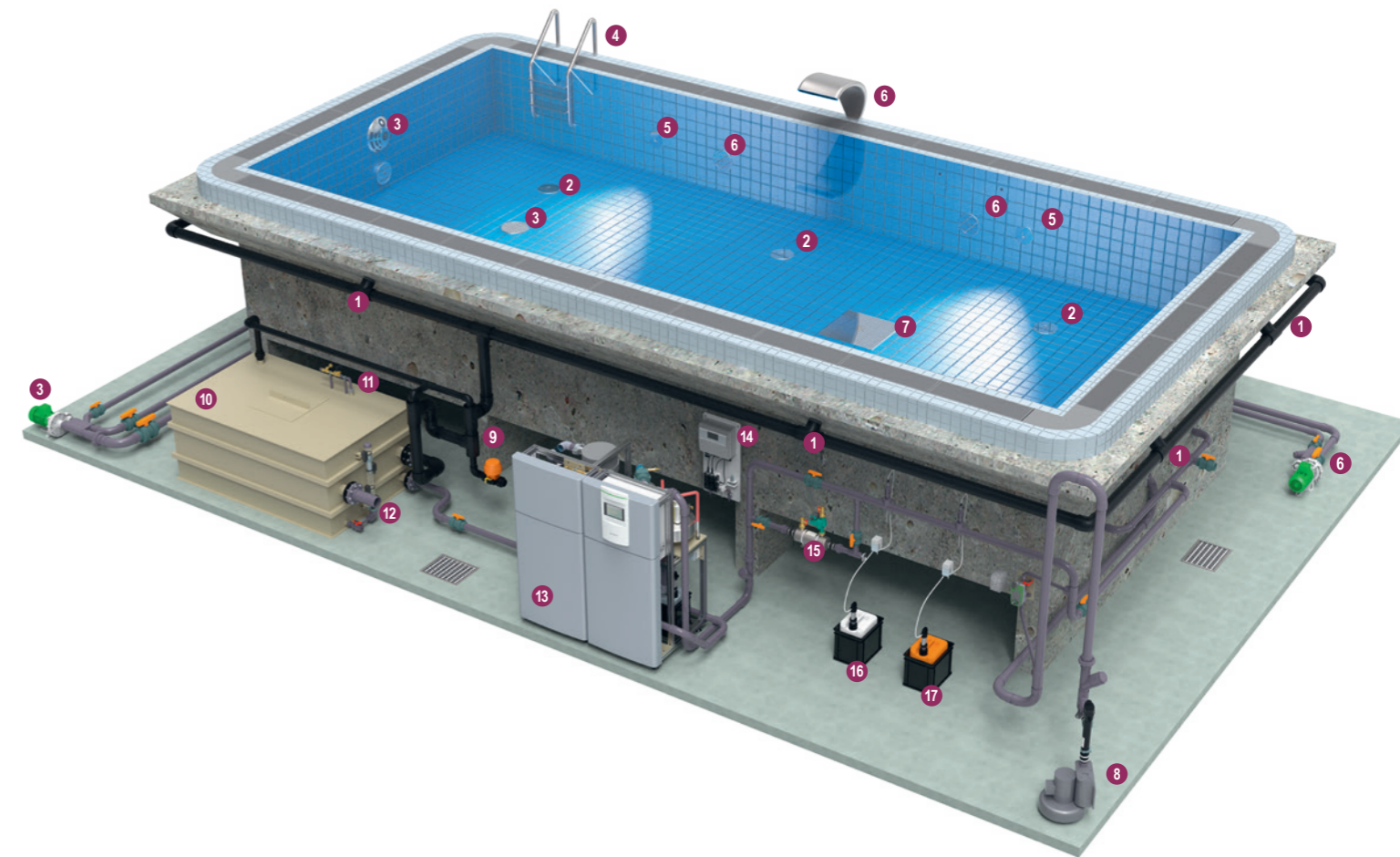


19 | Funktionsschema Oberflächenabsauger

19 | Funktionsschema Rinnenüberflutung



- 1 Oberflächenabsauger
- 2 Füllwassernachspeisung
- 3 2 x Bodenablauf
- 4 Einlaufdüsen
- 5 Gegenstromschwimmanlage
- 6 Unterwasserscheinwerfer
- 7 Einstiegleiter
- 8 Filteranlage
- 9 Mess- und Regelanlage
- 10 UV-Gerät
- 11 pH-Dosieranlage
- 12 Chlor-Dosieranlage
- 13 Beckenentleerung
- 14 Sicherheitsüberlauf



- 1 Rinnenablauf
- 2 Bodeneinlaufdüse
- 3 Gegenstromschwimmanlage mit Bodenquelldüse
- 4 Einstiegleiter
- 5 Unterwasserscheinwerfer
- 6 Schwalldusche mit Taster und 2 Ansaugstutzen
- 7 Luftsprudelplatte
- 8 Anschluss Beckenreinigungsgerät
- 9 automatische Rinnenumschiebung
- 10 Rohwasserspeicher
- 11 Füllwassernachspeisung
- 12 Niveaustuerung
- 13 Ultrafiltrationsanlage
- 14 Mess- und Regelanlage
- 15 Wärmetauscher
- 16 pH-Dosieranlage
- 17 Chlor-Dosieranlage

19 | Impressionen von Referenzobjekten

Im Auftrag Ihres schönsten Badevergnügens. Kristallklares Wasser auf der Haut, zuverlässige Reinheit und Frische. Abzutauchen im eigenen Pool ist einfach wunderbar. Die Grünbeck-Technologien für Ihr Privatschwimmbad sorgen dafür, dass Sie auf dieses Gefühl vertrauen können.





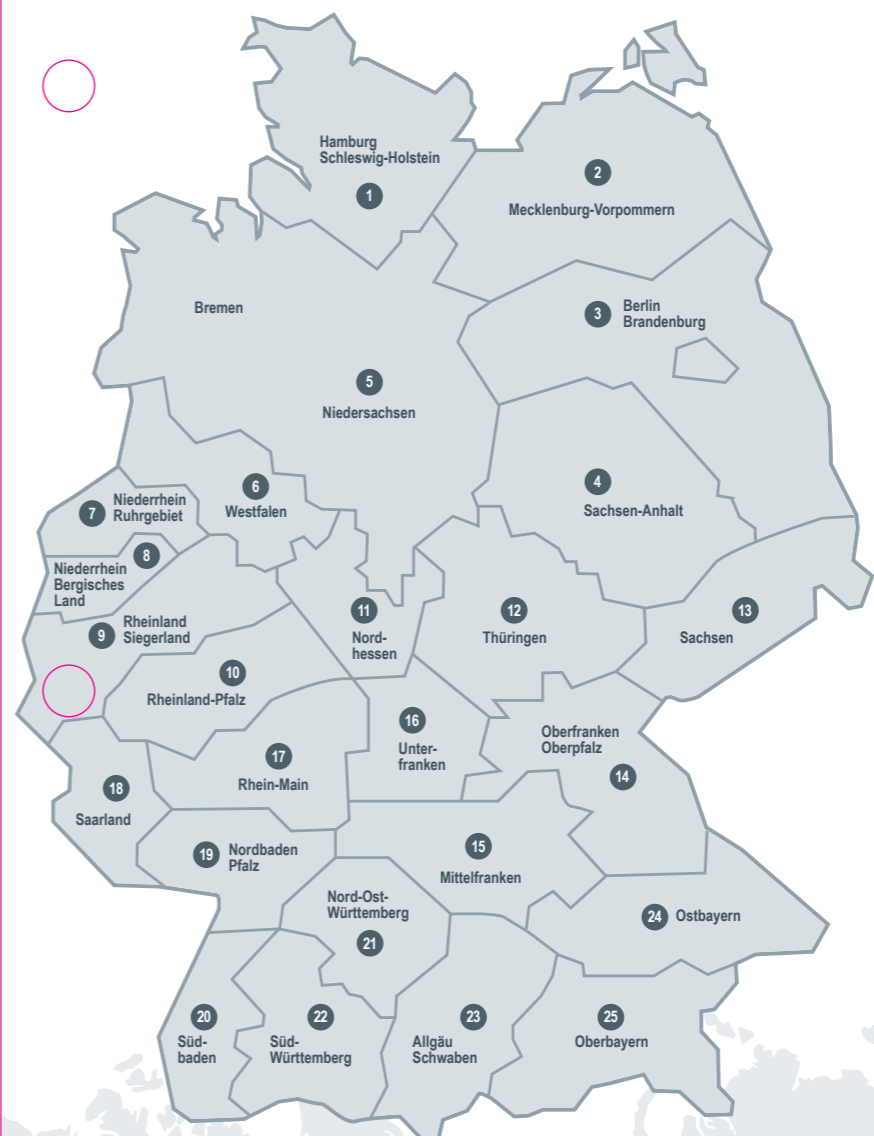
**WERDE
WASSER-
WISSER®!**



Reine Freude erleben

Wirksame Filtertechnik für ungetrübtes Schwimmvergnügen mit der Ultrafiltrationsanlage spaliQ:UF150

grünbeck



**IHRE
WASSER-
WISSER®
VOR ORT!**

- 1 **Niederlassung Hamburg**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Adlerstraße 84 · 25462 Rellingen
Telefon +49 4101 59050-0
- 2 **Niederlassung Mecklenburg-Vorpommern**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Gewerbestraße 7 · 17179 Gnoien
Telefon +49 39971 31391
- 3 **Niederlassung Berlin/Brandenburg**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Am Theresenhof 2 · 15834 Rangsdorf
Telefon +49 33708 9076-0
- 4 **Niederlassung Sachsen-Anhalt**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Am Krümming 1 · 06184 Kabelsketal
Telefon +49 345 680245-00
- 5 **Niederlassung Niedersachsen**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Rotenburger Straße 20 · 30659 Hannover
Telefon +49 511 279469-0
- 6 **Niederlassung Westfalen**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Gustav-Stresemann-Weg 60 · 48155 Münster
Telefon +49 251 136520-0
- 7 **N & S Wasseraufbereitung GmbH**
Am Schürmannshütt 30 t · 47441 Moers
Telefon +49 2841 88908-0
- 8 **Kimmerle Verw. GmbH**
Fuggerstraße 13 · 41352 Korschenbroich
Telefon +49 2161 99833-0
- 9 **Niederlassung Rheinland-Siegerland**
Europaallee 5a · 50226 Frechen
Telefon +49 2234 99043-0
- 10 **MASSAR Koblenz GmbH**
An der Römervilla 12 · 56070 Koblenz-Bubenheim
Telefon +49 261 88905-0
- 11 **Pfaff Wassertechnik GmbH**
Glockenbruchweg 80 · 34134 Kassel
Telefon +49 561 94175-0
- 12 **Lämmerzahl Wasseraufbereitung**
Fröhliche-Mann-Straße 15 · 98528 Suhl
Telefon +49 3681 45889-0
- 13 **Schreier Wassertechnik Service GmbH**
Ullersdorfer Hauptstraße 30 · 01454 Radeberg
Telefon +49 3528 455572-0
- 14 **waves Wassertechnik Vertrieb + Service GmbH**
Niederauer Straße 3 · 96250 Ebersfeld-Unterneuses
Telefon +49 9573 239927-0
- 15 **WTF-Wassertechnik Franken GmbH**
Wohlauer Straße 4 · 90475 Nürnberg
Telefon +49 911 837676
- 16 **Papajewski GmbH**
Bahnhofstraße 42 · 97234 Reichenberg
Telefon +49 931 660620
- 17 **WTS Wassertechnik Schnell GmbH & Co. KG**
Gewerbegebiet „Am Berg“
Auf dem Langloos 20 · 55270 Klein-Winternheim
Telefon +49 6136 92337-0
- 18 **Wassertechnik Massar GmbH**
Am Hottenwald 12 · 66606 St. Wendel
Telefon +49 6851 91507-0
- 19 **WNP GmbH**
Lausitzer Straße 23 · 68775 Ketsch
Telefon +49 6202 577702-0
- 20 **Niederlassung Südbaden**
Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Industriestraße 4 · 79194 Gundelfingen (Breisgau)
Telefon +49 761 556570-0
- 21 **Hördegen Wassertechnik GmbH & Co. KG**
Ziegelei 24 · 89542 Herbrechtingen – Industriepark A 7
Telefon +49 7324 989090-0
- 22 **WVO Wassertechnik Württemberg-Oberschwaben GmbH**
Riedstraße 25 · 73760 Ostfildern-Ruit
Telefon +49 711 252807-60
- 23 **WaS Wassersysteme Schwaben GmbH**
Flotowstraße 11 · 86368 Gersthofen
Telefon +49 821 440197-0
- 24 **WTO Wassertechnik Ostbayern GmbH**
Röntgenstraße 1 · 93055 Regensburg
Telefon +49 941 280946-0
- 25 **Aschenbrenner Wassertechnik GmbH & Co. KG**
Lochhamer Schlag 10a · 82166 Gräfelfing
Telefon +49 89 898250-0

Unternehmensprofil

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH Josef-Grünbeck-Straße 1 89420 Höchstädt a. d. Donau DEUTSCHLAND</p> | <p>Geschäftsführer Dr. Günter Stoll</p> <p>Mitarbeiter 700</p> | <p>Vertrieb Niederlassungen und Werksvertretungen in Deutschland, Vertretungen in allen EU-Mitgliedsstaaten sowie weltweit Partnerfirmen</p> | <p>Zertifizierungen DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 und SCC* durch TÜV Management Service, OHRIS</p> <p>Produktzertifizierungen DVGW, SVGW, ACS, EAC</p> | <p>Zulassungen für Schweißtechnik, Schweißfachbetrieb nach DIN EN ISO 3834-3. Fertigung von Druckgeräten nach Druckgeräteverordnung 2014/68/EU gemäß AD 2000-Merkblatt HPD und DIN EN 13480. Hersteller von Stahlbauten nach DIN EN 1090. WEEE-Reg.-Nr.: DE 77585882</p> |
|--|--|---|--|---|

Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Josef-Grünbeck-Straße 1
89420 Höchstädt a. d. Donau

+49 9074 41-0
+49 9074 41-100

info@gruenbeck.de
www.gruenbeck.de



Mehr Infos unter
www.gruenbeck.de



TÜV SÜD-zertifiziertes Unternehmen nach
DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 und
SCC[®] | www.tuvsud.com/ms-zert

Fachseite

12mm
(ISO 638)

zum Abheften hier falten

zum Abheften hier falten

© Bestell-Nr.: 825 50 060_001 - Printed in Germany - AS - (L_9424) - 10.22 - Änderungen und Irrtümer vorbehalten.