

## AUFBEREITUNG VON SCHWIMMBADWASSER

# Technik unterm Beckenrand

Schwimmen ist gesund. Und so ist es nicht verwunderlich, dass der Wunsch nach einem Schwimmbad in den eigenen vier Wänden oder im eigenen Garten zunimmt. Möchte der Anlagenmechaniker seinen Kunden diesen Luxus anbieten, muss er sich in Sachen Filtertechnik gut auskennen.



Bilder: Ospa

Die Installation von repräsentativen Schwimmbad-Anlagen gehört zum Aufgabengebiet des Anlagenmechanikers

Unabhängig davon, ob es sich um ein privat genutztes, ein öffentlich genutztes (z. B. Hotelbad), oder kommunales Schwimmbad handelt, müssen bestimmte Anforderungen an das Wasser und an die Aufbereitung eingehalten werden. Mindestanforderungen oder Empfehlungen werden meistens in technischen Regelwerken festgehalten. Für privat genutzte Schwimmbäder hat der Bundesverband Schwimmbad und Wellness, kurz bsw, die Richtlinie „Planung der Wasseraufbereitung für Privatschwimmbäder“ herausgegeben. Bei öffentlich genutzten Schwimmbädern orientiert man sich an der DIN 19643 [1].

## AB IN DIE RINNE

In beiden Regelwerken werden die notwendigen Verfahrensschritte für die Aufbereitung hinsichtlich ihrer Auslegung beschrieben. Eine wesentliche Rolle spielt die Abführung des abgedampten Wassers. Beim Benutzen des Schwimmbades werden Belastungstoffe von unterschiedlicher Zusammensetzung und Größe in das Becken eingetragen. Der Eintrag erfolgt durch den Badegast selbst und durch die Umgebung z. B. Gräser, Staub etc. Der größte Teil dieser Stoffe befindet sich im oberflächennahen Bereich des Beckens. Deshalb sollte dieses Wasser so schnell wie möglich der Aufbereitungsanlage zugeführt werden. Das kann durch eine ringsumlaufende Überflutungsrinne erfolgen. Das abgedamptete Wasser fließt in diese Rinne und wird darin drucklos abgeführt. Damit werden alle Beckenbereiche gleichermaßen und wirkungsvoll berück-

sichtig. Aus diesem Grund ist bei öffentlichen Bädern eine zu hundert Prozent umlaufende Rinne erforderlich. Demgegenüber steht das System der Oberflächenabsaugung (Skimmertechnik) an einer oder wenigen Stellen des Beckens. In der Beckenwand befindet sich dafür ein Skimmer mit einem beweglichen Wehr. Über diesen wird das Wasser direkt abgesaugt und der Anlage zugeführt. Gegenüber der Überflutungsrinne wird das Wasser dabei nur an wenigen Stellen abgeführt, sodass es eine längere Zeit dauert, bis alle Bereiche des Beckens erfasst werden. Zudem liegt der Wasserspiegel unterhalb des Beckenumgangs, was eventuell ein gestalterischer Nachteil sein kann.

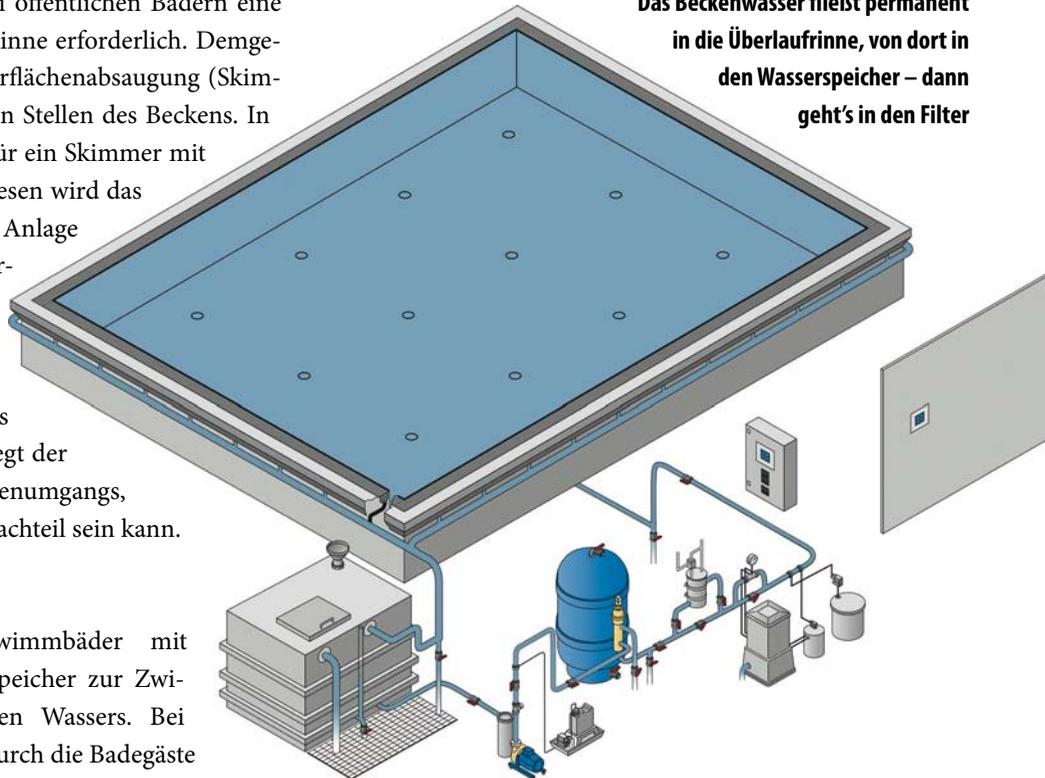
### VOM SPEICHER IN DEN FILTER

Demgegenüber benötigen Schwimmbäder mit Überflutungsrinne einen Wasserspeicher zur Zwischenspeicherung des ablaufenden Wassers. Bei dessen Auslegung ist sowohl das durch die Badegäste als auch durch Wellenschlag verdrängte Wasservolumen zu berücksichtigen. Schließlich soll das Becken ja nach der Benutzung keinen Wasserverlust aufweisen. Da die Filterspülung in der Regel aus dem Wasserspeicher erfolgt, ist die für die Filterspülung benötigte Wassermenge bei der Größe des Wasserspeichers ebenfalls zu berücksichtigen. Auch wenn das Becken ungenutzt ist, läuft Wasser ständig über die Rinne in den Speicherbehälter ab. Aus diesem zieht die Pumpe der Filteranlage das Wasser. Die Pumpe in der Badewasseraufbereitung ist in der Funktion einem Herzen gleichzusetzen. Sie muss eine bestimmte Menge an Wasser pro Stunde fördern und gleichzeitig Widerstände überwinden. Um die Pumpe richtig auslegen zu können, müssen deshalb die anlagenspezifischen Widerstände, sowie die geodätische Höhe, bekannt sein. Um die Pumpe vor größeren Schmutzpartikeln zu schützen, sollte ein ausreichend bemessenes Vorsieb installiert werden. Für einen sicheren Betrieb empfiehlt es sich, bei der Werkstoffauswahl sorgfältig vorzugehen. Bewährt haben sich vor allem Pumpengehäuse und Pumpenlaufräder aus Bronze oder hochwertigen Rotgusslegierungen. Diese sind sowohl chemisch als auch mechanisch sehr beständig.

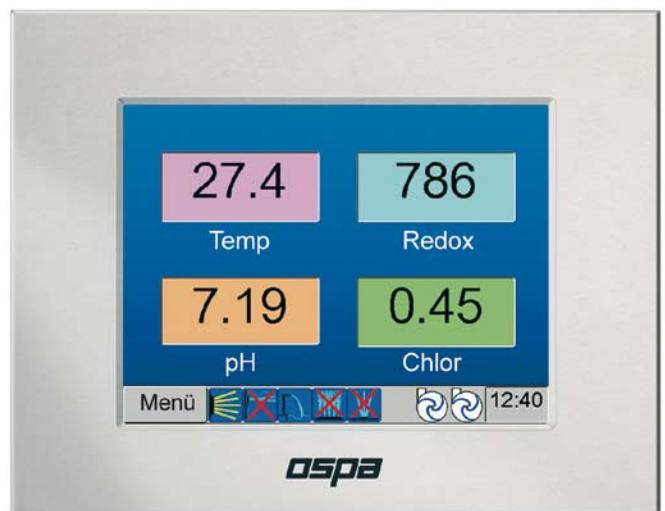
### VOR DEM FILTER FLOCKEN

Im Wasser können sich feinste, kaum oder nicht sichtbare Schmutzteilchen befinden. Aufgrund ihrer sehr geringen Größe können diese durch den Filter unter Umständen hindurchgehen. Um das zu vermeiden, werden mithilfe eines

**Das Beckenwasser fließt permanent in die Überlauf Rinne, von dort in den Wasserspeicher – dann geht's in den Filter**



Flockungsmittels, das vor der Filteranlage zugegeben wird, feinste Schmutzteilchen und Trübstoffe in größere, besser filterbare Partikel überführt und im Filter sicher zurückgehalten. Für das öffentliche Schwimmbad ist eine Flockungsdosierung entsprechend der technischen Norm vorgeschrieben. Im privat genutzten Schwimmbecken dagegen ist aufgrund der geringeren Belastung des Beckens eine Flockung nicht erforderlich und sollte nur im Ausnahmefall eingesetzt werden. Einer der wichtigsten Verfahrensschritte bei der Badewasser-



**Der Schwimmbadcomputer Ospa-BlueControl mit Touchscreen, übernimmt Überwachung und Steuerung der Anlage**



**Die Filteranlage ist das Herzstück der Schwimmbad-Wasseraufbereitung**

aufbereitung ist die Filtration. Damit später die Anforderungen an das Wasser dauerhaft eingehalten werden, sind die Wahl des Filtermaterials und die hydraulische Konstruktion des Filters maßgebend. In der DIN 19643 wird bezüglich der Mehrschichtfiltration das Filtermaterial Anthrazit aufgeführt. Wichtig dabei ist zu wissen, dass es zwei verschiedene Arten von Anthrazit gibt. Zu unterscheiden sind die Filtermaterialien Hydroanthrazit H und Hydroanthrazit N. Lediglich Hydroanthrazit H besitzt die Eigenschaften, ähnlich wie Aktivkohle, das gebundene Chlor und THM (Trihalogenmethan) zu reduzieren. Hydroanthrazit N hingegen besitzt diese Eigenschaften nicht. Die Wirkung von Hydroanthrazit N entspricht der einer reinen Sandfiltration.



## DICTIONARY

Aktivkohle	=	activated carbon
Badewasseraufbereitung	=	pool water treatment
Dosiereinrichtung	=	dosing unit
Filtergeschwindigkeit	=	filtration velocity
Filterrückspülung	=	filter backwashing
Oberfläche	=	surface
Oberflächenreiniger	=	skimmer
Quarzsand	=	siliceous sand
Wasserspeicher	=	water balance tank

## REGELMÄSSIG RÜCKSPÜLEN

Um die Filtrationswirkung dauerhaft sicherzustellen, muss der Filter zweimal wöchentlich gespült werden. Bei der Filterspülung wird die Fließrichtung des Wassers im Filter umgekehrt. Das Wasser durchströmt den Filter dabei von unten nach oben. Aufgrund der Aufwärtsströmung, werden die oberen Filterschichten ausgedehnt – auch Fluidisierung genannt. Die Schmutzstoffe werden mit der Aufwärtsströmung über die obere Wasserverteilung ausgetragen und in den Kanal abgeführt. Hierbei sind Spülgeschwindigkeiten von mindestens 50 m/h – je nach Filtermaterialkombination – unerlässlich, um die Schmutz- und Belastungsstoffe sicher auszutragen. Damit bei diesen Spülgeschwindigkeiten kein Austrag an Filtermaterial erfolgt, ist dem inneren Aufbau eines Filters strömungstechnisch besondere Beachtung zu schenken. Dass Filter nicht gleich Filter ist, zeigt der besondere innere Aufbau der Ospa-Mehrschichtfilter mit der speziellen Diffusortechnik. Für die optimale Filtration und Filterspülung ist die Innenhydraulik, also die Art und Weise wie das Wasser durch die Filterschichten geführt wird, entscheidend. Für Filteranlagen in privat genutzten Schwimmbädern gilt generell dasselbe. Die Ansprüche der Kunden an die Wasserqualität sind meist jedoch noch höher, so dass als Filtermaterial z. B. Aktivkohle eingesetzt wird. Die Aktivkohlefilterschicht entfernt das gebundene Chlor und andere organische Wasserinhaltsstoffe aufgrund der sehr großen inneren Oberfläche besonders effektiv.

## BAKTERIEN KILLEN

Aber allein mit einem guten Filter ist es noch nicht getan. Im Wasser können sich auch Bakterien befinden, denen man mit einer Desinfektion zu Leibe rücken muss. Unter Desinfektion versteht man die Abtötung von Krankheitserregern. Damit ein Desinfektionsmittel zuverlässig und sicher wirkt, muss es gleichermaßen gegenüber Viren, Bakterien, Pilzen und Parasiten wirksam sein. Zudem sollte das Desinfektionsmittel sehr schnell reagieren, eine anhaltende Wirkung (Depotwirkung) haben, sowie einfach und schnell analytisch nachzuweisen sein. Berücksichtigt man alle diese Anforderungen, gibt es nur ein einziges zuverlässiges und geeignetes Desinfektionsmittel: das anorganische Chlor. Nur dies ist für öffentliche Schwimmbäder zugelassen und wird auch für privat genutzte Schwimmbäder empfohlen. Das Desinfektionsmittel kann in gasförmiger, flüssiger oder in fester Form bereitgestellt werden. Unterschiedliche Vor- und Nachteile hinsichtlich der Handhabung, Lagerung, Transport, Einfluss auf den pH-Wert, etc. sind bei der Auswahl zu beachten. Der sichere, einfache und wirtschaftliche Betrieb sollte dabei im Vordergrund stehen.

... für innovative Badgestaltungen

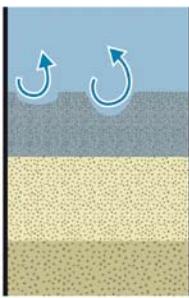
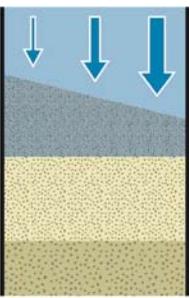
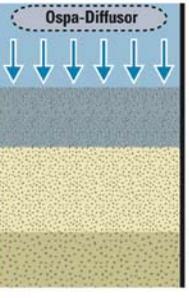
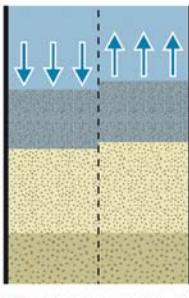
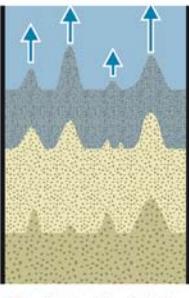
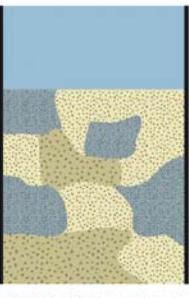
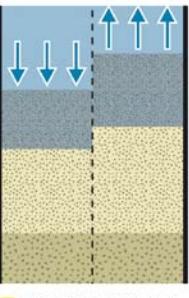


**Beispiel 1:**  
Eck-WC-Stein 86 cm hoch  
mit Druckknopf-Betätigung  
von vorne seitlich



**Beispiel 2:**  
Eck-WC-Stein 83 cm hoch  
mit Betätigungsplatte Kappa 20  
(oder Kappa 50) von Geberit®

Ulking Design www.wackig.com 03/07

<p><b>Große Wasserwirbel</b></p>  <p>☹️ Große Wasserwirbel verursachen an der Filteroberfläche Auswaschungen (Auskolkungen).</p>	<p><b>Kleine Wasserwirbel</b></p>  <p>☹️ Kleine Wasserwirbel halten das Filtermaterial in Bewegung. Es kann sich keine geschlossene Filteroberfläche bilden.</p>	<p><b>Ungleiche Anströmung</b></p>  <p>☹️ Die Filteroberfläche wird schief, die Filterschicht ist einseitig nicht in voller Höhe filterwirksam.</p>	<p><b>Strömungsvergleichmäßigung</b></p>  <p>😊 Das Filtermaterial ist beim Filtrieren nicht in Bewegung und die Filteroberfläche bleibt völlig eben.</p>
<p><b>Filtrieren Spülen</b></p>  <p>☹️ Das Filtermaterial wird nicht genügend fluidisiert (rechte Bildhälfte). Der Schmutz wird nicht restlos ausgespült.</p>	<p><b>Spülen</b></p>  <p>☹️ Zonen mit zu hohen Spülgeschwindigkeiten lassen Durchbrüche und Materialvermischungen entstehen.</p>	<p><b>Nach dem Spülen</b></p>  <p>☹️ Das Filtermaterial gerät durcheinander. Der Schichtaufbau ist nach dem Spülen gestört.</p>	<p><b>Filtrieren Spülen</b></p>  <p>😊 Das Filtermaterial fluidisiert optimal (rechte Bildhälfte), es lagert sich nach der Filterspülung wieder geordnet ab.</p>

## CHLOR AUS KOCHSALZ MACHEN

Als besonderes Verfahren zur Herstellung des Desinfektionsmittels vor Ort, eignet sich eine Chlor-Ozon-Anlage. Die besonderen Merkmale dieser Anlage sind, dass aus natürlichem, reinem Kochsalz (Natriumchlorid) das erforderliche Desinfektionsmittel in einer Membranelektrolysezelle just-in-time produziert wird und dabei keine Lagerung von gasförmigen, flüssigen oder festen Chlorprodukten stattfindet. Es wird lediglich die Menge hergestellt, die augenblicklich benötigt wird. Für den Betreiber bedeutet dies einen einfachen und sicheren Umgang bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit. Aufgrund einer besonderen Konstruktionsweise, wirkt dieses Verfahren je nach Anforderung der Regelanlage pH-senkend, neutral oder pH-hebend, was den Einsatz an pH-Wasserpflegemittel reduziert. Neben den Vorzügen für den Betreiber, zeichnet sich diese Anlage zudem durch eine einfache Installation aus. Im Rahmen der Desinfektion, spielt auch das Redox-Potenzial eine wesentliche Rolle. Ein hoher Messwert, beispielsweise 750 mV oder mehr, zeigt, dass der oxidierenden Substanz nur wenig reduzierende Substanz gegenübersteht. Somit weiß der Betreiber auch, dass die in den Richtlinien ge-

Typische Hydraulikmängel beim Filtrieren (oben) und beim Rückspülen (unten) eines Schwimmbadfilters

## REDOX-POTENZIAL

Das Redox-Potenzial ist eine elektrochemische Spannung und zeigt das Verhältnis der reduzierenden Substanz (organische Belastungsstoffe) zur oxidierenden Substanz (z.B. freies Chlor) an. Das Redox-Potenzial wird in mV angegeben. Die Messung erfolgt über eine Elektrode.

**Fordern Sie ausführliche Unterlagen an:**

Karl Grumbach GmbH & Co. KG  
Breitelsweg 3 · D-35581 Wetzlar  
Telefon +49 6441 9772-0 · Fax -20  
www.grumbach.net  
grumbach@grumbach.net



**Die Chlor-Ozon-Anlage produziert aus harmlosem Kochsalz das nötige Desinfektionsmittel**

forderte hohe Keimtötungsgeschwindigkeit erreicht wird. Das Redox-Potenzial offenbart also, wenn an der Aufbereitungsanlage etwas nicht stimmt.

## DER PH-WERT MUSS STIMMEN

Für die Badewasseraufbereitung ist auch der pH-Wert von großer Bedeutung. Es handelt sich dabei um eine Messzahl, die über saure, neutrale oder alkalische Reaktion einer Lösung Auskunft gibt. Dazu ein Vergleich: Die Oberfläche der menschlichen Haut hat einen pH-Wert von etwa 5,5. Die Tränenflüssigkeit gut 7,0 bis 7,5. Demnach wäre ein saures Wasser mit beispielsweise pH 5,5 zwar recht hautverträglich, würde aber sicher Augenbrennen verursachen. Nach den Richtlinien darf der pH-Wert von Schwimmbeckenwasser zwischen minimal 6,5 und maximal 7,6 liegen. Ein pH-Wert von 6,0 beispielsweise ist zehnmal saurer als der Neutralwert pH 7,0. Ein Wasser mit pH 6,5 ist bereits fünfmal saurer als eines im Neutralbereich. Der pH-Wert hat außerdem Einfluss auf das korrosions-chemische Verhalten und die Wirksamkeit des dosierten Chlors sowie auf den Ablauf der Flockung. Eine Kontrolle geschieht am besten automatisch, wozu es Mess-, Regel- und Dosiergeräte gibt. Deshalb müssen bei der richtigen Einstellung des pH-Wertes verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Ob und wieviel an Säure (pH-Senker) oder Lauge (pH-Heber) zur pH-Wert-Einstellung zugegeben werden muss, richtet sich z. B. nach der Säurekapazität des Wassers (Karbonathärte), der Art des verwendeten Desinfektionsverfahrens und der Belastung des Beckens.

## UND AB – ZURÜCK INS BECKEN

Nach erfolgter Desinfektion und pH-Wert-Einstellung muss das nunmehr aufbereitete Reinwasser schnell und gleichmäßig in das Schwimmbecken eingebracht werden. Damit eine

schnelle und gute Durchmischung erreicht wird, müssen die Einströmungen in ausreichender Zahl und Größe eingebaut werden. Die Einströmungen sind entweder in den Beckenwänden (horizontale Einströmung) oder im Beckenboden (vertikale Beckeneinströmung) angeordnet. Die Realisierung der Badewassertechnik sollte unbedingt für jedes Schwimmbad individuell erfolgen. Hierbei helfen die Anbieter der Filtertechnik. Zu einer umfassenden Betreuung gehört selbstverständlich die Begleitung durch einen Fach-

berater vor Ort. Auf der Baustelle lassen sich somit Fragen klären und mögliche Fehler vermeiden. Nach Abschluss der Bauphase und erfolgter Inbetriebnahme wird die Badewassertechnik dem Betreiber übergeben. Dabei zeigt es sich immer wieder, dass bei Badewasseraufbereitungsanlagen, die von verschiedensten Herstellern billig eingekauft wurden, die Kosten im Nachhinein ansteigen. Denn spätestens bei der Inbetriebnahme tritt die Frage auf, wer wofür zuständig ist. An wen wendet man sich, wenn an einem Teil ein Defekt auftritt? Woher kommt der Kundendienst, wie viel Zeit vergeht von der Anforderung, bis jemand vorbeikommt?

Bei Badewasser-Aufbereitungsanlagen, die sorgfältig geplant, konstruiert, gefertigt, installiert und betrieben werden, handelt es sich nicht um Massenware, sondern um eine individuelle und komplexe Anlagentechnik. Erst die fachliche Beratung, die Qualität der Produkte und die Qualifikation der Mitarbeiter stellen sicher, dass das Ziel – eine gleich bleibend gute und hygienisch einwandfreie Badewasserqualität – erreicht wird. Denn schließlich soll das Schwimmen ja Spaß machen.

Literaturnachweis:

[1] DIN 19643: Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser



**AUTOR**



**Unser Autor Dipl.-Ing. Alexander Reuß ist technischer Verkaufsleiter bei der Ospa-Schwimmbadtechnik.**

**Telefon (071 71) 70 51 70**

**Telefax (071 71) 70 53 70**

**Internet [www.ospa.info](http://www.ospa.info)**

# Startklar!

## ... für die Ausbildung im SHK-Handwerk!

### Mit dem Ausbildungsordner für Anlagenmechaniker/innen SHK

**Das Komplett-Paket für die gesamte Lehrzeit:**

- **Informativ:** ausführliche Musterberichte und Vorlagen für 3½ Ausbildungsjahre, Wochen- und Fachberichte sowie nützliche Infos zur Aus- und Weiterbildung auch auf CD-ROM
- **Übersichtlich:** Register für jedes Ausbildungsjahr und für weitere Dokumente
- **Praktisch:** Alles, was man für einen erfolgreichen Start ins Berufsleben braucht, in einem Ordner. Effiziente Erfolgskontrolle inklusive.

**NEU: Mit 10 Fun- und Lehrvideos**



**Jetzt neu in 4. überarbeiteter Auflage!**



**Alle Vorlagen auf CD-ROM!**

Leserservice Gentner Verlag | Postfach 91 61 | 97091 Würzburg | Tel. 0180 / 5 43 68 76 | Fax 0180 / 5 43 68 80 | E-Mail abo@gentnerverlag.de

## Bestell-Coupon

**Coupon gleich ausfüllen und zurückfaxen an: 0180 / 5 43 68 80**

**Ja**, ich starte durch und bestelle \_\_\_\_\_ Ex. des Ausbildungsordners Anlagenmechaniker/in SHK zum Einzelpreis von € 24,90.  
**Vorzugspreis für SBZ- und SBZ-Monteur-Abonnenten € 19,90. (inkl. MwSt. zzgl. € 4,95 Versand + Verpackung)**

**Ja**, ich bestelle einen Komplettsatz für Innungen und Berufsschulen mit \_\_\_\_\_ Exemplaren (Mindestbestellmenge 25 Ex.) zum Vorzugspreis von € 15,90 (inkl. MwSt.) pro Ordner zzgl. einer Versandkostenpauschale.

Nachname	Vorname
Straße	Postfach
Land	PLZ/Ort
Telefon	Abo-Kunden-Nr. (8-stellig)
E-Mail	

0021060908

## Vertrauensgarantie

**Wichtig für Ihre Bestellung:**

- Dieser Auftrag kann innerhalb von 14 Tagen schriftlich widerrufen werden.

Ihre Daten werden zur Abwicklung Ihrer Bestellung verarbeitet und genutzt. Mit dieser Anforderung erkläre ich mich einverstanden, dass ich per Post, Telefon oder E-Mail über interessante Verlagsangebote informiert werde. Diese Erklärung kann ich jederzeit widerrufen.

Es genügt eine kurze Mitteilung an den Gentner Verlag | Postfach 10 17 42 | 70015 Stuttgart.

