



Leitfaden GT - Schwimmbadtechnik

1. Einleitung

1.1 Ziel und Zweck

Der vorliegende Leitfaden zeigt auf, wo in der Schwimmbadtechnik Herausforderungen auftreten können und welche Themen in diesem Bereich zu beachten sind. Die beschriebenen installatio-technischen Lösungsansätze sind jeweils anlagenspezifisch umzusetzen. Alle weiteren gesetzlichen Anforderungen sind in den spezifischen Normen, Vorgaben und Richtlinien im Detail beschrieben.

1.2 Geltungsbereich

Beschrieben werden die Anforderungen an neu zu erstellende Schwimmbadtechnikanlagen im Rahmen von Neu- und Umbauprojekten. Bei Sanierungen und Anpassungen bestehender Anlagen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit – begründete Abweichungen sind möglich.

Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgaben finden Anwendung bei Gebäuden des Verwaltungsvermögens, des Finanzvermögens sowie der Pensionskasse. Für Liegenschaften von Dritten (z.B. Universität Basel) gelten, falls vorhanden, deren eigene Vorgaben.

1.3 Grundlagen

Zum Zeitpunkt der Ausführung sind die aktuell gültigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien massgebend, welche als anerkannter Stand der Technik gelten. Grundsätzlich gelten die Schweizer Normen und Leitsätze. Wo solche fehlen, sind die international harmonisierten Normen anzuwenden. Es sind auch die aktuell gültigen Empfehlungen, Vorgaben und Merkblätter der Fachverbände (SIA, VKF, Electrosuisse, DIE PLANER - SWKI, Suissetec, SVGW, MeGA, IWB usw.) anzuwenden. Die aktuellen Richtlinien und Vorgaben Gebäudetechnik des Kantons Basel-Stadt sind jeweils auf der Homepage von Städtebau & Architektur – Hochbau (www.bs.ch/bvd/staedtebau-architektur/hochbau/vorlagen-richtlinien-hochbau) abrufbar.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die spezifischen Richtlinien und Dokumente der jeweiligen Nutzerdepartemente.

Städtebau & Architektur setzt voraus, dass beauftragte Firmen und Personen über die Fachkenntnisse und Erfahrungen zur Planung und Ausführung von Badewasseraufbereitungsanlagen verfügen. Aus diesem Grund wird nicht auf jedes, in der Fachliteratur festgelegte Detail eingegangen. Eine ganzheitliche, vernetzte und nachhaltige Planungsleistung ist in den SIA-Grundleistungen enthalten und wird vorausgesetzt.

1.4 Verbindlichkeit

Die Vorgaben dieses Leitfadens sind verbindlich, sofern diese nicht im Widerspruch mit den aktuell gültigen Gesetzen und Normen sind. Jedes Projekt, sowie sämtliche Abweichungen zu dieser Richtlinie mit begründeten Ausnahmen, sind von der betroffenen Fachstelle Gebäudetechnik genehmigen zu lassen.

2. Anforderungen an die Planung und Ausführung

Da die KBOB Empfehlung Gebäudetechnik keine detaillierten Angaben zur Badewasseraufbereitung enthält, werden an dieser Stelle die Vorgaben in Anlehnung an die Bädernorm SIA 385/9 "Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in öffentlich zugänglichen Schwimmbädern und ähnlichen Einrichtungen - Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb" definiert.

Allgemein	- Die Badewasseraufbereitungsanlage muss den Vorgaben der Norm SIA 385/9 entsprechen. - Das Füllwasser muss die Anforderungen an die Trinkwasserqualität erfüllen. - Das Beckenwasser muss die Vorgaben der Trink- Bade- und Duschwasserverordnung (TBDV) erfüllen. - Das Beckenwasser muss die mikrobiologischen, physikalischen und chemischen Anforderungen gemäss SIA 385/9 erfüllen (z.B. freies Chlor, pH-Wert, Trübung, Harnstoffgehalt). - Die Berechnung des Umwälzvolumenstroms erfolgt abhängig von der Art des Beckens (z.B. Schwimmerbecken, Nichtschwimmerbecken, Kinderplanschbecken).
Verfahrens-Kombinationen	- Die Verfahrenskombination der Wasseraufbereitungsanlage muss den Vorgaben der SIA 385/9 entsprechen, insbesondere um die geforderte Wasserqualität zu erreichen. Dies gilt auch für den geplanten Einsatzzweck (z.B. Freibad, Hallenbad).
Filtration	- Die Filtration dient der Reinigung des Badewassers. Das Filtrat muss grundsätzlich vollständig gereinigt sein und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen. - Die Filter müssen regelmässig gespült werden, um die im Filter zurückgehaltenen Schmutzstoffe zu entfernen und die Funktionalität des Filters zu erhalten. - Filter müssen für Wartungszwecke zugänglich sein, z.B. über Deckel oder Mannlöcher. Der Filterinhalt muss einsehbar sein, beispielsweise über ein Sichtfenster.
Aggregate	- Alle Aggregate müssen dem Stand der Technik entsprechen und eine hohe Energieeffizienz aufweisen. - Ein bedarfsgerechter Betrieb der Anlage mit Anpassung der Aufbereitungsleistung muss möglich sein (Eco-Modus, Nachtbetrieb). - Die Hydraulik muss auf niedrige Pumpenförderhöhen ausgelegt sein. - Die Pumpen müssen einen hohen Wirkungsgrad aufweisen und über eine volumenstromabhängige Regelung mit Frequenzumformern verfügen. - Aus dem Stetslauf wird die Wärme mittels Wärmetauscher zurückgewonnen. - Die Wärmetauscher des Stetslaufs müssen gemäss den Vorgaben des SVGW doppelwandig ausgeführt werden.
Hydraulisches System	- Die Zuläufe zum Becken müssen so angeordnet sein, dass das Reinwasser schnell in alle Bereiche des Beckens gelangt. - Das Becken kann entweder vertikal oder horizontal durchströmt werden. Bei der vertikalen Durchströmung werden die Einströmvorrichtungen in

	Form von Düsen oder Kanälen im Beckenboden angeordnet. Bei der horizontalen Durchströmung werden die Einströmdüsen an den Längsseiten des Beckens angebracht. Dabei müssen die Abstände der Einströmvorrichtungen zueinander in Abhängigkeit zur Beckengeometrie beachtet werden. - Der Rücklauf des Beckenwassers erfolgt zu 100%, kontinuierlich und gleichmässig über eine allseitige Überlaufkante. Diese Kante muss absolut waagerecht liegen (Abweichung über die gesamte Länge +/- 1 mm). - Die Überlaufrinne muss so ausgebildet sein, dass der gesamte Volumenstrom des Beckens, einschliesslich des durch die Badegäste und Attraktionen verdrängten Wassers, abgeführt werden kann. Der Rinnenquerschnitt sowie die Anzahl und Dimensionierung der Abläufe müssen entsprechend dieser Anforderungen bemessen werden. - Um Schwankungen des über die Rinne zurücklaufenden Wassers auszugleichen, wird ein Ausgleichsbecken (Schwallwasserbecken) eingesetzt. Seine Dimensionierung setzt sich aus der Schwallwassermenge und dem von den Badegästen verdrängten Wasser zusammen. - Das Ausgleichsbecken wird unterhalb des Wasserspiegels des Badebeckens angeordnet. Es ist geschlossen, entlüftet, entleerbar, für Reinigungsarbeiten zugänglich und mit einem Sicherheitsüberlauf, einer hellen Beschichtung sowie einer Beleuchtung ausgestattet. - Für Sand- und Mehrschichtfilter wird das Rückspülwasser in einem separaten Spülwasserbecken gespeichert. Der Zulauf erfolgt aus dem Reinwasser, welches über einen Wärmetauscher abgekühlt wird. Das Spülwasser wird gechlort. Die Dimensionierung erfolgt anhand der Filtergrössen. - Bei ungenügendem Schluckvermögen der vorhandenen Kanalisation, zur Abwärmenutzung oder auf Anordnung der Behörden wird das Rückspülwasser in einem Schlammwasserbecken zurückgehalten.
Chemie	- Die Wasserwerte für pH-Wert und Chlor müssen automatisch und kontinuierlich gemessen werden. - Die Messwasserentnahme muss an einer repräsentativen Stelle 20 bis 30 cm unterhalb des Wasserspiegels erfolgen. - Für die Desinfektion dürfen nur Stoffe verwendet werden, die vom BAG nach Biozidverordnung zugelassen sind. - Die Desinfektion erfolgt über eine automatisch geregelte, bedarfsabhängige, kontinuierliche Dosierung. - Für die Neutralisation werden Säuren zur Einstellung des pH-Wertes verwendet. - Die Lagerung der Chemikalien erfolgt gemäss den Vorgaben "Lagerung gefährlicher Stoffe: Leitfaden für die Praxis", herausgegeben von den Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Solothurn), den Kantonen Thurgau und Zürich sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ). - Der Chemieumschlag erfolgt gemäss Leitfaden "Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen".
Konstruktion und Materialien	- Aufgrund der korrosiven Eigenschaften von Badewasser müssen alle verwendeten Materialien speziell an die Badewasserumgebung angepasst sein. - Zum Schutz von Behältern aus Stahl werden bevorzugt kathodische Korrosionsschutzanlagen eingesetzt (aktiver Korrosionsschutz). - Weitere gefährdete Anlageteile können durch Beschichtung oder Auskleidung geschützt werden (passiver Korrosionsschutz).

Füllwasser-nachspeisung	- Die Netzwasserzuleitung muss bis zum Druckminderer oder Magnetventil aus PE oder als Stahlleitung (Chrom) installiert werden. Rohre aus ge- klebtem PVC sind zu vermeiden. - Es müssen langsam schliessende Magnetventile eingebaut werden, um Druckstösse in den Leitungen zu verhindern. - Magnetventile sollen mit einem Bypass ausgestattet werden. Dieser er- laubt es, das Magnetventil bei Defekten zu umgehen und die Anlage wei- ter zu betreiben. - An allen wichtigen Stellen müssen Kugelhähne eingebaut werden, damit Apparaturen im Betrieb ersetzt werden können. - Apparaturen müssen so installiert sein, dass sie austauschbar sind (nicht gepresst). - Zur Bestimmung des Frischwasserverbrauchs für das Badewasser müs- sen separate Wasserzähler installiert werden. Idealerweise wird jeder Badewasserkreislauf einzeln erfasst. Diese Wasserzähler müssen im Ge- samtenergiemesskonzept dargestellt werden.
Volumenstrom	- Der Volumenstrom der Aufbereitungsanlage soll mithilfe geeigneter Mess- geräte erfasst werden.
Filter	- Für Hallenbäder und Lehrschwimmbecken sollten vorzugsweise Unter- druck-Mehrschichtfilter mit einer Schicht aus Sand und Aktivkohle als Fil- termaterial eingesetzt werden. Bei hoher Belastung werden diese optional mit einem UV-Strahler oder einer Ozonierung ergänzt. - Für Freibäder sollen vorzugsweise Druckanschwemmfilter mit Kieselgur als Filtermaterial verwendet werden.
Aggregate	- Es dürfen nur Pumpen mit Motoren eingebaut werden, welche die aktuel- len Normen und Standards erfüllen. Diese müssen mit Frequenzumfor- mern ausgerüstet sein. - Filterpumpen müssen wassergekühlt ausgeführt werden. - Der Kompressor zur Erzeugung der Steuerluft muss ölfrei ausgeführt sein. Ein Kältetrockner ist separat zu installieren (keine Kombigeräte). - Druckluftschläuche zu den Apparaten oder Verteilbatterien sollen in Thea- litkanälen verlegt werden. Diese müssen gut zugänglich angebracht wer- den. - Aggregate müssen so installiert werden, dass diese im Betrieb ersetzt werden können. Das heisst, vor und nach jedem Aggregat bzw. Gerät muss eine Absperrarmatur eingebaut werden.
Desinfektion	- Für Hallenbäder und Lehrschwimmbecken soll die Chlorerzeugung zur Desinfektion vorzugsweise durch Salzelektrolyse erfolgen. - Für Freibäder soll die Chlorproduktion zur Desinfektion vorzugsweise mit Chlorganulat erfolgen. - Stapeltanks müssen entweder eine Revisionsöffnung haben oder auf- grund ihres Designs gut zu reinigen sein.
Neutralisation	- Für Hallenbäder und Lehrschwimmbecken soll die Neutralisation vorzugs- weise mit 38 %-iger Schwefelsäure, bereitgestellt in 25-45 kg Behältern, erfolgen. - Für Freibäder soll die Neutralisation vorzugsweise mit 38-50 %-iger Schwefelsäure erfolgen, die in doppelwandigen 1000-Liter-Containern oder in Lagertanks mit Auffangwanne bereitgestellt wird.
Flockung	- Die Flockung sollte in ausreichendem Abstand zum Filter eingebaut wer- den. Die Entfernung der Dosierstelle zum Filter muss eine Reaktionszeit von 5 bis 10 Sekunden ermöglichen.
Steuerung	- Die Steuerung soll fähig sein, mit der Leittechnik des Kantons Basel-Stadt zu kommunizieren. Sowohl Daten als auch Alarme müssen über Modbus oder andere zugelassene Protokolle übermittelt werden können.

	- Falls eine Anbindung an BACnet nicht möglich ist, kann eine Anbindung über Modbus an die GA-Automationsstation und von dort aus an die VM realisiert werden. - Für die Fernwartung der Badewasseraufbereitungsanlage muss ein separates Modem (Mobilfunk) in den Schaltschrank integrieren werden. - Es ist eine strikte Netzwerktrennung zum EDL-Portal einzuhalten. - Die Spiegelung des Bildschirms (Touchpanel) erfolgt mittels VNC. - In der Steuerung muss eine automatische oder manuelle Umschaltung auf Sommer-, Winter- oder Ferienbetrieb möglich sein.
Messgeräte	- Für die Wasseranalyse wird aus Wartungsgründen ein anlageübergreifender Standard gewünscht. - Die Messgeräte müssen den pH-Wert, das freie Chlor und die Temperatur anzeigen können. Im Hallenbad soll zusätzlich das Redoxpotential gemessen werden. - Die Chemikaliendosierung muss automatisch durch Auswertung der Messwasserwerte gesteuert werden.
Entleerung	- Bei der Entleerung von Becken müssen die Vorgaben des Gewässerschutzes eingehalten werden.
Energie	- Bei der Beheizung von Freibädern müssen die Vorgaben des Energiegesetzes eingehalten werden.
Unterhalt	- Für die Reinigung der Rücklaufrinnen muss unabhängig vom Rinnentyp eine Rinnenumstellung vorhanden sein. Dies ermöglicht die direkte Einleitung von Putzwasser in die Kanalisation und verhindert, dass Reinigungsmittel in den Aufbereitungskreislauf gelangen. - Der Beckenboden unterhalb von Hubböden muss sowohl im Betrieb als auch während des Revisionszeitraums für Reinigungs- und Unterhaltszwecke zugänglich sein. Hierfür sind entsprechende Reinigungsöffnungen im Hubboden vorzusehen.

3. Begriffserklärungen

Füllwasser	Zur Erstfüllung und Nachspeisung benütztes Wasser.
Badewasser	Wasser des Kreislaufs der Schwimmbadanlage.
Beckenwasser	Wasser in Schwimm- und Badebecken.
Rohwasser	Der Aufbereitung zugeführtes Wasser.
Filtrat	Filtrierte Wasser vor Zumischen des Desinfektionsmittels.
Reinwasser	Aufbereitetes Wasser nach Zumischung des Desinfektionsmittels.
Spülwasser	Zur Spülung von Filtern verwendetes Wasser.
Umwälzvolumenstrom	Wasservolumen pro Zeiteinheit, welche über die Aufbereitungsanlage dem Becken zugeführt wird. Er wird in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) gemessen.
Beckendurchströmung	Durch Zu- und Rückführung des Wassers erreichte Strömung im Becken.
Aufbereitung	Behandlung des Wassers, um dessen Beschaffenheit dem Verwendungszweck und den bestimmten Anforderungen anzupassen.
Verfahrenskombination	Gesamtheit der Verfahrensstufen der Aufbereitung.
Ausgleichsbecken	Becken zum Aufnehmen und Ausgleichen des über die Rinne zurücklaufenden und des durch Badegäste verdrängten Wassers.
Spülwasserbecken	Becken das gezielt Wasser für Reinigungs- oder Spülprozesse vorhält.
Schlammwasserbecken	Becken zur Zwischenspeicherung von verschmutztem Wasser aus der Filterspülung.

4. Abkürzungsverzeichnis

AFU	Amt für Umwelt
BACnet	Building Automation and Control Networks
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BFU	Beratungsstelle für Unfallverhütung
ENG	Energiegesetz
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer
GT	Gebäudetechnik
HTML	Hypertext Markup Language
IWB	Industrielle Werke Basel
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
MeGA	Fachverband Gebäudeautomationsplaner
PE	Polyethylen
PVC	Polyvinylchlorid
S&A	Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizer Norm
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
VM	Virtuelle Maschine
VNC	Virtual Network Computing
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

5. Weitere Empfehlungen

BFU	Fachdokumentation 2.019 Bäderanlagen
Cerunig	Merkblatt Keramik und Glasmosaik im Schwimmbadbau
DGfD R 60.03	Vermeidung von Gefahren an Ansaug-, Ablauf- und Zulaufanlagen in Schwimm- und Badebecken
EnG	Energiegesetz (730.0)
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (814.20)
SIA 385/9	Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in öffentlich zugänglichen Schwimmbädern und ähnlichen Einrichtungen - Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb
SIA 385/1	Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden - Grundlagen und Anforderungen
SIA 500	Hindernisfreie Bauten
SN EN 1069-1-2	Wasserrutschen
SN EN 13451-1-10	Schwimmbadgeräte
SN EN 13451-11	Höhenverstellbare Zwischenböden und bewegliche Beckenabtrennungen
SN EN 15288-1	Schwimmbäder für öffentliche Nutzung - Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen an Planung und Bau
SN EN 15288-2	Schwimmbäder für öffentliche Nutzung - Teil 2: Sicherheitstechnische Anforderungen an den Betrieb
SN 411000	Niederspannungs-Installationsnorm (NIN)
SVGW W10009	Rückflussverhinderung bei Schwimmbad- und Schwimmteichanlagen
SWKI VA106-01	Raumluftechnische Anlagen in Hallenbädern
VSA	Lagerung gefährlicher Stoffe – Leitfaden für die Praxis