

GUT-Journal Nr. 64

Schwimmbad/Bädertechnik/ Wasseraufbereitung/Hygiene

Dieses Journal enthält Beiträge und Fachartikel zu den Themen Schwimmbad, Bädertechnik, Wellness, Wasseraufbereitung und Hygiene.

Am 3. und 4. November 2010 wurde zur SWISSBAD 2010 in Regensdorf eingeladen. Dieser Anlass kombiniert mit Fachvorträgen und Ausstellung wurde bereits zum 7. Mal durchgeführt und wiederum sehr gut besucht. Rund 300 Teilnehmer wurden über die aktuellsten Themen im Bäderbereich informiert und über 60 Aussteller aus dem In- und Ausland präsentierten ihre Produkte und Dienstleistungen.

Agenda

Die SVG-Bädertagung 2011 findet am Donnerstag, 10. November 2011, im Volkshaus in Zürich statt.

Schwerpunkte waren:

- Aktiviertes Filtermaterial AFM
- Nanotechnologie
- Minergiestandard und nachhaltiger Energieeinsatz in Hallenbädern
- Betriebskostenvergleich von Verfahrenskombinationen Badewassertechnik
- Altlasten in Baumaterialien von Sport- und Freizeitanlagen
- Erdbebensicherheit von Sportinfrastruktur
- Praktikable Lösung einer Zeit- und Leistungserfassung – Erfahrungsbericht
- Kosteneinsparungen durch Mehrfachnutzung von Badewasser
- Datenschutz bei Eintritts- und Überwachungssystemen
- Die neue europäische Schwimmbadnorm EN 15288
- Sonne kontrovers
- Ausbildungsangebot von swimsports.ch



Minergie-Standard und nachhaltiger Energieeinsatz in Hallenbädern am Beispiel «Bernaqua» in Bern



Das Erlebnisbad «Bernaqua» in Bern-Brünnen von oben.

Minergie-Standard und nachhaltiger Energieeinsatz in Hallenbädern. Wer kennt es nicht, das «Westside» mit dem Erlebnisbad «Bernaqua» in Bern-Brünnen? Über der A1 realisierte das Studio Daniel Libeskind ein markantes Bauwerk, das Gewerbe-, Freizeit- und Seniorenwohnflächen vereint.

Die Genossenschaft Migros Aare als Initiatorin und Bauherrin von «Westside» hat bereits bei Projektbeginn eine zeitgemässe, umweltschonende Bauweise verlangt. In enger Zusammenarbeit zwischen Totalunternehmer Strabag Rhoberg, den Fachingenieuren und der städtischen Energiekontrolle ist es gelungen, hinsichtlich Energieverbrauch und CO₂-Emissionen ein Zeichen zu setzen. Das «Westside» benötigt deutlich weniger Heizenergie als vergleichbare Freizeit- und Einkaufszentren. Die gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz und die Restbeheizung mit Holz tun das Ihre für eine gute CO₂-Bilanz. 2008 wurde dem Grossprojekt das Minergie-Zertifikat ver-

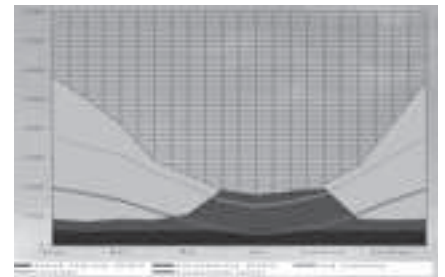
liehen. Das breite und vielseitige Angebot von «Westside» (Shopping-Mall, Erlebnisbad, Kino, Wohnungen) erforderte ein flexibles und ganzheitliches Konzept für die Haustechnik. Die Festlegung des Energiebedarfs der Überbauung fusst auf zwei Grundprinzipien:

1. Der Energiebedarf der einzelnen Gebäudebereiche wurde von Anfang an so tief wie möglich gehalten.
2. Überall wo Abwärme anfällt, soll diese gesammelt und anderweitig genutzt werden. Ein Drittel des gesamten Wärmebedarfs kann heute mit Abwärme gedeckt werden.

Das Erlebnisbad ist der grösste Wärmeverbraucher des Zentrums. Die Energiesparbemühungen kommen vor allem dort zum Tragen. Mit einer effektiven Wärmedämmung der verschiedenen Gebäude- teile wie Fenster, Aussenrutschen, Gebäudaussenhaut usw. – deren Einbau akribisch überwacht wurde – und einem ausgeklügelten Betriebskonzept wird der Wärmebedarf möglichst klein gehalten

und ein ressourcenschonender Betrieb gewährleistet. Ist das Bad geschlossen, schaltet die Gebäudesteuerung in den Stand-By-Modus. Im Aussenbecken sind die Wärmeverluste besonders gross. Darum wird es ausserhalb der Öffnungszeit in einen Speicher entleert und gleichzeitig im Innenbad die Luftfeuchtigkeit angehoben. Die Verdunstungsverluste können so vermindert werden und die Entfeuchter sind in dieser Zeit nicht in Betrieb. Zur Beheizung des Bades wird zudem die Abwärme aus den Klimaanlage der Shopping-Mall genutzt.

Bauen nach Minergie-Standard erhöht die Anlagekosten. Bei den derzeit tiefen Energiekosten geht es entsprechend länger, bis die Mehraufwendungen fürs Energiesparen amortisiert sind. Wagt man einen Blick in die Zukunft, könnte sich dies bald ändern. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich in den nächsten Jahren vor allem die Elektrizität erheblich verteuert. Gerade bei einem Hallenbad als Energie-Grossverbraucher machen sich dann in absehbarer Zeit entsprechende Investitionen in Energiesparmassnahmen bezahlt.

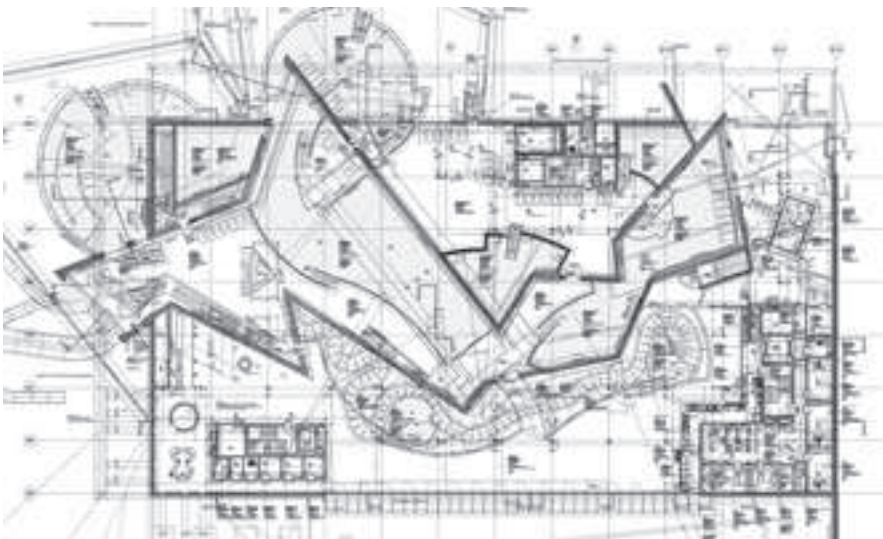


Minergiejury 2005. Wie wird die Wärmeenergie für das Bad bereitgestellt?

Neben allen baulichen und technischen Aufwendungen hat es der Bademeister in der Hand, viel für den effizienten Energiehaushalt seines Bades zu tun. Oft muss er divergierende Ansprüche der Kunden, die wärmeres Wasser wollen oder höher temperierte Raumluft, mit den Vorstellungen des Betreibers nach einem energieeffizienten Betrieb unter einen Hut bringen. Was oft der Quadratur des Kreises nahekommt. Neben der Kundenbetreuung, Sicherheit, Haustechnik, Personalführung und baulichem Unterhalt, kann sich ein Bademeister also auch noch mit Energieeffizienz in Szene setzen.

Weiter Auskünfte:

HK & T
Kannewischer Ingenieurbüro AG
Schwimmbad und Energietechnik
Chamerstrasse 54, CH-6300 Zug
Tel. +41 (0)41 725 30 50
Fax. +41 (0)41 725 30 60
info@kannewischer.ch
www.kannewischer.ch



Grundriss Erlebnisbad «Bernaqua».
Shopping: 23'500 m², Mall: 9'000 m², Gastronomy and Food Court: 3'000 m²,
«Bernaqua» Erlebnisbad & Spa mit Fitness-Center: 10'000 m², 11 Kinos (2400 Seats)

Referat von Hugo Zürcher, HK & T – Harald Kannewischer & Team, Zug, anlässlich der SWISSBAD 2010.

Kosteneinsparung durch Mehrfachnutzung von Badewasser

Einleitung: Wasser ist das wichtigste Medium in einem Bad. Durch Wasser werden beim sportlichen wie freizeitorientierten Baden spezielle Erlebnisse angeboten. Von den Babys über die Jugendlichen bis zu den Erwachsenen und Seniorinnen und Senioren wird das «Wasser-Erlebnis» als eine der beliebtesten Freizeitbeschäftigungen und zur sportlichen Betätigung wahrgenommen und praktiziert.

In der Schweiz ist ein umfangreiches Bade-Angebot für die Bevölkerung vorhanden. Angefangen von den Lehrschwimmbädern in Schulanlagen, Hallenbädern in Städten und Gemeinden über Freibäder und natürliche Gewässer wie Seen, Flüsse, usw. bis zu den Freizeitbädern sowie den Fitness- und Wellnessparks wird für jeden etwas geboten.

Die meisten kommunalen Bäder wie Lehrschwimmbecken, Hallenbäder und Freibäder sind Ende der 60er bis Mitte der 80er Jahre erstellt worden. Im Zusam-

menhang mit den altersbedingten, technischen wie baulichen Sanierungsbedürfnisse stehen auch Überlegungen für mögliche Massnahmen zur Kosteneinsparung durch Mehrfachnutzungen von Badewasser an.

Im Sinne der «Minergie-Anforderungen» sind Massnahmen für einen Neubau wie auch für Umbau und Sanierung genau definiert. Dabei wird auch die Mehrfachnutzung des Badewassers als erforderliche technische Massnahme aufgeführt.

Wasserverbrauch (Frischwasserbedarf)

Allgemeines

Der Wasserverbrauch bzw. Frischwasserbedarf in einem Bad macht, je nach Charakter des Bades, ob Lehrschwimmbad, Hallenbad oder Freibad, einen unterschiedlichen prozentualen Anteil der Gesamtbetriebskosten aus.

Wasser-/Abwasserkonzept

Anteil in Prozenten an Gesamtbetriebskosten. Je nach Charakter des Bades trägt der Anteil der Wasser-/Abwasserkosten:

- Lehrschwimmbad etwa 10 - 15%
- Hallenbad etwa 5 - 10%
- Freibad etwa 20 - 30%

Da die Wasserkosten jedoch zukünftig nicht günstiger sondern teurer werden, lohnt es sich, den Wasserhaushalt (Wasserverbrauch) im Bad zu überprüfen und im Betrieb zu optimieren. Ausserdem lohnt es sich auch, anhand von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen bei einer Sanierung oder Erneuerung optimierte Massnahmen für die Mehrfachnutzung des Badewassers für den individuellen Fall zu realisieren.

Badewasseraufbereitung

Die Badewasseraufbereitung erfordert auf Grund der Hygieneanforderungen und damit den Normanforderungen nach SIA 385/1 (385/9 zukünftig) einen hohen Anteil an Füllwasser (Frischwasser) für die personenbezogene Frischwasserzugabe von mindestens 30 l/Pers. und für die Filterspülung mit mindestens 2 x pro Woche für Ein- und Mehrschichtfilter und mindestens ein Mal pro Woche für Anschwemmfilter, je nach Beckenbelastung.

Bei der Badewasseraufbereitung sind diverse Optimierungen möglich:

- Bei der Aufbereitung mit Umsetzung der Anlage nach SIA-Norm 385/1 (385/9 zukünftig)
- Bei der Beckendurchströmung
- Bei der Filtration (Filterspülung)
 - Filterabsenkung ins Ausgleichsbecken.
 - Filterspülwassermenge optimiert, mit hoher Geschwindigkeit zur Filterbettausdehnung oder Abspülung bei Ausschwemmfiltern.
 - Erstfiltrat in Ausgleichsbecken.
 - Entspannte Filterspülung
- Bei der Rinnenumstellung:
 - Zeitverzögerte Umstellung, individuell angepasst auf die verschiedenen Beckenanlagen.
- Bei der Dichtigkeit der hydraulischen Systeme:
 - Überprüfung der Leitungssysteme, Armaturen, usw.
- Bei der Desinfektion
 - Automatisierung der Dosiersysteme mit PID-Regelung mit Aufzeichnung.

Verdunstung

Die Verdunstung in den verschiedenen Badebecken ist je nach Charakter des Bades sehr unterschiedlich. Die Verdunstung ist ein nicht zu vernachlässigender Anteil des Wasserverbrauches, worüber

Wasserverbrauch im Hallenbad

(nach BASPO-Norm 301)

Verbraucher	l/Person	Anteil
Beckenfüllung 1-2x pro Jahr	etwa 5-10 l/Pers.	4 %
Stetige, den Besucherzahlen angepasste Füllwasserzuspeisung in die Becken (mind. 30 l/Person) durchschnittliche Zugabe:	etwa 50 l/Pers.	28 %
Duschen vor und leider besonders intensiv nach dem Baden	etwa 50-80 l/Pers.	37 %
Wasserverbrauch für WC, Waschbecken, Reinigungen, Cafeteria	etwa 40-70 l/Pers.	31 %
Hieraus ergibt sich ein theoretischer Gesamtverbrauch von etwa	145-210 l/Pers.	100 %
In 60% der Hallenbäder liegt der Gesamtwasserverbrauch zwischen 150-200 l/Person		

Wasserverbrauch im Freibad

(nach Fachartikel in der GUT Nr.2/95 von B. Kannewischer, Dipl. Ing. SIA, Zug, und nach Erfahrungen der HK & T Kannewischer Ingenieurbüro AG, Zug)

Verbraucher	l/Person	Anteil
Beckenfüllung 1x pro Jahr	etwa 25-35 l/Pers.	20-25%
Stetige, den Besucherzahlen angepasste Füllwasserzuspeisung in die Becken (mind. 30 l/Person) durchschnittliche Zugabe:	etwa 70-75 l/Pers.	50-60%
Wasserverbrauch für Duschen, WC, Waschbecken, Reinigungen, Cafeteria	etwa 25-45 l/Pers.	20-30%
Hieraus ergibt sich ein theoretischer Gesamtverbrauch von etwa	120-150 l/Pers.	100%

immer wieder, auch im Rahmen von Abrechnungen für Wasser und Abwasser, diskutiert wird.

Die Verdunstung wird durch folgende wesentliche Faktoren beeinflusst:

- Beckenwassertemperatur
- Beckenfunktion, -nutzung (Wasserbewegung)
- Raumtemperatur und -feuchte
- Betriebs- und Ruhezeiten
- Beckenbelastung
- Im Freibad: durch die Witterung

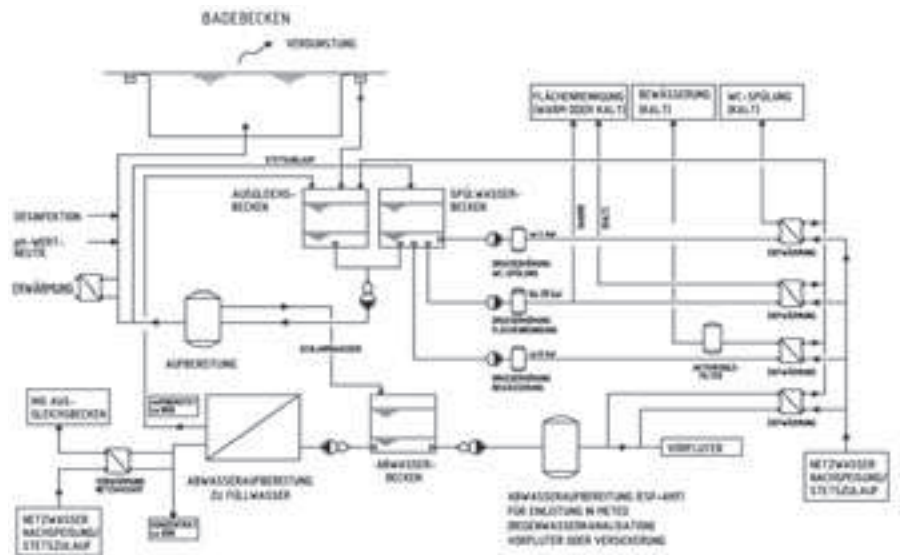
Beckenabdeckung

Eine mögliche Reduzierung der Verdunstung kann mittels einer Beckenabdeckung vorgenommen werden. Diese Massnahmen sind jedoch je nach Beckennutzung, Beckenform usw. wirtschaftlich zu überprüfen. Im Freibad kann eine Beckenabdeckung in Bezug auf den Energiehaushalt wie auch entsprechend der behördlichen Anforderung im Zusammenhang mit einer Beheizung sinnvoll oder sogar erforderlich sein. In einem Hallenbad ist für die Wirtschaftlichkeit die Betriebsöffnungszeit sehr entscheidend und ist von Fall zu Fall zu überprüfen.

In einem Privathallenbad kann bei sehr stark reduzierter Nutzungszeit eine Beckenabdeckung sehr wirtschaftlich sein.

Wasserspiegelabsenkung ohne Rinnenüberlauf

Eine mögliche Reduzierung der Verdunstung kann während der Ruhezeit durch eine reduzierte Umwälzung (mit Beibehaltung der Hygienequalität) oder sogar einer geringfügigen Absenkung des Wasserspiegels um einige Zentimeter und einer internen Umwälzung (bei Einhaltung einer genügenden Beckendurch-



strömung) sinnvoll sein. Dabei wird die Wasserumwälzung nicht mehr über die umlaufende Überlaufrinne mit Verdunstungs- und Abkühleffekt vorgenommen sondern über eine Absaugung direkt aus dem Becken. Diese kann evtl. kombiniert werden mit vorhandenen Absaugsystemen für den Internbetrieb von Attraktionsanlagen. Eine Überprüfung dieser Internumwälz-Systeme mittels eines Farbversuches zur ausreichenden Beckendurchströmung ist unbedingt zu empfehlen.

Spezifische Verdunstung

Die spezifische Verdunstung ergibt sich bei unterschiedlichen Nutzungen der Bäder folgendermassen:

- Lehrschiwimmbad
 - bei 28 °C => Ø 3.9 kg/m²d
- Hallenbad
 - SB/SPB bei 28 °C bzw. NSB/KIB bei 32 °C => Ø 4.4 kg/m²d

- Freibad (120 Betriebstage/Saison)
 - bei max. 24 °C/Ø22 °C => Ø 8-14 kg/m²d (ohne Beckenabdeckung)
 - bei max. 24 °C/Ø22 °C => Ø 6-10 kg/m²d (mit Beckenabdeckung)

Konzept der Mehrfachnutzung von Badewasser

Der Mehrfachnutzung von Badewasser kann folgendes Konzept zugrunde gelegt werden:

- Badewasser wird im Beckenkreislauf optimal genutzt.
- Wärmerückgewinnung für Stetsablauf-Stetszulauf.
- Spülwasserbecken zur optimierten Nutzung des Badewassers (nach neuer SIA-Norm 385/9 Entwurf, gefordert).
- Frischwasser-Zulauf ist angepasst und optimiert an die Brauchwassermenge für WC-Spülung und Flächenreinigung.
- Abwasseraufbereitung ist nach Bedarf zusätzlich für die Frischwasseraufbereitung zu Füllwasser und/oder Abgabe in den Vorfluter (Meteo) vorzusehen.

Mögliche Massnahmen zur Mehrfachnutzung

Folgende mögliche Massnahmen zur Mehrfachnutzung bieten sich grundsätzlich an:

- Brauchwasser-Verwendung zur WC-Spülung
- Brauchwasser-Verwendung zur Flächenreinigung

Brauchwasser-Verwendung für WC-Spülung: Beispiel einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Beispiel einer Anlage mit Ø 800 Pers./d
- Erstellungskosten: 26'000.-
- Wasser-/Abwasser-Kosten 1.50/1.50 Fr./m³

- Betrachtungsweise mit Kapitalkosten über Annuität

Jahres-Betriebskosten-Ausgaben (inkl. Kapitalkosten)	CHF/a	4'400.00
Jahres-Betriebskosten-Einsparungen	CHF/a	13'200.00
Jahreskosten-Minderungaufwand	CHF/a	8'800.00

- Betrachtungsweise mit Amortisation

Jahres-Betriebskosten-Ausgaben	CHF/a	2'200.00
Jahres-Betriebskosten-Einsparungen	CHF/a	13'200.00
Jahreskosten-Minderungaufwand	CHF/a	11'000.00
		26'000.00
		11'000.00

Amortisationszeit 2.6 Jahre



- Brauchwasser-Verwendung zur Bewässerung
- Abwasseraufbereitung zu Füllwasser
- Abwasseraufbereitung zur Direktableitung in Vorfluter (Meteo), zum Beispiel See/Bach/Versickerung

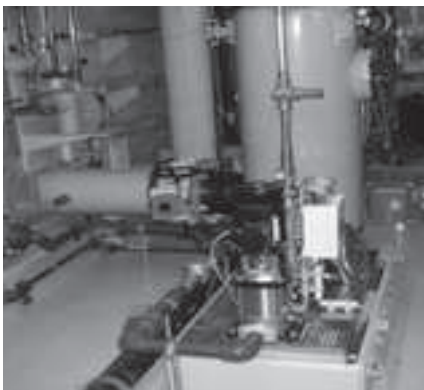
Dabei sind in einer Wirtschaftlichkeitsüberprüfung folgende Kosteneinflussfaktoren zu berücksichtigen:

Minderkosten:

- Netzwasser
- Abwasser
- Erwärmung

Mehrkosten:

- Kapitalkosten für Investition
- Unterhalt: Intern bzw. Extern
- Betriebsmittelaufwand: Energie, Chemie, usw.



Brauchwasser-Verwendung zur WC-Spülung

Das Brauchwasser für die WC-Spülung wird direkt aus dem Spülwasserbecken mit desinfiziertem Badeabwasser (nach der Filterung aus dem Beckenkreislauf entnommen) über eine Druckerhöhungsanlage den WC-Systemen zugeführt. Auf Grund von Erfahrungen zeigt sich, dass für den Brauchwasser-Bedarf für WC-Spülungen etwa 12 l/Pers. angesetzt werden müssen.

Je nach Anforderung kann das Spülwasser entweder entwärmt oder mit Beckenwassertemperatur betrieben sein. Dementsprechend kann eine nachgeschaltete Wärmerückgewinnung zur Kühlung eingesetzt oder bei entwärmtem Spülwasser eine direkte Zuleitung zu den WC-Anlagen realisiert werden.

Die entsprechenden Materialien sind badewasserbeständig vorzusehen. Behördliche Auflagen gibt es darüber keine. Es sind jedoch die Hinweise über ein getrenntes Rohrsystem sowie die Richtlinien gemäss den Fachverbänden, zum Beispiel SVGW, zu beachten.

- Bedarf: etwa 12 l/Person (gem. Erfahrungen)
- Badewasser als Spülwasser für die WC-Anlagen verwenden statt Netzwasser.
- Direkt aus Spülwasserbecken (abgedetetes, evtl. entwärmtes, desinfiziertes Beckenwasser) mittels Druckerhöhungsanlage entnommen.

- Durch WRG mit KW-Beckenstetzzulauf entwärmt.
- Beständige Materialien verwenden.

Brauchwasser-Verwendung zur Flächenreinigung

Das Brauchwasser wird zur Flächenreinigung für die tägliche, ausserhalb des Badebetriebes, nass zu reinigenden Räume, wie Garderoben, Duschen, WC-Anlagen und Beckenumgangsbereiche verwendet. Dabei wird direkt aus dem Spülwasserbecken das Wasser entnommen. Je nach Bedürfnis kann das Wasser warm oder kalt verwendet werden. Über eine Druckerhöhungsanlage, nach Bedarf auf den Anlagensystemdruck ausgelegt, wird dieses Brauchwasser den einzelnen Zapfstellen der Reinigungssysteme zugeführt.

Sinnvollerweise wird die Zapfstelle über die automatische Rinnenumstellung der entsprechenden Badebecken oder Reinigungszonen verriegelt. Bei normalem Umwälzbetrieb über die Beckenüber-

laufrinne ist eine Entnahme der Zapfstelle somit nicht möglich.

Zur Auslegung der Flächenreinigungssysteme sind folgende Punkte zu beachten:

- Genaue Ermittlung des Bedarfs
- Gleichzeitigkeit des Bezuges ist zu beachten
- Der Druckbedarf ist festzulegen
- Die Wasserhärte ist zu beachten

Hallenbad (HB)

Die Erfahrungen bei der Flächenreinigung im Hallenbad zeigen, dass bezogen auf die nass gereinigten Flächen ein Wasserbedarf von etwa 4 l/m² erforderlich ist.

Bei der Flächenreinigung im Beckenumgangsbereich ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Reinigungswasser sowie keine Reinigungsmittel in den Beckenkreislauf gelangen können. Dies ist mit einer automatisch betriebenen Rinnen-

Brauchwasser-Verwendung für Flächenreinigung: Beispiel einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Beispiel: Leistung für 5 m³/h bzw. 15 m³/h
- Wasser-/Abwasser-Kosten 1.50/1.50 Fr./m³

Massnahme:	Leistung 5 m ³ /h Brauchwasseraufbereitung für die Flächenreinigung (5 m ³ /h)	Leistung 15 m ³ /h Brauchwasseraufbereitung für die Flächenreinigung (15 m ³ /h)
Erstellungskosten:	CHF 67'000.00	CHF 147'261.00
Jahreskosten-Summe (inkl. Kap.Ko.)	CHF/a 9'670.00	CHF/a 16'880.00
Jahreskosteneinsparung	CHF/a 20'820.00	CHF/a 24'406.25
- über Annuität	CHF/a 11'060.00	CHF/a 7'526.25
- über Amortisation	4.0 Jahre	7.4 Jahre

Anhand von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind die sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen von Fall zu Fall zu klären und die damit einhergehenden Amortisationszeiten zu berechnen.

Abwasseraufbereitung zu Füllwasser: Beispiel einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Beispiel einer Anlage mit 1.6 m³/h Permeateleistung
- Erstellungskosten: Fr. 280'000.00
- Wasser-/Abwasser-Kosten 1.50/1.50 Fr./m³

Betrachtungsweise mit Kapitalkosten über Annuität

Jahres-Betriebskosten-Ausgaben (inkl. Kapitalkosten)	CHF/a 39'100.00
Jahres-Betriebskosten-Einsparungen	CHF/a 49'000.00
Jahreskosten-Minderaufwand	CHF/a 9'900.00

Betrachtungsweise mit Amortisation

Jahres-Betriebskosten-Ausgaben	CHF/a 15'600.00
Jahres-Betriebskosten-Einsparungen	CHF/a 49'000.00
Jahreskosten-Minderaufwand	CHF/a 33'400.00
	280'000.00
	33'400.00

Amortisationszeit

8.4 Jahre

umstellung, indem das Reinigungswasser in die Schmutzwasserkanalisation direkt abgeführt wird und mit einer Verriegelung der Reinigungszapfstellen, realisierbar.

Freibad (FB)

Im Freibad wird auf Grund des Reinigungskonzeptes mit geringem Desinfektionsmittelbedarf ein Wasserbedarf von etwa 8 l/m² verbraucht.

Im Freibadbereich ist bei Verwendung von Desinfektionsmittel für die Beckenumgangsreinigung eine automatische Umstellung ebenfalls über eine Rinnenumstellung erforderlich. Bei einem Gefälle des Beckenumganges vom Becken weg ist eine separate Entwässerungsrinne vorzusehen, die automatisch umschaltbar ist in die Schmutzwasserkanalisation, wenn Reinigungsmittel verwendet werden. Im Normalfall wird das Reinigungswasser (ohne Desinfektion) in die Regenwasserleitung (Meteo) abgeführt werden können. Dies ist jedoch speziell mit den Behörden zu klären.

Im Rahmen des Baugesuches sind die behördlichen Anforderungen abzuklären. Im Normalfall sind keine speziellen Auflagen zu berücksichtigen.

- Bedarf: HB etwa 4 l/m² (gem. Erfahrung) FB etwa 8 l/m² (gem. Erfahrung)
- Behördliche Auflagen: Direkt mit Kantonschemiker Situation klären.
- Normalerweise genügt Badewasserqualität (abgebadetes, entwärmtes Beckenwasser aus Spülwasserbecken) mittels Druckerhöhungsanlage den Zapfstellen zugeführt. Gleichzeitigkeit des Wasserbezuges ist zu beachten.
- (inkl. Verriegelung mit Rinnenumstellung)
- Möglichkeit besteht, die Reinigung mit Beckenwassertemperatur vorzunehmen, nach Bedarf

Brauchwasser-Verwendung zur Bewässerung

Um in einem Freibad die Liegeflächen sowie in einem Hallenbad die umliegenden Grünflächen zu bewässern, besteht die Möglichkeit, Brauchwasser aus dem Spülwasserbecken zu entnehmen. Über eine Druckerhöhungsanlage und evtl. über ein Entchlorungssystem (Aktivkohlefilter) ist das Wasser so aufzubereiten, dass die entsprechenden behördlichen wie biologischen Anforderungen zur Bewässerung erfüllt werden können.



Zur Systemauslegung sind genaue Ermittlungen des Wasserbedarfes, der Gleichzeitigkeit der Bewässerungszonen, der Druckbedarf sowie die Wasserqualität zu berücksichtigen. Für die behördlichen Auflagen ist die Gewässerschutzverordnung (Bundesrecht) einzuhalten, dabei liegt die Zuständigkeit bei den Kantonen.

Relevante Parameter sind:

- pH-Wert 6.9 - 9.0
- Temperatur max. 30 °C
- Aktivchlor max. 0.05 mg/l

Abwasseraufbereitung zu Füllwasser

Das Verfahren der Abwasseraufbereitungsanlagen für Füllwasser funktioniert nach folgenden möglichen Verfahrensstufen, die je nach System und Fabrikat unterschiedlich sind:

- Vorfiltration
- Ultrafiltration (UF)
- Aktivkohlefiltration
- Umkehrosiose-Anlage (UO)

Der Wirkungsgrad liegt bei etwa 80%. Zur Überprüfung und zum Nachweis sowie zur Anlagenbegleitung sind Messungen und Registrierungen der technischen Daten vorzunehmen. Die Betriebssicherheit ist durch einen direkten technischen Eingriff des Herstellers bzw. der Lieferfirma über Modem vorzusehen. Durch einen Vollwartungsvertrag über sinnvollerweise 5 bis 10 Jahre, ist die Wirtschaftlichkeit der Anlage sicherzustellen. Behördliche Auflagen für dieses



Abwasseraufbereitungssystem sind direkt im Rahmen des Baugesuches mit den zuständigen Kantonalen Behörden zu klären. Normalerweise gelten die Füllwasseranforderungen nach SIA 385/1 bzw. zukünftig SIA 385/9.

Abwasseraufbereitung zur Direktableitung

Eine mögliche weitere Verwendung von Abwasser besteht in der Aufbereitung zur Direktableitung in Meteo-Systeme, Regenwasserkanalisation, Versickerung oder Vorfluter (zum Beispiel See oder Bach). Dabei wird ein Aufbereitungssystem mit Grobfiltration, Flockung, Einschichtfiltration und Aktivkohlefiltration installiert, das als Doppelanlage realisiert, eine dauernde (über 24 Std/d) Aufbereitung sicherstellt. Durch diese Abwasseraufbereitungsanlagen besteht die Möglichkeit, Abwassergebühren sowie Ressourcen einzusparen.

An behördlichen Auflagen ist die Gewässerschutzverordnung (Bundesrecht) zu beachten. Die Zuständigkeit liegt bei den Kantonen.



Relevante Parameter sind:

- pH-Wert 6.9 - 9.0
- Temperatur max. 30 °C (muss evtl. angepasst werden, gemäss limnologischem Gutachten)
- Aktivchlor max. 0.05 mg/l

Weitere Einhaltungs-Parameter können situativ, gemäss den zuständigen Behörden der Kantone, Gültigkeit haben.

Fazit...

Die sehr unterschiedlichen Bädertypen zeigen, dass sich daraus auch unterschiedliche Bedürfnisse bezüglich der verschiedenen Brauchwasser-Verwendungen ergeben.

Grundsätzlich können jedoch folgende wesentlichen Ergebnisse festgestellt werden:

- Bei niederen bis unterdurchschnittlichen Besucherbelastungen wird das in den Beckenkreislauf zugeführte Frischwasser als Füllwasser durch Verduns-

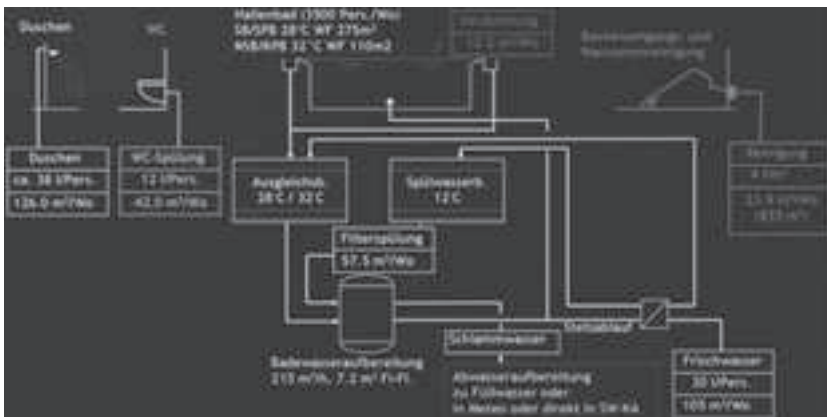
Konkrete Anwendungsbeispiele

Anhand von arttypischen Bädern wird die mögliche Anwendung zur Kosteneinsparung durch Mehrfachnutzung von Badewasser an Fallbeispielen hier aufgezeigt. Dabei werden nach den Wasserflächen, der Umgebung- und Infrastruktur-Raumflächen und nach den Besucherzahlen die sich daraus ergebenden Wasserbilanzen, aufgerechnet auf eine Woche, beispielhaft aufgezeigt:

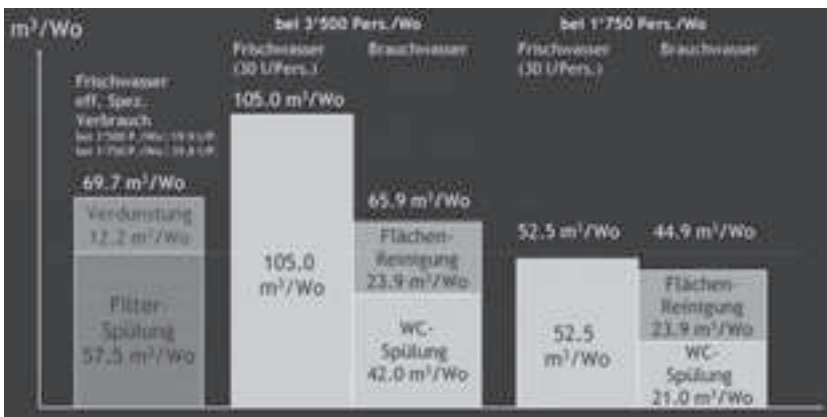
Hallenbad

Mit Schwimmer-Springerbecken	28 °C	275 m ²
und Nichtschwimmerbecken und Kinderbecken mit insgesamt einer Wasserfläche von	32 °C	130 m ²
		385 m ²
• Badebereich		
– Wasserfläche		385 m ²
– Beckenumgangsbereich		405 m ²
		790 m ²
• Infrastruktur-Räume (Gard./DU/WC)		450 m ²
• Nassgereinigte Fläche		855 m ²

Konzept im Hallenbad



Hallenbad-Wasserbilanzen (ohne Duschen)



Freibad

- Badebereich
 - Wasserfläche 1'350 m²
 - Beckenumgangsbereich 775 m²
- Infrastruktur-Gebäude
 - (Gard./DU/WC) 250 m²
- Nassgereinigte Fläche 1'025 m²

Freibad-Wasserbilanzen (ohne Duschen)



... und die Filterspülung aufgebraucht. Dadurch ist im Spülwasserbecken kein Überschuss vorhanden, der zur Brauchwasserverwendung für WC-Spülung oder Flächenreinigung verwendet werden kann.

- Bei durchschnittlich bis überdurchschnittlichen Besucherzahlen wird sich im Spülwasserbecken ein Überschuss ergeben, der entsprechend für die Brauchwasser-Verwendung genutzt werden kann.
- Andererseits ist im speziellen zu prüfen, ob es nicht Sinn macht, dass das hochwertige Frischwasser (Netzwasser) vorerst als Füllwasser in das Badebecken und anschliessend dann als Brauchwasser (abgedichtetes Badewasser) genutzt werden soll. Dies würde zum Einen die Wasserqualität in den Becken heben, zum Anderen sind dadurch geringfügig erhöhte Betriebskosten für Betriebsmittel und Wärme erforderlich.
- Die im Einzelfall durchzuführenden Abklärungen sind dadurch sehr komplex.
- Eine detaillierte Überprüfung der technischen und baulichen Möglichkeiten im Zusammenhang mit Sanierungsmassnahmen für die Anwendung zur kosteneinsparenden Mehrfachnutzung, ist aus wirtschaftlichen Gründen ratsam. Die sich daraus ergebenden Lösungen können sehr nachhaltig sein, nicht nur in den Kosteneinsparungen sondern auch in ökologischer Hinsicht.

Praktische Erfahrungen

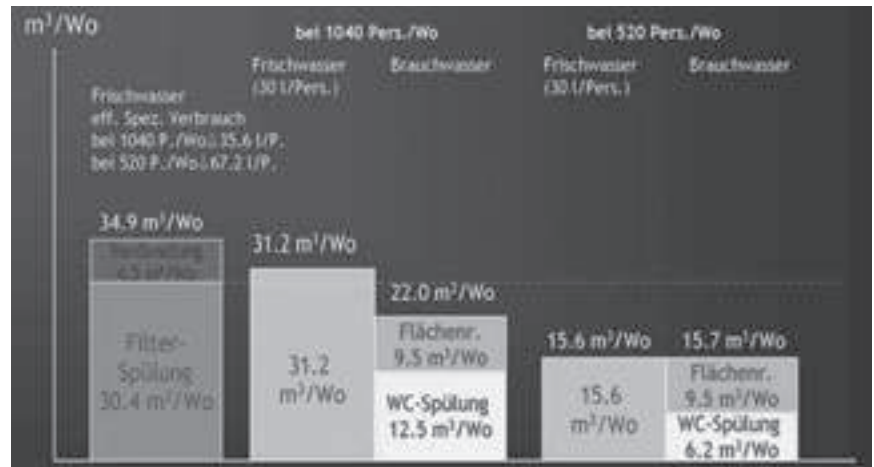
Die praktischen Erfahrungen mit Systemlösungen zur kosteneinsparenden Brauchwasser-Verwendung und Abwasseraufbereitung zeigen folgendes:

- Bei der Inbetriebnahme und Einregulierung sind die vorgegebenen Einstelldaten über einen gewissen Zeitraum (2 bis 4 Wochen) beizubehalten. Dies, um eine gewisse Kontinuität im System sicherzustellen.
- Nachher sind Korrekturen geringfügig vorzunehmen, in Anpassung der ge-

Lehrschwimmbad

- Badebereich 167 m²
 - Wasserfläche 160 m²
 - Beckenumgangsbereich 327 m²
- Infrastruktur-Räume 180 m²
 - Gard./DU/WC)
- Nassgereinigte Fläche 340 m²

Lehrschwimmbad-Wasserbilanz (ohne Duschen)



Abwasseraufbereitung zu Direktableitung: Beispiel einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- Beispiel: Anlageleistung 20'400 m³/a \cong \varnothing 2.4 m³/h
- Erstellungskosten: 128'000.–
- Wasser-/Abwasser-Kosten: 1.50/1.50 Fr./m³

Betrachtungsweise mit Kapitalkosten über Annuität

Jahres-Betriebskosten – Ausgaben (inkl. Kapitalkosten)	CHF/a	25'100.–
Jahres-Betriebs-Kosten – Einsparungen	CHF/a	44'900.–
Jahreskosten-Minderaufwand	CHF/a	19'800.–

Betrachtungsweise mit Amortisation

Jahres-Betriebskosten – Ausgaben	CHF/a	14'400.–
Jahres-Betriebskosten – Einsparungen	CHF/a	44'900.–
Jahres-Betriebs-Kostenminderaufwand	CHF/a	30'500.–
		128'000.–
		30'500.–

Amortisationszeit 4.2 Jahre

genwärtigen Personenbelastung, des Reinigungsbetriebes, der Hygieneparameter, usw.

- Jahreszeitliche Einflüsse sind mit Korrekturen anzupassen, da evtl. saisonal unterschiedliche Besucherzahlen sich ergeben, andere Witterungseinflüsse vorhanden sind (Freibadbecken) usw.
- Nach einem Jahr sind die Betriebsstatistiken beizuziehen, um allfällige Überprüfungen und Anpassungen vornehmen zu können.
- Durch periodische Nachkontrollen und Nachregulierungen wird das gesamte Anlagensystem optimiert.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Systeme zur Brauchwasser-Verwendung sowie auch zur Abwasseraufbereitung ist, je nach Anwendung und Einsatz, sehr unterschiedlich.

Grundsätzlich kann jedoch von folgenden Amortisationszeiten ausgegangen werden:

- Brauchwasser für WC-Spülung in etwa 2 - 4 Jahren
- Brauchwasser zur Flächenreinigung in etwa 4 - 8 Jahren
- Brauchwasser zur Bewässerung in etwa 6 - 10 Jahren
- Abwasseraufbereitung zu Füllwasser in etwa 6 - 10 Jahren
- Abwasseraufbereitung zur Direktableitung (Meteo) in etwa 3 - 5 Jahren

Im Zusammenhang mit den Einsatzmöglichkeiten sind die komplexen Zusammenhänge der Wasserbilanzen sehr wichtig. Die gewählte Lösung zur Realisierung kann jedoch sehr viel Kosten einsparen, technologische Systeme zur Anwendung sind vorhanden.

Schrittweises Vorgehen zur Realisierung

Um den optimalen Einsatz zur kosteneinsparenden Mehrfachnutzung von Badewasser sicherzustellen, ist ein schrittweises Vorgehen zur Realisierung sinnvoll:

- | | | |
|---|----|---|
| 1. Vorstudie | => | Analyse des Bestandes bzw. der Grundlagen |
| | => | Ermittlung der grundsätzlichen Machbarkeit |
| 2. Konzept | => | Verschiedene Anwendungsbereiche mit Wirtschaftlichkeit abklären |
| 3. Entscheid | => | Welche techn. Lösung soll realisiert werden |
| 4. Planung | => | evtl. verschiedene Optionen Ausführung ausschreiben mit Wirtschaftlichkeitsnachweis |
| 5. Nachkontrolle | => | Überprüfen + Nachweis der Wirtschaftlichkeit |
| 6. Garantie/Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit | => | Vollwartungsgarantie (empfohlen mind. 5-10 Jahre) |
| | => | Bonus-Malus-Vereinbarung zur Zielerreichung |

Mit einer gezielten Vorgehensweise kann eine entsprechende Nachhaltigkeit sichergestellt werden. Mit der Mehrfachnutzung von Badewasser können nachweislich Kosten eingespart werden, wie sich dies aus der Praxis zeigt, mögliche Technologien dazu sind vorhanden.

Stets aktuell: die GUT!

Umwelt und Arbeitsvorschriften betreffend Gebäudeschadstoffen

Autor: Jehle Umweltdienste, Mumpf

Überblick über die wichtigsten Bestimmungen in der Schweiz, ergänzt mit Erläuterungen zu den spezifischen Schadstoffen Asbest, PCB, Chlorparaffine und Schwermetalle.

1. Einführung

Entsprechend den gesetzlichen Grundlagen sind für den Problemkreis in Bauten drei verschiedene Vollzugsbereiche mit unterschiedlichen Regelbereichen zu unterscheiden:

1.1. Arbeitssicherheit und beruflicher Gesundheitsschutz (Vollzug auf Bundesebene bei Volkswirtschaftsdepartement resp. bei SUVA, auf kantonaler Ebene bei KIGA)

1.2. Umweltschutz (Vollzug bei Bundesamt für Umwelt (BAFU), Umsetzung auf kantonaler oder kommunaler Ebene bei Umweltschutzämter)

1.3. Gesundheitsschutz Allgemeinbevölkerung, zum Beispiel Mieter, Schüler, Publikumsverkehr (Vollzug Bundesamt für Gesundheit, auf kantonaler Ebene i.d.R. kantonale Laboratorien).

Alle drei Bereiche regeln bestimmte Schutzziele und sind je nach Objekt resp. Objektnutzung unterschiedlich relevant. Für die Ausführung der Sanierungen gelten – neben den allgemeinen Vorschriften und Richtlinien für den Bau – spezifische Vorschriften betreffend Schadstoffe. Die wichtigsten Bestimmungen sind nachfolgend aufgeführt und erörtert.

2. Übersicht über die Vorschriften

2.1. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Die wichtigsten Vorschriften und Richtlinien sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Liste der wichtigsten Umweltvorschriften (die vollständigen Listen sind unter www.bafu.ch abrufbar)

Vorschrift	Anwendungsbereich
Umweltschutzgesetz (USG) Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983, SR 814.01	Grundsätze zum Umweltschutz (Wasser, Boden, Luft, Lärm, Abfälle) und Massnahmen, Regelung der Zuständigkeiten, Verantwortung und Kostentragung, Sorgfaltspflicht, Informationspflicht
Gewässerschutzgesetz (GSchG) Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991	Grundsätze zum Gewässerschutz mit Zuständigkeiten, Verantwortung und Kostentragung
Chemikaliengesetz (ChemG) Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen vom 15. Dezember 2000	Definition von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen regelt Vollzug und Zuständigkeiten, Meldepflichten, Produktregister Regelt Sorgfaltspflicht, Informationspflicht gegenüber Abnehmer
Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen vom 18.05.2005	Verbote der Verwendung, dem Inverkehrbringen und Ausfuhr von asbesthaltigen Zubereitungen und Gegenständen Regelt Kennzeichnung asbesthaltiger Produkte
Altlastenverordnung (AltIV) Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten vom 26. August 1998	Definition von belasteten Standorten und Altlasten, regelt Grenzwerte, Massnahmen, Zuständigkeiten und Kostenpflichten
Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBO) vom 1. Juli 1998	Definiert den Bodenschutz (Oberboden), Grenzwerte, Massnahmen und Zuständigkeiten
Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990, SR 814.600	Festlegung der Abfallkategorien und Anforderungen an Abfallbehandlungsanlagen
Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005	Regelung der Sonderabfallkategorien und des Verkehrs mit Sonderabfällen für deren Entsorgung Klassierung von Abfällen mit freisetzbaren Asbestfasern als Sonderabfall
Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985	Grenzwerte für Emissionen, Abluftanlagen
Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998	Vorschriften zur Einleitung von Abwässern; Definition der Grenzwerte

Tessiner Natur als Inspirationsquelle

SPA-Erweiterung Hotel Eden Roc, Ascona

Seit April 2010 kann das Hotel Eden Roc in Ascona TI mit einem luxuriösen Spa von über 2000 m² aufwarten, der ausserhalb der Hochsaison auch für externe Gäste zugänglich ist. Der Tessiner Innenarchitekt Carlo Rampazzi liess sich in der Ausgestaltung der Anlage von der Tessiner Natur inspirieren. Er entnahm sein Farbkonzept von silbergrau bis himmelblau den Farbschattierungen des Lago Maggiore. Die Behandlungsräume sind nach sieben bekannten Tessiner Blumen benannt, was im entsprechenden Interieur zum Ausdruck kommt.

Im Zusammenhang mit der Wellness-Erweiterung wurde der Badebereich mit einem neuen, speziellen Hydropool mit acht Sprudelliegen und einer Kneipp-Anlage mit Warm- und Kaltbecken ergänzt. Im Kneipp-Becken liegen Steine aus dem nahegelegenen Fluss Maggia. Sie liegen lose im Wasser und sind nicht mit dem Belag vergossen. Das Gefühl soll vermittelt werden, als ob man während des Kneipens durch ein reales Flussbett wade.

Die vorhandene spezielle Gebäudesituation, die terminlichen Vorgaben und die hohen Qualitätsanforderungen in der Ausgestaltung der Anlage, waren eine echte Herausforderung betreffend die technische und bauliche Planung und Ausführung der Beckentechnik und der Badewasseraufbereitung.

Nachstehend eine kurze Zusammenfassung über die verschiedenen Anlagenteile:

Beckentechnik

Die kurze Schliess- und Realisierungszeit erforderte ein effizientes Vorgehen. Für die Beckentechnik wurde darum ein Konstruktionssystem mit einem hohen Vorfertigungsgrad gewählt. Nach eingehenden Abklärungen bezüglich des visuellen und des materiellen Standards fiel die Wahl auf ein Kunststoffbecken mit Glasfaserverbundbeschichtung (GFK), selbst-



Der Hydropool wurde in zwei grossen, transportfähigen und den Einbringmöglichkeiten angepassten Beckenteilen angeliefert.

tragender Stahlunterkonstruktion und wasserseitiger PVC-Oberfläche nach «Vario-Pool-System».

Hydropool

Der Hydropool wurde in zwei grossen, transportfähigen und den Einbringmöglichkeiten angepassten Beckenteilen angeliefert. Diese Teile wurden an Ort und Stelle in die baulich vorgefertigte Vertiefung mit einer maximalen Beckenumgangshöhe von 1.60 m eingesetzt, mit Flanschen zusammengefügt und schliesslich wasserdicht extruderverschweisst. Für die Verrohrung des Hydropools war sehr wenig Platz vorhanden, was in der Planung berücksichtigt werden musste. Bei den bereits beengten Verhältnissen wurden zur Gewährleistung der hohen Komfortansprüche zusätzlich Körperschalldämmelemente zur Verhinderung von Körperschallübertragungen eingebaut.

Die Belegung der Beckenumgangsbecken sowie der Überlaufnischen mit Natursteinbelägen war eine architektonische Vorgabe und eine technische Herausforderung. Heute bietet sich dem Gast ein Becken mit umlaufender Natursteinver-

kleidung an. Im Wasser sind die Wände nur teilweise mit Mosaikfliesen belegt. Die Bereitstellung der vielfältigen Angebote im Hydropool mit Massagewanddüsen, Unterwasserbeleuchtung und Sprudelliegen in Röhrenkonstruktion erforderte von allen beteiligten Firmen herausragendes Know-how und handwerkliches Können.

Kneipp-Becken

Das Kneipp-Becken ist ebenfalls ein Kunststoffbecken mit einer Stahlunterkonstruktion und GFK-Beschichtung. Das Becken gliedert sich in einen Kalt- und Warmbereich. Der Fussbodenbereich ist mit Flusskieselsteinen – für die naturnahe Fussmassage – ausgelegt. Der Wasserspiegel liegt gegenüber dem Umgang tiefer und der Beckenrandbereich ist ebenfalls mit Natursteinen belegt.

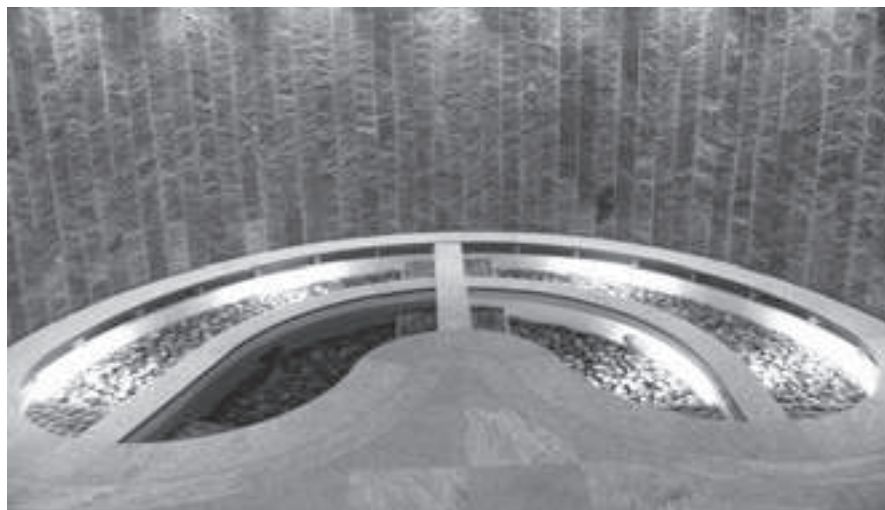
Badewasseraufbereitung

Die Räumlichkeiten für die Badewasseraufbereitung wurden neu gebaut. Die Badewasseraufbereitung wurde für die neuen Becken nach Norm SIA 385/1 komplett neu erstellt. Die Verfahrenskombination der Aufbereitung erfolgt dem System: Flockung – Vor-Ozonung – Mehrschichtfilter mit Aktivkohle und Desinfektion mit Javel. Der Kaltbereich des Kneipp-Beckens ist über eine Desinfektion des Kaltwassers angeschlossen und verfügt über keine Beckenumwälzaufbereitungsanlage. Die gesamte Badewasseraufbereitungsanlage ist voll automatisiert und mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Weitere Informationen:

HK & T

Kannewischer Ingenieurbüro AG
Schwimmbad und Energietechnik
Chamerstrasse 54, CH-6300 Zug
Tel. +41 (0)41 725 30 50
Fax +41 (0)41 725 30 60
info@kannewischer.ch
www.kannewischer.ch



Im Kneipp-Becken liegen Steine aus dem Fluss Maggia. Sie liegen lose im Wasser und sind nicht mit dem Belag vergossen. Bilder: HK & T Kannewischer Ingenieurbüro AG, Zug

Informations- und Weiterbildungs- tagung über die Luftreinhaltung und die Feuerungskontrolle in der Praxis

vom 17.11.2010 im Volkshaus in Zürich

Über 100 Teilnehmer konnten an dieser Tagung begrüsst werden und 6 Ausstellerfirmen aus dem Messegeräte- und Filterbereich präsentierten ihre Produkte.

Roland Rüfenacht, beco Bern, führte durch die Tagung und machte einen Rückblick auf drei Jahrzehnte Öl- und Gasfeuerungskontrolle, Wirkung, Zielerreichung und die Zukunftsperspektiven.

Dr. Christian Leuenberger, der Leuenberger Energie- und Umweltprojekte (Leupro) informierte über Emissionen aus Öl- und Gasfeuerungen.

Über die Neuregelung der Abgasmessmittel für Feuerungsanlagen orientierte Bernhard Niederhauser der metas (Bundesamt der Metrologie).

Albert Stutz der Schmid Holzfeuerungen AG zeigte den Stand der Technik bei Holzfeuerungen auf.

Erfahrungen über die Kontrolle von Holzfeuerungen aus dem Kanton Zürich, den Ostschweizerkantonen und der Innerschweiz vermittelten Angelo Papis, Dominik Noger und Peter Marbacher.

Nach der Mittagspause waren die Tagungsteilnehmer zur Mitarbeit aufgefordert. An drei verschiedenen Fachposten wurde über den handfesten Holzfeuerungs-Vollzug referiert.

Posten 1 über BAFU-Messempfehlung für kleine Holzfeuerungen <70 kW

Posten 2 beim beco Messwagen über Emissionsmessungen bei Holzfeuerungen >70 kW

Posten 3 über Filtertechnik/Verfügbarkeit der Filter/Staubabscheidesysteme für kleine Holzfeuerungen

Beteiligte Ausstellerfirmen:

- Anapol Gerätetechnik AG, Brugg
- Deltatech AG, Hunzenschwil
- Kull Instruments AG, Aarburg
- Marxer Novotech AG, Wetzikon
- OekoSolve AG, FL-Eschen
- testo AG, Mönchaltorf

Auf den folgenden Seiten sind einige der Tagungs-Referate abgedruckt.

Alle Referate der Tagung können Sie unter www.gesundheitstechnik.ch/fachkurse/tagung_download_2010.htm nachlesen



Rückblick auf drei Jahrzehnte Öl- und Gasfeuerungskontrolle, Wirkung, Zielerreichung und Zukunftsperspektiven

Autor: Roland Rüfenacht, Fachbereichsleiter «Messungen, Kontrollen und Sanierungen», beco Bern

Die Geschichte der Feuerungskontrolle

Veranlasst durch parlamentarische Initiativen in den Jahren 1958 und 1960 setzte der Bundesrat 1961 die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene ein. In ihrem ersten Bericht hielt die Kommission unter anderem fest, dass veraltete, technisch ungenügende Heizungen auszumerzen sind. Die Kommission unterstützte damit Bemühungen, die in der Stadt Zürich bereits im Jahr 1960 begonnen hatten. Das Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich richtete damals als erste Verwaltungsstelle eine Abteilung für Lufthygiene ein. 1965 erarbeitete die Eidgenössische Kommission erste Richtlinien, welche die Durchführung der Kontrollen und die geltenden Grenzwerte vereinheitlichen sollen. Das Eidgenössische Departement des Innern erlässt 1972 Richtlinien über die Auswurfbegrenzung bei Haus- und Industrieheizungen.

Im Winter 1963/64 wurden unter dem Zürcher Gesundheitsinspektor und damaligen Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Gesundheitsschutz und Umwelttechnik (SVG) Walter Hess rund 600 Heizungen probenhalber überprüft und abgeklärt, in welchem Umfang diese die Luft belasten. Das Resultat war unerfreulich, mussten doch rund 40% der Feuerungen beanstandet werden, da sie die Luft erheblich verschmutzten. Auf Grund dieser schlechten Resultate verlangte der Zürcher Stadtrat im selben Jahr die obligatorische und periodische Feuerungskontrolle.

Von der Stadt Zürich breitete sich diese Massnahme in den siebziger Jahren über einen Grossteil der Schweiz aus. Als erster Kanton ordnete 1971 Appenzell-Ausserrhodan ein Kontroll-Obligatorium an. Im gleichen Jahr folgte der Kanton Solothurn und ein Jahr später der Kanton Zürich. Bis 1980 kamen noch die Kantone Basel-Land, Aargau, Basel-Stadt, Luzern, Waadt und Bern sowie zahlreiche Gemeinden aus weiteren Kantonen dazu. Seit dem Inkrafttreten der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, darf die Feuerungskontrolle als gesamtschweizerisch etablierte Kontrollmassnahme zur lufthygienischen und energetischen Überwachung der Feuerungsanlagen in der Schweiz betrachtet werden

Ölfeuerungen «stinken» ...

Das Heizungsgewerbe bekämpfte die übermässigen Russmissionen vor allem, indem der Luftüberschuss am Brenner ver-

grössert wurde. Zu grosser Luftüberschuss unterkühlt die Flamme jedoch derart, dass das Öl nicht mehr restlos verbrannt wird. Deshalb stieg der Anteil der Ölfeuerungen mit unverbrannten Ölspuren in den Abgasen fast lawinenartig an, was wiederum Geruchsklagen zur Folge hatte, stanken doch damals zum Teil ganze Quartiere nach unverbrannten Ölderivaten. Diese stinkenden Ölfeuerungen mussten zum Teil von den Kontrollpersonen mühsam eruiert werden und der erneuten Einregulierung oder Sanierung zugeführt werden.

Bei den Hausfeuerungen ist jedoch der lufthygienische Erfolg nicht unbedingt bei der Einzelanlage zu suchen, sondern in der Masse.

Die grosse Anzahl der Öl- und Gasfeuerungen ist lufthygienisch und energetisch entscheidend...

1967 gab es gesamtschweizerisch rund 300'000 Feuerungen. 1973 waren es bereits 450'000 und 1992 gegen 850'000 Anlagen. Man kann davon ausgehen, dass zwischenzeitlich sogar die Millionengrenze überschritten worden ist. Die Statistiken zeigen jedoch, dass die Anzahl der Feuerungen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, seit 2006 kontinuierlich zurück gehen. So hat sich zum Beispiel im Kanton Bern die Anzahl der kontrollpflichtigen Anlagen, mit einer Feuerungswärmeleistung bis 1 MW, wie folgt entwickelt:

- 1980: rund 75'000 Ölfeuerungen
- 1992: 99'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 1997: 118'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 2000: 132'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 2003: 134'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 2006: 137'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 2010: 127'000 Öl- und Gasfeuerungen
- 2013: rund 125'000 Öl- und Gasfeuerungen

Davon werden jeweils rund 1/5 der Feuerungen mit Erdgas betrieben. Dabei nahm der Bestand der Öl- und Gasfeuerungen nicht nur durch neuerstellte Anlagen zu, sondern erfährt auch regelmässig eine Erneuerung durch die Sanierung alter Anlagen. Dabei ist die Erneuerung von Brennern mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren wesentlich kürzer, als die Erneuerungskapazität bei den Wärmegeräten mit durchschnittlichen Intervallen von 20 bis 25 Jahren.

Das Ausbildungs-Anforderungsprofil für die Feuerungskontrollpersonen

Die behördliche Feuerungskontrolle für Anlagen, die mit den Brennstoffen Heizöl

«Extra Leicht» und Gas betrieben werden, beschränkt sich nicht nur auf eine reine Messtätigkeit. So müssen die Feuerungskontrollleurinnen und Feuerungskontrollleur auch in der Lage sein, eine Feuerung aufgrund des allgemeinen Zustandes der Heizungsanlage und der korrekt ausgewerteten Messresultate lufthygienisch und energetisch korrekt zu bewerten. Falls eine Anlage anlässlich der Kontrolle zu beanstanden ist, muss dem Heizungsbetreiber neutral und fabrikatsunabhängig den Weg aufgezeigt werden, welche Schritte notwendig sind, damit die Feuerung die gesetzlichen Vorschriften wieder einhält. Der Feuerungskontrollleur und die Feuerungskontrollleurin muss deshalb die Aufgaben, den Aufbau und die Grundprinzipien der Umweltschutzgesetzgebung (USG und LRV) kennen und daraus die lufthygienischen Zusammenhänge und deren Auswirkungen auf Mensch und Natur beschreiben können und fähig sein, diese in ihren beruflichen Beratertätigkeiten anzuwenden.

Die Ausbildung der Kontrollpersonen

Die Schweizerische Vereinigung für Gesundheitsschutz und Umwelttechnik (SVG) war lange Jahre die einzige Institution, die für Feuerungskontrollleur und -kontrollleurinnen Ausbildungskurse anbot. An jeweils zwei Tagen wurden die angehenden Kontrollpersonen in die Messtechnik für die Kontrolle von Feuerungsanlagen eingeführt. Ergänzend zu diesen Grundkursen führten einzelne Kantone für ihre Kontrollpersonen noch vollzugspezifische Weiterbildungskurse durch.

Eine Eidgenössische Prüfung setzt neu die beruflichen Anforderungen für die Kontrollpersonen von Öl- und Gasfeuerungsanlagen

1989 erarbeiteten je einen Vertreter der Kantone Bern und Luzern zusammen mit einem Kaminfegermeister aus der Ostschweiz ein erstes Reglement über die Durchführung der Berufsprüfung für den Feuerungskontrollleur oder die Feuerungskontrollleurin. Bereits ein Jahr später wurde die erste vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT, damals BIGA) anerkannte Eidgenössische Berufsprüfung für die Feuerungskontrolle durchgeführt. Wie die nachstehende Statistik aufzeigt, waren sich viele Absolventinnen und Absolventen nicht bewusst, dass Berufsprüfungen, die mit einem Eidgenössischen Fachausweis abgeschlossen werden, im schweizerischen Bildungssystem

Statistik der Berufsprüfung (Lehrgangssystem)			
Jahr	Total Teilnehmer	davon erfolgreich	in %
1990	46	40	87.0
1991	72	60	83.3
1992	92	50	54.3
1993	90	42	46.7
1994	148	78	52.7
1995	163	110	67.5
1996	162	89	54.9
1997	160	85	53.1
1998	125	74	59.2
1999	134	83	61.9
2000	89	52	58.4
2001	73	46	63.0

Statistik der Berufsprüfung (ab 2002 modular)			
Jahr	Total Teilnehmer	davon erfolgreich	in %
2002	8	7	87.5
2203	23	20	87.0
2204	39	36	92.3
2205	35	27	77.1
2006	34	24	70.6
2007	47	40	85.1
2008	42	35	83.3
2009	34	29	85.3
2010	-	-	-
Total	1616	1027	63.6

in den «höheren Berufsbildungen» einzuordnen sind. Für solche Berufsprüfungen werden deshalb in der Regel wesentlich höhere fachliche Anforderungen verlangt als bei den Abschlussprüfungen von Berufslehren. Dies spiegeln die Durchfallquoten der neunziger Jahre, die zum Teil weit über 40% (im Jahr 1993 sogar über 50%) lagen.

Ab dem Jahr 2002 wurde die Berufsprüfung für die Durchführung der Feuerungskontrollen nach modularem System mit Abschlussprüfung angeboten. Für die Absolvierung der modulübergreifenden Abschlussprüfung nach modularem System müssen zuerst acht Modulabschlüsse erfolgreich mit einem Kompetenznachweis abgeschlossen werden. Total haben in den letzten 20 Jahren 1'616 Absolventen und Absolventinnen an der Berufsprüfung teilgenommen. 1'027 davon haben die Prüfung mit dem eidgenössischen Fachausweis erfolgreich abgeschlossen.

Grenzwertentwicklung der Öl- und Gasfeuerungen

Aus dem vorstehenden Balkendiagramm lässt sich sehr gut die Entwicklung der lufthygienischen und energetischen Grenzwerte der letzten 30 Jahre im Kanton Bern ablesen. Die kantonale Verordnung über die Kontrolle der Feuerungsanlagen mit Heizöl «Extra leicht» vom November 1979 schrieb vor, dass neue Ölfeuerungsanlagen die Russzahl (RZ) 1 und bestehende Anlagen die RZ 2

einhalten mussten und in den Abgasen durfte keine unvollständig verbrannten Ölanteile auftreten.

Am 1. März 1986 wurde durch den Bundesrat die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) in Kraft gesetzt und auch im Kanton Bern entsprechend umgesetzt. Konkret hiess das, dass für Neu- und bestehende Ölfeuerungsanlagen nur noch die RZ 1 als Grenzwert galt. Zudem wurden durch die LRV neu auch energetische Anforderungen festgehalten. Mit Abgasverlusten von 14% bis 16% für bestehende Anlagen und 9% bis 10% (leistungsabhängig) für Neuanlagen, wurden diese energetischen Grenzwerte sehr moderat angesetzt. Die Verschärfung der Russzahl für die bestehenden Ölfeuerungen (von RZ 2 auf RZ 1) hatte jedoch zur Folge, dass die Beanstandungsquote auf rund 27% anstieg.

Nachdem einige Kantone und Städte bereits diesbezüglich eine Vorreiterposition eingenommen hatten wurde die sogenannte LowNox-Verbrennungstechnik im Jahr 1992 gesamtschweizerisch eingeführt. Eine Verbrennungstechnik, die den Ausstoss der Stickoxide bei Öl- und Gasfeuerungen gegenüber der konventionellen Verbrennungstechniken um rund die Hälfte reduzieren sollte. Neu wurde durch die LRV auch die Kohlenmonoxid (CO) Messung für Öl- und Gasfeuerungen und für die grösseren Anlagen (über 350 kW) die Messung der Stickoxide vorgeschrieben. Zusätzlich wurden auch die Grenzwerte der Abgasverluste (qA) verschärft (7% / 6% bzw. 8%) bis 70 kW für bestehende Anlagen, 10% (bis 70 kW)

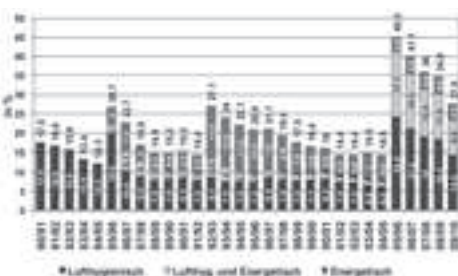
und 9% (über 70 kW bis 350 kW). Mit diesen Verschärfungen stieg die zwischenzeitlich auf rund 14% gesunkene Beanstandungsquote im Kanton Bern in der Heizperiode 1992/93 wieder auf über 27%.

Seit der LRV-Revision im Jahre 2004 gelten nebst den bisherigen lufthygienischen Grenzwerten neu die Stickoxide (NOx) Grenzwerte auch für Anlagen unter 350 kW. Die Einführung der Low-Nox-Verbrennungstechnik wird dadurch auch für Öl- und Gasfeuerungen im tieferen Leistungsbereich durchgesetzt. Auch gab es für bestehende Öl- und Gasfeuerungen bei den Abgasverlusten keinen Bonus mehr. Abgefedert wurden diese Grenzwert-Verschärfungen durch die Gewährung von langen Sanierungsfristen. Dass dies notwendig war, zeigen die sehr hohen Beanstandungsquoten ab der Heizperiode 2005/2006 (zum Teil über 40% bei den Öl- und Gasfeuerungen).

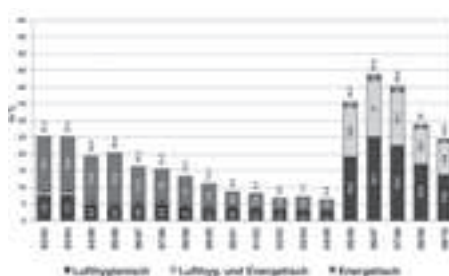
Wie bereits festgehalten, wurde die Gasfeuerungskontrolle erst ab dem Jahr 1992 eingeführt. Wie bei der Ölfeuerungskontrolle zeigt auch das Balkendiagramm der Gasfeuerungskontrolle wie wichtig es ist, dass der Gesetzgeber periodisch den Stand der Technik zusammen mit der Feuerungsbranche neu definiert und rechtlich vorschreibt. Dies hat zwar kurzfristig eine starke Erhöhung der Beanstandungsquote zur Folge, die sich aber im Laufe der Zeit immer wieder ebnet.

Die Einführung der Low-NOx-Verbrennungstechnik, eine wahre Erfolgsgeschichte...

Wie im vorstehenden Abschnitt aufgezeigt, hatte die durch die LRV im Jahre 1992 neu eingeführte Low-NOx-Feuerungstechnik über viele Jahre eine kontinuierliche Sanierungswelle ausgelöst. So werden beispielsweise im Jahr 2013 im Kanton Bern weitgehend nur noch Low-NOx-Öl- und Gasfeuerungen in Betrieb sein. Mit dieser Massnahme wurde allein im Kanton Bern ein Mehrausstoss von Stickstoffdioxid (NO₂) von rund 25'000

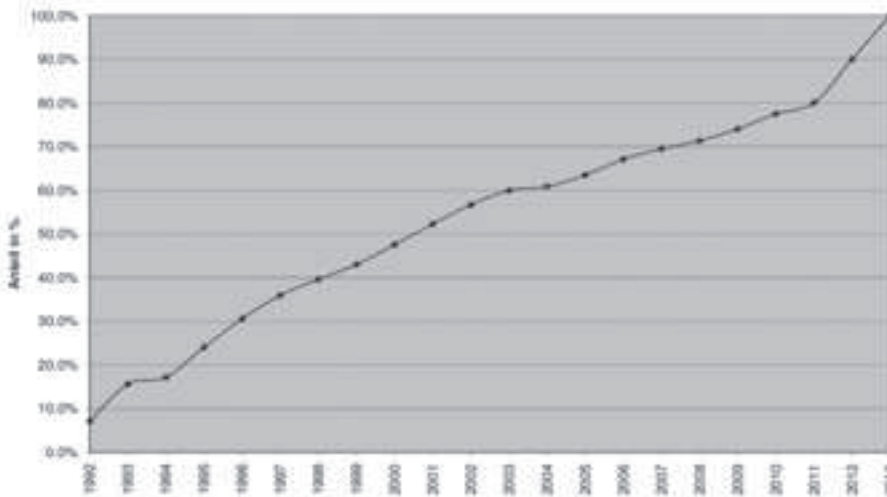


Total Beanstandungen Ölfeuerungen



Total Beanstandungen Gasfeuerungen

Anteil der Low-NOx-Feuerungen im Kanton Bern



Tonnen und rund 20'000'000 Tonnen des klimawirksamen Kohlendioxid (CO₂) verhindert.

Die Feuerungskontrolle hatte auch einen nicht zu unterschätzenden Wirtschaftsaspekt

Mit der, durch die Feuerungskontrolle ausgelösten Sanierungswelle, wurden allein im Kanton Bern durch Feuerungsbesitzer und Feuerungsbesitzerinnen rund 1,8 Milliarden Schweizerfranken in Sanierungskosten investiert. Umweltmassnahmen können somit sehr wohl auch Arbeitsplätze generieren.

Das nachstehende Diagramm «Anteil der Low-NOx-Feuerungen im Kanton Bern» zeigt die Wirkung der Sanierungswelle auf, die durch die Einführung der LowNOx-Verbrennungstechnik ausgelöst wurde.

Mit der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) lässt sich auch Energie sparen...

In einer Luftreinhalte-Verordnung sind eigentlich energetische Abgasverlust-Grenzwerte ein Fremdkörper. Die Lufthygiene-Fachleute haben jedoch die Anliegen der Energiefachleute aufgenommen und bei der Feuerungskontrolle die Syner-

gien einer Fachperson vor Ort positiv genutzt. Wie der Abschnitt «Grenzwertentwicklung der Öl- und Gasfeuerungen» aufzeigte, wurden deshalb in der Vergangenheit nicht nur die lufthygienischen Grenzwerte, sondern auch die energetischen Grenzwerte jeweils nach dem Stand der Technik verschärft;

Eine im Jahr 2002 durchgeführte Studie des Bundesamtes für Energie (BFE) zeigte auf, wie sinnvoll diese Synergie-Nutzung war. Nur für das Jahr 2000 berechnete die Studie, dass gesamtschweizerisch mit der Feuerungskontrolle rund 3,6 Prozent Heizöl «Extra leicht» und Gas eingespart werden konnten. Die Erdölvereinigung hält in ihren Energieverbrauchs-Schriften für das Jahr 2000 einen Verbrauch von rund 5 Millionen Tonnen Heizöl fest. Alleine 1% würden somit einer Heizöl-Einsparung von rund 50'000 Tonnen entsprechen.

Die Entwicklung der gemessenen Abgasverluste (qA) im Kanton Bern

Vor 1986	> 15%
1987	10,7%
1992	9,2%
1997	7,7%
2003	6,7%
2007	6,3%
2010	5,7%
Ab 2013 deutlich	< 5%

Das Fazit dieser qA-Entwicklung im Kanton Bern: Auch aus energetischer Sicht wurden in den vergangenen Jahr-

zehnten bei den Öl- und Gasfeuerungen wesentliche Fortschritte erzielt. So gehen bei den heutigen Feuerungsanlagen gegenüber den 80-iger Jahren mindestens 2/3 weniger Wärme alleine durch das Kamin verloren.

Die Feuerungskontrolle, eine lufthygienische Massnahme, die fast nur Gewinner kennt...

- Die Verwaltung sucht die erfolgreiche Umsetzung der angeordneten Massnahmen.
- Die Wirtschaft sucht mehr Umsatz, mehr Gewinn, mehr Sicherheit bei den Investitionen.
- Die Politik braucht vorzeigbare Ergebnisse.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass diese grundverschiedenen Interessen der verschiedenen Beteiligten mit dem Vollzug der Feuerungskontrolle recht gut erreicht wurden. Dieser Rückblick auf drei Jahrzehnte Öl- und Gasfeuerungskontrolle konnten handfeste lufthygienische und energetische Wirkungen aufzeigen. Die Erreichung dieser positiven Wirkungen war jedoch nicht gratis, was letztlich aber der Wirtschaft zugute kam.

Die Zukunftsperspektiven der Feuerungskontrolle

Die fortschreitende technische Entwicklung von Brennern und Wärmeerzeugern haben die Feuerungsanlagen lufthygienisch sauberer und energetisch wirkungsvoller gemacht. Dieser Stand gilt es zu halten. Ständen bei der Einführung der Feuerungskontrolle vor allem die Reduktion von Schadstoffen im Vordergrund, ist die heute angestrebte Energieeinsparung mindestens ebenso wichtig.

Die Feuerungskontrolle bleibt somit nach wie vor notwendig, denn mit ihr lässt sich die schadstoffärmere und sparsamere Verbrennung von Heizöl «Extra leicht» und Gas auch zukünftig sicherstellen. In der absehbaren Zukunft dürfte die Öl- und Gasfeuerungskontrolle allenfalls mit einer Kontrolle von kleineren und mittleren Holzfeuerungen ergänzt werden.

Emissionen aus Öl- und Gasfeuerungen

Autor: Dr. Christian Leuenberger, Inhaber Leuenberger Energie- und Umweltprojekte, Zürich

Die Messdaten der Feuerungskontrolle bilden nicht nur die Grundlage für die Beurteilung der Feuerungskontrolle. Eine statistische Auswertung liefert zusätzliche Informationen über den Stand der Technik zur Reduktion der Luftschadstoff-Emissionen und der Energie-

effizienz. Dank dem Fortschritt der Technik werden die Grenzwerte gut eingehalten, zum Teil sogar weit unterschritten.

Die Feuerungskontrolle dient in erster Linie als Instrument zum Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung. Die gemessenen Werte dienen lediglich zur Beurteilung der Grenzwerteeinhaltung. Die Messwerte liefern jedoch zusätzliche Informationen. Deren statistische Auswertungen

dienen als Grundlage für lufthygienische Emissionskataster. Der Vergleich der mittleren Emissionen mit den Grenzwerten ermöglicht Aussagen zum Stand der Technik, und die Zeitreihen der mittleren Emissionen können zur lufthygienischen Erfolgskontrolle verwendet werden.

Für die Auswertungen wurden Daten der Feuerungskontrollen des Kantons Bern sowie der Stadt Zürich verwendet, welche nach Kriterien wie Brennstoff, Bau-

jahr, Leistung und technischer Bauart ausgewertet wurden. Pro Kategorie wurden die mittleren Konzentrationen in mg/m^3 berechnet.

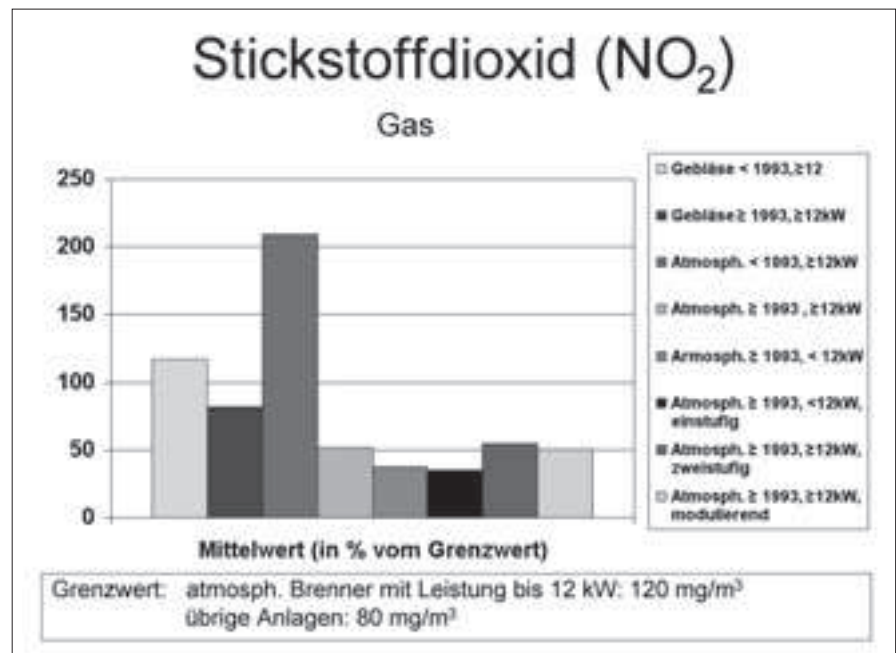
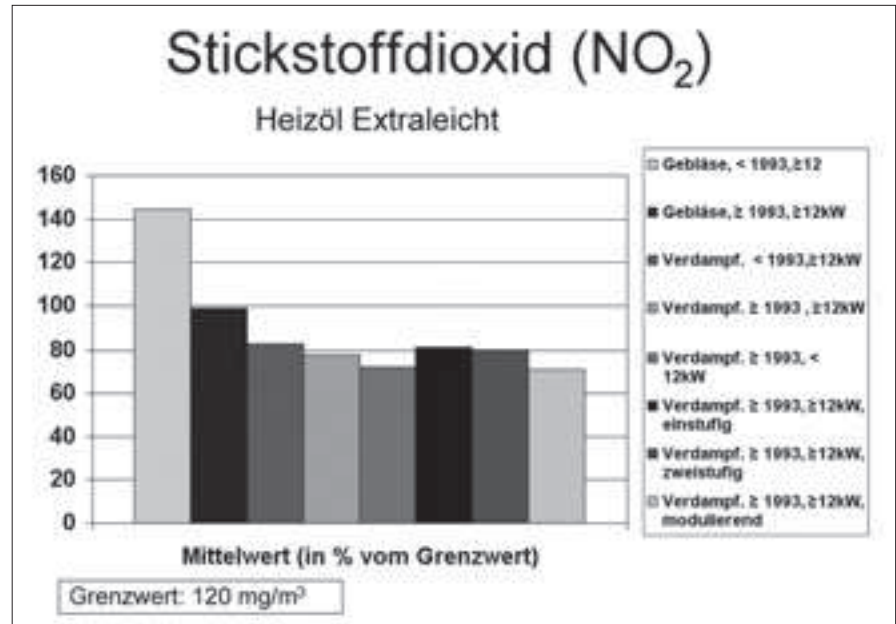
Die Auswertungen der Messwerte von Ölheizungen haben gezeigt, dass ältere Gebläsebrenner den NO_2 -Grenzwert klar überschreiten, während neuere Geräte den Grenzwert knapp einhalten. Verdampfungsgeräte halten den Grenzwert relativ gut ein.

Ältere Gasgebläse- und atmosphärische Gaskessel überschreiten den NO_2 -Grenzwert zum Teil deutlich. Auch hier zeigt sich der Fortschritt der Technik. Kessel die nach 1993 installiert wurden unterschreiten den Emissionsgrenzwert deutlich.

Neben den Schadstoffen interessieren bei diesen Auswertungen auch die energetischen Verluste. Bei der Auswertung der Abgasverluste zeigte sich, dass im Mittel höhere Verluste bei Öl-Heizungen im Vergleich zu Gas-Kessel auftreten. Dies lässt sich mit der bei Gas-Heizungen oft angewandten Brennwerttechnik erklären. Eine zusätzliche Auswertung ergab, dass die Abgasverluste bei Gaskessel bei durchschnittlich drei Prozent und somit über ein Prozent tiefer als bei konventionellen Gaskessel liegen.

Seit kurzem verlangen verschiedene Kantone bei Neubauten die Anwendung der Brennwerttechnik. Im Kanton Zürich sind die Anforderungen in der Besonderen Bauverordnung I (BBVI) festgelegt. Die gesetzlichen Anforderungen helfen entscheidend mit, dass sich diese Technik im Anlagenpark durchsetzen kann. Was beim Erdgas seit langem funktioniert, ist beim Heizöl ebenfalls möglich geworden, wie die Messresultate der Feuerungskontrolle von Öl-Brennwert-Geräten zeigen. Die Auswertung von Messungen bei Brennwertgeräten zeigten, dass nicht nur, wie erwartet, die feuerungstechnischen Wirkungsgrade besser, sondern auch die Schadstoffemissionen, insbesondere beim NO_2 niedriger sind.

Ein Brennwertkessel ist allerdings noch keine hinreichende Voraussetzung für hohe Energieeffizienz. Entscheidend ist die hydraulisch richtige Einbindung ins Heizsystem und die richtige Einstellung. So kann das Wasser im Abgas nur gut kondensieren, wenn die Rücklauftemperaturen niedrig sind. Zudem müssen die Geräte regelmässig gereinigt werden, denn eine Russchicht auf den Wärmetau-



scherflächen vermindert auch den Wirkungsgrad.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Emissionsgrenzwerte für Schadstoffe und die Grenzwerte für den Abgasverlust für einige technische Bauarten nicht mehr repräsentativ für den Stand der Feuerungstechnik sind. Moderne

Heizkessel zeigen auch in der Praxis deutlich bessere Abgaswerte und haben geringere Energieverluste. Die Wartung und regelmässige Kontrolle der Geräte wird auch in Zukunft wichtig bleiben, damit die Fortschritte in der Technologie auch der Umwelt und dem Klima zugute kommen.

Ein Inserat in der GUT bringt's!

**Kontaktieren Sie unsere Frau Bruderer,
Telefon 055 243 36 14; sie berät Sie gerne.
E-Mail: susbruderer@bluewin.ch**

Kontrolle von kleinen Holzfeuerungen in der Innerschweiz

Autor: Peter Marbacher, Geschäftsstelle Feuerungskontrolle, Luzern

Systemaufbau 2006/07

- Die Vorgaben der ZUDK
 - Einheitlicher Vollzug in der Zentralschweiz
 - Keine Polizeifunktion für die Kaminfeger
 - Gebühreneinzug in Form einer Vignette analog Öl- und Gasfeuerungen

Start in den Kantonen

- Kanton Luzern Start 01.01.2008
- Kanton Schwyz Start 01.01.2008
- Kanton Uri Start 01.01.2008
- Kanton Obwalden Start 01.01.2009
- Kanton Nidwalden Start 01.01.2010
- Kanton Zug Start 01.01.2010

Ablaufschema

- Aufforderung durch Gemeinde (Admin. Stelle)
- Anlagenbetreiber wählt (Zulassungsliste)
- Holzfeuerungskontrolleur macht Kontrolle
- Asche und Rapport an Labor ZCH
- Labor analysiert (visuell und instrumentell)
- Resultate auf Datenplattform
- Labor bewahrt die Asche auf
- Rapporte an GFK
- GFK verteilt an Admin. Stellen (Abrechnung)
- Verarbeitung durch Administrationsstelle
- Anlagenbetreiber erhält Beurteilung
- Nächste Kontrolle in zwei Jahren



Instrumentelle Beurteilung

Schadstoff	Richtwert 2008/09	Beanstandungs-wert 2008/09	Beanstandungs-wert 2010/11	Gemessener Wert	In %
Blei	100	200	100	290	290 %
Chrom	150	300	150	0	0 %
Kupfer	400	800	600	0	0 %
Nickel	100	200	--	--	--
Zink	800	1600	1500	1632	109 %
Chlor	2000	4000	2000	3135	157 %
Summe in %					556%
Anz. Beanstandungen					3
Beanstandungskriterium: Liegt die Summe der Messwerte in Prozent höher als 500% und liegen zwei Messwerte über 100 %, wird die Asche beanstandet.					

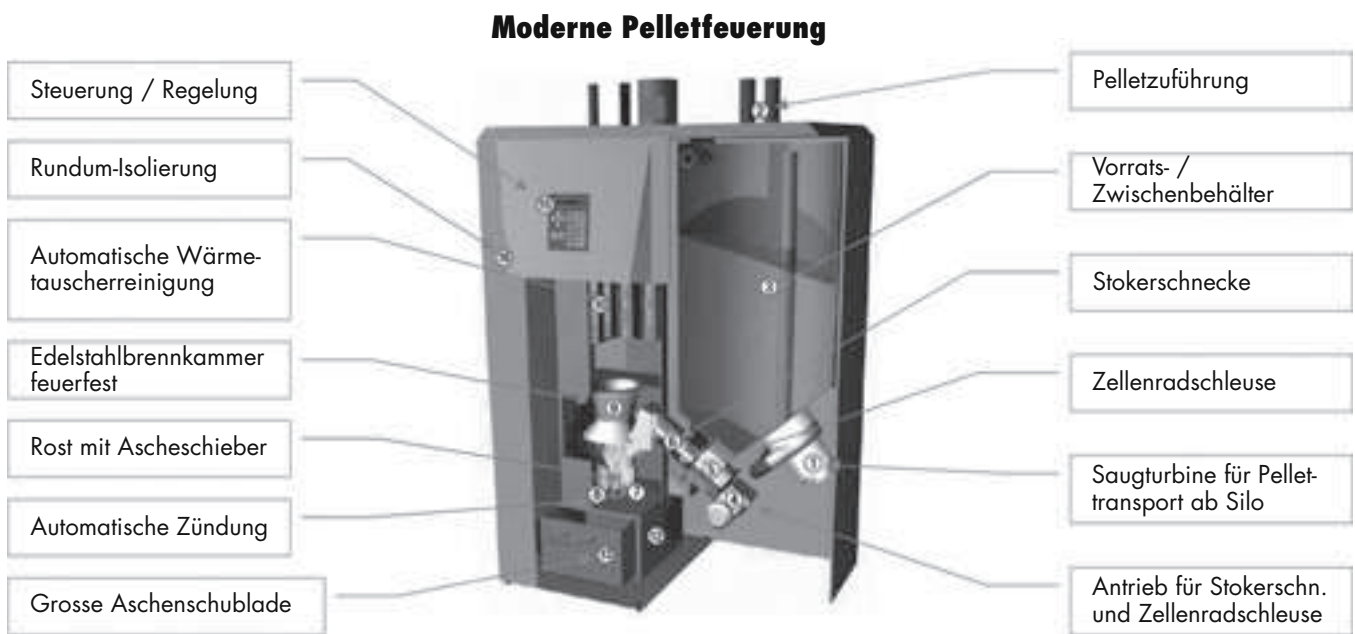
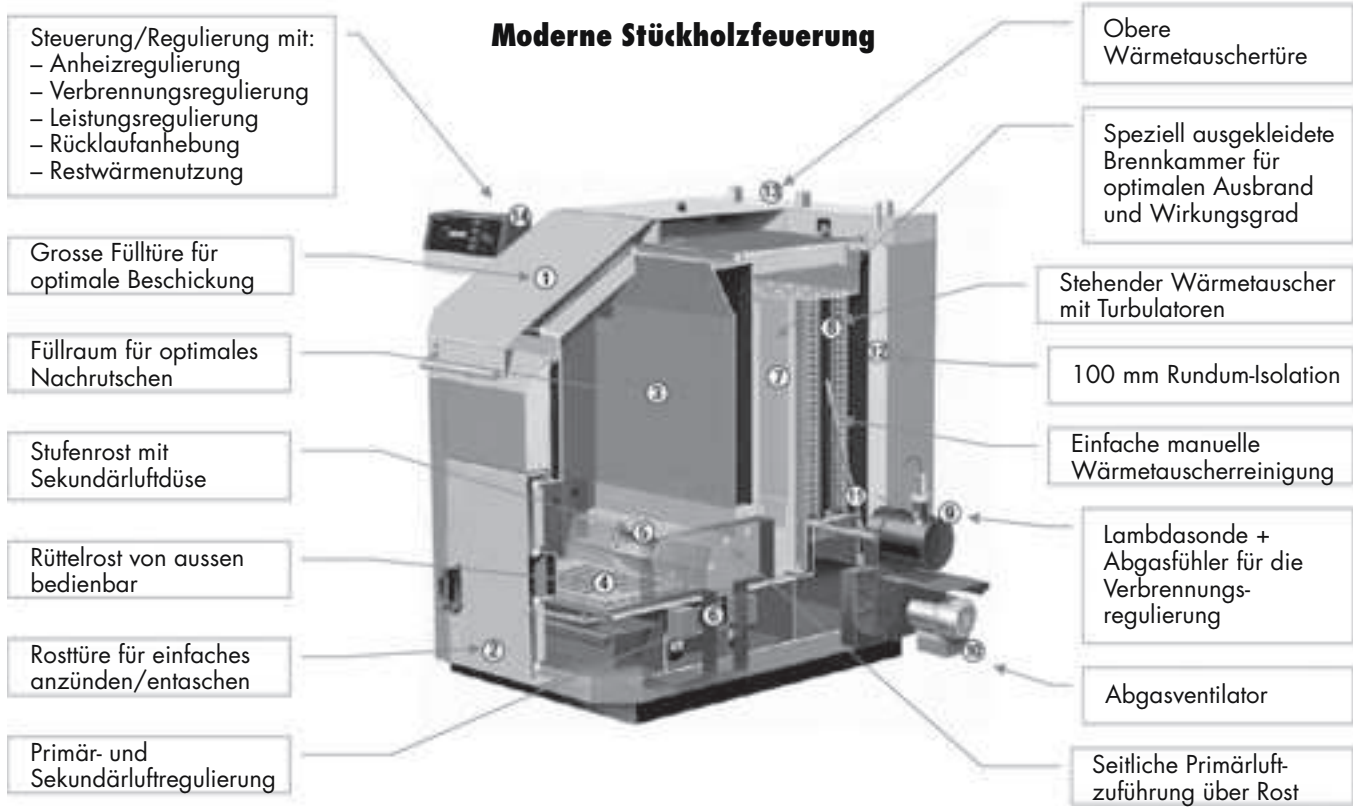
Definition Kontrollpflicht

- Kontrollpflichtig sind häufig benutzte Holzfeuerungen für naturbelassenes Holz mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW, die innerhalb von zwei Jahren mindestens einmal gereinigt werden.
- In diese Kategorie fallen insbesondere Stückholzheizungen, Schnitzelfeuerungen, Kochherde, Kachelöfen, Schwedenöfen und Zimmeröfen.
- Die Kontrolle findet in der Regel alle zwei Jahre statt.
- Von der Kontrolle ausgenommen sind reine Pelletsfeuerungen.
- Die überwiegende Mehrheit der Cheminées dürfte nicht unter die zweijährige Kontrollpflicht fallen.
- Kantonale Abweichungen bleiben vorbehalten.

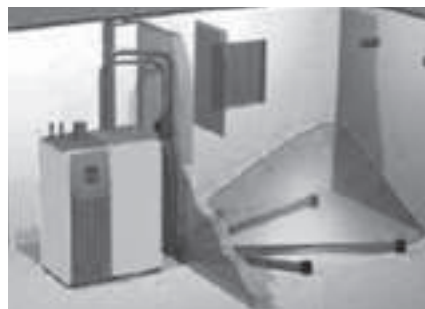


Stand der Technik bei Holzfeuerungen

Referent: Albert Stutz,
Schmid Holzfeuerungen Ag, Eschlikon



Sacksilo

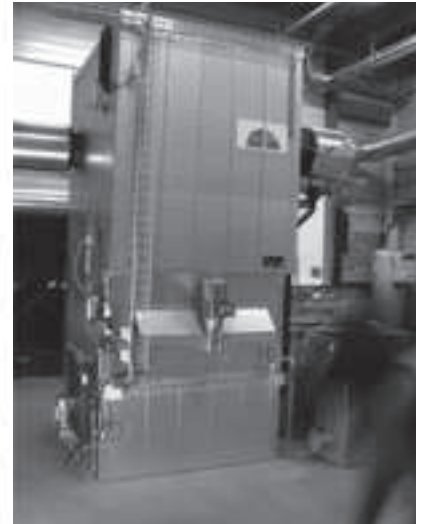
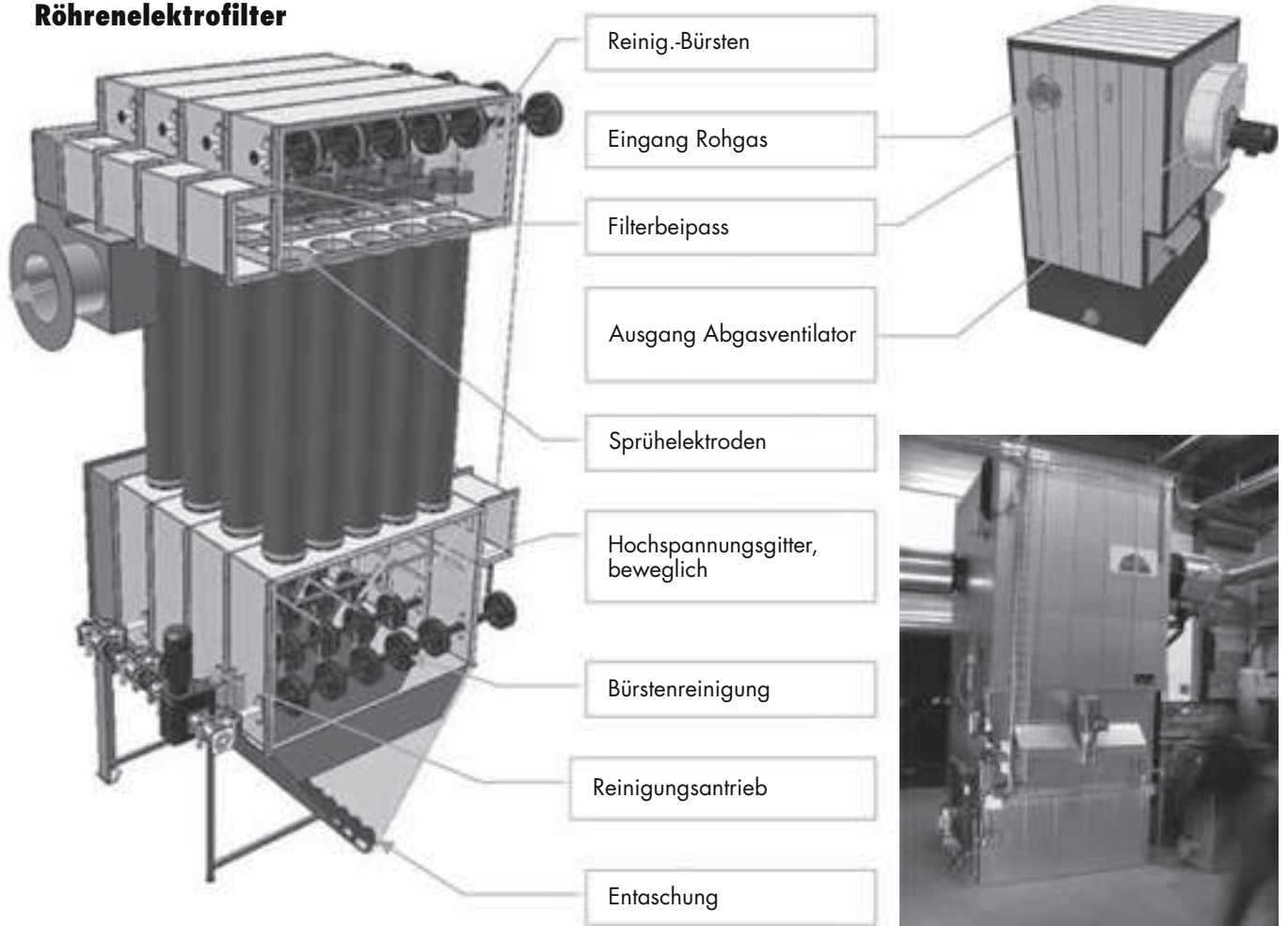


Silo mit Saugsonden

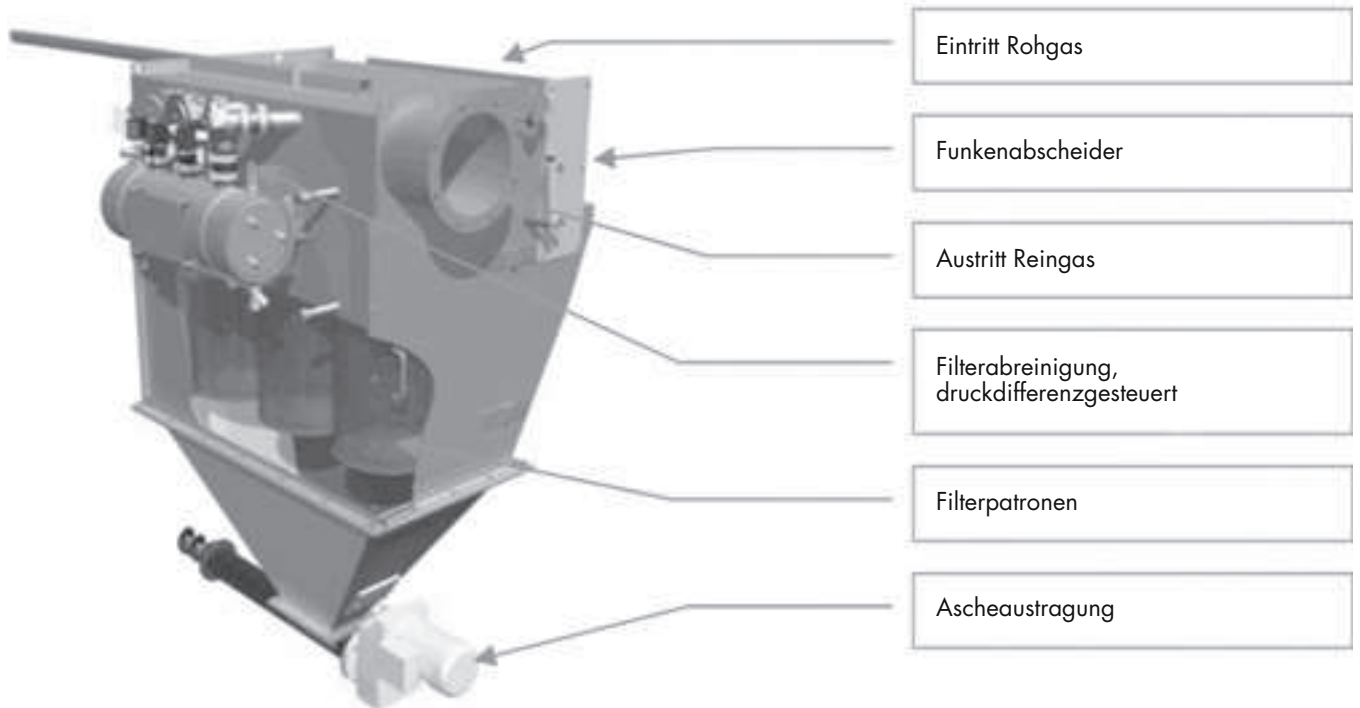


Erdtank

Röhrenelektrofilter



Patronenfilter



Umfassende bauliche Erneuerung in mehreren Etappen

Sanierung Freibad Lättich, Baar ZG

In der Schweiz gibt es etwa 870 Hallen- und Freibäder, die grösstenteils aus den Jahren 1960 bis 1980 stammen. Die immer höher werdenden Unterhaltskosten zeigen, dass der Zahn der Zeit nagt. Die Frage stellt sich darum für viele Betreiber, ob, wann und in welchem Umfang eine Sanierung durchgeführt werden soll.

Bei einer geplanten Generalüberholung eines Schwimmbades können folgende Themen Gegenstand der Prüfung sein:

- vorhandene Bausubstanz
- geänderte Sicherheitsvorschriften
- Badewassertechnik und die damit zusammenhängende Badewasserqualität und -hygiene
- Ablaufgestaltung während des Betriebs baulicher und organisatorischer Art
- Angebotserweiterungen
- weitere Attraktivitätssteigerungs-Massnahmen

Kosten Erneuerung Hallen- und Freibad Lättich

Die Gemeinde Baar, die Betreiberin des Hallen- und Freibades Lättich, hat sich der komplexen Problemstellung angenommen und liess ihre Anlage in mehreren Etappen umfassend sanieren. In der 1. Etappe (1993 bis 1996) wurde für 31.5 Mio. CHF das Hallenbad und Freibad saniert und erweitert. Die 2. Etappe (2002/2003) stand unter dem Zeichen der Attraktivitätssteigerung mit der Rutschen-Erneuerung und der Garderoben-erweiterung, was 3.5 Mio. CHF kostete. In der 3. Etappe (2008/2009) wurden für 4.8 Mio. CHF die Aussenbecken komplett erneuert und die Umgebung landschaftsarchitektonisch umgestaltet. In allen Umbauetappen war die Kannevischer Ingenieurbüro AG, Zug, für die Beratung und Planung zuständig. Für die Gestaltung der Umgebung in der 3. Etappe zeichnete der Landschaftsarchitekt Erich Andermatt, Zug, verantwortlich.

Situation und Problemstellung für die 3. Umbauetappe 2008/2009

Das Freibad Lättich wurde im Jahr 1972 zusammen mit dem Hallenbad eröffnet. Das Schwimmer-/Springerbecken und das Nichtschwimmerbecken wurden, wie damals üblich, in Stahlbeton ausgeführt und mit einer Flächspachtelung als Abdichtung und mit einem Farbanstrich versehen. 1991/92 wurden im Schwimmer-/Springerbecken lediglich die Beckenzulaufleitungen mit neuen Einlaufdüsen ersetzt, ansonsten entsprachen die Freibad-Becken im Jahr 2008 immer noch dem Stand der Erstellung.

Die Badewasseraufbereitungsanlage wurde bereits im Rahmen der Gesamtsanierung des Hallenbades 1993 bis 1996



Blick auf das Freibad Lättich in Baar ZG.

Bilder: HK & T Kannevischer Ingenieurbüro AG, Zug

nach den damaligen Vorgaben der SIA-Normen komplett erneuert und funktionierte nach wie vor einwandfrei.

Die bestehenden Stahlbetonwannen der Becken wiesen durch Frostschäden teilweise Undichtigkeiten auf. Seit 10 bis 15 Jahren wurden die Becken periodisch alle Jahre geflickt. Der Aufwand für die Instandstellungen stieg mit den Jahren immer mehr und betrug am Schluss durchschnittlich CHF 30'000.– pro Jahr. Es war Zeit, endlich etwas dagegen zu unternehmen und gleichzeitig die Gelegenheit zu packen, die Anlage auf den neusten Stand der Technik zu bringen.

Sanierungsvarianten

Für die Beckensanierung standen fünf Varianten zur Diskussion:

- Betonbecken neu gestrichen
- Betonbecken mit Folienauskleidung
- Betonbecken mit Folienauskleidung und Edelstahlrinnen
- Betonbecken ausgefliest und Edelstahlrinnen
- komplette Edelstahlbecken und Edelstahlrinnen in Betonbecken

Für die fünf Varianten wurde ein Vergleich der Erstellungskosten, des Restwertes sowie der Kapital- und der Betriebskosten erstellt. Auf Grund der Gegenüberstellungen mit dem daraus resultierenden Gesamtjahreskostenvergleich sowie der Bewertung der Varianten in Bezug auf Konstruktion, technisches Restrisiko, Lebensdauer, Garantie, gemachte Erfahrungen und Ökobilanz, hat sich der Gemeinderat von Baar ZG für die Variante mit kompletten Edelstahlbecken und Edelstahlrinnen entschieden.

Der Gemeinderat Baar ZG prüfte auch den Bedarf nach zusätzlichen Attraktionen, wie Flächenrutschen, Klettergarten, Wellenbad usw. Das Freibad Lättich erfreut sich aber auch ohne die erwähnten

zusätzlichen Angebote einer hohen Besucherfrequenz – eine Chromstahl-Rutschbahn besteht bereits – darum wurde auf weitere Attraktionen verzichtet.

Projektbeschreibung

In die beiden bestehenden Stahlbeton-Becken (Schwimmer-/Springerbecken und Nichtschwimmerbecken) wurden Edelstahlbecken eingesetzt.

Im Schwimmerbecken wurde die Schwimmlänge von 50 m beibehalten. Das Becken ist nach wie vor entsprechend den Grundlagen des Schweizer Schwimmverbandes als Wettkampfbecken der Kat. C für regionale Wettkämpfe homologiert. Im Bereich der oberirdischen Beckenumgänge erfolgt die Entwässerung neu gegen aussen mit einem Gefälle von 2.5% in eine separate Entwässerungsrinne. Der Wasserspiegel im Schwimmerbecken musste darum um 25 cm erhöht werden. Im Springerbereich wurde zudem der Boden 10 bis 20 cm angehoben, damit die Beckendurchströmung neu mit einem vertikalen System geführt werden kann. Damit wird eine bessere und schnellere Durchmischung des Badewassers mit dem zufließenden Frischwasser bewirkt und der Einsatz von Desinfektionsmitteln kann entsprechend reduziert werden. Im Nichtschwimmerbecken wurden die Zuleitungsverteilung und die vertikale Durchströmung ebenfalls neu im Bodenaufbau eingebaut. Der Wasserspiegel wurde darum um 45 cm erhöht und die maximale Wassertiefe des Nichtschwimmerbeckens beträgt neu 1.35 m. Das entspricht den sicherheitstechnischen Empfehlungen der BfU, der SIA und den Vorgaben der BASPO.

Im unterirdischen Beckenumgang und im Ausgleichsbecken wurden örtliche Betoninstandsetzungsarbeiten vorgenommen sowie dafür gesorgt, dass der Beckenumgangsbereich künstlich belüftet



Die Grünhecke zwischen dem Schwimmer- und dem Nichtschwimmerbecken wurde entfernt und damit die Übersichtlichkeit und auch die Sicherheit verbessert. An gleicher Stelle wurde eine Holzliegefläche errichtet, die durch grosse Sonnenschirme grosszügig beschattet werden kann.

wird. Ziel war es, die Luftfeuchtigkeit zu senken, um mögliche Korrosionen an den Installationen zu verhindern.

Die bestehenden Zu- und Ablaufleitungen aus Eternit wurden durch eine Spezialfirma nach den SUVA-Vorschriften ordnungsgemäss demontiert und entsorgt und durch Polyethylen-Leitungen ersetzt.

Im Zuge der Sanierung wurde die Gelegenheit wahrgenommen, die Liegebereiche zu den Beckenbereichen offener zu gestalten. Die Grünhecke zwischen dem Schwimmer- und dem Nichtschwimmerbecken wurde entfernt und damit die Übersichtlichkeit und auch die Sicherheit verbessert. An gleicher Stelle wurde eine

Holzliegefläche errichtet, die durch grosse Sonnenschirme grosszügig beschattet werden kann. Die bestehenden Durchschreitebecken wurden abgebrochen und durch Duschtassen ersetzt. Jetzt stehen fünf Duschen mit Kaltwasser und zwei Duschen mit Warmwasser zur Verfügung. Neu wurde ebenfalls der abgetreppte Lagerplatz überdacht und mit einem Vordach ergänzt. Betriebliche Aggregate, Apparate, Beckenreinigungsgeräte und die Bestuhlung des Gartenrestaurants können nun geschützt gelagert und überwintert werden. Für die Haspel der Schwimmleinen und die Wasserballtore wurde ebenfalls eine befriedigende

Lösung gefunden, wie diese Utensilien verstaut werden können.

Kosten der 3. Sanierungsetappe

Die Kosten der Sanierung der 3. Etappe beliefen sich insgesamt auf CHF 4,8 Mio. Durch die Sanierung kann mit sinkenden Unterhaltskosten von früher CHF 45'000.– für die Betonbecken auf heute lediglich CHF 13'000.– für die Edelstahlbecken gerechnet werden. Weiter müssen durch die verbesserte Beckenhydraulik weniger Chemikalien eingesetzt werden – auch das ein wichtiger Beitrag zur Vermeidung von Aufwandkosten. Zum Nulltarif war die Totalrenovation nicht zu haben. Berücksichtigt man aber die qualitativen Verbesserungen des Bades was Wasserqualität, Technik und die Umgebung anbelangt, so kann trotzdem behauptet werden, für Baar hat sich die umfassende Sanierung gelohnt.

Weitere Informationen:

HK & T

Kannewischer Ingenieurbüro AG
Schwimmbad und Energietechnik
Chamerstrasse 54, CH-6300 Zug
Tel. +41 (0)41 725 30 50
Fax +41 (0)41 725 30 60
E-Mail: info@kannewischer.ch
Internet: www.kannewischer.ch

Umfassende Erneuerung in Etappen bis 2012

Sanierung Hallenbad BBZ Weinfelden

Das im Jahr 1979 erstellte Hallenbad beim Berufsbildungszentrum Weinfelden TG (BBZ) wird während vier Jahren umfassend saniert. Am 30. August 2010 wurde die zweite Etappe der Sanierung abgeschlossen, wobei das Gebäude sicherheits- und brandschutztechnisch auf den neuesten Stand gebracht wurde. Auf einem Rundgang durch die Baustelle erklärten Kantonsbaumeister Markus Friedli und Projektleiter Andreas Kern die laufenden Arbeiten.

Nachdem in einer ersten Etappe im Sommer 2009 das Dach der Schwimmhalle ersetzt und die Dachisolation dem



Im Bereich des Schwimmbeckens wurde ein neuer Fluchtweg eingerichtet und der Beckenumgang neu abgedichtet.

neuesten Energiestandard angepasst wurde, konzentrierte sich die diesjährige Sanierungsetappe am Hallenbad des Berufsbildungszentrums Weinfelden TG (BBZ) auf die sicherheits- und auf die brandschutztechnische Seite des Gebäudes. Dabei wurden einerseits die bestehenden Brüstungsgeländer durch höhere ersetzt und die Brandabschottungen sowie die Fluchtwege den inzwischen verschärften Brandschutzvorschriften angepasst. Zum andern wurden die durch Rostablagerungen beeinträchtigten Wasserleitungen der Duschen und WC-Anlagen ersetzt sowie alterungsbedingte Undichtigkeiten in der Bodenabdichtung

im Duschenbereich und im Beckenumgang behoben.

Zweite Umbau-Etappe abgeschlossen

Bis Ende August 2010 waren die verschiedenen Handwerker-Fachleute im Endspurt, so dass das Hallenbad seit Ende August für die rund 4000 Berufsschülerinnen und Berufsschüler sowie für das Publikum wieder benutzbar ist. Die Sanierung beinhaltete auch Innenausbaulemente, wie die Garderoben-



Auch der Garderobentrakt des Hallenbades ist komplett erneuert worden. Kantonsbaumeister Markus Friedli zeigt die neuen Garderobenkästen.



Ersatz der alten Brüstungsgeländer durch neue, höhere.



Erneuerung der Duschen.

schränke und die Möblierung der Bade-
meisterloge.

Energieverlust reduziert

Im Technikgeschoss wurde die erd-
angrenzende Wand des Zuluftkanals
zusätzlich innenseitig wärmege-
dämmt, womit der Energieverlust in diesem Be-
reich um 80 Prozent reduziert werden
kann. Die undichten Eternitleitungen des
Badewasserrücklaufs wurden durch neue
Kunststoffleitungen ersetzt.

Nächste Umbau-Etappe: Sommerpause 2011

Für die Sanierungsetappe in der Som-
merpause 2011 sind der Ersatz der aus-
gedienten Lüftungsaggregate und diver-
ser Komponenten der Badewasserauf-
bereitungsanlage vorgesehen.

Am Projekt Beteiligte/Bau-Kenndaten

Bauherrschaft:	Staat Thurgau, vertreten durch das Kantonale Hochbauamt
Projektleitung:	Kantonales Hochbauamt Thurgau
Kantonsbaumeister:	Markus Friedli
Projektleitung:	Andreas Kern
Architekt:	Antoniol+Huber+Partner AG, Frauenfeld
Bauleitung:	Urs Laib, Amriswil

Weitere Spezialisten

Bauingenieur:	Keller Adolf AG, Weinfelden
Elektroplanung:	Kierzek AG, Kreuzlingen
HLK/Koordination:	Calorex Widmer + Partner AG, Wil
Sanitärplanung:	Calorex Widmer + Partner AG, Wil
Schwimmbadtechnik:	Hunziker Betatech AG, Winterthur
Lichtplanung:	TT LICHT Planung und Produktentwicklung, Zürich
Bauphysiker:	Mühlebach Akustik + Bauphysik, Wiesendangen
Brandschutz:	Braun Brandsicherheit AG, Winterthur

Termine

Planungsbeginn: Januar 2008
Genehmigung Bauprojekt mit KV: März 2009
Baubeginn: Mai 2009
Fertigstellung: August 2012

Kenndaten Gebäude

Kubatur SIA 116: 14'963 m³
Geschossfläche nach SIA 416: 2906 m²
Gebäudekosten (BKP 2/m³ SIA 116): Fr. 345.-/m³
Gebäudekosten (BKP 2/m² GF SIA 416): Fr. 1778.-/m²

Kosten

Bewilligter Gesamtkredit (BKP 1-9):
Fr. 6'500'000.- (Preisstand: 1. April 2008)

Als letzte Bauetappe sind im Jahre
2012 die energetische Sanierung des
Daches beim Garderobentrakt sowie der
Ersatz der Oblichtkonstruktion über der
Eingangshalle und der Sprungbucht ge-

plant. Die Gesamtkosten für die Sanie-
rung des Hallenbades BBZ Weinfelden
TG betragen rund 6,5 Millionen Franken.



Pläne Sanierung Hallenbad BBZ Weinfelden TG

www.gesundheitstechnik.ch

Entscheidungsgrundlagen für Variantenentscheid in öffentlichen Freibädern

Naturbad versus konventionelle Sanierung

Etliche Freibäder der Schweiz weisen einen grossen Sanierungsbedarf auf. Das Naturbad ist in aller Munde und es stellt sich die Frage, ob es eine echte Alternative zur konventionellen Badewasseraufbereitung mit Chlor darstellt und die Attraktivität eines Freibades steigert.

Im Juni 2010 haben sich die Stimmbürger der Stadt Schlieren für eine ausschliesslich biologische Wasseraufbereitung in ihrem Freibad ausgesprochen. Die Gemeinde Kriens wird ihr Freibad als Kombibad betreiben, ein Teil der Becken wird gechlort, das Nichtschwimmerbecken jedoch als Naturbad ausgeführt. Das Stimmvolk hat Ende September 2010 den entsprechenden Sanierungskredit genehmigt.

1. Begriffe und Funktionsweisen

Der umgangssprachliche Begriff des «Naturbades» oder «Naturpool» leitet sich von der naturnahen und lebendigen Wasseraufbereitung des Badewassers ab. Der Fachmann spricht von einem «Schwimmteich» oder «Badeteich». Mit der aktuellen Überarbeitung der FLL-Richtlinie wird zusehends der etwas umständliche Begriff des «Freibades mit biologischer Wasseraufbereitung» verwendet. In diesem Artikel werden alle oben genannten Begriffe synonym verwendet.

Das Naturbad darf nicht mit einem natürlichen Gewässer wie einem Fluss oder See verwechselt werden. Im Gegensatz zu den natürlichen Gewässern sind Naturbäder künstlich angelegte und gegen den Untergrund abgedichtete Becken. Die Schwimmbecken, welche dem Badegast zugänglich sind, werden

als Nutzungsbereich bezeichnet. Das Badewasser wird im Kreislauf über den Aufbereitungsbereich (ex situ) geführt. Dieser erledigt den Hauptteil der Badewasseraufbereitung und besteht häufig aus einem Bodenfilter und einer Aquakultur. Die Filtrationsgeschwindigkeiten liegen zwischen 0.02 und 0.4 m/h (0.4 bis 10 m³/(m²*d)). Ein beachtlicher Teil der Reinigung wird zusätzlich durch die Leistung des Planktons im Nutzungsbereich (in situ) erbracht. Es sind also pflanzliche und tierische Lebewesen im Boden und im Wasser, welche die unerwünschten Keime und die Nährstoffe aus dem Badewasser entfernen. Die Reduktion der Keimzahl im Beckenwasser wird vor allem durch Verdünnen mit aufbereitetem, keimarmen Reinwasser gewährleistet, indem pro Badegast 10 m³ Reinwasser umgewälzt werden.

Im konventionellen Freibad hingegen wird möglichst alles Leben im Badewasser abgetötet durch ein starkes Desinfektionsmittel mit Langzeitwirkung, meist Chlor. Für jeden Badegast werden 2 m³ praktisch keimfreies Reinwasser umgewälzt. Die mechanische Reinigung erfolgt in Sand- oder Kieselguranschwemm-Filtern, welche mit 4 bis 30 m/h durchströmt werden. Die Umwälzzeit des Badewassers liegt je nach Beckenart zwischen 0.5 und 10 Stunden.

2. Gesetze und Regelwerke

Die Sicherstellung der Hygiene von Badewasser ist Sache der Kantone. Dennoch gibt es Empfehlungen von nationaler Gültigkeit. So wird die Qualität von natürlichen Fluss- und Seebädern nach der Klassifizierung in den «Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See-

und Flussbädern» des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) von 1991, in 4 Qualitätsklassen eingeteilt. Für konventionelle, gechlorte Freibäder verweisen die meisten kantonalen Verordnungen auf die SIA-Norm 385/1.

Für die Naturbäder, welche in gewisser Weise zwischen den natürlichen Flussbädern und den gechlorten Freibädern liegen, hat das BAG in seinem Bulletin Nr. 19 im Jahr 2004 deshalb «Empfehlungen für die hygienische Beurteilung öffentlicher, künstlich angelegter Badeteiche» publiziert. Als einziger Kanton erwähnt der Aargau in seiner Bäderverordnung die Badeteiche explizit und gibt maximal tolerierbare Keimzahlen in sogenannten Bioteichen vor.

Des weiteren müssen die Badegäste auf die besonderen Verhaltensregeln in einem Naturbad mit Hinweisschilder aufmerksam gemacht werden, welche die Übertragung von Krankheiten vermeiden sollen.

Für den Bau und den Betrieb eines öffentlichen Freibades mit biologischer Wasseraufbereitung gibt es in der Schweiz keine Regeln. Die Planer stützen sich deshalb auf die Empfehlungen der deutschen Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL), welche 2003 eine erste Ausgabe veröffentlichte. Zur Zeit ist der überarbeitete Entwurf in der Vernehmlassung und wird voraussichtlich 2011 publiziert.

3. Nutzung und ihre Grenzen

Ein Naturbad kann grundsätzlich für alle wassersportlichen Aktivitäten genutzt werden. Es bietet einen wunderbaren Gestaltungsspielraum mit Kletterfelsen, Badestrand und Pflanzen im Regenerationsbereich. Dennoch sind der Nutzung gewisse Grenzen gesetzt.

Zum Schutz der kleinsten Badegäste wird in der FLL-Richtlinie empfohlen, das Kleinkinder-Plansch Becken mit einer konventionellen Aufbereitung mit Chlor zu betreiben. Sie stützt sich dabei auf eine Empfehlung des deutschen Umweltbundesamtes, welche der FLL-Richtlinie angehängt wurde.

Zur Dimensionierung einer biologischen Wasseraufbereitung wird eine Nennbesucherzahl pro Tag festgelegt. Diese Nennbesucherzahl basiert auf tatsächlichen Besucherströmen oder einer Prognose dieser für das künftige Bad. Spitzen im Tagesgang könne somit durch besucherarme Zeit, insbesondere die Nacht, aufgefangen werden. Zusätzlich sind Überschreitungen der Nennbesucherzahl an Einzeltagen zulässig, sofern die Keimzahlen unter ihren Grenzwerten liegen.

Im Gegensatz dazu stützt sich die SIA-Norm 385/1 auf die Wasserfläche ab und legt die Aufbereitung auf die maximal mögliche Besucherzahl aus, damit

Tabelle 1: Gegenüberstellung ausgewählter Parameter aus der FLL-Richtlinie für Naturbadeteiche und aus der SIA-Norm 385/1 für konventionelle Schwimmbäder.

	Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung FLL 2003	Freibad gechlort SIA 385/1
Konzentration Freies Chlor [mg/l]	0	0.2 – 0.6
Escherichia coli, maximal [KBE/100 ml]	100	nicht nachweisbar
Reinwasser pro Badegast [m ³]	10	2
Sichttiefe	NSB: bis auf den Grund SB: mind. 1.0 m (Secchi)	einwandfreie Sicht über den Beckenboden (0.2 TE/F)

das Badewasser auch bei Spitzenbelastung keimfrei gehalten werden kann. Die betrachtete Zeitspanne ist die Stunde – eine konventionelle Badewasseraufbereitung kann ihre Leistung nicht auf Vorrat bereitstellen oder mit einer Nachtschicht aufbessern.

Die Durchsichtigkeit des Badewassers spielt vor allem bei der Überwachung der Becken und bei der Rettung von Ertrinkenden eine grosse Rolle.

In einem gechlorten Bad wird eine einwandfreie Sicht über den ganzen Boden verlangt. Unabhängig ob es sich dabei um das Kinderplanschbecken oder die Sprunggrube handelt. In einem Naturbad leben Mikroorganismen und Algen im Badewasser, welche das Wasser wie in einem natürlichen Gewässer trüben und ihm Nährstoffe entziehen. Nach der FLL-Richtlinie muss die Sichttiefe im Nichtschwimmerbecken bis auf den Grund und im Schwimmerbecken mindestens 1.00 m betragen. Die Sichttiefe wird mit einer weissen Secchi-Scheibe gemessen, welche im Badebecken abgesenkt wird, bis sie von Auge nicht mehr erkennbar ist.

Ein wichtiger Aspekt ist auch die Rutschsicherheit von Bodenbelägen, insbesondere bei Einstiegstreppe, Rampen und im Nichtschwimmerbereich. Im Naturbad bildet sich an den Oberflächen ein glitschiger Biofilm und setzt die ursprüngliche Rutschsicherheit des Belages drastisch herunter. Die neuralgischen Punkte müssen häufig vom Bademeister geschrubbt und mit einem Geländer gesichert werden. Sand- und Kiesstrände sind weniger unfallträchtig, wirken sich jedoch bei der maschinellen Reinigung des Beckenbodens gegenüber einer glatten Oberfläche nachteilig aus. In gechlortem Wasser kann kein Biofilm auf dem Beckenboden aufwachsen und die Rutschfestigkeit ist einigermaßen unabhängig vom Reinigungsintervall und hängt in erster Linie vom gewählten Material und seiner Rauigkeit ab.

Im weiteren gilt es, die Anforderungen der Wassersportvereine für ihre Wettkämpfe zu berücksichtigen. Synchronschwimmen stellt andere Anforderungen als Wasserball. Der Schweizerische Schwimmverband beschreibt die Anforderungen an die Wasserqualität in seinem Reglement 7.2.2 in der Einleitung (Abs.5) folgendermassen: Die FINA erlässt in ihrem Reglement keine detaillierten Anforderungen an die Wasserqualität. In der Schweiz sind die von den Kantonschemikern überwachten gesetzlichen Anforderungen einzuhalten. Das lässt zumindest im Kanton Aargau Wettkämpfe in einem Freibad mit biologischer Aufbereitung zu. Es ist anzunehmen, dass jedoch für Wettkämpfe gechlortes Wasser erwartet wird, mit Ausnahme von Wasserballspielen in einem See oder einer Seequerung für den Breitensport.

4. Entscheidungsfindung

Öffentliche Naturbäder sind häufig schon vor ihrer Realisierung sehr umstritten. Die Möglichkeit einer biologischen

Wasseraufbereitung im Freibad soll deshalb mit der Bauherrschaft eingehend diskutiert werden. Soll das Badewasser aller Becken biologisch aufbereitet werden oder nur von ausgewählten Becken? Für wie viele Besucher soll die Badi ausgelegt werden? Wie sind die Platzverhältnisse? Sollen Schwimmwettkämpfe durchgeführt werden? Welche Planer und Unternehmer sind in der Lage, eine biologische Aufbereitung, welche die geforderten Nennbesucherzahlen tatsächlich bewältigen kann zu realisieren?

Hunziker Betatech AG hatte Gelegenheit die Stadt Schlieren in diesem Prozess zu begleiten. Die Vor- und Nachteile im Betrieb, Unterhalt, Personalkosten, Image, Attraktivität, Sicherheit, Unfälle und Gesundheitsschutz usw. wurden abgewägt und beurteilt.

Die Befürworter streichen den Vorteil der Abwesenheit von Chlor hervor. In einem Naturbad findet sich mangels Chlorung auch keine Chloramine, welche die Augen der Badenden röten. Hingegen ist das Risiko einer Ansteckung durch krankheitserregende Keime deutlich grösser.

Der Entscheid für oder gegen eine biologische Wasseraufbereitung soll in jedem Fall breit abgestützt sein, im Idealfall durch eine Volksabstimmung, welche auf Grund der Kosten sowieso häufig nötig ist. Das Beispiel der Stadt Schlieren zeigt, dass dem Stimmvolk ein Variantenentscheid für eine konventionelle oder eine biologische Wasseraufbereitung vorgelegt werden kann. Damit steigt die Legitimation eines Naturbades entscheidend.

Im benachbarten Ausland sind etliche öffentliche Naturbäder gebaut worden und finden regen Zulauf. Die Bauherrschaft kann sich im Gespräch mit den jeweiligen Betreibern ein gutes Bild der Vor- und Nachteile eines Naturbades machen.

4.1 Investitionskosten

Nach unseren Berechnungen und Erfahrungen sind die Investitionskosten für ein Naturbad in etwa die gleichen wie für ein konventionelles Freibad. In der Schweiz kommen in konventionellen Freibädern häufig Anschwemmfilter zum Einsatz, welche nur rund einen Viertel des Platzes von Sandfiltern beanspruchen. Somit können relativ kleine Filtergebäude erstellt oder bestehende Gebäude weiter

genutzt werden, was nicht teurer zu stehen kommt, als das Anlegen eines grossflächigen, abgedichteten Regenerationsbereichs.

4.2 Betriebskosten

Beim klassischen Freibad verursachen die diversen technischen Apparate wie Filter, Pumpen, Messstationen und Dosiersysteme regelmässige Wartungs- und Unterhaltsarbeiten mit den entsprechenden Kosten für Ersatzteile, Serviceverträge und Personal. Der Gehalt an freiem und gebundenem Chlor wird zweimal täglich mit einem einfachen Analyse-Kit bestimmt. Die Keimzahlen müssen vom Betrieb nicht bestimmt werden.

Beim Naturbad entfällt ein grosser Teil dieser Wartungskosten, es verbleiben im wesentlichen die Umwälzpumpen und eine bescheidene Messtechnik. Hingegen wächst der Personalaufwand vor allem für Reinigungs- und Gartenarbeiten. Um Stürze zu vermeiden muss der Beckenboden insbesondere bei den Einstiegen und bei geringer Wassertiefe (bis 1.80 m) vom glitschigen Biofilm befreit werden. Diese Reinigung erfolgt mit Bürsten und Reinigungsrobotern. Der Aufbereitungsbereich verlangt nach regelmässiger Pflege durch Zurückschneiden der vorgesehenen Arten und mechanischem Entfernen des Fremdbewuchses. Die 14tägliche Bestimmung der Keimzahlen wird in der Praxis wohl an ein externes Labor delegiert, dessen Kosten zumindest Erwähnung verdienen.

5. Fallbeispiele

5.1 Variantenabstimmung in Schlieren

Das Freibad im Moos ist primär für die Schlieremer Bevölkerung gebaut worden. Die Stadt Schlieren hat die Hunziker Betatech AG in Funktion als Bauherrenberater beauftragt, im Vorfeld der Sanierung einen Variantenvergleich Naturbad versus konventionelle Sanierung auszuarbeiten. Die Becken behalten in beiden Varianten dieselbe kubische Form bei. Auch im Falle einer biologischen Aufbereitung weisen die Becken keinen Strand oder organische Formen auf. Die beiden Varianten unterscheiden sich einzig in der Art der Badewasseraufbereitung: biologisch oder konventionell. Im Variantenver-



Das Midgårdsbad in Sigtuna, Schweden, wurde im Juli 2010 eröffnet und wird rege genutzt. Quelle: www.naturerlebnisbad.de, Sigtuna

gleich sind unter anderem Kriterien, wie die Attraktivität, die Kosten oder der Betrieb beurteilt worden.

Der Schlieremer Souverän hat sich am 13. Juni 2010 in einer Variantenabstimmung für den Hauptantrag vollbiologische Wasseraufbereitung für CHF 6'189'464.00 anstelle des Variantenantrages der chemischen Wasseraufbereitung für CHF 6'482'464.00 entschieden. Der Bau des Naturbades, welches von Dipl. Ing. Rainer Grafinger, Planungsbüro für vollbiologische Naturbäder, D-Bergkirchen, geplant wurde, ist seit anfangs Oktober 2010 im Gange.

5.2 Kombibad in Kriens

Die Gemeinde Kriens hat 2008 für die Sanierung ihres Freibades einen Studienwettbewerb ausgeschrieben. Darin verlangt sie explizit, dass das Nichtschwimmerbecken als Naturbad ausgeführt und das Schwimmerbecken konventionell aufbereitet werden sollen – die sogenannte Kombilösung. Das Planerteam Wegmüller/Schacher/Niederberger (Projektleitung/Landschaftsarchitektur/Architektur) aus Klosters/Horw/Hergiswil konnte die Jury mit dem eingereichten Projekt überzeugen und den Studienauftrag für sich entscheiden. Es ist geplant, das Projekt in der Zeitspanne von August 2011 bis Juni 2012 umzusetzen. Die Auslegung der Naturbadtechnik erfolgt durch Dipl. Ing. Claus Schmitt, Wasserwerkstatt, D-Bamberg. Das Naturerlebnisbad bietet neben einem strandartigen Flachufer, ein 25m langes Lehrschwimmbecken und einen umfassenden Kletter- und Spielbereich. Auch die Wasserrutsche wird mit biologisch aufbereitetem Badewasser betrieben. Kernstück der biologischen Aufbereitung ist der bepflanzte Trockenfilter ausserhalb des Freibad-Areals. Am Tag nachdem sich die Miss Schweiz Jury für eine Krienserin entschied, haben sich die Krienser Stimmbürger am 26. September 2010 für das Projekt mit dem Kombibad ausgesprochen.

6. Zusammenfassung

Ein Naturbad bietet naturnahe Gestaltungsmöglichkeiten, welche ein konventionelles Freibad nicht bieten kann. Das



Das geplante Naturbad in Kriens fügt sich harmonisch in seine Umgebung ein. Visualisierung: tridimens, Luzern.

chlorfreie Wasser verhindert die geröteten Augen der Badegäste und kommt dem Wunsch nach «chemiefreiem» Badewasser nach. In einem Naturbad wird der Infektionsschutz vor allem durch Verdünnen – in einem «Chlorbad» hingegen durch Abtöten der Mikroorganismen – erreicht.

Die Kosten für den Bau und den Betrieb sind für beide Aufbereitungsarten in etwa gleich. Der Entscheid für ein Naturbad soll durch eine kompetente Planungsgruppe dokumentiert werden und durch einen Volksentscheid legitimiert sein.

Für die Planung und den Bau eines öffentlichen Freibades mit biologischer Aufbereitung sind erfahrene Planer und Unternehmer unabdingbar. Für die konventionelle Badewasseraufbereitung gilt dieser Anspruch in selbstverständlicher Art und Weise.

7. Quellen

- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn 2003: Empfehlungen für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von öffentlichen Schwimm- und Badeteichanlagen.
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn 2010: Gelbdruck 2010, Richtlinien für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimm- und Badeteiche).
- SIA-Norm 385/1, Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern, Ausgabe 2000.

- SIA-Norm 385/9, Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern, Entwurf zur Vernehmlassung, Stand 12.06.2009.
- Kanton Aargau: Verordnung über die öffentlichen Bäder (Bäderverordnung, Bäv) vom 21. März 2001.
- Bundesamt für Gesundheit (BAG): Empfehlung für die hygienische Beurteilung öffentlicher, künstlich angelegter Badeteiche. BAG-Bulletin 19 vom 3. Mai 2004.
- Bundesamt für Gesundheitswesen, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Verband der Kantonschemiker der Schweiz, Verband der Kantonsärzte der Schweiz, Bern 1991: Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern.
- Schweizerischer Schwimmverband: Reglement 7.2.2, Anforderungen an Wettkampfanlagen (sport- und sicherheitstechnisch); entsprechend den FINA-Regeln, vom SSCHV ergänzt, präzisiert und kommentiert, Ausgabe 2010.

Autor:

Ivo Beurer, Hunziker Betatech AG,
Winterthur
E-Mail: ivo.beurer@hunziker-betatech.ch
Tel. 052 234 50 44
Fax 052 234 50 99

Weitere Informationen:

Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
Postfach 83
8411 Winterthur

www.hunziker-betatech.ch

Erkenntnisse aus dem Deckeneinsturz im Hallenbad Uster ZH

Chlorkorrosion führte zu Hallenbadunglück

2010 jährt sich das Hallenbadunglück Uster zum 25. Mal. Empa-Experten untersuchten damals die Ursachen des Deckeneinsturzes, der zwölf Menschen das Leben gekostet hatte. Ihr Befund: Spannungsrisskorrosion an den Aufhängebügeln.

Für die Gemeinde Uster war der 9. Mai 1985 wohl ein Donnerstag wie viele andere – jedenfalls bis halb neun Uhr

abends. Dann kam es im städtischen Hallenbad zur Katastrophe. Die untergehängte Betondecke stürzte auf das Becken und schloss die Schwimmenden unter sich ein. Bilanz des Unglücks: zwölf Tote und 19 Schwerverletzte.

Schon kurz nach Mitternacht hatte die Bezirksanwaltschaft Uster Empa-Experten zur Untersuchung aufgeboden, die dann die ganze Nacht hindurch Spuren sicher-

ten und Proben entnehmen. Die Untersuchung fand unter grossem Druck statt. Denn bereits Mitte der 1980er-Jahre war in den Medien der Vorwurf laut geworden, dass in den 70er-Jahren im Bauwesen in der Schweiz generell gepfuscht worden wäre. Urs Meier, damals Leiter des Ressort Baustoffe und Vizedirektor der Empa, der den Medien Red und Antwort stehen musste, erinnert sich noch gut an



Hallenbad Uster, 10. Mai 1985: Schadensbild am Morgen nach dem Deckeneinsturz. Die Empa-Experten suchen nach Spuren für die Ursache des Unglücks.

die Tage nach dem Unglück: «Wir kämpfen vor allem dagegen, dass, noch bevor irgendwelche Untersuchungsergebnisse vorlagen, schon von grobfahrlässigem Pfusch die Rede war.»

Die Empa-Experten wollten die tatsächlichen Ursachen ermitteln und ihre Erkenntnisse der Fachwelt so schnell wie möglich zugänglich machen. Pfusch im grossen Stil konnten sie schon bald ausschliessen, wie dies auch der Bezirksanwalt in einer Medienkonferenz festhielt: «Die These, es sei bei der Bauausführung [...] allgemein gefuscht worden, ist nicht haltbar.» Als Hauptursache wurde vielmehr Spannungsrisskorrosion ermittelt.

Aufhängebügel aus nicht rostendem Stahl...

Das Hallenbad Uster stammte aus den Jahren 1971/72. Bauarbeiter hatten damals im Innern der späteren Halle eine Decke mit insgesamt 207 Aufhängebügeln betoniert und anschliessend das eigentliche Dach drauf gesetzt und die untergehängte Decke mit den Bügeln daran befestigt. Ab Anfang 1972 war die Decke freitragend, im November schwammen die ersten Gäste im Bad. An der Decke wurden später ein Akustikverputz und eine Holztafel-Konstruktion angebracht, so dass die Decke am Schluss rund 30 Prozent schwerer war als geplant. Die hohe Zugspannung auf den Bügeln hätte aber alleine nicht gereicht, um die Decke abstürzen zu lassen.

Da durch den Hohlraum zwischen untergehängter Decke und Dach die Luft aus der Schwimmhalle abgesogen werden



Bei 55 der insgesamt 94 spröde gebrochenen Bügel war die Bruchfläche zu 76 bis 100 Prozent verrostet. Von aussen war diese Korrosion jedoch nur schwer erkennbar. Neben dem Bruch sind weitere Anrisse zu sehen.

Gefragte Schadensexperten

Praktisch seit Gründung der Empa wurden ihre Schadensexperten regelmässig angefragt, um die Ursachen von Einstürzen zu ermitteln. So auch letztes Jahr in St. Gallen.

Am frühen Morgen des 24. Februar 2009 lag viel Schnee auf der Dreifachsporthalle des Gewerblichen Berufs- und Weiterbildungszentrum St. Gallen-Riethüsli – zu viel Schnee für das Dach. Gegen sechs Uhr früh stürzte es ein. Der Schaden war gewaltig; es hätte aber noch schlimmer kommen können. Denn nur 90 Minuten später wären bereits die ersten Schülerinnen und Schüler zum Sportunterricht angetreten. Der Schock sass tief, vor allem, weil die Sporthalle noch keine drei Jahre alt war. Die Staatsanwaltschaft beauftragte die Empa-Experten, die Ursachen zu ermitteln. Dazu inspizierte das interdisziplinär zusammengesetzte Team den Schadensort, untersuchte Proben der Betonstützen und der Stahlträger im Labor und simulierte den Einsturz am Computer.

Hauptträger hielten nicht stand

Fazit der mehr als 200-seitigen Expertise: Der Tragwiderstand der sieben Hauptträger war deutlich zu schwach, da die Träger nicht der Norm entsprachen. Um zu verhindern, dass dünnwandige Doppel-T-Träger aus Metall, wie sie in St. Gallen verwendet wurden, ausbeulen, müssen sie mit so genannten aussteifenden Endrippen versehen werden. Dies war hier nicht der Fall.

Wegen der rund 50 Zentimeter hohen Nassschneedecke auf dem Dach, die zwar betreffend Flächenlast den Höchstwert seit Erbauen der Halle erreichte, aber immer noch unterhalb der vorzusehenden maximalen Traglast lag, wurde die Belastung für einen der Hauptträger zu gross; er beulte aus. Dieser Kollaps löste eine Kettenreaktion entlang der sechs anderen Hauptträger aus. Durch die entstandene «exzentrische» Belastung brachen die Köpfe der fensterseitigen Stützen ab. Das Dach kippte auf der Fensterseite nach unten. Wegen der aussergewöhnlichen Biegelast scherteten schliesslich die Befestigungsschrauben aller Hauptträger auf der Krafraumseite (gegenüber der Fensterseite) ab; das Dach krachte ungebremst auf den Hallenboden.

Weitere Informationen: Beitrag in Sendung «Einstein» vom 10. Dezember 2009 (www.einstein.sf.tv → frühere Sendungen)



Skizze eines Trägers mit aussteifenden Endrippen (links) und ohne (rechts). Bild: Empa

sollte, musste mit Chlor im Hohlraum gerechnet werden. Deshalb wurden als Korrosionsschutzmassnahme Aufhängebügel aus nicht rostendem Stahl – Chrom-Nickel-Stahl – verwendet. Zum Zeitpunkt des Baus war unter Baufachleuten jedoch kaum bekannt, dass Spannungsrisskorrosion entstehen kann, wenn dieser Stahl in einer Hallenbadumgebung unter Zug steht.

...begannen zu rosten

Als die Abluft im Hohlraum mit den Stahlbügeln in Kontakt kam, bildete sich

ein saurer, chloridhaltiger Feuchtigkeitsfilm auf den Bügeln. Dadurch entstanden über die Jahre lokale Anfrassungen. Unter der hohen Zugspannung bildeten sich von diesen Punkten aus Risse im Stahl, die immer tiefer hineinwuchsen. Die ersten Bügel brachen und erhöhten die Belastung an den benachbarten Bügeln. Der Vorgang setzte sich so lange fort, bis die Belastbarkeit der Aufhängung überschritten war. Bei 55 der insgesamt 94 spröde gebrochenen Bügel war die Bruchfläche zu 76 bis 100 Prozent verrostet. Von aussen war diese Korrosion für einen Baufachmann jedoch nur schwer erkennbar, da sich der nicht rostende Chrom-

Nickel-Stahl nicht grossflächig braun verfärbt, sondern nur einzelne braune Punkte zeigt. Für eine zuverlässige Kontrolle hätten Bauteile entnommen und im Labor untersucht werden müssen. Die zerstörungsfreien Methoden, wie heute verfügbar, gab es vor 25 Jahren noch nicht.

Weiterbildung und Zusammenarbeit stärken

Um die Erkenntnisse aus dem Fall Uster in der Fachwelt zu verbreiten, startete die Empa eine intensive Aufklärungskampagne und veranstaltete bereits im Novem-

ber nach dem Unglück eine Tagung zum Korrosionsverhalten von Stählen. «Auch im Bauwesen erkannte man nun, dass Weiterbildung eminent wichtig ist», so Urs Meier. Die Kampagne blieb denn auch nicht eine Einzelaktion, sondern wurde zu einer immer währenden Aufgabe. So veröffentlichten die Empa-Experten Markus Faller und Peter Richner 15 Jahre nach dem Einsturz von Uster eine Studie, um auch jüngere Bauingenieure für das Thema zu sensibilisieren. Die Studie ist heute noch sehr gefragt. Die Autoren fassten Vorgaben dazu zusammen, welche Werkstoffe für sicherheitsrelevante Bauteile in Hallenbädern verwendet werden sollen, und vor allem auch, wie diese Bauteile

zuverlässig kontrolliert werden können. «Sicherheitsrelevante Bauteile müssen kontrollierbar sein», betont Markus Faller. Denn der Fall Uster dürfe sich nicht wiederholen. Die Aufklärung geht weiter. «Wir wollen das Wissen zum Korrosionsverhalten von Stählen verbreiten und dran bleiben, dass dieses nicht verloren geht.» Dies ist wichtig. Denn der Bäderbau floriert – dem Wellness-Trend sei dank.

Text: Beatrice Huber

Fotos: Empa

(Quelle: Empa News Nr. 29/Mai 2010, Internet: www.empanews.ch)

www.empa.ch

Holz und Wasser im Innenbereich

Holz setzt edle Naturakzente im Bad

Wasser und Holz – im Aussenbereich verträgt sich Holz am Boden, wenn es richtig verbaut wird, durchaus mit Wasser als Gegenspieler. Das zeigt ein Blick auf die unzähligen Holzroste und Pool-Einfassungen in Schweizer Gärten. Doch kommen Holz und Wasser auch im Innenbereich miteinander aus, zum Beispiel im Bad? Durchaus – jedoch geht es nicht ohne ein paar Regeln.

Der Trend zeigt sich vorab in Wellness-Resorts auf der Höhe der Zeit, aber auch in stilbewussten Privathaushalten: Holz hält Einzug im Bad. Nicht nur mit Holzbadewannen und Holzwaschtischen, deren Formgebung sich zum Teil namhaften Architekten verdankt, sondern auch auf dem Boden, denn Holz ist gerade barfuss sehr angenehm zu begehen, bringt die Natur ins Haus und sorgt als Extra für einen Hauch Luxus.

Dass Holz in einem nassen Umfeld durchaus beständig zu bleiben vermag, ist an sich keine neue Erkenntnis: Denn jahrhundertlang hat man Schiffe aus Holz gebaut, und die Planken auf Deck hielten so dicht wie die der Schiffswände,

wenn die Zimmerleute mit Sachverstand gearbeitet hatten und es der Kapitän nicht am Unterhalt mangeln liess. Doch unsere Vorfahren machten auch sonst fast alles aus Holz, was täglich mit Flüssigem in Kontakt kam – selbstverständlich auch Fässer, Eimer und Zuber.

Dennoch bleibt da ein Fragezeichen: denn der Hauptfeind von Holz ist schliesslich stehendes Wasser. Holz quillt und schwindet: Es nimmt Wasser auf und gibt es wieder ab. Wasser, das liegenbleibt und ins Holz eindringt, bewirkt Formveränderungen und Fäulnis, wenn es nicht wieder austrocknen kann. Wie also soll Holz im Badbereich zum Zug kommen, wo genau diese Gefahr droht?

Mit der Wahl eines robusten Holzes fängt es an ...

Die Anwendung von Holz für den Boden im Bad stellt vier Bedingungen: ein Holz, das der Beanspruchung durch Nässe standhält, eine der spezifischen Belastung angepasste Oberflächenbe-

handlung, eine zweckmässige Fugenausbildung zwischen den einzelnen Parkettstücken und etwas Mitdenken aller Haushaltsmitglieder bei der Badbenutzung.

Welche Holzarten bieten sich an? Oft kommt schnell die Antwort: Nur Tropenhölzer wie Teak halten der Belastung im Bad stand. Das ist allerdings etwas voreilig – es gibt auch einheimische Kandidaten. Von Natur aus sind es am ehesten Lärche und Nussbaum, die für einen Bodenbelag im Bad in die engere Wahl kommen. Besonders kleinformatiges, auf den Untergrund wasserfest verklebtes Massivholzparkett eignet sich dabei gut.

Allerdings kann man auch vorerst ausgeschlossene heimische Hölzer in ihrer Standfestigkeit um ein Vielfaches verbessern, wenn man sie einer Thermobehandlung unterzieht. Alle Hölzer dunkeln dabei stark ein; die erreichte Farbe ist allerdings nicht UV-resistent. Die Verschattung entsteht in einer Stickstoff-, Sauerstoff- oder Wasserdampf-atmosphäre und unter Temperaturen von 150 bis 250 Grad. Die Prozedur, die ohne alle Chemie auskommt, sorgt dafür, dass das Holz am Ende nur noch rund die Hälfte des Wassers enthält, das vor der Behandlung drinsteckte, und dass es auch in viel geringerem Ausmass Wasser aufnimmt als das unbehandelte Material. Es «arbeitet» deshalb sehr viel weniger als «normales» Holz und bleibt dadurch gut in Form. Mit einer solchen Behandlung sind auch Hölzer wie Buche, Birke oder Ahorn im Rennen. Tatsächlich beruhen sehr viele Parkettprodukte, die für die Anwendung im Nassbereich angeboten werden, auf einer thermischen Holzmodifikation, die für die nötige Widerstandsfähigkeit sorgt.

Keine Holzoberfläche ohne Schutz

Zweites Element einer Holzanwendung im Bad, die langfristig Freude machen soll, ist der Schutz der Materialoberfläche. Diese muss dicht sein, wenn man



Geölte Nussbaum-Lamellen sorgen in diesem Bad (Architekten: H & O Oegerli Brunner, Olten) für eine gediegene und warme Atmosphäre.

Bild: Dominique Marc Wehrli, Regensdorf

Holzoberfläche weist Wassertropfen ab

Wie geheimnisvolle blaue Perlen liegen die Wassertropfen auf der imprägnierten Holzoberfläche (Bild: BASF). Doch es ist keine Zauberei im Spiel: Das Holz wurde mit dem Lotuspray der Firma BASF behandelt und besitzt deshalb eine extrem wasserabweisende (superhydrophobe) Oberfläche. Mit dieser Beschichtung gelingt es, die Kontaktfläche zwischen Wasser und Holz zu minimieren. Dadurch werden auch die Adhäsionskräfte verringert, und die Wassertropfen nehmen eine kugelförmige Gestalt an. Bei dem applizierten Spray handelt es sich um ein Laborprodukt der BASF, das den aus der Natur bekannten Lotus-Effekt in ein technisches System überträgt. Dazu haben die BASF-Forscher Nanopartikel mit stark hydrophoben Polymeren kombiniert und ähnlich wie Haarspray mit Treibgas formuliert.

www.basf.de

darauf Wasserspritzer oder sogar Pfützen erwartet. Viele Anbieter beharren indes darauf, dass ein Parkett in Nassräumen nicht versiegelt, sondern mit einem Mittel auf der Basis von Öl und Wachs behandelt werden sollte, so dass das Holz noch ein wenig dampfdurchlässig bleibt. Eine Versiegelung könnte im Fall von Beschädigungen der Oberfläche dazu führen, dass eingedrungenes Wasser nicht austrocknen kann, was Verfärbungen im Holz zur Folge haben könnte. Manche empfehlen periodisches Nachölen, denn Seife, Shampoo und Duschmittel können die Schutzschicht angreifen. Auf jeden Fall lohnt sich etwas Aufwand beim Unterhalt des Holzes.

Für den Oberflächenschutz wären auch im Innenbereich siliziumbasierte nanotechnologische Imprägnierungsverfahren denkbar, die es seit einigen Jahren für die Behandlung von Holz im Außenbereich gibt. Dabei wird auf dem Holz eine Beschichtung aufgebracht, die so dünn ist, dass sie praktisch nicht messbar ist. Die Struktur verändert sich optisch nicht. Die

Nano-Schicht hat aber zur Folge, dass das Wasser gar nicht erst haften bleiben kann und deshalb sofort abperlt. Die Aufnahmefähigkeit des Holzes für Wasser wird stark reduziert. Allerdings sind bezüglich Holzschutz mit Nanotechnologie noch keine Langzeiterfahrungen vorhanden, und auch das Wissen zu den Auswirkungen der Aufnahme von Nanopartikeln aller Art in den Körper ist noch nicht umfangreich. So ist diese Variante eher Zukunftsmusik.

Schön bleibt, was man pflegt

Drittes Element: die Fugen. Konventionelle Fugen können nie wasserdicht ausgebildet werden. Diesem Umstand muss ein wirksamer Kantenschutz (Versiegelung) begegnen, damit das Holz nicht befeuchtet wird und langfristig erhalten bleibt, denn durch die naturgegeben schwankende Luftfeuchtigkeit quillt und schwindet jeder einzelne Parketriemen in einem praktisch nicht wahrnehmbaren

Bereich. Diese kleinsten Bewegungen werden durch die Fugen aufgenommen. Die Fugen öffnen und schliessen sich, von Auge kaum wahrnehmbar. Es gibt auch Produkte für den Boden, die ein Dichtungsprofil aus Polyurethan aufweisen oder Gummiprofile, die aneinanderstossen. Pfützen wie in der Badeanstalt bleiben aber in jedem Fall langfristig nicht ohne negative Folgen für den Boden, denn liegendegebliebenes Wasser findet immer einen Weg, um in den Fugen nach unten zu sickern, wo es ins Holz eindringen kann. Damit kommt das vierte Element ins Spiel: das Benutzerverhalten. Holz im Bad macht nur dann Freude, wenn man sich die Mühe macht, Wasserlachen möglichst unverzüglich aufzuwischen. Last but not least geht es auch nicht ohne angemessenes Lüften: denn im Bad produziert man nicht nur Spritzwasser, sondern auch hohe Luftfeuchtigkeit, und die muss immer wieder abgeführt werden. So gilt auch im Bad: Schön bleibt, was man pflegt.

Weitere Infos zum Thema

Unter Tel. 044 267 47 83 gibt es bei Lignum, Holzwirtschaft Schweiz in Zürich von Montag bis Freitag jeweils morgens von 8 bis 12 Uhr kostenlos Auskunft zu allen Fragen rund um Holz.

Die Website www.lignum.ch gibt zudem vielfältige Informationen zu Holz.

Autor: Michael Meuter

Verantwortlicher Information von Lignum, Holzwirtschaft Schweiz, Zürich

www.lignum.ch

Internationale Fachmesse für Schwimmbad, Sauna und Spa

Bäderleitmesse interbad 2010 präsentierte Visionen und Trends

Die internationale Fachmesse für Schwimmbad, Sauna und Spa – die interbad in Stuttgart (D) – gewinnt mehr ausländische Gäste und verzeichnete bei ihrer diesjährigen Veranstaltung im Oktober 2010 mit insgesamt 465 Ausstellern einen Rekord.

Auf der internationalen Fachmesse interbad 2010, die vom 13. bis 16. Oktober 2010 auf der Messe Stuttgart (D) stattfand, informierten sich rund 16'000 Besucher(innen) zu Neuheiten und Trends der Branchen Schwimmbad, Sauna und Spa. Damit bestätigte die Veranstaltung, die bereits vor dem Messestart 2010 einen neuen Ausstellerrekord vermelden konnte (465 Unternehmen; Vorveranstaltung 2008: 442 Aussteller) ihre bedeutende Stellung im Markt und knüpfte an das hohe Niveau der Vorveranstaltung

von 2008 an. Die Messe interbad fand 2008 ja erstmals auf dem neuen Stuttgarter Messegelände statt und konnte vor zwei Jahren mit 16'561 Besucher(innen) eine deutliche Steigerung verzeichnen.

Zufriedene Aussteller und eine hohe Besucherqualität

bestätigten auch 2010 eindrucksvoll die europäische Fachmesse interbad, die von der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e.V. (DGfDB) und von der Messe Stuttgart veranstaltet wird.

«Wir konnten den Anteil der internationalen Besucher im Vergleich zu 2008 noch steigern und die Aussteller sind begeistert von der hohen Qualität der Gespräche an den Ständen und im Kon-

gress», stellt Ulrich Kromer, Geschäftsführer der Messe Stuttgart, fest. «Das sind die wichtigsten Gründe für die gute Stimmung hier und zugleich ein schönes Kompliment, das unser ganzheitliches Konzept bestätigt.» Dr. Christian Ochsenbauer, Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e.V., erklärt: «Wir haben in den Kongressen der interbad 2010 über 1000 Teilnehmer registriert und konnten das hohe Niveau der letzten Veranstaltung wieder erreichen. Zum ersten Mal hat die DGfDB die Fachtagung <Private Bäder> veranstaltet, die sehr gut angenommen wurde. Dieses Thema wird in Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen.» Der Kongress für das Badewesen der DGfDB und die Spa Market Conference des Spa Business Verlags sind wichtige Elemente der Messe inter-

bad und ermöglichen den fachlichen Austausch auf hohem Niveau.

Mehr internationale Besucher und Entscheider

Das Einzugsgebiet der Messe interbad ist grösser geworden, das beweist die repräsentative Befragung der Messebesucher. 42 Prozent (2008: 40 Prozent) nahmen einen Anfahrtsweg von mehr als 300 Kilometer in Kauf um die internationale Messe für den öffentlichen und privaten Bereich rund um Schwimmbad, Sauna und Spa zu besuchen. Es wurden Gäste aus 59 Ländern registriert, rund jeder vierte Besucher kam aus dem Ausland. Rund 25 Prozent davon kamen aus Osteuropa, was durch die optimale Verkehrsanbindung von Europas modernstem Messegelände ermöglicht wird.



Bilder: Messe Stuttgart (D)/z.v.g.

Dass die Qualität der Besucher hoch ist, wurde von den durchwegs begeisterten Ausstellern bestätigt, die an der Messe interbad wertvolle Kontakte pflegen oder knüpfen konnten und auch konkrete Geschäfte anbahnten. 93 Prozent der Besucher (2008: 91 Prozent) sind bei Einkaufs-

und bei Beschaffungsentscheidungen in ihrer Organisation beteiligt, 73 Prozent (2008: 70 Prozent) sogar ausschlaggebend oder entscheidend. 80 Prozent der (Mit-)Entscheider gaben an, konkrete Investitionsabsichten zu haben, davon planen 37 Prozent mit einem Projektvolumen von über 50'000 Euro.

Erfolgreiche Symbiose: Messe, Kongress und Rahmenprogramm

Das begleitende Kongressprogramm der Messe interbad bot viele Möglichkeiten zur beruflichen Fortbildung sowie zum fachlichen Austausch und ist ein wichtiger Grund für den Erfolg der interbad. Über 1000 Teilnehmer besuchten die Seminare und Vorträge beim 62. Kongress für das Badewesen der DGfDB und die Spa Market Conference des Spa Business Verlags. Premiere feierte im Bäderkongress die Fachtagung «Private Bäder» die sehr gut angenommen wurde. Die weiteren Fachtagungen «Öffentliche Bäder», «Physikalische Therapie», «Sauna» «Schwimmbadpersonal» stellten ebenfalls aktuelle Entwicklungen der verschiedenen Bereiche vor. Die Spa Market Conference (SMC) hat sich als grösste

Veranstaltung ihrer Art in Europa etabliert und wendet sich an Entscheider aus der Hotellerie, aus Fitness-Clubs oder von Wellness-Anlagen. Die Top-Themen der SMC waren 2010 Signature Treatments und Private Label Kosmetik.

Wichtige Elemente im Rahmenprogramm der interbad 2010 waren die Sonderfläche «Baden im Licht» und die erstmalige Verleihung des Public Value Awards. Der «Public Value Award für das öffentliche Bad» wurde von der DGfDB initiiert und ausgeschrieben. Er ging an die Schwimmhalle am Helene-Weigel-Platz im Berliner Stadtteil Marzahn, an das Hallenbad OTeBad in Bremen und an das Freizeitbad Fildorado in Filderstadt bei Stuttgart. Der Preis würdigt eine möglichst breite «gesellschaftliche Wertschöpfung», die ein öffentliches Bad für das Gemeinwohl leisten kann. Auf der Sonderfläche «Baden im Licht» zeigte die European Waterpark Association und der Innenarchitekt Nik Schweiger, wie der Designfaktor «Licht» Entspannung in Bäder bringen kann.

Die nächste Messe interbad mit dem begleitenden Kongressprogramm findet vom 10. bis 13. Oktober 2012 auf der Messe Stuttgart (D) statt.

www.interbad.de

