

Sonnenwärme und Erdgas für Aquaparc im Wallis

Von Olivier Matile, ASIG, Lausanne*

Einer der grössten Wasservergnügungsparks der Schweiz wurde 1999 in Bouveret, am oberen Ende des Genfersees, eingeweiht: der Aquaparc – gemäss einem Test in der «Sonntags-Zeitung» vom 28. Oktober 2001 die «familienfreundlichste Anlage» in der Schweiz. Gigantische Rutschbahnen, Schwimm- und Sprudelbecken, Kanäle, Wassermassage und viele andere Attraktionen haben eines gemeinsam: Wärmebedarf. Diesen decken im Aquaparc Bouveret Sonnenwärme, Gas-Kondensationskessel und Wärmerückgewinnung.

Keine vier Jahre dauerte es von der Idee von Blaise Carroz im Chablais, einen aussergewöhnlichen Wasservergnügungspark zu bauen, bis zur Einweihung am 5. November 1999. Von Anfang an wurde Blaise Carroz vom Architekten Fabrice Franzetti unterstützt. Im April 1997 waren die Kredite für Studien beisammen, im April 1998 stand die Finanzierung des Projektes, im Mai 1998 begann die Generalunternehmung Zschokke in Sion mit dem Bau.

Bouveret wurde als Standort gewählt wegen seiner Lage am Ende des Genfersees, dem Zugang auf verschiedensten Wegen – auch per Schiff – den verfügbaren Flächen sowie wegen den Synergien mit andern Attraktionen wie Vapeurparc (Dampfisenbahn), die hier bereits vorhanden waren. Zudem förderte die Gemeinde Bouveret die Realisation und wurde Partner der Gesellschaft Aquaparc.



Rund 60 000 m³ Bauvolumen: Aquaparc Bouveret VS.

(Fotos: ASIG/VSG)

Drei verrückte Welten ...

Der Aquaparc Bouveret umfasst allein im gedeckten Teil ein Volumen von 60 000 m³ und teilt sich in drei Sektoren.

- «Jungle Land» ist die Welt der starken Sensationen und der Geschwindigkeit. Sechs unterschiedliche gigantische Rutschbahnen starten auf einem Turm von 25 m Höhe, entsprechend einem Gebäude von acht Stockwerken. Sie bieten drei Schwierigkeitsgrade – leicht, mittel, extrem – mit Längen von 75 bis 180 m an. Dieser Sektor enthält zusätzlich noch Bänke für Wassermas-

sagen, ein Sprudelbad und ein Jungle-Café.

- «Captain Kids Land» ist die Welt der Kinder und eine echte Plauschinsel. Die Hauptattraktion ist ein Piratenschiff, eine Reproduktion eines Holzkriegsschiffs aus dem 18. Jahrhundert mit sechs Wasserkanonen. Eine Tour im «Kids Land» macht man ganz einfach sitzend auf einem Schwimmring.

- «Paradise Land» ist die Welt der Entspannung, der Wellness. Hier findet man ein Schwimmbad mit 32 °C warmem Wasser, teils in der Halle, teils im Freien, mit Jacuzzi, Hydromassage-Bänken und einer Aquabar. Dazu kommen Sauna, Dampfbad, Sanarium, ein Tropenbad und Solarien. Zum Aquaparc gehört im Weiteren das Wellenbad «Copacabana» von 12 auf 30 m mit fünf verschiedenen Wellenarten sowie Schwimmer- und Nichtschwimmer-Fast-food-Verpflegungsstätten.

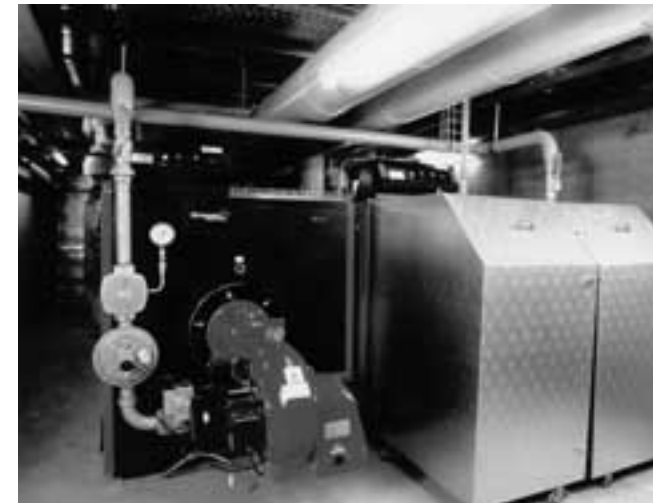
Moderne Architektur

Der 60 000-m³-Komplex mit 7 000 m² Attraktionspark, wovon 1 500 m² Wasseroberfläche, wurde vom Architekturbüro Fabrice Franzetti in Martigny konzipiert. Die Basisstruktur besteht aus armiertem Beton mit einem Flachdach aus zementgebundenen, gepressten Holzspan-Platten. Die Südfassade ist grosszügig verglast, während die Nordfassade nur auf der Höhe der Galerie Fenster hat.

Mit einer Innentemperatur von 28 bis 30 °C wurde der Wärmedämmung besondere Beachtung geschenkt. Extrem wärmedämmende Fenster sowie 15-cm-Styro-Elemente zwischen den Platten im Dach sorgen nicht nur für eine Wärmedämmung von 0 k = 0,36, sondern auch



Warmwasserzuführung für sechs gigantische Rutschbahnen im Aquaparc in Bouveret VS.



Die beiden Heizkessel mit Gas-Gebläseburnern von je 1400 kW.



Die Kondensationsrekuperatoren hinter den Heizkesseln sorgen für optimale Energieausnutzung.

für eine exzellente Schallisolation. Die Innenarchitektur, insbesondere die Dekoration der drei Welten («Jungle Land», «Captain Kids Land», «Paradise Land»), wurde von einem einheimischen Künstler gestaltet.

Umweltfreundliches Energiekonzept mit Erdgas

Sehr früh interessierten sich die Promotoren des Aquaparc Bouveret für Erdgas, aus Umweltgründen sowie wegen der hohen erreichbaren Wirkungsgrade. Zudem war die Gemeinde von Port-Valais an einer Gaszuleitung interessiert. Daraufhin verlegte die Société du Gaz de la Plaine du Rhône rund 6 km Leitung zwischen der Porte du Scex und dem Vergnügungspark. Mit der Ausarbeitung des Energiekonzepts wurde das Ingenieurbüro Jean Olsommer in Monthey beauftragt. Die erste Studie, welche Wärmepumpe, Blockheizkraftwerk mit Gasmotor und Sonnenkollektoren vorsah, wurde aus Kostengründen verworfen, zugunsten einer konventionelleren Lösung. Die Sonnenwärme wurde beibehalten mit 100 m² Sonnenkollektoren. Sie werden ergänzt von zwei Kesseln mit Gas-Gebläseburnern von je 1400 kW, die von 40 bis 100% modulieren können. Den Kesseln sind zwei Kondensations-Rekuperatoren nachgeschaltet, um auch den Energieinhalt des Wasserdampfs in den Abgasen nutzen und so den Wirkungsgrad der Anlage erhöhen zu können.

Heizung durch Luft und Wasser

Die Heizkessel versorgen mehrere Systeme mit Temperatur-Gradienten von 60/45 °C im Sommer und 70/55 °C im Winter:

Das Wasser für Schwimmbäder und Rutschbahnen wird durch Plattenwärmetauscher mit 1380 kW auf 32 °C bzw. 26 °C erwärmt. Der grösste Teil des Komplexes wird über die Lüftung geheizt. Für die verschiedenen beschriebenen «Welten» und die Garderoben sind fünf Monoblocs mit total 960 kW installiert, welche die Luft auf 28 bis 30 °C erwärmen.

Die Lüftung und die Beheizung der Küchen der Fast-food-Verpflegungsstät-

ten, der Sitzungs- und Konferenzsäle und weiterer Räume benötigen eine Leistung von 67 kW.

Konventionelle Radiatoren befinden sich im Sektor «Paradise» und im Fast-food-Bereich; in den Garderoben kommen Bodenheizungen dazu, die 55 kW Leistung benötigen.

Der Bedarf an Warmwasser mit 55 °C wird durch drei Speicher von 10 m³ gedeckt. Ihre Leistung beträgt total 330 kW. Etwa ein Viertel davon wird im Sommer durch die 100 m² Sonnenkollektoren geliefert.

Dazu kommt die Rückgewinnung von Wärme aus den Lüftungssystemen und der Abwässer der Schwimmbäder. Eine MSR-Steuerung gestattet die Optimierung

und die Visualisierung des Betriebs dieser Anlage. Mit einer relativ geringen Investition ermöglicht der Einsatz von Erdgas einen energieeffizienten, umweltschonenden Betrieb des Aquaparc Bouveret.

* Deutsch von Martin Stadelmann, VSG, Zürich

Weitere Informationen:
Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)
Martin Stadelmann
Grütlistr. 44, Postfach, 8027 Zürich
Tel. 01 288 31 31
Fax 01 202 18 34
E-Mail: vsg@erdgas.ch
Internet: www.erdgas.ch



Saunen, Solarien, Dampfbäder und Whirlpools von Klafs.

In unserem kostenlosen Saunakatalog.

Name _____

Strasse _____

PLZ/Wohnort _____

Telefon _____

Klafs Saunabau AG
Oberneuhofstrasse 11
CH-6342 Baar
Tel. 041-760 22 42
Fax 041-760 25 35
http://www.klafs.ch

KLAFS

Die Sauna.

Shopping, Sport und Badespass...

Das grösste kombinierte Einkaufs- und Freizeitzentrum der Schweiz erfreut sich grosser Beliebtheit. Kein Wunder, denn der Sântispark in Abtwil bei St. Gallen ist ein Ausflugsziel, bei dem Gross und Klein auf ihre Kosten kommen.

Besonders im Winterhalbjahr ist der Sântispark ein Ausflugsziel wert. Auf 65 000 m² sind erlebnisreiche Bade-, Sport-, Spiel und Einkaufsfreuden unter einem Dach vereint. Das Dach ist mit 13 000 m² übrigens die grösste Holzdachkonstruktion der Schweiz. Sie spannt sich luftig-elegant wie ein Baldachin über den gesamten Bau.

Einzigartige Bäderlandschaft

Grosse und kleine Wasserratten kommen in der Bäderlandschaft voll auf ihre Rechnung. Innen- und Aussenbecken mit Wellenbad, Solebad und Hot-Whirl-Pools bieten ein abwechslungsreiches Baderlebnis. Kinder schätzen vor allem die 90-Meter-Wasserrutschbahn. Das angrenzende Saunadorf, die Dampfgrotte und Solarien garantieren Entspannung à discretion und lassen den grauen Alltag schnell vergessen. Gut zu wissen ist auch, dass dank Wärmerückgewinnungsanlagen mit der Energie sparsam umgegan-



gen wird. Das sichere Wasseraufbereitungsverfahren sorgt für hygienisch einwandfreies Badewasser.

Sport & Spiel für Gross und Klein

Auch ausserhalb der Bäderlandschaft bietet der Sântispark eine ganze Menge: Zum Beispiel eine 18-Loch-Minigolf-Indooranlage, Bowling- und Kegelbahnen, Squash Courts, Badminton, Basketball- und Volleyballfelder, einen Fitnessclub und vieles mehr.

Attraktiver Ladenteil

Im Ladenteil bieten 14 Unternehmen – darunter ein grosser Migros mit Sportfachmarkt – ihre Produkte und Dienstleistungen an.

Wer vor lauter Freizeitpass und Einkaufsvergnügen den Hunger oder Durst stillen möchte, findet im Sântispark nicht nur ein Hotel mit zwei Restaurants, sondern mitten im Freizeit- und Einkaufszentrum auch diverse preisgünstige M-Restaurants.

Sanierung der Haustechnik im Sântispark in Abtwil SG abgeschlossen

Elektrolyse statt Chlorgas-Wasseraufbereitung

Im Mittelpunkt des von der Migros Ostschweiz seit 1986 in Abtwil bei St. Gallen betriebenen kombinierten Freizeit-/Einkaufszentrums steht im Freizeitbereich neben der Saunalandschaft, diversen Sportangeboten und einem Fitnesscenter der grosszügige Bäderteil. 2,1 Millionen Franken wurden nun in die Optimierung der Haustechnik bzw. in die Sicherheit der Gäste des Bäderteils investiert. Die Wasseraufbereitung wurde von Chlorgas auf ein Alternativverfahren mit Kochsalz-Elektrolyse umgestellt. Die Heizzentrale und die Lüftungsanlage werden neu über ein Hausleitsystem gesteuert.

Ein fünfköpfiges Technikerteam sorgt für die laufende Überwachung und den Unterhalt der modernen Anlagen. Wie gut die Wasserqualität in der «Sântispark»-Bäderlandschaft ist, hat ein Test der TV-Sendung «Marktplatz» (SF2) gezeigt. Chlor galt in Schwimmbädern während Jahrzehnten als optimales Desinfektionsmittel. Chlorgas ist aber auch ein Wort, das immer wieder Emotionen weckt. Es wird seit mehr als 70 Jahren für die Herstellung von sauberem Trinkwasser und für die Aufbereitung von Badewasser erfolgreich eingesetzt. Geringe

Konzentrationen töten Bakterien und Viren im Wasser ab. In grossen Mengen stellt das in druckverflüssigter Form gelagerte Chlorgas einen Risikofaktor dar.

Aus der Vorgeschichte

Im «Sântispark» wurden vor der Umstellung pro Jahr rund 6 Tonnen druckverflüssigtes Chlorgas für die Badewasser-Desinfektion benötigt. Etwa 14 Stahlflaschen mit je 70 kg Chlor wurden jeweils gelagert. Das gemäss der Eidgenössischen Störfallverordnung berechnete Risiko war tragbar. Trotzdem entschied die Migros Ostschweiz auf Anraten des Kantonalen Amtes für Umweltschutz in St. Gallen, die ohnehin bald fällige Sanierung der Badewasseraufbereitung vorzuziehen und gleichzeitig ein sichereres Alternativ-Verfahren einzubauen. Bei diesem handelt es sich um die sogenannte Kochsalz-Elektrolyse. Dabei wird aus gewöhnlichem Kochsalz mit elektrischem Strom Javel produziert, und zwar nur gerade soviel, wie auf Grund der Anzahl Badegäste im Wasser benötigt wird.

Sicherheit der Badegäste geht vor!

Für die Herstellung des Javels werden pro Jahr rund 12 Tonnen Kochsalz benötigt. Es entstehen keine Abfälle ausser

dem Nebenprodukt Wasserstoffgas, das an die Luft abgegeben werden darf. Das bei den Verbrauchskosten wesentlich günstigere neue Verfahren schlug sich allerdings bei den Investitions- und Unterhaltskosten kräftig nieder: In die neue technische Anlage und die für den Einbau erforderlichen baulichen Anpassungen wurden rund Fr. 420 000.– investiert. Diese Mehrkosten lassen sich während der Lebensdauer der Anlage durch die niedrigen Betriebskosten nicht amortisieren. Die Migros Ostschweiz ist jedoch überzeugt, dass die zusätzlich gewonnene Sicherheit für Personal, Badegäste und die übrigen Kunden des «Sântisparks» die Mehrkosten rechtfertigen.

Ist-Zustand

Auf den neusten Stand gebracht wurden aber auch andere Betriebsanlagen:

- Heizkesselanlage neu mit Rauchgasrückführung
- Ersatz Wärmepumpen
- Neue Steuer-, Mess- und Regeltechnik
- Einbau einer zweiten Notstromanlage

Die Sanierungsarbeiten mit Gesamtkosten von rund zwei Millionen Franken konnten im Laufe des ersten Halbjahres 2001 abgeschlossen werden.

Die technische Begutachtung hatte ergeben, dass die haustechnischen Anlagen grösstenteils noch in sehr gutem Zustand sind. Nebst der sanierungsbedürftigen Regeltechnik zeigte einzig die Wärmepumpenanlage Alterserscheinungen. Die beiden Öl-/Gaskessel sind noch in hervorragendem Zustand, sodass sich zur Senkung der Stickoxid-Emissionen lediglich eine Brennersanierung aufdrängte.

Energie- und Sanierungskonzept

Im Laufe der Konzeptfindung wurden verschiedene Varianten zur energetischen und ökonomischen Verbesserung des Betriebes untersucht. Der Einsatz eines Blockheizkraftwerkes musste auf Grund der Strommarkt-Liberalisierung schon frühzeitig fallen gelassen werden. Die beiden Öl-/Gaskessel wurden mit einer externen Rauchgas-Rückführung ausgerüstet und entsprechen seitdem wieder den gültigen Luftreinhaltevorschriften. Beim Ersatz der Wärmepumpen stand der energetisch optimale Betrieb im Vordergrund.

Auf Grund der hohen Auslastung der Anlage treten die Investitionskosten in den Hintergrund, die laufenden Betriebskosten, hauptsächlich bei der Wirtschaftlichkeit, in den Vordergrund. Die Effizienz der neuen Wärmepumpen-Anlage ist im Vergleich zur alten rund 20 Prozent höher.



Brenner mit Rauchgasrückführung.

Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Höchst anspruchsvoll war die etappenweise Sanierung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik im Bäderteil, musste doch auf die Jahreszeiten Rücksicht genommen werden, um jederzeit einen unterbrochenen Badebetrieb gewährleisten zu können. Insgesamt 32 autonom arbeitende, intelligente Unterstationen mit rund 2750 Datenpunkten, die über die Visualisierung- und Gebäudemanagementebene Unigyr-Insight geführt werden, sind eingebaut.

Prozessebene

Die Schaltausrüstung musste während der Umbauphase für einen provisorischen Betrieb ausgerüstet werden. Alle DDC-Controller in den Unterstationen sind vor Ort bedienbar. Aus sicherheits-



Das Freizeitzentrum «Sântispark» in Abtwil SG hat von Chlorgas auf Elektrolyse-Kochsalz umgestellt. Im Bild die neuen Wärmepumpen.

technischen Gründen sind Pumpen und Ventile zusätzlich von Hand schaltbar. Dadurch wird eine hohe Verfügbarkeit der Anlagen auch in kritischen Fällen ermöglicht.

Managementebene

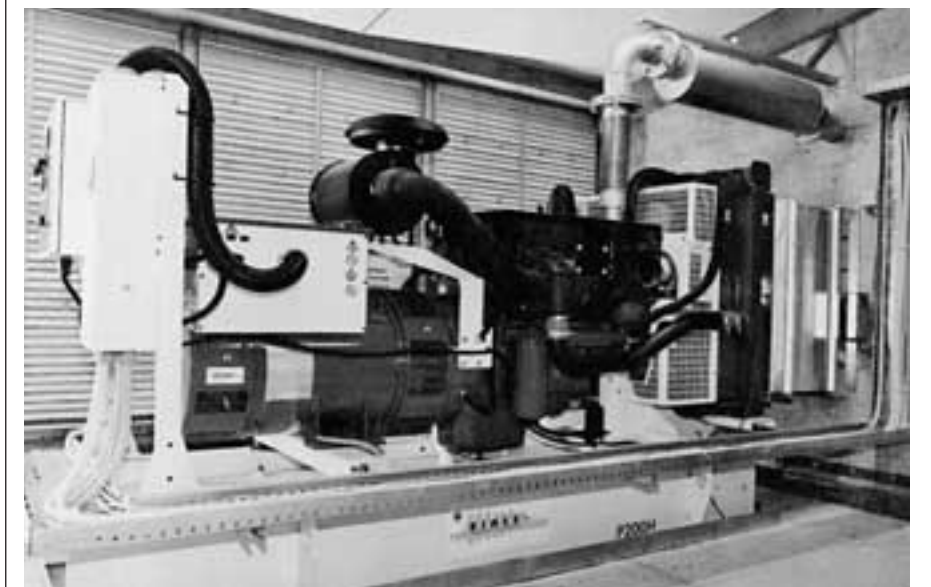
Für die Gebäudemanagementebene wurde eine vollgrafische, objektorientierte DDC-Leitstelle Unigyr-Insight ausgewählt. Sie ist das Fenster zur Anlage und gibt dem Betreiber eine klare Übersicht der gesamten Gebäudetechnik mit umfassenden Eingriffsmöglichkeiten.

Um eine nahtlose Bedienung der Anlagen zu gewährleisten, wurde die gesamte Visualisierungsebene bereits bei der ersten Sanierungsetappe in Betrieb genommen. Die Bedienung der Anlage erfolgt im Normalfall ausschliesslich über die aktualisierten Anlagebilder. Alarmzustände werden in verschiedenen Prioritäten protokolliert und gedruckt. Auf diese Weise ist eine lückenlose Störbehandlung durch

das sich abwechselnde Betriebspersonal gewährleistet.

Notstromerschliessung

Im Falle eines gänzlichen Ausfalles der elektronischen Energieversorgung muss für alle wichtigen Verbraucher (Beleuchtung, Türen usw.) vorschriftsgemäss eine Ersatzenergieversorgung gewährleistet sein. Zu diesem Zweck ist im Freizeitzentrum eine dieselbetriebene Notstromgruppe mit 485 kW Leistung installiert. Diese Anlage bleibt bestehen. Für den Teil Verkauf und Sport wurde eine separate, neue Notstromgruppe installiert. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass einerseits die Notstromgruppe Freizeit wieder Reserven hat und dass die beiden Gebäudeteile getrennt betrieben werden können. Mit diesen Umbauten und Ergänzungen ist der «Sântispark» in Abtwil wieder auf dem neusten Stand der Technik und kann somit gesamtschweizerisch als Vorzeiganlage präsentiert werden.



Notstrom-Diesellaggregat für den «Sântispark»-Verkaufsteil.

Apropos PCB-Problematik im Gebäudebereich...

Von Urs K. Wagner*

Die Polychlorierten Biphenyle (PCB) gehören zu einer Gruppe von 12 Umweltchemikalien, welche durch die so genannte POP-Konvention (POP = Persistent organic pollutants – persistente organische Schadstoffe) weltweit verboten sind. Das krebserregende PCB wurde zwischen 1960 und 1980 auch in Bauelementen wie z.B. als Weichmacher in Fugenmassen eingesetzt. Dies kann sowohl öffentliche wie auch private Bauobjekte betreffen. Werden die Fugenmassen unsachgemäss ersetzt, entsteht eine Umweltgefährdung und unter Umständen auch ein Gesundheitsrisiko.

Das Buwal hielt Kantone und Gemeinden an, öffentliche Gebäude und Schulen aus den Jahren 1960 bis 1980 auf PCB zu untersuchen. Die ersten Befunde weisen darauf hin, dass bis zu 50 % der untersuchten Proben PCB-haltig sind.

Was ist PCB?

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ein synthetischer Stoff, welcher seit 1929 [Monsanto/USA] hergestellt wurde. Das bevorzugte Einsatzgebiet fand sich als Kühlmittel in elektrischen Anlagen wie Transformatoren und Kondensatoren. In Europa wurden PCBs insbesondere zwischen 1950 und 1983 eingesetzt. Die bestechenden positiven Eigenschaften dieser Chemikalie wurden bald durch das negative Umweltverhalten überschattet. So wird in der Schweiz das Aussterben des Fischotters auf die Umweltbelastung mit PCB zurückgeführt. Im Brandfall bilden sich zudem Dioxine. Seit den siebziger Jahren wurde der Gebrauch von PCB ständig eingeschränkt, seit 1986 ist er in der Schweiz vollständig untersagt. Für elektrische Anlagen, die «geschlossenen Systeme», galt eine Übergangsfrist bis zum 31. August 1998.



Transformator mit PCB-haltiger Kühlflüssigkeit.

PCB wurde aber auch in so genannten «offenen Systemen» eingesetzt. Dazu zählen unter anderem Fugendichtmassen, Anstrichstoffe, Klebstoffe, Deckenplatten (als Weichmacher oder Flammschutzmittel) und Farben. Polychlorierte Biphenyle sind biologisch nur sehr

schwer abbaubar. Die stetige Remobilisierung und Anreicherung über die Nahrungskette führte dazu, dass eine hohe, ständig zirkulierende Grundbelastung unserer Umwelt besteht und heute in fast allen Lebensbereichen PCBs nachweisbar sind.

Priorität Umweltrisikoprüfung

Während man z.B. in Deutschland insbesondere vom Gefährdungspotential in Innenräumen ausgeht, liegt der Schwerpunkt der Betrachtungen in der Schweiz vor allem auf dem Umweltrisikoprüfung. Denn freigesetztes PCB kann den Menschen auch indirekt gefährden, indem es sich in der Umwelt, wie z.B. im Boden oder im Fettgewebe von Tieren, anreichert und dann über die Nahrungsmittelkette wiederum den Menschen belastet. PCB-haltige Baumaterialien oder Bauteile sind deshalb nicht nur im Innen-, sondern auch im Aussenbereich als problematisch zu betrachten.

PCB wird über den Magen-Darm-Trakt, aber auch über die Haut und die Lungen gut resorbiert, verteilt sich rasch im Körper und reichert sich im Fettgewebe an. Es besteht der Verdacht auf ein krebserregendes Potential. Einflüsse auf die Schilddrüsenhormone und mögliche Folgeeffekte auf die Entwicklung des Gehirns werden diskutiert. PCB wird aufgrund seiner Beständigkeit immer noch in tierischen Fetten, Eiern, Margarine, Muttermilch und vielen anderen Produkten gefunden. Die Aufnahme über die Nahrung scheint auch heute noch die Hauptquelle von PCB-Belastungen zu sein.

Welche Bauobjekte können betroffen sein?

Basierend auf den bisherigen Erkenntnissen, sind vor allem in den Jahren 1960 bis 1980 erstellte respektive renovierte Gebäude betroffen. Bei den PCB-verdächtigen Baustoffen handelt es sich meist um Fugendichtmassen aus der Betonfertigteil-Bauweise. Auch Baumaterialbeschichtungen sowie Farb- und Imprägnierungsmittel (insbesondere an Deckenplatten oder Bodenschutzanstrichen) können PCB als Zusatz enthalten. Bauwerke mit einer hohen Frequenzanzahl (z.B. Schulen) respektive Aufenthaltsdauer (z.B. Wohnungen) stellen das grösste Gefährdungspotential in bezug auf Immissionen dar. Hohe PCB-Gehalte wurden auch schon in Bodenproben von Zivildienstlagern (ZSA) gefunden. Aufschluss über das Vorhandensein von allfälligen PCB-Quellen kann nur eine analytische Untersuchung geben. Bei Begutachtungen sollten sämtliche möglichen PCB-Quellen erfasst und kontrolliert werden. Dazu gehören prioritär die Dichtungsmassen mit folgenden Anwendungen: Gebäudetrennfugen, Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteil-Elementen, Anschlussfugen (Fenster- und Türzargen), Glasanschlussfugen an Fenstern sowie

Abdichtungen von Einbauschränken und Fensterbänken. Auf die Fugenmassen muss innen und aussen geachtet werden. Zusätzlich sollten Bodenschutzanstriche kontrolliert werden sowie Bodenbeläge, da PCB nachweislich auch als Klebstoffzusatz verwendet wurde.

Vorgehen bei Gebäudekontrollen

Beprobungen sollten ausschliesslich durch Fachbetriebe oder Amtsstellen ausgeführt werden. Proben aus Fugendichtmassen werden an möglichst nicht einsehbaren Stellen herausgeschnitten. Es muss darauf geachtet werden, dass durch die Beprobung kein Qualitätsverlust der Dichtung entsteht. Das Beprobungswerkzeug ist nach jedem Vorgang gründlich zu reinigen. Um ein aussagekräftiges Resultat über die untersuchten Bauobjekte zu erhalten, werden Proben oft an mehreren Stellen der jeweiligen Fuge oder Farbe entnommen. Damit wird verhindert, dass allfällige Reparaturarbeiten oder verschiedene Mischungen bei der Einbringung von Fugenmassen ein falsches Bild über die tatsächliche Schadstoffbelastung verursachen. Die Proben werden im Labor gaschromatographisch untersucht.

Die Beurteilung unterscheidet sogenannte «Primär- und Sekundärquellen». Unter Primärquellen versteht man Material, dem gezielt PCB zur Veränderung der Produkteigenschaften hinzugefügt wurde. Insbesondere aus Primärquellen können die flüchtigen Bestandteile in die Raumluft ausgasen. Als Sekundärquellen werden Materialien bezeichnet, welchen nicht gezielt PCB zugesetzt wurde, sondern in denen entweder aus der Raumluft oder durch direkten Kontakt z.B. an Fugenmassen grenzende Bausubstanzen das Umweltgift abgelagert wurde. Auch aus Sekundärquellen können PCBs wieder freigesetzt werden.

Massnahmen bei positivem PCB-Befund

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen und den Eindrücken aus der Begehung werden Massnahmen vorgeschlagen. Werden PCB-Primärquellen im Innenbereich gefunden, so empfehlen sich Raumluftmessungen. Bezüglich der Exposition von Angestellten oder Bewohnern in betroffenen Räumen, kann eine verbindliche Aussage über ein allfälliges Gefährdungspotential erst nach Vorliegen der Ergebnisse aus den Raumluftmessungen gemacht werden. Für die Bewertung der Gesundheitsgefährdung sind die möglichen langfristigen Wirkungen massgebend, die sich auf Grund der Aufenthaltszeit und der Luftbelastung ergeben. Die Projektgruppe des Bundes hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Gesundheitswesen (BAG) einen provisorischen Richtwert von $6 \mu\text{g pro m}^3$ Raumluft als Jahresmittelwert für Gebäude mit Tagesaufenthalt festgelegt.

«Das schmutzige Dutzend»

Die folgenden zwölf persistenten organischen Schadstoffe (POPs) wurden im Rahmen einer UNEP-Konvention verboten:

- Pestizide: Aldrin, Chlordan, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Mirex und Toxaphene. Mit Ausnahme von DDT, welches lokal zur Malaria-bekämpfung eingesetzt wird, werden diese Stoffe nicht mehr verwendet. Allerdings müssen umfangreiche Lagerbestände entsorgt werden.
- Industriechemikalien: PCB und Hexachlorbenzol. PCB wird heute nicht mehr hergestellt, aber insbesondere in Entwicklungsländern (elektrische Geräte, Transformatoren und Kondensatoren) weiter verwendet. Gemäss den Bestimmungen der Konvention müssen diese Anlagen ersetzt und die PCB sachgemäss entsorgt werden. Lagerbestände im Umfang von weltweit mehreren hunderttausend Tonnen müssen definitiv entsorgt werden.
- Verbrennungs- und Nebenprodukte: Dioxine und Furane.

Von den Fugenmassen selbst geht keine akute Gefährdung aus, sofern kein direkter Hautkontakt erfolgt. Es sollte deshalb sichergestellt werden, dass PCB-Fugenmassen nicht herausgepult werden können. Als einfache, bauliche Massnahme kann durch das Anbringen von Blechen oder Leisten bis zur erforderlichen Höhe, der direkte Zugriff wirksam verhindert werden. Eine luftdichte Versiegelung ist dabei nicht notwendig.

Projektgruppe des Buwal

Da das Problem «PCB in offenen Systemen» gesamtschweizerisch auftritt, hat der Bund im November 2000 eine Projektgruppe für «PCB in Fugenmassen» berufen. Diese soll das korrekte Vorgehen bei Beprobungen, analytischen Untersuchungen und Raumluftmessungen sowie verbindliche Sanierungsempfehlungen ausarbeiten. Eine Gruppe von Baufachleuten und Naturwissenschaftlern erarbeitet derzeit konkrete Handlungsanweisungen. Bis diese vorliegen, wurde im April 2001 eine provisorische Empfehlung für den Umgang mit PCB-haltigen Fugenmassen herausgegeben (siehe Kasten mit Internetadressen).

Sanierung und Entsorgung

Eine unkontrollierte Freisetzung von PCBs ist unbedingt zu vermeiden. Von übereilen und daher meist unsachgemässen Sanierungen ist deshalb dringend abzuraten. Am besten erfolgen derartige Arbeiten gleichzeitig mit sowieso anstehenden Instandsetzungen. Zudem sollen nur ausgewiesene Fachbetriebe mit einer Sanierung beauftragt werden. Eine PCB-Sanierung kann nicht mit einer üblichen baulichen Instandsetzung verglichen werden. Es sind umfassende Schutz-

vorkehrungen für Mensch und Umwelt zu treffen. Diese führen teilweise zu erschwerten Arbeitsbedingungen, wie z.B. Arbeiten mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Für die eingesetzten Arbeiter liegt deshalb eine nicht zu unterschätzende Umstellung auf die Besonderheiten einer PCB-Sanierung vor. Da die Fugenmassen naturgemäss eine intensive Verbindung mit der Bausubstanz eingehen, können sie nicht einfach nur herausgeschnitten werden. Sie müssen mit geeigneten Verfahren sorgfältig von den anderen Baumaterialien getrennt werden. Der Wahl des Sanierungsverfahrens kommt eine wichtige Bedeutung bezüglich dem Emissionsschutz, den Arbeitsabläufen sowie den zeitlichen und finanziellen Aufwendungen zu.

Bei allen Arbeiten ist strikte auf die Einhaltung der arbeitshygienischen Schutzmassnahmen, wie die Abschottung des Arbeitsbereiches, Schutzkleidung und Atemschutz sowie die Quellenabsaugung von Stäuben zu achten. Zu beachten ist, dass eine Reihe weiterer Materialien als Sekundärquellen zu berücksichtigen sind. Beispielsweise Hinterfüllungsmaterialien in den Fugen oder Isolationsmaterial in Störkasten können im Laufe der Jahre über Ausgasung oder kontaminierten Staub belastet worden sein. Um eine nachhaltige Reduktion der Sekundärbelastung zu gewährleisten, sollten auch diese Materialien entfernt werden. Zudem wird empfohlen, vor einer PCB-Sanierung das Vorgehen mit den zuständigen kantonalen Umweltbehörden abzusprechen.

PCB-haltige Abfälle wie Fugendichtmassen sowie andere mit PCB kontaminierte Baumaterialien müssen gemäss Art. 9, Absatz 1 der «Technischen Verordnung über Abfälle» (TVA) auf der Baustelle von den übrigen Abfällen getrennt und als Sonderabfall gemäss Vorschriften der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) entsorgt werden.

Wie stelle ich fest, ob ich ein PCB-Problem habe?

Liegenschaftsbesitzern respektive -verwaltern wird empfohlen, eine historische Abklärung aller Liegenschaften in Bezug auf Baujahr respektive Renovationen in der fraglichen Zeitperiode von 1960 bis 1980 vorzunehmen. Spätestens vor Instandsetzungs- oder Rückbauarbeiten sollten diese Bauobjekte einer detaillierten Begutachtung unterzogen werden. Ein proaktives Vorgehen bei der Begutachtung ermöglicht rasche Rückschlüsse auf ein allfälliges Gefährdungspotential von Mensch und Umwelt. Es wäre wohl fahrlässig, von einem PCB-Vorkommen zu wissen, ohne etwas dagegen zu tun respektive zumindest ein mögliches Gefährdungspotential abzuklären. Zudem können durch die Erkenntnisse eines Gebäudechecks, die Planung, Budgetierung und Ausführung von Renovationsarbeiten erleichtert und die korrekten Entsorgungswege von Baumaterial garantiert werden. Ein frühzeitiges, sachlich-fachliches Vorgehen kann auch unnötige Emotionen

Infos im Internet

Weitere Informationen zur PCB-Thematik können unter folgenden Internetadressen abgerufen werden:

Buwal, Bern:

www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/pcb/index.html

Hier ist auch eine «Laborliste» ersichtlich, mit Fachstellen und Betrieben, welche Begutachtungen durchführen.

www.buwal.ch/bulletin/d20004.htm (Info über POPs in der Muttermilch)

Website des Umweltprogramms der Vereinten Nationen zum Thema Chemikalien:

<http://irptc.unep.ch/pops/default.html>

ETI Umwelttechnik AG, Chur:

www.eti-swiss.com

im Zusammenhang mit dieser Thematik verhindern.

* Urs K. Wagner ist Geschäftsführer der ETI Umwelttechnik AG, Chur, welche sich u.a. seit 19 Jahren weltweit mit der PCB-Thematik befasst.

Weitere Informationen:

ETI Umwelttechnik AG
Urs K. Wagner, Geschäftsführer
Kalchbühlstr. 18, Postfach 280
7007 Chur GR
Tel. 081 253 54 54
Fax 081 253 66 22
E-Mail: eti@access.ch
Internet: www.eti-swiss.com

Kurzporträt der ETI Umwelttechnik AG, Chur

Die ETI Umwelttechnik AG, Chur GR, befasst sich seit 19 Jahren weltweit mit der PCB-Thematik, welche in den letzten Monaten auch in der Schweiz wieder stark an Aktualität gewann. PCB-haltige Produkte wurden zwischen 1960 und 1980 auch in der Baubranche eingesetzt und wie bisherige schweizweite Untersuchungen nachweisen, wurden in bis zur Hälfte der analysierten Proben PCB gefunden. Dabei handelt es sich insbesondere um Fugenmassen in öffentlichen Gebäuden, Schulen und Kindergärten, selbstverständlich ist aber auch privates Wohneigentum davon betroffen. Da (noch) keine gesetzlichen Regelungen bestehen, sind Begutachtungen für Kantone, Gemeinden und auch private Wohneigentumsbesitzer und Liegenschaftsverwalter auf freiwilliger Basis. Auf alle Fälle lohnt sich zumindest eine historische Abklärung, ob eigene Bauobjekte überhaupt in die Kategorie der PCB-verdächtigen Bauten fallen.