

Berufsbild «Gemeindehygieniker» – eine Weiterbildung auch für Feuerungskontrollpersonen

Alternativbezeichnung: Kommunale/r Hygiene- und Umweltfachmann/-frau

Referent: Dr. Hans Bernhard
Präsident SVG, Wetzikon

1. Allgemeines Tätigkeitsgebiet

Im Dienste der Gemeinde zu vollziehende und vorzunehmende Tätigkeiten im Bereich der kommunalen Hygiene-Aufgaben und des Umweltschutzes. ProblemlöserIn, UniversalistIn mit Basiswissen in vielen Bereichen und Fachperson für Vollzugsfragen in den genannten Bereichen. Die Tätigkeit kann auch für mehrere Gemeinden wahrgenommen werden.

2. Abgrenzungen

Die Bereiche der medizinischen Gesundheitsversorgung (Spitalwesen, Spitex und ev. weitere Funktionen) und der öffentlichen Lebensmittel- und Fleischkontrolle bleiben ausgeklammert. Desgleichen Bereiche, die nach der kommunalen Zuständigkeitsordnung anderen Fachstellen zugewiesen sind – insbesondere bei Ereignissen, welche den Beizug von Feuerwehr und/oder Polizei erfordern (u. a. Vollzug der kommunalen Polizeiverordnung). Dies betrifft neben Schadenereignissen im besonderen Probleme im Zusammenhang mit Störung der öffentlichen Ordnung, Drogen- und Alkoholprobleme in öffentlichen Räumen usw.

Weitere Abgrenzungen bestehen zum Bereiche Arbeits- und Gewerbehygiene. Dafür sind normalerweise die Arbeitsinspektoren bzw. -hygieniker zuständig.

3. Voraussetzungen, Einsteigerberufe

Abgeschlossene Berufslehre, gleichwertige Ausbildung oder mehrjährige Berufserfahrung. Einsteigerberufe: Feuerungs-

kontrollleurIn mit eidg. Fachausweis, ev. Ortsexperteln (LebensmittelkontrollleurIn); Berufe, in welchen Sauberkeit und Hygiene eine zentrale Rolle spielen, z.B. GebäudereinigerIn, SchädlingsbekämpferIn, Badfachmann/-frau, DesinfektorIn usw.

4. Anforderungen

Pragmatiker mit hoher Sozialkompetenz und kommunikativen Fähigkeiten. Fertigkeit im schriftlichen Ausdruck, Koordinator mit der Fähigkeit situativ handeln zu können. Verständnis für Abläufe und Anforderungen der öffentlichen Verwaltung.

5. Tätigkeitsfelder

5.1. Allgemeines

Ansprechperson in der Gemeinde für alle Probleme bzw. Beschwerden bei Umwelt- und Hygieneproblemen, Sachverhaltserhebung vor Ort und Beizug der geeigneten Fachstellen zur Behebung der Missstände. In der Regel keine polizeilichen Befugnisse, d. h. bei Verdacht auf strafbare Tatbestände sind die zuständigen Stellen beizuziehen, ebenso bei Sachverhalten, die in den Zuständigkeitsbereich anderer Amtsstellen fallen. Ansprechperson in der Gemeinde für übergeordnete Amtsstellen in den genannten Bereichen, soweit nicht andere Stellen als explizit zuständig bezeichnet sind.

5.2. Bearbeiten von Beschwerden:

- Lufthygienische Beschwerden: Geruchsmissionen (innen und aussen), gewerbliche Immissionen, Abfallverbrennung und Feuerungen, Raumluft und Lüftungsanlagen.
- Hygienische Beschwerden zu: – Wohnhygienischen Problemen, inkl. Feuchtigkeit und Schimmelbildung,

- Verwahrlosungsfällen in Wohnungen (unter Beizug von Polizei, Sozialamt usw.)
- Schädlingsbefall privat und Gewerbe, Desinfektions- und Entwesungsfälle
- öffentlichem Raum; Spielplätzen,
- öffentlichen Gebäuden, Bädern, Garderoben, Duschen usw.
- öffentlichen Toilettenanlagen
- Abfallwesen inkl. abfallpolizeiliche Ermittlungen.
- Anlaufstelle für weitere Beschwerden in Umwelt- und Hygienebereichen wie Gewässerunreinigungen, Lebensmittel, Lärm – Ereignislärm (Veranstaltungen, Gewerbelärm, soweit nicht Kanton, oder andere Amtsstelle z.B. Polizei oder Gewerbebehörde zuständig). Gewerbehygienische Beschwerden: Arbeitsinspektoren zuständig

5.3. Hygiene-Kontrollen bei:

- öffentlichen Toilettenanlagen
- öffentlich zugänglichen Garderoben (Sportplätze, ev. Schwimmbäder, ev. Schulen)
- öffentliche Sammelstellen, Entsorgungsplätze
- öffentliche Spielplätze, Volieren usw.
- öffentlichen Veranstaltungen

5.4. Ansprechperson für übergeordnete Amtsstellen

- Badwasserkontrollen
- Lebensmittel- und Fleischkontrollen
- Vollzug LRV, LSV und weiterer Erlasse der Umweltschutzgesetzgebung auf Gemeindeebene, sofern nicht andere Anlaufstellen bezeichnet sind.

5.5. Vollzugsaufgaben

- Feuerungsanierungen
- Verfügungen bei weiteren zu sanierenden Sachverhalten, soweit nicht andere Amtsstellen zuständig sind.
- Kontrolle auf Einhaltung von Verfügungsauflagen.

5.6. Berichtswesen und Qualitätskontrolle

- Erfassen und Nachverfolgen der Beschwerdefälle, Abschlussbericht an vorgesetzte Stellen ev. an beschwerende Person, Feststellen der Durchlaufzeiten, Kundenzufriedenheit usw.
- Ev. weitere Berichte und Rapporte zu allgemeinen Fragen und Problemen der Hygiene- und Umweltbereiche auf Verlangen bzw. zu Händen von vorgesetzten Stellen.

6. Aufstiegsmöglichkeiten

- Umweltpolizei
- Gesundheits- bzw. Umweltschutz-Sekretär
- FM – Facility-Service-Manager

Anhang: 1. Erforderliche bzw. wünschbare Module

1.1. Grundmodul Hygiene und Mikrobiologie, allgemeine Grundlagen

- Übersicht, Geschichtliches, Seuchengesetzgebung, Umwelthygiene: Kenntnis der Bedeutung der Hygiene, der Erfolge der modernen Hygiene.
- Gesetzliche Grundlagen zur Hygiene inkl. Abgrenzungen z.B. zur medizinischen Gesetzgebung.
- Bakteriologie und Mikrobiologie, krankmachende Mikroorganismen - Abgrenzung zu medizinischen Indikationen – allergische Phänomene: Kenntnis der wichtigsten pathogenen Mikroorganismen mit speziellen Fokus auf Badbetrieb und Wohn- und Arbeitsumfeld.
- Chemie und Physik der Reinigungsvorgänge: Kennt die physikalischen und chemischen Vorgänge im Zusammenhang mit Reinigungs- und Desinfektionsvorgängen, Gefahren und umweltschonende Reinigung

1.2. Modul Verwaltungsrecht, Vollzug und Bearbeitung von Beschwerden

- Aufbau des Schweizerischen Rechtssystems, Verfassung, Gesetz, Verordnung, Normen und Richtlinien; Kenntnis der Grundlagen und Grundsätze des schweizerischen Rechtssystems, der Wirkung von Verfügungen, Wiedererwägung und Rekurs
- Vollzug: Sachverhaltserhebungen, Verfügungen, Nachkontrollen.

1.3. Anwendungsmodul Hygiene (z.T. gemeinsam mit Badfachleuten)

- Basismodul bzw. –kurs: Hygiene und Reinigung
- Hygiene von Nassräumen, Garderoben, Flächendesinfektion
- Bau- und Gebäudehygiene, Wohnhygiene und Reinigung
- Raumluft- und Lüftungshygiene
- Hygiene in öffentlichen Anlagen, Spielplätze, Sammelstellen
- Betrieb von öffentlichen Toilettenbetrieben

1.4. Modul Grundlagen der Schädlingsbekämpfung und Entwesung

- Basiskurs Schädlingsbekämpfung, Sachverhalte feststellen, erste Beurteilung und Beizug von Fachstellen.

1.5. Modul Umweltschutz in der Gemeinde

- Umweltschutzgesetzgebung mit Fokus auf Gemeindeaufgaben

1.6. Modul Grundlagen des Lärmschutzes in der Gemeinde

- 1.7. Sozialkompetenz
- Kommunikation, Berichtswesen, Protokolle
- Sitzungen leiten
- Umgang mit schwierigen Kunden
- Konfliktmanagement und Transaktionsanalyse

1.8. Weitere?

Gebäude-Energieausweis

Referent: Andreas Choffat, Marketimpact AG, Bern

Was auf europäischer Ebene bereits angelaufen ist, erreicht nun auch die Schweiz: der Gebäude-Energieausweis.

Der Gebäude-Energieausweis

Der Gebäude-Energieausweis (auch Gebäude-Energiepass genannt) ist in der EU-Direktive «Energy Performance of Buildings Directive», kurz EPBD verankert. Er besteht aus zwei Teilen: Der erste Teil soll in Form eines Deckblatts den energetischen Zustand eines Gebäudes auf einen Blick erkennbar machen. Dazu wird eine Klassierung der Energieeffizienz nach dem Vorbild der bekannten Energie-Etikette mit den Klassen A bis G vorgenommen. Hierbei werden zwei verschiedene Bewertungen erstellt, eine erste, welche den veranschlagten Energiebedarf repräsentiert und eine zweite, welche auf der tatsächlich verbrauchten Energiemenge beruht. Der zweite Teil des Gebäude-Energieausweises ist der Beratungsteil. Darin werden Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz des betreffenden Gebäudes formuliert. Mit dem Beratungsteil sollen Liegenschaftsbesitzer oder potenzielle Käufer eine Grundlage für die Investitionsplanung für energetische Verbesserungs-Massnahmen erhalten.

EU-kompatibel

Zur einheitlichen Berechnung und Ausstellung solcher Gebäude-Energieausweise werden aktuell auf europäischer Ebene verschiedenste Normen erarbeitet. Die Schweiz ist aufgrund bilateraler Verträge verpflichtet, die entsprechenden EU-Normen zu übernehmen. Jedoch steht es ihr als nicht EU-Mitglied offen, die Inhalte der EPBD oder Teile davon umzusetzen. Um die Möglichkeiten einer Umsetzung in der Schweiz zu prüfen, hat der SIA eine Steuergruppe bestehend aus Vertretern des Bundesamts für Energie (BFE), den Kantonen, des Vereins MINERGIE und des SIA einberufen.

Wer macht was?

- Die genannte Steuergruppe wird neben der erwähnten Prüfung der Umsetzungsmöglichkeiten in der Schweiz auch die Werte der Klassen definieren. Dabei ist darauf zu achten, dass schweizerische Gebäude-Standards wie Minergie oder SIA 380/1 berücksichtigt werden.
- Das BFE trifft Grundlagenabklärungen zu den verschiedenen

Umsetzungsvarianten. Grösstes Gewicht wird dabei dem Einbezug der Bedürfnisse von Wohnungswirtschaft, Fachverbänden und Kantonen beigemessen.

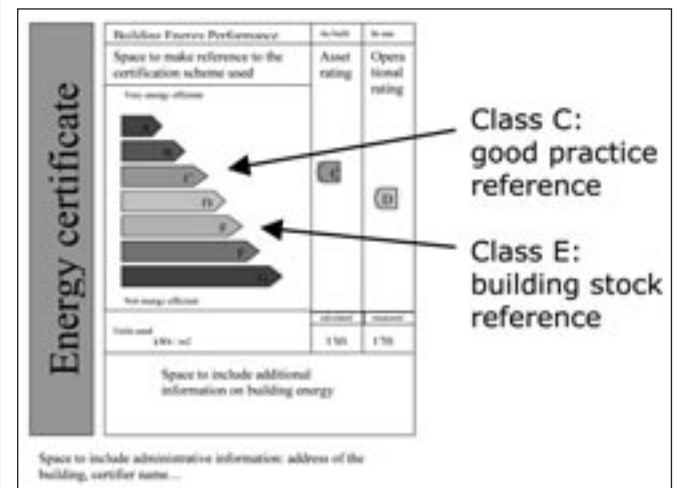
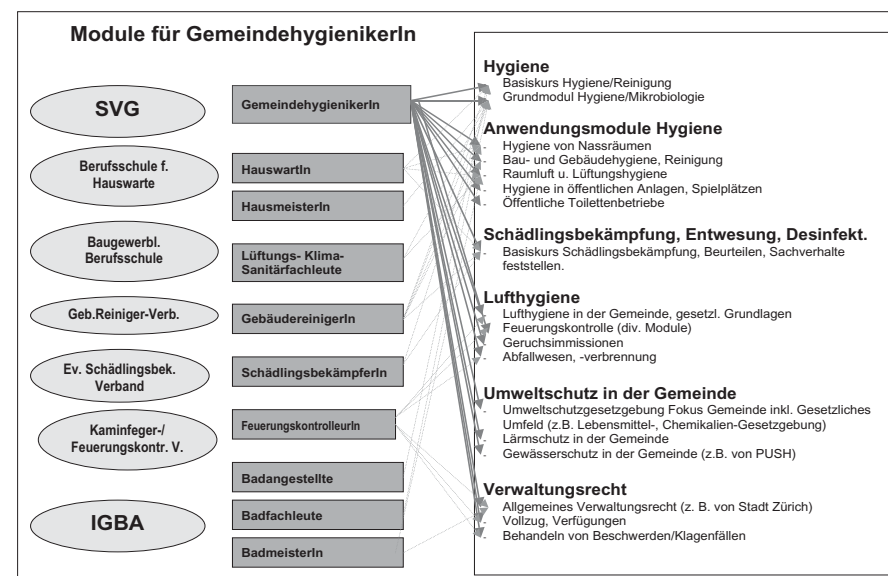
- Der SIA ist als normgebendes Gremium in der Schweiz für die Adaption der EU-Normen an die schweizerischen Verhältnisse zuständig.
- Die Beschlusskompetenz für eine gesetzliche Einführung eines Gebäude-Energieausweises liegt bei den Kantonen.

Der Fahrplan

- Aus heutiger Sicht ist der folgende Fahrplan zur gesetzlichen Einführung des Gebäude-Energiepasses in der Schweiz denkbar:
- Vorliegen der definitiven EU-Vorlagen Ende 2005
- Beschlussfassung über die gesetzliche Einführung 2006
- Erarbeitung von kantonalen Mustervorschriften 2007
- Gesetzliche Einführung Schweiz 2010

Im Rahmen des BFE-Projektes «Gebäude-Energiepass» soll dieses Instrument jedoch bereits vor einer gesetzlichen Einführung auf einem klar abgegrenzten Testmarkt freiwillig eingeführt werden, um so Erfahrungen für den gesetzlichen Vollzug zu gewinnen.

Für weitere Informationen stehen der Projektleiter des BFE-Projektes «Gebäude-Energiepass», Andreas Choffat (E-Mail: andreas.choffat@marketimpact.ch) und der Leiter des Gebäudebereichs beim BFE, Andreas Eckmanns (E-Mail: andreas.eckmanns@bfe.admin.ch) gerne zur Verfügung.



Änderungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) auf den 1. Januar 2005 und die damit verbundenen Vollzugsanpassungen

Referent: Ulrich Jansen, Buwal, Bern

Änderung der LRV 2004

- Abschaffung der schweizerischen Typenprüfung für Öl- und Gasfeuerungen
- Neues Konzept der Konformitätserklärung
- Anpassung der Grenzwertanforderungen
- Abgasmessung Stickoxide: Messempfehlung Feuerungen muss angepasst werden

Keine schweizerische Typenprüfung mehr

- Anstelle einer CH-Prüfung kommt eine EU-Prüfung
- Die bisherigen Grenzwertanforderungen bleiben (weitgehend) bestehen
- Die Typenprüfung nach Artikel 20 LRV bleibt bestehen
- Das Typenschild bleibt bestehen
- Keine BUWAL-Zulassungsnummer mehr
- Keine BUWAL-Liste der zugelassenen Anlagen

Konformitätserklärung

- Neue Brenner und Heizkessel müssen nach der massgebenden EN-Norm geprüft sein und die LRV-Grenzwerte nach Anhang 4 erfüllen
- Die Konformitätserklärung (des Prüflabors) bestätigt dies
- Im Zweifelsfall muss der Hersteller/Importeur der Behörde die Konformitätserklärung vorlegen
- Keine unmittelbare Kontrollpflicht durch die Behörde

Geräteschild/Typenschild

- Das Geräteschild besteht nach wie vor
- Neben den Herstellerdaten müssen angegeben sein:
 - Leistung
 - NOx-Klasse (inkl. max. Emissionswert)
 - Feuerungstechnischer Wirkungsgrad

Wie wird die Konformität in erster Linie überprüft?

- Durch Kontrolle des Geräteschildes vor Ort
- Durch Messung der Abgaswerte:
 - Russzahl (bei Ölfeuerungen)
 - Kohlenmonoxid-Gehalt
 - Abgasverlust
 - NOx-Gehalt (neu)

Was passiert bei grober Verletzung von Art. 20 LRV?

- Im Einzelfall verbietet die Vollzugs-

behörde den weiteren Betrieb der Anlage

- Werden die Bestimmungen von Art. 20 LRV systematisch verletzt, muss der Bund handeln.
- Instrument der Marktüberwachung (nachträgliche Kontrolle): Der Bund kann Fachorganisationen mit Kontrollaufgaben betrauen.

Für welche Anlagen muss eine Konformitätserklärung vorliegen?

- a. Gebläsebrenner Öl und Gas bis 350 kW
- b. Heizkessel für Gebläsebrenner Öl und Gas
- c. Units mit Gebläsebrenner Öl und Gas
- d. Gasgeräte mit atm. Brennern
- e. Heizkessel mit Ölverdampfungsbrennern
- f. direkt befeuerte Gasboiler
- g. Gas-Durchflusserwärmer

für f + g bestehen keine Grenzwerte nach Anh. 3 LRV, d.h. diese Geräte müssen nicht periodisch kontrolliert werden.

Anpassung der Grenzwerte in Anh. 3 (1)

- Ölfeuerungen bis 1 MW:
 - CO-Wert: **80 mg/m³ unverändert**
 - NOx-Wert: **neu und alt 120 bzw. 150 mg/m³**
 - Abgasverluste: **neu und alt 7% (bzw. 6/8%)**

Anpassung der Grenzwerte in Anh. 3 (2)

- Gasfeuerungen bis 1 MW:
 - NOx-Wert: 80 bzw. 110 mg/m³ **unverändert**
 - CO-Wert: **bis 350 kW gilt der CO-Grenzwert von 100 mg/m³ nur für Anlagen nach Art. 20 Bst. a-d**
 - Abgasverluste: **neue und alte Anlagen: 7% (6/8%)**

Anpassung der Grenzwerte in Anh. 3 (3)

- Neuer NOx-Grenzwert für Spezialgase
 - Flüssiggas (Propan + Butan)
 - Biosgas, Klärgas, Deponiegas
- NOx-Grenzwert neu: wie für Heizöl EL d.h. **120 bzw. 150 mg/m³**

Neue Messvorschriften

- Die in Anh. 3 Ziff. 22 aufgeführten Anlagen müssen nicht **periodisch gemessen** werden (vormals: «kontrolliert werden»)

- Anh. 3 Ziff. 22 Abs. 2 wurde gestrichen (bis 350 kW keine NOx-Messung)

Konsequenz: auch bei Anlagen unter 350 kW müssen zukünftig die NOx-Werte gemessen werden (sofern der NOx-Grenzwert gilt)

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (1)

- Eröffnung der Vernehmlassung: Ende Oktober 04
- Vernehmlassungsfrist: 15. Januar 2005

Konzept der Stickoxid-(NOx)-Messung

- Vereinfachte NOx-Messung bis 1 MW für alle bestehenden Anlagen (periodische Messung)
- Vereinfachte NOx-Messung bis 350 kW für Neuanlagen (erste Inbetriebnahme)

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (2)

Thema Heizölqualität

- Der Stickstoffgehalt im Heizöl wird im Regelfall nicht berücksichtigt
- Bei Grenzwertüberschreitung (NOx-Grenzwert) besteht die Möglichkeit, **stickstoffarmes Heizöl** zu verwenden
- Der Anlagebesitzer hat dafür 2 Jahre Zeit
- Auf Wunsch kann der Stickstoffgehalt im Heizöl berücksichtigt werden (mit Kostenfolge)

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (3)

Beurteilungsbeispiel Nr. 1 für Ölfeuerung
NOx-Grenzwert = 120 mg/m³/
F-Wert = 20 mg/m³

- Messung: 140 mg/m³**
(x1 - F) = (140 - 20) = 120 mg/m³
- Messung: 142 mg/m³**
(x2 - F) = (142 - 20) = 122 mg/m³
- Messung: 139 mg/m³**
(x3 - F) = (139 - 20) = 119 mg/m³

Grenzwert von 120 mg/m³ nach 3 Messungen eingehalten

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (4)

Beurteilungsbeispiel Nr.2 für Ölfeuerung
NOx-Grenzwert = 120 mg/m³/
F-Wert = 20 mg/m³

- Messung: 141 mg/m³**
(x1 - F) = (141 - 20) = 121 mg/m³

- Messung: 142 mg/m³**
(x2 - F) = (142 - 20) = 122 mg/m³

Grenzwert von 120 mg/m³ nach 2 Messungen überschritten

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (5)

Formel zur Beurteilung der Heizölprobe (Sofern der Anlagebesitzer dies wünscht und den Aufwand bezahlt)

$$CNO_2 = x_n - [0.2 \times (N-140)] \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

C_{NO2} = korrigierter Messwert bez. auf 140 mg/kg N

X_n = gemessene NOx-Konzentration (mg/m³)

N = org. gebundener Stickstoffgehalt im Heizöl (mg/kg)

Beispiel für die Berechnung des korrigierten Messwertes C_{NO2}
Stickstoffgehalt im Brennstoff 190 mg/kg Heizöl

Messwerte X_n
Korrigierter Messwert C_{NO2}

$$X_1 = 150 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{NO_2} = 150 - [0.2 \times (190-140)] = 150-10 = 140 \text{ mg/m}^3$$

$$X_2 = 149 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{NO_2} = 149 - [0.2 \times (190-140)] = 149-10 = 139 \text{ mg/m}^3$$

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (6)

Vorgehen bei Grenzwertüberschreitungen

Fall 1: NOx-Grenzwert bei neuer Anlage überschritten (d.h. bei Erstmessung)

Die Anlage muss kurzfristig instand gestellt werden

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (7)

Vorgehen bei Grenzwertüberschreitungen

Fall 2: Der NOx-Grenzwert wird bei einer bestehenden Anlage überschritten

➤ **Die Anlage wird zum Sanierungsfall (gelbe Karte)**

➤ **Anlage lässt sich nicht kurzfristig sanieren: Bis zur nächsten Kontrolle kann auf stickstoffarmes Heizöl umgestellt werden**

Änderung Buwal-Messempfehlung Feuerungen (8)

Vorgehen bei Grenzwertüberschreitungen nach 2 Jahren anlässlich der periodischen Kontrolle

Der NOx-Grenzwert ist in 2 Jahren wiederholt überschritten.

Bleibt eine (weitere) kurzfristige Einregulierung erfolglos, erlässt die Behörde eine Sanierungsverfügung mit einer Sanierungsfrist von 6-10 Jahren.

Verhalten im lufthygienischen Klagefall

Eine Anleitung von Markus Schnidrig, Emissionsmessungen und Kontrollen, beco Bern

Den nachfolgenden Beitrag hat der Autor für den Weiterbildungstag 2004 des Verbands bernischer Feuerungskontrolleurinnen und Feuerungskontrolleure (VBF) zusammengestellt. Seine Ausführungen sind deshalb z.T. auf die kantonale Gesetzgebung abgestimmt.

1. Einleitung

Die Anleitung zum Verhalten im lufthygienischen Klagefall lehnt sich im Wesentlichen an den «Leitfaden für Gemeinden», welcher von der Schweizerische Vereinigung für Holzenergie (Vhe) – der heutigen Holzenergie Schweiz – in Zusammenarbeit mit kantonalen Umweltbehörden, dem Buwal und der Empa herausgegeben wurde. Der vollständige Leitfaden kann im Internet unter der Adresse www.umwelt-schweiz.ch/Fachgebiete/Luft/Vorschriften/Haushalte eingesehen bzw. heruntergeladen werden. Das Verhalten im Klagefall bei Öl- und Gasfeuerungen sowie beim Verbrennen von Abfällen im Freien setze ich als bekannt voraus und beschränke mich auf Klagen, die im Zusammenhang mit kleinen Stückholzfeuerungen, Schwedenöfen, Cheminées etc. erhoben werden.

2. Ausgangslage

Ich gehe von folgender Situation aus: Anlässlich einer periodischen Feuerungskontrolle beklagt sich der Eigentümer über unzumutbare Rauch- und Geruchsbelästigungen, die angeblich durch

den Betrieb der Holzfeuerung seines Nachbarn verursacht werden. Er ist verärgert darüber, dass seine «umweltfreundliche» Gasfeuerung alle zwei Jahre für teures Geld gemessen wird, und Holzfeuerungen offensichtlich überhaupt keiner Kontrollpflicht unterliegen.

3. Zielsetzungen

Als zuständige Vollzugsperson sollen Sie nun in der Lage sein, den Kläger fachlich kompetent zu beraten und ihm Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, Sie sollen den Beklagten davon überzeugen können, seine Feuerungsanlage fachgerecht und gesetzeskonform zu betreiben, und Sie sollen detaillierte Kenntnisse über das Vorgehen und die Handhabung der Hilfsmittel haben.

4. Argumentarium

Wenn Sie Verhaltensänderungen bewirken wollen, brauchen Sie überzeu-

gende Argumente! Ich biete Ihnen eine nicht vollständige Auswahl an:

Nebst Rauch und üblen Gerüchen werden beispielsweise bei der illegalen Verbrennung von Siedlungsabfällen grosse Mengen von zum Teil höchst toxischen, für Mensch und Tier gesundheitsschädlichen Schadstoffen emittiert. Dabei können die Dioxin-Emissionen gegenüber Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) um das 1'000-fache höher sein. Das heisst, 1 kg Abfall erzeugt bei der Verbrennung im Cheminée die gleiche Menge Dioxin, wie wenn 1'000 kg in einer KVA verbrannt werden. Gravierend sind diese Emissionen vor allem deshalb, weil das krebserzeugende Dioxin in hoher Konzentration auf kleinstem Raum anfällt und so in die Nahrungskette gelangt. In der Schweiz werden pro Jahr ca. 30'000 t Abfall oder 1% der anfallenden Gesamtmenge illegal verbrannt. Damit übersteigen die jährlichen Dioxin-Frachten heute bereits diejenigen aus sämtlichen KVA's der Schweiz!

Schadstoffe	Emissionen		
	Illegale Entsorgung in Holzfeuerungen oder Cheminées Gramm pro Tonne Altholz	Entsorgung in Altholzverbrennungsanlagen Gramm pro Tonne Altholz	Entsorgung in KVA Gramm pro Tonne Altholz
Salzsäure	350	100	30
Staub	2400	100	30
Blei	90	5	1
Zink	200	10	2
Cadmium	1.4	0.5	0.05
	Mikrogramm pro Tonne Altholz	Mikrogramm pro Tonne Altholz	Mikrogramm pro Tonne Altholz
Dioxine/Furane	100	5	3

Die illegale Entsorgung von Altholz aus Gebäudeabbrüchen ist leider nach wie vor ein weit verbreitetes Übel. Bei der Verbrennung von Altholz im Freien entstehen vergleichbare Emissionen wie bei der ebenfalls verbotenen Verbrennung von Altholz in kleinen Holzfeuerungen oder Cheminées. In der Tabelle (s. Seite 31) ist ein Vergleich der Emissionen bei drei verschiedenen «Entsorgungsmöglichkeiten» von Altholz dargestellt.

Nach detaillierten Schätzungen aus dem Jahr 2000 werden in der Schweiz jährlich 200'000 t Altholz illegal entsorgt. Mit den Emissionsdaten aus der Tabelle oben wurden die entsprechenden Jahresfrachten ermittelt. Der Vergleich dieser Frachten mit denjenigen aus den KVA's zeigt die grosse Bedeutung der illegalen Entsorgung von Altholz für die Luftqualität.

Schadstoffe	legale Entsorgung in Holzfeuerungen und Cheminées (200'000 Tonnen Altholz)	KVA (3,3 Mio Tonnen Siedungsabfälle)
	Tonnen/Jahr	Tonnen/Jahr
Salzsäure	70	100
Staub	480	100
Ei	18	3
Zink	40	7
Cadmium	0,28	0,20
	Gramm/Jahr	Gramm/Jahr
Dioxine/Furane	20	10

Die Hypothese, wonach es sinnvoller sei, Abbruchholz vor Ort – beispielsweise im Berner Oberland – zu verbrennen, als es auf der Strasse in die weit entfernte KVA nach Bern zu transportieren, ist gründlich widerlegt worden. Die Emissionen von Lastwagentransporten sind gemessen an denjenigen aus der illegalen Altholzverbrennung in jedem Fall von untergeordneter Bedeutung. Dies gilt für sämtliche Schadstoffe, auch bei einer Transportdistanz von mehreren hundert Kilometern. Im Gegensatz zu Öl und Gas ist es wesentlich schwieriger, Holz schadstoffarm und rauchfrei zu verbrennen. Es handelt sich um einen festen Brennstoff in unterschiedlicher Zusammensetzung, Stückgrösse und Feuchtigkeit. Der Verbrennungsprozess läuft sehr komplex und mehrstufig ab. Dies bedingt, dass nur mindestens zwei Jahre lufttrocken gelagertes, und insbesondere zum Anfeuern, feinstückiges Holz verwendet wird. Die Verbrennung hat als «zügiger» Vollbrand bei einer Feuerraumtemperatur von mindestens 700 °C zu erfolgen. Also keine Luftdrosselung «um Holz zu sparen»!

Wenn diese Bedingungen erfüllt werden, können etliche Klageprobleme bereits gelöst werden.

5. Gesetzliche Grundlagen

Zum Thema lufthygienische Klagefälle steht auf eidgenössischer, kantonaler und regionaler Ebene eine ganze Palette von

gesetzlichen Vorschriften und Verordnungen zur Verfügung:

Umweltschutzgesetz (USG)

- Art. 7: Definition der Abfälle, Abfallbegriff
- Art. 12: Emissionsbegrenzungen
- Art. 30: Abfallvermeidung, -sammulung, -verwertung, -behandlung (u.a. Verbrennen), → Verbrennungsverbot ausserhalb von Anlagen!
Hinweis: Selbst für die befristete Lagerung von Abbruchholz unter Dach – beispielsweise zur Wiederverwendung als Bauteil – bedarf es einer Bewilligung!
- Art. 46, 47: Auskunftspflicht und Schweigepflicht
- Art. 61: Strafbestimmungen → Offizialdelikte!

Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

- Art. 2: Übermässige Immissionen → Rauch-/Geruchsbelästigungen
- Art. 6: Erfassung und Ableitung von Emissionen → Kamine
- Art. 26a: «Welche Abfälle dürfen wo verbrannt werden» → KVA, Altholzfeuerungen, Zementöfen, im Freien
- Anh. 3 Ziff. 52: Holzfeuerungen → Emissionsgrenzwerte
Hinweis: Obschon Holzfeuerungen erst mit einer Feuerleistung von mehr als 70 kW periodisch gemessen werden müssen, ist bereits ab 20 kW ein Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid festgelegt. Diese Leistung wird bei einem Brennstoffdurchsatz von zirka 5 kg Holz pro Stunde erreicht.

- Anh. 5 Ziff. 3: Definition der Holzbstoffe
Hinweis: Für weitergehende Informationen über Holzbstoffe stellt das Buwal die «Mitteilungen zur Luftreinhalte-Verordnung (LRV) und zur Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) Nr. 1» unter dem Titel «Verbrennen von Abfällen, Alt- oder Restholz in Holzfeuerungen und im Freien» gratis zur Verfügung.
- Anh. 7: Immissionsgrenzwerte

Gesetz zur Reinhaltung der Luft (Lufthygienegesetz) des Kantons Bern

- Art. 2: Tätigkeiten im Freien → lästige Luftverunreinigungen Erlaubtes Verbrennen von Abfällen im Freien
- Art. 4: Verbotenes Verbrennen von Abfällen im Freien
- Art. 5: Verbrennen im Freien zu Übungszwecken → Feuerwehr

- Art. 10: Vollzug der Art. 2–6 durch die Gemeinden
- Art. 11: Vollzugshilfe durch die Polizei
- Art. 22: Strafbestimmungen
- Art. 23: Strafverfolgung → Anzeigen durch Kanton, Gemeinden und Polizeiorgane beim Untersuchungsrichter

Verordnung über den Vollzug des Gesetzes zur Reinhaltung der Luft (LHV) des Kantons Bern

- Art. 4: Mindesthöhe von Kaminen
Hinweis: Die Buwal-Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach gelten!
- Art. 6: Auflagen zur Luftreinhaltung werden im Baubewilligungsverfahren festgelegt.

Zivilgesetzbuch

- Art. 684: Verbot von Rauch- und Ruseinwirkungen auf das Eigentum von Nachbarn

6. Vollzug / Koordination

Der Vollzug der Luftreinhaltung für Holzfeuerungen unter 70 kW ist im Kanton Bern rechtlich nicht klar geregelt. In Anlehnung an Art. 6 der LHV ist er wie in andern Kantonen an die Gemeinden delegiert worden.

Diese Delegation ist deshalb sinnvoll, weil auf dieser Stufe mit den Feuerungskontrollleurinnen und Feuerungskontrollleuren das geeignete Fachpersonal zur Verfügung steht und mit der Koordination, u.a. der Bereiche Feuerungskontrolle, Anlagenreinigung (Kaminfeger), Brandschutz (Feueraufseher), ev. Gewässerschutz (Öltanks), durch die Umweltschutzkommissionen oder Baubewilligungsbehörden ein effizienter Vollzug möglich ist.

Die Fachstelle des Kantons nimmt bei Bedarf eine beratende Funktion ein und stellt, falls erforderlich, im Sinne der Aufsicht den Vollzug sicher. Polizeiorgane arbeiten in der Regel unabhängig und vorwiegend im strafrechtlichen Bereich.

7. Vorgehen / Ablauf

Ich blende zurück zur Ausgangslage, zum Eigentümer der Gasfeuerung, der sich über die Holzfeuerung seines Nachbarn beklagt und schlage schrittweise folgendes Vorgehen vor:

- In der Absicht, dass der Kläger das Problem mit dem Nachbarn bilateral löst, erteilen Sie ihm die erforderliche Fachberatung und bedienen ihn mit den entsprechenden Merkblättern.
Hinweis: Für den mutmasslich Beklagten gilt solange die Unschuldsumutung, bis das Gegenteil bewiesen ist!
- Wenn dieser Lösungsansatz bereits versucht wurde und erfolglos verlaufen ist, fordern Sie den Kläger dazu auf, bei der Gemeinde eine schriftliche Klage einzureichen.
Hinweis: Die Anonymität des Klägers ist zu gewährleisten, falls er dies wünscht!

- Nachdem Sie mit dem Klagefall betraut wurden, empfiehlt sich die direkte Kontaktaufnahme mit dem Beklagten. Dies als letzte Möglichkeit, das Problem mit einem Fachgespräch unbürokratisch zu lösen.
- Falls auch dieser Versuch scheitert, organisieren Sie als Vollzugsbeauftragter zusammen mit Kläger, Beklagtem und ev. einem Vertreter des Kantons einen Augenschein am Anlagestandort.
- Sie fordern den Kläger dazu auf, seine Situation noch einmal mündlich zu beschreiben.
- Anschliessend geben Sie dem Beklagten die Möglichkeit zur Stellungnahme, bzw. zu einer Gegendarstellung.
Hinweis: Bei der direkten «Konfrontation» der Betroffenen können vielfach wichtige Schlüsse gezogen oder auch Lösungen gefunden werden.
- Nun ermitteln Sie den detaillierten Sachverhalt und Erstellen ein Aufnahmeprotokoll mit folgendem Inhalt:
 1. Anwesende (Kläger, Beklagter, Vertreter Vollzugsbehörde)
 2. Grund / Klagebeschreibung (mündlich und / oder schriftlich)
 3. Anlagedaten (Fabrikat, Typ, Leistung, Speicher, Zusatzinstallationen)
 4. Anlagekontrolle:
Insbesondere ist der Brennstoffvorrat (ev. Aschenprobe entnehmen), die Kaminhöhe, die Rauchentwicklung und Dauer der Rauchemissionen an der Kaminmündung zu überprüfen. Deshalb ist die Feuerungsanlage durch den Beklagten in Betrieb zu setzen. Sie beobachten und beurteilen das Anfeuern, die Bedienung der Luftklappen und – falls vorhanden – des Abluftventilators sowie das Brennstoffauflegen usw.
 5. Kamin (Dachform, Höhe über Dach, Höhe Nachbargebäude)
 6. Witterung (Wetterlage, Windrichtung, Windstärke)
 7. Weiteres Vorgehen / Abschliessen der Beurteilung

- 8. Beilagen/Bemerkungen (Situationskizze, Fotos)
- Es folgt die Analyse und Beurteilung der Ergebnisse.
- Mit der Information der Anwesenden, evtl. dem Veranlassen von Sofortmassnahmen und dem Festlegen des weiteren Vorgehens schliessen Sie den Augenschein ab.
- Die schriftliche Berichterstattung gestalten Sie in Form eines Fachberichts. Er beinhaltet einerseits die offizielle und ausführliche Aktennotiz über den Augenschein und andererseits eine umfassende fachliche Information für die Betroffenen. Der Fachbericht gliedert sich in folgende Kapitel:
 1. Einleitung/Klagebeschreibung
 2. Gesetzliche Grundlagen (Holzbrennstoffe, Holzfeuchtigkeit, Kaminhöhe, Emissionsbegrenzungen, Messung und Kontrolle, Immissionen)
 3. Vollzug
 4. Feststellungen (Wiedergabe des Aufnahmeprotokolls)
 5. Weiteres Vorgehen oder Abschliessen der Beurteilung
- Im Rahmen eines Controllings ist sicherzustellen, dass das Vorgehen, wie es vereinbart und im Fachbericht festgehalten wurde, befolgt wird. Diese Überprüfung erfolgt meistens unangefordert durch die Kläger selbst. Wenn Sie keine Rückmeldungen mehr erhalten, kann ein Klagefall als abgeschlossen betrachtet werden, andernfalls heisst es für Sie: zurück zur Ausgangslage!

8. Häufigste Ursachen für lufthygienische Klagen/ Erfahrungen

Aufgrund einer Vielzahl von bearbeiteten Fällen über mehrere Jahre lassen sich die häufigsten Ursachen für lufthygienische Klagen und die gemachten Erfahrungen wie folgt zusammenfassen:

- Die Anlage wird nicht fachgerecht betrieben (Verwendung von grobstückigem Holz, Luftklappen geschlossen bzw. offen!).
- Rauchemissionen können sowohl bei Luftmangel als auch bei hohem Luftüberschuss entstehen (zu kurze Verweilzeit der Brenngase im Feuerraum beim Betrieb eines Abgasventilators).
- Selbst Anlagen mit geregelter und kontrolliertem Abbrand durch Mikroprozessor und Lambda-Sonde werden beklagt (nicht fachgerechte Einregulierung bei Inbetriebnahme der Anlage).
- Der Kamin ist zu kurz. Im Kanton Bern sind die Kaminhöhen ein Dauerbrenner!
- Brennstoffmissbrauch! (Verbrennen von Altholz aus Gebäudeabbruch).
- Die Holzfeuerung muss für einen Nachbarschaftsstreit mit andern Ursachen herhalten.

9. Verfügbare Hilfsmittel

Merkblätter:

- Keine Abfälle in den Ofen
- Holzfeuerungen richtig betreiben
- Kaminmindesthöhe für kleinere Feuerungsanlagen
- Wenn Abfall in Rauch aufgeht...
- Kein Feuer auf Baustellen
- Hier ist Feuern verboten

Musterdokumente:

- Aufnahmeprotokoll
- Fachbericht
- Fachbericht mit Varianten
- zusammengefasste Fallbeispiele

Diese Unterlagen – Musterdokumente auch per E-Mail – können bestellt werden bei:

beco
 Berner Wirtschaft, Immissionsschutz
 Laupenstrasse 22, 3011 Bern
 Tel. 031 633 57 80
 Fax 031 633 57 98
 E-Mail: markus.schnidrig@vol.be.ch

Konzept: «Altholzentsorgung in der Schweiz»

Referent: Willi Vock, Präsident IG Altholz und Kontrollstelle Qualitätssiegel der Holzenergie Schweiz

Altholzfluss 2003

In der Schweiz fallen pro Jahr ungefähr 700'000 t Altholz an. Davon wurden im Jahr 2003 rund 270'000 t exportiert. Der grösste Teil davon wurde in Italien für die Produktion von Spanplatten verwendet. Knapp 130'000 t wurden im letzten Jahr in Industriefeuerungen mit entsprechenden Abgasreinigungsanlagen energetisch genutzt. Jährlich werden ungefähr 200'000 t in Kehrlichverbrennungsanlagen (KVA) entsorgt. Die illegale Entsorgung in ungeeigneten Feuerungen sowie die Verbrennung im Freien wird für 2003 auf ca. 100'000 t geschätzt.

Altholzmarkt 2003

Von den Unternehmen der Altholzbranche wurden im Jahr 2003 insgesamt eine Menge von rund 400'000 t Altholz umgesetzt (ohne Anteil in KVA). Seit 2000 konnten diese Mengen um 30% gesteigert werden. Der Export hat in dieser Zeit von 220'000 auf 270'000 t zugenommen. In Industriefeuerungen konnte die energetisch genutzte Altholzmenge von 80'000 auf knapp 130'000 t gesteigert werden. Die Annahmehöhen für Altholz haben sich in den letzten Jahren von ca. Fr. 150 pro t auf etwa Fr. 80 pro t reduziert.

Industriefeuerungen für Altholz

Der Anlagenpark an Industriefeuerungen für Altholz umfasst zur Zeit 30 Anla-

gen. Die grössten Anlagen betreiben Firmen der energieintensiven Branchen, wie Spanplatten- und Papierfabriken. In diesen Werken wird neben der Wärmenutzung für Prozesswärme (24-h-Betrieb) auch Strom in grösseren Mengen produziert. Für erneuerbaren Strom aus Altholz vergüten Elektrizitätswerke Strompreise von ca. 15 Rp. pro kWh. Industriefeuerungen für Altholz erreichen Jahresgesamtnutzungsgrade deutlich über 80%. Neben Altholz wird in Industriefeuerungen auch Klärschlamm (aus der Papierproduktion oder von Gemeinden), Rinde, Knochenmehl, Tierfett usw. eingesetzt. Für diese Überwachung noch konkretisiert. Die Verordnung soll 2006 in Kraft gesetzt Gemäss Statistik der erneuerbaren Energieträger des Bundesamtes für Energie wurden 2002 total 0.2% des ge-

santen Endenergieverbrauchs mit Altholz gedeckt. Der Anteil Altholz bei den erneuerbaren Energieträgern betrug im gleichen Jahr 4.1%. Beim Strom liegt dieser Anteil bei 2.2%. Diese Anteile könnten in Zukunft etwa verdoppelt werden.

Notifizierungen

Damit Betriebe Altholz exportieren können, müssen diese im Rahmen eines sogenannten Notifizierungsverfahrens eine Exportbewilligung beantragen. Neben der Behörde in der Schweiz (Buwal) müssen sich auch die zuständigen ausländischen Ämter mit dem Export einverstän-

den erklären. Bei jedem Transport kann anhand von Begleitscheinen (wie beim Transport von Sonderabfällen) überprüft werden, ob die Ladung tatsächlich an das deklarierte Werk im Ausland geliefert wurde.

Buwal-Vollzugshilfe

In Zusammenarbeit mit der IG-Altholz hat das Buwal eine Vollzugshilfe erarbeitet, in welcher die umweltverträgliche Entsorgung/Verwertung von Altholz geregelt wird. Darin werden neben technischen Anforderungen an die Umschlagplätze von Altholz auch Gehalte an

Schwermetallen und organischen Schadstoffen für den Altholzeinsatz in Spanplatten und Altholzfeuerungen festgelegt. Ausserdem wird auch das Verfahren für die Qualitätskontrolle auf den Altholzplätzen beschrieben (Anzahl Kontrollen pro Jahr durch unabhängige Laboratorien).

Weitere Informationen:
IG Altholz
Lavaterstr. 66
8002 Zürich
Tel. 01 280 08 08
Fax 01 201 29 02

Qualitätssiegel (Typenprüfung) und Feldmessung für Holzessel

Zweck

Das Schweizer Qualitätssiegel für Holzheizkessel will Aggregate mit geringen Emissionen, hohem Wirkungsgrad und kundenfreundlichen Serviceleistungen auszeichnen. Mit dem Qualitätssiegel sollen Anreize für ein breites Angebot von Holzheizkesseln mit einem hohen Kundennutzen und einer innovativen Technik geschaffen werden, um das gute Image der Holzheizung zu fördern.

Qualitätssiegel

Das Qualitätssiegel umfasst bei den Holzheizkessel (Stückholzkessel, Holzschneitzelfeuerungen, Holzpelletkessel) den Leistungsbereich bis 300 kW. Dies entspricht auch der Leistungsgrenze der einschlägigen Prüfnorm EN 303-5. Für grössere Anlagen besteht ein umfassendes Qualitäts-Management mit entsprechenden Hilfsmittel wie: Q-Plan, System-Standards, Q-Beauftragter usw.

Bemerkung: Wohnraumfeuerungen (Cheminée, Cheminée-Einsätze, Zimmeröfen, Zentralheizungs- und Kochherde) werden auf der Basis verschiedener EN-Normen geprüft. Mit Ausnahme der ortsgesetzten Kachelöfen (Zertifizierung durch VHP auf der Basis eines normierten Berechnungsprogramms) muss für das Qualitätssiegel immer eine Prüfstandmessung vorliegen.

Auf der homepage von Holzenergie Schweiz (vgl. unten) kann eine aktuelle Liste der Holzfeuerungsgeräten, welche mit dem Qualitätssiegel ausgezeichnet wurden, heruntergeladen werden.

Prüfverfahren-Holzessel

Die Prüfungsstandmessung von handbeschickten Stückholzkesseln wird ausschliesslich in warmem Betriebszustand vorgenommen. Das Gerät wird zuerst mit einer vollen Füllung auf Betriebstemperatur gebracht. Mit dem Nachlegen auf die Grundglut beginnt die Messung. Diese umfasst 2 Abbrände mit voller Füllung. Mit dem Wiedererreichen der Grundglut wird die Messung abgebrochen (Prüfstandswaage). Stückholzkessel, die mit Teillast und entsprechend kleineren Speichervolumen betrieben werden können, müssen auch bei kleinster Leistung geprüft werden. Holzessel mit automatischer Beschickung (Holzschnitzel- und Holzpelletkessel) werden je bei Nennleistung und bei kleinster Leistung (max. 30% der Nennleistung) während 6 Std. geprüft.

Die Anforderungen für das Qualitätssiegel sind für die einzelnen Feuerungskategorien in einem Reglement festgehalten. Im Rahmen der Arbeiten für den Massnahmenplan des Kantons Zürich wurden auch die Anforderungen für Feldmessungen (im Unterschied zu den Prüfstandmessungen im Labor) definiert.

Feldmessung

Bei Feldmessungen müssen folgende Situationen unterschieden werden:

- Abnahmemessung kontrollpflichtiger Anlagen (Erstmessung)
- Periodische Messung kontrollpflichtiger Anlagen (regelmässige Wiederholungsmessung)
- Messung bei Reklamationen und Beschwerden

Kritische Betriebszustände

Folgende Betriebszustände bei Holzfeuerungen erweisen sich in der Praxis teilweise als kritisch:

- Heizkessel mit Handbeschickung
 - Anfahren
 - Ausbrand
- Heizkessel mit automatischer Beschickung
 - Automatische Zündung
 - Schwachlastbetrieb (~10% Nennleistung)

Auf Grund der heute geltenden Prüfnormen werden diese Betriebszustände bei Holzheizkessel nicht erfasst.

In Absprache mit Prüfinstituten sollen daher Orientierungsmessungen durchgeführt werden. Dies würde z.B. bei Stückholzkesseln bedeuten, dass die Aufwärmphase ebenfalls gemessen würde, bei der Mittelwertbildung aber nicht berücksichtigt würde. Bei den automatischen Heizkessel würden zusätzliche Messzyklen mit verkürzter Dauer (unter 6h) bei Schwachlast gemessen. Ausserdem würde der Start mit automatischer Zündung ebenfalls erfasst, aber vorläufig nicht bewertet. Auf der Basis dieser Resultate soll das weitere Vorgehen festgelegt werden.

Weitere Informationen:
Holzenergie Schweiz
Seefeldstr. 5a
8008 Zürich
Tel. 01 250 88 11
Fax 01 250 88 22
Internet: www.holzenergie.ch

Neue Technologien in der Heizungstechnik

Referent: Peter Bertsch, Delegierter für Technik, «Procal»

Heutiger Stand der Forschung und Entwicklung im Bereich der Verbrennungstechnologie mit Blick in die Zukunft

Die gezielte Förderung neuer Technologien in der Verbrennungstechnik findet einerseits ihre Motivation in der stetigen Reduktion des Wärmebedarfs, andererseits in der Förderung alternativen Energien. Waren noch vor über 20 Jahre spezifische Wärmekennzahlen von über 250 kWh/m²/a die Regel, erreichen die heutigen Werte bereits 80-100 kWh/m²/a. Man spricht bereits die Werte eines Passivhauses an.

Die Abb. 1 zeigt auf, welche bemerkenswerten Reduktionsstufen zu verzeichnen sind. Es versteht sich von selbst, dass der damalige hohe Wärmebedarf auch Verbrennungssysteme mit hohen Leistungen und hohem Energieeinsatz erforderte. Die Belastung der Umwelt mit Abgasen war eine direkte Folge davon. Die Reduktion des Energiebedarfs – dank verbesserten bauphysikalischen Massnahmen – führte zu kompakteren und kleineren Leistungseinheiten. Die Sensibilisierung der Umwelt und das bewusere Verhalten in der Anwendung löste eine Entwicklung ohne seinesgleichen aus. Vor diesem Hintergrund brachte die Forschung und Entwicklung immer neuere, effizientere Verbrennungssysteme auf den Markt.

Abb.2 zeigt die Entwicklung des Normnutzungsgrades vom damaligen Umstellbrandkessel über Konstanttemperaturkessel zum heutigen Niedertemperaturkessel. Der Brennwertkessel ist für Gasanwendungen heute bereits Stand der Technik. Die Öl-brennwerttechnik ist aus der Taufe erhoben und beginnt allmählich zu gedeihen.

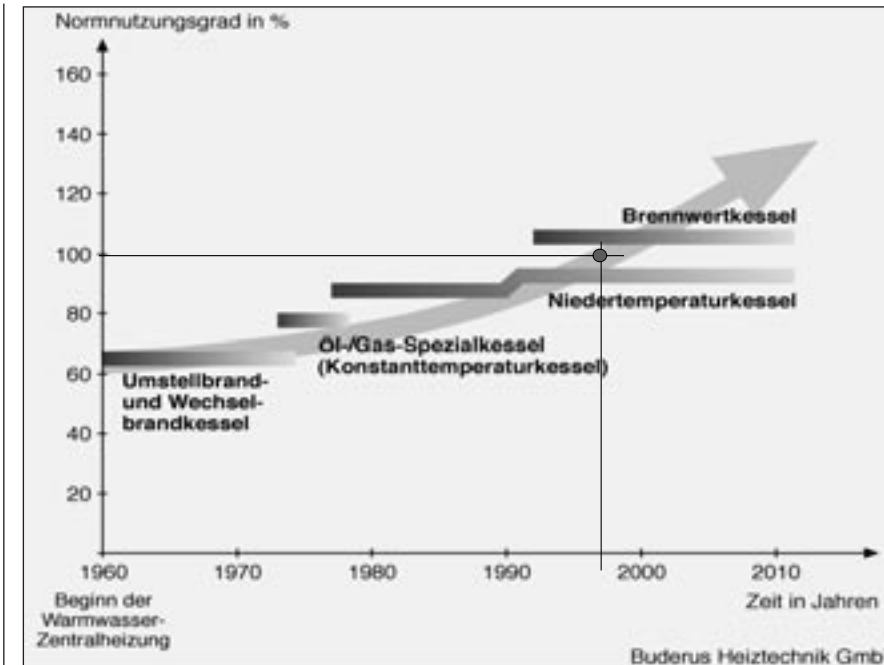


Abbildung 2: Entwicklung des Normnutzungsgrades bis heute.

Die Brennwerttechnik

Die Brennwerttechnik ist grundsätzlich keine Frage des Brennstoffes, sondern ein ganz normaler physikalischer Vorgang. Jede Destillationsanlage ist ein Beweis dafür.

Der Markterfolg wandhängender Gas-Brennwertkessel ist neben dem brennstoffspezifischen Vorteil, dass kein Brennstoff-Lagererraum benötigt wird, mit den folgenden Geräteeigenschaften verknüpft:

- Kompaktheit
- Niedriges Geräusch
- Raumluftunabhängiger Betrieb
- Brennwertnutzen.

Genau diese Eigenschaften, die eine Installation des Wärmeerzeugers inner-

halb der wärmedämmten Gebäudehülle – also im Wohnbereich – ermöglichen, werden auch von kantonalen Energiegesetzen gefördert. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen völlig neuartige Heizkessel-Konzepte entwickelt werden, die erheblich von den heute marktüblichen Konstruktionen abweichen. Angelehnt an diese Marktforderungen wurden ab dem Jahr 2000 auch einzelne Lösungen für den Brennstoff Heizöl EL präsentiert, die sich aber gegenüber dem konventionellen bodenstehenden Öl-Gebläsekessel bisher nicht durchsetzen konnten. Die Gründe dafür sind:

- Mangelnde Robustheit
- Hoher Preis
- Spezielle Brennstoffanforderungen

Als oberstes Ziel stand die Kompaktheit der Wärmezentrale im Mittelpunkt der Entwicklung. Dabei sollte aber nicht nur der Wärmeerzeuger berücksichtigt werden, sondern das gesamte System der Heizungsanlage inklusive der Warmwasser-Bereitung und der notwendigen Zubehörteile.

Bioflamm – «die kalte Flamme»

Aus bekannten Systementwicklungen wird eine neue Heiz-Technologie für Heizöl erarbeitet. Ein grosser Regelbereich sorgt für die Anpassung an verschiedene Leistungsanforderungen: Die neue Brennwert-Therme wird für eine typische 70 m²-Wohnung genauso geeignet sein wie für ein Dreifamilienhaus.

Die Gemischbildung flüssiger Brennstoffe mit Luft unter Nutzung Kalter Flammen (Abb.3) stellt eine Möglichkeit der Umset-

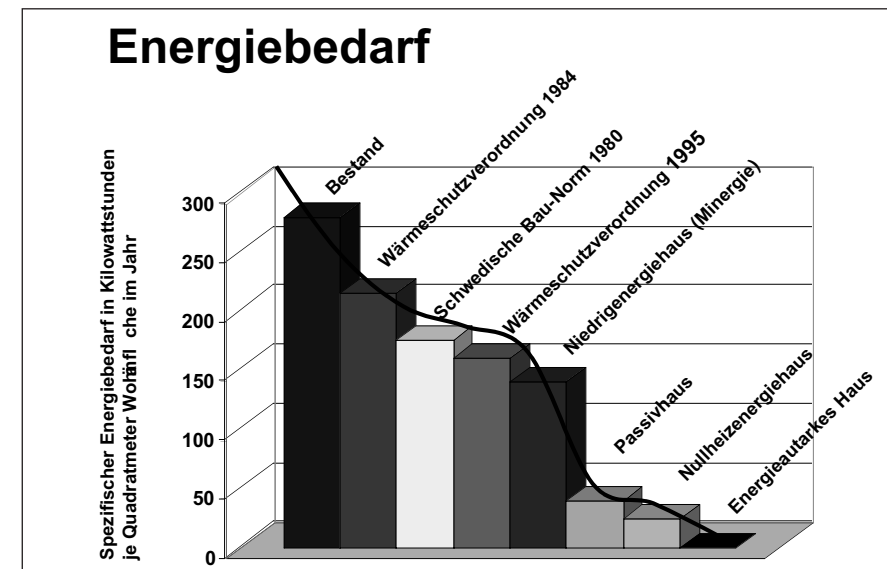


Abbildung 1: Entwicklung des Energiebedarfs.

Neu auch ohne SVG-Mitgliedschaft:
Jahresabonnement GUT Fr. 80.-

Modulierender Ölbrenner HLM 30

- Leistungsbereich: 20–35 kW
- Blaubrennermischeinrichtung
- Drehzahlgeregeltes Gleichstromgebläse
- Niedrige Schadstoffemissionen (NO_x, CO)
- Optimales Startverhalten



zung einer Vormischtechnik dar. Um einen Gemischbildungsprozess unter Nutzung der exothermen Kalter Flammen zu führen, ist zunächst die Initiierung der Reaktion notwendig. Aufgrund der reaktionskinetischen Limitierung stabilisiert sich das System dann auf einer erhöhten Temperatur. Die Stabilisierung kann anhand eines thermischen Stabilitätsdiagrammes beschrieben werden (Abb.4) und ist zwischen den Grenzen des Zündens und des Erlöschens der Reaktion möglich. Die Gemischbildung flüssiger Brennstoffe mit Luft ist die wesentliche Voraussetzung bei der Reduzierung unerwünschter Schadkomponenten in einem Oxidationsprozess. Abhängig von den Randbedingungen Druck und Temperatur solcher Systeme können sich bei der Vormischung unterschiedliche Phänomene der Niedertemperaturoxidation einstellen, die den Gemischbildungsprozess wesentlich beeinflussen. Das Auftreten der Niedertemperaturoxidation kann in einem so genannten p-T Explosionsdiagramm beschrieben werden.

Kalte Flammen entstehen bei einer Temperatur von 300 °C und stabilisieren sich,

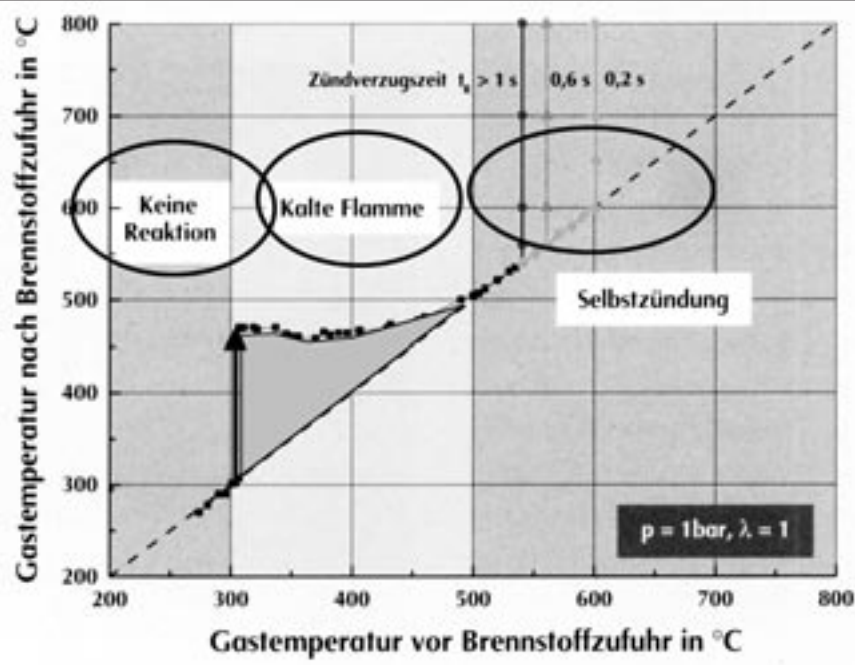


Abbildung 4: Zerstäubung von Heizöl EL in einem heißen Luftstrom.

beinahe unabhängig von der Luftzahl, bei einer Temperatur von 480 °C bei atmosphärischem Druck. Die Endtemperatur ist aufgrund auftretender Reaktionshemmung durch Radikalreaktionen nahezu unabhängig von der Anfangstemperatur.

Die Verbrennung in porösen, inerten Medien bietet Vorteile gegenüber Brennern mit freien Flammen. Die Porenbrennertechnologie ist charakterisiert durch höhere Verbrennungsraten, erhöhte Flammenstabilität bei geringen Geräuschemissionen und niedrigeren Verbrennungstemperaturen, die zu einer verringerten NO_x-Bildung führen. Porenbrenner zeigen zusätzlich auch geringe Emissionen von CO und sehr kleine Bauabmessungen. Daneben sind komplexe angepasste Brennkammergeometrien möglich, die mit herkömmlichen Brennertechnologien nicht realisierbar sind.

Die Nutzung exothermischer Reaktionen chemischer Elemente für Heizzwecke

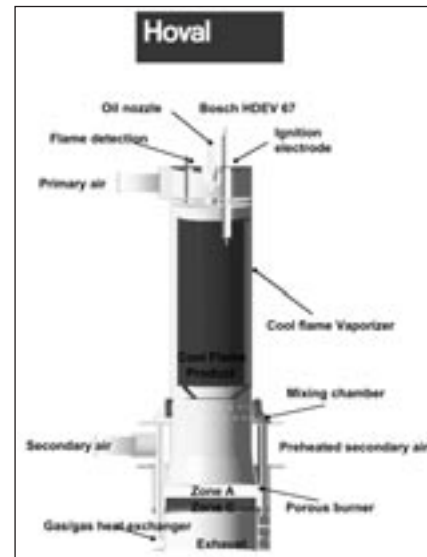


Abbildung 5: der «Kalte-Flamme»-Brenner.

Das Thermophotovoltaik-System

Die Thermophotovoltaik Abb. 6 nutzt die Helligkeit der Flammenbildung, indem sie diese Intensität in einem Umfang der Flamme angebrachten Photozellenkette zublendet. Hiermit wird eine Umwandlung zur elektrischen Energie möglich.

Projekt: SteamCell

Die SteamCell ist ein hochinnovatives Aggregat zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme, welches auf einem modernen Wasser-Wasserdampf-Kreislauf basiert. Die gesamte Maschine hat in etwa die Abmessungen eines PC-Towers und ist ausgelegt für eine maximale thermische Leistung von 25 kW_{th}, die bei Bedarf in bis zu 6 kW_{el} elektrische Leistung umgewandelt werden kann.

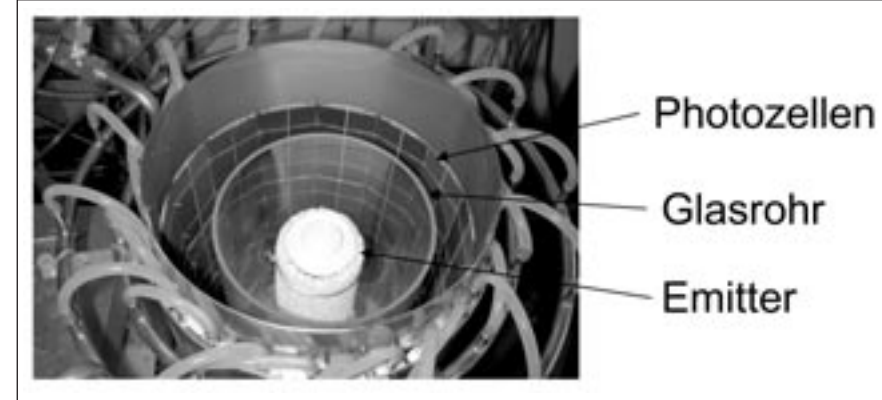


Abbildung 6: das Thermophotovoltaik-System.

Das kompakte Design des Dampferzeugers basiert auf einer Vielzahl von eng gewickelten Rohrbündeln aus Edelstahl, welche speziell für hohe Temperaturen und Drücke ausgelegt sind. Somit gewährleisten sie einen exzellenten Wärmeübergang von den Abgasen eines fossil befeuerten Brenners, welche an den Aussenseiten der Rohrbündel entlang strömen, zu dem Prozessmedium im Inneren der Rohre, das verdampft und über-

hitzt werden soll. Das Design beider Dampferzeuger ist dabei optimiert auf eine Kombination aus kompakter Baugröße, maximaler Wärmeübertragungsrate sowie minimalem gaseitigen Druckverlust. Der so erzeugte, sehr energiereiche Dampf wird einer speziell entwickelten Expansionsmaschine zugeführt, in der die innere Energie des Dampfes direkt in eine kraftvolle Drehbewegung umgesetzt wird, welche wiederum benutzt

wird, um einen elektrischen Generator anzutreiben. Der erwähnte Expander ist zweistufig ausgeführt, wobei der Frischdampf unter Hochdruck in einer ersten Stufe zunächst auf einen Zwischendruck entspannt wird und erst nach einer anschließenden Zwischenüberhitzung die Entspannung auf den Enddruck erfolgt. Diese Massnahme erhöht drastisch die abgegebene mechanische Leistung sowie den Prozesswirkungsgrad. Dabei verläuft die gesamte Expansion nahezu geräuschlos und kann sehr genau geregelt werden. Nach Abschluss der Entspannung strömt der Abdampf zunächst durch einen Wärmeübertrager, der die restliche nutzbare thermische Energie des Dampfes an die Verbrennungsluft überträgt, um somit mehr Prozesswärme im System zu halten. Abschliessend wird das immer noch gasförmige Prozessmedium in einem Kondensator wieder vollständig verflüssigt und der thermodynamische Kreisprozess somit geschlossen. Daneben dient der Kondensator auch als Schnittstelle zu einem häuslichen Heizkreis, indem an dieser Stelle Nutzwärme für beispielsweise Brauch- und Heizungswasser ausgekoppelt werden kann.



- Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- 2 - 25 kW thermisch
- 0.5 - 6 kW elektrisch (je nach Bedarf)
- vibrationsfrei
- nahezu lautlos
- Emissionen wie ein Wandgaskessel
- Oberflächenbrenner
- keine Schmierstoffe
- Service: 1 Liter aufbereitetes Wasser mit Patrone pro Jahr

Richtlinien Umgebungs hygiene

Empfehlungen für BetreiberInnen von Freizeit- und Sportanlagen

ab sofort für Fr. 15.- (inkl. Porto)

erhältlich bei Margrit Zafiris, Telefon und Fax 01 734 09 14
E-Mail: m.zafiris@bluewin.ch

Das Kaltflammenprinzip – Marktreife 2007–2008

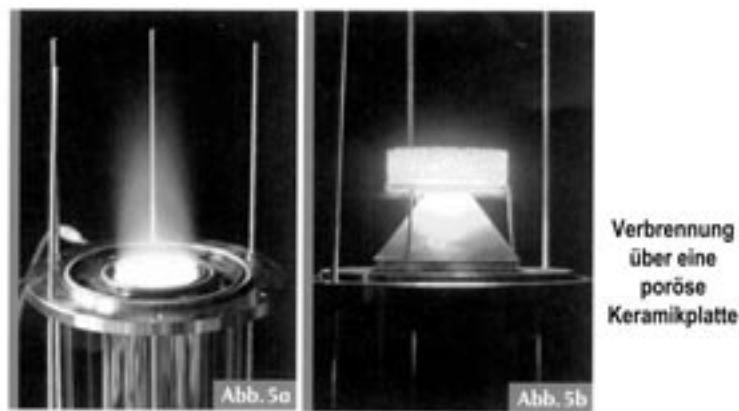


Abbildung 3: Verbrennungsmöglichkeiten des durch die kalte Flamme verdampften Brennstoffes.

Luftqualität 2003 – Ostschweiz und Liechtenstein

Der vierte Jahresbericht zur Luftqualität des Amtes für Umwelt des Kantons Thurgau zeigt die Luftbelastung im Gebiet der Ostschweiz und des Fürstentum Liechtensteins auf, welche im Projekt Ostluft seit 2000 gemeinsam überwacht wird. Viele weitere Informationen sind auf der Homepage www.ostluft.ch verfügbar, auch eine downloadbare Internetversion des Berichtes.

Die Ergebnisse zeigen folgendes Bild:

- Bei den Stickoxiden gibt es nach wie vor punktuell (Nähe von Hochleistungs- und Hauptverkehrsstrassen und in städtischen Gebieten) übermässig belastete Orte. Die Belastungen haben sich stabilisiert und nehmen gar teils wieder leicht zu. 2003 weist gegenüber dem Vorjahr deutlich höhere Werte auf, was auch mit der «Atmosphärenchemie des Ozons» zusammenhängen kann.

- Die Ozonbelastungen im Sommerhalbjahr sind nach wie vor viel zu hoch, auch wenn die Spitzen etwas gebrochen wurden. Der heisse Sommer 2003 hat der Ostschweiz langandauernde, hohe Ozonbelastungen gebracht. Der ländliche Thurgau (Weerswilen) weist relativ hohe Belastungen auf.

- Bezüglich Feinstaub sind die Belastungen an vielen Orten deutlich zu hoch. Besonders nach länger anhaltender Trockenheit und im Winter bei Inversionsschichten treten sehr hohe Belastungen auf. Der Standort Frauenfeld ist relativ stark belastet. Die Verbrennung biogener Abfälle führt regelmässig zu kurzfristigen hohen Spitzenbelastungen.

Seit 1985 sind die Schadstoffemissionen stark reduziert worden. Die Immissionsmessungen 2003 zeigen aber ein-

drücklich, dass wir noch lange nicht am Ziel sind und weitere Reduktionen dringend nötig sind. Die Schweiz steht gegenwärtig vor der Ratifikation eines weiteren Protokolls zum Übereinkommen über die weiträumige, grenzüberschreitende Luftverschmutzung betreffend Verringerung der Versauerung, Eutrophierung und des bodennahen Ozons (Multi-Komponenten-Protokoll, Göteborg). Darüber hinaus sind noch weitere Reduktionen nötig, um einen umfassenden Schutz zu gewährleisten.

Weitere Informationen:

Robert Bösch
Leiter Abteilung Luftreinhaltung
Amt für Umwelt
Bahnhofstrasse 55
8510 Frauenfeld
Tel. 052 724 24 73
Fax 052 724 28 28
Internet: www.aufutg.ch

Frohe Festtage

wünschen allen treuen
Inserenten und Lesern:
SVG-Verlag
und Redaktion GUT

«Wellfit» in Engelberg: Vierstern-Hotel Waldegg mit eigenem Wellnessbereich

Lüftungs-, Heizungs-, Sanitär- und Badetechnik

Seit Frühling 2004 bietet das Vierstern-Hotel Waldegg in Engelberg einen eigenen Wellnessbereich an. Der Gast entspannt in Sole, modernem Dampf-, Duft- und Kneippbad, bei Sauna und Massage. Ein Ort, an dem sich Mister-Schweiz-Kandidaten fit trimmen lassen, begeistert auch gewöhnliche Entspannungs- und Fitnessbegeisterte.

Die Alpen gelten als Inbegriff der Monumentalität, Hort von kräftigen Heilpflanzen und nützlichem Quellwasser. Wurden in früheren Jahren Sanatorien und öffentliche Bäder gebaut, geht der Trend heute mehr zu den individuellen Hoteloasen. Das Hotel Waldegg in Engelberg steht würdig im Hang und trotz, mit Blick auf den Titlis, den alten Zeiten. Dem Trend folgend, werden die Gäste neu mit einem alpinen Solebad, Sprudelbank, Nackenduschen, Massage und Saunen verwöhnt. Die Firma Pilatus-Therm AG, Alpnach, entwarf und realisierte in Kooperation mit dem Architekturbüro Kuster & Infanger AG, Engelberg, eine einmalige Badelandschaft. Eingebettet in die stilvolle Umgebung bleibt dem Besucher nur die Technik verborgen, die das Wasser sprudeln und die Hygiene garantieren lässt. Lüftungs-, Heizungs-, Sanitär- und Badetechnik wurden mit «Geberit»-Rohrsystemen erschlossen.

Lüftungskanal in «Geberit PE»

Das behagliche 34 °C warme Wasser und der glasklare Blick auf die Berge laden zum Verweilen ein. An der Fensterfront des Badebeckens wird durch «Geberit PE»-Rohre konstant Luft über einen Lüftungsdruckkanal zu- und abgeführt. 70 Lüftungslöcher versorgen den Raum mit warmer Luft. Der Wasserdampf hat keine Chance sich nieder zu lassen und die Sicht nach aussen bleibt für immer klar.



Das fertige Sprudelbad lädt zum Träumen ein.

Wasserreinigung

Der Wasserkreislauf ist ökonomisch und ökologisch optimal gelöst. Je nach Benutzungsfrequenz wird ein Zehntel des Wassers wöchentlich durchgespült. Dabei fliesst das Wasser durch «Geberit PE»-Rohre vom Ausgleichsbecken in mehrere Filterstationen. Bemerkenswert ist das Material der Filteranlage. Es besteht aus Quarzsand und Hydroanthrazit. Die Wasserqualität wird permanent automatisch gemessen und täglich überprüft.

Trinkwasserversorgung

Ein Blick in die hoch technisierte Versorgungszentrale zeigt die Komplexität aus Wasser- Luft- und Heizungsversorgung. Sauber und korrekt durchgeführte Installationen gewährleisten, dass der Gast in hochwertigem Trinkwasser baden kann. Das korrosionsfreie «Geberit Mepla» bie-

tet diesen Schutz und garantiert ein jahrelanges, reibungsloses Funktionieren.

Hygiene im Sanitärbereich

Der Bauherr entschied sich für den optimalen Komfort und für den hygienischen Schutz der BenutzerInnen. Die automatische WC-Steuerung WC60 bietet in Hotel- und Wellness-Toiletten-Anlagen durch die eingebaute Infrarotsteuerung hygienische Sicherheit. Sie erkennt, wenn das WCs benutzt, aber nicht gespült wurde, dann wird der Spülvorgang automatisch ausgelöst. Gerüche, ausser aromatische, gehören nicht in Wellnessanlagen. Im Hotel Waldegg sind «Geberit Duofix»-Installationselemente mit Geruchsabsaugung eingebaut. Gerüche werden direkt am WC abgesaugt und so gelangt keine «dicke» Luft mehr in den Raum.

«Duofix»-Trockenbausystem

Schnell montiert, selbsttragend und flexibel in seinen Einsatzmöglichkeiten, bietet das «Geberit Duofix» dem Installateur viele Vorteile. Es ermöglicht direkt vor Ort einen effizienten und einfachen Aufbau von Sanitärwänden bis zur fliesenfertigen Oberfläche. Typisch für das «Duofix»-System ist die Systemschiene für den Wand-, Boden- und Deckenanschluss. Der freie Schachtbereich, ohne Rückbindung der Systemständer an die Wand, ermöglicht ein optimales Platzieren von Fall- und Steigleitungen – ein zusätzliches Plus für die Einhaltung der Schallschutzanforderungen. Die hohe Flexibilität und die kurze Montagezeit zahlen sich für den Bauherrn in niedrigeren Baukosten aus.

Weitere Informationen:
Edith Estermann, Geberit Vertriebs AG
Schachenstr. 77, 8645 Jona
Tel. 055 221 61 11
Fax 055 212 42 69
E-Mail: edith.estermann@geberit.com
Internet: www.geberit.ch



Stilvoll und passend zum Hotelangebot: das Waldegg-Wellnessbad.

Fotos: Geberit

Voraussetzungen für den kaufmännischen Erfolg von Bädern

Vortrag von Dr. Stefan Kannewischer, Zug, anlässlich der IAB-Tagung vom 27./28. Okt. 2004 in Bad Kissingen (D)

Ausgangslage: Viele Bäder befinden sich heute in einer schwierigen Situation. Sie sind sanierungsbedürftig und können nur ein veraltetes Angebot vorweisen, das nicht mehr den Bedürfnissen des heutigen Kunden entspricht. Diese und andere Faktoren führen teilweise zu sehr hohen Betriebsdefiziten. Gleichzeitig befindet sich die öffentliche Hand ebenfalls in einer schwierigen Situation. Die finanzielle Anspannung des Staates reduziert den Handlungsspielraum massgeblich.

Trotz des «Leidensdrucks der Defizite» kann die wirtschaftliche Situation eines Bades nur beschränkt beeinflusst werden. Die Bäder sind unter den vorhandenen Rahmenbedingungen in ihrer heutigen Situation festgefahren. Deshalb muss im Rahmen einer Neuordnung der Situation für ein bestimmtes Bad untersucht werden, unter welchen Voraussetzungen ein Nachfolgeobjekt in einem wirtschaftlich vernünftigen Rahmen geführt werden kann. Diese grundsätzlichen Voraussetzungen für den kaufmännischen Erfolg eines Bades werden im folgenden beleuchtet. Bevor die eigentlichen Voraussetzungen des Erfolgs bestimmt werden, muss noch die Frage beantwortet werden, was den überhaupt Erfolg für ein Bad ist und welches die wichtigsten der Determinanten des kaufmännischen Erfolges sind, die durch die Rahmenbedingungen positiv beeinflusst werden können.

Parameter des Erfolgs

Der Titel dieses Artikels könnte die Vermutung zulassen, dass Erfolg immer mit kaufmännischem respektive mit finanziellem Erfolg gleichzusetzen ist. Dies ist aber insbesondere für Sportbäder nicht die einzig relevante Zielgrösse. Bäder jeglicher Art werden vom Staat ja genau deshalb gefördert, weil der Staat mit den Bädern sportliche und gesundheitliche Ziele verfolgt. Gerade in einer Gesellschaft, die unter Bewegungsarmut, ungesunder Ernährung und anderen ungesunden Verhaltensweisen leidet, gewinnt die positive Verhaltensumstellung zu einer gesundheitsförderlichen Lebensweise an Bedeutung. Auch die Krankenkassen haben die wirtschaftlichen Vorteile der Gesundheitsprävention mittlerweile erkannt und fördern diese mit hohen finanziellen Mitteln.

Des Weiteren ist in der heutigen Zeit auch der soziale Aspekt von Bädern zu berücksichtigen. Dazu gehören die allgemeine Förderung der Lebensqualität sowie die Schaffung von sozialen Plattformen auf Grund der Individualisierung und der damit einhergehenden Isolierung des heutigen Menschen. Auch im Zusammenhang mit der Jugendprävention haben Bäder ihre Bedeutung. Für Touris-

musdestinationen können Bäder, insbesondere Thermalbäder, zudem ein wichtiger Standortfaktor sein, um die Attraktivität der Destination und damit die Bettenauslastung zu erhöhen.

Insofern beschreibt der kaufmännische Erfolg des Bades selber nur einen Teil der für Bäder relevanten Erfolgskomponenten. Was aber ist denn nun kaufmännischer Erfolg für ein Bad? Für «normale» Hallen- und Freibäder ist es bereits ein kaufmännischer Erfolg, wenn das vorhandene operative Betriebsdefizit möglichst klein gehalten wird. Für kommerzielle Erlebnisbäder (Freizeitbäder, Spassbäder, Thermalbäder) muss der kaufmännische Erfolg jedoch heissen, einen operativen Betriebsgewinn zu erwirtschaften, der zumindest einen Teil der Kapitalkosten decken kann. Operatives Betriebsergebnis steht in dieser Definition für Umsatz abzüglich der betrieblichen Aufwendungen (vor Abschreibungen und Zinsen des Investitionsaufwandes).

Der Umsatz als die eine Seite des operativen Betriebsergebnisses wird zum grössten Teil bestimmt durch die Anzahl der Besucher, multipliziert mit den durchschnittlichen Einnahmen je Besucher. Die Gedanken der Betriebsleitung müssen permanent darauf gerichtet sein, wie möglichst viele Besucher in das Bad gebracht werden können und die Ausgaben eines jeden Besuchers erhöht werden können.

Die andere Seite des operativen Betriebsergebnisses wird durch die betrieblichen Aufwendungen definiert. Hierbei spielen die Personalkosten die wichtigste Rolle. Der zweitwichtigste Kostenblock wird definiert durch Energie sowie Wasser/Abwasser. Unterhaltskosten stehen bereits mit einigem Abstand an dritter Stelle. Reinigung und Werbung spielen im Gesamtverhältnis gesehen bereits eine untergeordnete Rolle. Sämtliche anderen

Kosten haben keinen wesentlichen Einfluss mehr auf das operative Betriebsergebnis.

- Die folgenden fünf Hauptkomponenten
- Anzahl der Besucher
 - durchschnittliche Einnahmen je Besucher
 - Personalkosten
 - Energie-/Wasser-/Abwasserkosten sowie
 - Unterhaltskosten

sind zur Erreichung eines positiven kaufmännischen Ergebnisses besonders zu berücksichtigen. Hierfür sind Voraussetzungen zu schaffen, die nachstehend beschrieben werden.

Voraussetzungen für den kaufmännischen Erfolg

Die Erfolgsfaktoren eines Bades können in drei wesentliche Sphären unterteilt werden:

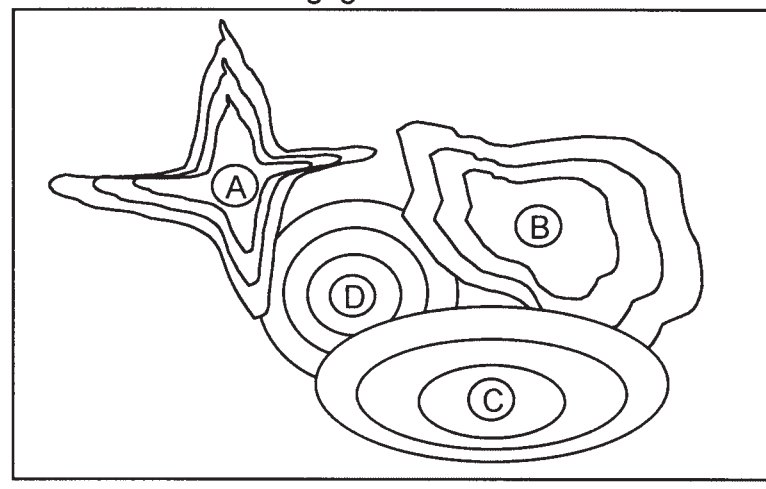
- Faktoren, die ausserhalb des Bades liegen (Umfeld)
- die geschaffene Infrastruktur/«Hardware» (Gebäude)
- das tägliche Management (Betrieb)

Umfeld/Marktpotential

Als erstes muss für ein Bad untersucht werden, ob ein ausreichendes Marktpotenzial vorhanden ist. Die potenziellen Besucher können einerseits Einwohner in der Region des Bades sein. Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass die Badehäufigkeit mit zunehmender Distanz vom Bad abnehmend ist und gleichzeitig die Einzugsgebiete der umliegenden, gleichgelagerten Bäder mit dem eigenen Einzugsgebiet überlappen können (vergleiche Abbildung). Diese Berechnung des relevanten Einzugsgebietes unter Berücksichtigung der Marktüberschneidungen und der daraus resultierenden Reduktion des

Marktpotential - Einwohner

Bäder und ihre Einzugsgebiete



Marktpotenzials ist eine komplexe Aufgabe und nur mit Hilfe von Erfahrungswerten lösbar.

Andererseits muss für die Marktpotenzialsberechnung das touristische Potenzial untersucht werden. Hierbei gilt es, die Anzahl der Übernachtungen in den verschiedenen Einzugsgebieten sowie die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Gäste zu berücksichtigen. Zudem muss noch speziell untersucht werden, ob die verschiedenen Tourismus-Zielgruppen auch wirklich vom vorgesehenen Bäderprojekt angesprochen werden. Zum Beispiel ist meistens ein Grossteil der Geschäftstourismus aus diesem Tourismuspotenzial herauszurechnen.

Wettbewerbssituation

Nachdem das Marktpotenzial definiert wurde, muss die Wettbewerbssituation untersucht werden. Es ist oftmals schockierend, wie wenig Kenntnisse die Projektinitiatoren von den vorhandenen Wettbewerbern haben. Es muss unbedingt eine tiefgreifende Analyse der vorhandenen Anbieter im relevanten Einzugsgebiet vorgenommen werden. Aus dieser Untersuchung können dann Marktnischen und damit Marktchancen für das Bäderprojekt identifiziert werden. Es ist für den Erfolg eines Bades essentiell, dass es zumindest teilweise unbefriedigte Bedürfnisse abdecken kann und somit neuen, zusätzlichen Badebedarf auslösen kann. Reiner Verdrängungswettbewerb ist keine ausreichende Legitimation für ein neues Bäderprojekt.

Finanzierung

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist die kostengünstige Finanzierung der Kapitalkosten. Dieser wird ebenfalls dem Umfeld zugerechnet, weil er nicht unmittelbar die Betriebsführung betrifft. Es ist für jedes Bad unabdingbar, unverzinsliche und nicht amortisierbare Kapitalzuschüsse, meist in Form von Fördermitteln, zu bekommen. Zudem sollten spezifische Formen kommunaler Finanzierungsmöglichkeiten geprüft werden. In Deutschland gehört hierzu der steuerliche Querverbund mit den meist profitablen Stadtwerken.

Gebäude/Grösse

Da es sich bei jeglichen Freizeitinfrastrukturen um ein durch die Fixkosten geprägtes Geschäft handelt, ist es essentiell, dass das Investitionsvolumen auf das vorhandene Marktpotenzial abgestimmt wird. Die Anlage muss eine optimale und nicht eine maximale Grösse haben! Dies gilt in besonderem Masse für die Wasserfläche, die besonders teuer ist. Deshalb sollte für einzelne Becken die Möglichkeit einer Multifunktionalität geprüft werden, ohne dadurch Zielgruppenkonflikte auszulösen. Es wäre zum Beispiel falsch, in einem Schwimmerbecken gleichzeitig Ruhezonen einzurichten, da einerseits in einem Schwimmerbecken zuviel Wasserbewegung und Lärm verursacht wird und

gleichzeitig die Beckentemperatur entweder für die Schwimmer zu hoch oder für die ruhenden Gäste zu niedrig ist. Obwohl in einigen Bädern die Gastronomiebereiche sehr erfolgreich sind, sieht man doch viele überdimensionierte Gastronomiebereiche. Dies ist insbesondere deshalb zu bedauern, weil Kucheneinrichtungen sehr hohe Investitionskosten auslösen.

Konzeption

Ein wichtiger Faktor ist der Standort der Anlage und damit zusammenhängend die gute Erreichbarkeit sowie ausreichende Möglichkeiten für Gratisparkplätze direkt bei der Anlage. Im Rahmen der Konzeption der Anlage müssen Wasserangebote integriert werden, die die Zahlungsbereitschaft der Gäste erhöhen. Dazu gehören insbesondere folgende Wasserangebote:

- attraktiver Kleinkinderbereich (unattraktive Kleinkinderbereiche gibt es genügend!)
- Spassangebote wie Rutschen jeglicher Art, Wasserorgel, Strömungskanal usw.
- Warmbecken mit erholungsorientierten Einrichtungen wie Sprudelsitzen, Sprudelliegen, Wasserfall, Nackenduschen, Massagedüsen usw.

Neben der Attraktivierung der Wasserfläche muss auch die Ergänzung der Anlage um profitable, «trockene» Angebote im Vordergrund stehen, weil deren Investitionsintensität in der Regel tiefer ist als bei Wasserfläche. Hierzu gehört allen voran natürlich die attraktive Saunaaanlage mit Aussen- und Innenbereich. Zunehmend gehört hier aber auch die Arrondierung der Badeanlage mit Wellnessangeboten aller Art dazu. Aber gerade bei der Ergänzung der Anlage um unterschiedlich zu nutzende Bereiche muss berücksichtigt werden, dass keine Zielgruppenkonflikte entstehen. Es müssen innerhalb eines Bereiches, wie bereits erwähnt, klare Nutzungsabgrenzungen bestehen. Aber auch die Bereiche untereinander (Sport, Spass und Erholung) müssen ausreichend getrennt werden. Hierbei geht es einerseits um die Trennung von laut und leise, andererseits um die unterschiedlichen Temperaturbedürfnisse. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Temperatur mit abnehmender Bewegungsintensität ansteigen muss.

Gerade mit zunehmender Komplexität von Bädern gewinnt die optimale Gestaltung der Betriebsabläufe an Bedeutung. Diese müssen genau durchdacht werden, um einerseits für die Gäste ein positives, reibungsloses Erlebnis zu ermöglichen und andererseits aus Betreibersicht minimale Personalkosten zu ermöglichen. Die perfekte Gestaltung von Betriebsabläufen ist meist nur bei einem Neubau einer komplexen Anlage möglich. Es kann aber auch bei Erweiterung einer Anlage ein weitgehend reibungsloser Betriebsablauf ermöglicht werden. Dies verlangt jedoch eine gut durchdachte Konzeption der verschiedenen Bereiche.

Qualität von Gebäude und Technik

Neben der Konzeption der Anlage spielt natürlich auch die Qualität des Gebäudes und der Technik eine massgebliche Rolle. Es ist sehr wichtig, dass in einer Badeanlage eine hohe Erlebnisdichte geschaffen wird. Das heisst einerseits, dass ein balneologisch vielseitiges Angebot mit möglichst vielen verschiedenen Becken geschaffen werden muss, was auch unterschiedliche Beckentemperaturen beinhaltet. Gleichzeitig sollten die einzelnen Becken möglichst wenig «tote Wasserfläche» enthalten. Die Gäste halten sich dort auf, wo Attraktionen sind. In den Wasserflächen ohne Attraktionen befindet sich kaum jemand.

Natürlich ist eine attraktive Architektur ebenfalls sehr wichtig für den Erfolg bei den Gästen. Einige Bäder haben sich förmlich zur Architekturdenkmälern entwickelt. Die Attraktivität der Architektur darf jedoch die Funktionalität der Badeangebote nicht beeinträchtigen. Die architektonische Gestaltung beinhaltet aber nicht nur die äussere Gestaltung, sondern auch die Innengestaltung. Diese ist in einem Bad von hoher Bedeutung, da der Mensch mit zunehmender Nacktheit in seinem Wohlbefinden empfindlicher wird. Dieses Wohlbefinden wird massgeblich durch die Gestaltung des umgebenden Raumes beeinflusst.

Wie bereits angesprochen, sind die Energie- und Wasser-/Abwasserkosten einer der wichtigsten Kostenblöcke. Deshalb ist es entscheidend, dass der Energie- und Wasserverbrauch absolut minimiert wird. Insbesondere vor dem Hintergrund stark steigender Energie-, Wasser- und Abwasserkosten können in diesem Bereich erhebliche Investitionen in Kauf genommen werden. Die Unterhaltskosten werden langfristig durch einen hohen Baustandard minimiert. Dies bedeutet, dass billig zu bauen nicht immer bedeutet, wirtschaftlich zu bauen! Dies ist insbesondere in einer Zeit zu betonen, wo die finanzielle Knappheit der Gemeinden zu einem hohen Druck auf die Investitionskosten führt und die Auswahl von Projekten über Ausschreibungen erfolgt, bei denen oftmals der Preis eines der wichtigsten, wenn nicht sogar das wichtigste Kriterium ist.

Betrieb/Betreibermodelle

Die erste und wahrscheinlich eine der wichtigsten Betriebsfragen ist die Frage nach dem auszuwählenden Betreibermodell für das Bäderprojekt. Vor 15 Jahren noch die gängigste Form war der Regiebetrieb durch die Kommune. Diese Betriebsform hat sich jedoch für viele Gemeinden aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht bewährt, da das jährliche Defizit nie genau fixiert war und es deshalb jedes Jahr zu gewissen Überraschungen kam. So ist der Regiebetrieb vor allem noch für klassische Sportbäder zu finden.

Viele Gemeinde führen ihre Bäder inzwischen in Form eines Eigenbetriebes. Die Bäder werden in Form eines «Profit

Centers» geführt, so dass ein Globalbudget und eine gewisse Eigenständigkeit innerhalb der städtischen Verwaltung erreicht werden kann. Die nächste weiterführende Form ist dann die Städtische GmbH, wo der Eigenbetrieb in eine privatrechtliche Gesellschaftsform übergeführt wird. Das Eigentum liegt jedoch immer noch zu 100% bei der Stadt, was den «Leidensdruck der Defizite», respektive das Existenzrisiko, immer noch nicht herbeiführt. Anstatt in einer eigenen GmbH werden die Bäder teilweise auch in die Stadtwerke integriert, um, wie bereits erwähnt, den steuerlichen Querverbund zu realisieren.

Seit einigen Jahren werden nun bereits *Privatisierungsmodelle* jeglicher Art umgesetzt. Diese werden häufig als PPP (Public Private Partnership) bezeichnet und können viele verschiedene Formen annehmen. Die verschiedenen Formen werden im Rahmen dieses Artikels nicht weiter beleuchtet. Das konkrete Modell hängt von der spezifischen Bedürfnissituation der öffentlichen Hand ab. Wichtig ist jedoch festzuhalten, dass die Privatisierung kein Allheilmittel ist und nicht sämtliche Probleme lösen kann, sondern zur Lösung einzelner Probleme ein sinnvolles Instrument sein kann. Nicht jedes Bad eignet sich zur Privatisierung! Weil die Privatisierung heute im Trend liegt, versuchen viele Gemeinden Bäder zu privatisieren, die sich hierzu gar nicht eignen. Bevor aufwendige Ausschreibungsverfahren für PPP-Modelle angegangen werden, sollte also zuerst genau untersucht werden, ob sich das vorgesehene Bäderprojekt überhaupt zur Privatisierung eignet.

Unternehmensführung

Neben den bereits angesprochenen verlorenen Zuschüssen der öffentlichen Hand muss die Unternehmensführung des Bades eine kostengünstige Finanzierung des restlichen Investitionsvolumens herbeiführen. Eigentlich logisch ist die Forderung, dass die Unternehmensführung marktorientiert und nicht politisch erfolgen muss. Es ist jedoch selbst

in PPP-Modellen so, dass sich die Gemeinden und ihre Stadträte selten von der Begeisterung des Bades lösen können und politischen Einfluss auf die Unternehmensführung des Bades nehmen wollen. Es werden dann oft Grundsatzentscheidungen gefällt, welche die wirtschaftliche Entwicklung des Bades hemmen. Es ist hierbei ganz wichtig, dass sich die Gemeinden bewusst sind und einen klaren Grundsatzentscheid fällen, welchen Stellenwert die wirtschaftlichen versus die gesellschaftspolitischen Ziele haben. In diesem Zusammenhang ist es auch wichtig, dass im Rahmen von PPP-Modellen eine konstruktive Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und privatem Betreiber stattfindet. Ständige Querelen zwischen den beiden Parteien können die Wirtschaftlichkeit des Bades massgeblich hemmen.

Kundenorientierung

Im Rahmen der operativen Betriebsführung sind folgende Faktoren von besonderer Bedeutung:

- **Öffnungszeiten:** Die Öffnungszeiten müssen möglichst umfangreich und gleichmässig/transparenz sein. Der Badegast soll nicht immer den Öffnungszeitenplan mit sich führen müssen.
- **Hygiene:** Die sichtbare und chemische Sauberkeit der Anlage ist sehr wichtig und wird heute zunehmend strenger von den Gesundheitsämtern kontrolliert.
- **Permanente Weiterentwicklung der Anlage:** Dies betrifft einerseits die ständige Anpassung der Dienstleistungen an die aktuellsten Trends, als auch die im Rahmen von Revisionen durchgeführten Erneuerungen und Attraktivierungen des Gebäudes.
- **Servicequalität:** Eine hohe Dienstleistungsqualität kann nur durch motivierte und kompetente Mitarbeitern erfolgen (vergleiche Abbildung).

Marketing

Schliesslich müssen die potenziellen Besucher eines Bades von dessen Attraktivität erfahren. Deshalb muss im relevanten Einzugsgebiet attraktive Werbung in ausreichender Intensität durchgeführt werden. Das Hauptproblem besteht in der Werbung jedoch darin, dass 50 % der Werbung nutzlos ist, aber man nicht weiss, welche 50 %. Dieser Satz veranschaulicht das tägliche Problem des Marketingmanagers, der versucht, die Streuverluste seiner Werbemassnahmen zu minimieren.

Auf Grund der in der Regel tiefen Marketingbudgets für Bäder ist es von entscheidender Bedeutung, Kooperationspartner und Absatzmittler für sich gewinnen zu können, die wiederum mit ihren eigenen Werbemassnahmen die eigene Werbung unterstützen.

Fazit...

Die wichtigsten Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die *gesundheitliche Bedeutung* der Bäder für alle Altersgruppen der Bevölkerung bedeutet, dass kaufmännischer Erfolg nicht für alle Bäder im Vordergrund stehen muss. Aber: Das Defizit muss in Grenzen gehalten werden!
- Der *kaufmännische Erfolg* eines Bades wird durch die fünf Determinanten. Anzahl Besucher, durchschnittliche Einnahmen je Besucher, Personalkosten, Energie-/Wasser-/Abwasserkosten und Unterhaltskosten massgeblich bestimmt.
- Die *Weichen für den wirtschaftlichen Erfolg* eines Bades werden in der Konzeptionsphase (Machbarkeitsstudie) gestellt. Nur in dieser Phase kann unter Berücksichtigung des Umfeldes eine Anlage in optimaler Grösse und mit optimalen Betriebsabläufen geschaffen werden. Genau in dieser *Konzeptionsphase* wird aber oft flüchtig gearbeitet, anstatt eine ausgefeilte Konzeption vorzulegen.
- Eine *dynamische Betriebsführung* ist wichtig, kann aber lediglich innerhalb der durch die Konzeption vorgegebenen Bandbreite den wirtschaftlichen Erfolg bestimmen.

Weitere Informationen:
Dr. Stefan Kannewischer
c/o Kannewischer Management AG
Chamerstr. 54, 6300 Zug
Tel. 041 725 30 53
Fax 041 725 30 60
Internet: www.kannewischer.com
www.caracalla.de, www.kissalis.de

KissSalis-Therme, Bad Kissingen (D)



Aussenansicht KissSalis-Therme, Bad Kissingen (D).

Von Jürgen Kannewischer,
Kannewischer Ingenieurgesellschaft
mbH, Baden-Baden (D)

Der Bauherr...

Sechs Monate ist die KissSalis-Therme in Betrieb – die Feuerprobe ist überstanden. Sommer ist für einen Thermalbadebetrieb schwierig, weil die Wenigeren wissen, dass Sauna und Thermalwasser im Sommer dem Körper und dem Wohlfühlen gut tun. Kühl erfrischt, Hitze und Kälte im Wechselspiel wirken nachhaltig. Der langsame Sommerstart und ein spezielles Sommer-Angebot (Urlaub auf KissSalis) haben der Therme über die Sommermonate eine konstante Besucherzahl beschert, vergleichbare Thermalbäder haben im Juni, Juli und August Rückgänge, teils Einbrüche. Schon das ist ein grosser Erfolg. Zudem bleiben die Gäste fast doppelt so lange in KissSalis wie ursprünglich kalkuliert. Das spricht für das Angebot.

Es gibt keine Highlights in KissSalis, an denen die Menschen ständig Schlange stehen, wie an den Super-Rutschen mancher Spassbäder. Es gibt auch keine Flops, die von kaum jemandem genutzt werden. KissSalis ist das Highlight. Die Besucher verteilen sich über Innen und Aussen, über SaunaPark und Thermenlandschaft, über FitnessArena und Wellness-Pavillon, über die zwei Etagen und über 13 Std. täglich. Nicht selten sieht man den Gast, der unmittelbar nach einem das Bad betreten hat, erst nach Stunden wieder, wenn man sich vor dem Nachhausegehen duscht. In KissSalis spielt es keine Rolle, wie viele Gäste gleichzeitig da sind. Die Menschen geniessen die Zeit. Viele bleiben länger als sie an der Kasse dachten, im Durchschnitt fast vier Stunden. Es gibt 100-Euro-Karten, die nicht personenbezogen sind und von denen der Gast die Kosten für den Besuch abbuchen lässt. 3'500 Karten sind bereits verkauft, viele Gäste haben die Karte schon 4- bis 5-mal nachgefüllt.

«Es ist ein sehr gutes Zeichen, wenn über ein Bauwerk gestritten wird», sagte Architekt Hans-Martin Jaeger Ende Februar bei der offiziellen Übergabe an die Bauherrin, die Stadtwerke Bad Kissingen GmbH: «Über den Baustil von Tankstellen und Imbissketten diskutiert niemand. Da müssen die Menschen hin. Hierher kommen sie freiwillig und da erwartet man das Aussergewöhnliche.» Das bekommen die Besucher von KissSalis geboten, versichert Dr. Stefan Kannewischer (KissSalis Therme GmbH), der die Mischung aus Aktivität, wechselwarmen Bädern und Erholung möglichst mit mentaler Beeinflussung als Wellness-Angebot der Zukunft beschreibt.

Standortadresse:

KissSalis-Therme, Heiligenfelder Allee 16,
D-97688 Bad Kissingen

Bauherr:

Stadtwerke Bad Kissingen (D)

Betrieb:

KissSalis-Therme mbH

Architekten:

Kenéz + Jaeger, Stuttgart (D);
Freier Mitarbeiter: R. Kühn

Werkplanung, Ausschreibung,

Bauleitung:

Scharf + Rüth, Bad Kissingen (D)

Tragwerksplanung:

Glatt, Wolf/Seib, Bad Kissingen und
Dr. Behringer, München (D)

HLS+Bädertechnik:

Kannewischer Ingenieurgesellschaft
GmbH, Baden-Baden (D) und
Zug (CH)

Elektro:

Ing. Büro Kasprowski GmbH
Passau (D)

Bauphysik:

Ing. Büro Sorge, Nürnberg (D)

Freianlagenplanung:

Jochen Gentzke, Senden (D)

Projektsteuerung:

Cronauer Beratung Planung,
Würzburg (D)

Fotonachweis:

KissSalis-Therme, Bad Kissingen (D)

Die grosse Badehalle ist eine akustische Meisterleistung. Wasserfall, Whirlpool, Sprudel und das Gemisch aus hunderten Besucherstimmen wächst nicht zur Unerträglichkeit an, es verflüchtigt sich. Die Ruhe zonen um das grosse Thermalbecken, neben Kalt- (18°C) und Heiss-Wasser-Becken (38°C) sowie Kneipp-Gang tragen den Namen zu Recht. Insgesamt bietet KissSalis mit dem Innen- und drei Aussenbecken, dem Sole-Intensiv-Becken, den Whirlpools und einigem anderen mehr als 1'000 m² Wasserfläche.

Die Architektur

Projektdaten

Baubeginn: Frühjahr 2001
Fertigstellung: Februar 2004
Bruttorauminhalt: ca. 85.000 cbm
Gesamtkosten: ca. 39,7 Mio. EUR

Städtebauliche und landschaftliche Aspekte

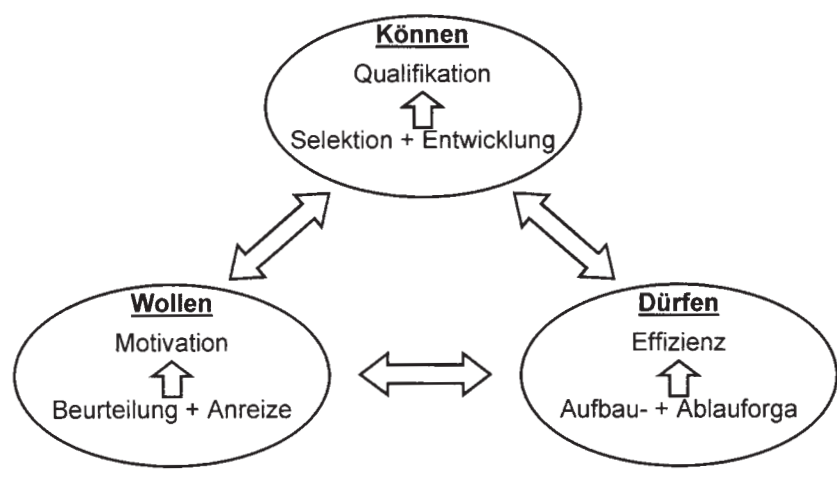
Das Projekt der KissSalis-Therme hat seinen Ursprung in dem Wunsch der Stadt Bad Kissingen, anknüpfend an die jahrhundertalte Tradition der Kurstadt, dem gewandelten Bade- und Freizeitverhalten auch und vor allem jüngerer Zielgruppen Rechnung zu tragen. Folgerichtig wurden in den vergangenen Jahren zunächst Standorte im engeren Kurbezirk untersucht. Als diese Konzepte scheiterten, wurde ein Standort auf dem sog. Heiligenfeld ausserhalb der Kernstadt als Grundlage für den Wettbewerb festgelegt.

Der vom Auslober gewählte Arbeitstitel «Heilbadelandschaft» macht deutlich, dass an dieser Stelle nicht mehr der Bezug zur bedeutenden Tradition der Bad Kissingener Kurhausarchitektur, sondern der Bezug zur Landschaft im Vordergrund stehen sollte. Lediglich über eine Fussgängerbrücke ist das neue Badezentrum noch lose mit dem alten Kurpark verknüpft. Der verständliche, wenn auch vage Wunsch des Bauherrn nach «Alleinstellung und Einmaligkeit» des Projekts innerhalb der deutschen Bäderlandschaft erleichterte nicht gerade die Entwurfsarbeit, zumal das Funktionsprogramm sich durchaus im Rahmen des Gewohnten bewegte. Dass die Erschliessung des Grundstücks von «hinten» aus einem Gewerbegebiet heraus erfolgen musste, war für die Planer eine weitere Hypothek, die jedoch den Lösungsansatz wesentlich mitbestimmte.

Das Schlagwort von der Heilbadelandschaft wurde ernstgenommen. Die gesamte Anlage wurde in die vorgefundene Topographie einmodelliert. Durch Gliederung und Zonierung des Geländes entstanden Innen- und Aussenräume, eine vor Einsicht geschützte Zone für die Saunalandschaft, vor allem aber die Einbettung der Funktions- und Nebenräume (Umkleiden, Anlieferung, Technik) in die Topographie, so dass ein Gebäude ohne Rückseiten entstand. So entwickelte sich als Pendant zur gegenüberliegenden Burg «Bodenlaube» eine Art moderner «Stadtkro-

Hohe Servicequalität

...nur durch motivierte und kompetente Mitarbeiter



ne», nicht im Sinne eines Monuments, sondern als aus der Situation gewachsene Überhöhung der vorgefundenen Landschaftsstrukturen. Die so gewonnene Zeichenhaftigkeit und Fernwirkung der Anlage dient der Eigenwerbung, der einfachen Orientierung der überwiegend motorisierten Besucher von Ausserhalb, aber auch dem Image einer Kurstadt, die zu lange von Vergangenen Ruhm gezehrt hatte.

Architektur

Die Architektur leitet sich folgerichtig aus den städtebaulichen Maximen ab. Die Einbeziehung der Topographie führte fast zwangsläufig zu einer organhaften Architektursprache, deren Bezug auf eine geometrische Mitte durch vielfältige, quasi natürliche «Zufälligkeiten» überspielt wird. Das Relief der Badelandschaft unterscheidet zunächst nicht zwischen Innen und Aussen. Formen, Materialien und Details ignorieren diese Grenze. Die Glasfassade trennt denn auch mit einer geradezu beiläufigen Linienführung die inneren von den äusseren Funktionen. Ihre anthrazitfarbene Pfosten- und Riegelkonstruktion tritt ohne graphische Spielereien bewusst in die Glasfläche zurück. Fassade ist hier nicht Barriere, sondern Membran, die den Austausch und Übergang zwischen Innen und Aussen so wenig wie möglich behindern soll.

Material- und Farbkonzept

Auch Material- und Farbauswahl sind von der Grundidee einer «Badelandschaft» geprägt. Nicht Farbigekeit im Sinne von Buntheit, sondern die Wirkung der natürlichen Farb- und Texturereigenschaften der verwendeten Baustoffe (Keramik, Stahl, Glas, Holz, Putz) bestimmen den Innenraum. Becken, Gehbereiche und Badeplatte erhielten keramische Beläge aus Feinsteinzeug mit Bestandteilen ausgewählter Tone wie Quarze, Kaoline, Mineralien und Feldspate, eine in optischer und preislicher Hinsicht hochwertige Alternative zum Naturstein, der ursprünglich ersten Wahl für Architekten und Bauherren – auf Grund technischer Probleme

und zu hohen Kosten ausschied. An ausgewählten Stellen im Sauna-, Kinder- und Wellnessbereich setzen Glasmosaikflächen zusätzliche Glanzpunkte. Trennwände räumlicher Einbauten in der Badehalle und der Sauna sind teilweise mit Holz verkleidet. In abgeschlossenen Erlebnisbereichen herrscht je nach Themenstellung zum Teil eine exotisch-orientalische Atmosphäre. Die Glasfassade wurde als möglichst schlanke, anthrazitfarbene Stahl- bzw. Aluminium-Pfosten-Riegelkonstruktion ausgebildet. Farbliche oder graphische Effekte waren hier nicht integriert, denn hier kam es nicht auf Wirkung, sondern im Gegenteil auf Unauffälligkeit und Transparenz an.

Aussenanlagen

In Übereinstimmung mit dem Architekturkonzept sind auch die Freianlagen so naturnah wie möglich gestaltet. Städtische Grünstrukturen kommen nur im Bereich der Auffahrt der Heiligenfelder Allee vor. Ansonsten wird durch Geländemodellierung, Auswahl und Anordnung der Pflanzen, durch die Art der befestigten Flächen bis hin zur Form der Einfriedungen der Übergang in die offene Landschaft ebenso fließend inszeniert wie zuvor der Übergang vom Gebäude in die gebäudenahen Freiflächen. Die Wegeführung bindet die Kiss Salis Therme in die übergeordneten Bezüge zum innerstädtischen Kurbereich, dem Kurpark und der westlich angrenzenden freien Landschaft ein. Im Bereich der Parkplätze und Vorfahrten nimmt eine verglaste «Kollonade» den Besucher auf und führt ihn trockenen Fusses zum Eingangsbereich, der einer der attraktivsten Aussichtspunkte auf das umliegende Panorama ist und mit dem hier angeordneten Restaurant nicht nur für Badegäste, sondern auch für Passanten und Spaziergänger ein reizvolles Ziel darstellt.

Statik

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um einen Stahlbetonbau, der in einseitiger Hanglage aus sechs voneinander durch Raumfugen getrennten, unabhängig aus-



Glasgrotte.

gesteiften Bauteilen errichtet wurde. Die gesamte Konstruktion wird von einem Flachdach überspannt, dessen Ränder einem Wechsel von konkaven und konvexen Krümmungen folgen. Die Dachkonstruktion wird durch eine Primärstruktur bestehend aus einem Trägerrost aus Profilstahl und einer Sekundärstruktur aus Sparren und Holzschalung als Scheibe ausgebildet. Die Weiterleitung der Dachlasten erfolgt im Abstand des Grundrasters von 20 m weitgehend über Stahlbetonstützen. Im Bereich der Stützen sind in der Dachhaut 5 Oberlichter und eine 11 m hohe Glaspyramide angeordnet. Diese Stahl-Glasstrukturen übernehmen eine besondere architektonische Aufgabe im Gesamtkonzept der Kiss Salis Therme. Alle sechs Stützen unter den Oberlichtern sind mit einer trichterförmigen, nach oben breiter werdenden Umhüllung verkleidet. Die Stützen werden innerhalb dieser Umhüllung in den Abendstunden beleuchtet und wirken dann wie »leuchtende Kerzen«.

Verfahrenskombination, Umwälzleistung

Um die Bedingungen bezüglich Temperatur und Belastung zu erfüllen, ist die Aufbereitung der verschiedenen Becken in sieben Badewassersysteme zusammengefasst. Die Umwälzleistungen wurden unter Berücksichtigung der KOK-Richtlinien für den Bäderbau und der DIN 19643 ausgelegt.

Anlage 1 – Grosses Innen- und Aussen-Kinderplansch- und Warmbecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung gemäss DIN 19643-3

Grosses Innenbecken	279 m ³ /h
Grosses Aussenbecken	297 m ³ /h
Kneipp-Warmbecken	8 m ³ /h
Kinderplanschbecken	66 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 1	650 m³/h

Anlage 2 – Warmausseenbecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung gemäss DIN 19643-3

Warmausseenbecken	277 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 2	277 m³/h

Anlage 3 – Warmsprudelbecken, Warmbecken und Hamam

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung gemäss DIN 19643-3

Warmbecken	50 m ³ /h
Warm-Sprudelbecken 1	50 m ³ /h
Warm-Sprudelbecken 2	50 m ³ /h
Hamambecken	20 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 3	170 m³/h

Anlage 4 – Solebecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung gemäss DIN 19643-3

Solebecken	60 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 4	60 m³/h

Anlage 5 – Therapiebecken und Massage, Übungsbecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung gemäss DIN 19643-3

Therapiebecken	82 m ³ /h
Massage/Übungsbecken	61 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 5	143 m³/h

Anlage 6 – Kneipp-Kaltbecken, Kaltbecken, Sauna-Tauchbecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Chlorung gemäss DIN 19643-2

Kneipp-Kaltbecken	3 m ³ /h
Kaltbecken	23 m ³ /h
Sauna-Tauchbecken	4 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 6	30 m³/h

Anlage 7 – Kalt-Bewegungsbecken

Verfahrenskombination: Flockung – Filtration – Chlorung gemäss DIN 19643-2

Kalt-Bewegungsbecken	59 m ³ /h
Umwälzleistung – Anlage 7	59 m³/h

Sanitärtechnische Anlagen

Das unterhalb der Rückstauenebene anfallende Schmutzwasser wird über Entwässerungsleitungen gesammelt und in Pumpenschächte geleitet. Insgesamt wurden 4 Pumpenschächte gebaut. Die Sammelleitungen unterhalb der Bodenplatte wurden bereits durch den Rohbau-Unternehmer ausgeführt. Die Entsorgung der gesamten Schmutzwässer aus dem Gebäude erfolgt über 5 Hausanschlüsse. Das oberhalb der Rückstauenebene (240,75 m üNN) anfallende Schmutzwasser wird im Gebäude gesammelt und über Freispiegelleitungen mit natürlichem Gefälle der öffentlichen Kanalisation zugeführt. Die Trinkwasserversorgung erfolgt über den Hausanschlussraum mit Hauptzähler, kolbenentlasteter Druckminderstation, Doppel-Filterstation, mit ver-



Kalt- und Warmbecken mit Wasserfällen.

schiedenen Abgängen. Alle Wasserzähler sind über Opto-Impulsstecker sowie Frequenzmessumformer mit einer Fernanzeige sowie Aufschaltung auf die DDC ausgestattet. Die Warmwasserbereitung erfolgt mit drei Boilern á 2'500 l. Über eine Duschenabwasserwärmerückgewinnungsanlage wird dem Abwasser der Reinigungsduchen über 2 Plattenwasserkühler Wärme entzogen und damit das Trinkwasser zur Warmwasserbereitung vorewärmt. Die Einrichtungsgegenstände für WC, Urinal, Waschtische, Armaturen und Hygienezubehör wurden mit wassersparenden Einrichtung, funktionellen und leicht zu reinigenden Formen sowie massiven Armaturen mit hartverchromten Metalloberflächen oder aus Edelstahl eingebaut.

Lüftung

Die Schwimmhalle wird durch drei parallel betriebene Lüftungsgeräte be- und entlüftet. Die Luftmenge wird stufenlos geregelt. Die Luftaufbereitung erfolgt in der Lüftungszentrale im Untergeschoss. Die Anlage wird mit einem Aussenluftanteil von 30% bis 100% betrieben. Eine Gesamtluftmenge ca. 68'000 m³/h ist zur Sicherstellung des Raumklimas erforderlich. Die Zuluft im Eingangs- und Kassenbereich wird über Drallauslässe und Rohre unterhalb der Galerie eingebracht. Im externen Restaurant wird über Drallauslässe Luft eingeblasen. Im Solarienbereich erfolgt die Einbringung über Quellauslässe. Die Abluft im Eingangs- und Kassenbereich wird über Gitter und im WC über Tellerventile abgeführt. Im Bereich der Schliessfächer wird die Abluft über Deckenrandablässe abgesaugt. Im externen Restaurant wird über Drallauslässe abgesaugt. Die Abluft der Solarien wird über die freistehenden Rohre für die Abluft der Schwimmhalle geführt. Die Küche wird durch eine 2-stufige Anlage be- und entlüftet. Die lufttechnischen Einrichtungen stellen eine genügenden Aussenluftmenge für Personal sicher, übernehmen Transmissionswärmeverluste und beseitigen Gerüche. Der Umkleidebereich wird zur Beseitigung von Gerüchen und Feuchtigkeit mit einem 2-stufigen Lüftungsgerät be- und entlüftet. Das Gerät hat eine Luftmenge von ca. 16'000 m³/h. Die Luftführung im Raum erfolgt für die Zuluft über Drallauslässe und in den Duschen über Schlitzauslässe. Die Abluft wird über die Umkleideschränke und im Bereich der Bijoux über eingelegte HT-Rohre in der Decke abgesaugt.

Heizung

Zur Hauptwärmeerzeugung der Kiss Salis Therme wurden drei BHKW-Module eingesetzt mit einer thermischen Leistung von jeweils ca. 500 kW. Die drei BHKW-Module werden wärmegeführt betrieben und geben die erzeugte Wärmeleistung auf einen Heizspeicher mit einem Nennvolumen von 60'000 l ab. Die BHKW-Anlage mit 3 Modulen kann den erzeugten Strom in das öffentliche Netz einspeisen. Gleichzeitig kann bei Stromausfall ein Modul im Inselbetrieb gefahren werden. Hier werden aber nur sicherheitsrelevante Betriebsteile wie Notbeleuchtung und Abwärmeschal-

tung versorgt. Die dabei erzeugte Wärme wird in der neuen Therme als Grundlastwärme abgegeben. Die Einschaltung der Module erfolgt wärmegesteuert vom Heizspeicher, jedoch mit geringem Füllungsgrad, so dass bei Anforderung zur Abdeckung von Netzspitzen über die Rundsteueranlage genügend Abwärmespeicherung besteht. Sollte die Wärmeabfuhr die Kapazität des Heizspeichers überschreiten, kann kurzfristig die Temperatur im grossen Aussenbecken angehoben werden.

Sprinkleranlagen/ Feuerlöschanlagen

Gemäss den Auflagen aus dem Brandschutzgutachten sowie den Forderungen aus der Baugenehmigung bestanden Anforderungen aus dem abwehrenden Brandschutz. Folgende Sprinklerschutzbereiche mussten berücksichtigt werden:

- Erdgeschoss komplett einschliesslich Umkleide, Küche, Nebenräume, jedoch ohne den Bereich der Sauna im Erdgeschoss (dieser ist durch eine Brandwand vollständig abgetrennt).
- Erstes Obergeschoss
- Zwischengeschoss
- Hohlräume mit Brandlasten > als 12,6 MJ/m², im Bereich von Kabelmassierungen auf einer Fläche von 4 x 4 m > 335 MJ
- Räume ohne Brandlasten und ohne Fluchtwegcharakter wie Duschräume sowie WC-Anlagen werden nicht besprinkelt.

Gebäudeleittechnik

Die Leitebene übernimmt die Funktion des übergeordneten Melde- und Überwachungssystems. Betriebsrelevante Störungs- und Wartungsmeldungen werden in der Leitzentrale gemeldet. Vom Server werden die verschiedenen Ausgabegeräte (Drucker, Bildbedienterminal, Terminal) angesteuert. Auf diese Weise werden zentrale Überwachungsfunktionen sichergestellt. Die Bedienung der Anlagen erfolgt vor Ort. Die verlangten Daten sind jederzeit vor Ort wie auch extern überblickbar und wo notwendig beeinflussbar. Die übergeordnete Leitebene erleichtert Betriebsabläufe. Die Daten der verschiedenen Anlagen können einheitlich dargestellt werden. Verbrauchskennzahlen können ermittelt und optimiert werden.

Kassen- und Kontrollsystem

Das Kassen- und Kontrollsystem ist als Chipsystem ausgeführt. Der Besucher erhält an der Kasse einen Chip, mit dem er nicht nur den Umkleideschrank, sondern auch viele andere Anlagen im Bad bedienen kann. Die Bezahlung zusätzlicher Leistungen erfolgt beim Verlassen des Bades.

Weitere Informationen:
Jürgen Kannevischer, Kannevischer
Ingenieurgesellschaft mbH
Beutenmüllerstr. 30
D-76530 Baden-Baden
Tel. 0049/7221 9799 0
Fax 0049/7221 9799 70
E-Mail: info@kannevischer.com
Internet: kannevischer.com

Die Technik Badewasser – Beckenprogramm

Nr. Becken	Wasserfläche	Wassertiefe	Volumen	Temp.	Ausführung
1. gr. Innenbecken	262,0 m ²	1,25 m	330 m ³	35°C	Beton/Fliesen
2. gr. Aussenbecken	241,0 m ²	1,35 m	326 m ³	35°C	Beton/Fliesen
3. Kneipp Warmbecken	7,17 m ²	0,25 m	1,79 m ³	35°C	Beton/Fliesen
4. Kinderplanschbecken	67,0 m ²	0–0,40 m	33 m ³	35°C	Beton/Fliesen
5. Warmausseenbecken	190,0 m ²	1,15–1,35 m	213 m ³	34°C	Beton/Fliesen
6. Warmbecken	42,67 m ²	1,05 m	44 m ³	37°C	Beton/Fliesen
7. Warmsprudelbecken	1 7,08 m ²	0,3–0,85 m	10,5 m ³	37°C	Beton/Fliesen
8. Warmsprudelbecken	2 7,08 m ²	0,3–0,85 m	10,5 m ³	37°C	Beton/Fliesen
9. Hamambecken	6 m ²	1,08 m	6,5 m ³	37°C	Beton/Fliesen
10. Solebecken	65,9 m ²	1,30 m	84 m ³	32–34°C	Beton/Fliesen
11. Therapiebecken	58,31 m ²	1,20 m	70 m ³	34°C	Beton/Fliesen
12. Massage/Übungsbecken	43,17 m ²	1,20 m	51,8 m ³	37°C	Beton/Fliesen
13. Kneipp-Kaltbecken	7,17 m ²	0,25 m	1,79 m ³	15°C	Beton/Fliesen
14. Kaltbecken	14,79 m ²	1,20 m	17,74 m ³	15°C	Beton/Fliesen
15. Sauna-Tauchbecken	5,86 m ²	1,20 m	6,85 m ³	15°C	Beton/Fliesen
16. Kaltbewegungsbecken	44,0 m ²	1,25 m	55,88 m ³	15–18 °C	Beton/Fliesen
Summe	1069,2 m²		1263,35 m³		

Bodenseetherme Überlingen

Von Jürgen Kannevischer,
Kannevischer Ingenieurgesellschaft mbH, Baden-Baden (D)

Die Gärten der Bodensee-Therme

Direkt am Ufer liegt die Bodensee-Therme Überlingen. Durch den Neubau der Bodensee-Therme wurde die lange Bädertradition von Überlingen weiter fortgesetzt. Die landschaftlich besonders reizvolle Situation der Uferlandschaft bzw. die direkte Lage am Bodensee wurde bei der Gestaltung der Aussenanlagen aufgenommen und betont. Der wertvolle Baumbestand im Gelände, der weite Blick auf die Bodenseelandschaft, die durchgängige Uferlandschaft sowie das Thermalbadgebäude lieferten die substanziellen Planungsgrundlagen. In die Gestaltung der Aussenanlagen wurden unter anderem auch die unterschiedlichen Funktionsbereiche aufgenommen, mehrere Gärten sind somit entstanden. Der repräsentative Eingang wird durch ein markantes Eingangspodest geprägt. Bis zu 4,0 m hohe Bambuspflanzen umgeben das Eingangspodest, vermitteln beim Begehen den Eindruck eines Bambushains und begleiten den Besucher in die Therme. Bereits im Eingangsbereich wird das Thema der Bodenwellen aufgegriffen. Wellenförmige Rasen- und Staudenbänder grenzen das Thermalbadgebäude von dem Strassenraum ab. Die südliche Liegewiese gliedert sich in die durchgängige Uferlandschaft ein. Der Saunagarten wird durch Gabionenmauern mit Jura- und Kieselsteinfüllung sowie Holzzaunelementen vom öffentlichen Bereich abgegrenzt. Liegesteine, Wildpflasterbelag und Bambusbepflanzung, aber auch die bestehenden grossen Bäume schaffen ein angenehmes Flair. Das Ziel bei der Gestaltung des Saunagartens lag insbesondere auf der Ausrichtung der Liege- und Aufenthaltsfläche nach Westen. Die wärmende Abendsonne schafft eine stimmungsvolle Atmosphäre und wird in den Gabionenmauern gespeichert. Geländewellen in Form von geschwungenen Gabionenmauern nehmen das Thema Bodenseewelle auf. Diese sollen den Aussenbeckenbereich vom «Bodenseestrand» trennen. Vorgelagerte wellenförmige Pflanzbeete verstärken das Wellenthema und fungieren mit der Bodenmodellierung als Übersteigschutz. Das Bepflanzungskonzept bindet die natürliche Landschaft miteinander. Unterschiedliche Themenbereiche und Farbkombinationen schaffen während des gesamten Jahresverlaufs attraktive und spannende Pflanzbeete, die in die Gesamtkonzeption eingegliedert wurden.

Technische Anlagen

Bereits zu Beginn der Planungsphasen war klar, dass für die Bodenseetherme ein nachhaltiges Energiekonzept realisiert werden soll. Für die Planung der Technischen Anlagen wurde deshalb nach einem 4-stufigen Plan vorgegangen.

Gebäudehülle optimieren: Auf Grund einer dynamischen Simulationsberechnung wurden die wirtschaftlichsten Dämmstärken sowie Verglasungsarten bestimmt.

Wärmerückgewinnungsanlage einbauen: In der ganzen Bodenseetherme sind verschiedenste Wärmerückgewinnungsanlagen eingebaut. Dabei wurde grosser Wert darauf gelegt, dass Wärmerückgewinnungssysteme mit minimalem Strombedarf

eingesetzt wurden:

Lüftung: Alle Lüftungsanlagen verfügen über eine Wärmerückgewinnung mit einem Wirkungsgrad von 60–75% (Plattenwärmetauscher). Bei der Anlage Schwimmhalle ist zusätzlich eine Entfeuchtungswärmepumpe integriert.

Sanitär: Beim Duschenabwasser ist eine Wärmerückgewinnungsanlage eingebaut.

Badewasser: Das abgebadete Wasser wird mit einer Wärmepumpe abgekühlt, bevor es in die Kanalisation geleitet wird. Das Warmmaassenbecken wird nachts mit einer Beckenabdeckung zugedeckt um Wärmeverluste zu reduzieren.

Küche: Die Kondensationsenergie der Kältemaschinen (Kühlzellen) wird zur Vorwärmung des Brauchwarmwassers verwendet. **Individuelle Regulierbarkeit vorsehen:** Die technischen Anlagen sind in einzelne Zonen unterteilt, die individuell geregelt werden können und somit nur im Betrieb sind, wenn der Bedarf wirklich notwendig ist.

Umweltschonende Rest-Wärmeerzeugung: Der nach all den vorher geschilderten Massnahmen notwendige Restwärmebedarf wird mit zwei Gasbrennwertkesseln erzeugt.

Thermalwasserbohrung

Ausgangslage: Schon im Jahr 1987 hat die Stadt Überlingen das Geologische Landesamt mit der Erstellung eines Hydrogeologischen Gutachtens über die Möglichkeit der Thermalwasserschliessung im westlichen Stadtgebiet beauftragt. Als Ergebnis dieses Gutachtens entschied sich die Stadtverwaltung und der Gemeinderat Überlingen, den Bohransatzpunkt für die Bodenseetherme auf dem Gelände des Westbades festzulegen.

Bohrablauf

Die Thermalwasserbohrung Überlingen ist nach dem Lufthebeverfahren auf 1'006 m abgeteuft worden. Umfangreiche Säuerungsmaßnahmen hatten eine Ergiebigkeitssteigerung von 0.15 auf 4.5 l/s zur Folge. Im Anschluss an die Drucksäuerung wurde ein artesischer Überlauf von 2.25 l/s gemessen.

Temperaturverhalten

Die Aquifertemperatur wurde während des Aquifertestes im Juli 2001 im Bohrloch gemessen. Die Temperatur in einer Teufe von 800 m betrug 40 °C. Die Auslauftemperatur wurde bei der Entnahmemenge von 4.25 l/s mit 36.2 °C gemessen.

Chemisch-physikalische Untersuchungen

Gemäss den Begriffsbestimmungen – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen des deutschen Heilbäderverbandes e. V. und des deutschen Tourismusverbandes e. V. sind für die Charakterisierung als Heilwasser die dominierenden Hauptionen und besonders balneologisch wertbestimmende Inhaltsstoffe namenswirksam, wenn sie bestimmte Konzentrationen erreichen. Für die TB Überlingen gilt dies für die Natrium-HCO³⁻ und Chloridgehalte sowie für die Fluoridkonzentration. Das Wasser kann als fluoridhaltige Natrium-Hydrogenkarbonat-Chlorid-Therme im Sinne der Begriffsbestimmungen gelten. Den durchgeführten Analysen zufolge enthält das Wasser rund 1'000 mg Gesamtlösungsinhalt je Liter Wasser. Es kann deshalb auf Grund seiner Inhaltsstoffe als natürliches, fluorid- und natriumhaltiges Mineralwasser gekennzeichnet werden.

Allgemeines

Die Aufbereitung des Badewassers erfolgt nach den Anforderungen des Beckenprogramms und der Betriebsbedingungen nach DIN 19643. Als Füllwasser wird allen Warmbecken unaufbereitetes Thermalwasser aus einem Thermalwasserspeicherbecken über ein Druckerhöhungssystem zugeführt. Für alle Kaltbecken wird Netzwasser (Süsswasser) als Füllwasser in den Beckenkreislauf zugespiesen. Alle Anlagen werden automatisch betrieben, es besteht jedoch die Möglichkeit, von Hand in die Betriebsabläufe einzugreifen. Alle Badewasseraufbereitungsanlagen sind auf Grund der Platzverhältnisse entsprechend den hydraulischen Anforderungen im Untergeschoss der Beckenberei-

Badewasseraufbereitung Beckenprogramm

1.2.1 Badebereich	WF	Inhalt
Sportbecken 28 °C 10.00 x 25.00 m WT 1.80–2.00 m	250.0 m ²	475.0 m ³
Breittrutschen-Auffangbecken 28 °C auch als Lehrschwimmbecken unregelmässige Beckenform WT 0.70 m	34.0 m ²	22.0 m ³
Breittrutsche 28 °C Länge ca. 8.00 m Breite ca. 2.50 m in Breittrutschen-Auffangbecken geführt.		
Grosswasserrutsche 28 °C (Innen-Aussen) Länge ca. 85 m Gefälle ca. 10% mit «Sofa-Sicherheitsauslauf»		
Spassbecken 34 °C unregelmässige Beckenform WT max. 1.35 m	80.0 m ²	91.0 m ³
Aussenbecken 34 °C unregelmässige Beckenform mit Durchschwimmkanal aus Spassbecken (innen) WT max. 1.35 m	295.5 m ²	350.0 m ³
Kinderplanschbecken 34 °C unregelmässige Beckenform WT 0.00–0.50 m	36.0 m ²	7.0 m ³
Whirlpool 37 °C ovale Beckenform WT max. 0.85 m	21.0 m ²	11.0 m ³
Kneipp-Kaltbecken ca. 15 °C rechteckige Beckenform WT max. 0.35 m	2.8 m ²	1.0 m ³
Kneipp-Warmbecken 34 °C rechteckige Beckenform WT max. 0.35 m	2.8 m ²	1.0 m ³
Badebereich Wasserfläche Beckeninhalt	722.1 m²	958.0 m³

1.2.2 Wellnessbereich

Liegebecken 37 °C unregelmässige Beckenform WT 1.00 m	30.5 m ²	14.0 m ³
Sitzbecken 37 °C unregelmässige Beckenform WT 1.00 m	24.0 m ²	14.5 m ³
Hauptbecken 34 °C unregelmässige Beckenform WT max. 1.35 m	50.0 m ²	62.5 m ³
Kaltbecken ca. 15 °C viereckige Beckenform WT 1.00 m	2.7 m ²	3.5 m ³

Wellnessbereich

Wasserfläche Beckeninhalt	107.2 m²	94.5 m³
--------------------------------------	----------------------------	---------------------------

1.2.3 Saunabereich

Saunatauchbecken ca. 15° C in Rechteckform WT 1.10 m	1.4 m ²	1.6 m ³
Kneipp-Becken ca. 15° C rechteckige Beckenform WT 0.35 m	8.0 m ²	3.0 m ³

Saunabereich

Wasserfläche Beckeninhalt	9.4 m²	4.6 m³
--------------------------------------	--------------------------	--------------------------

1.2.4 Gesamtbeckenprogramm

Badebereich	722.1 m ²	958.0 m ³
Wellnessbereich	107.2 m ²	94.5 m ³
Saunabereich	9.4 m ²	4.6 m ³

Gesamt-Wasserfläche Gesamt-Beckeninhalt	838.7 m²	1'057.1 m³
--	----------------------------	------------------------------

che unter und neben den Becken platziert. Alle Warmbecken sind in einer gemeinsamen Aufbereitungsanlage integriert und werden mit der Verfahrenskombination nach DIN 19643-4, Variante C: Flockung – Ozonung – Mehrschichtfiltration – Chlorung, betrieben. Zur thermischen Trennung der Becken mit 37 °C und der Becken mit 34 °C ist ein Zwischenbecken mit Rückföhrpumpe und Differenzwärmetauscher sowie separater Beckenzulaufpumpe in den Kreislauf eingebunden. Alle Kaltbecken werden nach der Verfahrenskombination gemäss DIN 19643-2: Adsorption – Flockung – Filtration – Chlorung aufbereitet. Die Beckenwasserführung wird für alle Becken mehrheitlich im vertikalen Mischsystem, in Einzelanforderungen mit horizontalem Mischsystem, vorgenommen. Die Desinfektion bzw. Nachdesinfektion erfolgt mittels Natriumhypochlorit-Lösung, erzeugt über eine Chlor-Elektrolyseanlage mit Membranverfahren aus Salzsole. Aus einem zentralen Natriumhypochlorit-Lösungs-Behälter wird entsprechend dem gemessenen Chlorbedarf, die Desinfektion der einzelnen Becken geregelt durchgeführt. Die Warmbecken-Badewasseraufbereitung wird aus einem zentralen Spülwasserbecken mit separaten Spülwasserpumpen rückgespült. Das Schlammwasser wird in ein separates Abwasserbecken abgeleitet. Die Beckenerwärmung wird, geregelt nach der entsprechenden Beckentemperatur, über die Thermalwasserzuspiesung bzw. mittels Nachwärmung über das Heizsystem sichergestellt. Die gesamte Steuerung und Regelung der Badewasseraufbereitung erfolgt über einen zentralen Elektroschaltschrank.

Filterspülung

Die Filterspülung wird gemäss den Anforderungen der DIN 19643/1 mit 2-mal wöchentlich für alle Filter der Beckenkreisläufe der Anlage 1–3 vorgenommen. Die Filter der Abwasseraufbereitung werden im Wechselbetrieb betrieben, wobei täglich 1 Filter gespült wird. Der spezifische Spülwasserbedarf mit einer optimalen Rückspülung durch Filterabsenkung ins Schwallwasserbecken kann von theoretisch nach DIN 19643 max. 6 m³/m² Filterfläche auf 4 m³/m² Filterfläche reduziert werden. Die Filterspülung der Anlagen 1+2 sowie der Abwasseraufbereitung wird aus dem gemeinsamen Spülwasserbecken mittels entsprechender Spülwasserpumpe durchgeführt. Das Schlammwasser der Filterrückspülung wird zentral in ein gemeinsames Abwasserbecken eingeleitet.

Beckenentleerung

Zu Revisions- und Wartungszwecken werden alle Badebecken einmal jährlich entleert. Dabei wird der gesamte Beckeninhalt vor der Einleitung in den öffentlichen Abwasserkanal, nach den Einleitungsbedingungen neutralisiert (Chlorwert, pH-Wert). Alle Schwallwasser- und Zwischenbecken als Wasserspeicher werden halbjährlich entleert, gereinigt, desinfiziert und gründlich gespült. Die nachfolgenden Wasserspeicher werden zweimal jährlich neutralisiert und in den öffentlichen Abwasserkanal abgeleitet. 0