



HUNZIKERBETATECH

WASSER
BAU
UMWELT



Erfolgsfaktoren in der Bädertechnik

3. April 2014 – Tag der badenden Meister

Urs Huggenberger

Josef Baumann



Inhalt

- Energetische Massnahmen in Hallenbädern (Josef Baumann)
- Erfahrungen mit Gebäudeschadstoffen in Bädern (Urs Huggenberger)
- Neuartiges Polyurea-Schwimmbadabdichtungssystem am Beispiel Wallisellen (Urs Huggenberger)



Energetische Massnahmen in Hallenbädern

3. April 2014 – Tag der badenden Meister
Josef Baumann



Inhalt

Energetische Massnahmen in Hallenbädern

- Praxisbeispiel 1
Abwasserwärmerückgewinnung
Hallenbad Water World Wallisellen
- Praxisbeispiel 2
Optimierung Lüftungsanlagen
Hallenbad Obere Au Chur
- Fazit





Abwasserwärmerückgewinnung Hallenbad Water World Wallisellen

Prinzip

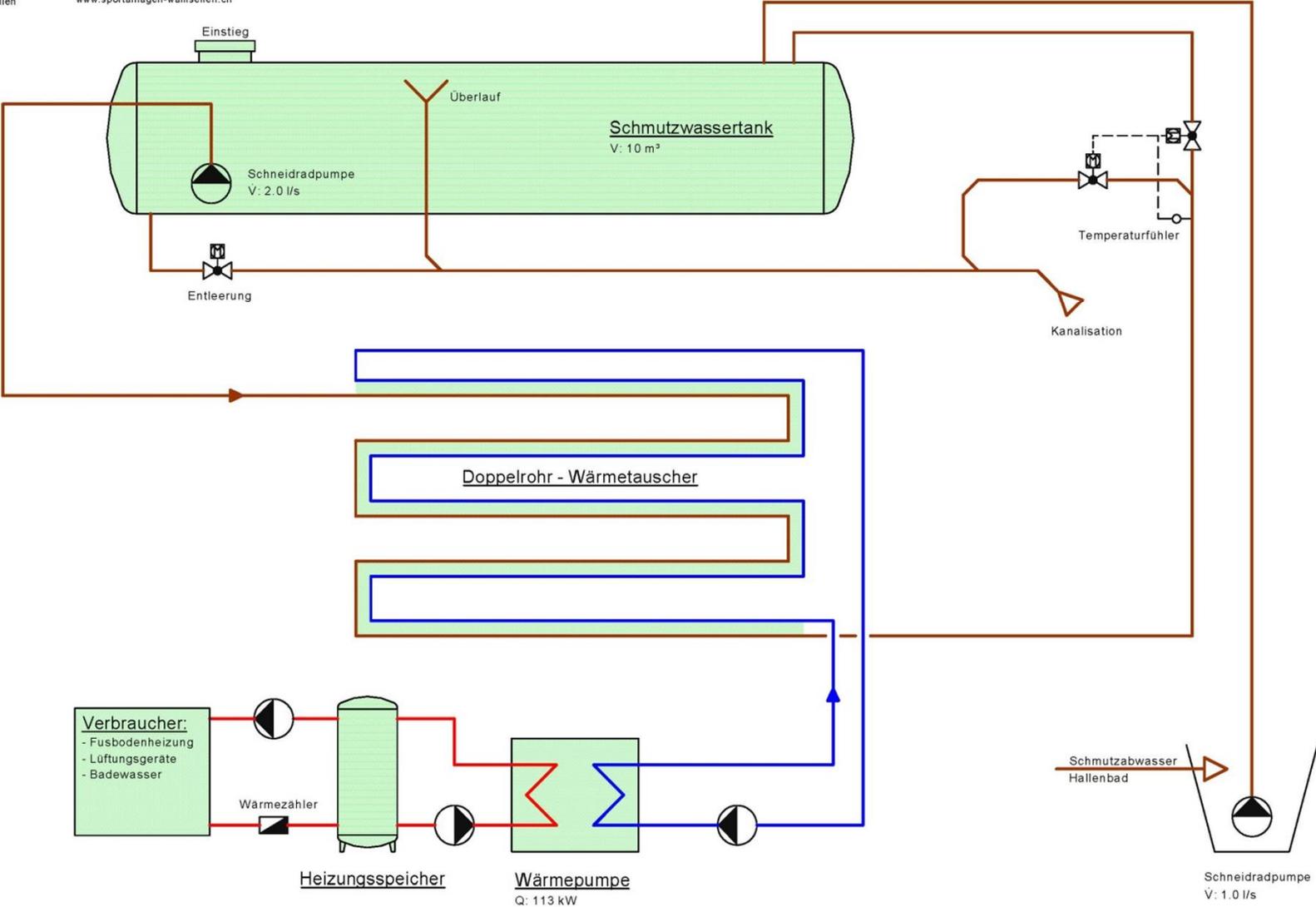
- Zwischenspeicherung des gesamten Schmutzwassers des Hallenbades (Duschwasser, WC-Spülung, Badewasser) vor Ablauf in Kanal
- Entzug der enthaltenen Wärmeenergie im Schmutzwasser mittels Wärmepumpe
- Abgabe der rückgewonnenen Wärme an Wärmebezüger wie Fussbodenheizung, Badewassererwärmung, Lüftung

Energetische Massnahmen in Hallenbädern



8304 Wallisellen

www.sportanlagen-wallisellen.ch





Abwasserwärmerückgewinnung Hallenbad Water World Wallisellen

Abwassersammeltank



Wärmepumpe





Abwasserwärmerückgewinnung Hallenbad Water World Wallisellen

Wärmetauscher





Kennzahlen

Abwasserwärmerückgewinnung

Hallenbad Water World Wallisellen

- Abwassermenge geschätzt 45 m³/Tag
- Leistung Wärmepumpe 113 kW thermisch
- Jährliche Energiemenge 330`000 kWh
- Bauzeit 3 Monate
- Investition 280`000 CHF
- Energieeinsparung (Basis Fernwärme) ca. 40`000 CHF
- Amortisationszeit ca. 9 Jahre



Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

Ausgangslage

- Jährlicher Strombezug 2'800'000 kWh (gesamt)
- Luftmengen 76'000 m³/h
- Wasserfläche 2'600 m²
- Zieltemperatur Raum 32 – 34 °C
- Zieltemperatur Wasser 26 – 32 °C
- Besucherzahl ø 800/Tag
- Energiekosten Wärme/Strom 920'000 CHF/a (gesamt)

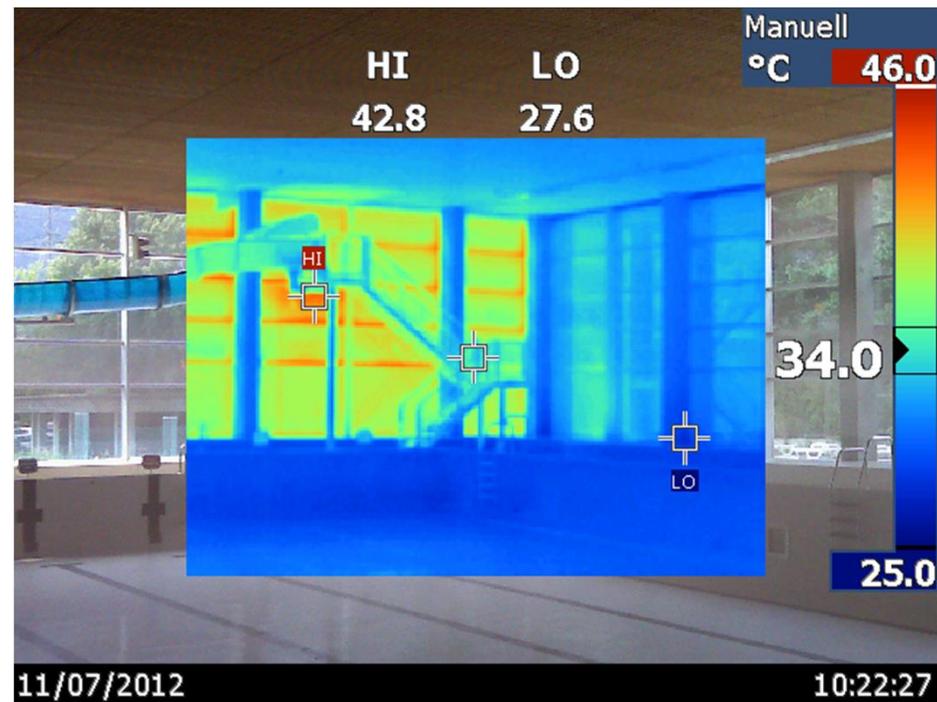


Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur Zustandsuntersuchung

Nebelkerzentest



Wärmebildaufnahmen

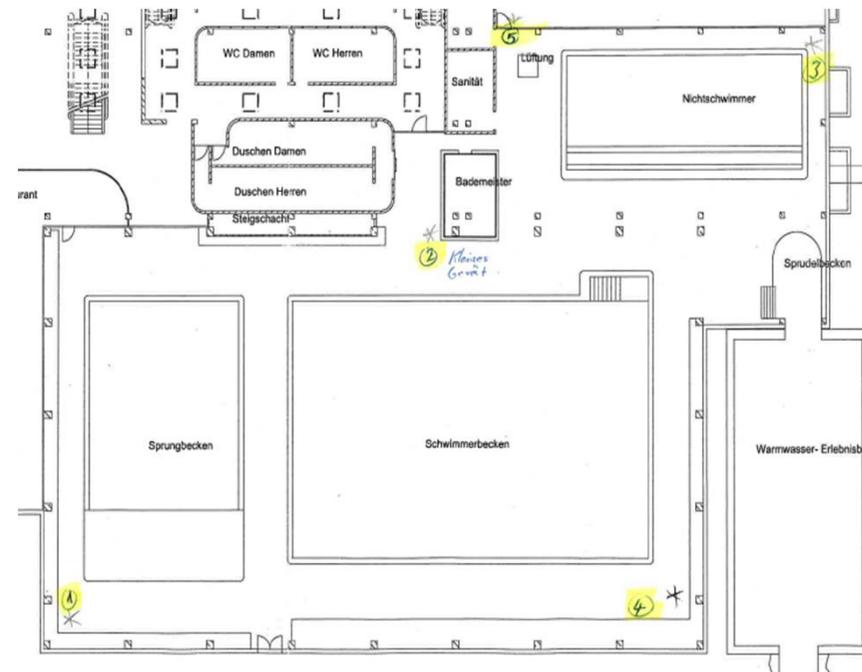




Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur Zustandsuntersuchung

Erfassung Ist-Situation

- Datenlogger für
 - Temperatur
 - relative Feuchte
- Messstellen für
 - Temperatur
 - relative Feuchte
 - Strömungs-
geschwindigkeit





Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

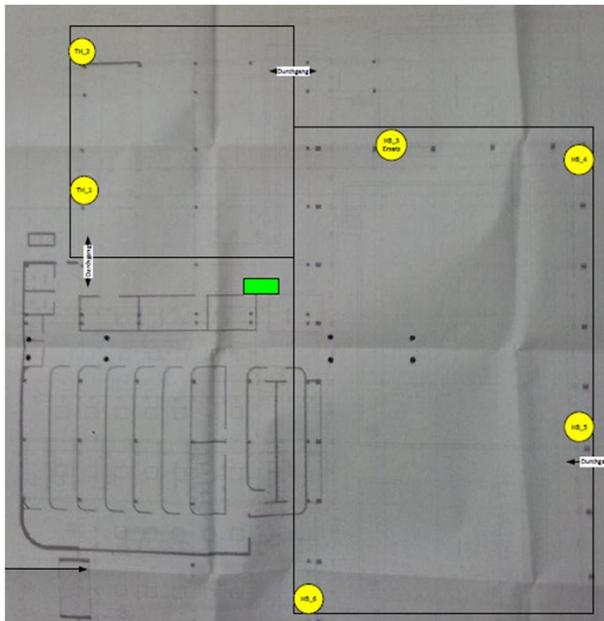
Realisierung Massnahmen

- Anpassung Luftmengen
- Abstimmung Zieltemperaturen Raum/Wasser
- Laufzeitenoptimierung Lüftungsanlagen, Veränderung Ruhebetrieb
- Anpassung Zielwerte relative Feuchte
- Einbau von 6 dezentralen Messfühlern im Hallenbad (Temperatur, relative Feuchte) und Implementierung in Steuerung der Lüftungsanlagen

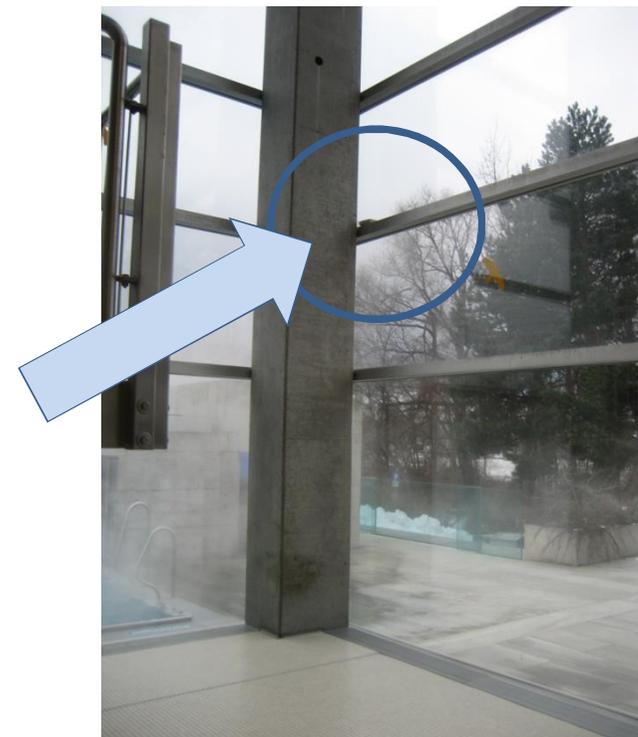


Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

6 Messfühler Temperatur
und relative Feuchte



Messfühler





Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

Ergebnis nach einjähriger Realisierungsphase

- Jährlicher Strombezug Lüftung ca. - 20%
- Luftmengen - 12%
- Thermische Energie Lüftung ca. - 24%
- Energiekosten Wärme/Strom ca. 20'000 CHF Einsparung
- Investition ca. 55'000 CHF



Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

Ergebnis erzielt durch

- Ist-Aufnahme: Messkampagne, Nebelkerzentest, Wärmebilder
- Schulung Bäderpersonal
- Optimierung Steuerung
- Anpassung Messtechnik
- Anpassung Parametrierung der Lüftungsanlagen



Optimierung Lüftungsanlagen Hallenbad Obere Au Chur

Vorsicht

Bei allen Massnahmen der Betriebsoptimierung an Lüftungsanlagen in Hallenbädern gilt

- Temperatur, Verdunstungsgrad, relative Feuchte, bauliche Situation und bestehende Technik bilden eine Einheit
- nicht "zu Tode optimieren", denn Bauschäden sind meist teurer...



Fazit

- Steigende Energiekosten verstärken zukünftig die Bedeutung für Energieoptimierungen
- Durch innovative Konzepte können gerade in bestehenden Anlagen die Energieeinsparpotentiale ausgeschöpft werden
- Die Ermittlung des Ist-Zustandes und Analyse des Wärme- und Stromhaushaltes bilden die Basis für energetische Optimierungen
- Förderbeiträge für erneuerbare Energien und Betriebsoptimierungen können beantragt werden (NEBO+ und andere)



Erfahrungen mit Gebäudeschadstoffen in Bädern

3. April 2014 – Tag der badenden Meister
Urs Huggenberger



Übersicht Gebäudeschadstoffe

- Asbest
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Radon
- Pentachlorphenol (PCP)
- Formaldehyd
- Künstliche Mineralfasern (KMF)
- Div. Schwermetalle in Anstrichen und Belägen
- ...



Asbest - Vorkommen

- Schwachgebundener Asbest

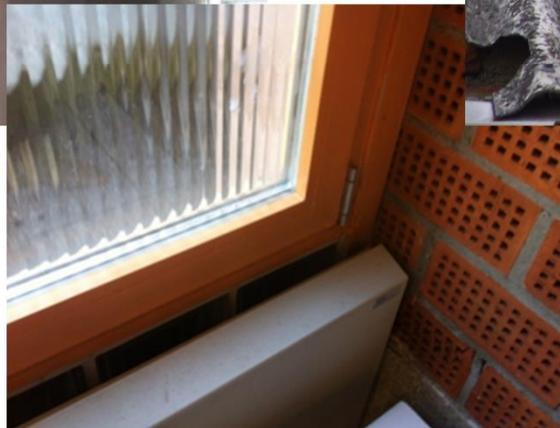




Asbest - Vorkommen

**1990 – Generelles
Asbestverbot in der
Schweiz**

- Festgebundener Asbest





PCB - Vorkommen

- Isolierflüssigkeit in Transformatoren und Kondensatoren
- Weichmacher in Kunststoffen (Fugen)
- Flammschutzmittel in Farben und Lacken
- 1986 – Allgemeines Verbot von PCB





4 Schadstoffuntersuchung

4.1 Probenauswertung

Materialien welche nicht direkt vor Ort aufgrund des Einbaujahres, der Anwendung oder des Aussehens mit Sicherheit beurteilt werden konnten, wurden zur labortechnischen Analyse der Firma GSA Becker zugestellt. Das Protokoll der Untersuchungsergebnisse ist im Anhang dieses Berichtes angefügt.

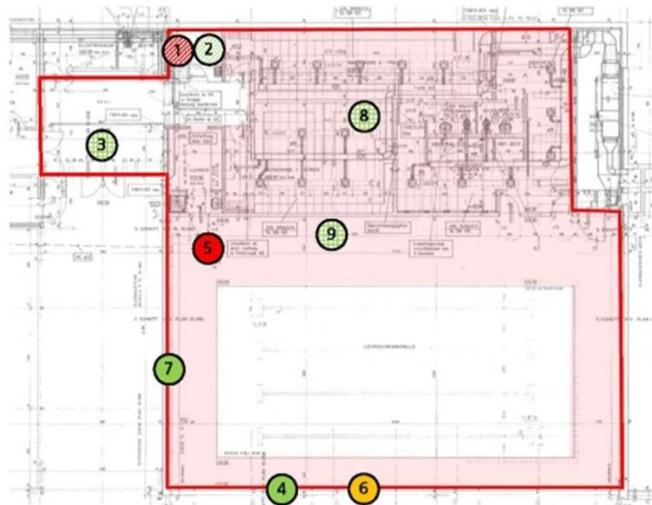


Abbildung 5.1 Übersichtsplan der Probenentnahme im LSB Oberrieden

Probenbezeichnung

1. Eternitkanal UG	2. Rohrisolation UG
3. Akkustikputz Eingang	4. Fugenkitt, Fenster Schwimmhalle
5. Fliesenkleber, Klinkerplatten	6. Farbanstrich Fenster Schwimmhalle
7. Fliesenkleber, Sitzbank Schwimmhalle	8. Akustikplatte, Decke Garderobe
9. Bitumenkleber Akustikplatten, Decke Schwimmhalle	

Legende

Rot	Asbesthaltiges Material
Orange	PCB-haltiges Material
Grün	gemäss Analyse schadstofffreies Material (Schadstofffreiheit ohne Analyse ist grundsätzlich nicht vermerkt)

Material:	Eternit
Vorkommen:	Leitungskanal aus Eternit im Untergeschoss
Verdacht:	Asbest
Beurteilung	
Laborbefund:	Das geprüfte Material hat einen geringen Anteil an festgebundenem Asbest.
Gefährdungsstufe:	Ohne Beschädigung keine unmittelbare Gefährdung
	Beim Beschädigen werden gesundheitsgefährdende Asbestfasern freigesetzt
Sanierungsdringlichkeit:	Dringlichkeitsstufe III: Sanierung vormerken
Massnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> Sanierung vor baulichen Eingriffen Neubeurteilung bei Vorkommnissen oder Nutzungsänderungen 	
Probe Nr.: 1	
	Eternitkanal
	Eternitkanal

Material:	Rohrisolation
Vorkommen:	Rohrisolation im Untergeschoss
Verdacht:	Asbest
Beurteilung	
Laborbefund:	Kein Asbest nachgewiesen
Gefährdungsstufe:	-
Sanierungsdringlichkeit:	-
Massnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> Aufgrund des negativen Testergebnisses sind keine Massnahmen erforderlich 	
Probe Nr.: 2	
	Rohrisolation
	Rohrisolation



Beispiel Hallenbad Langnau a. A.

- 490 m² Fliesenabbruch in Garderobe und Sauna
- 4 Stk. Einhausungen im Unterdruck
- In 8 Wochen => Dadurch Verzug
- Fr. 130'000.-- Nur Asbestsanierung





Beispiel Hallenbad Wallisellen

- 600 m¹ Eternitleitungen
- 5 Stk. Einhausungen im Unterdruck





Fazit

- Objekte vor Jahrgang 1990 auf Vorhandensein von Gebäudeschadstoffen untersuchen!

=> Arbeiterschutz

Achtung: Unter sanierten Flächen können noch Schadstoffe aus der Bauzeit vorhanden sein!



Neuartige Polyurea- Schwimmbadabdichtung am Beispiel Wallisellen

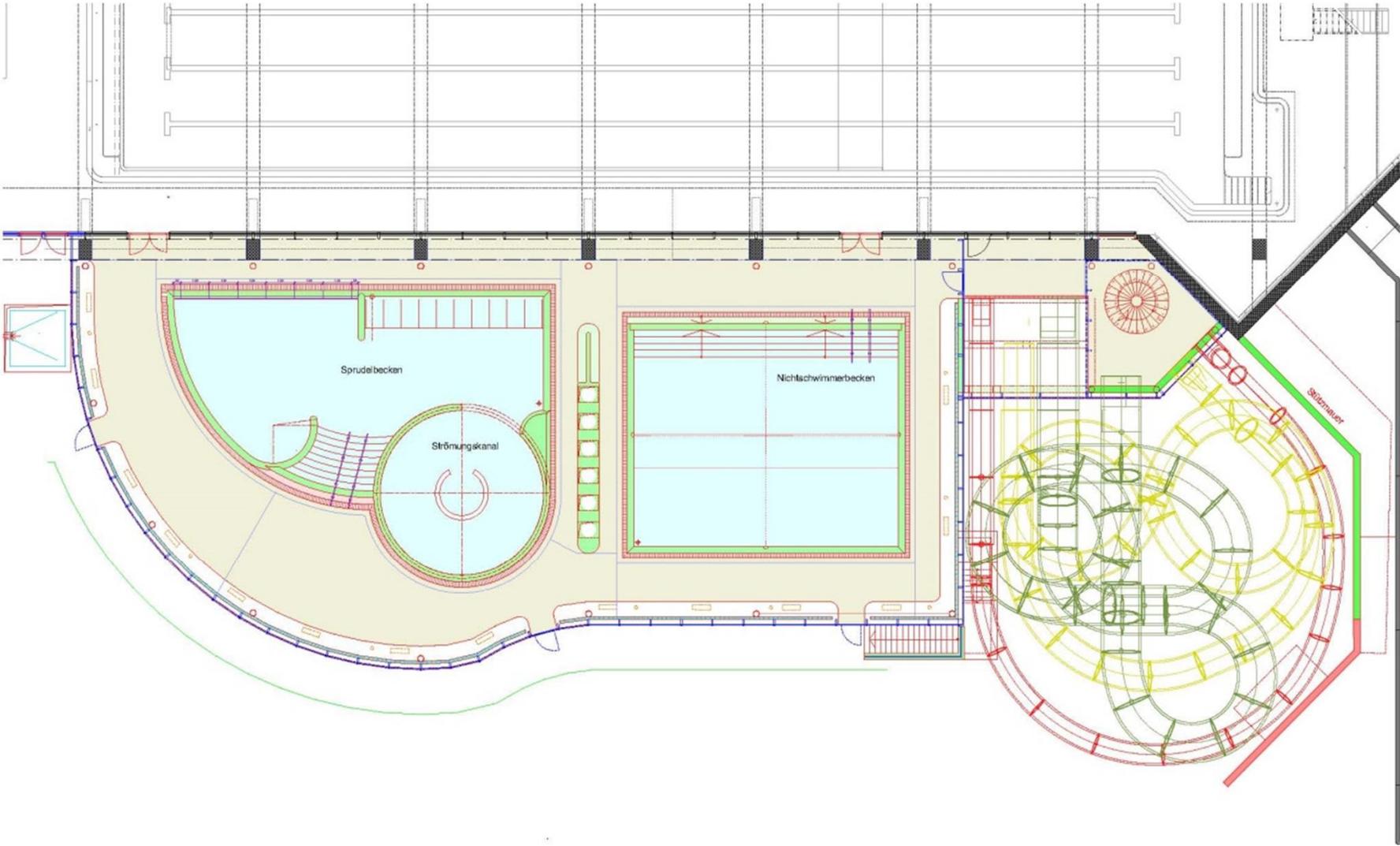
3. April 2014 – Tag der badenden Meister
Urs Huggenberger



Ausgangslage

- Gemäss Norm: Nach betonieren 6 Monate Wartezeit bis Plattenarbeiten
- Gute Abdichtung aufgrund darunterliegender Technik wichtig
- Viele Bäder mit Undichtigkeiten

Neuartige Polyurea-Schwimmbadabdichtung am Beispiel Wallisellen



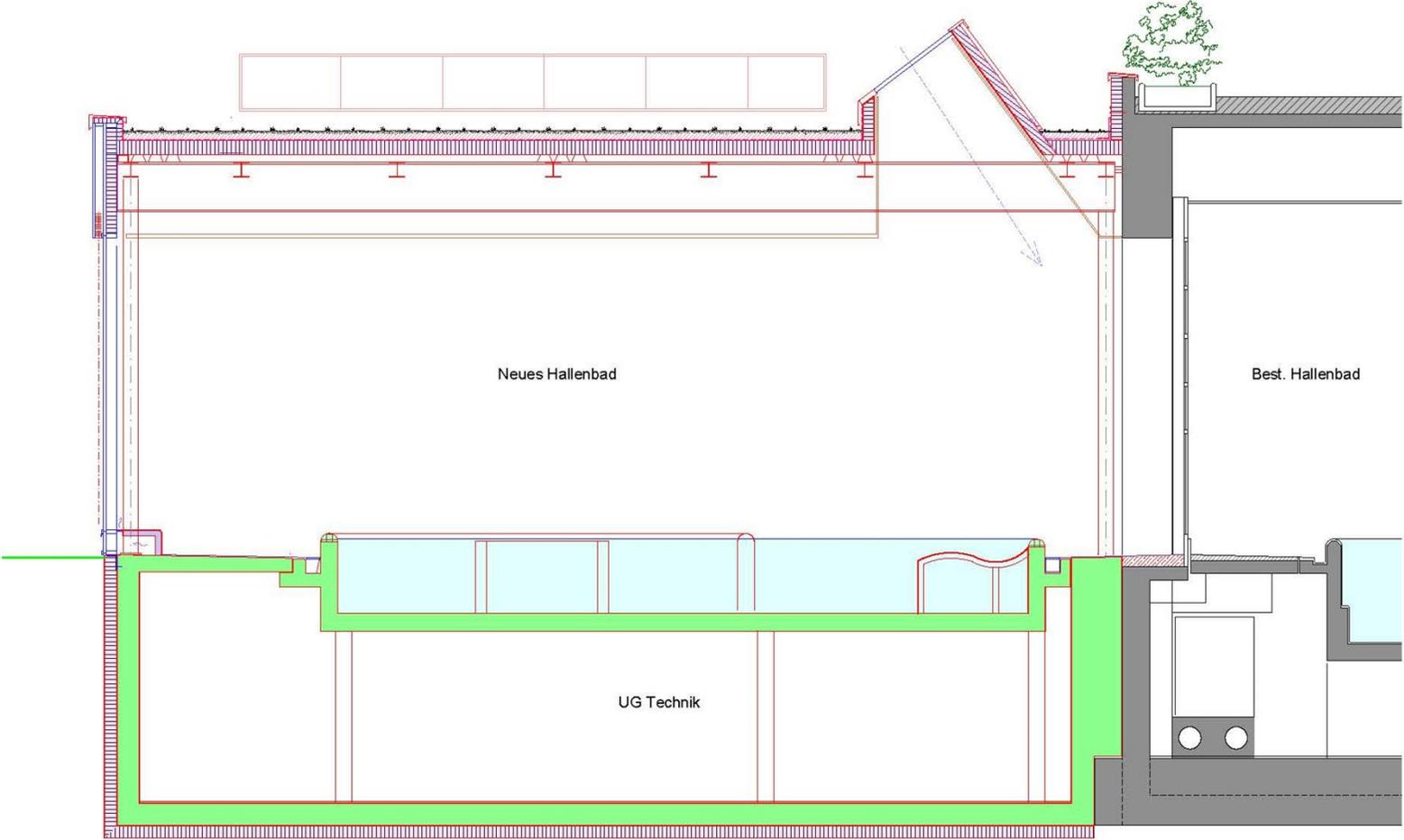


Abdichtung-Konzept

- Vorversuche bezüglich Beton-Schwinden
- Früher Einbezug der Abdichtungsfirmen / Lieferanten (hier Sika)
- In Becken hochwertige Polyurea – Abdichtung
- In Beckenumgängen Dichtschräume
- Qualitätssicherungsplan (Wartezeiten, Prüfungen, Verantwortlichkeiten)
- Systemgarantie (hier Sika)



Schnitt durch Becken





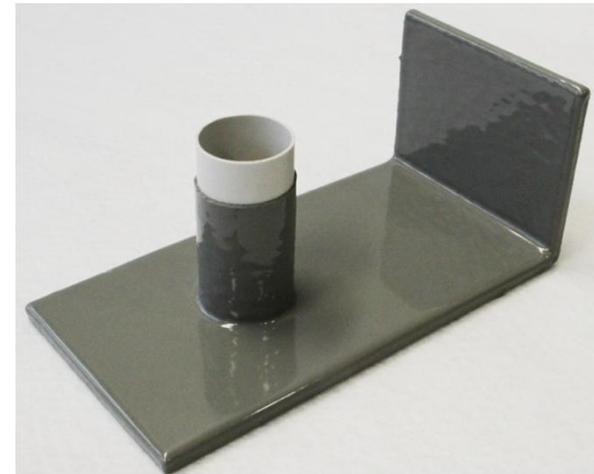
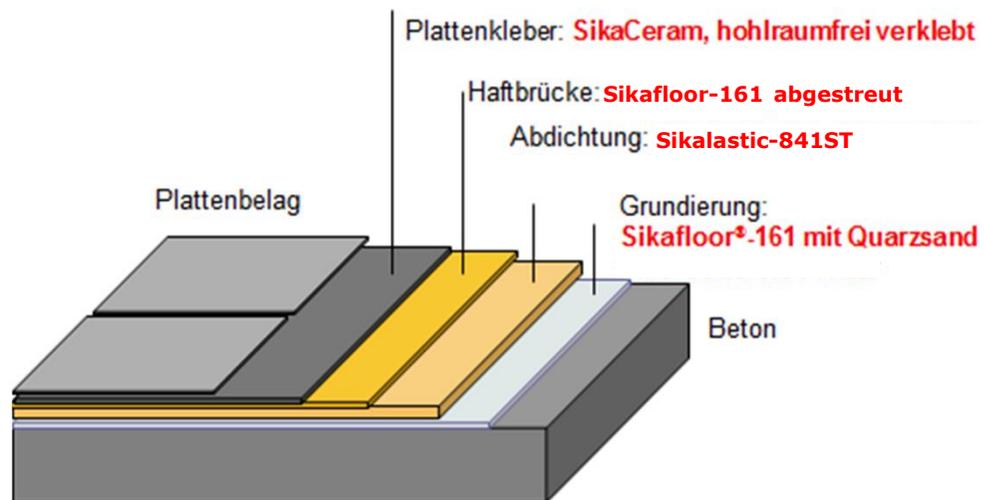
Was ist ein hochreaktiver Flüssigkunststoff?

- Ein Zweikomponentensystem mit einer sehr schnellen Reaktionszeit
- Wird in „einem Guss“ appliziert, d.h. naht- und fugenlos
- Hinterlaufsicher
- Hohe Rissüberbrückung
- Sehr langlebig und belastbar
- Dauerhaft flexibel
- Lösemittelfrei





Aufbau in den Becken (am Beispiel Sika)





Vergleich Flüssigkunststoffe FLK

Chemische Basis	PUR Typ I	PUR Typ II	Polyurea Typ I	Polyurea Typ II
Applikation	Händisch	2K Pumpe	2K Pumpe	2K Pumpe
Wasserdichtigkeit	+	+	++	++
Rissüberbrückung	++	++	++	+
Mechanischer Widerstand/ Verschleisschutz	0	0	++	+
Chemische Beständigkeit	0	0	+	++
UV-Beständigkeit	Versiegelung	Versiegelung	+	+





HUNZIKER BETATECH



EINFACH.
MEHR.
IDEEN.