

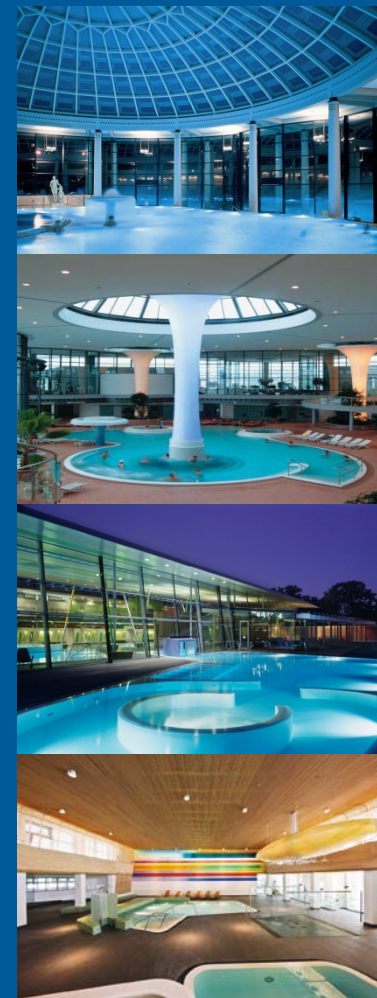
- **Filtersanierung in Bädern**  
**Ursachen und Wirkung**

IAB Köln  
09.11.2017

Dipl.-Ing. Andreas Debus  
Kannevischer Ing.Gesellschaft

# Firmengeschichte und Leistungen

- Familienunternehmen seit über 40 Jahren (Gründung 2000, 1972 als Einzelfirma)
- Planung der Technischen Gebäudeausrüstung von über 250 öffentliche Hallen- und Freibäder sowie Kur- und Thermalbäder als auch Sportstätten, Hotelbauten, Museen u.a.
- Betriebsführung:
  - Caracalla Therme, Friedrichsbad in Baden-Baden seit 1994
  - KissSalis Therme in Bad Kissingen seit 2004
  - Spreewald Therme in Burg seit 2005
  - VitaSol in Bad Salzuflen seit 2008
  - Therme Bad Ems seit 2012
  - Spreewald Hotel seit 2012
- Aktive Mitgliedschaften
  - Vorstand IAB und Redaktion SBF
  - Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V.
- Wir unterstützen unsere Kunden in:
  - Beratung
  - Planung
  - Betrieb



■ Badekultur und Bäderqualität

[Ursachen und Schadensbild]

Wirkung

Sanierungsmaßnahmen

## [ Ursachen und Schadensbild ]

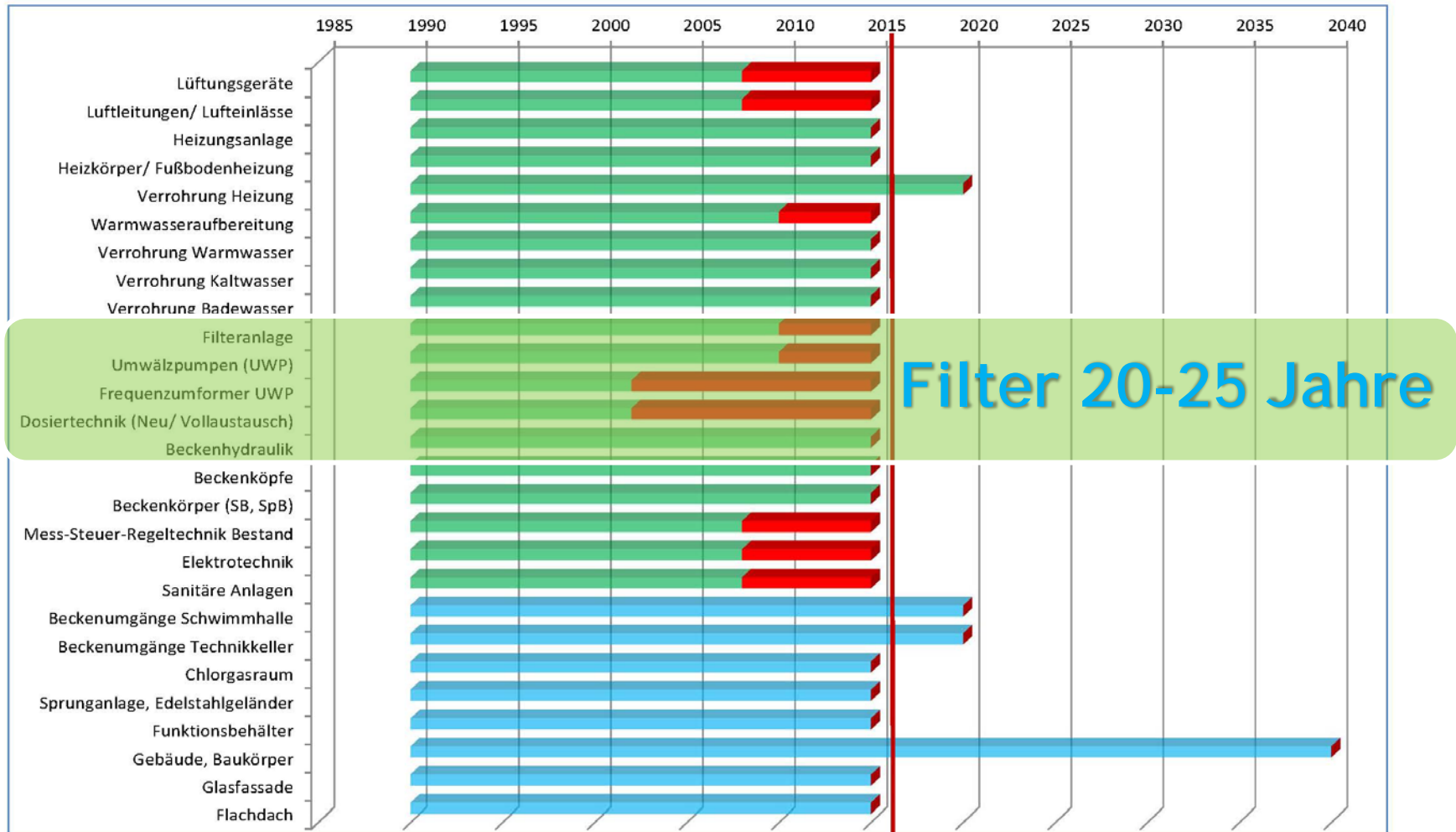
1. Alter und Nutzung der Anlage
2. Qualität der Filter- und Korrosionsschutzsysteme
3. Schadensbilder

# Alter und Nutzung der Anlage

## Lebenszyklen Technik und Bau

## Bad Baujahr 1990

Kannewischer Ingenieurgesellschaft mbH

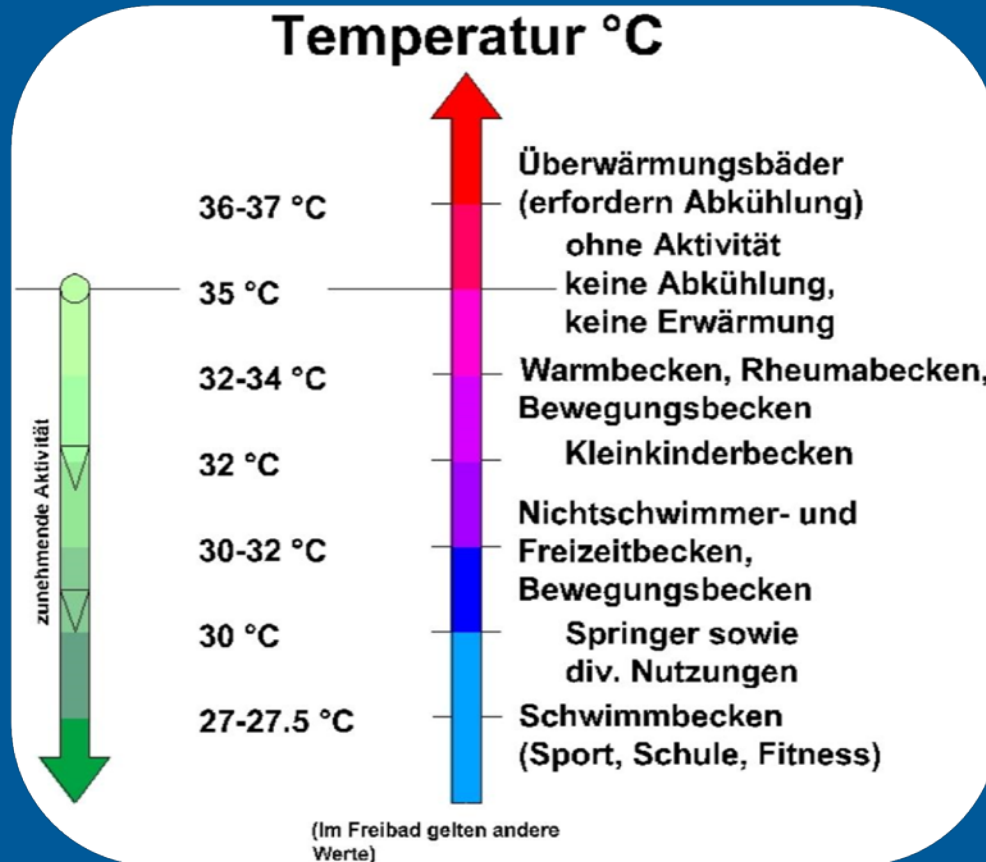


# gängige Filtersysteme nach DIN 19643

- Geschlossene Drucksandfilter Stahl KKS
- Geschlossene Drucksandfilter Stahl gummiert
- Geschlossene Drucksandfilter GFK
- Geschlossene Saugfilter PP
- Offene Saugfilter PP, PE, Beton
- Geschlossene Kombiblöcke Beton
- Anschwemmfilter
- Membranfilteranlagen
- und viele weitere ...



# Belastung der Anlagenbauteile



- Hohe Temperaturen belasten die Filtersysteme
- Thermal- und Mineralwasser bedingen weitere Korrosionsschutzmaßnahmen



- Je höher die Temperaturen - desto höher ist die Anlagenbelastung

# Schadensbilder – geschlossene Drucksandfilter



# Schadensbilder – geschlossene Betonfilter (Kombiblöcke)



# Schadensbilder – offene Sandfilter



## [ Wirkung ]

1. Undichtigkeiten
2. Störungen bis zum Anlagenausfall
2. Einschränkungen Wasserhygiene

# Auswirkungen bei Filterdefekten



## Undichtigkeiten

- Filter nicht mehr druckdicht
- Filter kann reißen
- Betriebssicherheit akut gefährdet
- Anlagenausfall droht



## Filterkorrosion

- Führt zu Undichtigkeiten
- Eisenoxid und Ablagerung im Becken
- Ab einem gewissen Korrosionsgrad irreperabel und keine Nachrüstung eines KKS Systemes mehr möglich



## Defekter Düsenboden

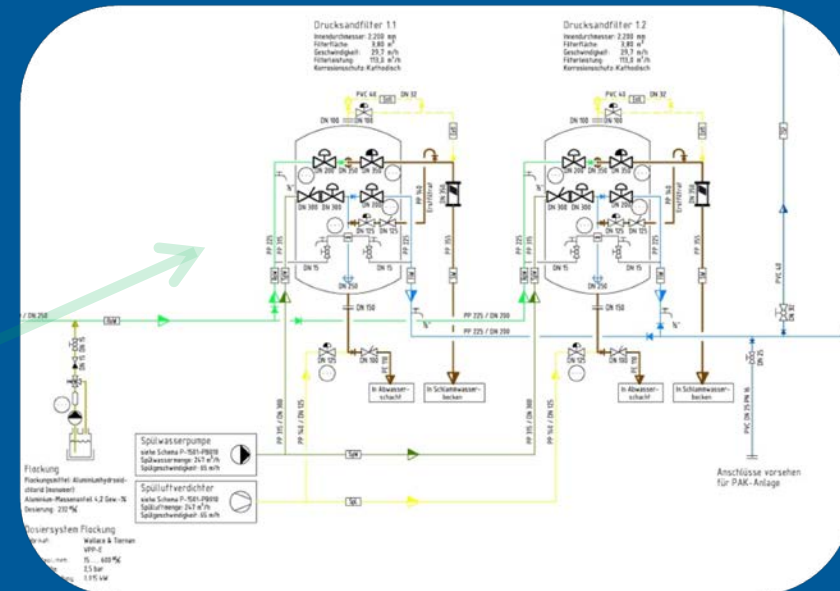
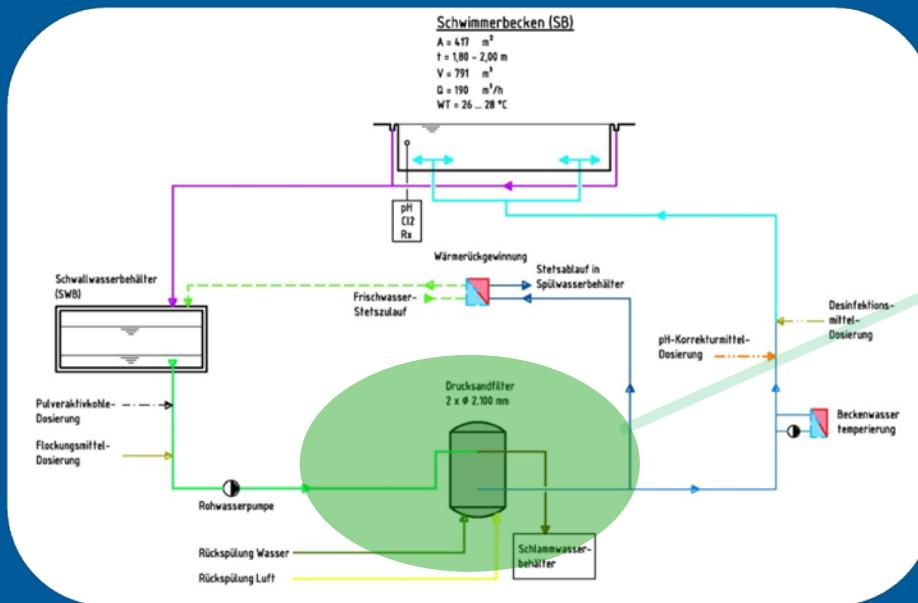
- Filtermaterial in der Filtratkammer und im Becken
- Eingeschränkte Filtrationsleistung
- Filter muss ausser Betrieb genommen werden - ggfs. Betriebsausfall
- Tritt nicht auf, wenn Filterdüsen alle 15 Jahre gewechselt werden

## [ Sanierungsmaßnahmen ]

1. Prüfungen im Betriebsunterhalt
2. Auswirkungen auf den Betriebsaufwand
2. Technische Bestandsaufnahme ab einem Anlagenalter von 10-15a

# Zentraler Baustein der Anlage

- Prioritäten in der Badewassertechnik
  - Filteranlage
  - Sicherheitstechnik
  - Beckenhydraulik
  - Druckluftanlage
  - Mess- und Dosiersysteme, Desinfektion



■ Badekultur und Bäderqualität

# Prüfungen im Betriebsunterhalt

| Anlagenbauteil                                     | Bemerkung                                                   | wöchent-<br>lich | monat-<br>lich | 1/4<br>Jährlich | 1/2<br>jährlich | jährlich | Status | geprüft |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|---------|
| <b>Gewerk Sanitär</b>                              |                                                             |                  |                |                 |                 |          |        |         |
| Speichertemperaturen WWB beachten                  | Zeitpunkt Nachheizung evtl. verschieben                     | x                |                |                 |                 |          | 4      |         |
| Abwasser Wärmerückgewinnung prüfen                 | $\Delta t$ Eingang/Ausgang ca. 20 K, sonst WT reinigen      | x                |                |                 |                 |          | 4      |         |
| Reinigungsduchen Laufzeiten prüfen                 | Laufzeit richtig eingestellt?, max. 30 sek                  |                  |                |                 | x               |          | 10     |         |
| Zirkulation Temperatur Rücklauf                    | Rücklauf $\Delta t$ max 3,0 K zu WWB, Hygiene!              |                  | x              |                 |                 |          | 10     |         |
| <b>Gewerk Badewasser</b>                           |                                                             |                  |                |                 |                 |          |        |         |
| Alle Rohwasser- u. Attraktionspumpen FU            | wenn nicht, KA IG einschalten                               |                  |                |                 |                 |          | 3      |         |
| Badewasserfilter Zustand und Dichtigkeit           | Betriebssicherheit                                          |                  |                | x               |                 |          | 1      |         |
| Filtterrückspülung überwachen                      | Hygiene                                                     | x                |                |                 |                 |          | 1      |         |
| Spülwasserverbräuche überwachen                    | Wasser- und Wärme einsparen                                 |                  | x              |                 |                 |          | 1      |         |
| Sicherheitsüberläufe überwachen                    | es läuft im Normalbetrieb kein Wasser in die HEA            | x                |                |                 |                 |          | 3      |         |
| Volumenströme SZ/SA überwachen                     | SA etwas höher als SZ                                       |                  | x              |                 |                 |          | 3      |         |
| Thermometer WRG überwachen                         | Kreuzstrom $\Delta t$ max 1,5 K je Seite, sonst WT reinigen | x                |                |                 |                 |          | 9      |         |
| Thermometer WT BW Erwärmung überwachen             | Kreuzstrom $\Delta t$ max 1,5 K je Seite, sonst WT reinigen | x                |                |                 |                 |          | 9      |         |
| Thermometer WP Kaltbecken überwachen               | Kreuzstrom $\Delta t$ max 1,5 K je Seite, sonst WT reinigen | x                |                |                 |                 |          | 9      |         |
| konsequenter Reduzierbetrieb bei Schwachlastphasen | Hygieneparameter beachten                                   | x                |                |                 |                 |          |        |         |
| Laufzeit Attraktionen prüfen, Schwachlastphasen    | Badegast hat Vorrang                                        |                  |                | x               |                 |          | 9      |         |
| Temperaturen Filtrat SWA dokumentieren             | evtl. Nachrüstung WP Wirtschaftlichkeit durch KA IG prüfen  | x                |                |                 |                 |          | 4      |         |

# Es geht nicht nur um die Funktion .....

sondern auch um Betriebskosten

Total 50-70 %



Total 30 - 50 %



# Funktionsindikatoren prüfen

- Hygiene Beprobungsergebnisse
- Spülwasserbedarf checken
- Frischwasserverbrauch insgesamt
- Energie- und Wärmeverbrauch  
(mehr Frischwasser = mehr Beckenwassererwärmung)

## Kommunalbad - 1 Variobecken 25 m - 1 Badewasseranlage Q = 160 m<sup>3</sup>/h

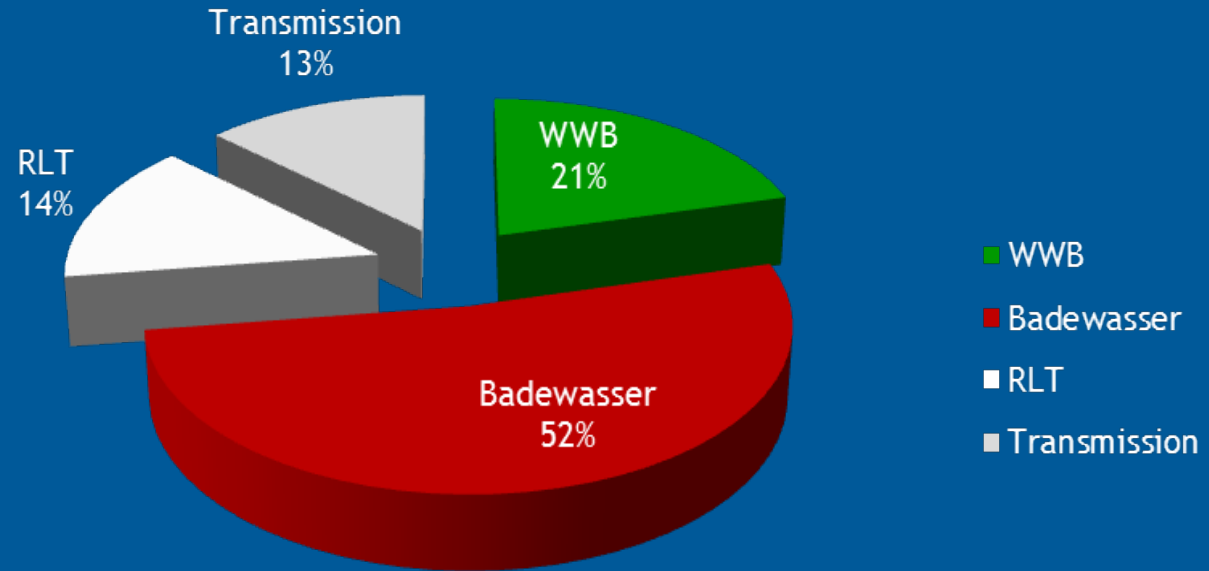
| Betriebsjahr                                | 2012                       | 2013                       | 2014                       | 2015                       | 2016                       |
|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Jahresbesucher                              | 32.000                     | 31.000                     | 33.000                     | 32.000                     | 32.000                     |
| Strom in kWh                                | 222.000                    | 224.000                    | 240.000                    | 245.000                    | 260.000                    |
| Wasser in m <sup>3</sup>                    | 4.300                      | 5.300                      | 5.600                      | 5.800                      | 6.400                      |
| Wärmeverbrauch gesamt                       | 1.000.000                  | 1.200.000                  | 1.250.000                  | 1.400.000                  | 1.500.000                  |
| Verbrauch je m <sup>3</sup> umbauter Raum   | 112 kWh/m <sup>3</sup>     | 135 kWh/m <sup>3</sup>     | 140 kWh/m <sup>3</sup>     | 157 kWh/m <sup>3</sup>     | 169 kWh/m <sup>3</sup>     |
| Durchschnitt Wasserverbrauch je Gast gesamt | 134 m <sup>3</sup> /Person | 171 m <sup>3</sup> /Person | 170 m <sup>3</sup> /Person | 181 m <sup>3</sup> /Person | 200 m <sup>3</sup> /Person |



Reden Sie mit Ihrem Betriebspersonal

# Zusammensetzung des Wärmeverbrauchs

Bsp.: Kubatur 33.000 m<sup>3</sup>, WFL ca. 950 m<sup>2</sup>, kein Aussenbecken



## Hallenbad

- Badewasser 1.700.000 kWh/a
- Lüftung 450.000 kWh/a
- Heizung (Transmission) 400.000 kWh/a
- Warmwasserbereitung 630.000 kWh/a

Total 3.180.000 kWh/a

spezifischer Energiebedarf  $\approx 95 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

- Prüfung und Feststellung von Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen

Mögliche Vorgehensweise:

Teil I: Bestandsaufnahme

- Allgemeine Bestands- und Zustandsbeschreibung
- Bewertung Schwimm- und Funktionsbecken
- Begutachtung Badewasseraufbereitungsanlagen nach DIN 19643
- Begutachtung Raumluftechnische Anlagen und Verteilnetz
- Begutachtung Heizungstechnische Anlagen
- Begutachtung Sanitärtechnische Anlagen

Teil II: Maßnahmen und Kosten

- Richtkostenermittlung technische Maßnahmen
- Sanierungsplan mit Terminkonzept

Teil III: Zusammenfassung und Ergebnisse

- Bewertung der Sanierungsmaßnahmen und Investitionskosten
- Empfehlungen und weitere Vorgehensweise

# Filtersanierungen in der Praxis

## ■ Stahlfilter:

- Sanierung von Filtern mit und ohne Innengummierung
- Sandstrahlen
- Einsatz Filterschauglas zur Überwachung des Filtrerrückspülvorganges
- Ersatz Filterprüftafeln gegen Probeentnahmehähne in den Vollstromleitungen
- Bei Bedarf Nachrüstung Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)

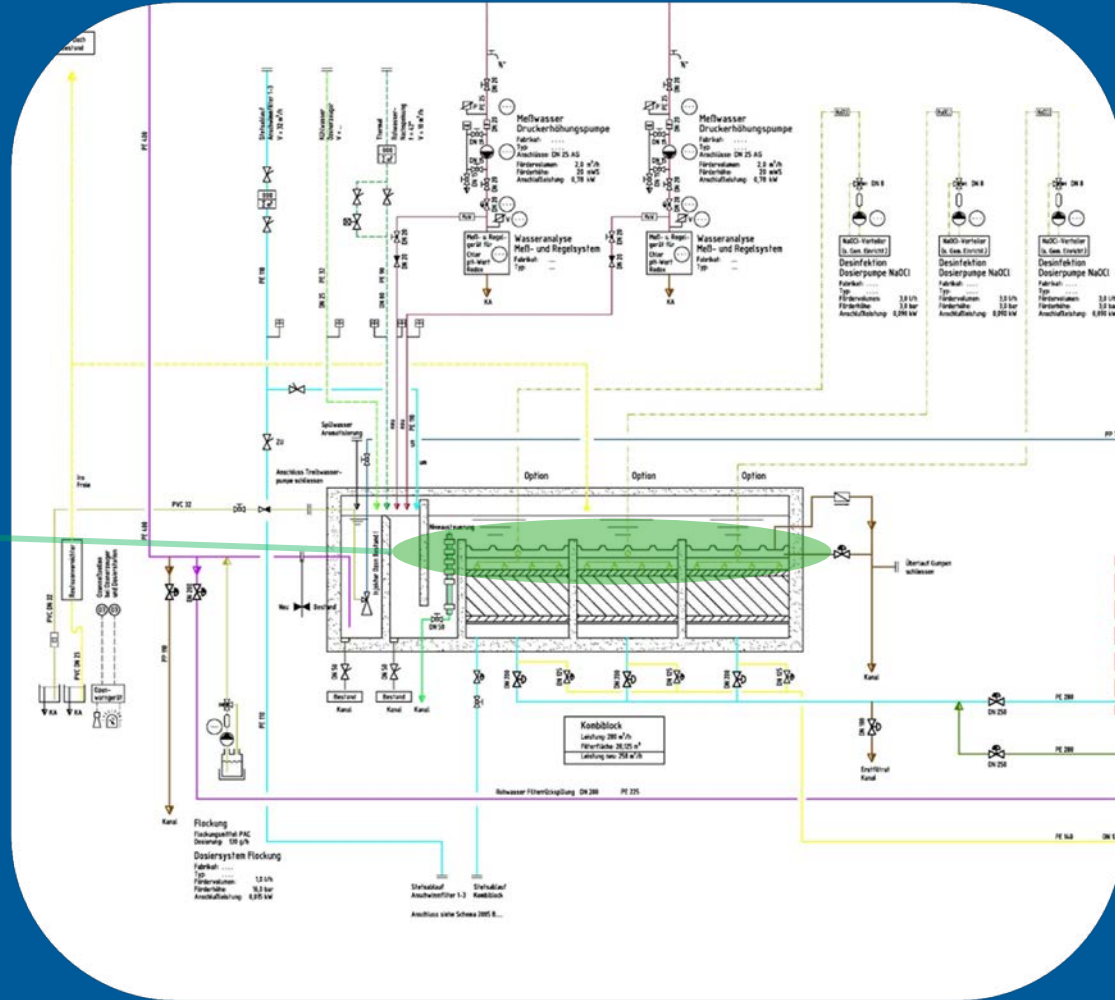


■ Badekultur und Bäderqualität

# Filtersanierungen in der Praxis

## ■ Betonfilter:

- Wasserstrahlen
- Betonsanierung
- Ersatz Filterdüsenboden
- Nachrüstung Kathodischer Korrosionsschutz (KKS)
- Verbesserung Filterhydraulik
- Nachrüstung Filterdesinfektion



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kannewischer Ingenieurgesellschaft mbH  
Dipl. Ing. Andreas Debus

Beutenmüllerstrasse 30  
D-76530 Baden-Baden  
Tel +49-7221-9799-0  
Fax +49-7221-9799-70  
info@kannewischer.com

[www.kannewischer.com](http://www.kannewischer.com)

