

WASSERHYGIENETAGE

Bad Elster

08. - 10. Februar 2017

**Albert Karras
Landratsamt Rhein- Neckar- Kreis
Gesundheitsamt**





Das Gesundheitsamt des Rhein-Neckar-Kreises sieht sich bei der Bäderüberwachung in erster Linie als beratende Fachbehörde.

Die Praxis zeigt, dass ein vertrauliches Miteinander der hygienisch einwandfreien Badewasserqualität förderlicher ist als Machtgebaren.

Und falls es im Guten nicht klappt, bleiben immer noch die entsprechenden behördlichen Maßnahmen.

Legionellen

**Hygienisch / technische
Probleme im Schwimm- und
Badebeckenwasserkreislauf**

Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt

DIN 19643

Teil 1 - 4

2012

**Aufbereitung von Schwimm- und
Badebeckenwasser**

Entwicklung der Legionellenuntersuchungen

DIN 19643	1984	Filtrat -	Beckenwasser -	
DIN 19643	1997	Filtrat 0 / 100ml	Beckenwasser 0 / 1ml	
UBA-Empfehlung	2006	Filtrat 0 / 100ml	Beckenwasser 0 / 1ml	
Gesundheitsamt RNK	2007	Filtrat 100ml	Beckenwasser 100ml	
DIN 19643	2012	Filtrat 100ml	Beckenwasser 100ml	Bewertung und Maßnahmen nach Tabelle 7* + 8
UBA- Empfehlungen	2013	Filtrat 100ml	Beckenwasser 100ml	Bewertung und Maßnahmen nach Tabelle 4* + 5

* Schwimm- und Badebeckenwasser: Bewertung analog zu Tabelle 1a/b Arbeitsblatt W551 (DVGW)
(Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen)

Tabelle 7 / 4 :Bewertung des Beckenwassers und Maßnahmen nach DIN 19643 / UBA- Empfehlung

		Maßnahmen nach Erstuntersuchung	Maßnahmen Nachuntersuchung	Weitere Sanierungen
< 1	frei von einer nachweisbaren Kontamination	keine		
1 bis < 100	geringe Kontamination	Nachuntersuchung	Nachuntersuchung, Kontrolle des Filtrats	Nachuntersuchung, Kontrolle des Filtrats
1 bis < 100	geringe Kontamination <i>Empfehlung Gesundheitsamt</i>	Hochchlorung des Wasserkreislaufs Hochchlorung bei der Rückspülung Nachuntersuchung des Beckenwassers Kontrolle des Filtrats		

Beckenwasser

7/100ml

11/100ml

14/100ml

30/100ml

71/100ml

72/100ml

80/100ml

Filtrat

500/100ml

800/100ml

1.100/100ml

1.700/100ml

3.500/100ml

3.700/100ml

1.800/100ml



12 Fehler bei der Betriebsführung und ihre mikrobiologischen Auswirkungen.



Legionellenuntersuchungen in einem Schul-Therapiebecken (Ozonstufe) mit Bodensprudlern, das auch von schwerstbehinderten und immungeschwächten Kindern genutzt wird:

Beckenwasser : 3 / 100ml

Hochchlorungen + Filterspülung + Nachproben

Beckenwasser : n.n. / 100ml

Filtrat : 3.100 / 100ml



Nach mehreren vergeblichen Desinfektionsmaßnahmen des gesamten Schwimmbadkreislaufs und speziell des Filtermaterials erfolgte mit allen Beteiligten ein Vororttermin.

Schulleitung - Schulamt

Haustechniker - Technikfirma

Ingenieurbüro - Gesundheitsamt

Bei dem Filter handelte es sich um einen

Mehrschichtfilter:

60 cm Aktivkohle

60 cm Filtersand



Es erfolgte eine „normale“ Filterrückspülung.

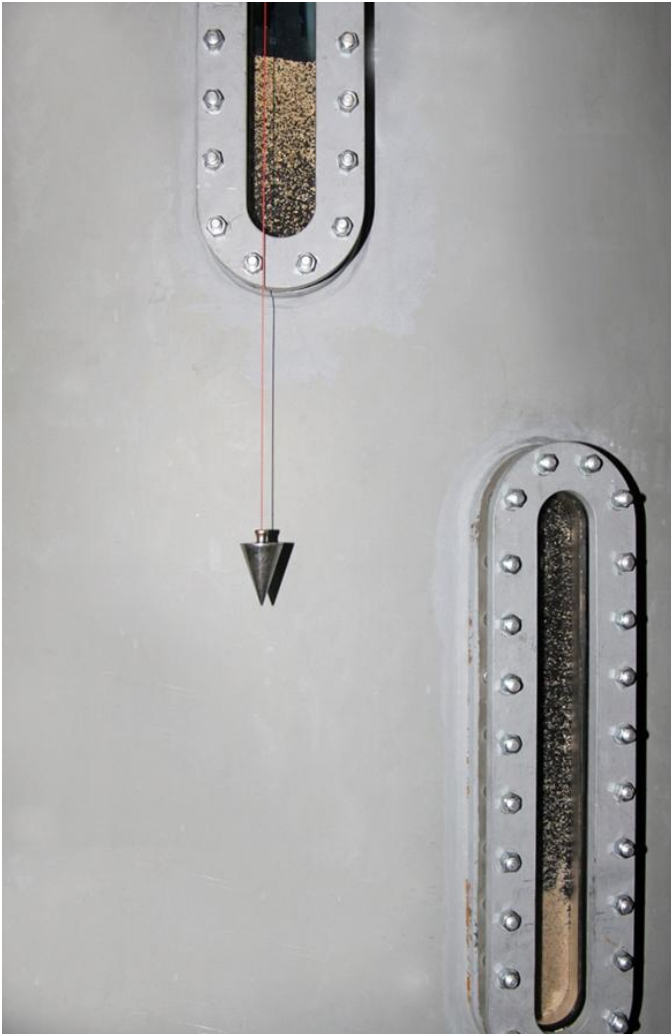
Zunächst wurde trübes Wasser ausgespült, nach einiger Zeit floss klares Wasser ab.

Bei Legionellenproblemen im Filtrat: Rückspülungen am offenen Filter



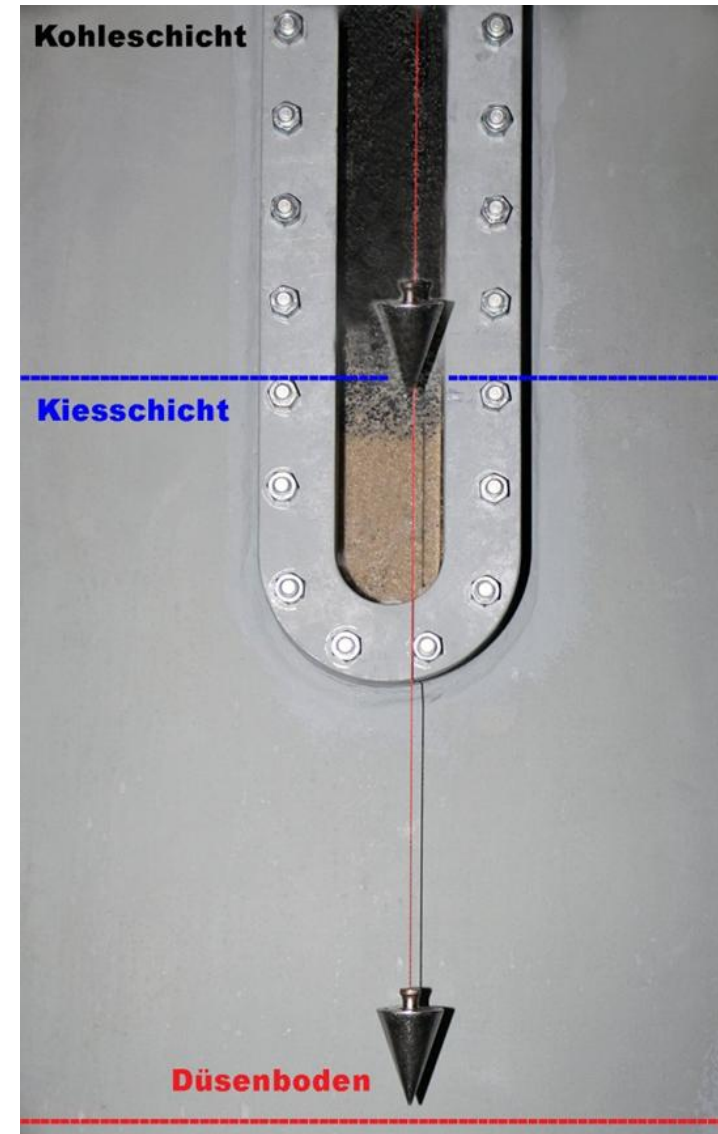


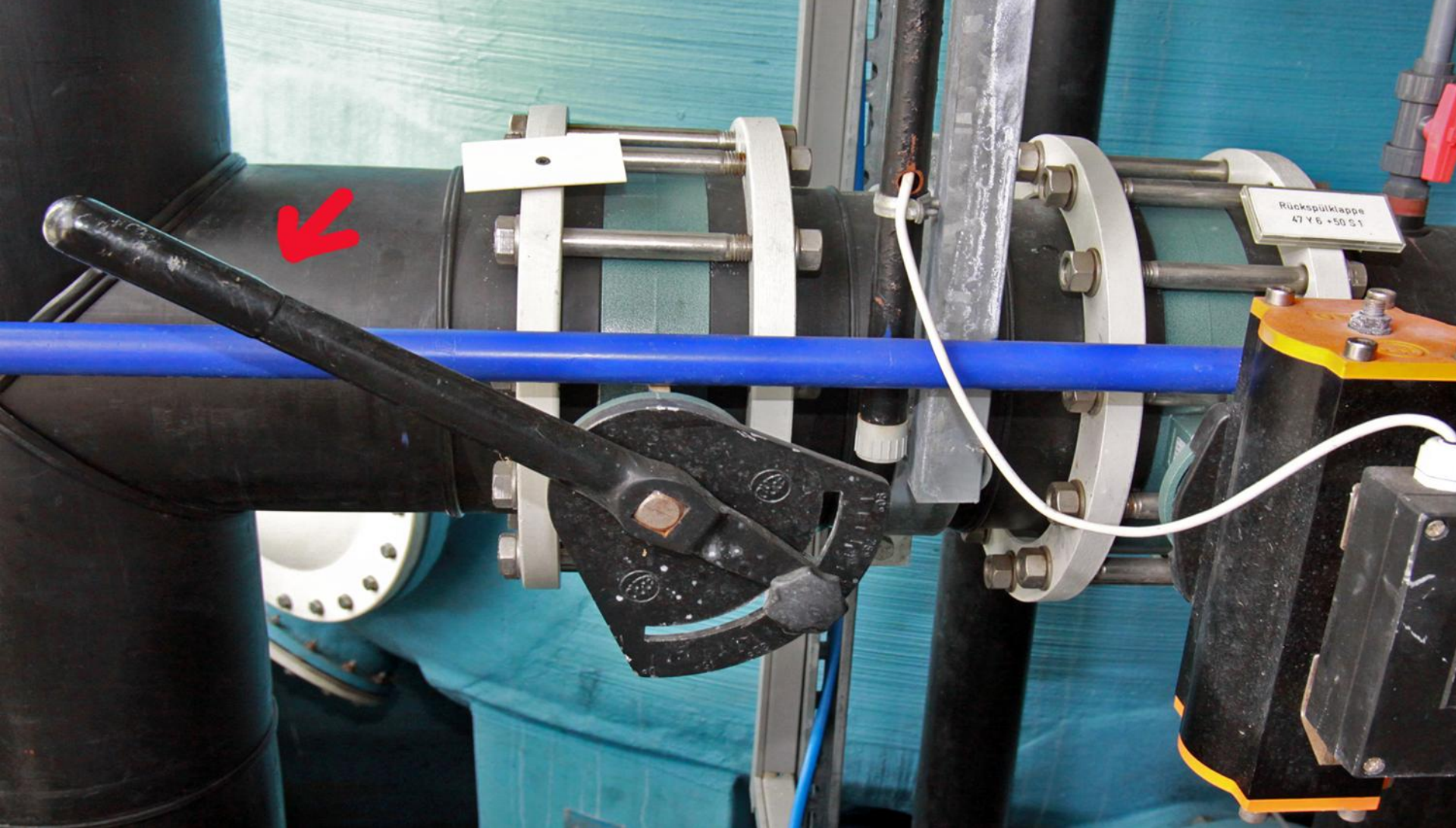
Rückspülungen am offenen Filter



**Nach ca. 60 cm
(Aktivkohleschicht)
lag das Senklot auf.**

**Die Rückspülung wurde
abgebrochen.**





Erneute Rückspülung:

Nachdem der Schieber geöffnet war, senkte sich das Lot zügig bis auf den Bereich des Düsenbodens



Schlammwasser: rotbraun

Die Ursache der Verkeimung war damit gefunden, dass Legionellenproblem jedoch nicht behoben.

Mehrere Hochchlorungsversuche des kompletten Aufbereitungskreislaufs zeigten keinen Erfolg, die Legionellen zu beseitigen.

Letztendlich wurde aufgrund eines Gutachtens (nicht DIN- gemäße Filteranlage) die Wasseraufbereitung komplett erneuert.

**Aber auch nach Erneuerung
der Filtertechnik wurden
bei anschließenden Wasser-
untersuchungen wieder
Legionellen im Filtrat
nachgewiesen.**

Ursachen: *Pleiten, Pech und Pannen*

Nachdem der neue Filter in der Sanierungsphase mit Filtermaterial (Aktivkohle und Kies) aufgefüllt und gewässert wurde, funktionierten längere Zeit die Umwälzpumpen nicht.



Als endlich die Umwälzpumpen liefen, kam es zu Dauerstörungen der Ozonanlage.



Zudem wurde nach Inbetriebnahme fälschlicherweise nur mit **einer** der beiden Pumpen rückgespült.



**Erneute zahlreiche Sanierungsversuche mit
Hochchlorungen des Filtermaterials brachten
keine längerfristige Besserung.**

Vom Gesundheitsamt vorgeschlagener Sanierungsversuch:

- Entfernung der Aktivkohle**
- Zweiwöchiger Dauerbetrieb ohne Kohle, nur mit der Kiesschicht, Chlorwerte: ~ 2-3 mg/l.**
- Danach: Zwei zeitlich unterschiedliche Probenahmen jeweils des Filtrats und des Beckenwassers auf Legionellen.**

Befunde: Legionellen 0 / 100ml

Nach der erneuten Befüllung des Filters mit neuer Aktivkohle wurde von allen Beteiligten sehr großen Wert darauf gelegt, dass ein sofortiger ordnungsgemäßer Betrieb aller Funktionseinheiten sichergestellt wurde.

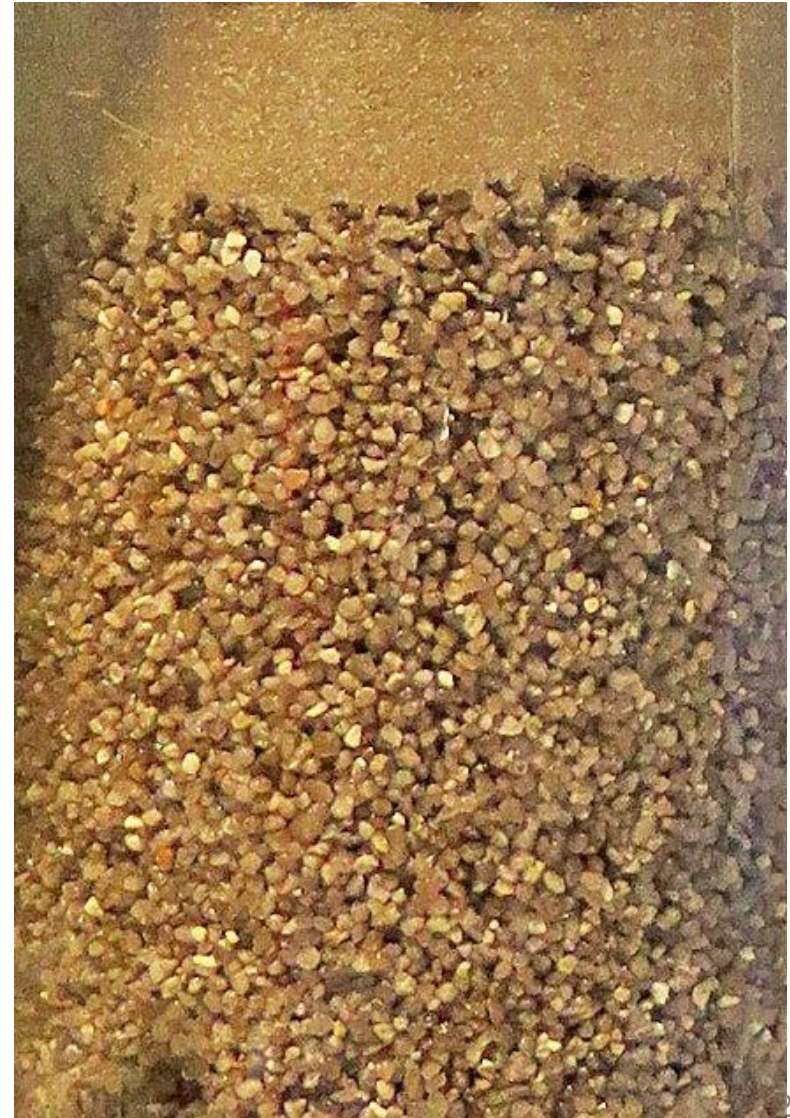
Die weiteren Probenahmen entsprachen mikrobiologisch und chemisch / physikalisch alle den Vorgaben.

Prima, könnte man denken...

Befund Filtrat:

Legionellen

500 / 100ml





Entnahme- stelle:	Kies	Kies
	Schichttiefe ca. 20cm	Schichttiefe ca. 40cm
Legionella species	18.000 KBE / 100ml	30.000 KBE / 100ml

Rückspülung am offenen Filter



Luftspülungen

Filterrückspülung am offenen Filter.

Wasserspülung:

**Die Rückspülung muss
rückstaufrei erfolgen.**









Das gesamte Filtermaterial muss fluidisieren.
(Schwebezustand des Filterbetts)

***Zur Filterspülung ist eine Fluidisierung der filtrierten Schichten und darüber hinaus eine Filterbett-
ausdehnung von mindestens 10%, bei
Mehrschichtfiltern von 20% erforderlich, um
die im Filter zurückgehaltenen Stoffe, u.a. auch
Mikroorganismen, auszutragen (DIN 19643- 2).***

DIN 19643

**Freibord: $\geq 25\%$
der Schichthöhe
des Filtermaterials
+ 0,20m**



Freibordhöhe: 65cm

Die Rückspülgeschwindigkeit der Pumpe/n ist auf das Filtermaterial abzustimmen.



Teillastbetrieb



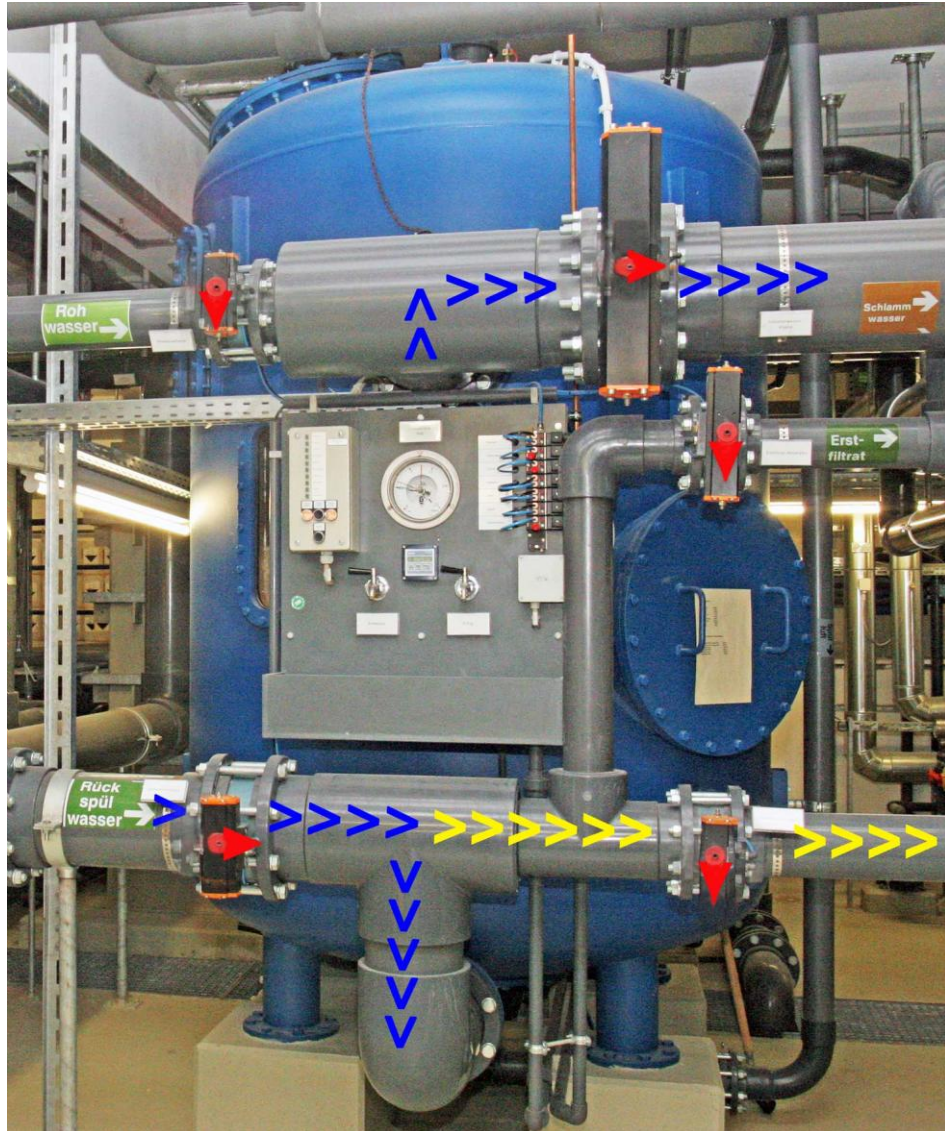
Filterreihen

Längere Verrohrungen und zusätzliche Krümmungen können zu einer Verminderung der Druckverhältnisse bei Filterrückspülungen führen.

Defekte

Absperrklappen

Absperrschieber





Legionellenbefunde Kinderbecken:

Beckenwasser: **8.600/100ml**

Filtrat: **9.900/100ml**

Ursache:

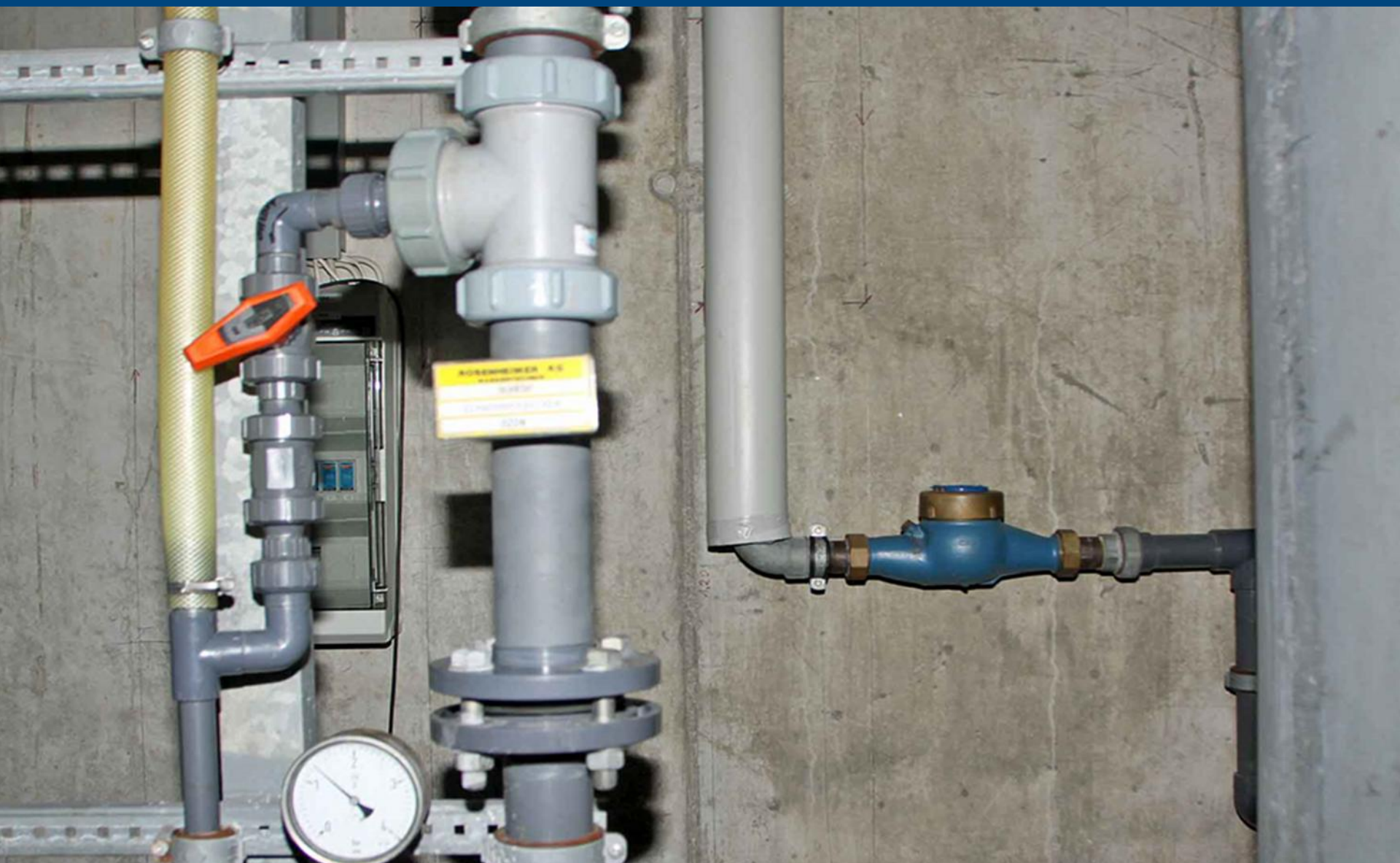
Stagnation

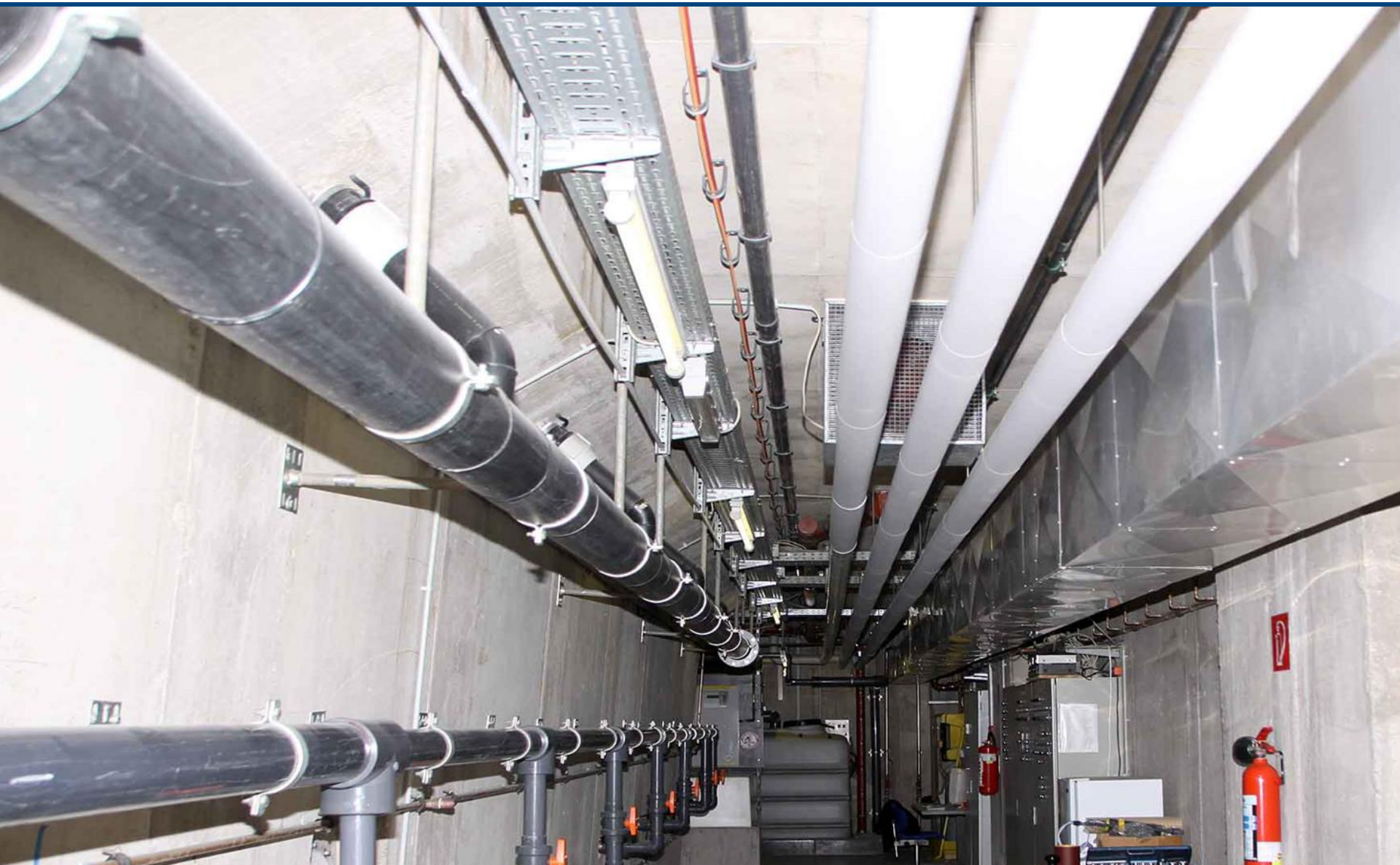
Aufgrund von Sanierungsmaßnahmen war monatelang eine Füllwasserleitung nicht gespült worden.

Wasserprobe des Füllwassers

(Einlauf Schwallwasserbehälter)

1.100/100ml Legionellen









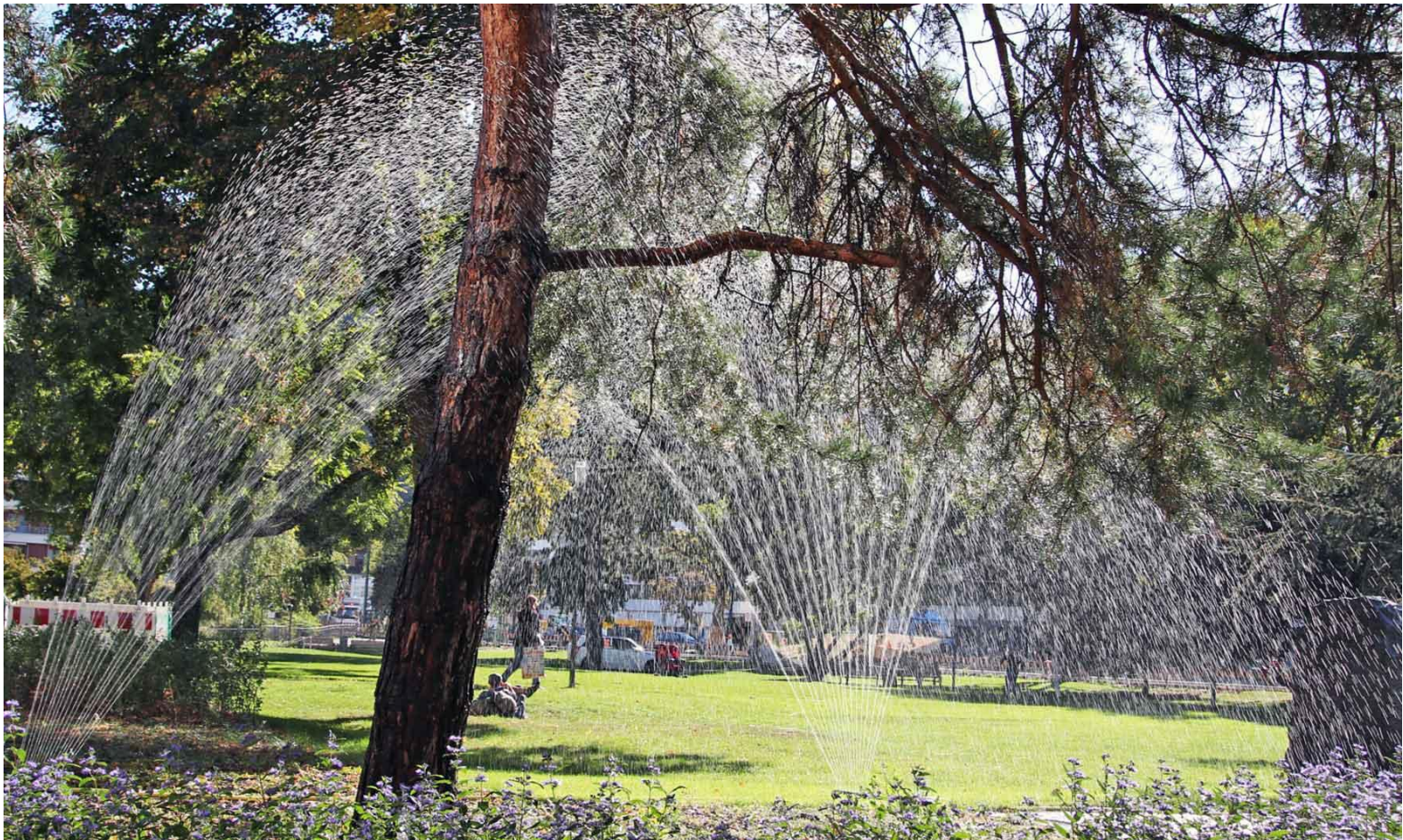




Bei der Suche nach dem Eintragspfad einer Legionellenkontamination über das Füllwasser...

Entnahmeort	Legionella species KBE/100ml	Wassertemperatur °C
TW / Stadt	0	17,1
Füllwasser Bäderanlage	105	27,9
KW / SWB 5	4.800	30,7
KW / SWB 6	2.900	33,3

Zuleitungen im Aufbereitungsbereich des Hallenbades zu den Rasensprengern im Freibad:





Die Verbindungen zur Füllwasserleitung des Badewasserkreislaufs wurden getrennt.

Das Leitungssystem „Rasensprenger“ wurde hochgechlort, danach entleert.

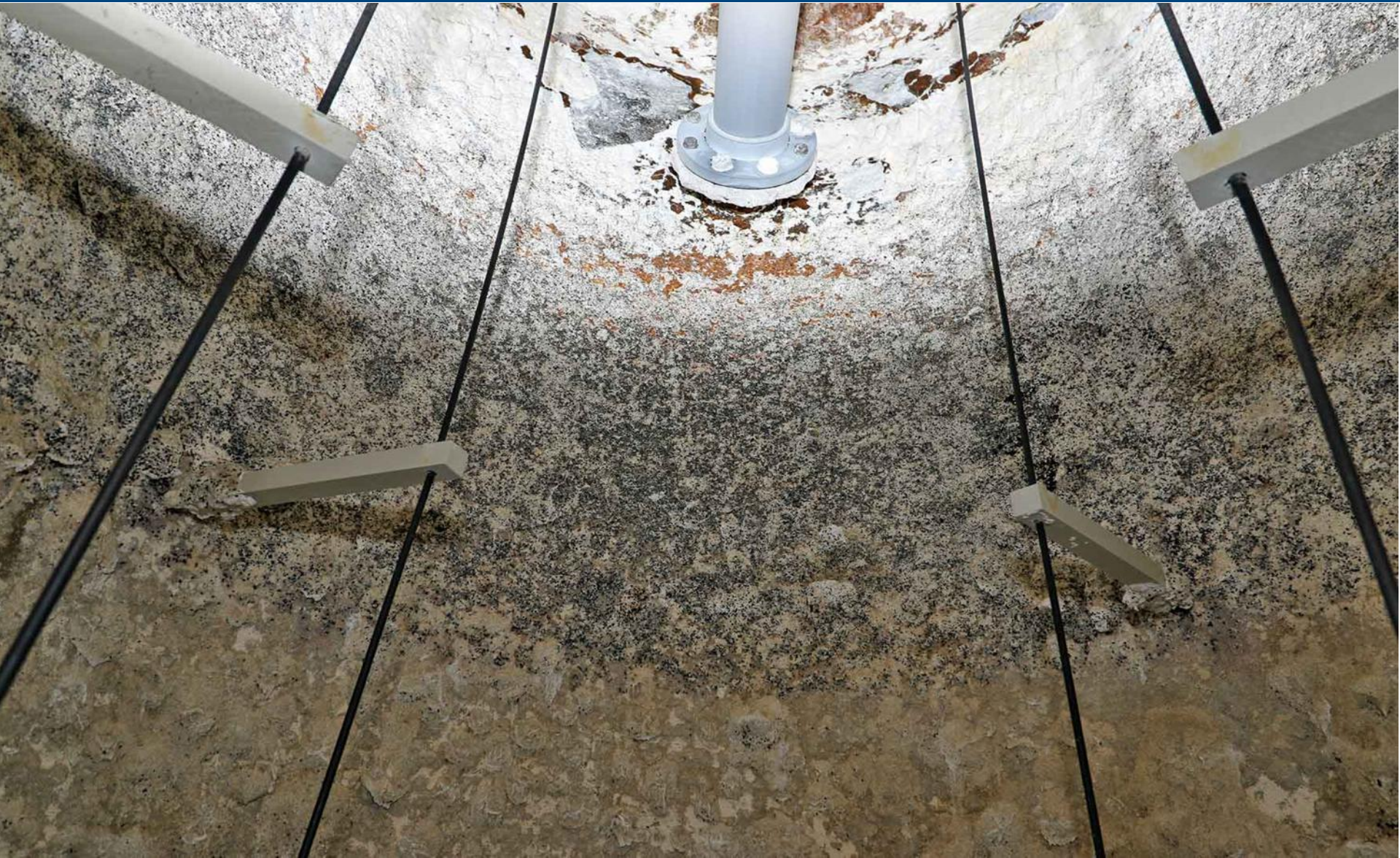
Vor der nächsten Badesaison werden im Wasser der Rasensprenger Untersuchungen auf Legionellen durchgeführt.

Ab August 2015 wurden in einem Schwimmbecken im Beckenwasser und Filtrat Legionellen festgestellt...





**Bei einer Einwaage von ca. 8 Gramm:
ca. 1.250 Legionellen/Gramm Ablagerung.**







Legionellen im Beckenwasser - keine Legionellen im Filtrat

?



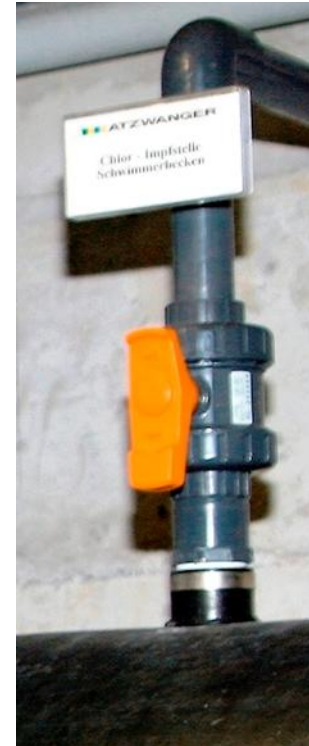
Wärmetauscher



Filtrat



Wärmetauscher



Chlorung



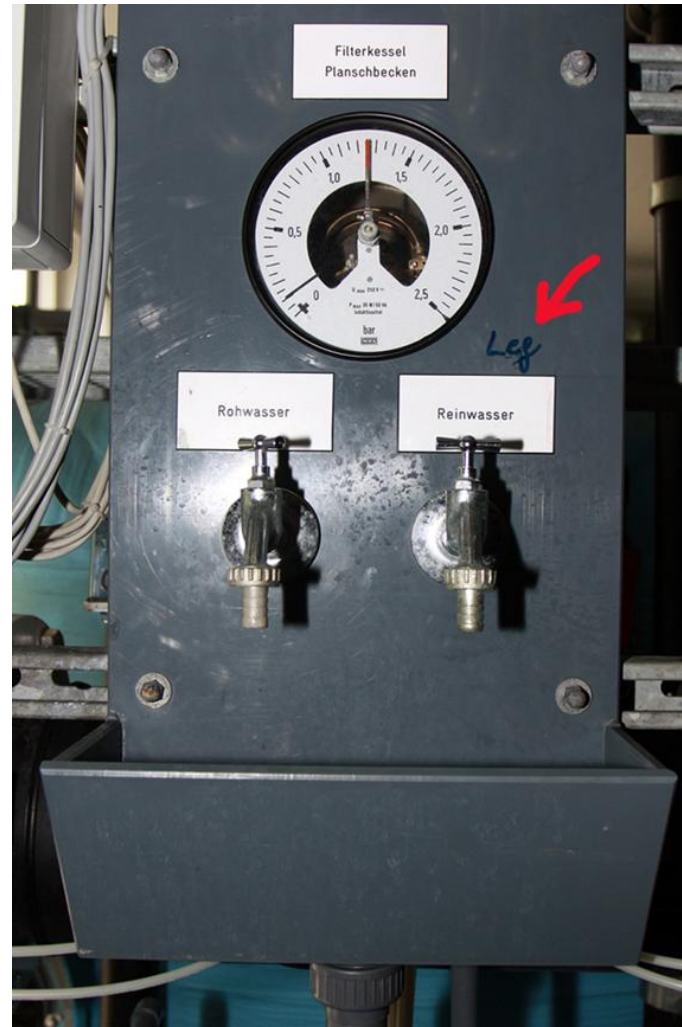
Reinwasser

Filtrat



Spülwasserbehälter

Dauerhaft Mindestkonzentration von 0,5mg/l Chlor



Druckmanometer mit Entnahmehähnen

Leg

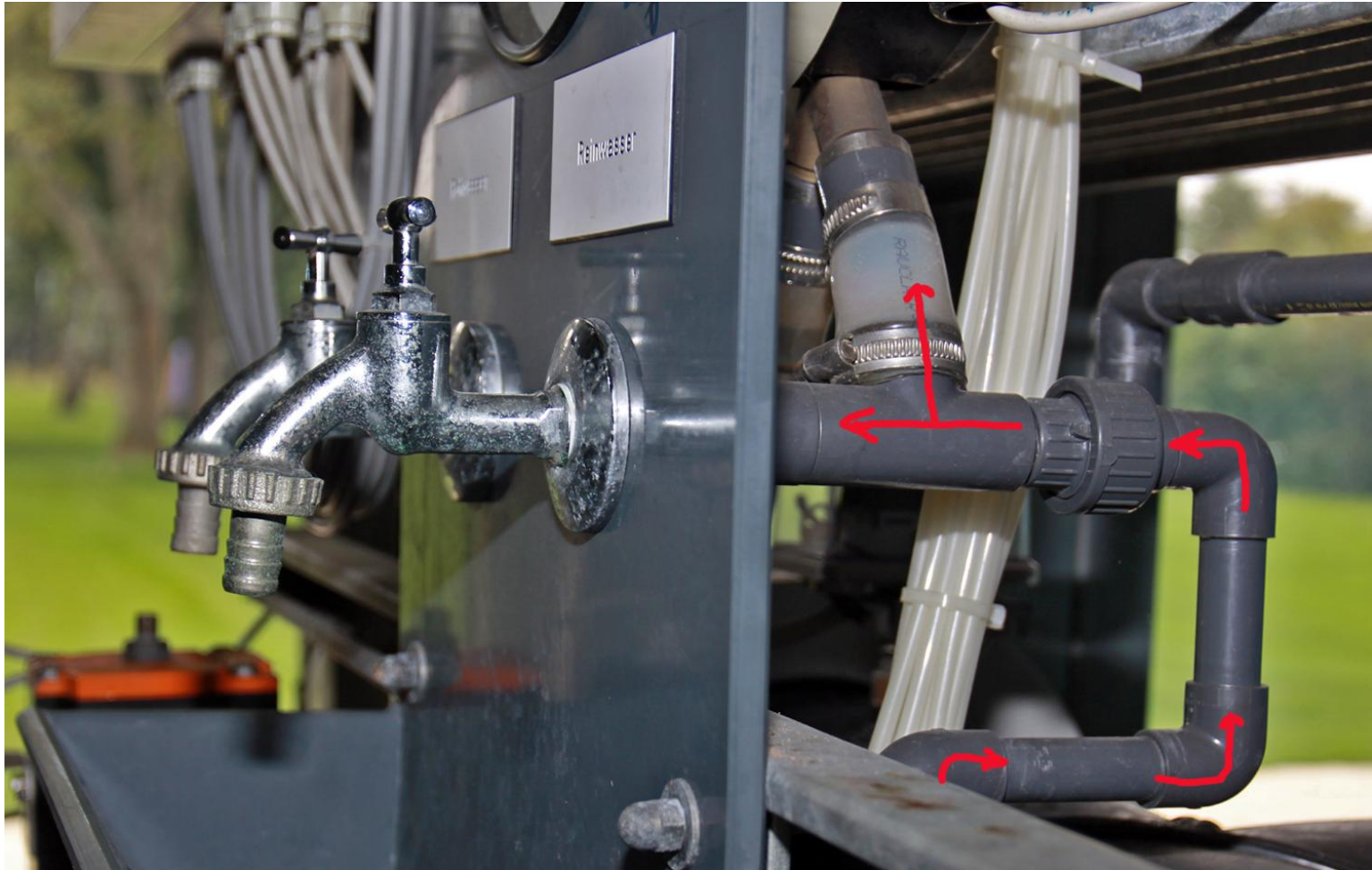
Reinwasser





Filtratleitung





Stagnation - Biofilmbildung



**Filtrat- Probenahmehähnen ist
Aufmerksamkeit zu schenken.**



**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**

Sämtliche Bilder sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung weder ganz noch teilweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.