



KURZMANN
INGENIEURBURO

IngenieurBüro Kurzmann GmbH | Opelstraße 27 | 68789 St. Leon-Rot

Gemeinde Brühl
z.Hd. Herrn Reiner Haas
Hauptstraße 1
68782 Brühl

IngenieurBüro
Kurzmann GmbH
Opelstraße 27
68789 St. Leon-Rot

t (0 62 27) 8 60 20
f (0 62 27) 5 58 86
info@ib-kurzmann.de
www.ib-kurzmann.de

Geschäftsführer
Harry Kurzmann

Sitz der Gesellschaft
St. Leon-Rot

Erläuterungsbericht 591-19 (Teil 1)

Der Inhalt dieser Ausarbeitung darf ohne ausdrückliche Zustimmung des Verfassers nicht veröffentlicht, geändert und nicht auf andere Objekte übertragen oder für andere Anwendungen Verwendung finden.

Auftraggeber	Gemeinde Brühl Hauptstraße 1 68782 Brühl
Objekt	Freibad Brühl Am Schrankenbuckel 1 68782 Brühl
Verfasser	Markus Rösch
Erstellt	Juni/Juli 2019



Anzahl Ausfertigungen **4**

USt-IdNr. DE 161337755 | Steuer-Nr. 32494/61487 | HRB 351189 | Amtsgericht Mannheim
Volksbank Kraichgau Wiesloch-Sinsheim e.G. | Konto 29 708 509 | BLZ 672 922 00
IBAN DE29 6729 2200 0029 7085 09 | BIC GENODE61WIE

Projekt Nr.	591_19
Auftraggeber	Gemeinde Brühl
Objekt	Freibad Brühl
Projekt	Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben, Grundlagen	3
1.1	Beschreibung der Aufgabenstellung	3
1.2	Grundlagen, Besichtigungen	3
2	IST-Zustand (Bestand).....	5
2.1	Badebecken.....	5
2.2	Badewasseraufbereitung.....	7
2.2.1	Technische Daten der Kreisläufe.....	7
2.2.2	Rohwasserspeicher	7
2.2.3	Umwälzpumpen.....	8
2.2.4	Filterbehälter	10
2.2.5	Beckenwassererwärmung.....	11
2.2.6	Dosiertechnik und Desinfektion	11
2.2.7	Mess- und Regeltechnik (Hygienehilfsparameter).....	12
2.2.8	Elektroschaltanlage Badetechnik	13
3	SOLL-Zustand.....	15
3.1	Badebecken.....	15
3.2	Rohwasserspeicher	15
3.3	Filterbehälter.....	15
3.4	Beckenwassererwärmung	16
3.5	Dosiertechnik und Desinfektion	16
3.6	Mess- und Regeltechnik	16
4	Zusammenfassung und Empfehlungslage	17
5	Maßnahmenkatalog.....	18
5.1	Elektroschaltanlage (Priorität 1).....	18
5.2	Umwälz- und Attraktionspumpen (Priorität 2).....	18

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

1 Allgemeine Angaben, Grundlagen

1.1 Beschreibung der Aufgabenstellung

Mit Auftragsschreiben vom 25.09.2018 hat die Gemeinde Brühl die IngenieurBüro Kurzmann GmbH, St. Leon-Rot, beauftragt, eine Überprüfung der Badetechnischen Anlagen Elektroschaltanlagen im Freibad Brühl, durchzuführen. In dem hier vorliegenden Teil 1 des Erläuterungsberichtes wird im Wesentlichen der Ist-Zustand der technischen Anlagen und dringend notwendige Maßnahmen vorgestellt. Der noch nachfolgende Teil 2 wird dann Gesichtspunkte der Energieeinsparung und notwendiger Instandhaltungsmaßnahmen in den nachfolgenden Jahren auseinandersetzen.

Im ersten Schritt wird nun die Anlagentechnik vorgestellt und eine Beurteilung darüber abgegeben, in welchem Zustand das „Herzstück“ der Badewassertechnik, die Elektroschaltanlage, sich befindet. Vordringliches Ziel ist es, die Betriebssicherheit zu gewährleisten und die geltenden Richtlinien und deren Anforderungen an die Wasserhygiene einzuhalten.

1.2 Grundlagen, Besichtigungen

Im Jahre 1963 eröffnete die Gemeinde Brühl ihr Freibad in unmittelbarer Nähe des Hallenbades und des Schulzentrums. Den Besuchern stehen insgesamt 4 verschiedene Beckenarten zur Verfügung. Im Einzelnen handelt es sich um ein:

- Sportbecken,
- Erlebnisbecken (freie Form),
- Springerbecken und
- Kinderplanschbecken (freie Form).

Das Erlebnisbecken verfügt über eine Wasserrutsche mit einer Länge von 67 m und 6,6 m. Sämtliche Becken verfügen über eine Edelstahlauskleidung.

Die Badewasseraufbereitungsanlagen sowie die dazugehörige Elektroschaltanlage ist im Technikgebäude untergebracht.

Der nachfolgende Erläuterungsbericht wurde anhand von Bestandsunterlagen und Ortsbegehungen erstellt:

Ortsbegehungen

25.09.2018

Anwesende

Patrick Berndt (Badleiter Freibad Brühl)

Harry Kurzmann (IngenieurBüro Kurzmann)

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

27.09.2018

Anwesende Patrick Berndt (Badleiter Freibad Brühl)
Harry Kurzmann (IngenieurBüro Kurzmann)

24.06.2019

Anwesende Patrick Berndt (Badleiter Freibad Brühl)
Harry Kurzmann (IngenieurBüro Kurzmann)
Markus Rösch (IngenieurBüro Kurzmann)

16.07.2019

Anwesende Patrick Berndt (Badleiter Freibad Brühl)
Markus Rösch (IngenieurBüro Kurzmann)

26.07.2019

Anwesende Patrick Berndt (Badleiter Freibad Brühl)
Markus Rösch (IngenieurBüro Kurzmann)

Unterlagen

Schemazeichnung Anlagenschema Badewasseraufbereitung
Zeichnungs-Nr. 04003 / A / 05_a
Planungsbüro Schimmel vom 26.03.2004

Grundriss EG Filtertechnik und Chlorgasraum (Aufstellungszeichnung)
Zeichnungs-Nr. 04003 / A / 09_a
Planungsbüro Schimmel vom 26.03.2004

Grundrisse EG/UG Zeichnungsausschnitte Architektenpläne vom
Erd- und Untergeschoss
Zeichnungsersteller und Datum: *nicht bekannt*

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

2 IST-Zustand (Bestand)

2.1 Badebecken

Die Becken und ihre Ausführung befinden sich in einem guten Zustand und entsprechen dem Stand der Technik.

Sportbecken und Springerbecken

50 x 16 m, Wassertiefe 1,6 – 1,8 m

Wassertemperatur 23°C

Wasserfläche 1.060 m²

Bild 1: Sportbecken/ Springerbecken mit Sprungturm:



Springerbecken

3,80 m Tiefe

Wassertemperatur 23°C

Wasserfläche ca. 350 m²

Sprungturm

2 x 1-m-Brett

je 1 x 2,5-m-Plattform, 3-m-Brett, 5-m-Plattform

Wassertemperatur 23°C

Bild 2: Sprungturm:



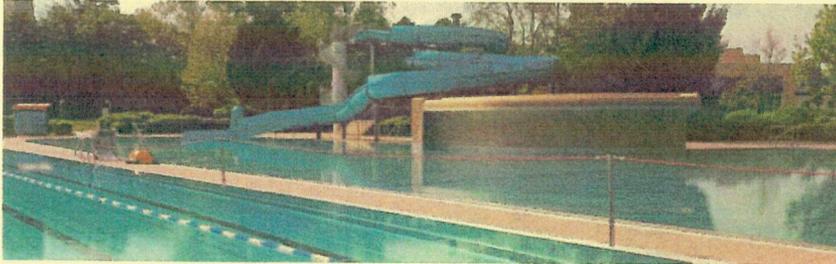
Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

Erlebnisbecken,

Wassertiefe 0,6 m bis 1,3 m
mit Wasserfall und Massagedüsen
Wasserfläche 1.170 m²
Wassertemperatur 24°C
Wasserrutsche mit Sicherheitsauslauf-"Sofa"
67 m lang, Höhendifferenz 6,6 m
Wassertemperatur 23°C

Bild 3: Erlebnisbecken und Rutsche:



Kinderbecken

Wassertiefe 0,1 m bis 0,35 m
Wasserfläche 75 m²
Wassertemperatur 29°C

Bild 4: Kinderplanschbecken:



Beckenhydraulik

Die Reinwasserzufuhr geht zu 100% über die Bodeneinströmungsdüsen. Die Rohwasserrückführung zu 100 % über die dementsprechend dimensionierte Überlaufrinne.

Projekt Nr.	591_19
Auftraggeber	Gemeinde Brühl
Objekt	Freibad Brühl
Projekt	Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

2.2 Badewasseraufbereitung

Die Aufbereitung des abgebadeten Badewassers erfolgt über Druckschnellfilter gemäß den Vorgaben der DIN 19 643 (Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser). Jedes Badebecken verfügt über eine eigene Wasseraufbereitung mit den Verfahrensschritten:

Flockung – Filterung – Desinfektion

Zur Desinfektion des aufbereiteten Wassers wird Chlorgas eingesetzt, das im indirekten Verfahren, Sollwert abhängig zudosiert wird.

2.2.1 Technische Daten der Kreisläufe

Kreislauf 1

Sportbecken	1.060 m ²
Filterleistung/ Umwälzleistung	360 m ³ /h
Rohwasserbehälter	85 m ³

Kreislauf 2

Erlebnisbecken	1.170 m ²
Filterleistung/ Umwälzleistung	850 m ³ /h
Rohwasserbehälter	82 m ³

Kreislauf 3

Sportbecken	1.060 m ²
Filterleistung/ Umwälzleistung	50 m ³ /h
Rohwasserbehälter	12 m ³

2.2.2 Rohwasserspeicher

Das abgebadete Beckenwasser gelangt über die umlaufende Überlaufrinne in die Rohwasserspeicher.

Der Rohwasserspeicher (früher: Schwallwasserbehälter) hat die Aufgabe das über die Rinne anfallende Beckenwasser (Verdrängung und Welle durch den Badenden) sowie Schwankungen des Wasseranfalls aufzunehmen. Ferner muss der Speicher bei Fehlen eines Spülwasserspeichers das zur Filterspülung notwendige Wasser aufnehmen (DIN 19 643-1: 2012-11, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser).

Zum Ausgleich der Wasserverluste (Austrag durch den Badegast und Verdunstung) besitzt der Wasserspeicher eine automatische Füllwassernachspeisung (Trink- oder Brunnen-

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

wasser). Ein Magnetventil in der Trinkwasserleitung wird, je nach Wasserstand im Speicher, geöffnet bzw. geschlossen. Ferner ist ein Trinkwasseranschluss vorhanden der es ermöglicht, das Füllwasser direkt in das Rohwasser abzugeben. Der nach DIN 1988 (Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen) geforderte Rohrtrenner ist nicht vorhanden. Ebenso fehlt ein Wasserzähler, der Aufschluss darüber gibt, wieviel Füllwasser über den Tag nachgespeist wird. Damit fehlt eine nach DIN geforderte Messeinrichtung zum Nachweis der geforderten Frischwassermengen.

Die Füllhöhe im Wasserspeicher wird über sogenannte Hängeelektroden vorgenommen, deren Einstellung nur sehr ungenau ist. Im Zuge der Ertüchtigung ist hier ein anderes System einzusetzen (z.B. Ultraschall-Füllstandsmessung).

Die Speichervolumen der drei Rohwasserbehälter betragen:

Kreislauf 1 Rohwasserbehälter 85 m³
Kreislauf 2 Rohwasserbehälter 82 m³
Kreislauf 3 Rohwasserbehälter 12 m

2.2.3 Umwälzpumpen

Bei allen Pumpen aus Grauguss wurden die Vorfiltergehäuse (Haar-/Fasernfänger) aus Gründen des Korrosionsschutzes innen hartgummiert. Die Umwälzpumpen wurden 2005 durch Austauschätze (Motor, Rückwand, Laufrad) ersetzt. Sämtliche Pumpengehäuse sind noch im Original vorhanden und haben über die Jahrzehnte deutliche Korrosionsspuren. In der nachfolgenden Tabelle ist der Leistungsbedarf im Vergleich zu heutigen Effizienzpumpen aufgeführt, dies auf der Basis der Typenschilderdaten, da keine Messwerte oder FU-Daten vorhanden sind. Der benötigten Leistung P1 IST sind die von modernen Pumpen gegenübergestellt. Im Zuge der weiter gehenden Untersuchung werden noch Messungen vor Ort durchgeführt um die tatsächlichen Leistungs-IST-Daten aufzunehmen (Teil 2 des Erläuterungsberichtes.)

Der benötigten Leistung P1 IST sind die der beschichteten Pumpen gegenübergestellt.

P1 (IE3) – mit Asynchronmotor Wirkungsgrad IE3

P1 (IE5/PM) – mit Permanentmagnet-Motor Wirkungsgrad IE5 (FU erforderlich)

P1 (IE5/Neo) – mit beschichtetem Laufrad, Permanentmagnet-Motor Wirkungsgrad IE5 und abgestimmtem FU

	Stk	Pumpe IST	Q [m ³ /h]	H [m]	P1 IST [kW]	P1 (IE3) [kW]	P1 (IE5/PM) [kW]	P1 (IE5/Neo) [kW]
Sportbecken	2	Unibad 20/150 X	235	17	16,0	13,8	13,0	12,5
Erlebnisbecken	3	Unibad 25/150 X	300	15,5	19,7	18,5	18,3	15,0
Planschbecken	2	Unibad 4/65 X	30	16	2,2	2,1	1,9	1,7
Rutsche	1	Unibad 15/125 X3	180	12	9,9	9,1		
Schwallwand	1	Unibad 10/200 X	275	7	8,6	7,5		
Massage	1	Unibad 7,5/150 X	135	9	5,6	4,8		

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

Bild 5: Herborner Umwälzpumpen:



Bild 6: Ansteuerung der Umwälzpumpe durch Frequenzumformer:



Erwähnenswert sind hier noch die Umwälz-/Druckpumpen zu der Attraktionsrutsche im großen Nichtschwimmerbecken. Diese Pumpen werden im Betrieb nur „Ein- und Ausgeschaltet“ und verfügen über keinen Frequenzumformer (FU). Das bedeutet, diese Pumpen „verbrennen“ bei jedem Betriebstag Energie. Auch die Steuerung dieser Pumpen, muss manuell durchgeführt werden. Diese Situation sollte umgehend separat begutachtet werden.

Bild 7: Herborner Umwälzpumpen/ Druckpumpen große Rutsche:



Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

2.2.4 Filterbehälter

Die Beckenwasseraufbereitung erfolgt gemäß DIN 19 643, Teil 2, nach den Verfahrensschritten:

Flockung - Filtration - Chlorung

Die Filtration erfolgt über ein kohlehaltiges Filtermaterial (H-Kohle), an dem die Desinfektionsnebenprodukte (DNP) sorbiert werden. Insgesamt stehen fünf Druckschnellfilter zur Verfügung. Diese sind vom Aufbau her absolut identisch:

Filterdurchmesser je Filter	2.80 m
Filterfläche je Filter	6,20 m ²
Filtrationsgeschwindigkeit	ca. 29,5 m/h
Spülgeschwindigkeit, erforderl.	50...55 m/h

Die Filter sind aus Stahl hergestellt. Der Filtermaterialaufbau entspricht dem eines Mehrschichtfilters. Das heißt, dass eine Filtermaterialkombination aus kohlehaltigem Filtermaterial und Sand vorhanden ist. Die letzte Filterrevision fand 2006 statt.

Bild 8: Filterbehälter im Technikhaus:



Mit zunehmender Filterbetriebsdauer sammelt sich der Schmutz im Filterbehälter an, der spätestens nach 72 Betriebsstunden aus dem Filter gespült werden muss. Damit der Spülvorgang optimal abläuft und der sich angesammelte Schmutz möglichst rückstandsfrei ausspülen lässt, ist es erforderlich, dass das Spülabwasser drucklos und ohne Rückstau aus dem

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

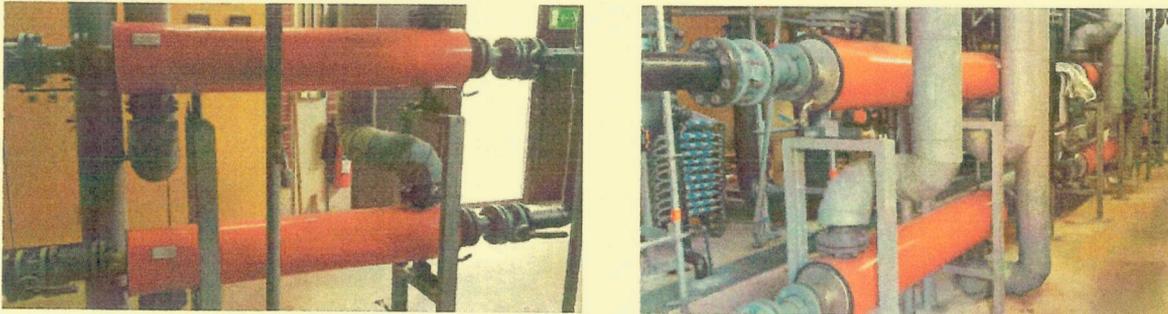
Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

Filter abgeführt wird. Eine Kontrolle der Filterspülung findet nach der Saison, bei geöffnetem Mannloch, statt. Die Ergebnisse werden im Erläuterungsbericht, Teil 2, vorgestellt.

2.2.5 Beckenwassererwärmung

Die Beckenwassererwärmung erfolgt über Rohrbündel-Wärmetauscher, die im Teilstrom betrieben werden. Das heißt, der Hauptvolumenstrom (Filtrat) wird ein gedrosselt, so dass ein Teilvolumenstrom über den Wärmetauscher geführt wird. Die Heizleistungen der Wärmetauscher sind den jeweiligen Becken angepasst. Die Wärmetauscher sind aus den Baujahren 1985/86/89.

Bild 9: Wärmetauscher:



2.2.6 Dosiertechnik und Desinfektion

Die Dosiertechnik für die Flockungsmittelzugabe und die pH-Wert Korrektur befindet sich im Technikgebäude. Die pH-Korrektur erfolgt Sollwert abhängig. Die Zugabe des Flockungsmittels wird über Dosierpumpen zugegeben.

Bild 10: Dosierpumpen pH-Korrektur u. Flockung:

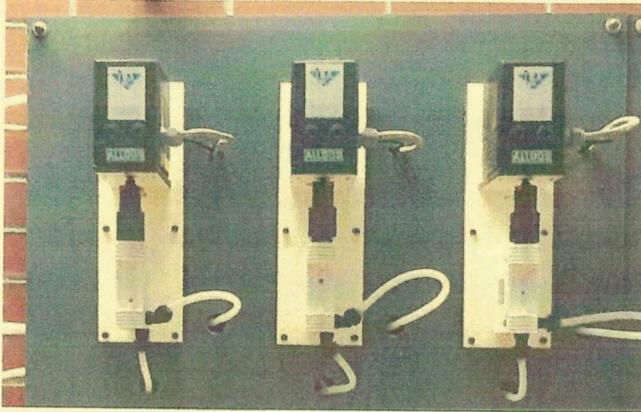


Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

Die Desinfektion wird im indirekten Chlorverfahren mittels Chlorgas durchgeführt. Hierbei wird im Vollvakuum Chlorgas angesaugt und in einen Teilstrom des Badewassers eingemischt. Die Chlorzugabe erfolgt in Abhängigkeit zum vorgegebenen Chlor-Sollwert und wird über die Mess- und Regeltechnik gesteuert.

Bild 11: Chlorgasdosierregler Alldos:



Die Chlorgasanlage (Chlorflaschen, Chlorflaschenumschaltung und Chlorvakuumregler etc.) ist in einem separaten Raum hinter der Technikzentrale untergebracht.

Bild 12: Chlorgasanlage/ Chlorgasflaschen/ Chlorgasraum:



2.2.7 Mess- und Regeltechnik (Hygienehilfsparameter)

Zur Aufrechterhaltung der Hygiene im Badebeckenwasser werden die Hygienehilfsparameter pH-Wert, Chlorüberschuss und die Redoxspannung (Wert der Keimtötungsgeschwindigkeit) kontinuierlich gemessen. Bei Abweichungen vom Sollwert werden der pH-Wert und der Chlorüberschuss automatisch korrigiert.

Bild 13: Mess- und Regelgerät Hygienehilfsparameter pH/ Redox/ Freies Chlor:

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)



Die Messwasserentnahme erfolgt im Technikhaus und wird über eine Leitung direkt an die Mess.- und Regeltechnikanlage geführt. Diese Messwasserentnahme hat nur den geostatischen Druck der Leitung. Dies führt immer wieder zu Schwankungen am Druck des Messwassers. Dieser Druck muss aber für die Messung der Hygienehilfsparameter immer konstant sein. Abhilfe kann hier nur eine sogenannte Messwasserpumpe schaffen, die sich ohne größere Eingriffe in das vorhandene System implementieren lässt.

Zur Überprüfung des Aufbereitungs- und des Spülwasservolumenstromes wird ein Durchflussmengenmessgerät eingesetzt, das direkt mit der Elektroschaltanlage verbunden ist.

2.2.8 Elektroschaltanlage Badetechnik

Die Elektroschaltanlage entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Ein Ausfall der einzelnen Komponenten dieser Anlage oder gar der komplette Ausfall der Elektronik würde eine Schließung des Bades, womöglich in der sehr gut besuchten Ferienzeit bedeuten. Die Elektroschaltanlage wurde teilweise überarbeitet und bei Bedarf wurden defekte Teile getauscht. Dies hatte aber keine signifikanten Verbesserungen zur Folge. Ein Ausfall der Schaltschrankanlage würde ein Stillstand der Anlage auf unbestimmte Zeit bedeuten, da manche Ersatzteile nicht mehr in kurzer Zeit lieferbar sind.

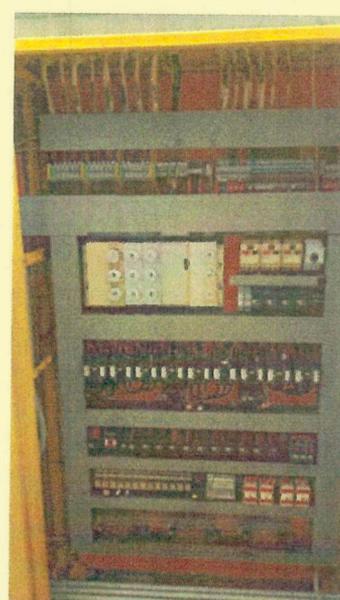
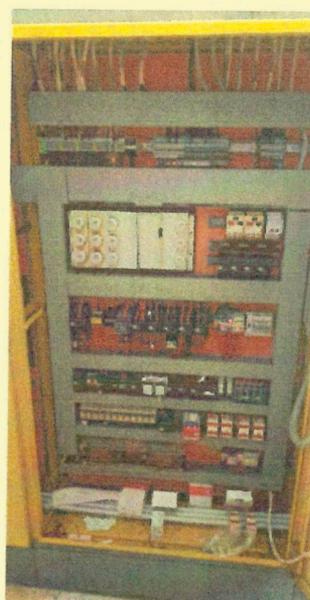
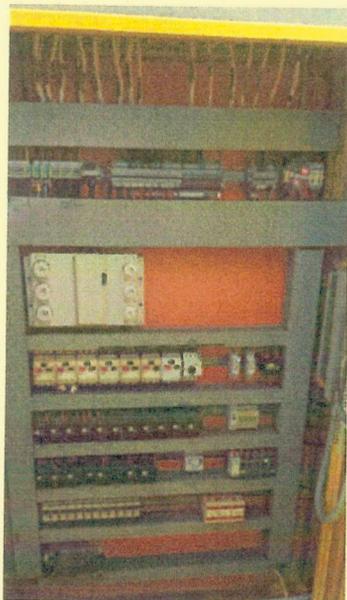
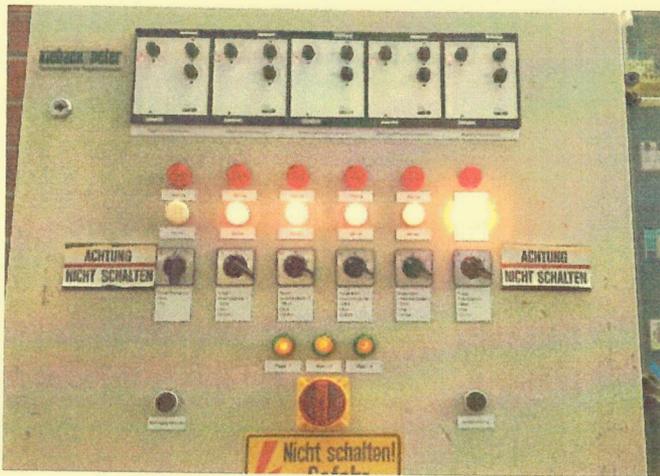
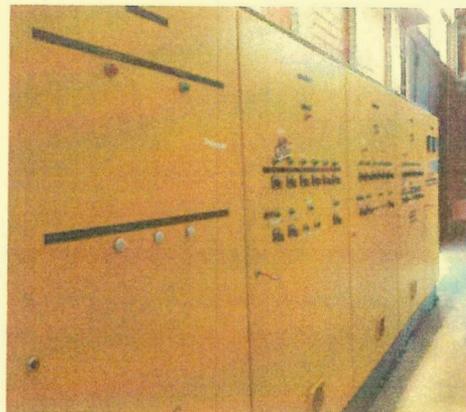
Die Elektroschaltanlage entspricht nicht mehr den heutigen Ansprüchen an eine moderne Schaltanlage mit Visualisierung und Fernübertragung zur Anlagenüberwachung und Weiterleitung des Anlagenstatus sowie von Störmeldungen.

Im Zuge der Modernisierung der Automation, ist eine Erneuerung der Elektroschaltanlage zwangsläufig gegeben, da die vorhandene Anlage nicht ausbaufähig, das Konzept überholt ist und nicht dem Stand der Technik entspricht. Die vorhandene Anlage birgt daher viele Gefahren.

Bild 14: Elektroschaltanlage/ Schaltschrank:

Erläuterungsbericht, Teil 1, vom 01.08.2019

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)



3 SOLL-Zustand

3.1 Badebecken

Durch einen Färbeversuch ist zu überprüfen, ob die Beckenhydraulik den Anforderungen genügt und eine Einfärbdauer von 15 Minuten eingehalten wird. Erst nach Vorliegen des Ergebnisses aus dem Einfärbversuch können weitere Aussagen über z.B. Energieeinsparmaßnahmen getroffen werden. Nach Saisonende 2019 wird der Farbversuch durchgeführt und die Ergebnisse im Bericht, Teil 2, vorgestellt.

3.2 Rohwasserspeicher

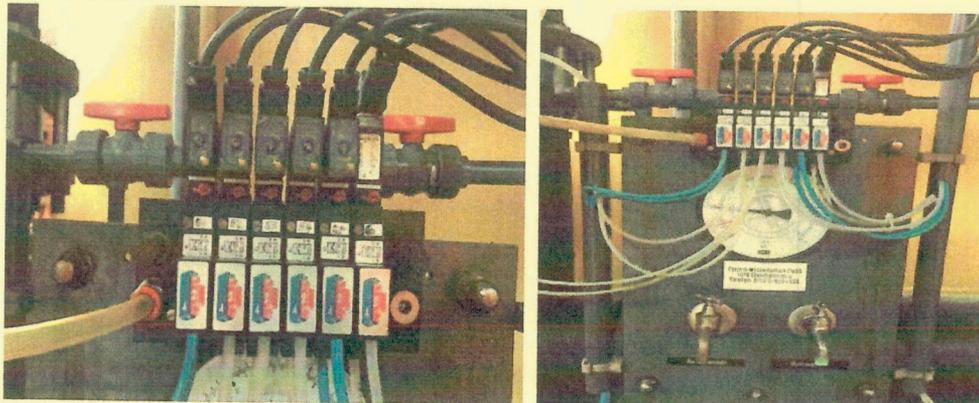
Das Volumen der Rohwasserspeicher ist ausreichend. Die Beschaffenheit des Rohwasserspeicher im Allgemeinen sollte im Zuge dieser Begutachtung ermittelt werden.

Die Umwälzpumpen sind zu überprüfen und gegebenenfalls mit neuen Frequenzumformern auszurüsten. Dies führt zu Energieeinsparungen bei Einhaltung der Hygieneparameter. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die Beckenhydraulik mangelfrei ist (sh. Pkt. 3.1). Fehlende Messeinrichtungen (Manometer) sind zu ergänzen. Durch den Tausch der vorhandenen Umwälzpumpen des Hersteller Fa. Herborner, ergeben sich hier sehr große Energieeinsparpotentiale. Ing. Büro Kurzmann kann hier ein separates Energieeinsparkonzept vorlegen.

3.3 Filterbehälter

Die Anschlussverrohrung an den Filterbehältern ist ausreichend dimensioniert. Es wird vom technischen Personal berichtet, dass der Ventilblock (siehe Bild Nr.15) veraltet ist und es daher oft zu Ausfällen an den Ventilen kommt. Ersatz zu beschaffen ist daher sehr schwierig und langwierig. Im Zuge dieser Erneuerungsmaßnahme sollten diese Ventile erneuert werden.

Bild 15: Ventilblock:



Projekt Nr.	591_19
Auftraggeber	Gemeinde Brühl
Objekt	Freibad Brühl
Projekt	Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

In jedem Fall wird empfohlen, die Filteranlage weiter zu automatisieren. Der momentane Zustand der z.B. teilweisen manuellen Klappenregelung (pro Filter 5 Klappen und eine Handentlüftung) führt zu einem erheblichen Zeitaufwand und damit zu höheren Betriebskosten und bietet Potential für Fehler.

3.4 Beckenwassererwärmung

Die Wärmetauscher erfüllen laut Aussagen des technischen Personals ihren Dienst. Sollte ein neues, komplettes Energiekonzept für das Freibad Brühl in Erwägung gezogen werden, sollte die Beckenwassererwärmung in dieses Konzept miteinbezogen werden.

3.5 Dosiertechnik und Desinfektion

Die Dosiertechnik für Flockungsmittel und pH-Korrektur kann beibehalten werden.

Die Chlorgastechnik entspricht dem Stand der Technik. Warnhinweisschilder könnten teilweise erneuert werden. Für eine grundlegende Änderung des Chlorungsverfahrens besteht kein Anlass, zumal die Wasserqualität des Trinkwassers für den Einsatz dieses Desinfektionsmittels spricht. Von den zur Verfügung stehenden alternativen Chlorungsverfahren (Flüssig-/Festchlor) wird abgeraten, da diese bei der vorliegenden Trinkwasserqualität zu einem Mehrverbrauch an pH-Korrekturmittel (Säure) führen werden.

3.6 Mess- und Regeltechnik

Die Mess- und Regeltechnik entspricht mehr als dem Stand der Technik. Vom technischen Badpersonal wurde berichtet, dass die Zusammenarbeit mit der Fa. ProMinent sehr gut von statten geht und die Bedienung der MSR-Anlage ohne Probleme funktioniert. Im Zuge der Erneuerung der Schaltschrankanlage, sollte auch eine digitale Verbindung in das Büro der Badleitung vorhanden sein. Dies verkürzt die Wege und somit die Reaktionszeiten des Technischen Badpersonals. Das Ing. Kurzmann kann hier unterstützend beraten.

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

4 Zusammenfassung und Empfehlungslage

Eine Vielzahl von „Unzulänglichkeiten“ an der Badewasseraufbereitung (z.B. veraltete Schaltschrankanlage, veraltete Umwälzpumpen, pneumatische Klappensteuerungen **ohne** Rückmeldung, veraltete Entlüftungsventile auf den Filtern...) oder noch fehlende Einrichtungen (Vollautomation, digitale Datenübertragungen aus dem Technikhaus in die Leitzentrale...) erschweren nicht nur den Betrieb der Badewasseraufbereitung, sondern führen auch dazu, dass die Anforderungen an die Hygiene ggf. nicht immer erfüllt werden können. Damit besteht die Gefahr, dass der Betrieb der Anlage zu dem jetzigen Zeitpunkt zwar funktioniert, aber aus technischer Sicht, jederzeit durch Ausfall einer Komponente in der Schaltschrankanlage das „**Aus**“ für den Badebetrieb bedeuten kann.

Es wird dringend empfohlen, den vorhandenen Schaltschrank der Badetechnische Anlage, umgehend zu modernisieren, vor der Badesaison 2020, damit ein regelkonformer und wirtschaftlicher Betrieb erfolgen kann. Wie in unserem Schreiben vom 01.10.2018 bereits erwähnt, halten wir die Zeitschiene für diese Maßnahme für absolut realistisch. Die Arbeiten der Modernisierung an der Elektroschaltanlage sollte unverzüglich nach der Badesaison 2019 begonnen werden.

Projekt Nr. 591_19
Auftraggeber Gemeinde Brühl
Objekt Freibad Brühl
Projekt Badetechnische Anlagen und Elektroschaltanlage (Automation)

5 Maßnahmenkatalog

5.1 Elektroschaltanlage (Priorität 1)

Durch die stetige technische Weiterentwicklung im Bereich Schaltanlagenbau und Softwareentwicklung in den vergangenen Jahren, war eine Überarbeitung oder ein Tausch des vorhandenen Schaltschranks unabdingbar. Dadurch wird nicht nur eine viel größere Anlagensicherheit, Bedienfreundlichkeit, Prozesssicherheit sowie Effizienz erreicht, sondern hier werden in kürzester Zeit Kosten eingespart. Zu diesen Kosten wird in den nächsten Kapiteln noch ausführlicher Stellung genommen.

Auf den ersten Eindruck ist die Anlage insgesamt in einem ihrem Alter (32 Jahre) entsprechenden Zustand. Die Elektroschaltanlage ist entsprechend veraltet und störanfällig. Die Steuerung des Filtrationsprozesses und der Filterspülung erfolgt halbautomatisch, zum Programmablauf werden sogenannte Programmwalzen verwendet. Die mechanische Beanspruchung über die vergangenen 32 Jahre ist dafür verantwortlich, dass durch die vorangeschrittene Abnutzung der Walzen die „Programmierung“ aussetzt, mit der Folge, dass u.U. jeweils die komplette Aufbereitungsanlage zum Stillstand kommt. Es wird dringend empfohlen, den vorhandenen Schaltschrank der Badetechnischen Anlage, umgehend zu modernisieren.

Kostenschätzung

Gesamt netto	110.000,00 €
zzgl. 19,0 % MwSt.	20.900,00 €
<u>Gesamt brutto</u>	<u>130.900,00 €</u>

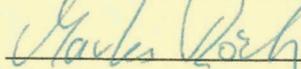
5.2 Umwälz- und Attraktionspumpen (Priorität 2)

Die Originalpumpen sind aus den Produktionsjahren 1985/86. Die Filterkreislaufpumpen wurden 2005 durch Austauschätze (Motor, Rückwand, Laufrad) ersetzt. Das bedeutet, dass diese Pumpen nun fast 15 Jahre im Einsatz sind. Sämtliche Pumpengehäuse dürften deshalb über die Jahrzehnte deutliche Korrosionsspuren aufweisen, dies zeigt unsere Erfahrung. Eine Erneuerung dieser Pumpen ist erforderlich um Energiekosten- und Prozesssicherheiten zu gewährleisten (siehe auch Pkt. 2.3).

Eine Kostenschätzung mit Darlegung einer möglichen Energieeinsparung erfolgt in Teil 2 des Erläuterungsberichtes.

IngenieurBüro Kurzmann GmbH

St. Leon-Rot, den 01.08.2019



Markus Rösch