

**Turn- und Schwimmhalle
Schulstrasse 39
4127 Birsfelden**

Gesamtsanierungsstudie

Stand 14. Januar 2019

Auftraggeber	Auftragnehmer
Gemeinde Birsfelden Hardstrasse 21 4127 Birsfelden	Kannewischer Ingenieurbüro AG Gewerbestrasse 5 6330 Cham-Zug
	<u>Projektverfasser</u> Peter Fink / Adrian Bischof

Inhaltsverzeichnis

1.	Management Summary	4
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
1.2	Zustandsbeurteilung	4
1.3	Mögliche Energieeinsparung	4
1.4	Kosten Sanierungsmassnahmen.....	4
2.	Aufgabenstellung und Zielsetzung	5
2.1	Ausgangslage	5
2.2	Zielsetzung	5
2.3	Prämissen.....	5
2.4	Abgrenzung	6
2.5	Rechtliche Hinweise	6
3.	Grundlagen	7
3.1	Diverses.....	7
3.2	Besichtigung der Anlage.....	7
3.3	Beckenprogramm	7
3.4	Kubatur Gebäude	7
3.5	Temperatur	8
3.6	Nutzung	8
3.7	Besucherkzahlen Hallenbad.....	8
3.8	Betriebszeiten.....	8
3.9	Kosten Energie	9
3.10	Historie	9
3.11	Werterhaltung	10
4.	Energie- und Ressourcenverbrauch heute.....	11
4.1	Gesamtenergieverbrauch	11
4.2	Stromverbrauch	12
4.3	Wärmeverbrauch	13
4.4	Wasserverbrauch	14
5.	Zustandsbeurteilung Gebäude	15
5.1	Allgemeines	15
5.2	Baulicher Zustand.....	15
5.3	Architektonische Beurteilung	16
5.4	Fliesenarbeiten	17
5.5	Statische Beurteilung.....	17
5.6	Bauliche Sanierungsmassnahmen	18
6.	Zustandsbeurteilung Technik.....	19
6.1	Lüftungsanlagen	19
6.2	Heizungsanlage	20
6.3	Sanitäre Anlagen	21
6.4	Badewasseraufbereitungsanlage	23
6.5	Elektroanlagen.....	28
6.6	Technische Sanierungsmassnahmen	29
7.	Sanierungsmassnahmen inkl. Kosten	31
8.	Massnahmenpakete Energieeinsparung	32

8.1	Lüftungsanlage Schwimmhalle	32
8.2	Ersatz Filteranlage.....	32
8.3	Filterpumpen mit Frequenzumformer	33
8.4	Wärmerückgewinnung.....	33
8.5	Förderbeiträge	33
9.	Zusammenfassung Sanierungsmassnahmen.....	34
10.	Literatur	35
11.	Abbildungsverzeichnis.....	36
12.	Beilagen	36

1. Management Summary

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Ausgelöst durch das Baujahr 1963 sowie verschiedene Faktoren, besteht in der Turn- und Schwimmhalle in Birsfelden ein Sanierungsbedarf.

Die vorliegende Studie zur Gesamtsanierung wurde erarbeitet, um den Entscheidungsträgern zur Umsetzung der erforderlichen Sanierungsmassnahmen eine Grundlage zu geben und um den Betrieb längerfristig energetisch optimiert aufrecht zu halten.

1.2 Zustandsbeurteilung

Das Hallenbad ist aufgrund der erhöhten Beanspruchung einem erhöhten Verschleiss ausgesetzt, macht jedoch grundsätzlich einen optisch guten und gepflegten Eindruck.

Im Jahre 1994 wurde die letzte grössere Teilsanierung durchgeführt, wodurch verschiedene Anlageteile mittlerweile veraltet sind. Ebenfalls entsprechen verschiedene Anlageteile nicht mehr den heutigen Anforderungen in Bezug auf Sicherheit sowie einem ressourcenschonenden Betrieb.

Es zeichnen sich Erfordernisse an baulichen Bauteilen wie der Gebäudehülle, Innenausbauten, Plattenarbeiten in der Schwimmhalle sowie Bodenaufbau der Turnhalle ab.

An den technischen Anlagen drängen sich im Wesentlichen die folgenden Sanierungsmassnahmen je Gewerk auf.

- Lüftung: Ersatz Luftaufbereitungsgeräte inkl. Regulierung
- Heizung: Erneuerung der Wärmeverteilung/Gruppenaufbauten mit Steuerschrank
- Sanitär: Sanierung der Trinkwasserleitungen und Wassererwärmung
- Badewasser: Einbau von Frequenzumformern sowie Wärmerückgewinnung, Anpassung an Chemikalienräume sowie Ausgleichsbecken, Einbau Spülwasserbecken
- Elektro: Ersatz Unterverteilung, Erschliessungssysteme, HLK-Installationen teilweise Beleuchtung

1.3 Mögliche Energieeinsparung

Durch den Einsatz von energieoptimierten Anlagen, kann im Betrieb des Hallenbades eine Energiesenkung ohne Qualitätsverlust erzielt werden. In der Tabelle 1 sind die Gesamtersparnisse dargestellt, welche durch die Ausführung der Sanierungsmassnahmen möglich sein können.

Tabelle 1: Energiesparpotenzial Massnahmen

	Wärme (kWh/a)	Energiekosten (Fr./a)	Wasser (m ³ /a)
IST-Zustand:	420'000	7'600.00	1'600
Einsparpotenzial:	22 %	22 %	17 %

1.4 Kosten Sanierungsmassnahmen

Die Kosten der vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen (Gebäude & Technik) sind nach Dringlichkeit in sofort-, kurz-, mittel- oder langfristige Massnahmen gegliedert.

Diese belaufen sich auf total rund CHF 4,6 Mio. und stellen den Betrieb der Anlage bezüglich Sicherheit, Hygiene und Energie nachhaltig für weitere 15 bis 20 Jahre sicher.

2. Aufgabenstellung und Zielsetzung

2.1 Ausgangslage

Die Turn- und Schwimmhalle Birsfelden wurde im Jahre 1963 eröffnet.

Im Jahre 1994 wurde die letzte grössere Teilsanierung getätigt. Näheres dazu ist der Historie des Objektes zu entnehmen. Die Anlage ist insgesamt entsprechend dem Alter gut gepflegt und gewartet.

Aufgrund der Beanspruchung des Hallenbades respektive der Hallenbadbetriebs auf die Technik und die Bausubstanz ist jedoch ein gewisser Sanierungsbedarf erkennbar. Zudem entsprechen die bestehenden baulichen und technischen Anlagen in Teilbereichen nicht mehr den heutigen Anforderungen bezüglich der einzuhaltenden Richtlinien und Normen über Sicherheit, Hygiene und Energie.

In den Jahren 2015 und 2017 wurden mittels Stratus Software die anstehenden Instandhaltungs- und Instandsetzungsmassnahmen, welche in den nächsten Jahren anstehen, ermittelt. Diese Analysen ermitteln relativ theoretisch den anstehenden Sanierungsbedarf, welcher insgesamt bei CHF 3.5 bis 4.5 Mio. liegt.

2.2 Zielsetzung

Ziel dieser Sanierungsstudie ist es, die Entscheidungsgrundlagen zu geben für die erforderlichen notwendigen baulichen und technischen Sanierungsmassnahmen zur weiteren, längerfristigen Betriebsaufrechthaltung.

Dazu werden die technischen und baulichen Sanierungsmassnahmen in kurz-, mittel-, oder langfristigen Massnahmen aufgezeigt. Es werden Richtkosten mit einer Kostengenauigkeit von +/- 25% zu den erforderlichen Sanierungsmassnahmen abgegeben.

Diese Sanierungsstudie wurde durch die Kannewischer Ingenieurbüro AG, Cham-Zug erarbeitet.

2.3 Prämissen

Die Kannewischer Ingenieurbüro AG garantiert eine neutrale firmenungebundene Bearbeitung.

Sinn und Zweck dieser Bearbeitung sind:

- Benutzeroptimierte Lösungen nach den Wünschen und Bedürfnissen des Bauherrn und des Betriebes ermitteln.
- Optimierte Lösungen in Berücksichtigung der baulichen und technischen Machbarkeit vorschlagen.
- Wirtschaftliche Lösungen in Bezug auf Energiekonzept, technische Anlagensysteme sowie bauphysikalische Ausführungen nach neuestem Stand der Technik zu berücksichtigen.
- Die über 45-jährige Erfahrung in Konzeptberatung, Planung und Überwachung der Ausführung und Betriebsbetreuung von technischen Anlagen und Wasseraufbereitungsanlagen in Hallen- und Freibädern als Synergie einzubringen.

2.4 Abgrenzung

Die technischen Anlagen werden schwerpunktmässig für den Badbereich analysiert. Die technischen Anlagen für die Turnhalle werden grob analysiert und Hinweise gegeben für mögliche Verbesserungen.

2.5 Rechtliche Hinweise

Alle Urheberrechte dieser Studie liegen bei Kannewischer Ingenieurbüro AG, Cham. Die Studie ist nur für den Auftraggeber zum vorgegebenen Zweck bestimmt. Die in dieser Studie enthaltenen Informationen dürfen nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Kannewischer Ingenieurbüro AG an Dritte weitergegeben werden.

Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Daten und Schlüsse wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet. Diese basieren auf verschiedenen Besichtigungen der Anlagen und der Analyse der ausgehändigten Unterlagen. Für weitere Schritte, die auf Basis dieser Studie ohne Einbeziehung der Kannewischer Ingenieurbüro AG getätigt werden, kann keine Verantwortung übernommen werden.

3. Grundlagen

3.1 Diverses

- Diverse Bestandspläne Schwimm- und Turnhalle
- Objektauswertung Stratus, Auswertungsjahr 2017
- Objektauswertung Stratus, Auswertungsjahr 2015
- Kurzbericht Lüftungsanlagen, Meier-Kopp Service AG, 09.05.2017
- Richtpreisofferten Lüftungsanlagen, Meier-Kopp Service AG, 28.09.2017/23.01.2017

3.2 Besichtigung der Anlage

Diverse Besichtigungen, Aufnahmen und Besprechungen durch die Kannewischer Ingenieurbüro AG, Cham mit seinen Planungspartnern.

- 18.09.2018, Kannewischer Ingenieurbüro AG
- 31.10.2018, Kannewischer Ingenieurbüro AG / Hegglin Cozza Architekten AG / Kammermann GmbH
- 19.12.2018, Hefti.Hess.Martignoni Aarau AG

3.3 Beckenprogramm

		Wasserfläche	Inhalt
3.3.1 Schwimmerbecken 25 m (3 Bahnen)			
Sprunggrube:	8.00 m x 8.00 m	64.0 m ²	218 m ³
Schwimmbereich:	15.15 m x 8.00 m	121.2 m ²	171 m ³
Treppenbereich:	1.85 m x 8.00 m	14.8 m ²	11 m ³
Wassertiefe:	1.40 m – 3.80 m		400 m ³
3.3.2 Total			
Wasserfläche:		<u>200.0 m²</u>	
Wasserinhalt:			<u>400 m³</u>

3.4 Kubatur Gebäude

Zone / Geschoss	Grundfläche	Kubatur
Turnhalle / EG	541 m ²	3'851 m ³
Garderoben TH / EG	210 m ²	735 m ³
Garderoben SH / 1. UG	272 m ²	816 m ³
Schwimmbhalle 2. UG	471 m ²	2'827 m ³
Technik	261 m ²	783 m ³
Umbauter Raum	1'755 m ²	9'012 m ³

Die Kubatur der Turnhalle ist vergleichsweise hoch. Um die späteren Ergebnisse nicht zu verfälschen, wird diese bei der Betrachtung in Abzug gebracht und eine massgebende Kubatur von ca. 5'000 m³ eingesetzt.

3.5 Temperatur

Gemäss dem technischen Betrieb werden folgende Betriebstemperaturen gefahren:

Lufttemperatur Schwimmhalle:	ca. 30.0 °C
Wassertemperatur Schwimmerbecken:	ca. 28.0 °C

3.6 Nutzung

Die Vermarktung erfolgt ab dem 1. Januar 2016 durch die Sundrbi GmbH und ist wie folgt:

- Birsfelden Schulen (Vormittags ca. 5 Klassen)
- Birsfelder Vereine: Birsfelder Schwimmvereine und Verein für die Schuljugend
- Gemeinde Birsfelden: gemeindegestütztes öffentliches Schwimmen
- Sundrbi GmbH: freie Wasserfläche für sonstige Angebote

3.7 Besucherzahlen Hallenbad

Seitens Betreiber liegen keine Statistiken zu Besucherzahlen vor. Aufgrund der Belegung kann nach Angabe des Betreibers mit rund 800-1000 Besuchern und Badegästen je Woche gerechnet werden.

Ø Besucher pro Jahr: 45'000 Personen

3.8 Betriebszeiten

Die üblichen Öffnungszeiten der Schwimmhalle Birsfelden gestalten sich wie folgt:

Montag-Freitag:	06:00 – 21:30 Uhr
Samstag:	07:00 – 20:00 Uhr
Sonntag:	aus technischen Gründen geschlossen

Die Schwimmhalle ist pro Tag durchschnittlich ca. 13 h geöffnet.

Unter Berücksichtigung einer rund 2-wöchigen Revisionsphase pro Jahr inkl. Wiederaufnahme des Betriebes wird von rund 350 Betriebstagen ausgegangen.

Badebetrieb	4'550 h/a	54.2%
Ruhebetrieb	3'850 h/a	45.8%
Betriebsstunden	8'400 h/a	100.0%

3.9 Kosten Energie

Die Energiepreise der Turn- und Schwimmhalle Birsfelden liegen nicht vor. Für die wirtschaftlichen Betrachtungen werden die Energiepreise nach untenstehender Tabelle verwendet. Alle Preise inkl. MwSt. und CO₂-Abgabe.

Fossile Energie

Beschreibung	Preis		Bemerkung
Erdgas	7.10	Rp./kWh	inkl. CO ₂ -Abgabe exkl. Grund- und Leistungspreis
Heizöl	8.00	Rp./kWh	

Erneuerbare Energie

Beschreibung	Preis		Bemerkung
Holzschnitzel	5.00	Rp./kWh	
Pellets	7.10	Rp./kWh	

Elektrizität

Beschreibung	Preis		Bemerkung
Mittelpreis HT/NT	11.30	Rp./kWh	Annahme

Wasser

Beschreibung	Preis		Bemerkung
Trinkwasser	1.50	Fr./m ³	
Abwasser	1.30	Fr./m ³	

3.10 Historie

1963	Baujahr Schwimm- und Turnhalle Birsfelden
1994	Sanierung von folgenden Bauteile/Komponenten
	- Flachdach
	- Fenster (Holz-Metallfenster)
	- Fassade
	- Läden/Sonnenschutz
	- Plattenbeläge
	- Lüftung Duschen
	- Sanitärapparate
	- Sanitärleitungen (teilweise)
	- Wärmeverteilung (teilweise)
	- Elektro Hauptverteilung (teilweise)
2008	Reinigung Kanalnetz
2011	Beleuchtung im Hallenbad und Einbau Täferdecke
2014	- Pumpen Badtechnik
	- Einbau Luftentfeuchtung mit Kompressor
	- Dämmung Wände Schwimmbad (?)

3.11 Werterhaltung

Im Vergleich zu Bauten mit normaler Beanspruchung ist ein Hallenbad einem erhöhten Verschleiss unterworfen und dadurch auch ein kürzerer Sanierungsrhythmus erforderlich.

Das Hallenbad ist eine Anlage, welche rund um die Uhr an 340-350 Tagen pro Jahr betrieben wird. Ein Sanierungsschritt nach jeweils 15 Jahren ist bei dieser Beanspruchung auch bei guter Wartung erforderlich um eine Werterhaltung zu gewährleisten und neuen Anforderungen genügen zu können. Die Aussagen über den Zustand und die noch zu erwartende Lebensdauer einzelner Bauteile ist oft nur relativ und mit Vorbehalten zu machen.

Die in der Vergangenheit durchgeführten Sanierungsschritte können grösstenteils nachvollzogen werden. Für eine detaillierte Beurteilung sind jedoch in gewissen Bereichen zusätzliche Abklärungen und Einsichtnahmen in die bestehenden Konstruktionsaufbauten nötig.

4. Energie- und Ressourcenverbrauch heute

4.1 Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch der Turn- und Schwimmhalle wird nur beschränkt separat erfasst. Seitens Betreiber wurden ungefähre Energieverbrauchszahlen zur Beurteilung gestellt. Diese sind wie folgt:

- Stromverbrauch $\approx 10'000$ kWh je Monat
- Wärmeenergieverbrauch $\approx 15'000 - 25'000$ kWh je Monat

Um die Verbrauchswerte vergleichen zu können werden die Hallenbäder in mehrere Kategorien eingeteilt. Das Hallenbad Birsfelden wird gemäss Beckenfläche und Kubatur zur Kategorie «kleine Hallenbäder» gezählt.

Im Diagramm Abbildung 1 wird der durchschnittliche, spezifische Gesamtenergieverbrauch dargestellt. Das Hallenbad wird in der Kategorie 3 (mit Luft- und Beckenwasser WRG) eingeteilt. Der Sollwert liegt bei $105 - 120$ kWh / m³,a. Der Sollwert nach einer guten Sanierung liegt bei ca. 65 kWh / m³,a.

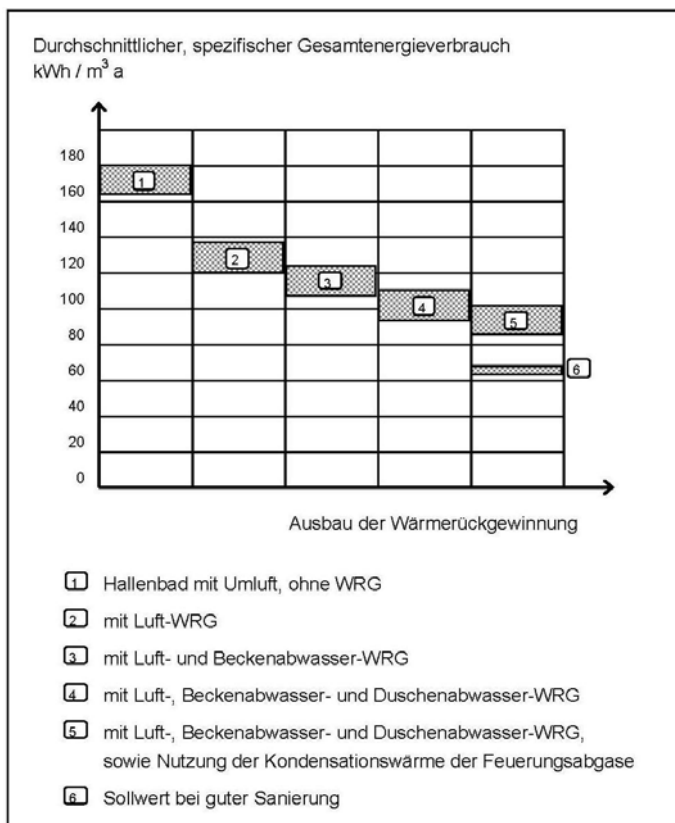


Abbildung 1: Durchschnittlicher Gesamtenergieverbrauch

Gesamtenergieverbrauch: $420'000$ kWh/a
 Gesamtenergieverbrauch in Abhängigkeit der Kubatur 84 kWh/m³a

Der durchschnittliche Gesamtenergieverbrauch über ein Jahr liegt bei rund $420'000$ kWh/a.

Bezogen auf die Gesamtkubatur des Hallenbades ergibt dies ein Verbrauch von rund 84 kWh/m³a. Im Vergleich zur Abbildung 1 liegt der Gesamtenergieverbrauch verhältnismässig tief. Dies ist auf die Teilsanierungen zurückzuführen. Dennoch weist die Turn- und Schwimmhalle ein Potential von rund 20 kWh/m³a gegenüber einer guten Sanierung auf.

4.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch in einem Hallenbad ist hauptsächlich vom Strombezug der Filter-Umwälzpumpen sowie den Ventilatoren der Lüftungsanlagen abhängig. Diese sind 24 Stunden in Betrieb, um die Beckenhygiene sowie die Raumkonditionen zu gewährleisten.

Basiskennwert (saniert): 33 kWh/m³ ca. 165'000 kWh/a

Effektiver Stromverbrauch: 24 kWh/m³ ca. 120'000 kWh/a

Der jährliche Stromverbrauch für die Turn- und Schwimmhalle Birsfelden beträgt ca. 120'000 kWh/a. Im Vergleich mit den Basiskennwertzahlen liegt der Verbrauch sogar unter den Durchschnittswerten. Es ist aber anzumerken, dass keine effektiven Messungen vorliegen und die Verbrauchswerte seitens Betrieb abgeschätzt sind.

Um eine künftige Energieauswertung zu ermöglichen wird der Einbau eines Stromzählers für die Turn- und Schwimmhalle empfohlen. Bis anhin wird die elektrische Energie zentral für die ganze Schulanlage erfasst.

Effizienzsteigerung

Durch den Einsatz von energieeffizienten Umwälzpumpen und Ventilatoren kann der Stromverbrauch entsprechend optimiert werden. Seit 2013 gilt (für neue Umwälzpumpen und Ventilatoren) eine strengere, neue Verordnung, welche besagt, wie effizient ein Motorantrieb sein muss. Seit 2017 gelten auch die verschärften Vorschriften, dass eine Pumpe einen MEI < 0.4 aufweisen muss. Ebenfalls sind die Motoren für ALLE Leistungsgruppen konsequent mit IE 3 bzw. IE 2 mit Frequenzumformern vorzusehen.



Abbildung 2: Vorschriften Effizienz Pumpen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die heutigen Pumpen viel energieeffizienter arbeiten. Mittels Frequenzumformer kann die Pumpe auf dem idealen Betriebspunkt gefahren werden.

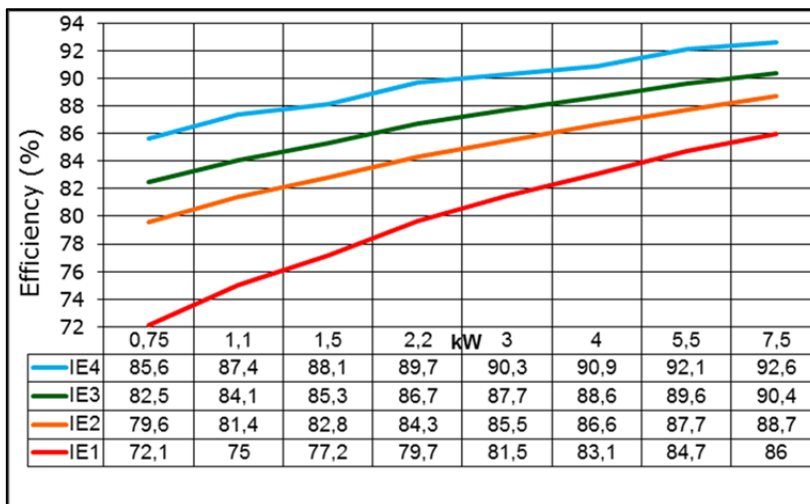


Abbildung 3: Kennlinien Stoffeffizienz

Untersuchungen zeigen, dass der Stromverbrauch in einem Hallenbad durch den Einsatz von energieeffizienten Pumpen beachtlich gesenkt werden kann. Durch richtig dimensionierte Pumpen, bedarfsgerechte Motoren und einem optimierten Betrieb sind Einsparungen von mehreren Tausend Franken pro Jahr möglich.

4.3 Wärmeverbrauch

Die Beheizung der Turn- und Schwimmhalle Birsfelden erfolgt mittels Fernwärmeanschluss, welche aus Abwärmenutzung sowie einem Ölkessel zusammensetzt. Die approximativen Verbräuche in einem durchschnittlichen Hallenbad stellen sich ungefähr wie folgt dar:

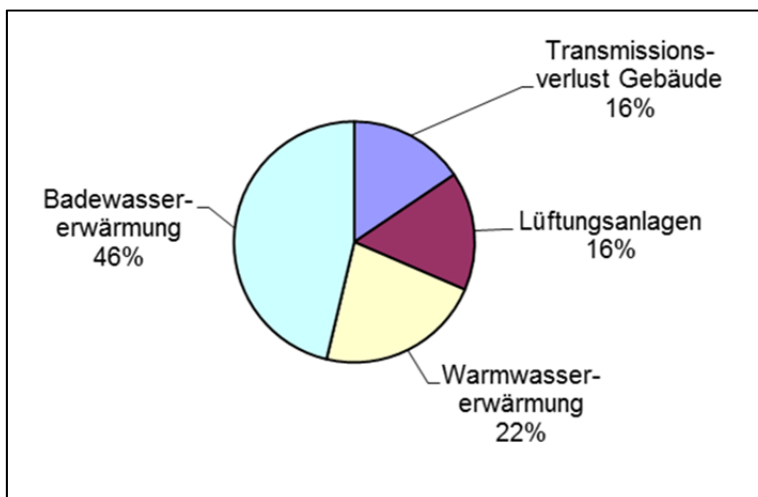


Abbildung 4: Wärmeverbrauch Durchschnitt

Basiskennwert (saniert):	ca. 50 kWh/m ³	ca. 250'000 kWh/a
Effektiver Wärmeverbrauch:	ca. 60 kWh/m ³	ca. 300'000 kWh/a

Im Vergleich zum Basiswert eines durchschnittlichen sanierten Hallenbades liegt der Wärmeverbrauch rund 20% über dem Sollwert.

4.3.1 Einsparung Wärmeverbrauch

Aus Abbildung 4 sind vor allem in den Punkten Badewassererwärmung und Lüftungsanlagen Einsparungspotenziale vorhanden.

4.4 Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch in einem Hallenbad wird vor allem durch die Wasseraufbereitung und die Besucherzahlen bestimmt. Daher wird der Wasserverbrauch pro Besucher angegeben. Der massgebende Wasserverbrauch beträgt rund 600-800 Kubikmeter je Monat.

Durchschnittlicher Wasserverbrauch HB: 145 – 210 l/Pers

Effektiver Wasserverbrauch: 160 – 213 l/Pers

In Abbildung 5: Durchschnittlicher Wasserverbrauch sind die grössten Wasserbezügler eines durchschnittlichen Hallenbades aufgeführt. Der effektive Wasserverbrauch liegt leicht über demjenigen eines vergleichbaren Hallenbades.

Verbraucher	l/Person	Anteil
- Beckenfüllung 1 - 2 x pro Jahr	ca. 5 - 10 l/Pers.	4 %
- Stetige, den Besucherzahlen angepasste Füllwasserzuspeisung in die Becken (mind. 30 l/Person) Durchschnittliche Zugabe:	ca. 50 l/Pers.	28 %
- Duschen vor und besonders intensiv nach dem Baden	ca. 50 - 80 l/Pers.	37 %
- Wasserverbrauch für WC, Waschbecken, Reinigung, Cafeteria	ca. 40 - 70 l/Pers.	31 %
Hieraus ergibt sich ein theoretischer Gesamtverbrauch von ca.	<u>145 - 210 l/Pers.</u>	100 %

Abbildung 5: Durchschnittlicher Wasserverbrauch

4.4.1 Wassereinsparung

Im Betrieb zeigt sich, dass vor allem in der Frischwassernachspeisung der Badewasseraufbereitung ein Einsparpotenzial vorhanden ist. Durch die Filtrationsart ohne entsprechendes Spülwasserbecken entsteht beim Spülvorgang der Filter ein hoher Frischwasserbedarf. Weitere Massnahmen sind im Kapitel 6.4 Badewasseraufbereitungsanlage eingehender beschrieben.

Bei den sanitären Wasserverbrauchern kann mittels wassersparenden Armaturen z.B. Duschbrausen eine Einsparung erzielt werden. Diese haben zugleich eine Senkung des Energiebedarfs zur Folge.

5. Zustandsbeurteilung Gebäude

5.1 Allgemeines

Die Turn- und Schwimmhalle soll Instand gesetzt werden und den heutigen respektive zukünftigen Anforderungen und Bedürfnissen gerecht werden.

Die Anlage ist deshalb möglichst umfassend zu sanieren. Die Studie soll Aufschluss über etappierte Sanierungsschritte inkl. Kosten ergeben.

Ziel der Sanierung resp. des Ausbaues ist es auch die Unterhaltskosten und den Personalaufwand soweit möglich und sinnvoll zu optimieren.

5.2 Baulicher Zustand

Grundsätzlich macht das Hallenbad mit Turnhalle optisch einen guten und gepflegten Eindruck. Dies ist auch auf den professionellen und regelmässigen Unterhalt zurückzuführen.

Näher betrachtet sind eher kleinere Mängel wie Plattenschäden im Publikumsbereich sowie Sinterstellen und Korrosionen im Untergeschoss des Beckenumganges auffällig.

Im Beckenumgangsbereich drückt Badewasser durch die Fugen des Plattenbelages in den darunter liegenden Unterlagsboden. Es sickert Wasser zum Teil durch. Auch eine Durchfeuchtung der Aussenwandkonstruktion im Fussbereich auf der Beckenumgangsdecke kann daraus resultieren. Allerdings sind keine oberflächlichen Schäden an den Aussenwänden von Innen erkennbar.

Die Garderoben sind zweckmässig, aber eher spartanisch eingerichtet. Sie genügen offenbar den heutigen Bedürfnissen noch.

Das Schwimmbecken hat einen abfallenden Boden und dadurch unterschiedliche Wassertiefen. Dies erlaubt eine vielfältige Nutzung, was offenbar auch rege genutzt wird.

Anhand der Planunterlagen und der Angaben über die bereits erfolgten Unterhaltsarbeiten sowie den bereits durchgeführten Bestandsaufnahmen sollten folgende Untersuchungen resp. Aufschlüsse mittels Bohrkernentnahmen erfolgen:

- Beckenumgangsdecke ev. inkl. Bodenaufbau
- Betonwände Becken
- Betonpfeiler und Unterzug im Beckenbereich inkl. Decke über Schwimmbecken

Aus Kostengründen wurden folgende, weitergehende Untersuchungen noch offen gelassen. Diese sollten im Vorprojektstadium ergänzend nachgeholt werden:

- Zustand und Dichtigkeit des Bodenbelages auf der Beckenumgangsdecke
- Haftzugfestigkeiten der verschiedenen Plattenbeläge
- Rohrleitungen der Bodenheizung und Bodenaufbau im Garderoben- und Duschenbereich umfassend Unterlagsboden, Wärmedämmung und Dichtigkeit

5.3 Architektonische Beurteilung

Von der Liegenschaft wurde 2015 eine fundierte Bestandsaufnahme gemacht, welche 2017 neu bewertet wurde. In dieser Bestandsaufnahme wurde der bauliche Zustand von allen relevanten Gebäudeteilen beurteilt und bewertet.

Die Erkenntnisse der örtlichen Begehung decken sich mit der Beurteilung und Bewertung der einzelnen Bauteile. Aus diesem Grund bildet die Bestandsaufnahme auch die Grundlage für unsere architektonische Beurteilung.

Das Gebäude scheint sorgfältig unterhalten und gepflegt zu werden.

Folgende Ergänzungen haben wir noch zum Gebäude.

Flachdach

Die Flachdächer mit den Kunststoffabdichtungen haben das Lebensende erreicht und sollten durch extensiv begrünte, bituminöse Flachdächer ersetzt werden bevor sie undicht werden und dadurch grössere Schäden entstehen können.

Die Dachfläche auf dem Hauptdach kann gut für eine PV-Anlage genutzt werden.

Fassade

Bei den Fassaden sind normale Unterhaltarbeiten wie Malerarbeiten angezeigt. Eine umfangreiche Fassadensanierung mit einer allfälligen zusätzlichen thermischen Dämmung muss zusammen mit den anderen Bauten geprüft werden, damit das Erscheinungsbild der gesamten Schulanlage gewahrt wird.

Die bestehende verputzte Fassade weist zudem Schäden auf, welche auf einen Marder hindeuten. Der horizontale Riss an der südlichen Aussenwand weist auf kein strukturelles Problem hin und kann so belassen werden.

Fenster

Die Holz-Metallfenster und die Kunststofffenster der Nebenräume befinden sich in einem guten Zustand. In der Schwimmhalle kann das Holz gestrichen werden, da die Fenster teilweise Spuren von Feuchtigkeit aufweisen.

Innere Einbauten

Die originalen Innentüren sind mit Aluminium belegt und befinden sich mehrheitlich in einem guten Zustand. Die Schlösser sind fest eingebaut und ein Schlossersatz ist somit schwierig. Das Alu ist teilweise stark korrodiert. Da ein Schlossersatz teilweise zwingend nötig sein wird, muss auch ein Ersatz der Türen in Betracht gezogen werden.

Die Kunstharzbeschichtungen der originalen Schrankeinbauten weisen viele abgeschlagene Kanten auf. Das Holz weist teilweise Feuchtigkeitsschäden auf. Die Schränke sollten repariert und teilweise ersetzt werden.

In den beiden Umkleidekabinen vom Obergeschoss hat es horizontale Risse in den Wandplatten. Diese befinden sich in der Wand zum Treppenhaus im Bereich von der Fensterbrüstung. Die Risse können repariert werden. Sie können später aber wieder auftreten.

Brandschutz

Die aktuellen Brandschutznormen werden nicht eingehalten. Bei einem Umbau müssen die gültigen Normen zwingend eingehalten werden. Das bedeutet, dass unter anderem die Fluchtwegsituationen wie Fluchtweglängen, Panikschlösser, Fluchtwegbeschilderungen und die Notbeleuchtung angepasst werden müssen.

Sicherheit

Die Sicherheit der Treppengeländer entspricht mehrheitlich den aktuellen Normen. Nur im Obergeschoss ist das Podest Geländer mit einer Höhe von 90 cm um 10 cm zu tief.

5.4 Fliesenarbeiten

Für die Zustandsbeurteilung sowie Sanierungsmassnahmen der Plattenarbeiten wurde die Firma Kammermann GmbH, Luzern beigezogen. Die optische Beurteilung wurde anhand der untenstehenden Zonen vorgenommen

Schwimmbecken

- teilweise ausgewaschene Fugen
- ansonsten einwandfreier optischer Zustand

Beckenumgang

- teilweise ausgewaschene Fugen
- ansonsten einwandfreier optischer Zustand



Duschen und Garderoben

- kleinere optische Mängel
- Budget für Reparatur Unterhalt von ca. CHF 10'000.00



Technik, Bereich unterhalb Becken

- grosse Schäden, aufgrund fehlender Flächenabdichtung im Schwimmbecken und Beckenumgang
- freiliegende Armierungseisen
- Schäden an Betonkonstruktion schwer abzuschätzen, da eine Isolation angebracht wurde



5.5 Statische Beurteilung

Das Gebäude wurde statisch, hinsichtlich Erdbebensicherheit nicht geprüft.

5.6 Bauliche Sanierungsmassnahmen

Nachfolgend sind die Sanierungsmassnahmen ausgeführt, soweit sie heute erkennbar sind.

Es scheint uns sinnvoll, die einzelnen Massnahmen so zusammenzufassen, welche technisch zusammenhängend sind und/oder wirtschaftlich nicht als Einzelmassnahmen realisiert werden können.

1. Gebäudehülle

- Flachdachsanierung
- Fassade
- Fenster, Sonnenschutz

2. Innenausbau

- Schreinerarbeiten, Innentüren
- Plattenarbeiten Garderoben und Duschen
- Malerarbeiten, Oberflächen

3. Schwimmhalle

- Plattenarbeiten Schwimmbecken
- Plattenarbeiten Beckenumgang

4. Turnhalle

- Turnhallenboden

5. Diverses

- Massnahmen zur Erfüllung der Brandschutzanforderungen (Fluchtwegsituation, Fluchtweglängen, Panikschlösser, Notbeleuchtung)

6. Zustandsbeurteilung Technik

6.1 Lüftungsanlagen

6.1.1 Aussenluft/Fortluft

Die Aussenluftfassung erfolgt rechts vom Haupteingang rund 1,5 Meter über Boden. Dies entspricht nicht der minimalen geforderten Ansaughöhe von 3,0 Meter nach SIA 382/1. Eine Geruchsbelästigung z.B. infolge Zigarettenqualms ist gegeben.

Es wird empfohlen eine Reinigung der bauseitige Aussenluftkammer sowie der Einbau eines neuen Wetterschutzgitters vorzusehen.

Der Fortluftausblas erfolgt mittels eines horizontalen Wetterschutzgitters über das Vordach des Erdgeschosses. Eine Rezirkulation kann weitestgehend ausgeschlossen werden. Eine weiterführende Inspektion auf allfälligen Wassereintritt und Zustand ist im Rahmen eines Sanierungsprojektes zu erstellen.

6.1.2 Lüftungsanlage Schwimmhalle

Das Lüftungsgerät der Schwimmhalle wurde im Jahre 1994 ersetzt und weist einen optisch guten Zustand auf. Das Lüftungsgerät ist mit einer Entfeuchtungswärmepumpe sowie einem Beckenwasserkondensator und Ventilatoren mit Keilriemenantrieb ausgestattet.

Als Kältemittel ist das ozonschichtabbauende und seit Inkrafttreten der neuen ChemRRV im Jahre 2015 verbotene Kältemittel R22 im Einsatz.

Die technische Lebensdauer des Lüftungsgerätes inklusive Regulierung ist erreicht. Ein Komplettersatz des Lüftungsgerätes mit einem Plattenwärmetauscher mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 75 % wird empfohlen. Das Kompaktgerät wird mittels integrierter Entfeuchtungswärmepumpe mit Beckenwasserkondensator zur Wärmeabgabe an das Badewasser ausgestattet. Die Ventilatoren mit Frequenzumrichtern zur elektronischen Leistungsanpassung ausgerüstet werden.

Die bestehende Luftmenge beträgt 13'000 m³/h und birgt nach Berechnung nach der geltenden SWKI-Richtlinie 2004-1 erhebliches Optimierungspotential.

Die Lufteinbringung erfolgt mittels eines eingelegten Aluminium-Lineargitters in der Fensterbrüstung. Der optische Zustand ist in Ordnung. Die gemauerten Luftkanäle wurden mit Fliesen ausgelegt und können belassen werden. Eine komplette Reinigung wird empfohlen.

6.1.3 Lüftungsanlage Duschen / Garderobe

Für die Be- und Entlüftung der Räumlichkeiten Duschen und Garderoben wurde im Jahre 1994 je ein Lüftungsgerät mit einer Luftmenge von rund 2'500 m³/h eingebaut.

Diese weisen optisch ebenfalls einen guten Zustand auf.

Die technische Lebensdauer des Lüftungsgerätes inklusive Regulierung ist erreicht. Ein Komplettersatz des Lüftungsgerätes mit einem Plattenwärmetauscher mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 75 % wird empfohlen. Dabei sollten die Ventilatoren mit Frequenzumrichtern zur elektronischen Leistungsanpassung ausgerüstet werden.

6.1.4 Lüftungsanlage Technik

Die Technikräumlichkeiten im Untergeschoss werden mit einem separaten Monoblock be- und entlüftet. Dieser befindet sich in der Badewasser-Zentrale. Durch die offenen Funktionsbecken gelangt chlorhaltige Luft in den Technikraum. Die Lüftungsanlage weist starke Korrosionsschäden auf und ist defekt und nicht mehr in Betrieb.

Durch die offenen Funktionsbecken (siehe 6.4.11) und die unzureichende Be- und Entlüftung resultiert eine erhöhte Korrosion an den Bauteilen. Eine funktionierende Belüftung der Technikräumlichkeiten ist vorzusehen.

6.1.5 Lüftungsanlage Chemieräume

Die Chemieräume werden mittels eines Kunststoffradialventilators sowie Rohrnetz aus Kunststoff entlüftet. Die Installationen machen insgesamt einen guten Eindruck.

6.1.6 Lüftungskanäle

Die Lüftungskanäle gefertigt aus verzinktem Stahlblech stammen aus dem Erstellungsjahr. Im Jahre 2008 wurde letztmalig eine Kanalreinigung durchgeführt. Es wird empfohlen, das Kanalnetz im Rahmen einer Sanierung weitestgehend zu erneuern und den hygienischen Anforderungen gerecht zu werden. Dabei sollten die verschiedenen Zonen sowie die baulichen Massnahmen berücksichtigt werden.

Zusätzlich sind die Lüftungsanlagen nach den aktuell geltenden Brandschutzvorschriften VKF mit Brandschutzklappen sowie Dämmungen auszustatten.

6.1.7 Dämmung

Die Luftkanäle werden mittels thermischen Dämmungen nach MuKEN gegen Wärmeverluste gedämmt.

6.1.8 Regelung Lüftungsanlagen

Die Regelung der Lüftungsanlagen stammt aus dem Jahr 1994. Die Regelung ist veraltet und ist zu ersetzen.

6.2 **Heizungsanlage**

6.2.1 Wärmeerzeugung

Die Wärmeversorgung für die Turn- und Schwimmhalle erfolgt mittels Fernwärmeanschluss vom Schulhaus Kirchmatt. Dieser besteht aus Abwärmenutzung sowie einem Ölheizkessel (fossiler Brennstoff.)

Die Wärmeenergie wird mittels eines Wärmezählers erfasst.

6.2.2 Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung erfolgt über einen Heizungsverteiler mit folgenden Heizgruppen:

- Fernwärme
- Luft/Wasser-WP (ausser Betrieb)
- Raumheizung Garderoben (Beimischschaltung)
- Raumheizung Turnhalle (Beimischschaltung)
- Wassererwärmer, Badewasser, Lüftung

Die Leitungsführung wurde in Stahl ausgeführt, mit Wärmedämmung gedämmt und einem PVC Mantel verkleidet. Ein Grossteil der Installationen ist aus wohl aus dem Ursprungsjahr. Bei der Sanierung im Jahre 1994 wurden möglicherweise die Gruppenaufbauten mit Umwälzpumpen und Regelventile erneuert.

Die Stahlleitungen mit einer technischen Lebensdauer von rund 40 Jahren sind zu erneuern und mit Wärmedämmung nach dem aktuellen Energiegesetz (MuKEN 2008 Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) zu versehen.

Ebenfalls wird empfohlen den kompletten Heizungsverteiler zu erneuern und mit Umwälzpumpen mit Drehzahlregulierung und neuen Regelventilen auszustatten. Dasselbe gilt für die Gruppenaufbauten der Badewasser- und Brauchwarmwassererwärmung sowie diejenigen der Lüftung.

Dahingehend sind sämtliche Heizungsgruppen mit einem tiefen Temperaturniveau (Vorlauftemperatur max. 50 °C) auszulegen. Dies aus folgenden Gründen:

- Einhaltung MuKEN 2008
- Verringerung der Wärmeverluste
- Mögliche künftige Wärmeerzeugung mittels erneuerbarer Energie

6.2.3 Wärmeabgabe

Die Wärmeabgabe in den Umkleiden erfolgt mittels Röhrenheizkörper (Gliederradiatoren). diejenige in der Turnhalle mittels Heizwände unterhalb der Fensterflächen. Diese sind allesamt mittels Thermostatventile ausgestattet.

Bei einer Sanierung sind die installierten Heizflächen in Anbetracht der geringeren notwendigen Heizleistung sowie Senkung des Temperaturniveaus zu prüfen und gegebenenfalls zu ersetzen.

6.2.4 Regulierung

Die eingebaute Regulierung (Fabrikat Landis + Gyr, Sigmagyr RVL 55) ist veraltet und zu ersetzen. Es sind keine Ersatzteile mehr erhältlich, kein Service gewährleistet, wodurch diese ein erhebliches Betriebsrisiko darstellt.

6.2.5 Wärmemessung

Um eine künftige Erfassung des Energieverbrauchs zu ermöglichen sind verschiedene Energiezähler vorzusehen.

- Fernwärme (erneuern)
- Brauchwarmwasser
- Badewasser

6.3 **Sanitäre Anlagen**

6.3.1 Sanitäre Apparate

Die Sanitärapparate (WC's, Waschtische, Pisssoirs) wurden bei der Sanierung im Jahre 1994 erneuert und weisen generell einen guten Zustand auf. Die Duschen sind mit thermischen Mischern, Fabrikat KWC ausgestattet.

6.3.2 Entwässerungsgegenstände

Die Entwässerung erfolgt in den Nassräumen sowie Garderoben mittels einzelnen Bodenabläufen. Die Oberflächen sowie Bodenabläufe weisen einen guten Zustand auf und können belassen werden.

In der Schwimmhalle ist eine umlaufende geflieste Rinne mit Rinnenelementen aus Edelstahl vorhanden. Die Entwässerungsgegenstände würden im Zusammenhang mit der Sanierung des Beckenumgangs erneuert werden.

6.3.3 Warmwasseraufbereitung

Die Warmwasseraufbereitung erfolgt mittels eines externen Plattenwärmetauschers und einem Warmwasserspeicher. Der Zustand des Warmwasserspeichers bezüglich Korrosion ist im Rahmen einer künftigen Revision zu überprüfen.

Die Warmwasserladung inklusive Regulierung ist zu erneuern, siehe auch Kapitel Heizungsanlage.

In diesem Zusammenhang ist eine Anhebung der Vorlauftemperatur (Fernleitung) zu prüfen, um einen thermischen Schock zur Legionellenbekämpfung sowie eine Einhaltung der Warmwassertemperatur von 60° C nach SIA zu gewährleisten.

Nach Auskunft des Betreibers werden die mikrobiologischen Anforderungen (Legionellen max. 1000 KBE/l) an Wasser in Duschanlagen nach TBDV eingehalten, sind jedoch durchaus kritisch.

6.3.4 Abwasserhebeanlage

Die Entwässerung der Apparate, welche unter der Rückstauenebene sind, erfolgt mittels einer Schmutzwasserhebeanlage (Doppelpumpenanlage, Fabrikat Häny), welche das Abwasser über die geforderte Rückstauhöhe befördert. Diese ist veraltet und zu erneuern.

6.3.5 Desinfektionsanlage

Die jetzige Flächenreinigung erfolgt mittels abgebadeten Chlorwassers aus dem Ausgleichsbecken. Dieses wird mittels einer Druckerhöhungsanlage zu den Zapfstellen befördert.

Es wird empfohlen, für eine künftige Reinigung eine Flächendesinfektionsanlage bestehend aus Zumischgerät, Verteilungen aus Edelstahl sowie Reinigungsstellen einzubauen. Dieses ist auf das Reinigungskonzept des Betreibers abgestimmt, zu erstellen.

6.3.6 Leitungen

Die Sanitärverteilung sowie die Trinkwasserleitungen sind in verzinktem Stahl ausgeführt. Die verzinkten Stahlleitungen haben ihre technische Lebensdauer erreicht. Durch die vergleichsweise raue Oberfläche der Leitungsinnenfläche wird die Bildung einer Biofilmschicht begünstigt. Dieser Biofilm begünstigt die Gefahr der Ansiedlung von Legionellen im Trinkwassersystem.

Es wird ein Komplettersatz der Verteilbatterie sowie allen Trinkwasserleitungen, auch derjenigen in den Vorwänden empfohlen. Das Trinkwassernetz (Kalt-/ Warmwasser / Zirkulation) würde in Edelstahl (Press-System, Werkstoffnr. 1.4521) sowie Kunststoff (Anschlussleitungen in PE-X) ausgeführt. Das Desinfektionsleitungsnetz wird ebenfalls erneuert und in Edelstahl erstellt.

Die Schmutzwasserleitungen sind grösstenteils in Kunststoff PE-h gefertigt und weisen optisch einen guten Zustand auf. Für die neu zu erstellenden Entwässerungskomponenten werden ergänzende Anschluss- und Sammelleitungen aus Kunststoff erstellt.

6.3.7 Dämmung

Sämtliche Kalt-, Warm-, Zirkulations- und Desinfektionsmittelleitungen werden gedämmt gegen Wärmeverluste und Schwitzwasserbildung nach Anforderungen der gültigen MuKEN.

6.3.8 Kanalisation

Im Rahmen dieser Studie wurde auf eine Kamerabefahrung der Kanalisationsleitungen verzichtet. Diese ist im Rahmen einer Sanierung nachzuholen.

6.4 Badewasseraufbereitungsanlage

6.4.1 Allgemeines

Die bestehende Aufbereitungsanlage entspricht im System weitgehend dem damaligen Stand der Technik. Seit der Eröffnung des Bades wurden verschiedene Sanierungsmassnahmen durchgeführt.

Die Anlage macht insgesamt einen gepflegten Eindruck, soweit dies durch die bestehenden Rahmenbedingungen, möglich ist. Alle Anlagenteile werden fachgerecht durch den technischen Betrieb und teilweise durch Fachfirmen, periodisch gewartet und unterhalten.

Die Reinwasserverteilung ins Becken erfolgt durch ein horizontales Mischsystem mit Zulaufdüsen, versetzt gegenüberliegend an der Beckenlängsseite.

6.4.2 Anschwemmfiltration

Die Badewasseraufbereitung im Hallenbad Birsfelden erfolgt nach folgender Verfahrenskombination:

Anschwemmfiltration – Teilstromozonung mit Sorptionsfiltration (Bioreaktor) - Chlorung mit Belastbarkeitsfaktor $k=0.5$

Tabelle 2: Umwälzung nach Becken

Becken	Fläche	Inhalt	Umwälzleistung Bestand	Umwälzleistung nach SIA 385/9
Schwimmerbereich	68 m ²	130 m ³	120 m ³ /h	27 m ³ /h
Sprungbucht	52 m ²	150 m ³		31 m ³ /h
Nichtschwimmerbereich	80 m ²	80 m ³		54 m ³ /h
Total:	200 m²	360 m³		112 m³/h

Die Anschwemmfiltration wird in einem separaten Druckanschwemmfilter vorgenommen. Der Anschwemmfilter ist als Stahlfilter konzipiert. Darin sind die Filterplatten aus Edelstahl sternförmig angeordnet.

Der vorhandene Anschwemmfilter ist genügend gross dimensioniert um die Umwälzleistungen nach SIA 385/9 aus Tabelle 1 zu filtrieren.

Die Rückspülung des Anschwemmfilters bzw. Abschwemmung des Kieselgurs erfolgt aus dem über die Ausgleichs- und Anschwemmbecken. Ein Spülwasserbecken ist nicht vorhanden.

Bei einer Kieselguranschwemmung wird das Kieselgur durch den technischen Betrieb direkt in das offene Anschwemmbecken gegeben. Im Betrieb wird über die Sekundärdosierung kontinuierlich Kieselgur zugegeben. Neben der persönlichen Schutzausrüstung sind keine weiteren entsprechenden Staubschutzvorrichtungen vorhanden.

Das mit Kieselgur angereicherte Abwasser wird entgegen den heutigen gültigen Anforderungen direkt in die Kanalisation geleitet. Nach der Gewässerschutzverordnung ist bei der Verwendung von Kieselgur eine entsprechende Auffanganlage vorzusehen. Üblicherweise wird das mit Kieselgur versetzte Abwasser über ein entsprechend dimensioniertes Absetzbecken geleitet. Das entwässerte Kieselgur im Absetzbecken muss regelmässig mittels Tanklastwagen ausgepumpt und der Spezialentsorgung zugeführt werden.

6.4.3 Bioreaktor

Im Teilstrom wird Filtratwasser über einen „Bioreaktor“ (Aktivkohlefilter) geführt und mit Ozon versetzt. Dieser wird im Unterdruck als offener Filter betrieben.

Im Bioreaktor wird dem Wasser Druckluft zur Belüftung sowie Ozon beigegeben. Die nach SIA 385/9 geforderte Reaktionszeit von 3 Minuten für Ozon wird nicht eingehalten.

Die Abtrennung der Verunreinigungen, die Adsorption der Nebenprodukte des Chlors und der Abbau des Restozons werden in zwei parallel geschalteten offenen Sorptionsfiltern durchgeführt.

Die Zugabe von Ozon in diesem offenen System und der hydraulischen Einbindung birgt die Gefahr einer Freisetzung von Ozon in die Umgebung bzw. im Technikraum. Eine Überwachung ist nicht vorhanden! Die Ozonmengen sind zwar eher gering, jedoch kann Ozon beim Einatmen zu gesundheitlichen Problemen führen. Zudem begünstigt Ozon im Technikraum die Korrosion von Anlagekomponenten.

Eine Filterspülung ist durch die hydraulische Einbindung bei diesem System nicht möglich. Damit eine Spülung optimal funktioniert, sollte die Rückspülgeschwindigkeit 50 bis 60 m/h betragen. Nach SIA 385/9 wird nach Auslösung durch die Bedienperson ein automatischer Spülvorgang gefordert. Da kein entsprechendes Spülwasserbecken vorhanden ist, wird das nötige Rückspülwasser ab dem Badewasserkreislauf abgezweigt. Dementsprechend ist das Rückspülwasser nicht, wie nach SIA 385/9 vorgeschrieben, mit einem Mindestgehalt von 1 mg/l Chlor versetzt um Verkeimungen in der Aktivkohle zu vermeiden.

6.4.4 Pumpen Badewasserkreislauf

Die Umwälzung des Badewassers erfolgt über zwei parallel betriebene Filterpumpen. Die Pumpen weisen gesamthaft einen maximalen Volumenstrom von 120 m³/h auf. Die Pumpen werden ohne Frequenzumformer betrieben, welche es ermöglichen die effektiven Pumpenleistungen an den Bedarf anzupassen.

6.4.5 pH-Wert Regelung

Die Regulierung des pH-Wertes erfolgt über eine Impfstelle in der Reinwasserzuleitung Beckenzulauf. Die Neutralisation des Badewassers wird mit 37 %-iger Schwefelsäure erreicht. Die Schwefelsäure wird in Liefergebinden (60 Liter) in einem separaten Chemieraum mit separatem Zugang gelagert.

Die Verbindung Chemieraum in die Badwassertechnik erfolgt über eine Rohr-in-Rohr Leitung. Die Neutralisation macht allgemein einen guten Eindruck.

Der Raum ist separat entlüftet. Jedoch deuten die teilweise starken Korrosionen auf eine ungenügende Luftwechselrate hin. Ebenfalls ist die Platzierung des Elektroschaltsschranks für die Aussenanlagen im Vorraum nicht ideal, weil die diffundierenden Dämpfe der Schwefelsäure die empfindlichen Elektroinstallationen angreifen.

Die Gebinde stehen in einer separaten Auffangwanne. Die erforderlichen Sicherheitsausrüstungen (PSA, Augendusche) sind vorhanden. Der Chemikalienraum sowie der Vorplatz (Umschlagplatz) verfügt über Bodenabläufe. Nach heutigen Vorschriften ist dies nicht zulässig, weil bei einer Havarie Säure das Kanalisationssystem gelangen könnte!

6.4.6 Desinfektion

Zur Desinfektion des Badewassers wird ein Trockengut-Dosieranlage (Granudos) eingesetzt. Dabei wird Chlorgrenulat (in Fässern à 45 kg) mittels Beckenwasser und Säure aufgelöst. Diese unterchlorige Säure wird dem Reinwasser zur Desinfektion des Badewassers bedarfsgerecht zugemischt.

Die Installationen sind neueren Datums und machen einen guten Eindruck. Dieses System ist in der Bäderbranche für solche Anlagen weit verbreitet und hat sich durch die relativ einfache Handhabung bewährt.

Für das Auswechseln der Fässer (45 kg) ist kein Hebelift vorhanden.

6.4.7 Mess-, Regel- und Registriereinrichtungen

Zur Messung der Wasserwerte wird aus dem Schwimmerbecken ein Teilstrom mit einer Messwasserpumpe abgezogen. Das Messwasser des Schwimmerbeckens ist nach SIA 385/9 an einer repräsentativen Stelle ca. 20-30 cm unter der Wasseroberfläche zu entnehmen.

Das Mess- und Regelgerät wurde vor einigen Jahren ersetzt und macht einen guten Eindruck. Die Messwasser-Pumpe weist aber Korrosionsspuren auf (siehe auch 6.1.8)

Ein Haarfangtest an der Messwasser-Entnahmestelle wurde nicht durchgeführt. Ein Haarfangtest zeigt, ob die Messwasserentnahmestellen im Badebecken (für die Chlormessung) den vorgegebenen Sicherheitsanforderungen entsprechen und keine Sicherheitsprobleme darstellen.

6.4.8 Wärmerückgewinnung für Stetsablauf

Die Frischwassernachspeisung erfolgt mit Kaltwasser direkt in das Ausgleichsbecken. Eine Wärmerückgewinnung aus dem Stetsablauf ist nicht vorhanden.

Es ist eine Wärmerückgewinnung für den Stetszulauf aus dem Stetsablauf durch ein optimiertes System vorzusehen.

Im Zusammenhang des nachfolgend erwähnten separaten Spülwasserbeckens kann das abgebadete Wasser (Stetsablauf) abgekühlt für die Filterrückspülung verwendet werden.

Hier besteht ein enormes Einsparpotential zur Minimierung des Wärmeenergieverbrauches.

6.4.9 Badewassererwärmung

Der Zustand des Plattenwärmetauschers für die Beckenerwärmung kann äusserlich als „gut“ beurteilt werden. Visuell sind keine Mängel sichtbar (leichte Korrosion).

Die Beckenerwärmung ist ohne Teilstrompumpe im Beckenkreislauf eingebaut. Der Bypass ist mit einer Absperrklappe ein gedrosselt (zusätzlicher Druckverlust).

Der bestehende Plattenwärmetauscher ist bei der nächsten Revision auf seinen Zustand innenseitig zu überprüfen. Die Beckenerwärmung ist mit einer Teilstrompumpe zu ergänzen, wenn die Lüftungsanlage Schwimmhalle ersetzt wird, damit die überschüssige Abwärme (Beckenwasser-Kondensator) genutzt werden kann.

6.4.10 Verrohrung Badewassertechnik

Die Leitungsinstallationen sind grösstenteils in Polyethylen und teilweise in Edelstahl ausgeführt. Die Beckenverrohrung im Beckenumgang wurde vor einigen Jahren ersetzt.

An der Begehung konnten keine Undichtigkeiten festgestellt werden. Die Rohrleitungen sind grundsätzlich in einem guten Zustand. Teilweise weisen aber die Befestigungen (Rohrschellen) Korrosionen auf.

6.4.11 Ausgleichs- und Anschwemmbecken

Das Ausgleichs- und Anschwemmbecken entspricht den nach SIA 385/9 geforderten Mindestmassen. Das kombinierte Funktionsbecken ist unterirdisch angeordnet und nur mittels eines Gitterrosts abgedeckt.

Wie bereits vorgängig erwähnt ist das Ausgleichsbecken mit chlorhaltigem Wasser zum Technikraum offen. Durch die warmen Beckenwassertemperaturen verdunstet deshalb Wasser und die chlor- und chloridhaltige Luft verursacht Korrosionen an den verschiedenen Anlageteilen. Die Funktionsbecken sind gegen die Atmosphäre zu verschliessen und geeignete Be- und Entlüftungssysteme sind zwingend vorzusehen.

Der Einstieg in das Funktionsbecken ist umständlich über den oberen Einstieg im Bereich des Beckenumgangs gelöst. Im Innern ist für die regelmässig auszuführenden Reinigungsarbeiten keine entsprechende Abstiegsleiter vorhanden.

Das Einfüllen des Kieselgurs für die Anschwemmfiltration erfolgt direkt in das Anschwemmbecken. Ausser der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gibt es keine Vorrichtungen um die Staubeentwicklung beim Einfüllvorgang vorzubeugen.

6.4.12 Absetzbecken

Je nach Beckenbelastung muss das Kieselgur als Filtermaterial spätestens nach 5 Tagen mittels Neuanschwemmung ersetzt werden. Dabei wird das Kieselgur abgeschwemmt und in die Kanalisation entsorgt.

Es ist keine Absetzvorrichtung für das Kieselgur vorhanden. Diese verhindert, dass das Filtermaterial (Kieselgur) beim Abschwemmen in die Kanalisation gelangt. Gemäss Gewässerschutzgesetz (GSchG) ist das Rückhalten von Filterhilfsmaterialien vorgeschrieben.

Das verbrauchte und mit AOX belastete Kieselgur ist mittels Saugwagen abzuführen und vorschriftsgemäss zu entsorgen. Die Notwendigkeit eines Absetzbeckens muss mit den zuständigen Behörden abgeklärt werden.

6.4.13 Spülwasserbecken

Um eine ausreichende Filterrückspülung der Bioreaktors (Aktivkohlefilter) vorzunehmen, ist ein separates Rückspülbecken vorzusehen. Für die Rückspülung wird abgebadetes Wasser aus dem Stetsablauf verwendet, welches heute in die Kanalisation abgeleitet wird. Die Filterrückspülung ist nach den neuen Vorschriften gechlort vorzunehmen, damit allfällige Verkeimungen im Filter ausreichend desinfiziert werden können.

Durch diese Massnahmen können Energiekosten eingespart werden. Ebenfalls ist durch diese Massnahme gewährleistet, dass die Filterrückspülung ordnungsgemäss durchgeführt werden kann und das Risiko von Verkeimungen und somit die Beeinträchtigung der Badewasserqualität vermindert werden kann.

6.4.14 Steuerung Badwassertechnik

Der Steuerschrank der Badwassertechnik wurde vor kurzem ersetzt und mit einer modernen Steuerung (Siemens S7) sowie mit einem bedienerfreundlichen Touchpanel ausgerüstet.

Im Störfall wird ausserhalb des Hallenbades kein Alarm abgesetzt. Dies kann bei Störungen ausserhalb der Öffnungszeiten zu schwerwiegenden Folgen führen.

6.4.15 Beckendurchströmung

Die Beckendurchströmung wurde nicht mittels eines Farbversuches kontrolliert. Dabei können die Einmischzeit des Desinfektionsmittels und die Vermischung simuliert werden.

Die Beckendurchströmung bzw. die Umwälzleistung des Lehrschwimmbeckens ist gemäss Berechnung ausreichend und übertrifft sogar die heute gültigen Anforderungen nach SIA 385/9.

Die Überlaufkante der tiefliegenden Wiesbadenrinne ist soweit erkennbar den Normen entsprechend (Vorgabe +/- 1mm)

6.4.16 Unterwasserbeleuchtung

Im Schwimmbecken sind für die Beckenbeleuchtung Unterwasser-Scheinwerfer (Metall-dampf 1000 Watt) installiert. Durch die Unterwasserscheinwerfer wird die Sicherheit in den Badebecken erhöht.

Heute werden in Badebecken vorzugsweise LED-Scheinwerfer eingesetzt, welche teilweise eine höhere Lichtausbeute bei niedrigem Strombedarf haben.

6.5 Elektroanlagen

6.5.1 Unterverteilung

Die Unterverteilung im Technikraum Lüftung ist veraltet und ist zu ersetzen.

6.5.2 Erschliessungssysteme

Die Erschliessungssysteme (Elektrotrassen, Kabelkanäle, Rohre etc.) in der Heizungs- und Lüftungszentrale sowie in der Badewassertechnik sind veraltet und voll mit Installationskabel. Sie sind zu ersetzen und neu zu dimensionieren.

6.5.3 Haustechnikinstallation (HLKSB)

Die Schaltschrankzuleitung und die Installationen der Lüftungsanlage sind beim Ersatz zu erneuern und den aktuellen Vorschriften anzupassen.

Die Schaltschrankzuleitung und die Installationen der Heizungsanlage sind beim Ersatz zu erneuern und den aktuellen Vorschriften anzupassen.

Die Schaltschrankzuleitung und die Installationen der Badewassertechnik sind veraltet und sind beim Ersatz zu erneuern und den aktuellen Vorschriften anzupassen. (Der Schaltschrank Badewassertechnik wurde im Mai 2013 gebaut, ist in einem guten Zustand und wenn aus betrieblichen Gründen keine Anpassungen erforderlich sind, ist mittelfristig kein Ersatz nötig.

6.5.4 Starkstrominstallationen

Der Grossteil der Starkstrominstallationen in den Bereichen Turnhalle, Garderoben, WC Anlagen, Treppenhaus und Technikräume sind veraltet. Sie sind zu erneuern und den aktuellen Vorschriften (NIN, Produkteverordnung, etc.) anzupassen.

6.5.5 Beleuchtung

Die Beleuchtung in der Schwimmhalle ist im Jahre 2011 erneuert worden und wenn aus betrieblichen Gründen keine Anpassungen erforderlich sind, ist mittelfristig kein Ersatz nötig.

In den Bereichen Turnhalle, Garderoben, WC Anlagen, Treppenhaus und Technikräume ist die Beleuchtung veraltet (FL und Kompaktleuchtstofflampen) und sind durch LED Leuchten zu ersetzen. Die Leuchtenzuleitungen sind veraltet und zu ersetzen.

Eine Notbeleuchtung (Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten) ist nur teilweise vorhanden und ist zu erneuern und zu ergänzen. Die Leuchtenzuleitungen sind veraltet und zu ersetzen / ergänzen.

6.5.6 Schwachstromanlagen

Die bestehende Audioanlage in der Turnhalle ist veraltet und zu ersetzen. Bei Ersatz der Anlage ist die Erweiterung auf die Bereiche Garderoben und Schwimmhalle vorzusehen.

Die Kipfenstersteuerung in der Turnhalle ist nicht intakt und ist zu erneuern.

6.6 Technische Sanierungsmassnahmen

Nachfolgend sind die Sanierungsmassnahmen ausgeführt, soweit sie heute erkennbar sind.

Es scheint uns sinnvoll, die einzelnen Massnahmen so zusammenzufassen, welche technisch zusammenhängend sind und/oder wirtschaftlich nicht als Einzelmassnahmen realisiert werden können.

1. Lüftungsanlagen

- Ersatz Lüftungsgerät Schwimmhalle mit Plattenwärmetauscher (mind. 75% Wärmerückgewinnungsgrad) sowie integrierter Entfeuchtungs-Wärmepumpe und Beckenwasser-Kondensator
- Ersatz Lüftungsgerät Duschen
- Ersatz Lüftungsgerät Garderoben
- Ergänzung/Anpassung Lüftung Chemikalienraum
- Ersatz Lüftungsgerät Technikraum
- Neue Regulierung für alle Anlagen
- Kanalnetzreinigung
- Teilersatz Kanalnetz und Luftauslässe
- Erneuerung Wetterschutzgitter Aussenluft

2. Heizungsanlage

- Heizungsverteiler mit Gruppenaufbauten (Umwälzpumpen/Regelventile)
- Rohrleitungsführung inklusive Wärmedämmung
- Teilweise Ersatz der alten Heizkörper
- Regulierung/Steuerung

3. Sanitäre Anlagen

- Erneuerung Leitungsführung in Vorwände und Duschen
- Entwässerung Beckenumgang Schwimmhalle
- Warmwasserspeicher prüfen
- Ersatz Abwasserhebeanlage
- Einbau Desinfektionsanlage zur Flächendesinfektion
- Erneuerung Trinkwasserleitungen inkl. Dämmungen
- Kamerabefahrung Kanalisation

4. Badewasser

- Filteranlage (Kieselgur Druckanschwemmfilter): Ergänzung Anschwemmbecken
- Pumpen Badewasserkreislauf mit FU ergänzen
- Anpassungen/Ergänzungen der Chemikalienräume nach Vorschriften
- Rückführung des Messwassers in den Beckenkreislauf
- Einbau Wärmerückgewinnung zwischen Stetszulauf und Stetsablauf
- Teilweise Ersatz/Anpassung Beckenverrohrung sowie Austausch von korrodierten Armaturen
- Anpassungen Ausgleichsbecken; Verschliessen gegen Atmosphäre (Korrosion)
- Einbau eines Absetzbeckens inkl. Absaugvorrichtung
- Einbau eines Spülwasserbeckens inkl. Intern-Umwälzung und Chlorierung
- Alarmserver für Notfall
- Anpassung der Beckenverrohrung (im Zusammenhang der Beckensanierung)
- Färbeversuch/Haarfanprüfung
- Ersatz der Unterwasserbeleuchtungen durch LED-Technik

5. Elektroanlagen

- Unterverteilung ersetzen
- Ersatz der Erschliessungssysteme
- Haustechnikinstallationen – Schaltschrankzuleitungen Heizung/Lüftung/BW ersetzen
- Erneuerung der Starkstrominstallationen
- Beleuchtung erneuern in Bereichen Turnhalle/Garderoben/WC-Anlagen/Technik
- Notbeleuchtung ergänzen
- Erneuerung der Schwachstromanlagen

7. Sanierungsmassnahmen inkl. Kosten

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.	Zusammenfassung Sanierungsmassnahmen					
7.1	Gebäude					
7.1.1	Summe Gebäudehülle	-	-	364'000	1'105'000	1'469'000
7.1.2	Summe Innenausbau	-	-	377'000	156'000	533'000
7.1.3	Summe Schwimmhalle	-	-	923'000	-	923'000
7.1.4	Summe Turnhalle	-	39'000	-	-	39'000
7.1	Summe Gebäude	-	39'000	1'664'000	1'261'000	2'964'000
7.2	Technik					
7.2.1	Summe Lüftungsanlagen	-	348'000	43'000	-	391'000
7.2.2	Summe Heizungsanlagen	-	20'000	70'000	-	90'000
7.2.3	Summe Sanitäre Anlagen	4'000	43'000	186'000	199'000	432'000
7.2.4	Summe Badewasseranlage	4'000	72'000	224'000	-	300'000
7.2.5	Summe Elektroanlagen	-	417'000	23'000	-	440'000
7.2	Summe Technik	8'000	900'000	546'000	199'000	1'653'000
7.	Summe Gebäude und Technik	8'000	939'000	2'210'000	1'460'000	4'617'000

Bemerkung:

- Kosten ohne MWST
- Kostengenauigkeit +/- 25%

8. Massnahmenpakete Energieeinsparung

Die nachfolgenden Massnahmenpakete wurden bezüglich der Energieeinsparung beurteilt. Massnahmen welche aus Gründen der Alterung und Einhaltung der Normen getroffen werden müssen, werden in diesem Kapitel nicht mehr speziell behandelt.

8.1 Lüftungsanlage Schwimmhalle

Komponente:	Lüftungsanlage Schwimmhalle
Bedingungen:	Alterung Störungsanfällig Schlechter Wirkungsgrad
Beschreibung:	siehe Kapitel 6.7.2
Berechnung:	siehe Anhang
Investitionskosten:	190'000 Fr.
Einsparung:	13'410 Fr./a
Kosten-Nutzen:	0.87
Pay-Back:	14.17 Jahre

8.2 Ersatz Filteranlage

Komponente:	Filterpumpen
Bedingungen:	Alterung Energieeinsparung
Beschreibung:	siehe Kapitel 6.4.2
Berechnung:	siehe Anhang
Investitionskosten:	130'000 Fr.
Einsparung:	16'585 Fr./a
Kosten-Nutzen:	0.40
Pay-Back:	7.84 Jahre

8.3 Filterpumpen mit Frequenzumformer

Komponente:	Filterpumpen
Bedingungen:	Kein FU Schlechter Wirkungsgrad
Beschreibung:	siehe Kapitel 4.2 / 6.4.4
Berechnung:	siehe Anhang
Investitionskosten:	33'000 Fr.
Einsparung:	3'870 Fr./a
Kosten-Nutzen:	0.52
Pay-Back:	8.53 Jahre

8.4 Wärmerückgewinnung

Komponente:	Wärmerückgewinnung
Bedingungen:	Energieeinsparung Keine WRG vorhanden
Beschreibung:	siehe Kapitel 6.4.8
Berechnung:	siehe Anhang
Investitionskosten:	12'000 Fr.
Einsparung:	4'187 Fr./a
Kosten-Nutzen:	0.31
Pay-Back:	3.82 Jahre

8.5 Förderbeiträge

Für die in vorangegangenen Kapitel 8.1 bis 8.4 beschriebenen Massnahmen zur Energieeinsparung kann unter Umständen mit Förderbeiträgen gerechnet werden und somit die Wirtschaftlichkeit verbessert werden. Diese sind bei Bedarf individuell durch verschiedene Förderprogramme zu beantragen und sind nicht mit eingerechnet.

Das Unternehmen Energie Zukunft Schweiz mit Förderprogrammen (Pumpenind) fördert den Einsatz von effizienten Pumpen. Dasjenige von (Optivent) den Ersatz von alten, ineffizienten Lüftungsanlagen. Durch die Übernahme von bis zu 40% der Investitionskosten kann eine schnellere Amortisation erreicht werden.

Zudem unterstützt das Gebäudeprogramm mit Förderbeiträgen bauliche Massnahmen, welche den Energieverbrauch oder den CO₂-Ausstoss vermindert. Dies ist jedoch individuell nach Kanton geregelt, die Basis bildet das Harmonisierte Fördermodell der Kantone (HFM 2015).

9. Zusammenfassung Sanierungsmassnahmen

Das Lehrschwimmbecken wurde im Jahre 1963 erstellt und ist damit rund 55 Jahre alt. Die Schwimmanlage ist gut unterhalten. Zudem wurde im Jahre 1994 eine Teilsanierung durchgeführt. Trotzdem drängt sich nach einem weiteren Betrieb von rund 25 Jahren eine nächste umfassende Sanierung und Modernisierung auf.

Es sind auch einige Sanierungsmassnahmen sowie Anpassungen an die heute gültigen Vorschriften, Normen und Richtlinien für Hygiene und Sicherheit erforderlich.

Aus Sicherheitsgründen sollten die Sofortmassnahmen zur Betriebssicherheit umgehend durchgeführt werden.

Um Fehlinvestitionen zu vermeiden, sollte die Sanierung im Projekt als Gesamtkonzept stehen, bevor allenfalls einzelne, punktuelle Sanierungen in Auftrag gegeben werden. Dabei sind die technischen, baulichen und betrieblichen Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Im Kapitel 7 wurden die Sanierungsmassnahmen inkl. Kosten dargestellt.

Mit den aufgezeigten Sanierungsmassnahmen kann der Betrieb für das Hallenbad Birsfelden hinsichtlich Sicherheit, Hygiene und Energie nachhaltig für die nächsten 15-20 Jahre aufrechterhalten werden.

Wir hoffen Ihnen mit diesen Ausführungen die entsprechenden Grundlagen zur Entscheidung für die Sanierung gegeben zu haben.

10. Literatur

Rechtliche Grundlagen

MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2008
SR 814.41	Lärmschutzverordnung (LSV), Stand 01.04.2018
SR 814.318.142.1	Luftreinhalte-Verordnung (LRV), Stand 01.06.2018
SR 817.022.11	Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)
BAFU	Mindesthöhe von Kaminen über Dach (Kamin-Empfehlungen), Vollzugshilfe, UV-1318-D
VKF	Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen

Diverse Fachpublikationen

BFE	Leitfaden Energie in Hallen- und Freibädern
BFU	Fachdokumentation 2.019 Bäderanlagen, Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb, Ausgabe 2013
BASPO	301 – Bäder, Grundlagen für Planung, Bau und Betrieb, Ausgabe Mai 2008
KOK	Richtlinien für Bäderbau, Koordinierungskreis Bädern, 5. Auflage
SUVA 66091.d	Technisches Merkblatt, Anlagen zur Wasseraufbereitung

Normen

SIA 380	Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden, Ausgabe 01.04.2015
SIA 380/4	Elektrische Energie im Hochbau, Ausgabe 2006
SIA 382/1	Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen, Ausgabe 01.07.2014
SIA 384/1	Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen, Ausgabe 2009
SIA 385/9	Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern (Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb) Ausgabe 01.05.2011
SIA 500	Hindernisfreie Bauten, Ausgabe 2009
SN EN 13451	Schwimmbadgeräte Teil 1-11

SWKI-Richtlinien

SWKI 2004-1 Raumluftechnische Anlagen in Hallenbädern, Ausgabe 2005
SWKI VA104-01 Hygiene-Anforderungen an RLT Anlagen und Geräte

SWGW-Richtlinien und Merkblätter

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Durchschnittlicher Gesamtenergieverbrauch.....	11
Abbildung 2: Vorschriften Effizienz Pumpen.....	12
Abbildung 3: Kennlinien Stoffeffizienz	13
Abbildung 4: Wärmeverbrauch Durchschnitt	13
Abbildung 5: Durchschnittlicher Wasserverbrauch	14

12. Beilagen

- Richtkosten +/- 25% (10 Seiten)
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen (5 Seiten)
- Bestandsaufnahme mit Zustandsbeurteilung 1. Heizungsanlage (2 Seiten)
- Bestandsaufnahme mit Zustandsbeurteilung 2 Lüftungsanlagen (2 Seiten)
- Bestandsaufnahme mit Zustandsbeurteilung 3. Sanitäranlagen (2 Seiten)
- Bestandsaufnahme mit Zustandsbeurteilung 4. Badewasseranlagen (3 Seiten)

Cham, 14.01.2019 pf/ab

Peter Fink / Adrian Bischof

Kannewischer Ingenieurbüro AG

Gewerbestrasse 5
CH-6330 Cham-Zug

Tel. 041 725 30 50
info@kannewischer.ch
www.kannewischer.ch

BEILAGE 1

RICHTKOSTEN \pm 25% (10 Seiten)

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.	Zusammenfassung Sanierungsmassnahmen					
7.1	Gebäude					
7.1.1	Summe Gebäudehülle	-	-	364'000	1'105'000	1'469'000
7.1.2	Summe Innenausbau	-	-	377'000	156'000	533'000
7.1.3	Summe Schwimmhalle	-	-	923'000	-	923'000
7.1.4	Summe Turnhalle	-	39'000	-	-	39'000
7.1	Summe Gebäude	-	39'000	1'664'000	1'261'000	2'964'000
7.2	Technik					
7.2.1	Summe Lüftungsanlagen	-	348'000	43'000	-	391'000
7.2.2	Summe Heizungsanlagen	-	20'000	70'000	-	90'000
7.2.3	Summe Sanitäre Anlagen	4'000	43'000	186'000	199'000	432'000
7.2.4	Summe Badewasseranlage	4'000	72'000	224'000	-	300'000
7.2.5	Summe Elektroanlagen	-	417'000	23'000	-	440'000
7.2	Summe Technik	8'000	900'000	546'000	199'000	1'653'000
7.	Summe Gebäude und Technik	8'000	939'000	2'210'000	1'460'000	4'617'000

Bemerkung:

- Kosten ohne MWST
- Kostengenauigkeit +/- 25%

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.	Sanierungsmassnahmen inkl. Kosten					
7.1	Gebäude					
7.1.1	Gebäudehülle					
.1	- Flachdachsanierung			280'000		
	- Fassade				500'000	
	- Fenster, Sonnenschutz				350'000	
.2	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	84'000	255'000	
7.1.1	Summe Gebäudehülle	-	-	364'000	1'105'000	1'469'000
7.1.2	Innenausbau					
.1	- Schreinerarbeiten, Innentüren			170'000		
	- Plattenarbeiten Garderoben + Duschen (Angabe Kammermann)			10'000		
	- Malerarbeiten, Oberflächen			80'000	100'000	
.2	- Deckenelemente anpassen/ergänzen (für Lüftung)			30'000	20'000	
.3	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	87'000	36'000	
7.1.2	Summe Innenausbau	-	-	377'000	156'000	533'000

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.1.3	Schwimmhalle					
.1	Betonsanierung (Budgetposten)			50'000		
.2	Schwimmbecken					
	- Plattenarbeiten Schwimmbecken (Angabe Kammermann)			340'000		
	- Plattenarbeiten Beckenumgang (Angabe Kammermann)			320'000		
.3	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	213'000	-	
7.1.3	Summe Schwimmhalle	-	-	923'000	-	923'000
7.1.4	Turnhalle					
.1	- Anpassung Chemieräume (Auflagen Behörde)		30'000			
.2	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	9'000	-	-	
7.1.4	Summe Turnhalle	-	39'000	-	-	39'000
7.1.5	Diverses					
.1	- Turnhallenboden				60'000	
.2	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	-	18'000	
7.1.5	Summe Turnhalle	-	-	-	78'000	78'000

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.2	Technik					
7.2.1	Lüftungsanlagen					
.1	Neuer Lüftungsmonobloc Schwimmhalle inkl. BWK, inkl. Regulierung		120'000			
.2	Lüftungsanlage Duschen inkl. Regulierung		60'000			
.3	Lüftungsanlage Garderoben inkl. Regulierung		60'000			
.4	Techniklüftung UG einbauen		12'000			
.5	Teilweise Kanalnetz erneuern / Brandschutzmassnahmen			18'000		
.6	Luftrein- und Auslässe			10'000		
.7	Bestehendes Kanalnetz innen reinigen inkl. Fortluft		12'000			
.8	Lüftung Chemikalienräume anpassen			5'000		
.9	Erneuerung Wetterschutzgitter Aussenluft		4'000			
.10	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	80'000	10'000	-	-
7.2.1	Summe Lüftungsanlagen	-	348'000	43'000	-	391'000

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.2.2	Heizungsanlagen					
.1	Neuer Heizverteiler inkl. Pumpen			15'000		
.2	Lufterhitzer / Badewasser / Brauchwarmwasser			15'000		
.3	Rohrleitungsführung inkl. Wärmedämmung			18'000		
.2	Heizflächen			6'000		
.3	Regulierung		15'000			
.4	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	5'000	16'000	-	-
7.2.2	Summe Heizungsanlagen	-	20'000	70'000	-	90'000
7.2.3	Sanitäre Anlagen					
.1	Legionellenprüfung	3'000				
.2	Kamerabefahrung Kanalisation			3'000		
.3	Neuer Warmwassererwärmer mit externem Plattenwärmetauscher			25'000		
.4	Einbau Desinfektionsanlage zur Flächendesinfektion		15'000			
.5	Erneuerung Sanitärapparate				75'000	
.6	Bodenabläufe Schwimmhalle			18'000		

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
.7	Bodenabläufe/Rinnen Garderoben/Duschen				55'000	
.8	Kaltwasserverteiler			22'000		
.9	Leitungsnetz (Kalt-, Warwasser, Zirkulation), Armaturen			50'000		
.10	Dämmungen			25'000		
.11	Neue Hebeanlage 2. UG		18'000			
.12	Best. Abwasserleitungen ersetzen, Ergänzung				23'000	
.13	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	1'000	10'000	43'000	46'000	-
7.2.3	Summe Sanitäre Anlagen	4'000	43'000	186'000	199'000	432'000
7.2.4	Badewasseranlage					
.1	Ergänzung Anschwemmbecken			9'000		
.2a	Nachrüsten FU's für Filterpumpen			7'000		
.2b	Ersatz Filterpumpen			18'000		
.3	Sicherheitsausrüstung Chemie (Schutzrohre etc)		4'000			
.4	Rückführung Messwasser + Pumpe			6'000		
.5	WRG für Stetsablauf		12'000			

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
.6	Ersatz Beckenverrohrung, Armaturen			45'000		
.7	Sep. Spülwasserbecken mit Spülwasserpumpe			38'000		
.8	Ausgleichsbecken anpassen/verschliessen		10'000			
.9	Einbau Absetzbecken			26'000		
.10	BW-Erwärmung mit Teilstrompumpe (BWK)			6'000		
.11	Färbeversuch / Haarfangprüfung	3'000				
.12	Ersatz UWS		12'000			
.13	Ergänzung/Anpassung Schaltschrank		3'000	17'000		
.14	Alarmserver		14'000			
.15	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	1'000	17'000	52'000	-	-
7.2.4	Summe Badewassersanlage	4'000	72'000	224'000	-	300'000
7.2.5	Elektroanlagen					
.01	Neue Unterverteilung		10'000			
.02	Erneuerung der Beleuchtungsanlage, Not - und Exitbeleuchtung inkl. Zuleitungen und Montage		50'000			
.03	Installationen / Anpassungen an die Lüftungsanlage		65'000			

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
.04	Installationen / Anpassungen an die Heizungsanlage		8'000	8'000		
.05	Installationen / Anpassungen an die Sanitäranlage		3'000	2'000		
.06	Installationen / Anpassungen an die Badwasseranlage		42'000	8'000		
.07	Erneuerung / Anpassungen an Starkstrominstallationen		72'000			
.08	Erneuerung Schwachstromanlagen (Audioanlage, Kippfenstersteuerung)		15'000			
.09	Erschliessungssysteme (Steigzonen, Kabeltrassen, Kanäle, Rohre)		44'000			
.10	Demontagen und Entsorgung der bestehenden Anlagen und installationen		12'000			
.11	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	96'000	5'000	-	-
7.2.5	Summe Elektroanlagen	-	417'000	23'000	-	440'000
7.	Summe Gebäude und Technik	8'000	939'000	2'210'000	1'460'000	4'617'000

Bemerkung:

- Kosten ohne MWST
- Kostengenauigkeit +/- 25%

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.	Variante Ersatz Filteranlage					
7.2	Technik					
7.2.4	Badewasseranlage					
.1	Ergänzung Anschwemmbecken			9'000		
.2	Neue Filterpumpen (2 Stk.) mit FU			25'000		
.3	Einbau Absetzbecken			26'000		
.5	Demontage / Entsorgung Bioreaktor			12'000		
.6	Anpassungen Automatisierung			5'000		
.4	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	23'000	-	-
7.2.4	Summe Badewasseranlage	-	-	100'000	-	100'000

Massnahmen		Sofort Massnahmen	kurzfristige Massnahmen 1-2 Jahre	mittelfristige Massnahmen 3-5 Jahre	langfristige Massnahmen 6-10 Jahre	Summe
7.2.4 B	Variante neues System Filteranlage inkl. Demontage alte Anlage					-
.1	Demontage best. Filteranlage			10'000		
.2	neue Unterdruck - Filteranlage			45'000		
.3	neue Rohwasserpumpe mit FU			8'000		
.2	Anpassungen Rohrleitungen / Armaturen			12'000		
.6	Anpassungen Automatisierung			25'000		
.4	Diverses, Unvorhergesehenes, Honorare	-	-	30'000	-	-
7.2.4 B	Summe neues System Filteranlage	-	-	130'000	-	130'000
7.	Mehrkosten Variante Neue Filteranlage					30'000

Bemerkung:

- Kosten ohne MWST
- Kostengenauigkeit +/- 30%

BEILAGE 2

Wirtschaftlichkeitsberechnung (5 Seiten)

Projektinformationen Wirtschaftlichkeitsberechnung

Projektleiter pf
Sachbearbeiter ab

Erstellt:
Geändert:

Objekt: HB Birsfelden
Objektnummer: 1235

Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung	
	Nutzungsdauer [a]
Gebäudesubstanz, Rohrleitungen	30
Elektromechanische Ausrüstung	15
EMSRL	10

Betriebswerte

Kosten Wärme [Fr./kWh]	0.08
Kosten Wasser [Fr./m ³]	1.5
Kosten Abwasser [Fr./m ³]	1.3
Kosten Strom [Fr./kWh]	0.113

Zinssatz	2%
Energiesteuerung	2%

Lüftungsanlage Schwimmhalle

Kosten

Investition

Investition Lüftungsanlage	Fr. 120'000	
Elektroinstallationen Lüftung	Fr. 10'000	
Diverses, Honorar	Fr. 60'000	
Total Investition		Fr. 190'000
Zinssatz	2%	
Nutzungsdauer [a]	20	
Annuität	6.12	
Jährl. Kapitalkosten		11'619.78 Fr/a

Kosten Wärme Neue Anlage

Energieverbrauch [kWh/a]	110'000	
Wärme Kosten [Fr./kWh]	0.08	
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>8'800.00 Fr./a</u>

Total der mittl. jährl. Kosten 11'619.78 Fr/a

Nutzen

Einsparung Stom

Energieverbrauch [kWh/a]	20'400	
Wärme Kosten [Fr./kWh]	0.113	
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>2'305.20 Fr./a</u>

Wärme Kosten Einsparung

Energieverbrauch [kWh/a]	124'500	
Strom Kosten [Fr./kWh]	0.08	
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>9'960.00 Fr./a</u>

Wärmekosten Einsparung BWK

Energieeinsparung BWK [kWh/a]	11011	
Wärmekosten [Fr./kWh]	0.104	
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>1'145.14 Fr./a</u>

Total des mittl. jährl. Nutzen 13'410.34 Fr/a

Kosten-Nutzen-Verhältnis

0.87

Pay-Back

14.17 Jahre

Ersatz Filteranlage, Energieeinsparung

Kosten

Investition

Neue Filteranlage	Fr. 90'000		
Diverses, Honorar	Fr. 30'000		
Demontage alte Filteranlage	Fr. 10'000		
Total Investition		Fr. 130'000	
Zinssatz	2%		
Nutzungsdauer [a]	25		
Annuität	5.12		
Jährl. Kapitalkosten			6'659 Fr/a

Stromkosten

spez. Leistungsaufnahme [W/(m³/h)]	55		
Umwälzung [m³/h]	120		
eff. Energieverbrauch [kWh/a]	53'856		
Stromkosten [Fr./kWh]	0.113		
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		6'085.73 Fr./a	

Total der mittl. jährl. Kosten **6659 Fr/a**

Nutzen

Stromkosten Einsparung

spez. Leistungsaufn. Einsparung [W/(m³/h)]	60		
Umwälzung [m³/h]	120		
eff. Energieverbrauch [kWh/a]	58'752		
Stromkosten [Fr./kWh]	0.113		
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)		6'638.98 Fr./a	

Wasserkosten Einsparung

Frischwasser best. [m³/Pers.]	0.231		
Frischwasser Neu [m³/Pers.]	0.16		
Wassereinsparung [m³/Pers.]		0.071	
Besucher pro Jahr	45'000		
Wassereinsparung [m³/a]		3'195	
Wasserkosten [Fr./m³]	1.5		
Abwasserkosten [Fr./m³]	1.3		
Jährl. Wasserkosten (o. Teuerung)		8'946.00 Fr./a	

Betriebskosten Einsparung

Einsparung Betriebsmittel	1'000.00		
jährliche Betriebskosteneinsparung		1'000.00 Fr/a	

Total des mittl. jährl. Nutzen **16585 Fr/a**

Kosten-Nutzen-Verhältnis

0.40

Pay-Back

7.84 Jahre

Energieeinsparung Filterpumpen

Kosten

Investition

Neue Filterpumpen	Fr. 18'000	
Frequenzumformer	Fr. 7'000	
Diverses, Honorar	Fr. 8'000	
Total Investition		Fr. 33'000

Zinssatz	2%	
Nutzungsdauer [a]	20	
Annuität	6.12	
Jähr. Kapitalkosten		2'018 Fr/a

Stromkosten

Betriebsstunden Vollast (100%)	4'550	
Betriebsstunden Teillast (50%)	3'850	
Leistungszahl/Wirkungsgrad	95%	
Leistung [kW]	7	
Energieabgabe [kWh/a]	44'358	
eff. Energieverbrauch [kWh/a]	46'693	
Strompreis [Fr./kWh]	0.113	
Jähr. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>5'276 Fr./a</u>

Total der mittl. jährl. Kosten 2018 Fr/a

Nutzen

Stromkosten Einsparung

Betrieb Bestand (100%) [h]	4'550	
Betrieb Bestand (50%) [h]	3'850	
Leistungszahl/Wirkungsgrad	80%	
Leistung [kW]	8	
Energieabgabe [kWh/a]	64'750	
eff. Energieverbrauch [kWh/a]	80'938	
Strompreis [Fr./kWh]	0.113	
Jähr. Energiekosten (o. Teuerung)		<u>9'146 Fr./a</u>
Einsparung Stromkosten		<u>3'870 Fr./a</u>

Total des mittl. jährl. Nutzen 3870 Fr/a

Kosten-Nutzen-Verhältnis

0.52

Pay-Back

8.53 Jahre

HB Birsfelden

WRG Anlage**Kosten****Investition**

WRG-Anlage	Fr. 12'000
Demontagen	Fr. 0
Diverses, Honorar	Fr. 4'000

Total Investition Fr. 16'000

Zinssatz	2%
Nutzungsdauer [a]	20
Jährl. Kapitalkosten	979 Fr/a

Wartungskosten

Wartungsanteil Mehraufwand	3% von	Fr. 12'000	300 Fr./a
----------------------------	--------	------------	-----------

Kosten Wärme Neue Anlage

Energieverbrauch [kWh/a]	0
Wärme Kosten [Fr./kWh]	0.08
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)	0.00 Fr./a

Total der mittl. jährl. Kosten **1'279 Fr/a**

Nutzen**Wärme Kosten**

Spülwasserm. A1 + A2 [m³/a]	2'250
cp [kJ/(kg*K)]	4.187
ΔT [K]	20

Energieverbrauch [kWh/a] 52'338

Wärme Kosten [Fr./kWh]	0.08
Jährl. Energiekosten (o. Teuerung)	4'187 Fr./a

Total des mittl. jährl. Nutzen **4'187 Fr/a**

Kosten-Nutzen-Verhältnis








0.31





Pay-Back

3.82 Jahre

BEILAGE 3







Bestandesaufnahme (9 Seiten)





Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
Bestandsaufnahme der technischen Anlagen mit Zustandsbeurteilung									
1.	Heizungsanlagen								
1.1	Fernwärmeanschluss mit Hauptvorlauf und -rücklauf		1963	30	- Fernwärme vom Schulhaus Kirchmatt (Abwärme/Ölkessel) Wärmezähler Fabrikat: Aquametro AG Typ: MCP-300 für Energieabrechnung Schwimmhalle				
1.2	Heizungsverteiler	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: Siemens	1963	20	Verteileraufbau - Fernwärme - Luft/Wasser-WP - Raumheizung Garderoben - Raumheizung Turnhalle - Wassererwärmer, BW, Lüftung - Pumpen und Ventile veraltet				
1.3	Erwärmung Brauchwarmwasser	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: Siemens	?	20	- Plattenwärmetauscher sowie Gruppenaufbau sind veraltet - Platten sind teilweise korrodiert				
1.4	Erwärmung Badewasser		?	20	- Plattenwärmetauscher sowie Gruppenaufbau sind veraltet				
1.5	Wärmeverbraucher Lüftung Schwimmhalle	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: Siemens	1994	20	- Temperaturen 80/60°C, nicht gem. Energiegesetz - Pumpen und Ventile sind veraltet - Leitungen sind wärmedämmte mit PVC-Mantel				
1.6	Verteilung Lüftung Dusche	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: ...	1994	20	- Temperaturen 80/60°C, nicht gem. Energiegesetz - Pumpen und Ventile sind veraltet - Leitungen sind wärmedämmte mit PVC-Mantel				
1.7	Verteilung Lüftung Garderobe	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: Siemens	1994	20	- Temperaturen 80/60°C, nicht gem. Energiegesetz - Pumpen und Ventile sind veraltet - Leitungen sind wärmedämmte mit PVC-Mantel				

Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
1.8	Verteilung Lüftung Technik	Umwälzpumpen: Grundfos Regelventile: ...	1963	20	- Temperaturen 80/60°C, nicht gem. Energiegesetz - Pumpen und Ventile sind veraltet - Leitungen sind wärmedämmt mit PVC-Mantel				
1.9	Wärmeabgabe Turnhalle		1963	40	- Heizkörper/Radiatoren unterhalb der Fenster mit Thermostatventile - Erschliessung mittels sichtbarer Rohrleitung aus Stahl lackiert				
1.10	Verrohrung + Befestigungen + Dämmung		1963	30/40	- Rohrleitungen in verzinktem Stahl - Wärmedämmung der Leitungen mit PCV Mantel				
1.11	Elektro-Schaltschrank (Heizung) Steuerungs- / Regeltechnik	Landis + Gyr, Sigmagyr RVL 55	1994	15	- Regulierung veraltet - Service sowie Ersatzteile sind keine erhältlich - Ausfall kann jederzeit erfolgen => Betriebssicherheit!				
1.	Heizungsanlagen								

Legende






- N: Gemäss Empfehlung der TBDV, SIA 385/9, Sicherheitsnormen SN EN 13451 1 - 11 ausgeführt, SIA, Minergie, MuKE n 2008
- K: Kurzfristige Massnahmen (Sowieso-Massnahmen) die beim bestehenden Hallenbad anfallen bzw. erforderlich sind (1-2 Jahre)
- M/L: Mittel- bis langfristige Massnahmen beim bestehenden Hallenbad (3-10 Jahre)





Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
Bestandsaufnahme der technischen Anlagen mit Zustandsbeurteilung									
2	Lüftungsanlagen								
2.1	Lüftungsgerät Schwimmhalle	Fabrikat: Menerga Typ: ThermoCond 361301	1994	20	- Luftmenge: 13'000 m3/h - optischer Zustand des Lüftungsgerät i.O. - Lebensdauer erreicht - keine Frequenzumformer für Ventilatoren vorhanden (Keilriemenantrieb) - 2-stufiger Betrieb - Luftmenge i.O. nach SWKI-2004-1 - WRG mit Plattenwarmetauscher - mit Entfeuchtungs-WP - ohne Beckenwasserkondensator - Kältemittel R22 => keine Reparaturen gestattet				
2.2	Lüftungsgerät Duschen	Fabrikat: Menerga Typ: Dosolair 532501	1994	20	- Luftmenge: 2'500 m³/h - optischer Zustand des Lüftungsgerät i.O. - Lebensdauer erreicht - keine Frequenzumformer für Ventilatoren vorhanden (Keilriemenantrieb) - 2-stufiger Betrieb - WRG mit Plattenwarmetauscher				
2.3	Lüftungsgerät Garderobe	Fabrikat: Menerga Typ: Dosolair 532501	1994	20	- Luftmenge: 2'500 m³/h - optischer Zustand des Lüftungsgerät i.O. - Lebensdauer erreicht - keine Frequenzumformer für Ventilatoren vorhanden (Keilriemenantrieb) - 2-stufiger Betrieb - WRG mit Plattenwarmetauscher				
2.4	Lüftungsgerät Technik		?	20	- Luftmenge: m³/h - keine Frequenzumformer für Ventilatoren vorhanden - WRG mit Plattenwarmetauscher - in Folge Korrosionsschäden (chloridhaltiger Luft im Technikraum) ist das Gerät ausser Betrieb				
2.5	Regulierung	Menerga Controller DDC 04	1994	15	Steuerung inkl. Tableau haben das gleiche Fabrikat wie die Monoblocs. Die Steuerung ist veraltet. Im Zuge einer Erneuerung der Lüftungsgeräte ist auch diejenige der Regulierung zu ersetzen.				
2.6	Aussenluftfassung	...	1964	30	- Die Aussenluftfassung ist rechts vom Haupteingang. - Wetterschutzgitter ca. 1,50 m.ü.B. unterhalb des Vordachs - Wetterschutzgitter ist veraltet und zu ersetzen - Geruchsimmissionen z.B. Zigarettenqualm ist nicht auszuschliessen - Zugänglichkeit zum Ansaugschacht ist beschränkt, erschwerte Möglichkeit für Kontrolle und periodische Reinigung möglich				
2.7	Kanal- und Rohrsystem	-	1964	25	- Kanäle mit Mineralwolldämmung und Alukaschierung - Deckel für Kanalreinigungen eingebaut - Letzte Kanalreinigung im Jahre 2008 - Korrosion an Aufhängungen/Gewindestangen vorhanden				
2.8	Lüftungsein- und Auslässe Schwimmhalle		1964	25	- Decke Schwimmhalle aus Holzlamellen - Abluftabsaugung im Deckenhohlraum - Zulufteinbringung mittels Aluminium-Lineargitter vor Fensterfront				

Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
2.9	Lüftungsein- und auslässe Dusche		1964	25	- Luftabsaugung erfolgt mittels Tellerventile in abgehängter Metalldecke mit Lochperforation				
2.10	Lüftungsein- und auslässe Garderoben		1994	25	- Luftabsaugung erfolgt mittels Tellerventile in abgehängter Metalldecke mit Lochperforation				
2.11	Kanaldämmung in Technikzentrale		1964	20	- Kanäle mit Mineralwolldämmung und Alukaschierung - Deckel für Kanalreinigungen eingebaut				
2.12	Chemieraum		?	20	- Belüftung mittels Kunststoff-Radialventilator - optischer Zustand i.O.				
2	Lüftungsanlagen								

Legende








- N: Gemäss Empfehlung der TBDV, SIA 385/9, Sicherheitsnormen SN EN 13451 1 - 11 ausgeführt, SIA, Minergie, MuKE n 2008
- K: Kurzfristige Massnahmen (Sowieso-Massnahmen) die beim bestehenden Hallenbad anfallen bzw. erforderlich sind (1-2 Jahre)
- M/L: Mittel- bis langfristige Massnahmen beim bestehenden Hallenbad (3-10 Jahre)








Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Fabrikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
Bestandsaufnahme der technischen Anlagen mit Zustandsbeurteilung									
3	Sanitäranlage								
3.1	Frischwasser Anschluss		1964	20	- Stahlrohre verzinkt - Wärmedämmung nicht nach aktueller MuKE - veraltet				
3.2	Kaltwasserverteilung		1964	20	- Stahlrohre verzinkt - Wärmedämmung nicht nach aktueller MuKE - veraltet				
3.4	BWW Speicher		1964	30	- BWW-Speicher veraltet				
3.5	Abwasser Beckenumgang		?	30	- Leitungen aus PE - optisch guter Eindruck				
3.6	Austritt Kanalisation		?	30	- Leitungen aus PE - optisch guter Eindruck				
3.7	Hebeanlage	Fabrikat: Häny	?	30	- Doppelpumpe - inkl. Fäkalwasser				
3.8	Schlitzrinne in Garderoben		?	30					
3.9	Geflieste Rinne in Beckenumgang Schwimmhalle		?	45	- im Zuge der Fliesenarbeiten erneuert				





Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
3.10	Duschen		1994	30	- Duschenbrausen veraltet - KWC Duschenmischer - Leitungen in Vorwände veraltet und zu erneuern				
3.11	Sanitärapparate		1994	30	- optischer Eindruck der Sanitärapparate i.O.				
3.12	Druckerhöhungsanlage		?	15-20					
3.13	Reinigungsstelle		?	20	- Reinigung erfolgt mit Chlorwasser - veraltet, zu erneuern - Reinigungskonzept?				
3	Sanitäranlage								

Legende

- N: Gemäss Empfehlung der TBDV, SIA 385/9, Sicherheitsnormen SN EN 13451 1 - 11 ausgeführt, SIA, Minergie, MuKen 2008
- K: Kurzfristige Massnahmen (Sowieso-Massnahmen) die beim bestehenden Hallenbad anfallen bzw. erforderlich sind (1-2 Jahre)
- M/L: Mittel- bis langfristige Massnahmen beim bestehenden Hallenbad (3-10 Jahre)

Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
Bestandsaufnahme der technischen Anlagen mit Zustandsbeurteilung									
4	Badewasseranlage								
Anlage Schwimmbecken									
4.1	Anschwemmfilter		1963	30	<ul style="list-style-type: none">- Stahlfilter (Druckanschwemmfilter)- Platten aus V4a sternförmig- Laufhaken an Decke / Filterüberwachung vorhanden- leichte Korrosionsschäden				
4.2	Filterpumpen	Fabrikat: Herborner Typ:	2017	20	<ul style="list-style-type: none">- Revision erfolgte kürzlich- keine Frequenzumformer				
4.3	Armaturen		?	20	<ul style="list-style-type: none">- Pneumatische Antriebe- teilweise stark korrodiert				
4.4	Ausgleichsbecken	Stahlbeton	1963	40	<ul style="list-style-type: none">- Ausgleichsbecken auf Beton gefertigt- offenes Ausgleichsbecken in Technikraum (Lichtrost)- Frischwassernachspeisung ohne Stetszu- und Ablauf-WRG				
4.5	Bio-Reaktor		1963		<ul style="list-style-type: none">- Unterdruck Aktivkohlefilter in PP mit Luftgebläse- Ozonreaktion ins Ausgleichsbecken				
4.6	Messwasser	Fabrikat: SWAN	?	15	<ul style="list-style-type: none">- neuwertig- Haarfangprüfung?				
4.7	Messwasserpumpe		?	20	<ul style="list-style-type: none">- korrodiert- Ersatz erforderlich				

Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
4.8	pH-Neutralisation mit Säure				<div>- Lagerung in Schutzwanne</div> <div>- Schwefelsäure</div> <div>- Sicherheitsausrüstung vorhanden</div>				
4.9	Desinfektion / Chlorung	- Granudos Anlage			<div>- guter Zustand</div>				
4.10	Lagerung Chlorgranulat				<div>- Lagerung in Schutzwanne</div> <div>- Chlorgranulat in Fässern</div>				
4.11	Beckenwassererwärmung				<div>- Plattenwärmetauscher Zustand i.O.</div> <div>- keine Teilstrompumpe</div>				
4.12	Kieselgur				<div>- Dosierung mit offenem Becken</div>				
4.13	Leitungen / Befestigungen		?	30	<div>- Leitungsführung aus PE</div> <div>- guter Zustand</div> <div>- Rohrschellen teilweise korrodiert</div>				
			?	30					

Technische Anlagen / Anlagekomponenten		Farbikat/Typ	Jahrgang	Technische Lebensdauer	Bemerkungen / Zustandsbeurteilung	Foto	empfohlene Massnahmen		
							E	K	M/L
4.14	Elektro-Schaltschrank Steuerungs- und Regeltechnik	Fabrikat: Siemens Typ: Simatic			- Touchscreen				
4.15	Beckenumgang		1963		- Leitungsführung sichtbar, zugänglich - stehendes Wasser in Beckenumgang Technik				
4.16	Unterwasserscheinwerfer	Fabrikat: Wibre			- Ersatz evtl. LED-Scheinwerfer				
4.17	Schwimmbecken				- tiefliegende Wiesbadenrinne - Färbeversuch bzgl. Beckendurchströmung wurde geprüft => i.O.				
4	Summe Badewassersanlage								

Legende

- N: Gemäss Empfehlung der TBDV, SIA 385/9, Sicherheitsnormen SN EN 13451 1 - 11 ausgeführt, SIA, Minergie, MuKE n 2008
- K: Kurzfristige Massnahmen (Sowieso-Massnahmen) die beim bestehenden Hallenbad anfallen bzw. erforderlich sind (1-2 Jahre)
- M/L: Mittel- bis langfristige Massnahmen beim bestehenden Hallenbad (3-10 Jahre)