

SCHÜTZE Architektur + Bäderbau  
Planungsgesellschaft mbH  
Geschäftsführer Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Schütze  
Am Neuen Teiche 19  
D - 31139 Hildesheim

Telefon: +49 (0) 5121 – 92 26 897  
Mobil: +49 (0) 171 – 8 58 05 03

E-Mail: [info@schuetze-architekten.de](mailto:info@schuetze-architekten.de)  
Web: [www.schuetze-architekten.de](http://www.schuetze-architekten.de)

## **Modernisierung Freibad Erleborn**

# MODERNISIERUNG

## Freibad Erleborn

Auftraggeber  
Magistrat der Stadt Homberg (Efze)  
Rathausgasse 1  
34576 Homberg (Efze)

Hildesheim, den 03.12.2021

SCHÜTZE Architektur + Bäderbau Planungsgesellschaft mbH • Am Neuen Teiche 19 • 31139 Hildesheim  
05121 / 922 68 97 • mobil 0171-85 80 503  
E-Mail [info@schuetze-architekten.de](mailto:info@schuetze-architekten.de)

Hildesheim, 03.12.2021  
SCH/Thie

**Beratungsleistungen**

Bewertung des baulichen  
und technischen Zustandes  
Ermittlung des Sanierungsbedarfs  
Kostenermittlung

**Berater:**

Architekt Dipl.-Ing. (FH)  
Thorsten Schütze

Dipl.-Ing.  
Jürgen Thielebeule

Alle Rechte vorbehalten.  
Weitergabe, Vervielfältigung,  
Abdruck und Veröffentlichungen  
auch auszugsweise, sind nicht  
gestattet. In Ausnahmefällen ist die  
schriftliche Genehmigung der  
Berater einzuholen.

Am Neuen Teiche 19  
31139 Hildesheim

Fon 05121/ 922 68 97

Mail [info@schuetze-architekten.de](mailto:info@schuetze-architekten.de)  
[www.schuetze-architekten.de](http://www.schuetze-architekten.de)

<b>1.0</b>	<b>INHALT</b>	<b>4-6</b>
<b>2.0</b>	<b>AP 0 - Grundlagen</b>	<b>7-12</b>
2.1	Aufgabenstellung	7
2.2	Projektbeteiligte	8
2.3	Bestandsaufnahme	8
2.4	Ergebnisse Grundlagenermittlung	8
2.4.1	Kennwerte der Stadt Homberg (Efze) und allgemeine Planungs- und Betriebskennzahlen	8
2.4.2	Freibäder in der Umgebung von Homberg (Efze)	8
2.4.3	Einflussfaktoren an die Besucherhäufigkeit in öffentl. Bädern	9-10
2.4.4	Wasserflächenberechnung im Vergleich nach EW-Zahl bzw. nach Besucherzahlen	10-12
<b>3.0</b>	<b>AP 1 - Erfassen und Bewerten der Bausubstanz</b>	<b>13-18</b>
3.1	Begehung zur Feststellung der baulichen Mängel	13
3.1.1	Mängel an den Gebäuden	13-14
3.1.2	Mängel an den Becken, Behältern und Außenanlagen	14-18
<b>4.0</b>	<b>AP 2 - Erfassen und Bewerten der technischen Anlagen</b>	<b>19-36</b>
4.1	Beschreibung des Ist-Zustandes	19-27
4.2	Abweichungen von den heute gültigen Regelwerken	27-29
4.3	Unterschied chemische / biologische Aufbereitung	29-31
4.4	Sanierungs-/ Modernisierungsvorschlag	31-36
<b>5.0</b>	<b>AP 3 - Bericht und Präsentation</b>	<b>37</b>
<b>6.0</b>	<b>AP 4 - Ergebnisse Konzepte</b>	<b>38-42</b>
6.1	Variante 1 – Ersatzneubau bei gleichem Angebot	38-41
6.1.1	Mehrzweckbecken – Attraktionen	38
6.1.2	Kinderbecken	39
6.1.3	Sprunganlage + Attraktionen	39
6.1.4	Aufsichtsplattform	39

6.1.5	Technikgebäude	40
6.1.6	Außenanlagen	40
6.1.7	Duschplätze	40-41
6.2	Badeplatte – Variante 2	41
6.3	Badeplatte – Variante 3 Ersatzneubau bei gleichem Angebot	41-42
<b>7.0</b>	<b>Materialien</b>	<b>42-44</b>
7.1	Beckenauskleidungsmaterialien	42-44
7.1.1	Edelstahl	42-43
7.1.2	Betonfertigteiltrinne + Folienauskleidung	43-44
<b>8.0</b>	<b>Ergebnisse Investitionskosten (Kostenschätzung)</b>	<b>45</b>
8.1	Kostengegenüberstellung	45
8.2	Optionen	45
<b>9.0</b>	<b>Empfehlung</b>	<b>46</b>
<b>10.0</b>	<b>Referenzen</b>	<b>47-52</b>
10.1	Edelstahlbecken	47-50
10.2	Folienbecken	51-52
<b>12.0</b>	<b>Anlagen</b>	
Anlage 1	Vorentwurfsplan V 1 ERL 34576-10 sw Badeplatte	
Anlage 2	Vorentwurfsplan V 2 ERL 34576-11 sw Badeplatte	
Anlage 3	Vorentwurfsplan V 1 ERL 34576-13 col Badeplatte	
Anlage 4	Vorentwurfsplan V 2 ERL 34576-14 col Badeplatte	
Anlage 5	Vorentwurfsplan ERL 34576-15 Umkl. + KiB	
Anlage 6	Vorentwurfsplan V 1 ERL 34576-16 Übersichtsplan col	
Anlage 7	Vorentwurfsplan V 2 ERL 34576-17 Übersichtsplan col	
Anlage 8	Kostenschätzung nach DIN 276 – Modernisierung V 1 / V 2	
Anlage 9	Kostenschätzung nach DIN 276 – Neubau bei gleichem Angebot	

## 13.0 Quellen

- KOK, Richtlinien für den Bäderbau, Herausgeber: Koordinierungskreis Bäder / Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V. (DGfdB) 2006
- DIN 276 Kosten im Bauwesen - Teil 1 Hochbau
- DIN 19643 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser
- DIN 19606 Chlorgasdosierungsanlagen zur Wasseraufbereitung
- DIN 13451-10 Schwimmbadgeräte - Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Sprungplattformen, Sprungbretter und zugehörige Geräte
- DIN 7933 Startsockel, Maße, Anforderungen, Prüfung
- FINA-Handbuch
- VDI 2089-3 Richtlinienentwurf für die technische Ausstattung von Freibädern
- BKI - Baukosteninformationszentrum Deutscher Architekten-kammern, statistische Kostenkennwerte für verschiedene Baukonstruktionen 2021
- Richtlinien und Merkblätter der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e.V.

## 2.0 AP 0 Grundlagen

<b>Auftraggeber:</b>	<b>Magistrat der Stadt Homberg (Efze)</b>
	Rathausgasse 1
	34576 Homberg (Efze)
Vertreten durch:	den Bürgermeister
<b>Auftragnehmer:</b>	<b>Schütze Planungsgesellschaft mbH</b>
	Am Neuen Teiche 19
	31139 Hildesheim
Vertreten durch:	den Geschäftsführer
	Herrn Architekt Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Schütze
<b>Auftragsbezeichnung:</b>	<b>Beratungsleistungen</b>
	Freibad Erleborn

### 2.1. Aufgabenstellung

Das Freibad Erleborn ist ein beliebtes Familienschwimmbad der Kreisstadt Homberg (Efze). Das in den 50er Jahren von sportbegeisterten Bürgern in Eigenleistung erstellte Freibad zeigt in zunehmendem Maße Reparaturnotwendigkeiten und augenscheinlich erhöhten baulichen und anlagentechnischen Sanierungs- und Modernisierungsbedarf.

In den vergangenen Jahren haben sich die Regelwerke zum Teil grundlegend geändert, das Nutzungsverhalten, vordringlich die Vermeidung von Nutzerkonflikten, stellt heute völlig andere Anforderungen an die Disposition einer Badeeinrichtung und die Organisation des Betriebes als noch zur Errichtungszeit des Freibades.

Die Stadt wünscht umfassende Vorschläge wie das in die Jahre gekommene Freibad wirtschaftlich saniert bzw. modernisiert werden kann.

Ziel ist die Umsetzung eines Konzeptes unter Berücksichtigung aller wirtschaftlichen Gesichtspunkte.

Die örtliche bauliche Bestandsaufnahme wurde durch den Architekten Thorsten Schütze gemeinsam mit dem Fachplanungsbüro Ingenieurbüro Gansloser, Herr Dipl.-Ing. Jürgen Thielebeule durchgeführt.

## 2.2 Projektbeteiligte

### Objektplanung Freianlagen

**SCHÜTZE** Architektur + Bäderbau Planungsgesellschaft mbH  
Geschäftsführer Architekt Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Schütze  
Am Neuen Teiche 19  
31139 Hildesheim

### Fachplanung Technische Gebäudeausrüstung

Ingenieurbüro **GANSLOSER** GmbH  
Geschäftsführer Dipl.-Ing. (FH) Peter Gansloser  
Grazer Str. 26  
30519 Hannover

## 2.3 Ortsbesichtigung mit Bestandsaufnahme

Ortsbesichtigung am 08.06.2021  
Bestandsaufnahme am 05.07.2021

## 2.4 Ergebnisse der Grundlagenermittlung

Das Freibad Erleborn wird mit Brunnen- und Trinkwasser betrieben.

Die Erstbefüllung im Frühjahr erfolgt komplett mit Brunnenwasser. Die Nachspeisung erfolgt mit Trinkwasser.

Die übersandte Wasseranalyse des Brunnens sind bzgl. der bauwerksschädigenden Inhaltstoffe nicht aussagekräftig. Angaben zu den Parametern pH-Wert, Sulfat, Eisen, Mangan und Härtegrad fehlen.

Es wird empfohlen, für die zuvor benannten Parameter eine Wasseranalyse für das Trinkwasser, das Brunnenwasser und das Grundwasser erstellen zu lassen.

Erst danach können verlässliche Aussagen über die einsetzbaren Baustoffe getroffen werden.

### 2.4.1 Kennwerte der Stadt Homberg (Efze)

#### Datenerfassung

##### **Einwohner**

**14.263**

(Stand Dez 2020)

Bevölkerungsdichte 142,6 EW je km<sup>2</sup> (99,99 km<sup>2</sup> Fläche)



## 2.4.2 Freibäder in der Umgebung von Homberg (Efze)

34576 – Freibad Erleborn MZB + KiB

1.175 m<sup>2</sup> + 95 m<sup>2</sup> = 1.270 m<sup>2</sup> Wfl.

Schwimmbäder im Umkreis von bis 20 km mit ähnlicher Ausstattung

Postleitzahl	Ort	Entfernung zu den Freibädern in [km]	Art der Schwimm- gelegenheit	Wasserfläche [Wfl.] In [m <sup>2</sup> ]
34593	Niederbeisheim	10	Freibad	408
34593	Rengshausen	14	Freibad	597
34621	Grossropperhausen	17	Freibad	510
34621	Frielendorf	14	Freibad	950
34212	Melsungen	18	Freibad	1.400
34587	Felsberg	19	Freibad	549
34626	Neukirchen	32	Freibad	1.900
34613	Schwalmstadt	21	Freibad	1.830

Tab. 1 Schwimmbäder im Umkreis – Art und Entfernung

Die Freibäder Melsungen, Neukirchen und Schwalmstadt sind bzgl. Wasserflächenangebot und Ausstattung besser aufgestellt als das Freibad in Erleborn. Alle anderen in der Umgebung des Freibades Erleborn (Homberg (Efze) sind bzgl. Ausstattung und Wasserflächenangebot gleich oder schlechter aufgestellt.

## 2.4.3 Einflussfaktoren für die Besucherhäufigkeit in öffentlichen Bädern

Die Anzahl der Badegäste und die Häufigkeit (Frequenz) der Badebesuche hängen von folgenden Faktoren ab:

- der Bevölkerungszahl
- der Bevölkerungsstruktur (Bevölkerungsdichte, Altersstruktur, Anzahl der Erwerbstätigen im Einzugsgebiet < 50 km)
- dem Typ und der Ausstattung und Attraktivität der Schwimmbadanlage
- den überörtlichen und direkt benachbarten Schwimmbädern und deren Ausstattung
- der Wasserflächengröße

Um das Badebedürfnis der Bevölkerung optimal abzudecken, sollten folgende Richtwerte eingehalten werden:

Freizeitbad/ Freibad

**Verhältnis Schwimmer-/ Nichtschwimmer-Wasserfläche = 1: 1 bis 2: 3**

Die Belegungsdichte (Dimensionierungsbelastung) in den Becken:

4,5 m<sup>2</sup> Wfl. / Schwimmer

2,7 m<sup>2</sup> Wfl. / Nichtschwimmer

Weitere Einflussfaktoren sind:

- der Nutzung durch Vereine, Schulen und Kursangebote
- den Öffnungszeiten

- den Eintrittspreisen (sozialverträglich)
- der Lage und Erreichbarkeit
- der Verkehrserschließung (Parkplätze, öffentliche Verkehrsmittel)
- dem Marketing

#### 2.4.4 Wasserflächenberechnung auf Grundlage allg. Planungs- und Betriebskennzahlen

In der nachfolgenden Tabelle sind einige allgemeine Freibad-Kennzahlen aufgelistet. Die Zahlen verdeutlichen, dass das Freibad Erleborn (Betriebsdaten nach Angaben des Betreibers) nach den betrieblichen Kennzahlen im Allgemeinen Durchschnitt der aus dem langfristigen überörtlichen Bädervergleich des Bundesfachverbandes Öffentliche Bäder e.V. bekannten Zahlen entspricht.

Nr.	Betriebsdaten	Erleborn*
1	Wasserfläche (m <sup>2</sup> )	∑ 1.270
2	Öffnungstage	Ø 130
3	Öffnungsstunden/a	Ø 1.690
4	Öffnungsstunden/d	Ø 13
5	Einwohner/ Besucher	
6	Einwohner Einzugsgebiet	14.263 100 km <sup>2</sup>
7	Besucher i.M.	25 – 35 Td (30 Td)
8	Besucher/m <sup>2</sup> /a	23,62
9	Besucher/d	i.M. 230 max. 1.500

1.175\* Angaben des Betreibers

#### Wasserflächenberechnung

Grundlagen zur Ermittlung der Wasserflächen und Berechnung der Wasserflächen:  
Die Bewertung der notwendigen Wasserflächen erfolgt nach dem „Goldenen Plan Ost“

##### → **Vorhandene Wasserfläche Freibad Erleborn**

[Flächenermittlung erfolgte aus Bestandsplänen]

Wasserfläche Kinderbecken	95 m <sup>2</sup>
Wasserfläche Schwimmer-/Sprungbereich	ca. 392 m <sup>2</sup>
Wasserfläche Nichtschwimmerbereich	ca. 793 m <sup>2</sup>
	<b>1.270 m<sup>2</sup></b>

##### → **Jahresbesucherzahlen insgesamt i.M. (gem. Angabe Verwaltung)**

Jahresbesucherzahlen Freibad i.M./a 25.000 bis 35.000 Besucher

→ **Einwohnerzahlen der Stadt Homberg (Efze)** 14.263 EW

→ **Berechnung der Wasserflächen** nach GOLDENEM PLAN OST, Teil II, Pkt. 5

**Gesamtwasserflächen**

- notwendige Wasserfläche / EW = **0,08 m<sup>2</sup> Wfl. bei < 20.000 EW**
- notwendige Wasserfläche / EW = 0,04 m<sup>2</sup> Wfl. bei > 100.000 EW

Daraus erfolgt die Berechnung der erforderlichen Wasserflächen zum heutigen Zeitpunkt für die gesamte Stadt Homberg (Efze) mit 14.263 EW  
 2021 - 14.263 EW x 0,083 m<sup>2</sup>/EW → **1.183 m<sup>2</sup> Wasserfläche**

Die tatsächliche Wasserfläche im Freibad Erleborn beträgt 1.270 m<sup>2</sup>.

Damit zeigt sich, dass die Wasserfläche insgesamt groß bemessen und zur Abdeckung des Bedarfs ausreichend ist.

**Die Berechnung nach tatsächlichen Besucherzahlen zeigt ein abweichendes Ergebnis.**

Berechnungsgrundlagen:

Wasserfläche Mehrzweckbecken Bestand Erleborn	1.175m <sup>2</sup>
(anteilig Schwimmbereich 60 %/ Nichtschwimmbereich je 40 %)	
Maximale Besucherzahl Besucher/ Tag	230 i.M. [max. 1.500]
Platzbedarf je Besucher im Schwimmerteil Faktor	4,5
Platzbedarf je Besucher im Nichtschwimmerteil Faktor	2,7
Gesamtplatzbedarf	
Schwimmer-/Nichtschwimmerteil = (4,5+2,7) / 2 =	3,6
Betriebsstunden/Tag angenommen =	13

Berechnung:

Vorhandene Wasserfläche = 1.270 m<sup>2</sup> Wfl. / 3,6 m<sup>2</sup> Gesamtplatzbedarf je Badegast = 353 Besucher.

Das bedeutet, dass sich maximal 353 Besucher/ Stunde gleichzeitig in den Becken aufhalten können. Bei 13 Betriebsstunden können die Becken bei einem theoretischen, stündlichen Wechsel der Badegäste pro Tag 4.589 Besucher aufnehmen. Dieser Wert wird jedoch nach Angaben der Verwaltung bei weitem nicht erreicht.

Empfehlung für die Modernisierung:

Verkleinerung/ Optimierung der Wasserfläche des Mehrzweckbeckens auf 1.025 m<sup>2</sup> und Neubau eines Kleinkinderbeckens mit ca. 85 m<sup>2</sup>.

Wasserfläche gesamt	1.110 m <sup>2</sup>
Platzbedarf je Besucher im Schwimmerteil Faktor	4,5
Platzbedarf je Besucher im Nichtschwimmerteil Faktor	2,7
Gesamtplatzbedarf Schwimmer-/Nichtschwimmerteil = (4,5+2,7) / 2 =	3,6
Betriebsstunden/Tag angenommen =	13,0

Daraus ergibt sich, dass mit einer Wasserfläche von 1.110 m<sup>2</sup> täglich bis zu **4.000 Badegäste** das Schwimmbad besuchen könnten.

Für die weitere Berechnung wird von zwei unterschiedlichen Werten als Minimal- und Maximalbelastung ausgegangen.

Minimalbelastung	<b>400</b> Besuchern pro Tag
Maximalbelastung	<b>1.500</b> Besuchern pro Tag

Berechnung:

Die notwendige Wasserfläche errechnet sich bei einer maximalen Besucherzahl von 1.500 Besuchern/Tag als Spitzenwert  $1.500/13 \times 3,6 = 415$  m<sup>2</sup> notwendige Wasserfläche.

Die notwendige Wasserfläche errechnet sich bei einer minimalen Besucherzahl von 400 Besuchern/Tag als Spitzenwert  $400/13 \times 3,6 = 111$  m<sup>2</sup> notwendige Wasserfläche.

Für die weiteren Betrachtungen wird von einer täglichen Spitzenbelastung von 1.000 Besuchern im Mittel ausgegangen.

Danach berechnet sich die Wasserfläche  $1.000/13 \times 3,6 = 277$  m<sup>2</sup>.

Ergebnis:

Das Wasserflächenangebot im Freibad Erleborn ist **groß** bemessen.

Die Verteilung der Wasserflächen des Freibades entspricht nicht dem geforderten Verhältnis Schwimmer-/ Nichtschwimmer-Wasserfläche von 1: 1 bzw. 2:3.

Die vorhandene Wasserfläche entspricht nicht den Forderungen der Berechnungen.

Die Wasserfläche ist für die maximal zu erwartenden, täglichen Besucherzahlen von max. 1.500 Badegästen deutlich zu groß bemessen.

Es wird empfohlen, die Wasserfläche des Mehrzweckbeckens zu verkleinern und neu zu organisieren.

Wir empfehlen von einer erhöhten mittleren Spitzenbelastung von bis zum 1.500 Bes. / Tag auszugehen.

### 3.0 AP 1 Erfassen und Bewerten der Bausubstanz

#### 3.1. Begehung zur Feststellung der baulichen Mängel

Die Bestandserfassung fand am 05.07.2021 statt.

Bei der Begehung stand den Gutachtern der Betriebsleiter, Herr Marc Nohl, fachkundig zur Seite.

#### 3.1.1 Mängel an den Gebäuden



Schwimmmeisteraufsicht mit starken Setzungsrisse außen



Und innen



Bestandsgebäude Kasse, Umkleiden, DLRG



Alle Bauteile abgängig: Außentüren und -fenster, Mauerwerk und Fachwerk durchfeuchtet



Fachwerk durchnässt und faul, Oberflächen wurden versiegelt

### 3.1.2 Mängel an den Becken, Behältern und Außenanlagen Kinderbecken



Keine umlaufende Rinne, keine Wasserführung → insgesamt nicht sanierungsfähig



## Mehrzweckbecken



Treppengeländer nicht normgerecht, Rastpodest nicht vorhanden



Tiefliegende Überlaufrinne, Toleranzen außerhalb der Norm, keine Leiternischen



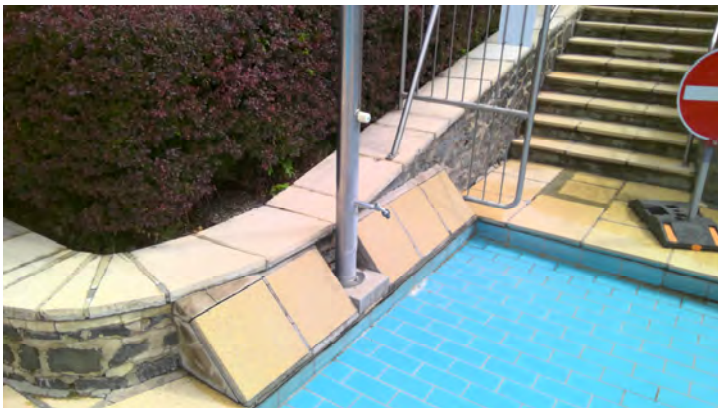
Haltestange im Wendebereich unzulässig

## Schwallwasserbehälter



Vorhandene Schwallwasserbehälter aus GFK – nicht mehr zulässig

## Durchschreitebecken



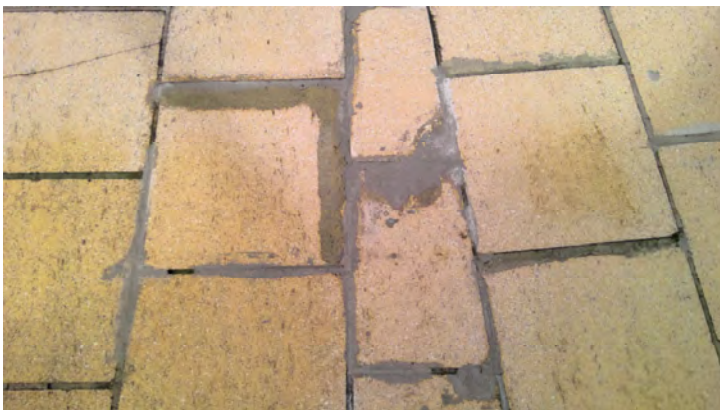
Tiefe Kasten-Durchschreitebecken nicht barrierefrei, nicht an Aufbereitungsanlage angeschlossen





Mängel an Fliesen und Platten aufgrund Frosteinwirkung

## Beckenumgänge



Beckenumgangsbelag aus Natursteinplatten mit Rissen, breiten Fugen und Höhenversätzen

## Zuwegungen

Die Zuwegungen zur Badeplatte und dem Kleinkinderbecken sind nicht barrierefrei ausgeführt und z.T. durch Treppen unterbrochen. Die Wegführung wird zwischen den Nutzungsbereichen unterbrochen.



Weg endet im Nichts

## Bepflanzungen



Die Beckenumgangsbepflanzungen bestehen aus pflegeintensiven Hecken

#### 4.0 AP 2 - Erfassen und Bewerten der technischen Anlagen

Das Freibad wurde im Jahr 1952 errichtet. Die technischen Einrichtungen einschließlich der Badewasseraufbereitung und Beckendurchströmung wurden im Jahr 2000 erneuert. Die Badebecken einschließlich der gesamten Badewassertechnik zeigen in zunehmendem Maße Reparatur - und Änderungsnotwendigkeiten.

Außerdem entspricht das Freibad nicht mehr den heutigen Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln für die Technik sowie den gültigen Regelwerken.

#### 4.1 Beschreibung des Ist- Zustandes

Innerhalb der zurückliegenden Badesaisonzeiten wurde eine max. Besucherzahl von 1.500 Personen pro Tag festgestellt.



Freibad am Erleborn

Die vorhandene Schwimmbadanlage ist im Wesentlichen durch folgende Komponenten gekennzeichnet:

##### Technikräume

Hinter dem Schwimmmeisterraum befinden sich auf tieferer Ebene ein Chlorgasraum, ein Raum mit Messgeräten für Hygieneparameter und Elektroschaltanlage sowie ein Raum mit Rohwasserpumpen und Dosierstationen Flockung und pH - Korrektur.



Technikräume im tiefergelegenen Bereich

Des Weiteren sind in einer überdachten offenen Halle die Badewasserfilter aufgestellt. Hinter der Filterhalle ist ein Abwasser – Pufferspeicher mit Pumpstation angeordnet.



Offene Filterhalle



Abwasserpumpstation

### Badebecken

1 Mehrzweckbecken (MZB) 50 m x 20,00 m/ 28 m, mit Sprungbereich:

Wasserfläche Schwimmerbereich ca. 625 m<sup>2</sup>

Wasserfläche Nichtschwimmerbereich ca. 550 m<sup>2</sup>

Gesamt – Wasserfläche MZB ca. 1.175 m<sup>2</sup>

Das MZB hat einen tief liegenden Wasserspiegel und keine umlaufende Überlaufrinne. Lediglich sind kleine Abschnitte mit Rinne und wenigen Ablaufstellen vorhanden.



Mehrzweckbecken



Das Rohwasser wird einerseits über mehrere Absaugöffnungen in der Beckenlängsseite mittels Rohwasserpumpe entnommen und der Filteranlage zugeführt.

Andererseits erfolgt über einseitig angeordnete Überlauföffnungen die Rohwasserzufuhr in einen unterirdischen Rohwasserspeicher, von welchem mittels Rohwasserpumpen das Wasser der Filteranlage zugeführt wird.

Die Reinwasserzufuhr in das MZB erfolgt über verschiedene Einlassöffnungen von der Stirnseite sowie im Treppenbereich im Nichtschwimmerteil und von der Beckenlängsseite (gegenüber den Ansaugstellen), so dass sich eine Art Längs-/ Querdurchströmung im Becken ergibt. Eine gleichmäßige Durchmischung des Beckenwassers ist nicht möglich.

Zur Attraktion ist eine Großrutsche mit einem sehr ungünstig angeordneten Auslauf vorhanden.



Ungünstig angeordneter Rutschen – Auslauf

Das Becken ist mit einer Folie ausgekleidet. Des Weiteren hat das MZB eine Schiefelage, so dass Schmutzstoffe im Oberflächenbereich des Beckens nur einseitig entfernt werden.

1 Planschbecken , Rundbecken (PLB) , 12,5 m Ø :

Wasserfläche ca. 127 m<sup>2</sup>, Beckeninhalt ca. 60 m<sup>3</sup>



Planschbecken

Das Becken hat einen tief liegenden Wasserspiegel und keine umlaufende Überlaufrinne, lediglich von einer Überlaufstelle am Beckenrand wird das Rohwasser dem vorgenannten Rohwasserspeicher zugeleitet.

Die Beckendurchströmung erfolgt vertikal über 4 Einströmöffnungen im Beckenboden.

Für Attraktionen sind ein Wasserspeier (Frosch), eine Kinder – Breitrutsche und ein Wasserpilz installiert.

Der Wasserspiegel ist höher gegenüber dem WSP.im MZB.

Das Becken ist mit einer Folie ausgekleidet. Außerdem hat das PLB eine Schiefelage, so dass Schmutzstoffe im Oberflächenbereich des Beckens nur einseitig entfernt werden.

#### Gesamtwasserfläche im Freibad:

Die Gesamtwasserfläche im Freibad beträgt ca. 1.300 m<sup>2</sup>.

#### Badewassertechnik

Aufbereitungsverfahren nach DIN 19643, Flockung – Filterung – Chlorung.

Gemeinsamer Umwälzkreislauf für MZB und PLB.

Volumenstrom: 848 m<sup>3</sup>/h, darin sind anteilig 38 m<sup>3</sup>/h für PLB enthalten

Filteranlage, bestehend aus 4 Stk. geschlossene Mehrschicht – Filterbehälter  
3 m Ø x 2 m zyl. H., Werkstoff GFK, Gesamfilterfläche = 28,26 m<sup>2</sup>.

Die Filter sind in einem offenen überdachten, tiefer gelegenen Gebäude hinter der Schwimmeisteraufsicht aufgestellt.



Offenes Filtergebäude

Die Nutzungsdauer der Filteranlage ist nach 10 Jahren bereits abgelaufen. Es besteht Gefahr, dass die Düsenböden auf Grund der Wechselbelastungen im Filter-/ Spülbetrieb durchbrechen können. Des Weiteren können die Wandungen infolge Osmosebildung aufweichen, so dass Wasser in die ersten Lagen der Lamine eindringen kann und sich durch Bläschenbildung diese ersten Schichten ablösen, so dass die Behälterwandstärke geschwächt wird und Bruchgefahr besteht.

Die Filterbehälter sind abgängig.

#### Filterspülung:

Es werden 2 Filtergruppen nacheinander rückgespült. Das Spülwasser wird aus dem Rohwasserspeicher mit 2 Rohwasserpumpen entnommen.

Zur Luftauflockerung des Filtermaterials wird Spülluft von einer Gebläseanlage bezogen. Die Filterspülung wird manuell ausgelöst und läuft anschließend programmgesteuert über eine SPS in der Schaltanlage automatisch ab.

Das Spülabwasser wird in einer Bodenrinne hinter den Filteranlagen aufgefangen und zu einem Abwasser – Pufferspeicher, Inhalt ca. 20 – 25 m<sup>3</sup> (Gebäude hinter dem Filterhaus) geleitet. Aus dem Pufferspeicher fördern 2 Abwasserpumpen mit geringer Förderleistung das Spülabwasser in den Abwasserkanal.



Spülabwasser - Auffangrinne

Die vorderen Rohrschaltungen (PE-HD) sind mit pneumatischen Ringabsperklappen ausgerüstet.

Die Nutzungsdauer ist nach 10 Jahren abgelaufen, so dass erhöhter Reparaturaufwand besteht. Außerdem sind die Steuerungselemente nicht digital, so dass erhebliche Lieferprobleme in der Ersatzteilbeschaffung bestehen.

Die Armaturen sind abgängig.

Rohwasserspeicher: Vorhanden ist ein unterirdisch angeordneter, liegender GFK - Rohwasserspeicher 3 m Ø x 9 m zyl. Länge mit einem vorgelagerten Begehungsraum von 2 m Länge vorhanden. Der Nutzinhalt beträgt ca. 70 m<sup>3</sup>.

Die Nutzungsdauer ist mit 10 Jahren bereits abgelaufen, so dass sich an der Innenwandung durch Osmose Ablösungen des ersten Laminatschichten gebildet haben könnten und Undichtigkeiten die Folge sind (s. vorgenannte Anmerkungen zu GFK – Filterbehältern).

Der Rohwasserspeicher ist abgängig.

Pumpenraum:

Der gesamte Raum ist durchfeuchtet.

Umwälzpumpen: Vorhanden sind 4 Stk. Rohwasserpumpen mit integrierten Fasernfängern, die Pumpen sind mit Frequenzumrichtern ausgerüstet.

Leistung je Pumpe 212 m<sup>3</sup>/h bei 15 m WS, Motorleistung 11 kW.

Die Nutzungsdauer ist mit 10 Jahren überschritten.

Die Umwälzpumpen sind einschl. zugehöriger Armaturen abgängig.



Pumpenraum

Dosierstationen: Es sind 4 Stk. Dosierstationen für Flockung im Pumpenraum aufgestellt. Die Dosierstationen sind in gutem Zustand, sie können wiederverwendet werden.



Dosierstationen

Chlorung:

Zur Chlorgasversorgung sind 6 Stk. Chlorgasflaschen an eine Sammelleitung angeschlossen, Die Sammelleitung ist mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet. Die Anlage ist nicht als Vollvakuumanlage ausgebildet.



Chlorgasanlage

Die Desinfektion erfolgt mittels Treibwasserpumpen, Injektor und elektr. Dosiergerät in 2 Dosierkreisen (MZB + PLB).



Die Nutzungsdauer von 10 Jahren ist weitgehendst überschritten.

Die Anlagentechnik ist abgängig.

Mess-/ Regeltechnik für Hygiene- Hilfsparameter:

Zur Überwachung und Regelung der Hygiene - Hilfsparameter sind 2 Stk. Mess- und Regelanlagen mit Messwasserpumpe sowie mit Prozess – Steuergeräten System Depolox vorhanden.



Mess – und Regeltechnik

Induktive Durchflußmessgeräte sind nicht funktionstüchtig.

Eine Messwasserentnahme erfolgt beim MZB aus dem Becken und beim PLB aus der Rohwasserleitung.

Messwasser – Entnahmeabdeckungen zur Sicherung gegen Ansaugkräfte sind nicht vorhanden.

Die Nutzungsdauer ist nach 10 Jahren überschritten, die Mess-/ Regeltechnik ist abgängig.

Zur Steuerung der Badewasser – Aufbereitungsanlagen ist eine zentrale Elektroschaltanlage mit einer programmgesteuerten Automatik zur Filterspülung im Raum für Mess- und Regeltechnik aufgestellt.



Elektroschaltanlage

Die Kabelleitungen für alle Anlagenkomponenten sind einschl. der Schaltanlage veraltet und abgängig.

### Wärmeversorgung Bestand

Die Wärmeversorgung des Freibades Erleborn erfolgt z.Zt. ausschließlich über eine Solarabsorberanlage. Die Absorbermatten wurden 1998 auf den Flachdächern der einzelnen Gebäude verlegt und weisen nach 23 Jahren witterungsbedingte Abnutzungen / Zersetzungen auf. Die Absorberanlagen mit zugehörigen Pumpen, Rohrleitg. und Regelung sind abgängig.

Die Wärmeversorgung des Umkleidegebäudes einschl. Warmwasserbereitung für die Duschen erfolgt über eine Gastherme und ist ihrem Alter entsprechend abgängig.

### Füllwasser:

Zur Erstfüllung der Badebecken wird Quellenwasser aus dem Erlebrunnen verwendet. Das Brunnenhaus befindet sich im oberen Freibadbereich neben dem Kassen-/Umkleidegebäude.



Quellenhaus

Gemäß vorliegenden Analysen handelt es sich um ein neutrales und unproblematisches Grundwasser von reiner Beschaffenheit.

Zur laufenden Füllwasserergänzung während des Badebetriebes wird Stadtnetzwasser niveaugesteuert über den Rohwasserspeicher nachgefüllt.

### **Sanitär**

Neben der Schwimmesteraufsicht sind Duschräume angeordnet. Die Duschanlagen werden mit elektr. Durchlauferhitzern über Münzautobetrieben.



Duschräume

Im Gebäude Liegehalle sind die WC's sowie ein separater Dusch-/ WC – Raum für Behinderte vorhanden. Die Dusche wird ebenfalls elektr. betrieben.



WC – Räume Bereich Liegehalle

**Trafo/Geräteraum:**

Im oberen Teil des Freibades befindet sich neben dem Umkleidebereich ein Gebäude mit Trafostation und einem Raum für Geräte.



Trafostation und Gerätehaus

#### 4.2 Abweichungen von heute gültigen Regelwerken

Für das Gewerk Badewasseraufbereitung ist das zutreffende Regelwerk die DIN 19643 (Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser), neueste Fassung sowie die DIN 19605 (Festbettfilter zur Wasseraufbereitung).

Die vorhandene Badewassertechnik weicht in mehreren Punkten von den Vorgaben der Regelwerke ab.

##### Beckenhydraulik

Um in den Becken in allen Bereichen hygienisch einwandfreie Wasserverhältnisse vorhalten zu können, ist eine Beckendurchströmung erforderlich die das mit Desinfektionsmitteln versetzte Reinwasser gleichmäßig verteilt über eine horizontale bzw. vertikale Durchströmung mit Strahlkegeldüsen entsprechend der DIN 19643.

### Mehrzweckbecken:

Mit der vorhandenen horizontalen Längs-/ Querdurchströmung im MZB kann keine gleichmäßige Verteilung des Desinfektionsmittels erreicht werden, weil keine Eindüsung zur gleichmäßigen Durchströmungsverteilung erfolgt.

Im Einströmungsbereich tritt eine starke Überchlorung auf, wobei an der Absaugebene ein Chlordefizit entsteht, so dass die Anforderungen für eine Beckenhydraulik nach DIN 19643 nicht erfüllt werden.

Bei horizontaler Beckendurchströmung müssen die Einströmöffnungen an den jeweiligen Längsseiten des Beckens versetzt angeordnet werden. Der Abstand zwischen den Einströmöffnungen darf höchstens ein Drittel der Beckenbreite betragen.

Um eine ausreichende Einmischung des Reinwassers in das Beckenwasser zu erreichen, muss an der Einströmöffnung ein Mindestdruck vorgehalten werden, welcher  $0,02 \times$  Beckenbreite in (bar) beträgt.

### Planschbecken:

Die vorhandene Vertikaldurchströmung über 4 Einströmöffnungen im Beckenboden erfüllt nicht die Anforderungen des Regelwerkes.

Bei der vorhandenen Beckenfläche von  $127 \text{ m}^2$  beträgt Flächenanteil je Einströmung =  $31,75 \text{ m}^2$ .

Für eine vertikale Beckendurchströmung müssen die Anzahl und die Verteilung der Einströmvorrichtungen so gewählt werden, dass für jeweils ca.  $8 \text{ m}^2$  der Beckengrundfläche eine Einströmvorrichtung vorhanden ist.

Die hygienisch bedenklichsten Inhaltsstoffe im Beckenwasser sind die Schwimmstoffe im Bereich der Wasseroberfläche. Um diese möglichst rasch auszutragen, verlangt die DIN 19643 einen Abzug des Wassers zu 100 % aus dem Bereich der Wasseroberfläche über eine umlaufende Überlaufrinne des Beckens.

Im MZB sowie im PLB ist keine Überlaufrinnen vorhanden welche einen gleichmäßigen und kontinuierlichen Austrag der Schwimmstoffe übernehmen können.

Außerdem ist bei beiden Becken eine Schiefelage vorhanden, so dass kein gleichmäßiger Schmutzaustrag möglich ist.

Deswegen ist die Forderung gestellt, dass die Abweichungen von der Horizontalen max. nur  $\pm 2 \text{ mm}$  betragen dürfen.

### Rohwasserspeicher

Für das MZB und für das PLB gemeinsam ist ein Rohwasserspeicher mit einem Nutzinhalt von ca.  $70 \text{ m}^3$  eingerichtet.

Nach der DIN 19643 muss ein Rohwasserspeicher mit einem Nutzinhalt von mind.

$120 \text{ m}^3$  vorhanden sein. Dieser muss zur Sicherung eines ständigen Abflusses des Beckenwassers aus dem oberflächennahen Bereich und zum Ausgleich von Schwankungen des Wasseranfalls von Verdrängungs- und Schwallwasser sowie auch den Spülwasservorrat aufnehmen können.

### Volumenstrom

Der regelgerechte Volumenstrom des Schwimm- und Badebeckenwassers für die Gesamtanlage müsste  $887,4 \text{ m}^3/\text{h}$  betragen, worin ein Anteil für das Planschbecken in Höhe von  $167 \text{ m}^3/\text{h}$  enthalten ist.

Der vorh. Volumenstrom für das PLB ist mit  $38 \text{ m}^3/\text{h}$  erheblich unterdimensioniert.

#### Meßwasserentnahme:

Die Meßwasserentnahme muß gemäß der DIN 19643 ca. 20 cm unterhalb des Beckenwasserspiegels erfolgen. An der Entnahmestelle sind nach dem Merkblatt R 60.03 DGfDB bauliche Vorkehrungen zu treffen, um Unfälle durch die auftretenden Einsaugvorgänge zu vermeiden.

Außerdem ist aus Gründen der Sicherheit eine Meßwasserentnahme an zwei Stellen im Kombi- und im Planschbecken mit Rückführung in die Rohwasserspeicher zu empfehlen.

Für das PLB erfolgt die Messwasserentnahme in einer Entfernung von 70 bis 80 m zur Messzelle, so dass eine große Trägheit im Meßsystem vorhanden ist.

Gemäß der DIN 19643 ist gefordert, dass das Messwasser auf möglichst kürzestem Wege den Messzellen zugeführt wird, die max. zulässige Entfernung von 45 m soll nicht überschritten werden.

#### Betrieb der Attraktionen Wasserpilz und Kinderbreitrutsche Planschbecken

Der Wasserpilz und die Kinderbreitrutsche werden mit Beckenwasser betrieben.

Nach DIN 19643 müssen Attraktionen mit Reinwasser betrieben werden, ein Betrieb mit Beckenwasser ist nicht zulässig.

#### Chemie-Lagerraum

Chemikalien werden teilweise oberhalb des Chlorgasraumes und zwar innerhalb des Raumes für Mess- und Regeltechnik gelagert.

Gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 510 ist unter Ziffer 5.2 - Bauliche Anforderungen festgelegt, dass der Lagerraum von angrenzenden Räumen mindestens feuerhemmend (Feuerwiderstandsdauer mind. 30 Minuten) abgetrennt sein muss.

Des Weiteren ist der Lagerraum mit ausreichenden und geeigneten Feuerlöscheinrichtungen (Feuerlöscher) auszustatten.

### **4.3 Unterschied chemische / biologische Wasseraufbereitung**

In Schwimm- und Badeanlagen ist grundsätzlich ein hoher Personenwechsel im Wasser gegeben. Trotz vorhandener Duschanlagen zur Vorreinigung, welche eigentlich immer zu benutzen sind, ist die Möglichkeit einer Verunreinigung des Badewassers durch Urin, Schweiß oder andere Ausscheidungen des Badegastes immer gegeben.

Diese möglicherweise auch gesundheitsschädigenden Keime sollen nicht direkt auf den nächsten Badegast übertragen werden, sondern sollten entweder inaktiviert oder verdünnt werden. Hierzu gibt es unterschiedliche Ansätze für zwei Aufbereitungssysteme.

#### Chemisch- physikalische Aufbereitung:

Grundlage ist die DIN 19643 – Aufbereitung von Schwimm – und Badebeckenwasser. In der DIN wird eine gleichmäßige Verteilung vom Desinfektionsmittel Chlor im Beckenwasser gefordert. Falls Krankheitserreger durch Ausscheidungen von Badegästen im Wasser auftreten sollten, werden diese sofort durch das vorhandene Desinfektionsmittel im Wasser abgetötet. Die Abtötungsrate des Leitkeimes beträgt 99,99 % innerhalb von 30 sec.

In Deutschland ist es Desinfektionsmittel Chlor, da es eine sogenannte Depotwirkung besitzt. Es befindet sich im Wasser und reagiert sofort mit Keimen wenn diese in das Wasser gelangen.



Damit immer an jeder Stelle im Becken das erforderliche Chlor vorhanden ist wird das Beckenwasser durch Durchströmungssystem mit Pumpen eingemischt und umgewälzt über eine Filteranlage.

Es gibt unterschiedliche Methoden das Chlor zu produzieren und in das Wasser zu bringen, diese werden hier aber nicht gesondert dargestellt. Im Beckenwasser ist das Chlor in einer Konzentration von ca. 0,5 mg/l vorhanden.

Feinste Stoffe im Beckenwasser werden über eine Filteranlage zurückgehalten. Kleinststoffe, welche aufgrund ihrer geringen Größe durch das Korngefüge des Filtermaterials gelangen könnten, werden durch ein sogenanntes Flockungsmittel an die Filterkörnung gebunden und somit ebenfalls zurückgehalten.

### Biologische Aufbereitung

Grundlage für Planung und Betrieb einer biologischen Aufbereitung ist das FLL - Regelwerk. (Forschungsgesellschaft-Landschaftsentwicklung-Landschaftsbau e.V.)

Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung bestehen immer aus zwei Bereichen. Einem, der zum Baden und Schwimmen vorgesehen ist und einem, in dem das Wasser biologisch aufbereitet und gefiltert wird und daher nicht zum Baden genutzt werden darf.

Das Badewasser wird ebenfalls mit Pumpen umgewälzt, jedoch nicht mit der hohen Umwälzrate wie bei der chemischen Aufbereitung.

Bei einem Badeteich wird das Wasser an einigen Stellen am Rand des Teichbeckens an der Oberfläche abgezogen und mittels Pumpen einer auf Pflanzen und Erdfilterung basierenden Aufbereitung zugeführt.

Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung sind künstlich angelegte Ökosysteme, in denen die Verhältnisse von Gewässern nachgebildet werden.

Die Wasseraufbereitung erfolgt biologisch, ohne zusätzliche chemische und/oder physikalische Desinfektionsverfahren.

Hierzu stehen biotechnische Verfahren zur Verfügung, welche die Fähigkeit lebender Organismen nutzen, das Wasser zu reinigen. Hierfür verantwortliche Lebensgemeinschaften (Zonosen) entwickeln sich sowohl im Wasser als auch im Substrat sowie im Wurzelraum selbstständig.

Während bei hydrobotanischen Anlagen Wasser – bzw. Sumpfpflanzen und Zooplankton das Wasser reinigen, sind dies bei Substratfiltern das Substrat (Nährboden) und die Organismen, die sich auf dessen Kornoberfläche ansiedeln. Substratfilter können gestalterisch bepflanzt werden.

Der Einsatz einer Desinfektion mit Chlor ist nicht möglich, da das Chlor die selbstreinigenden Prozesse bei der biologischen Aufbereitung zerstören würde.

Die Pflanzenfilter benötigen einen sehr hohen Pflegeaufwand, ebenso das Rohrleitungssystem der Wasserverteilung.

Badeteiche mit einer biologischen Aufbereitung können technisch erwärmt werden, aber bei Wassertemperaturen von mehr als 23°C ist die Wärmezufuhr abzuschalten, da bei anhaltend höheren Temperaturen (Sonneneinstrahlung) die Gefahr des Wachstums von Krankheitserregern besteht.

Ein großer Unterschied gegenüber der physikalisch-chemischen Aufbereitung besteht im Fall einer Überschreitung der Hygieneparameter:

Mit der physikalisch-chemischen Aufbereitung kann der Chlorgehalt erhöht werden damit die Grenzwerte wieder eingehalten werden. Das kann kurzzeitig über Nacht erfolgen damit am nächsten Tag wieder einwandfreies Beckenwasser vorhanden ist.

Bei einer biologischen Aufbereitung kann dieses nur durch die Reduzierung der Keimstoffeintrages erfolgen, u. zwar durch Schließung der Badeanlage für Gäste. Durch Filterung und Reinigung in den Pflanzenfiltern kann dann über mehrere Tage das Wasser wiederaufbereitet werden.

Diese Vorgehensweise ist insbesondere bei Temperaturen über 23°C erforderlich, wenn durch die Sonnenstrahlen und damit verbundenem hohem Algenwachstum sowie durch erhöhtes Gästeaufkommen die biologische Aufbereitung nicht mehr möglich ist.

Für den Betrieb eines Kinderplanschbeckens wird gemäß FLL – Richtlinien ausdrücklich eine physikalisch – chemische Wasseraufbereitung empfohlen.

#### **4.4 Sanierungs- / Modernisierungsvorschlag**

Gemäß Vorgaben der Schütze Planungsgesellschaft mbH sind zwei Varianten mit reduzierten Wasserflächen vorgeschlagen.

Nachfolgend wird die Variante 2, Plan Nr. 34576 – 11 vom 23.08.2021 zu Grunde gelegt. Es ist vorgesehen, dass das alte Mehrzweckbecken sowie auch das Planschbecken einschl. der Nebengebäude für Aufsicht, Umkleiden, WC und Kasse ersetzt werden durch eine moderne Schwimmbadanlage.

Der Eingangsbereich erhält ein neues Gebäude einschl. Untergeschoss. U.a. mit den nachfolgend beschriebenen Einrichtungen:

##### Erdgeschoss

Sanitätsraum mit 1 Waschtisanlage

Personalraum mit 2 Waschtisch -, WC -, Duschanlagen

Kiosk mit 1 Waschtisch – und Ausgussanlage

Kanalisation für Schmutz – und Regenwasser

Elektroinstallation, Beleuchtung und Steckdosen sowie Blitzschutz

##### Untergeschoss

Damenbereich mit 2 Waschtisch -, 3 WC -, 5 Duschanlagen

Herrenbereich mit 2 Waschtisch -, 2 WC -, 3 Urinal -, 5 Duschanlagen

Kanalisation für Schmutz – und Regenwasser

Elektroinstallation, Beleuchtung und Steckdosen

Zur Wärmeversorgung ist ein Gas – Brennwert – Wandkessel sowie eine Wärmeverteilung mit Heizwasser – Pufferspeicher vorgesehen, so dass einerseits ein Frostschutz über stat. Heizflächen und andererseits die Ww – Bereitung sichergestellt ist.

Die Ww. – Bereitung für Duschen und Nebenräume erfolgt über eine sogenannte Frischwasserstation im Durchflussprinzip.

Die Anlage ist ausgerüstet mit einem Wärmeübertrager, welcher primär die Wärme aus dem Heizungswasser- Pufferspeicher bezieht und sekundär im Durchlaufprinzip das Trinkwasser erwärmt. Dadurch wird eine Trennung zwischen Trinkwasser und Heizwasser erreicht.

Da der Wärmeübertrager einen sehr geringen Wasserinhalt hat wird immer nur eine kleine Menge des Trinkwassers warm vorgehalten.

Gegenüber einem konventionellen Trinkwasserspeicher mit großem Inhalt hat dies hygienische Vorteile. Insbesondere wird die Gefahr von Legionellenbildungen erheblich gemindert.

Außerdem wird die Rohrinstallation für einen stagnationsfreien Betrieb eingerichtet, so dass bei Nichtnutzung periodische Rohrspülungen erfolgen und ein Verkeimungsschutz erreicht wird.

Innerhalb der Gebäude für Schwimmmeister, Technik und Liegehalle werden die Sanitäranlagen, Abwasser – und Trinkwassersysteme kompl. erneuert. Die Behindertendusche in der Legehalle erhält zur Ww – Versorgung einen elektr. Durchlauferhitzer.

Eine Frostschutzsicherung vorgenannter Räume ist mittels elektr. Konvektoren vorgesehen. 3 Duschplätze sind in den Beckenumgängen verteilt angeordnet.

Die Duschplätze im Aussenbereich können entweder mit Brunnen – oder mit Stadtnetzwasser versorgt werden.

Bauseits wird gewünscht, dass zur Beckenwasser – Erwärmung zukünftig eine Pelletbeheizung in Verbindung mit einer neuen Solarabsorberanlage eingerichtet wird. Die Pellets werden von der Stadt Homberg produziert und beigestellt.

#### Analyse Beckenerwärmung / Heizlast

Badesaison:

SOLL-Beckenwassertemperatur: 25°C

Erstaufheizung:

Die Erstaufheizung im Monat Mai erfordert für die vorhandene Wasserfläche mit 1.300 m<sup>2</sup> eine Heizleistung von 730 KW.

Für die zur Modernisierung vorgeschlagenen Becken (Arch. – Plan Variante 2 ) mit 1047 m<sup>2</sup> Wasserfläche beträgt die erforderliche Heizleistung zur Erstaufheizung 590 KW.

Für die Auslegung der Pelletheizung wird eine mittl. Wärmeleistung von 660 KW zu Grunde gelegt.

#### Energieeinsparung Solarabsorber

Durch den Einsatz einer Solarabsorberanlage kann eine Unterstützung der Beckenbeheizung über Biomassekessel erfolgen.

Um die Becken des Freibades über den Solarabsorber auf eine Temperatur von 22°C zu erwärmen, wäre eine Kollektorfläche von ca. 950 m<sup>2</sup> notwendig.

Aufgrund baulicher Gegebenheiten steht nach der Modernisierung eine Dachfläche von ca. 540 m<sup>2</sup> zur Verfügung. (Gebäude Filter, Gebäude Schwimmmeister, Gebäude Liegehalle).

Die Solarabsorber mit 540 m<sup>2</sup> erbringen über die Freibadsaison eine mittl. Wärmeleistung von 66 KW.

Die Investitionskosten für die Errichtung der Solarabsorberanlage werden geschätzt zu netto 60.000,00 € .

Für die angenommene Betriebszeit von Mai bis September ergibt sich durch die Solarabsorberanlage ein Energiegewinn von ca. 100.000 kWh/a.

Bei einem angenommenen Pelletpreis von 6,0 Ct/kWh errechnet sich somit eine Ersparnis bei den Energiekosten in Höhe von 6.000 €/a.



### Wärmeerzeugung mit Biomassekessel (Pelletkessel)

Die Wärmeversorgung des Freibades soll eine mobile Pelletheizung in modularen Containern übernehmen. Die Brennstoffversorgung bzw. Befüllung der Brennstoffvorratsbehälter mit Pellets wird durch die Stadt Homberg gesichert. Außerhalb der Freibadsaison zwischen Oktober und April soll die „mobile Pelletheizung“ in anderen Liegenschaften der Stadt Homberg eingesetzt werden, z.B. in einem Hallenbad.

Biomasse-/Pelletkessel in modularen Containern mit Silos zur Aufnahme der Pellets sind in der Anschaffung teurer als konventionelle Gasheizungsanlagen. Auch muß berücksichtigt werden, dass ein höherer Aufwand für Wartung und Betrieb erforderlich wird.

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien profitieren die Nutzer vor allem von den niedrigeren Brennstoffkosten.

Die Pellets, welche bei einer Pelletheizung verbrannt werden, verbrennen CO<sub>2</sub> - neutral da nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt wird wie die Bäume zuvor für ihr Wachstum aus der Atmosphäre benötigt haben.

Biomasse-/Pelletkessel werden staatlich mit mind. 35 % gefördert (BAFA- Förderung).

Die modulare Pelletheizung besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten: Container mit Pelletkessel und Vakuumsaugsystem, Edelstahlschornsteinanlage, Pufferspeicher, Rohrleitungssystem mit hydraulischen Komponenten, Regelungssystem mit Leistungsmodulation, mobile Silos aus GFK für die Brennstoffbevorratung.

Die Heizlast von 660 KW wird auf 2 Pelletkessel je 330 KW aufgeteilt.

Jede Anlage wird separat in einem Container untergebracht. Jeder Container hat die Abmessungen von ca. L/B/H 4,55 x 2,45 x 2,75 m und einem Gesamtgewicht von je 4,2 t.

Unter Berücksichtigung, dass ca. alle 1-2 Wochen die Silos mit Biomasse aufgefüllt werden müssen, werden zur Bevorratung 2 Stck. GFK Silos mit einem Fassungsvermögen von je ca. 9 m<sup>3</sup> vorgesehen. Abmessungen: H = 6 m x 2,3 m Ø.

Die Container mit den Pelletkesseln und die Silos werden neben dem Filtergebäude auf ein bauseitiges Fundament (ca. L/B/H 9,0 x 7,0 x 0,2 m) aufgestellt, so dass die Zufahrt für LKWs zur Brennstoffversorgung über den vorhandenen Weg möglich ist.

Für die Entsorgung der anfallenden Asche (ca. 45 kg in 1-2 Wo.) sollte ein separater Container zur Verfügung stehen oder sie sollte durch den Lieferanten der Pellets direkt entsorgt werden.

### Kostenvergleich Variante MIETEN Wärmeerzeugung einschl. Energielieferung:

Mietdauer von Mai – September = 150 Kalendertage, Pelletkosten 0,15 €/kWh, Energieverbrauch für die Becken ca. 700.000 kWh/a

Die Kosten für zwei mobile Container mit Pelletheizungsanlage je 330 kW und Siloanlage betragen netto 40.000 € .

Energiekosten: 700.000 kWh/a x 0,15 €/kWh = netto 105.000 € / Freibadsaison

**Kosten „Mieten“ für eine Freibadsaison: netto ca. 145.000 €**

### Kostenvergleich Variante KAUFEN Wärmeerzeugung

Die Investitionskosten für zwei mobile Container mit Pelletheizanlage, je 330 kW betragen netto 340.000 €, zzgl. Kosten für zwei Siloanlagen zur Brennstoffbevorratung

in Höhe von netto 20.000 €.

Energiekosten: 700.000 kWh/a x 0,06 €/kWh (**Annahme**) = netto 42.000 €/ Freibadsaison  
**Kosten „Kaufen“ Wärmeerzeugungsanlage: netto ca. 402.000 €**

### Fazit

*Der Kauf einer Pellet – Heizungsanlage ist eine kostengünstige Lösung.*

### Badebecken

Die neuen Badebecken werden in Edelstahl erstellt, bestehend aus:

1 Mehrzweckbecken mit einer Wasserfläche von 962 m<sup>2</sup>, mit Attraktionen für eine vorh. Großrutschenanlage, je eine Pumpanlage für Massage, Wasserfall und Schwallbrause.

1 Kinderplanschbecken mit einer Wasserfläche von 85 m<sup>2</sup>, mit Attraktionen für eine Kinderbreitrutsche, einer Kinderbreitrutsche, eine Brodelanlage sowie verschiedene Wasserspielgeräte.

Die gesamte Badewassertechnik wird unter Berücksichtigung der aktuellen Regelwerke modernisiert mit dem Ziel zukünftig für das Bad eine Optimierung der Wirtschaftlichkeit und eine Steigerung der Attraktivität zu erreichen.

### Spülabwasser - Aufbereitung

In dieser Studie soll untersucht werden ob der Einsatz einer Filterspülabwasser - Aufbereitung sinnvoll ist.

In dem Regelwerk DIN 19645 – Filterspülabwasseraufbereitung – werden drei unterschiedliche Aufbereitungsverfahren Typ 1 – 3 aufgezeigt.

Für den Freibadbetrieb ist das Verfahren entsprechend dem Typ 3 – Aufbereitung des Spülabwassers zu Regenwasserqualität geeignet, wonach das Wasser so behandelt wird, dass es eine Qualität zur Einleitung in einen offenen Vorfluter oder in die Regenwasserkanalisation besitzt. Somit können Wasser-/Abwassergebühren eingespart werden.

Nach DIN 19643 sollen die Filter mind. 1 x pro Woche mit 4 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> Filterfläche gespült werden.

Für die vorhandene Filteranlage mit der Gesamtfläche von 28,26 m<sup>2</sup> ergibt sich daraus bei einer Betriebszeit von 20 Wochen/a eine Spülabwassermenge in Höhe von 2.260 m<sup>3</sup>/a.

Gemäß Auskunft der Betriebsleitung werden für Abwasser bzw. Regenwasser keine Gebühren erhoben. Für das Spülwasser werden durchschnittlich 30 % Stadtnetzwasser und 70 % Brunnenwasser verwendet. Das entspricht einer gebührenpflichtigen Stadtwassermenge von rd. 700 m<sup>3</sup>/a.

Für eine Spülabwasser – Aufbereitungsanlage müssen die Kosten mit rd. 80.000 € inkl. Baunebenkosten zzgl. Gebäudekosten berücksichtigt werden.

### Fazit

Die Installation einer Spülabwasseraufbereitungsanlage kann nicht empfohlen werden.

Die alten Filteranlagen werden ersetzt durch Saugfilteranlagen, der Filterraum erhält eine Umhausung.



Saugfilteranlage



Saugfilterbehälter

Alle Rohrleitungen, Armaturen, Mess – und Regelanlagen, Maschinen und die Elektroschaltanlage werden erneuert.

Die neuen Becken erhalten eine Beckenhydraulik entsprechend den Anforderungen der DIN 19643, und zwar für:

Mehrzweckbecken mit horizontaler Querdurchströmung nach dem Prinzip der Strahlenturbulenz. Hierbei wird der Volumenstrom über Strahlkegeldüsen, welche an den Beckenlängsseiten gegeneinander versetzt angeordnet sind, gleichmäßig eingebracht, so dass eine totzonenfreie Durchmischung des Beckens mit Desinfektionsmittel erfolgt.

Kinderbecken mit vertikaler Beckendurchströmung, Volumenstromverteilung Fächerdüsen am Beckenboden.

Das Rohwasser wird zu 100 % über die Überlaufrinnen zwei neuen Rohwasserspeichern aus Beton zugeführt, welche neben der alten Pumpenstube unterirdisch angeordnet sind.

#### Badewasseraufbereitung

Verfahrenskombination: Flockung – Filterung – Chlorung

Es werden zwei Umwälzkreisläufe eingerichtet:

#### Volumenstrom

UWK1 MZB = 606 m<sup>3</sup>/h

UWK2 KiB = 85 m<sup>3</sup>/h

Für die Reinigung des Schwimmbeckenwassers wird der Einbau von Festbettfiltern, ausgebildet zu Einschicht – Saugfilteranlagen vorgesehen.

#### Filteranlagen

**UWK 1 MZB** = 2 Stck. Einschicht - Doppelkammer - Saugfilter in Rechteckform, kellerschweiß, Werkstoff : Polypropylen, Ausführung: Geschlossene Behälter nach DIN 19605 mit Düsenboden

Volumenstrom: 151,5 m<sup>3</sup>/h je Filterkammer

Gesamtvolumenstrom: 606 m<sup>3</sup>/h

Filterfläche insgesamt: 20,24 m<sup>2</sup>

kompl. mit insgesamt 4 Stck. Filtratpumpen, PE - Frontverrohrung mit pneumatisch gesteuerten Ringabsperklappen.

**UWK 2 KiB** = 1 Stck. Einschicht - Einkammer - Saugfilter in Rechteckform, kellergeschweißt, Werkstoff : Polypropylen, Ausführung: Geschlossene Behälter nach DIN 19605 mit Düsenboden

Volumenstrom: 85 m<sup>3</sup>/h

Filterfläche: 2,89 m<sup>2</sup>

kompl. mit 1 Stck. Filtratpumpe, PE - Frontverrohrung mit pneumatisch gesteuerten Ringabsperklappen.

Die erforderlichen neuen Rohwasser - und Filtratpumpen sind für höchste Energieeffizienzklasse konzipiert. Die Pumpen werden mit Permanent – Magnet – Motoren angetrieben. Angepasste Frequenzumrichter steuern die Pumpen energieoptimiert.

Durch den Einsatz von Frequenzumrichtern für die Umwälzpumpen sind im Teillastbetrieb während betriebsarmer Zeiten sowie auch im Nachtbetrieb Stromeinsparungen erreichbar.

Die gesamten erdverlegten Rohrleitungen für die Badewassertechnik MZB und KiB werden erneuert mit Polyethylen - Kunststoffrohrleitungen.

Zur Kontrolle und Regelung der Volumenströme im Filterbetrieb und bei der Filterspülung werden induktive Durchfluß – Messgeräte installiert.

Zur Senkung der Betriebskosten wird vorgeschlagen, dass das Meßwasser für die Depolox - Poolgeräte mittels Meßwasser - Hebeanlagen rückgeführt wird in die Rohwasserspeicher.

Die kompl. Elektroschaltanlage wird erneuert einschl. einem speicherprogrammierbaren Filterspülprogramm und mit Touch – Panel im Frontbereich.

Im Aufsichtsraum wird ein Arbeitsplatz mit PC, Drucker und Monitor eingerichtet. Der Monitor erhält alle Funktionen und Abbildungen vom Touchpanel des Schaltschranks.

Die gesamten elektr. Kabelleitungen sowie die Potentialausgleich – Anlage für Technikräume werden neu installiert.

**5.0 - AP 3 - Bericht und Präsentation**  
**am 02.12.2021 in Homberg (Efze)**

## 6.0 AP 4 - Ergebnisse Konzepte

### 6.1 → **Badeplatte - Variante 1**

Wasserflächenoptimierung / -reduzierung für das Mehrzweckbecken auf 1.025 m<sup>2</sup> und Neubau eines Kleinkinderbeckens mit ca. 85 m<sup>2</sup> Wasserfläche. Das entspricht einer Reduzierung von 150 m<sup>2</sup>.

Die Badewassertechnik wird weiter als Mischsystem mit Brunnen- und Trinkwasser betrieben.

Die Betonkonstruktion der Becken wird als standsicher angenommen. Eine genauere Beurteilung bedarf einer betontechnischen Untersuchung.

Die Wasserfläche wird verkleinert. Die Längsseiten werden begradigt. In diesem freiwerdenden Raum werden die neuen, wasserführenden Leitungen verlegt, so dass aufwendige Erdarbeiten bei sehr hohem Grundwasserstand vermieden werden können. Es wird empfohlen, die Wasserfläche des Mehrzweckbeckens, um ca. 213 m<sup>2</sup> zu verkleinern auf 962 m<sup>2</sup>.

Es wird von einer erhöhten mittleren Spitzenbelastung von 1.000 Besuchern / Tag ausgegangen.

Ein Kleinkinderbecken wird auf der vorhandenen Stahlbetongrundplatte des alten Kinderbeckens neu gegründet.

Die Optimierung des Wasserflächenverhältnisses von Schwimmer zu Nichtschwimmer von **2: 3** zugunsten der Nichtschwimmer wird durch Veränderung der Wassertiefen im Schwimmerbereich erreicht.

Wasserfläche Nichtschwimmer: 525 m <sup>2</sup> NSB + 85 m <sup>2</sup> Kinderbecken =	610,00 m <sup>2</sup>
Wasserfläche Schwimmer/ Springer:	437,00 m <sup>2</sup>

#### 6.1.1 → **Mehrzweckbecken - Attraktionen**

Der zuvor beschriebene Beckengrundriss des Mehrzweckbeckens beinhaltet vier 25 m Bahnen sowie die Sprunganlage. Die erforderliche Wassertiefe wird zum Teil durch Vertiefung als auch durch Erhöhung des Wasserspiegels erreicht.

Der Sprungbereich bleibt erhalten. Die vorhandenen Sprunganlagen sind wiederverwendbar.

Als Trennung zwischen Nichtschwimmer- und Sprungbereich wird eine Trennleine ausgeführt. Der flache Nichtschwimmerbereich erhält eine Wassertiefe von 90 cm bis 1,35 m. Auf der Stirnseite der 25 m-Bahnen werden vier neue Startsockel aus Edelstahl installiert.

Für die Auskleidung des Beckens empfehlen wir Edelstahl. Siehe nachfolgende Bewertung der Auskleidungsmaterialien.



### 6.1.2 → **Kinderbecken**

Das Kinderbecken wird am vorhandenen Standort neu erstellt. Die Größe wird den Erfordernissen angepasst und auf 85 m<sup>2</sup> verkleinert. Das Becken erhält eine umlaufende Schwallwasserrinne und eine Auskleidung aus Edelstahl oder Folie.

Es wird ein zweiteiliges Kleinkinderbecken mit verschiedenen Wassertiefen für unterschiedliche Nutzergruppen empfohlen. Zur Attraktivierung erhält das Becken eine Kleinkinderbreittrutsche, Bodenbrodler und andere Wasserspielgeräte, die auf die Bedürfnisse von Kleinkindern und Kindern abgestimmt sind.

Ein Sonnensegel über dem Flachwasserbereich, Wassertiefe 0,10 m bis 0,30 m, ergänzt das Angebot. Besonders Kleinkinder benötigen beim Baden ausreichenden Sonnenschutz, der durch ein Sonnensegel optimal gegeben ist. Der tiefere Beckenteil, in den auch die Kinderrutsche mündet, erhält eine Wassertiefe von 0,40 m bis 0,60 m.

Nutzung der Wassertiefen:

Wassertiefe 10 bis 30 cm für Kleinkinder bis 4 Jahren

Wassertiefe 40 bis 60 cm für Kinder bis 7 Jahren

Ausstattung mit aktiven und passiven Spielgeräten

Flachwasserbereich mit Sonnensegel überspannt

In der Nähe des Kleinkinderbeckens sollte ein Eltern-/Kind – Wickelraum mit Waschecken entstehen.



Beispiel Kinderbecken

### 6.1.3 → **Sprunganlage**

Wie bereits oben erläutert, wird im Sprungbereich eine neue Sprunganlage installiert.

Es soll aufgrund der begrenzten Wassertiefen eine 3m-Sprungplattform und ein 1m-Brett eingebaut werden.

### 6.1.4 → **Aufsichtsplattform (optional)**

An zentraler Stelle, optimal mit Blickrichtung nach Norden, wird eine erhöhte Aufsichtsmöglichkeit installiert. Diese dient dem Schwimmmeister zum besseren Überblick über die gesamte Wasserfläche und besonders des Sprungbereiches. Sie sollte möglichst Richtung Norden ausgerichtet sein, um Sonnenblendung zu vermeiden.

### 6.1.5 → Technikgebäude

Das Technikgebäude bleibt in Größe und Lage erhalten.

Anbauten aufgrund der Modernisierung der Badewassertechnik werden nicht erforderlich.

Die Modernisierung aller Gebäudeteile ist jedoch erforderlich, weil Setzungen Risse hervorgerufen haben, die zwingend saniert werden müssen. Eine stat. Überprüfung durch einen Sachverständigen ist anzuraten.

Innerhalb der Personalräume sollten alle Oberflächen aufgrund Alter und Abnutzung überarbeitet werden.

### 6.1.6 → Außenanlagen

Im Zuge einer Modernisierung empfehlen wir eine Neugestaltung der Beckenumgangsbepflanzungen mit Gräsern und Blühstauden, die über die ganze Saison immer ein attraktives Urlaubs- und Verweilflair bieten.

Die Beckenumgänge werden nach Verlegung der Rohrleitungen für die Badewassertechnik mit farbigen Betonsteinpflaster neu belegt und barrierefrei gestaltet, so dass auch eine fußläufige Verbindung zwischen Eingangs-/ Umkleidegebäude und Badeplatte / Kinderbecken gewährleistet werden kann.



Ganzjährig (während der Badesaison) blühende Stauden

### 6.1.7 → Duschplätze

Um überall Barrierefreiheit zu erreichen wird überall auf die tiefen Kasten-Durchschreitebecken verzichtet.

Die Badeplatte wird nicht durch Zwangsübergänge von den Liegewiesen getrennt. Zum Abkühlen und Abduschen werden Duschplätze an strategisch günstigen Standorten installiert.





Duschplätze im Hochsommer

## 6.2 → **Badeplatte - Variante 2**

Wasserflächenoptimierung / -reduzierung für das Mehrzweckbecken auf 962 m<sup>2</sup> und Neubau eines Kleinkinderbeckens mit ca. 85 m<sup>2</sup> Wasserfläche.

Die Betonkonstruktion der Becken wird als standsicher angenommen. Eine genauere Beurteilung bedarf einer betontechnischen Untersuchung.

Die Wasserfläche wird verkleinert. Die Längsseiten werden begradigt. In diesem freiwerdenden Raum werden die neuen, wasserführenden Leitungen verlegt, so dass aufwendige Erdarbeiten bei sehr hohem Grundwasserstand vermieden werden können. Es wird empfohlen, die Wasserfläche des Mehrzweckbeckens, um ca. 213 m<sup>2</sup> zu verkleinern auf 962 m<sup>2</sup>.

Es wird von einer erhöhten mittleren Spitzenbelastung von 1.000 Besuchern / Tag ausgegangen.

Die Optimierung des Wasserflächenverhältnisses von Schwimmer zu Nichtschwimmer von **2: 3** zugunsten der Nichtschwimmer wird durch Veränderung der Wassertiefen im Schwimmerbereich erreicht.

Wasserfläche Nichtschwimmer:	525 m <sup>2</sup> NSB + 85 m <sup>2</sup> Kinderbecken =	610,00 m <sup>2</sup>
Wasserfläche Schwimmer/ Springer:		437,00 m <sup>2</sup>

Sonst wie 5.1

Die hier ermittelten Wasserflächen dienen als Grundlage für die nachfolgende Kostenschätzung nach DIN 276.

## 6.3 → **Badeplatte - Variante 3 – Ersatzneubau bei gleichem Angebot**

Ein Ersatzneubau auf der „grünen Wiese“ erfordert nachfolgende Infrastruktur: Grundstück mit Wasser-/ Abwasserleitungen, Strom- und Wärmeversorgung, Einfriedung etc. Alle schon vorhandenen und wieder verwendbaren Gebäude- und Anlagenteile die auf dem Freibadgelände nur modernisiert werden müssten, müssen allesamt neu erstellt werden.

Nach Erfahrungen des Unterzeichners ist bei einem kompletten Neubau des Freibades an anderer Stelle von Mehrkosten gegenüber einer Modernisierung von 50 % bis 100 % auszugehen.

## 7.0 Materialien

### 7.1 Beckenauskleidungsmaterialien

#### 7.1.1 → Edelstahl

Die Modernisierung des Freibades in Edelstahl bietet den Bauherren die technisch ausgereifteste und langlebigste Variante aller Auskleidungsmaterialien.

Edelstahl ist dauerhaft, wartungsfrei und von sehr langer Lebensdauer (> 80 Jahre).

Die optische Blaufärbung des Beckenwassers ist ab einer Mindestwassertiefe von 1,0 m gegeben.

Die Dichtigkeit der vorhandenen Becken aus Stahlbeton ist für die Auskleidung mit Edelstahl ohne Bedeutung. Lediglich anstehendes Grundwasser darf nicht von rückseitig in die Stahlbetonkonstruktion eindringen.

Bei dem im Freibad Erleborn soll weiterhin eine Mischung aus Brunnen- und Trinkwasser zum Einsatz kommen. Für die Auskleidung mit Edelstahl sind vorab noch die Wasserinhaltsstoffe auf ihre Eisen- und Mangengehalte sowie auf ihre Härtegrade zu prüfen.

#### Beschreibung des Systems:

Der vorhandene Beckenkopf wird wasserseitig auf Rinnentiefe umlaufend abgeschnitten.

Die neue Beckenkonstruktion wird zum Teil auf den vorhandenen Beckenwänden montiert sowie zum Teil als neue Längswände als nach hinten abgesteifter Konstruktion frei auf dem Beckenboden aufgestellt. Die Beckendurchströmung erfolgt mittels Strahlentubulenz aus versetzt gegenüberliegenden Strahldüsen horizontal aus den Beckenlängswänden oder über Bodenkanäle. Die dazu erforderlichen Rohrleitungen werden größtenteils innerhalb der vorhandenen Beckenabmessungen verlegt, so dass größtenteils auf Aushub von Rohrleitungsgräben sowie aufgrund der hohen Grundwasserstände auf eine Grundwasserhaltung verzichtet werden kann.

Die Beckensohle wird aufgefüllt, um die neuen Wassertiefen entsprechend des Vorentwurfsvorschlages zu erhalten. Außerdem wird zur Ableitung aufsteigenden Grundwassers eine Drainageschicht eingebaut. Auf diesen Schichten werden die Edelstahlbleche für den Beckenboden schlaff aufgebracht, d.h. lose aufgelegt. Die Bodenbleche werden verschweißt.

Die Bodenbleche werden im Nichtschwimmerbereich bis 1,35 m Wassertiefe rutschsicher in Form von Noppungen ausgeführt. Dies ist eine Forderung der KOK-Richtlinie. Die vorhandenen, schwimmbadtechnischen Ausrüstungsgegenstände, wie diverse Hülsen, Einstiegstreppe, Leiterbügel usw. werden innerhalb der Konstruktion untergebracht. Die Leitern werden in Nischen eingebaut

Die Schwallwasserrinne wird umlaufend ausgeführt.

#### Vorteil der Variante Edelstahl:

- Werkseitige Herstellung

- Hohe Genauigkeit der Wasserüberfallkante +/- 2 mm
- Keine Fugen im Becken
- Prüfung der Dichtigkeit vor Befüllen des Beckens möglich (z.B. Rot-/ Weiss-Prüfung; Röntgen)
- Reinwassersystem nach DIN 19643 als Strahlenturbulenzverfahren
- Einfachste Pflege- und Reinigungsarbeiten
- Hohe Langlebigkeit > 80 Jahre
- Kurze Bauzeit durch hohen Vorfertigungsgrad
- Geringe bauseitige Vorleistungen erforderlich
- Starker Wettbewerb und hochqualifizierte Firmen
- Verarbeitung bis +5° C Rinne und Wände, bis +10° C Boden

#### Bewertung:

Aus Sicht und aus Erfahrung von Schütze – Planungsgesellschaft mbH ist die Auskleidung des Beckens mit Edelstahl für die Modernisierung des Freibades die langlebigste und wirtschaftlichste Variante.

### 7.1.2 → **Betonfertigteiltrinne + Folienauskleidung**

#### Vorbemerkungen:

Bei der Auskleidung von Becken mit PVC-Folie sind verschiedene konstruktive und Kosten relevante Grundsätze zu beachten, welche hier kurz erläutert werden sollen.

PVC-Dichtungsbahnen zur Auskleidung von Schwimm- und Badebecken übernehmen nur dichtende aber keine statisch-konstruktiven Funktionen. Die Abdichtung erfolgt auf der dem Wasser zugekehrten Seite. Die vorhandenen Becken müssen eine geschlossene Wanne bilden, der Untergrund muss für die Folienverlegung glatt und fest sein und gegen Hinterlaufen gesichert werden.

Unter Berücksichtigung von möglicher Kondensatbildung auf der Rückseite der Folie ist es zwingend erforderlich unter der Folienbahn eine Abführung des Kondensatwassers zu gewährleisten.

Die mit Folie zu belegenden Oberflächen müssen glatt, eben und frei von Nestern, klaffenden Rissen und Graten sein. Wände sind ggf. zu spachteln. Außerdem muss sichergestellt werden, dass die Folienauskleidung im Anschlussbereich an die Beckenumgänge nicht durch Oberflächen- oder Spritzwasser hinterwandert werden kann.

#### Beschreibung des Systems:

Zur Vorbereitung der Folienauskleidung wird zur Verkleinerung der Wasserfläche eine neue Beckenlängswand aus Stahlbeton erstellt. Diese nimmt die stat. Kräfte des Wasserdrucks auf. Auf den Beckenwänden und –böden wird danach ein Polyestervlies als Trennlage verlegt. Die Auskleidung der Beckenwände und -böden erfolgt dann mittels einer 1,5 mm starken Schwimmbadfolie aus PVC-P. Bodenbereiche bis 1,35 m Wassertiefe werden rutschfest ausgebildet. Die Farbe ist entsprechend des Anbieters frei zu wählen (weiß, hellblau, ...). Die Bekleidung des Beckenkopfes und der Schwallwasserrinne erfolgt mittels einer rutschfest profilierten Schwimmbadfolie passend zur Auskleidung des Beckens. Für die Folienauskleidung muss ein neuer Beckenkopf hergestellt werden.

Die Erstellung des Beckenkopfes erfolgt mit einer folienkaschierten Betonfertigteiltrinne. Auch mit diesen Betonfertigteiltrinnen kann die nach DIN 19643 geforderte Toleranz der Wasserüberfallkante von +/- 2 mm eingehalten werden kann. Die Innen- und Außenecken werden zusätzlich mit feuerverzinkten Stahlblechen mit vorderseitiger PVC-P-Beschichtung und rückseitigem Schutzanstrich hinterlegt. Nach gleichem Prinzip werden Dehnungsfugen überbrückt.

#### Vorteile/ Nachteile dieser Variante:

- Werkseitige Herstellung der Rinnen (Betonfertigteile mit Folienblechkaschierung)
- Keine Fugen im Becken
- Lebensdauer > 25 Jahre (Wände + Boden)
- Lebensdauer 10 bis 15 Jahre Beckenkopf (aufgrund der Frosteinwirkungen)
- Verarbeitung bis +10° C
- bauseitige Vorleistungen erforderlich, bei Veränderung der Wasserflächen neue Stahlbetonwände erforderlich
- Schwacher Wettbewerb – (siehe Bewertung)
- Anfällig gegen mechanische Beschädigungen
- Anfällig gegen Hinterwandern von Feuchtigkeit (Blasenbildung)

#### Bewertung:

Die zur Auskleidung mit Folie notwendigen, bauseitigen Arbeiten sind relativ hoch. Folienauskleidungen bedürfen eines höheren Wartungs- und Pflegeaufwandes als Edelstahl und sind im Beckenkopfbereich anfällig auf mechanische Beschädigungen. Die zur Herstellung von Folienauskleidungen notwendigen Handwerksbetriebe benötigen keine zusätzlichen Qualifikationen, lediglich die Herstellerrichtlinien sind zu beachten. Das hat zur Folge, dass jeder Folienverarbeitende Betrieb, z.B. Dachdecker o.ä., Folien zur Auskleidung von Schwimm- und Badebecken verarbeiten dürfen. Eine Qualitätssicherung der auszuführenden Arbeiten seitens der Folienhersteller besteht nicht.

Aus Sicht und aus Erfahrung des Architekturbüros ist die Folienauskleidung der Becken im Freibad Erleborn zwar kurzfristig eine kostengünstige Variante, jedoch auf die zu erwartende Lebensdauer und den Wartungs- und Reinigungsaufwand des Materials hin gesehen eine eher teure Lösung.

## 8.0 → Ergebnisse Investitionskosten (Kostenschätzung)

Die vollständigen Aufwendungen, die bei einer Beckensanierung nach Status quo aufzubringen sein werden, sind abhängig von den Ergebnissen qualifizierter ingenieurtechnischer Untersuchungen zum Zustand von tragwerksrelevanten Bauteilen. Sie können hier nicht abschließend geschätzt werden. Aufwendungen für Abbrucharbeiten, Entsorgungskosten für Sondermüll, z.B. Farbbeschichtungen, unvorhersehbare Maßnahmen etc. können die Schätzkosten erhöhen. Attraktivierung ist gesondert ausgewiesen.

## 8.1 → Investitionskosten

Bezeichnung	GP [€] ohne MwSt.
Modernisierung Badeplatte	
KGR 300	2.540.000
KGR 400	916.000
KGR 500	391.000
KGR 700	690.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>4.537.000</b>
Neubau Kinderbecken	
KGR 300	370.000
KGR 400	160.000
KGR 500	78.000
KGR 700	128.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>736.000</b>
Ertüchtigung Gebäude und Neubau Schwallwasser- behälter	
KGR 300	300.000
KGR 700	45.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>345.000</b>
Neubau Funktionsgebäude	
KGR 300	850.000
KGR 400	466.000
KGR 500	66.000
KGR 700	311.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>1.693.000</b>
Barrierefreie Geländege- staltung	
KGR 500	180.000
KGR 700	42.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>222.000</b>
Biomassekessel	
KGR 300	50.000
KGR 400	375.000
KGR 700	85.000
<b>Summe ohne MwSt.</b>	<b>510.000</b>

Tab. 1-1 Zusammenstellung der geschätzten Gesamtinvestitionen zzgl. MwSt. nach Bauabschnitten

## 8.2 → Optionen

Optionale Ausstattungen und Zubehör	[€]
• Aufsichtsplattform	15.000
• Einrichtung Holzdecks ca. 30 m <sup>2</sup> - je Stück	7.500
• Einrichtung von Sitzbänken je Stück	2.500



## 9.0 Empfehlung

Für die Sanierung und Modernisierung des Freibades Erleborn empfehlen wir folgende Maßnahmen.

Wichtigste Forderung an den Betrieb eines öffentlichen Freibades ist die Versorgung mit hygienisch einwandfreiem Badewasser. Hierzu ist es notwendig die überalterte Badewassertechnik zu modernisieren einschl. Neuverlegung der Außenrohrleitungen von der neuen Badewassertechnik zu den Badebecken. Die Wasserführung wird im System Strahlenturbulenz an den Becken ausgeführt.

Die Beckenumgangspflasterung wird erneuert.

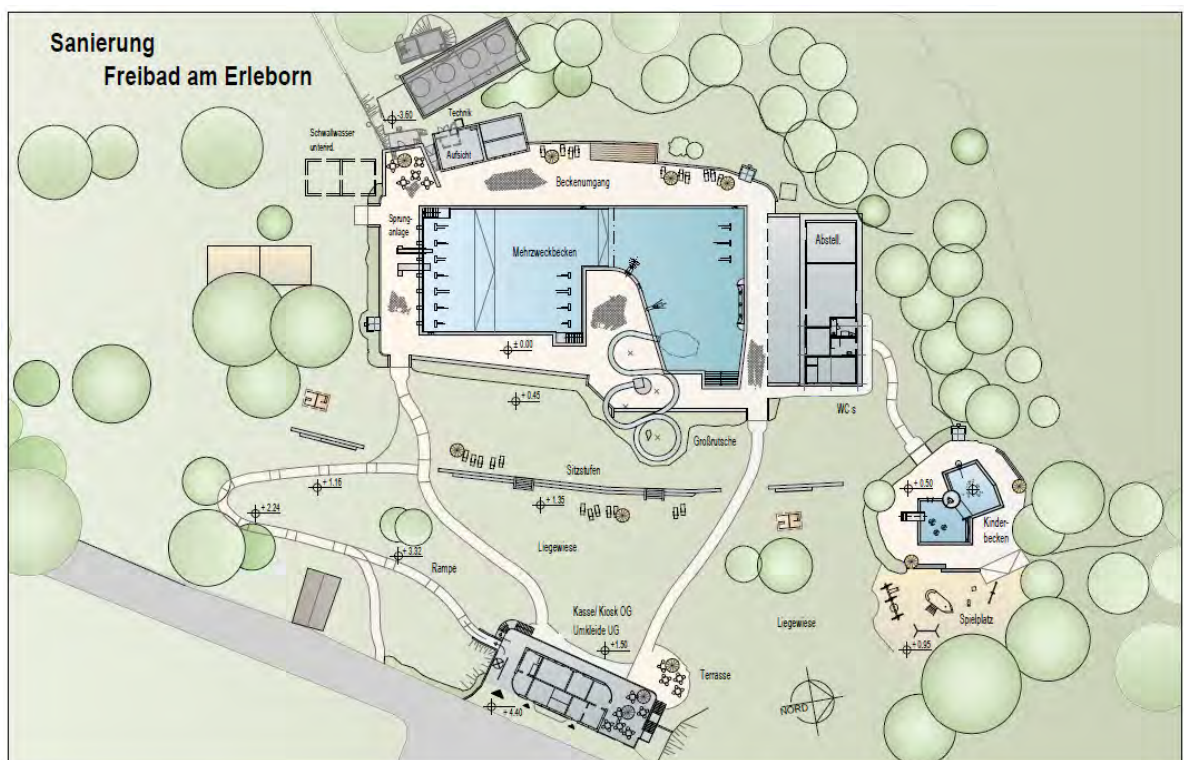
Des Weiteren wird die gesamte Badeplatte modernisiert und neu strukturiert.

Entsprechend Wasserflächenberechnung sollte die Wasserfläche verkleinert werden. Dies wirkt sich außerdem günstig auf die zu verlegenden Rohrleitungen aus, die dann größtenteils innerhalb der vorhandenen Beckenabmessungen verlegt werden können und keine aufwendigen Erdarbeiten erfordern.

Als Auskleidungsmaterial empfehlen wir Edelstahl.

Dieses Material ist am langlebigsten (Hohe Abschreibungszeit) sowie am pflegeleichtesten.

Die vorhandenen Gebäude im Eingangsbereich sollten abgerissen und neu erstellt werden.





## 10.0 Referenzen

### 10.1 Edelstahlbecken

#### FREIBAD DÖRENTROP



**Nordlippischer Anzeiger**  
 Freibad Dörentrop: Auf dem Weg zum modernen Schmuckkästchen Etwas in die Jahre gekommen, aber eigentlich noch ganz gut in Schuss, so zeigt sich das Dörentroper Freibad in diesem Sommer. Doch wer genauer hinschaut, der sieht dem Schwimmbecken den Jahrgang 1961 und die jährlich rund 20.000 Besucher deutlich an. Der Betonbeckenrand bröckelt, die Fugen sind undicht und lassen zu viel Wasser versickern. Und an Barrierefreiheit hatte beim Bau auch noch niemand gedacht. Das wird sich nach dieser Freibadsaison grundlegend ändern. Bauamtsleiter Dirk Süllwold hat vom Hildesheimer Planungsbüro Schütze Sanierungspläne erarbeiten lassen, die aus dem 60er-Jahre-Freibad eine moderne Schwimm- und









## FREIBAD ORTENBERG





## 10.2 Folienbecken

### FREIBAD PTERSHAGEN / LAHDE



## FREIBAD VLOTHO



Hildesheim, 03.12.2021



Thorsten Schütze

Architekt Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Schütze