

MACHBARKEITSSTUDIE

ALTERNATIVE SANIERUNGSVARIANTEN DES BESTANDSBECKENS IM FREIBAD IN LAUBACH

ÜBER

Auskleidungsvarianten des Kombibeckens

Vor-/ Nachteile der Auskleidungsvariante, Instandhaltungsaufwand, Förderfähigkeit, Beckenhydraulik, Wiederverwendbarkeit der Anlagentechnik im Außen-/ Innenbereich, Auswirkung auf die Genehmigungsfähigkeit durch das Gesundheitsamt, Förderfähigkeit des Landes, Herstellschätzkosten



Freibad: Bestandsbecken

INHALTSVERZEICHNIS:	Seite
1.0 Allgemeines	3
Kenndaten des Betriebes	
1.1 Aufgabenstellung	6
1.2 Studienunterlagen	7
2.0 Bestand - Kombibeckenanlage	8
2.1 Grund der erforderlichen Beckensanierung	9
2.1.1 Beckenhydraulik im Bestandsbecken	9
3.0 Auskleidungsvarianten	10
3.1 Allgemeine Bauleistungen	10
3.1.1 Allgemeine Abbruchmaßnahmen am Bestandsbecken	10
Neuerliche Fliesenauskleidung des Bestandsbeckens	
3.2 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens	11
3.2.1 Neue Verfliesung des Bestandsbeckens	12
3.2.2 Bewertung der Fliesenauskleidung	12
3.2.3 Instandhaltungsaufwand	13
3.2.4 Herstellschätzkosten für die Fliesenauskleidung	13
3.2.5 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung	19
Folienauskleidung des Bestandsbeckens	
3.3 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens	20
3.3.1 Folienverlegung im Bestandsbecken	20
3.3.2 Bewertung der Folienauskleidung	22
3.3.3 Instandhaltungsaufwand	22
3.3.4 Herstellschätzkosten für die Folienauskleidung	23
3.3.5 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung	30
Materialkombination	
Edelstahlüberlaufrinne und Folienauskleidung des Bestandsbeckens	
3.4 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens	31
3.4.1 Edelstahlüberlaufrinne kombiniert mit Folienauskleidung im Bestandsbecken	31
3.4.2 Bewertung der Edelstahlüberlaufrinne	33
3.4.3 Bewertung der Folienauskleidung unterhalb der Edelstahlüberlaufrinne	34
3.4.4 Instandhaltungsaufwand	34
3.4.5 Herstellschätzkosten für die Materialkombination	34
3.4.6 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung	41

Edelstahlvollauskleidung des Bestandsbeckens		
3.5	Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens	42
3.5.1	Edelstahlvollauskleidung des Bestandsbeckens	42
3.5.2	Bewertung der Edelstahlvollauskleidung	43
3.5.3	Instandhaltungsaufwand	44
3.5.4	Herstellschätzkosten für die Edelstahlvollauskleidung	44
3.5.5	Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung	49
4.0	Beckendurchströmung (Beckenhydraulik)	
4.1	Anforderungen der geltenden Richtlinie DIN 19643	50
4.1.1	Genehmigungsfähigkeit der Sanierungsmaßnahme	50
4.2	Vorzuschlagende Änderung der Beckenhydraulik	51
4.2.1	Auswirkungen auf die Anlagentechnik im Außenbereich	51
4.2.2	Herstellschätzkosten für die Umstellung der Beckenhydraulik und Neukonzeption der Beckenverrohrung im Außenbereich	52
4.2.3	Verbleib der bisherigen Beckenhydraulik	53
4.3	Auswirkung auf die Landesförderung	53
5.0	Badewasseraufbereitungstechnik im Innenbereich	
5.1	Auslegung der Anlagentechnik gemäß DIN 19643	55
5.1.1	Auslegung auf Grundlage der Öffnungsklausel	55
5.2	Alternativer Lösungsansatz	55
5.2.1	Änderungen der Anlagentechnik im Sinne der DIN 19643	56
5.2.2	Abfuhr des Spülabwassers	56
5.3	Umfang der Sanierung der badewassertechnischen Anlage	57
5.3.1	Herstellschätzkosten für die Sanierung der badewassertechnische Anlagentechnik	59
5.4	Auswirkung auf die Landesförderung	66
6.0	Überblick über die Herstellschätzkosten	67

1.0 Allgemeines

FREIBAD:

Kenndaten zum Betrieb:		Angabe der Stadt Laubach	
Jahresbesucher	=	16.000 [Pers/ a]	
Spitzenbesucherzahl	=	1.000 [Pers/ Tag]	
Tagesdurchschnitt	=	750 [Pers/ Tag]	
Nutzergruppen	=	Öffentlichkeit, 11 x Schulen, Tauchsport, DLRG, zeitweise Schwimmverein u. Wassersportzentrum	
Öffnungstage:		120 [Tage/ a]	
durchschnittl. Tagesöffnungsstd.	=	12 [Std./ Tag]	
Saisonwochen	=	17 [Wochen/ a]	
Grundwasser	=	Schichtenwasser	
Peilschacht	=	nicht vorhanden	
Beckenumfang	=	um das Kombibecken Betonplatte mit Sandbett und Betonpflaster (0,40 x 0,40)	
Beh.-Zugang	=	über Toranlage seitlich des SPR, kein Zugang ins Becken	
Installationsschacht	=	ehemaliges Becken, 1-seitig neben Kombi-	
		becken beginnend an der Wassergewöhnungstreppe bis ungefähr 1 Sitzbank (PE Rohre sichtbar)	
Entwässerung	=	punktuell mit Abläufen	
Durchschreitebecken	=	betoniert mit Chlorkautschuk, 4 [Stck] Dusche mit Zapfventil	

Kombibecken:

Beckenabmessung	=	50,0 [m] x 16,2 [m]	
davon NSB	ca.	10,0 [m] x 16,2 [m]	
SB	ca.	40,0 [m] x 16,2 [m]	
Sprungbucht	=	8,33 [m] x 12,5 [m]	
Sprunganlage		3 m Brett	
		1 m Brett	
Auskleidung	=	Fliesen an Wänden, Boden weitestgehend hohl liegend, Fugen teilw. ausgewaschen	

Nischenleitern	=	7 [Stck]
Wasserverluste	=	Beckenkopf
Beckensetzung	=	keine
Dehnfuge	=	im Becken
Abecken	=	834 [m ²]
Vbecken	=	1550 [m ³]
Hydraulik	=	Vertikaleinströmung
Überlaufrinne	=	hochliegend, Beckenumgangsniveau 100% Vumw über Rinne B = 17 cm T = 26 cm Anlaufschräge L = 40 cm
Rohw.-stutzen	=	29 [Stck], DN 100
Meßwasserentnahme	=	keine
Rohrleitungen	=	Rohwasser u. Reinwasser aus PE im Rohw.-schacht aus PVC u. Metall
Beckenentleerung	=	über Rohw.-schacht in Vorflut über Pumpe in den Abw.-kanal
Tbecken,kombi	=	0,9 [m] – 1,8 [m]
Tbecken,spr	=	4,0 [m]
Tw	ca.	24 [°C], nur Absorberanlage
Attraktionen	=	Wassergewöhnungstreppe, 6 x Stufen
	=	Rutsche mit Reinwasser betrieben
Sprunganlage	=	aus verzinktem Stahl, 1-m Brett, 3-m Brett
Geländer	=	waagerecht + senkrecht
<u>Planschbecken:</u>		
Ø Beckenabmessung	=	10 [m]
Auskleidung	=	betoniert u. gefliest
Wasserverluste	=	keine
Abecken	=	80 [m ²]
Tbecken	=	0,0 – 0,4 [m], mit Strandeffect umlaufend
Hydraulik	=	6 x Reinwassereinströmungen am Becken- rand auf dem Boden -> nicht DIN 19643 konform
Überlaufrinne	=	keine, mittiger erhöhter Ablauf -> nicht DIN 19643 konform

Tw	=	24 – 25 [°C], nur Absorberanlage
Attraktionen	=	Kletterfels mit Rutsche ohne Wasserzulauf
<u>Badetechnik:</u>		
Baujahr:		1979 (überwiegend)
Wasserhärte	=	weich
Rohw.-speicher	=	betoniert, erdverlegt neben SPR
mit Pumpenvorkammer		Vges = ca. 70 m³
Einbringöffnung	=	1 x Tür
Vumw	=	490 [m³/h]
		-> gemäß DIN 19643 für beide Becken
		Vumw = 700 m³/h (mit Attraktionen)
Filter	=	Stahlfilter, innen beschichtet (vor ca. 20 J.)
Anzahl	=	2 [Stck]
Filtermaterial		Kies - Sandfüllung
Afilter	=	9,5 [m²/ Filter]
Ø – Filter	ca.	2,50 [m/ Filter]
vfilter	=	50 [m/h]
Messtechnik	=	manuell
Armaturen	=	manuell
Umwälzpumpen	=	Dauerläufer, keine Regelung
Verrohrung	=	Metall, PVC
Beheizung	=	Absorberanlage, 850 m²
Spülwasserentnahme	=	Rohw.-speicher
Spülintervalle	=	2 x pro Filter / Woche
Spülluftgebläse	=	140 [m³/h]
Schlammabw.-leitung		DN 150
		-> unterdimensioniert
Spülabw.-aufbereitung	=	keine
		-> Hinweis: Anhang § 31
Desinfektion		Chlorgas, Vollvakuum
Marmorkiesbehälter	=	2 [Stck]
Unterverteilung	=	aus den letzten Jahren
Blitzschutz	=	nicht im Beckenumgang
Mastleuchten	=	nein
Strompoller	=	4 [Stck] am Beckenumgang
ELA	=	Lautsprecher am Gebäude

1.1 Aufgabenstellung

Die Attraktivierung der Bestandskombibeckenanlage wurde in der Studie vom März 2018 behandelt und wird hier nicht neuerlich thematisiert.

In dieser Machbarkeitsstudie sollen die nachfolgenden Themenschwerpunkte behandelt werden, die sich ausschließlich auf die verbleibende Bestandbecken-geometrie beziehen:

- Becken - Auskleidungsvarianten

- Neuerliche Fliesenauskleidung
- Folienauskleidung
- Edelstahlkopf kombiniert mit einer Folienauskleidung
- Edelstahlvollauskleidung

mit den sich hieraus ergebenden Vor-/ Nachteilen

- der verschiedenen Auskleidungsvarianten
- Auswirkung auf den Instandhaltungsaufwand
- voraussichtliche Auswirkungen auf die Landesförderung
- Benennung der Herstellschätzkosten

- Zeichnerische Darstellung der verschiedenen Auskleidungsvarianten bezüglich des Beckenkopfes

- Beckendurchströmung (Beckenhydraulik)

- Anforderungen der geltenden Richtlinie, DIN 19643
- Beurteilung der vorhandenen Beckenhydraulik auf die Genehmigungsfähigkeit durch das Gesundheitsamt
- vorzuschlagende Änderung der Beckenhydraulik
- Auswirkung auf die Anlagentechnik im Außenbereich
- voraussichtliche Auswirkungen auf die Landesförderung
- Benennung der Herstellschätzkosten für die Beckenhydraulik

- Badewasseraufbereitungstechnik im Innenbereich

- Anforderungen der geltenden Richtlinie, DIN 19643
- Beurteilung der vorhandenen Aufbereitungstechnik auf die Genehmigungsfähigkeit durch das Gesundheitsamt
- Regelwerkskonforme Aufbereitungstechnik und deren Auswirkungen auf die Platzverhältnisse und baulichen Maßnahmen im Technikeller
- Alternative Lösungsansätze für die Wasseraufbereitung unter Beibehaltung der Wasserflächen
- voraussichtliche Auswirkungen auf die Landesförderung
- Benennung der Herstellschätzkosten für die Beckenhydraulik

Tabellarische Gegenüberstellung der zu erwartenden Herstellschätzkosten für die verschiedenen Auskleidungsvarianten

Das Kinderbecken, Umkleiden und Vorreinigung bleiben im Altbestand und sind folglich nicht Bestandteil dieser Ausarbeitung.

Für die Bearbeitung der Machbarkeitsstudie wurden keine Sonderfachingenieure wie Bodengutachter, Tragwerksplaner usw. hinzugezogen. Ferner wurden keine Bauteilöffnungen vorgenommen.

1.2 Studienunterlagen

Für die Bearbeitung der im Kapitel 1.1 genannten Aufgabenstellung, wurden uns folgende Unterlagen übergeben:

Zeichnungen von Fa. Adolf Lupp KG

- Entwässerung Untergeschoss
Blatt – Nr. 7 M 1 : 100 vom 11.02.1972
- Gemeinschafts-, Planschbecken u. Sprunganlage sowie Außenanlage
Blatt –Nr.: 1 M 1 : 100 vom 12.10.1979
- Grundriss mit Schnitt
Blatt-Nr. 1 a M 1 : 50 vom 16.10.1979

2.0 Bestand - Kombibeckenanlage

Das betonierte und geflieste Kombibecken, wurde Ende der 70-iger Jahre in ein seinerzeit bereits bestehenden breiteren, betonierte und gestrichenen Becken hineingesetzt. Dies lässt sich anhand des seitlich des jetzigen Beckens verbliebenen Installationsschacht, der über eine Einstiegs Luke begangen werden kann, erkennen. Der Installationsschacht weist eine Breite von 1 m und eine Länge von ca. 20 m auf.

Ziel der Ausarbeitung ist es, die kombinierte Beckenanlage infolge der bestehenden Schäden zu sanieren und die badewassertechnische Anlage, die inzwischen auf eine Betriebszeit von 40 Jahren zurückblickt ebenfalls einer grundlegenden Sanierung zu unterziehen.

Das Bestandsbecken verfügt über 3 Nutzungszonen.

Der verhältnismäßig kurze Nichtschwimmerbereich, der lediglich eine Länge von 10 m aufweist und sich durch eine über die gesamte Beckenbreite reichende Wassergewöhnungstreppe auszeichnet. In diesem Bereich existiert lediglich eine schmale kleine Edelstahlrutsche, die nur für Kleinkinder ansprechend ist. Weitere Attraktionen, die ältere Kinder oder Jugendliche sind im Nichtschwimmerbereich nicht vorhanden.



Nur 10 m langer Nichtschwimmerbereich



Kleinkinderrutsche im Nichtschwimmerteil

Der sich direkt anschließende tiefere Schwimmerteil umfasst folglich eine Länge von annähernd 40 m. In dem Becken wird abhängig von der Auslastung, die 50-m Schwimmbahnen oder bedarfsweise auch 25-m Bahnen unter Hinzuziehung der Sprungbucht zum Schwimmen genutzt. Lediglich im Fall der geöffneten Sprunganlage ist die letztere Nutzungsvariante untersagt.



Beckengrundriss im Bestand

Der Sprungbeckenbereich verfügt über eine 3-m Plattform und eine 1-m Brettanlage. Folglich ist das Bestandsbecken ausschließlich durch einen Sportcharakter geprägt.

Der politisch geforderte Ansatz dieser Machbarkeitsstudie besteht darin keinerlei Änderung in der Beckenaufteilung, der Beckennutzungszonen und dem Attraktivierungsgrad des Bestandsbeckens herbeizuführen. Ziel ist es lediglich die Sanierung des vorgefundenen Bestandes vorzunehmen.

2.1 Grund der erforderlichen Beckensanierung

Zurückgreifend auf die Ausarbeitung vom März 2018 soll hier noch mal kurz das Schadensbild des Bestandsbeckens aufgezeigt werden.

Das betonierte geflieste Becken weist insbesondere im Beckenkopfbereich nach Aussagen des Betriebes erhebliche Wasserverluste auf, welche eine Größenordnung von mehr als 10 m³/ Tag aufweisen. Der Wasserstand im Becken sinkt bei Unterbrechung des Füllwasserzusatzes auf das Niveau der Trennfuge des Beckenkopfes ab. Die Überlaufrinne zeigt nahezu umlaufend Kalkausblühungen.



Im entleerten Zustand zeigt sich, dass die Wand- und Bodenfliesen, so auch auf der Beckenschräge zur Sprungbucht, hohl liegen und der Untergrund unter diesen überwiegend versandet ist.

Die Sanierungsüberlegungen umfassen daher eine Neuauskleidung des gesamten Beckens. Dies bildet auch die Grundlage der nachfolgend aufzuzeigenden Auskleidungsvarianten.

Die Beckenhydraulik muss in Zusammenhang der Beckenauskleidung mit betrachtet werden.

2.1.1 Beckenhydraulik im Bestandbecken

Das Reinwasser strömt über Bodenöffnungen mit einer Siebabdeckung ohne Einsatz von Düsen ins Becken ein. Zudem entspricht die Anzahl der Einströmungen nicht der vorgesehenen in der geltenden Richtlinie. Folglich ist die Einströmung des Umwälzvolumenstroms in den einzelnen Beckenteilen nicht abhängig von der Nutzung konzipiert. Zudem ist die Einströmdichte nicht danach ausgerichtet. Denn bekanntlich erhält der NSB Beckenteil einen höheren Umwälzvolumenstrom im Vergleich zu den beiden anderen Nutzungszonen. Denn der NSB Beckenteil ist der am stärksten frequentierte zu dem gehen über diesen die meisten Badegäste ins Becken, die Partikelbelastung ist hier am höchsten.

Die Rohrleitungen in der Beckensohle stammen aus dem Zeitpunkt der Errichtung des Beckens und blicken ebenfalls auf eine Betriebszeit von 40 Jahren zurück.

3.0 Auskleidungsvarianten

Nachfolgend werden die nachstehenden Auskleidungsvarianten für das Bestandsbecken untersucht:

- Neuerliche Fliesenauskleidung
- Folienauskleidung
- Edelstahlkopf kombiniert mit einer Folienauskleidung
- Edelstahlvollauskleidung

sowie der sich hieraus ergebenden Vor-/ Nachteile

- der verschiedenen Auskleidungsvarianten
- Auswirkung auf den Instandhaltungsaufwand
- voraussichtliche Auswirkungen auf die Landesförderung
- Benennung der Herstellschätzkosten

3.1 Allgemeine Bauleistungen

Unabhängig von der Auskleidungsvariante werden bei allen dieselben allgemeinen Bauleistungen, die nachfolgend benannt werden, benötigt.

Zu diesen zählen,

- die Baustelleneinrichtung
 - Stellung des Bauzauns
 - Bautor
 - Baustraße
 - WC Container
 - Bauwasser- und Baustromverteiler
 - Einfallschutz für den tiefere Beckenteil
 - Nivellierung
 - Verdichtungsproben
 - Dichtheitsprüfung
- usw.

Dieser allgemeine Bauleistungsumfang umfasst eine Herstellschätzkostensumme für alle Auskleidungsvarianten von ca. netto 111.020,- € (ohne NK).

Die Wasserhaltung kann zunächst nur angeschätzt werden, sie ist hier mit einem Kostenansatz von lediglich ca. netto 5.000,- € enthalten. Um hier belastbarere Kostenangaben angeben zu können bedarf es der Hinzuziehung eines Bodengutachtens. In diesem Zusammenhang werden Peilbrunnen erstellt und die Wasserstände entsprechend aufgenommen ggbf. werden Pumpversuche durchgeführt.

3.1.1 Allgemeine Abbruchmaßnahmen am Bestandsbecken

Unabhängig von der Auskleidungsvariante sind folgende Abbruchmaßnahmen bei allen Varianten durchzuführen. Bedingt durch die Änderung der Beckenhydraulik sowie des vorzusehenden Blitzschutzes ist das Bestandspflaster im Beckenumgang bis zum Technikeller einschließlich dessen Unterbaus aufzunehmen.

Die Edelstahlrutsche ist abbauen, seitlich zu lagern und später neuerlich zu montieren.

Die Siebe, Beschilderungen, Leiterholme und die Rinnenroste im Becken sind zu entfernen und zu entsorgen. Die blau gestrichenen Geländer müssen demontiert, gelagert und später neuerlich montieren werden.

Die Sprunganlage demontieren und entsorgen werden. Ansonsten müssten diese umfänglich umgearbeitet werden sowohl der Treppenzugang als auch die Geländer. Zudem müsste die Sprunganlagen abgebaut und ebenfalls überarbeitet und entrostet werden.

Der Fallschutzbelag an der Sprunganlage und der Kinderrutsche werden mit dem Betonplatten entsorgt.

In allen Betrachtungsfällen der möglichen Beckenauskleidung werden die hohl liegenden Wandfliesen einschließlich der Fliesen in den Leiternischen entfernt.

Darüber hinausgehende Abbruchmaßnahmen richten sich nach der betrachteten Auskleidungsvariante.

Neuerliche Fliesenauskleidung des Bestandsbeckens

3.2 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens

Abgesehen von den Wandfliesen werden hier auch die Bodenfliesen sowie die Fliesen am Beckenkopf abgebrochen.

Der Abbruch aller Fliesen im Becken schließt deren Unterbau mit ein.

Eine Sanierung Fliese auf Fliese ist aufgrund der flächig hohl liegenden Fliesen nicht zu empfehlen.

Die Überlaufrinne wurde seinerzeit mit Backsteinen aufgebaut, diese sind teilweise gerissen oder gar zerbrochen. Folglich sind hier Ausbesserungen mit Zement und Epoxidharz erforderlich, um die Unterkonstruktion der Überlaufrinne neuerlich verwenden zu können.

Die Rohwasserstutzen in der Überlaufrinne werden geschützt, um sie bei der neuerlichen Verfliesung der Rinne wieder mit einzubinden und später wieder verwenden zu können. Sechs Messwasserentnahmen sind zukünftig im Becken einzubauen, um eine bedarfsgerechte Chlorung vornehmen zu können.

Die bisherigen Reinwasseröffnungen werden in den auch zukünftig zu fliesenden Beckenboden mit Zement verfüllt, so dass zukünftig keine Bodeneinströmung mehr erfolgen wird.

Eine Nachrüstung zusätzlicher Einstömungen ist in der Bestandssohle ohne diese umfänglich zu schädigen ausgeschlossen.

Der vorstehende allgemeine und auskleidungsspezifische Abbruch umfasst eine Herstellschätzkostensumme von ca. netto 258.140,- € (ohne NK)

3.2.1 Neue Verfliesung des Bestandsbeckens

Die Beckenumschließungsflächen werden mit Zementputz neu aufgebaut und geglättet damit eine anschließende Fliesenneuverlegung an der Wassergewöhnungstreppe, Wand- und Bodenflächen sowie am Beckenkopf (Überlaufrinne) mit Spaltfliesen erfolgen kann.

Die Tauchstreifen werden neuerlich mit schwarzen Fliesen ausgebildet.

Einbindung der Beckenentleerung sowie der verbliebenen Rohwasserstutzen in der Überlaufrinne. Die Überlaufrinne bleibt in der gewohnten Breite und Tiefe erhalten.

Die Fliesenverfugung erfolgt mit Kunstharzmörtel.

Die Dehnfugen im Becken werden ebenso wie die Silikonfugen erneuert.

Die Beckenabmessungen bleiben in der gewohnten Weise erhalten.

Die Überlaufrinnenroste, Leiterholme, Halter für Trennseile, Hülsen und Pfosten für die Leinenabtrennung der tieferen Beckenbereiche in der Überlaufrinne werden ebenso wie die Beschilderung erneuert.

Ob Flutventile im Beckenboden und Drainageleitungen im Beckenumgang zukünftig vorgesehen werden müssen ist im Rahmen des Bodengutachtens zu klären, diese Kosten werden zunächst nicht berücksichtigt.

Die Erneuerung der Sprunganlage ist einer umfänglichen Sanierung und Umarbeitung des Bestandes vorzuziehen. Aus heutiger Sicht sollen die Fundamente erhalten bleiben, dies ist später mit der Tragwerksplanung abzuklären.

Zudem sind die Einbauten im Beckenumgang in den vorzusehenden Blitzschutz mit einzubeziehen.

3.2.2 Bewertung der Fliesenauskleidung

Vorteil:

- gewohntes „blaues“ Beckenbild bleibt bestehen
- Vandalismussicher
- UV beständig

Nachteil:

- neuerliche Frostschäden
 - > mit wiederkehrendem Instandhaltungsaufwand
 - > Zeitdruck zwischen Frost – Fliesenaustausch - Beckenbefüllung
- Reinigungsaufwand durch die Verfugung höher
- keine hygienische Ausbildung
 - Verfugung ist rau, Ansatz von Schmutz erleichtert

3.2.3 Instandhaltungsaufwand

Dieser kann insbesondere im Beckenkopfbereich analog angesetzt werden wie in den vergangenen Jahren, da hier im Winter weiterhin die Frostgefahr bestehend bleibt.

Folglich muss auch zukünftig mit einem Austausch von Fliesen in diesem Bereich gerechnet werden.

Ansatz für den Instandhaltungsaufwand
nach der Neuverfliesung des Beckens ca. 25.000,- € / Jahr

Der Aufwand steigt mit zunehmenden Betriebsjahren nach der Neuverfliesung des Beckens, da die Verfugung brüchiger wird gbbf. Fliesen dann gerissen sind usw.

3.2.4 Herstellschätzkosten für die Fliesenauskleidung

Diese umfassen die allgemeinen Baustelleneinrichtung, Abbruchmaßnahmen und die Leistungen im Rahmen der Fliesenauskleidung des Beckens

ohne Änderung der Beckenhydraulik

ohne Sanierung der Badetechnik im Außen- und Innenbereich

Herstellschätzkosten ca. netto 1.127.360,- € (ohne NK)

Nachstehend sind die detaillierten Herstellschätzkosten aufgeführt.

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Fliesenbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Baustelleneinrichtung		1 Stck	20.000,-	20.000,-
Zaunwand am Parkplatz entfernen, lagern u. wieder einbauen		2 Stck	500,-	1.000,-
1 x Stütze		1 Stck	250,-	250,-
Doppeltor als Bautor		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Schloss mit Schlüssel		1 Stck	70,-	70,-
Baustraße				
Stahlplatten verschweißt		150 m²	70,-	10.500,-
Schotterpackung zur Befahrung des Beckens über Einstiegstreppe		psch	1.500,-	1.500,-
Materiallagerung auf Parkplatz in Container		Hinweis		
WC - Container		1 Stck	8.000,-	8.000,-
Leihgebühr für die Freibadzeit		psch	4.000,-	4.000,-
Wasser-/ Abwasser-/ Stromzuleitung zum WC Container		psch	3.000,-	3.000,-
(Aufstellung auf Parkplatz)				
Baustromverteiler		1 Stck	4.000,-	4.000,-
Bauwasserverteiler		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Farbversuch für Hydraulik		1 Stck	5.000,-	5.000,-
Labor für Wasserprobe		1 Stck	3.000,-	3.000,-
Haarfangprobe (Meßwasser)		psch	5.000,-	5.000,-
Wasserhaltung in der Bauzeit		angenommen		5.000,-
Einfallschutz im SB und SPR als Beckenwandgerüst		150 m	45,-	6.750,-
Bauzaun mit KS Steinen beckenumlaufend		150 m	25,-	3.750,-
Nivellierung des Bestandes - Becken		1 Stck	1.500,-	1.500,-
Nivellierung des fertigen Beckens		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Verdichtungsprobe vor Pflasterung		psch	1.800,-	1.800,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Fliesenbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Materialverpackungen entsorgen		psch	2.000,-	2.000,-
Material an Baustelle liefern		psch	5.000,-	5.000,-
Bestandsunterlagen, 4-fach		4 Stck	800,-	3.200,-
Dichtheitsprüfung (Wasser stellt Bauherr)		1 Stck	1.200,-	1.200,-
Rohre während der Arbeiten schützen vor Dreckeinfall		psch	2.500,-	2.500,-
Kinderrutsche abbauen, lagern u wieder aufbauen (Pylon bleibt stehen)		psch	6.000,-	6.000,-
Peilbrunnen an SPR		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Herstellerschätzkosten Baustelleneinrichtung				111.020,-
ABBRUCH				
Pflaster des Beckenumganges einschl. Sandunterfütterung		550 m²	40,-	22.000,-
Pflaster vor Freibadgebäude		135 m²	40,-	5.400,-
Pflaster im Bereich Kinderbecken		150 m²	40,-	6.000,-
Pflaster vor Hallenbadkeller		180 m²	40,-	7.200,-
Betonplatte umlaufend abbrechen zwecks Erneuerung u.				
Verlegung der Rohw.-leitung				
170 x 3 m = 510 m², 40 Platten		40 Stck	300,-	12.000,-
Rodung (Hecke u. Kleinpflanzen) am Beckenumgang		420 m²	28,-	11.760,-
PE - Folie auf Volleyballfeld		400 m²	15,-	6.000,-
Mutterboden aus Pflanzstreifen auf Folie lagern		84 m³	20,-	1.680,-
Betonwinkelsteine in Magerbeton verlegt		20 m	75,-	1.500,-
Winkelsteine für Pflanztrug		30 m	75,-	2.250,-
Geländer für Rampe demontieren, lagern u. montieren		psch	2.500,-	2.500,-
Sitzbänke		bauseits		
Edelstahlrutsche abbauen, lagern u. wieder montieren		psch	2.800,-	2.800,-
(Pylon bleibt stehen)				
1-m Brettanlage komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	2.400,-	2.400,-
3-m Brett komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	4.200,-	4.200,-
Fallschutzplatten an Rutsche u. SPR demontieren u. entsorgen		psch	1.500,-	1.500,-

Leistungsbeschreibung				GP	
Fliesenbecken, Stand: 25.07.2019				EP netto €	GP netto €
Blumenkübel unter Rutsche		1 Stck	500,-		500,-
Leiterholme am Becken		8 Stck	80,-		640,-
Gelände an Einstiegstreppe		3 Stck	150,-		450,-
Beschilderung am Becken		psch	150,-		150,-
Rinnenrost raunehmen u. entsorgen		150 m	25,-		3.750,-
Bodensiebe an Einströmung entfernen		130 Stck	10,-		1.300,-
Beckenbodenfliesen mit Unterbau abbrechen		920 m²	55,-		50.600,-
Beckenwandfliesen mit Unterbau abbrechen 150m x 1,80 m		270 m²	70,-		18.900,-
Einstiegstreppe einschl. Magerbeton abbrechen, 16 m x 5 Stufen		80 m	100,-		8.000,-
Wände spachteln		270 m²	45,-		12.150,-
Beckenboden spachteln		920 m²	35,-		32.200,-
Magerbetonkeil zwischen Wand u. Boden		150 m	50,-		7.500,-
Fliesen auf der Überlaufrinne abbrechen 150 m x 1 m		150 m²	80,-		12.000,-
Schutz der Rohw.-abläufe, Pfropfen		30 Stck	15,-		450,-
Betonverfüllung der Bodeneinströmung		130 Stck	45,-		5.850,-
Wandflächen reinigen zur Restputz entfernen		270 m²	15,-		4.050,-
Bodenflächen reinigen		920 m²	5,-		4.600,-
Fliesen in den 4 x Durchschreitebecken 4 x 3 (Wangen bleiben)		48 m²	60,-		2.880,-
1 x Durchschreitebecken vor Freibadzugangstreppe abbrechen		1 Stck	2.500,-		2.500,-
Metalleinstiegsdeckel im Beckenumgang abbrechen		4 Stck	120,-		480,-
Herstellerschätzkosten Abbruch					
					258.140,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Fliesenbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
NEUMONTAGE				
FLIESEN IM ALTBESTANDSBECKEN				
Beckenwandflächen mit Zement aufbauen und spachteln für Fliesenverlegung		270 m²	45,-	12.150,-
Mehrpreis für Leiternischen Zementaufbau u. spachteln		8 Stck	250,-	2.000,-
Mehrpreis für Wassergewönnungstreppe Zementaufbau u. spachteln		80 m	25,-	2.000,-
4 x Dehnfugen im Becken entfernen und reinigen		85 m	15,-	1.275,-
4 x neue Dehnfugen erstellen im Wand und Bodenbereich		85 m	150,-	12.750,-
Mehrpreis für eckausbildungen Wand-Boden		24 Stck	150,-	3.600,-
Beckenbodenflächen mit Zementputz eine glatte Fläche für Fliesenbelegung		920 m²	45,-	41.400,-
Betonfundament für Sprunganlagen wiederverwenden		Statiker		
Anlaufschräge - Rinne - hinter der Rinne spachteln für neue Fliesenbelegung		90 m²	80,-	7.200,-
Mehrpreis für Stehstufe spachteln		95 m	55,-	5.225,-
neue Fliesen an Beckenwand		270 m²	250,-	67.500,-
neue Fliesen an Beckenboden		920 m²	230,-	211.600,-
neue Fliesen an Stehstufe 95 m x 0,15 m		15 m²	260,-	3.900,-
neue Fliese an Wassergewönnungstreppe 80 m x 0,45 m		36 m²	270,-	9.720,-
neue Fliesen an Anlaufschräge - Rinne - hinter Rinne		90 m²	400,-	36.000,-
neue für Fliesen in Leiternischen 8 x 1,5 m²		12 m²	270,-	3.240,-
Verfugung mit Kunstharzmörtel		1.343 m²	70,-	94.010,-
Silikonfugen		350 m	45,-	15.750,-
Zuschnitt von Fliesen		psch	25.000,-	25.000,-
alte Rinnenablaufstutzen in Fliesenbett einbinden		30 Stck	40,-	1.200,-
Kernbohrungen für Meßwasserentnahme		6 Stck	550,-	3.300,-
Meßwasserstutzen		6 Stck	210,-	1.260,-
Entleerung in die Fliesen einbinden		1 Stck	40,-	40,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Fliesenbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
alte Rohwasserstulzen schützen		30 Stck	100,-	3.000,-
Strahlenturbulenzdüsen in Fliesenbett einbinden		75 Stck	40,-	3.000,-
Bahnmarkierungen 6 x 50 m in Fliesen enthalten		300 m	enthalten	
Rinnenroste		150 m	150,-	22.500,-
Rinnenrostecken		6 Stck	150,-	900,-
Mehrpreis Einstiege gelbe Roste		10 m	8,-	80,-
Bodenmarkierung in rot zwischen NSB und SB in Fliesen enthalten		15 m	enthalten	
Bezeichnungsschilder		20 Stck	130,-	2.600,-
Beckennischenleitern		6 Stck	2.500,-	15.000,-
Schwimmbadleinen, 6 x 50 m		6 Stck	2.200,-	13.200,-
Halter für Schwimmbadleinen		12 Stck	350,-	4.200,-
Trennschlitten zwischen NSB und SB		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Trennschlitten mit Bodenhülse		2 Stck	350,-	700,-
Steckhülsen für Beckenabtrennung zum Beckenumgang		70 Stck	150,-	10.500,-
Pfosten für Leinenhalter		70 Stck	120,-	8.400,-
Leinen		150 m	50,-	7.500,-
(ohne Drainage ohne Flutventile)				
Sprunganlage				
1-m Brettanlage auf Bestandsfundament		1 Stck	35.000,-	35.000,-
3-m Plattform auf Bestandsfundament		1 Stck	55.000,-	55.000,-
Blitzschutz im Beckenumgang mit Becken u. Schächten 550 m		psch	18.000,-	18.000,-
Herstellerschätzkosten Becken				758.200,-
Summe Fliesenbecken				1.127.360,-

3.2.5 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung

Die Beckenverfliesung im Außenbereich gehört nicht zu den nachhaltigen Sanierungsformen eines Freibadbeckens, da mit einer neuerlichen frostbedingten Schädigung der Beckenauskleidung zwangsläufig gerechnet werden muss.

Folglich muss diese Sanierungsform für ein Freibadbecken als nicht dauerhaft angesehen werden, was üblicherweise nicht den Kriterien der Förderung entspricht.

Folienauskleidung des Bestandsbeckens

3.3 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens

Abgesehen von den Wandfliesen werden hier auch Fliesen am hinteren Beckenkopf abgebrochen. Der vordere Bereich, d.h. die Anlaufschräge wird auf Höhe der Rinnensohle abgesägt.

Die Fliesen auf dem Beckenboden verbleiben. Lediglich auf den Treppenstufen der Wassergewöhnungstreppe werden die Fliesen entfernt.

Die Reinwasserstutzen im gefliesten Beckenboden werden mit Zement verfüllt, so dass zukünftig keine Bodeneinströmung mehr aktiviert wird.

Der vor beschriebene allgemeine und auskleidungsspezifische Abbruch umfasst eine Herstellschätzkostensumme von ca. netto 217.115,- € (ohne NK)

3.3.1 Folienverlegung im Bestandsbecken

Nach dem Entfernen der Anlaufschräge wird anschließend die Sägefläche abgedichtet.

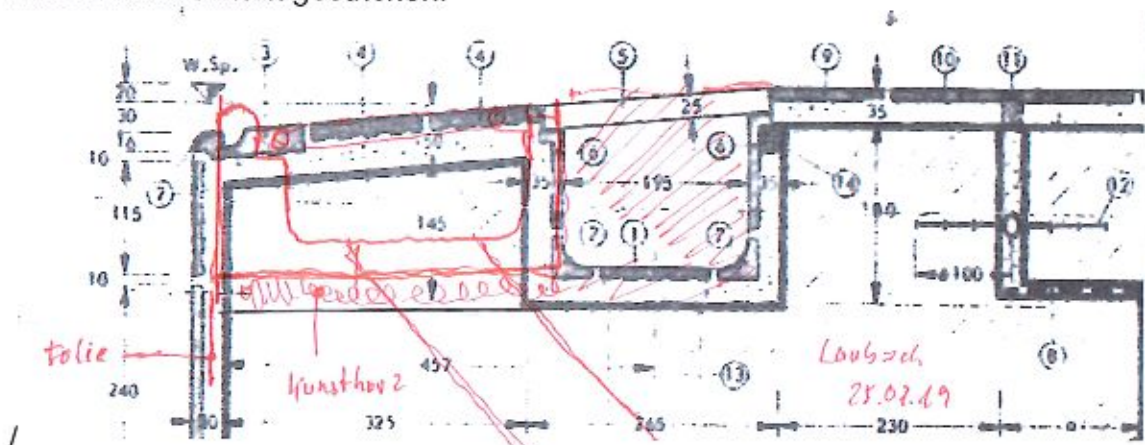
Anstelle der angesägten Anlaufschräge wird ein neuer Überlaufrinnenstein gesetzt.

Die Rohwasserstutzen können aus dem Bestand nicht neuerlich verwendet werden. Folglich müssen neue Kernbohrungen im Bereich des neuen Rinnensteins gesetzt und diese verrohrt werden.

Die Abmessungen des neuen Rinnensteins weicht etwas vom Rinnensteinbestand ab.

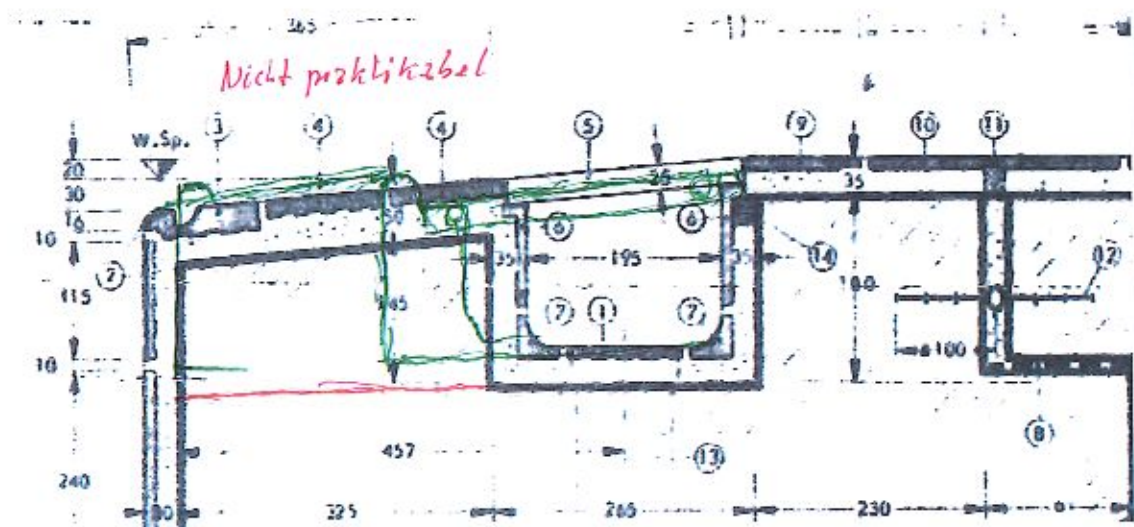
Rinnensteinhöhe	=	170 mm
Rinnensteinbreite	=	300 mm

Der neue Überlaufrinnenstein wird mit Magerbeton hinterfüllt. Somit wird die alte Überlaufrinne verfüllt und mit Kunstharzmörtel gespachtelt. Der hintere Beckenkopfbereich wird bis zum Beckenumgang auf Grund der nicht zur Verfügung stehenden mit Chlorkautschuk gestrichen.



Neuer Folienrinnenstein anstatt der Anlaufschräge

Den Rinnenstein am bisherigen Standort der Überlaufrinne einzubauen ist nicht praktikabel, da hierdurch 2 Handfassen entstehen. Eine an der vorhandenen (verbleibenden) Anlaufschräge und eine hintere am neuen Rinnenstein, dies stellt eine zusätzliche Barriere beim Rohwasserablauf dar und ist folglich nicht umsetzbar.



Neuer Folienrinnenstein hinter der Anlaufschräge -> nicht umsetzbar !

Die Beckenwände, Leiternischen, Treppenanlage und auch die verbliebenen Fliesen auf dem Beckenboden müssen mit Zementputz gespachtelt werden, um eine glatte Auflagefläche für die Beckenfolie zu erhalten.

Die Dehnfugen können im Becken verbleiben, da oberhalb die Folie verlegt wird als Abdichtung des Beckens.

Auch in diesem Becken müssen sechs Messwasserentnahmekästen installiert werden, die im Bestandsbecken bisher fehlen.

Zunächst werden die Beckenumschließungsflächen mit Glasvlies und anschließend mit einer PVC Beckenfolie ausgekleidet. Die Beckenentleerung ist ebenso wie sämtliche Rohwasserstutzen als auch die neuen Reinwasserstutzen einzubinden.

Die schwarzen Tauchstreifen werden mit dem analogen PVC Material im Becken hergestellt.

Die Beckenabmessungen bleiben in der gewohnten Weise erhalten.



Projektbeispiel: Freibad in Riegelsberg

Die Überlaufrinnenroste, Leiterholme, Halter für Trennseile, Hülsen und Pfosten für die Leinenabtrennung der tieferen Beckenbereiche in der Überlaufrinne werden ebenso wie die Beschilderung erneuert.

Ob Flutventile im Beckenboden und Drainageleitungen im Beckenumgang zukünftig vorgesehen werden müssen ist im Rahmen des Bodengutachtens zu klären, diese Kosten werden zunächst nicht berücksichtigt.

Die Erneuerung der Sprunganlage ist einer umfänglichen Sanierung und Umarbeitung des Bestandes vorzuziehen. Aus heutiger Sicht sollen die Fundamente erhalten bleiben, dies ist mit der späteren Tragwerksplanung abzuklären.

Zudem sind die Einbauten im Beckenumgang in den vorzusehenden Blitzschutz mit einzubeziehen.

3.3.2 Bewertung der Folienauskleidung

Vorteil:

- Frostbeständig
- gewohnt blaue Beckenfarbe
- NSB: rutschfeste Auskleidung
- einfache Reinigung, d.h. hygienische Oberfläche sofern kein Faltenwurf
- Reparatur verhältnismäßig einfach möglich

Nachteil:

- nicht Vandalismussicher
- nicht UV beständig außerhalb des Wassers am Beckenkopf
- Beständigkeit unter der Wasseroberfläche durchaus länger gegeben
- Lebensdauer gemäß Hersteller ca. 18 Jahre
 - > PVC – Alterung, Versprödung des Materials
- Reparatur / Instandhaltung insbesondere infolge von
 - > Vandalismus
 - > erhöhte Beanspruchung am Beckenkopf

3.3.3 Instandhaltungsaufwand

Instandhaltungsaufwand infolge von Vandalismus, Materialermüdung oder auch verstärkter Beanspruchung am Beckenkopf.

Ansatz für den Instandhaltungsaufwand

Vandalismus ca. 10.000,- € / Jahr

Nach einer Nutzungszeit von 18 bis 25 Jahren sollte mit einer neuerlichen Auskleidung gerechnet werden.

3.3.4 Herstellschätzkosten für die Folienauskleidung

Diese umfassen die allgemeinen Baustelleneinrichtung, Abbruchmaßnahmen und die Leistungen im Rahmen der Folienauskleidung des Beckens

ohne Änderung der Beckenhydraulik

ohne Sanierung der Badetechnik im Außen- und Innenbereich

Herstellschätzkosten ca. netto 896.700,- € (ohne NK)

Nachstehend sind die detaillierten Herstellschätzkosten aufgeführt.

Leistungsbeschreibung		Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Folienbecken, Stand: 25.07.2019				
Baustelleneinrichtung		1 Stck	20.000,-	20.000,-
Zaunwand am Parkplatz entfernen, lagern u. wieder einbauen		2 Stck	500,-	1.000,-
1 x Stütze		1 Stck	250,-	250,-
Doppeltor als Bautor		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Schloss mit Schlüssel		1 Stck	70,-	70,-
Baustraße				
Stahlplatten verschweißt		150 m³	70,-	10.500,-
Schotterpackung zur Befahrung des Beckens über Einstiegstreppe		psch	1.500,-	1.500,-
Materiallagerung auf Parkplatz in Container		Hinweis		
WC - Container		1 Stck	8.000,-	8.000,-
Leihgebühr für die Freibadzeit		psch	4.000,-	4.000,-
Wasser-/ Abwasser-/ Stromzuleitung zum WC Container (Aufstellung auf Parkplatz)		psch	3.000,-	3.000,-
Baustromverteiler		1 Stck	4.000,-	4.000,-
Bauwasserverteiler		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Farbversuch für Hydraulik		1 Stck	5.000,-	5.000,-
Labor für Wasserprobe		1 Stck	3.000,-	3.000,-
Haarfangprobe (Meßwasser)		psch	5.000,-	5.000,-
Wasserhaltung in der Bauzeit		angenommen		5.000,-
Einfallschutz im SB und SPR als Beckenwandgerüst		150 m	45,-	6.750,-
Bauzaun mit KS Steinen beckenumlaufend		150 m	25,-	3.750,-
Nivellierung des Bestandes - Becken		1 Stck	1.500,-	1.500,-
Nivellierung des fertigen Beckens		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Verdichtungsprobe vor Pflasterung		psch	1.800,-	1.800,-
Materialverpackungen entsorgen		psch	2.000,-	2.000,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Folienbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
		psch	5.000,-	5.000,-
Material an Baustelle liefern		4 Stck	800,-	3.200,-
Bestandsunterlagen, 4-fach		1 Stck	1.200,-	1.200,-
Dichtheitsprüfung (Wasser stellt Bauherr)		psch	2.500,-	2.500,-
Rohre während der Arbeiten schützen vor Dreckeinfall				
Kinderrutsche abbauen, lagern u wieder einbauen (Pylon bleibt stehen)		psch	6.000,-	6.000,-
Peilbrunnen an SPR		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Herstellerschätzkosten Baustelleneinrichtung				111.020,-
ABBRUCH				
Pflaster des Beckenumganges einschl. Sandunterfütterung		550 m²	40,-	22.000,-
Pflaster vor Freibadgebäude		135 m²	40,-	5.400,-
Pflaster im Bereich Kinderbecken		150 m²	40,-	6.000,-
Pflaster vor Hallenbadkeller		180 m²	40,-	7.200,-
Betonplatte umlaufend abbrechen zwecks Erneuerung u.Verlegung der Rohw.-leitung				
170 x 3 m = 510 m², 40 Platten		40 Stck	300,-	12.000,-
Rodung (Hecke u. Kleinpflanzen) am Beckenumgang		420 m²	28,-	11.760,-
PE - Folie auf Volleyballfeld		400 m²	15,-	6.000,-
Mutterboden aus Pflanzstreifen auf Folie lagern		84 m³	20,-	1.680,-
Betonwinkelsteine in Magerbeton verlegt		20 m	75,-	1.500,-
Winkelsteine für Pflanztrog		30 m	75,-	2.250,-
Geländer für Rampe demontieren, lagern u. montieren		psch	2.500,-	2.500,-
Sitzbänke		bauseits		
Edelstahlrutsche abbauen, lagern u. wieder montieren (Pylon bleibt stehen)		psch	2.800,-	2.800,-
1-m Brettanlage komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	2.400,-	2.400,-
3-m Brett komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	4.200,-	4.200,-
Fallschutzplatten an Rutsche u. SPR demontieren u. entsorgen		psch	1.500,-	1.500,-
Blumenkübel unter Rutsche		1 Stck	500,-	500,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Folienbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Leiterholme am Becken		8 Stck	80,-	640,-
Gelände an Einstiegstreppe		3 Stck	150,-	450,-
Beschilderung am Becken		psch	150,-	150,-
Rinnenrost rausnehmen u. entsorgen		150 m	25,-	3.750,-
Bodensiebe an Einstromung entfernen		130 Stck	10,-	1.300,-
Beckenbodenfliesen		920 m²	25,-	bleiben
Beckenwandfliesen mit Unterbau abbauen 150m x 1,80 m		270 m²	70,-	18.900,-
Einstiegstreppe einschl. Magerbeton abbauen, 16 m x 5 Stufen		80 m	100,-	8.000,-
Wände spachteln		270 m²	45,-	12.150,-
Beckenkopf absägen im vorderen Bereich		150 m	240,-	36.000,-
Magerbetonkeil zwischen Wand u. Boden		150 m	50,-	7.500,-
Epoxidharzabdichtung auf Betonsägeschnittfläche, 150 m x 0,30 m		45 m²	75,-	3.375,-
Fliesen auf der Überlaufrinne abbauen 150 m x 1 m		150 m²	80,-	12.000,-
Schutz der Rohw.-abläufe, Pfropfen		30 Stck	15,-	450,-
Betonverfüllung der Bodeneinstromung		130 Stck	45,-	5.850,-
Wandflächen reinigen zur Restputz entfernen		270 m²	15,-	4.050,-
Bodenflächen reinigen		920 m²	5,-	4.600,-
3 x Treppenstufen aus den 8 x Wandnischen absägen		24 Stck	100,-	2.400,-
Fliesen in den 4 x Durchschreitebecken 4 x 3 (Wangen bleiben)		48 m²	60,-	2.880,-
1 x Durchschreitebecken vor Freibadzugangstreppe abbauen		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Metalleinstiegsdeckel im Beckenumgang abbauen		4 Stck	120,-	480,-
Herstellerschätzkosten Abbruch				217.115,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Folienbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
NEUMONTAGE				
FOLIE IM ALTBESTANDSBECKEN				
Beckenwandflächen mit Zementaufbau und spachteln		270 m²	45,-	12.150,-
Mehrpreis für Leiternischen Zementaufbau u. spachteln		8 Stck	250,-	2.000,-
Mehrpreis für Wassergewönnungstreppe Zementaufbau u. spachteln		80 m	25,-	2.000,-
Dehnfugen im Becken den losen Beton entfernen u mit Kunstharzmörtel aufbauen		psch	10.000,-	10.000,-
Hinweis: alte Dehnfuge bleibt drin Folie oben drüber)				
Beckenbodenflächen spachteln eine glatte Fläche für Folienauflage		920 m²	30,-	27.600,-
Kernbohrungen für neue Rohwasserstutzen, lange Bohrung		30 Stck	700,-	21.000,-
Betonfundament für Sprunganlagen wiederverwenden		Statiker		
Überlaufrinnenstein H = 170 mm B = 300 mm nutzbar		150m	520,-	78.000,-
umlaufendes Auflageprofil		150 m	25,-	3.750,-
umlaufende PVC Leiste in Beckenecken, Nischen, Übergang Boden-Wand, Treppen und Stehstufe		400 m	25,-	10.000,-
Zulage für Gährungsschnitte in der Folie		psch	4.000,-	4.000,-
neue Rinneablaufstutzen reinigen und Folie einkleben einschl. Klemmring		30 Stck	280,-	8.400,-
Meßwasserentnahmekästen		6 Stck	1.200,-	7.200,-
Meßwasserstutzen		6 Stck	210,-	1.260,-
Entleerung an die Folie anbinden		1 Stck	220,-	220,-
Verbundblechstreifen		100 m	20,-	2.000,-
Polyestervlies an den Wänden		270 m²	18,-	4.860,-
Polyestervlies auf Bodenfläche		920 m²	18,-	16.560,-
Polyestervlies auf Stehstufe, 130 m x 0,45 m		60 m²	20,-	1.200,-
PVC Folie an den Wänden		270 m²	75,-	20.250,-
PVC Folie auf dem Boden		920 m²	70,-	64.400,-
Rutschhemmung auf dem Boden		300 m²	20,-	6.000,-
Kanten der Stehstufe farbig einfassen		130 m	19,-	2.470,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Folienbecken, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
PVC Verlegung auf großer Eingangstreppe		psch	25.000,-	25.000,-
Rutschemmende PVC Folie auf Treppenanlage		psch	8.000,-	8.000,-
Bodenablauf einfassen		1 Stck	60,-	60,-
Meißwasserstutzen		6 Stck	55,-	330,-
neue Rohwasserstutzen schützen		30 Stck	100,-	3.000,-
Folie einbinden in die Strahlenturbulenzdüsen		75 Stck	100,-	7.500,-
Bahnmarkierungen 6 x 50 m		300 m	25,-	7.500,-
Rinnenröste		150 m	150,-	22.500,-
Rinnenroststecken		6 Stck	150,-	900,-
Mehrpreis Einstiege gelbe Roste		10 m	8,-	80,-
Bodenmarkierung in rot zwischen NSB und SB		15 m	30,-	450,-
Bezeichnungsschilder		20 Stck	130,-	2.600,-
Beckennischenleitern		6 Stck	2.500,-	15.000,-
Schwimmbadleinen, 6 x 50 m		6 Stck	2.200,-	13.200,-
Halter für Schwimmbadleinen		12 Stck	350,-	4.200,-
Trennseil zwischen NSB und SB		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Trennseilhalter mit Bodenhülse		2 Stck	350,-	700,-
Steckhülsen für Beckenabtrennung zum Beckenumgang		70 Stck	150,-	10.500,-
Pfosten für Leinenhalter		70 Stck	120,-	8.400,-
Leinen		150 m	50,-	7.500,-
Kondensatabfuhr unterhalb der Folie im Becken (ohne Drainage ohne Flutventile)		psch	2.500,-	2.500,-
Hinterfütterung des Folienrinnensteins zur alten Rinne 150 m x 0,10x0,30		4,5 m³	900,-	4.050,-
alte Rinnenfläche zum Beckenumgang mit Epoxiharz spachtel 160 m x 0,40 m		65 m²	75,-	4.875,-
alte Rinnenfläche zum Beckenumgang mit Chlor kautschuk		65 m²	60,-	3.900,-
Sprunganlage				
1-m Brettanlage auf Bestandsfundament		1 Stck	35.000,-	35.000,-
3-m Plattform auf Bestandsfundament		1 Stck	55.000,-	55.000,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Folienbecken, Stand: 25.07.2019			
Blitzschutz im Beckenumgang mit Becken u. Schächten 550 m	psch	18.000,-	18.000,-
Herstellerschätzkosten Becken			568.565,-
Summe Folienbecken			896.700,-

3.3.5 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung

Die Folienauskleidung eines Freibadbeckens ist die günstigste Art der Beckenauskleidung abgesehen von dem reinen Chlorkautschukanstrich. Allerdings muss mit einer neuerlichen Auskleidung in einem Zeitraum von 18 bis 25 Betriebsjahren gerechnet werden, dies erfordert folglich eine neuerliche Investition.

Der Förderer vertritt üblicherweise die Haltung, dass im Rahmen der Sanierung eine Auskleidung zu wählen ist, die eine neuerliche Sanierung vermeiden hilft.

Folglich muss diese Sanierungsform für ein Freibadbecken als begrenzt dauerhaft angesehen werden, was üblicherweise nicht den Kriterien der Förderung entspricht.

Materialkombination

Edelstahlüberlaufrinne und Folienauskleidung des Bestandsbeckens

3.4 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens

Abgesehen von den Wandfliesen werden hier auch Fliesen am hinteren Beckenkopf abgebrochen. Im vorderen Bereich wird die Anlaufschräge abgesägt, um die Edelstahlüberlaufrinne nachfolgend montieren zu können.

Die Fliesen auf dem Beckenboden verbleiben. Lediglich auf den Treppenstufen der Wassergewöhnungstreppe werden die Fliesen entfernt.

Die Reinwasseröffnungen im gefliesten Beckenboden werden mit Zement verfüllt, so dass zukünftig keine Bodeneinströmung mehr erfolgen wird.

Der vor beschriebene allgemeine und auskleidungsspezifische Abbruch umfasst eine Herstellschätzkostensumme von ca. netto 217.115,- € (ohne NK)

3.4.1 Edelstahlüberlaufrinne kombiniert mit Folienauskleidung im Bestandsbecken

Nach dem Entfernen der Anlaufschräge wird anschließend die Fläche abgedichtet. Anstelle der angesägten Anlaufschräge wird eine Edelstahlüberlaufrinne gesetzt, diese ragt ca. 20 cm über den Beckenumgang hinaus.

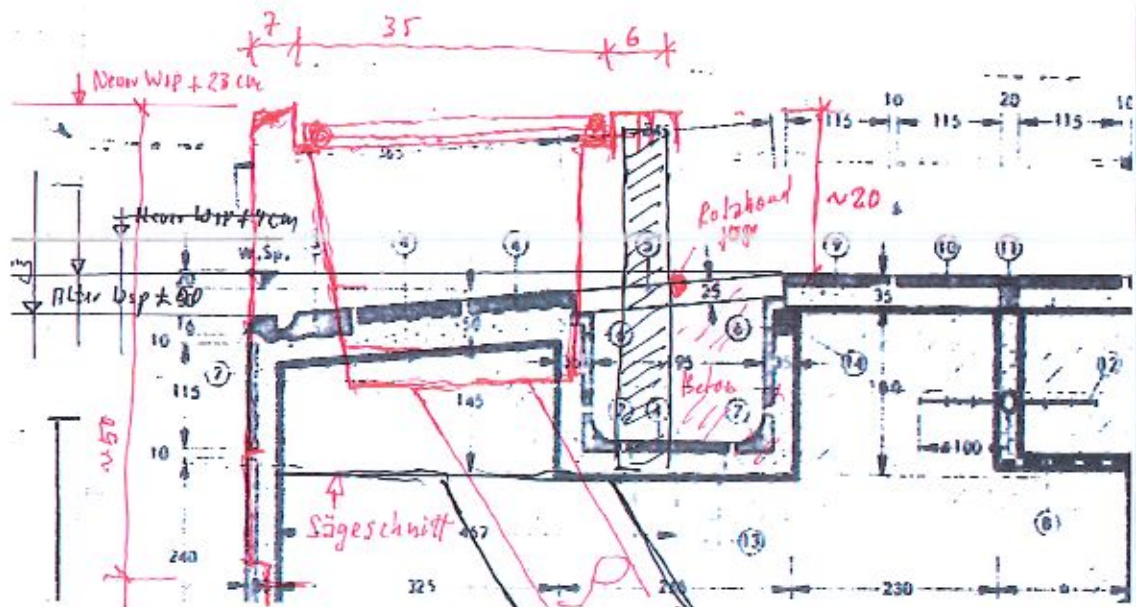
Die Rohwasserstutzen können aus dem Bestand nicht neuerlich verwendet werden. Folglich müssen neue Kernbohrungen im Bereich der neuen Edelstahlüberlaufrinne gesetzt werden, die Rohrstutzen werden ebenfalls aus Edelstahl konzipiert und enden ca. 50 cm vor der Beckenbestandswand.

Die Abmessungen der neuen Edelstahlüberlaufrinne weicht etwas vom Rinnensteinbestand ab.

Rinnensteinhöhe	=	350 mm
Rinnensteinbreite	=	480 mm

Die neue Überlaufrinne wird auf der abgesägten Fläche befestigt. Der senkrechte Betonstein steht in der ehemaligen Überlaufrinne, die restliche Rinnenfläche wird mit Magerbeton hinterfüllt.

Der Beckenboden wird im NSB Beckenteil im hinteren Teil um 20 cm aufgefüttert dazu wird ein Betonkeil auf dem Beckenboden zwischen NSB und SB Beckenteil verlegt.



Edelstahlüberlaufrinne anstatt der Anlaufschräge

Die Wassergewöhnungstreppe wird mit Edelstahl überbaut und erhält seitlich einen sich anschließenden behindertengerechten Einstieg.



Behindertengerechter Einstieg neben Wassergewöhnungstreppe

Zudem werden die Leiternischen im oberen Bereich in Edelstahl hergestellt. Ebenso werden die sechs Messwasserentnahmekästen in der Edelstahlüberlaufrinne integriert.

Die Beckenwände, Leiternischen, Treppenanlage und auch die verbliebenen Fliesen auf dem Beckenboden müssen mit Zementputz gespachtelt werden, um eine glatte Auflagefläche für die Beckenfolie zu erhalten. Die Beckenfolie schließt sich unterhalb der Edelstahlüberlaufrinne im Becken an.

Die Dehnfugen können im Becken verbleiben, da oberhalb die Folie verlegt wird als Abdichtung des Beckens.

Zunächst werden die Beckenumschließungsflächen mit Glasvlies und anschließend mit einer PVC Beckenfolie ausgekleidet. Die Beckenentleerung als auch die neuen

Reinwasserstutzen müssen in die Beckenfolie eingebunden werden.

Die schwarzen Tauchstreifen werden mit dem PVC Material ausgebildet.
Die Beckenabmessungen bleiben in der gewohnten Weise erhalten.



Projektbeispiel: Freibad in Trittau

Die Überlaufrinnenroste, Leiterholme, Halter für Trennseile, Hülsen und Pfosten für die Leinenabtrennung der tieferen Beckenbereiche in der Überlaufrinne werden ebenso wie die Beschilderung erneuert.

Ob Flutventile im Beckenboden und Drainageleitungen im Beckenumgang zukünftig vorgesehen werden müssen ist im Rahmen des Bodengutachtens zu klären, diese Kosten werden zunächst nicht berücksichtigt.

Die Erneuerung der Sprunganlage ist einer umfänglichen Sanierung und Umarbeitung des Bestandes vorzuziehen. Aus heutiger Sicht sollen die Fundamente erhalten bleiben, dies ist mit der späteren Tragwerksplanung abzuklären.

Zudem sind die Einbauten im Beckenumgang in den vorzusehenden Blitzschutz mit einzubeziehen.

3.4.2 Bewertung der Edelstahlüberlaufrinne

Vorteil:

- Frostbeständig
- UV beständig
- Vandalismussicher
- einfache Reinigung, d.h. hygienische Oberfläche
- unwesentlicher Instandhaltungsaufwand
- lange Lebensdauer, d.h. über 30 Jahre
- nachträglich Komplett – Edelstahlauskleidung möglich

Nachteil:

- höhere Investitionskosten
- täglich die Teile oberhalb der Wasseroberfläche mit Trinkwasser abspritzen
- Haarnadeln, Münzen entfernen

3.4.3 Bewertung der Folienauskleidung unterhalb der Edelstahlüberlaufrinne

Vorteil:

- Frostbeständig
- gewohnt blaue Beckenfarbe
- NSB: rutschfeste Auskleidung
- einfache Reinigung, d.h. hygienische Oberfläche sofern kein Faltenwurf
- Reparatur verhältnismäßig einfach möglich

Nachteil:

- nicht Vandalismussicher aber Folie nur im unteren Bereich
- nicht UV beständig aber Folie nur ca. 40 cm unterhalb des Wasserspiegels
- Lebensdauer gemäß Hersteller ca. 18 Jahre
 - > PVC – Alterung, Versprödung des Materials
- Reparatur / Instandhaltung insbesondere infolge von
 - > Vandalismus

3.4.4 Instandhaltungsaufwand

Instandhaltungsaufwand bezieht sich auf die untere Folienauskleidung infolge von Vandalismus und mit zunehmenden Betriebsjahren auf die Materialermüdung

Ansatz für den Instandhaltungsaufwand

Vandalismus ca. 5.000,- € / Jahr

Die Folie beginnt ca. 40 cm unterhalb der Wasseroberfläche.

3.4.5 Herstellschätzkosten für die Materialkombination

Diese umfassen die allgemeinen Baustelleneinrichtung, Abbruchmaßnahmen und die Leistungen im Rahmen der Edelstahlüberlaufrinne und Fliesenauskleidung unterhalb der Überlaufrinne im Becken

ohne Änderung der Beckenhydraulik

ohne Sanierung der Badetechnik im Außen- und Innenbereich

Herstellschätzkosten ca. netto 1.197.105,- € (ohne NK)

Nachstehend sind die detaillierten Herstellschätzkosten aufgeführt.

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Edelestahlüberlieferrinne - Folie, Stand: 25.07.2019			
Baustelleneinrichtung	1 Stck	20.000,-	20.000,-
Zaunwand am Parkplatz entfernen, lagern u. wieder einbauen	2 Stck	500,-	1.000,-
1 x Stütze	1 Stck	250,-	250,-
Doppeltor als Bautor	1 Stck	2.500,-	2.500,-
Schloss mit Schlüssel	1 Stck	70,-	70,-
Baustraße			
Stahlplatten verschweißt	150 m²	70,-	10.500,-
Schotterpackung zur Befahrung des Beckens über Einstiegstreppe	psch	1.500,-	1.500,-
Materiallagerung auf Parkplatz in Container	Hinweis		
WC - Container	1 Stck	8.000,-	8.000,-
Leihgebühr für die Freibadzeit	psch	4.000,-	4.000,-
Wasser-/ Abwasser-/ Stromzuleitung zum WC Container	psch	3.000,-	3.000,-
(Aufstellung auf Parkplatz)			
Baustromverteiler	1 Stck	4.000,-	4.000,-
Bauwasserverteiler	1 Stck	1.000,-	1.000,-
Farbversuch für Hydraulik	1 Stck	5.000,-	5.000,-
Labor für Wasserprobe	1 Stck	3.000,-	3.000,-
Haarfangprobe (Meißwasser)	psch	5.000,-	5.000,-
Wasserhaltung in der Bauzeit	angenommen		5.000,-
Einfallschutz im SB und SPR als Beckenwandgerüst	150 m	45,-	6.750,-
Bauzaun mit KS Steinen beckenumlaufend	150 m	25,-	3.750,-
Nivellierung des Bestandes - Becken	1 Stck	1.500,-	1.500,-
Nivellierung des fertigen Beckens	1 Stck	1.000,-	1.000,-
Verdichtungsprobe vor Pflasterung	psch	1.800,-	1.800,-
Materialverpackungen entsorgen	psch	2.000,-	2.000,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Edelstahlüberlaufrinne - Folie, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Material an Baustelle liefern		psch	5.000,-	5.000,-
Bestandsunterlagen, 4-fach		4 Stck	800,-	3.200,-
Dichtheitsprüfung (Wasser stellt Bauherr)		1 Stck	1.200,-	1.200,-
Rohre während der Arbeiten schützen vor Dreckeinfall		psch	2.500,-	2.500,-
Rutsche abbauen, lagern u. wieder aufbauen (Pylon bleibt stehen)		psch	6.000,-	6.000,-
Peilbrunnen an SPR		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Herstellungskosten Baustelleneinrichtung				111.020,-
ABBRUCH				
Pflaster des Beckenumganges einschl. Sandunterfütterung		550 m²	40,-	22.000,-
Pflaster vor Freibadgebäude		135 m²	40,-	5.400,-
Pflaster im Bereich Kinderbecken		150 m²	40,-	6.000,-
Pflaster vor Hallenbadkeller		180 m²	40,-	7.200,-
Betonplatte umlaufend abbrechen zwecks Erneuerung u. Verlegung der Rohw.-leitung				
170 x 3 m = 510 m², 40 Platten		40 Stck	300,-	12.000,-
Rodung (Hecke u. Kleinpflanzen) am Beckenumgang		420 m²	28,-	11.760,-
PE - Folie auf Volleyballfeld		400 m²	15,-	6.000,-
Mutterboden aus Pflanzstreifen auf Folie lagern		84 m³	20,-	1.680,-
Betonwinkelsteine in Magerbeton verlegt		20 m	75,-	1.500,-
Winkelsteine für Pflanztrog		30 m	75,-	2.250,-
Geländer für Rampe demontieren, lagern u. montieren		psch	2.500,-	2.500,-
Sitzbänke		bauseits		
Edelstahlrutsche abbauen, lagern u. wieder montieren (Pylon bleibt stehen)		psch	2.800,-	2.800,-
1-m Brettanlage komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	2.400,-	2.400,-
3-m Brett komplett demontieren u. entsorgen		1 Stck	4.200,-	4.200,-
Fallschutzplatten an Rutsche u. SPR demontieren u. entsorgen		psch	1.500,-	1.500,-
Blumenkübel unter Rutsche		1 Stck	500,-	500,-

Leistungsbeschreibung		Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Edelstahlüberlaufrinne - Folie, Stand: 25.07.2019				
Leiterholme am Becken		8 Stck	80,-	640,-
Gelände an Einstiegstreppe		3 Stck	150,-	450,-
Beschilderung am Becken		psch	150,-	150,-
Rinnenrost raunehmen u. entsorgen		150 m	25,-	3.750,-
Bodensiebe an Einströmung entfernen		130 Stck	10,-	1.300,-
Beckenbodenfliesen		920-m²	25,-	bleiben
Beckenwandfliesen mit Unterbau abbrechen 150m x 1,80 m		270 m²	70,-	18.900,-
Einstiegstreppe einschl. Magerbeton abbrechen, 16 m x 5 Stufen		80 m	100,-	8.000,-
Wände spachteln		270 m²	45,-	12.150,-
Beckenkopf absägen im vorderen Bereich		150 m	240,-	36.000,-
Magerbetonkeil zwischen Wand u. Boden		150 m	50,-	7.500,-
Epoxidharzabdichtung auf Betonsägeschnittfläche, 150 m x 0,30 m		45 m²	75,-	3.375,-
Fliesen auf der Überlaufrinne abbrechen 150 m x 1 m		150 m²	80,-	12.000,-
Schutz der neuen Rohw.-abläufe, Pfropfen		30 Stck	15,-	450,-
Betonverfüllung der Bodeneinströmung		130 Stck	45,-	5.850,-
Wandflächen reinigen zur Restputz entfernen		270 m²	15,-	4.050,-
Bodenflächen reinigen		920 m²	5,-	4.600,-
3 x Treppenstufen aus den 8 x Wandnischen absägen		24 Stck	100,-	2.400,-
Fliesen in den 4 x Durchschreitebecken 4 x 3 (Wangen bleiben)		48 m²	60,-	2.880,-
1 x Durchschreitebecken vor Freibadzugangstreppe abbrechen		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Metalleinstiegsdeckel im Beckenumgang abbrechen		4 Stck	120,-	480,-
Herstellerschätzkosten Abbruch				217.115,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Edelstahlüberlaufrinne - Folie, Stand: 25.07.2019			
NEUMONTAGE			
FOLIE IM ALTBESTANDSBECKEN			
Beckenwandflächen mit Zementaufbauen und spachteln 150 m x 1,40 m	210 m²	45,-	9.450,-
Mehrpreis für Leiternischen Zementaufbau u. spachteln	8 Stck	250,-	2.000,-
Dehnfugen im Becken den losen Beton entfernen u mit Kunstharzmörtel aufbauen Hinweis: alte Dehnfuge bleibt drin Folie oben drüber)	psch	10.000,-	10.000,-
Beckenbodenflächen spachteln eine glatte Fläche für Folienauflage	920 m²	30,-	27.600,-
Kernbohrungen für neue Rohwasserstutzen, lange Bohrung	30 Stck	700,-	21.000,-
Betonfundament für Sprunganlagen wiederverwenden	Statiker		
Betonkeil im Übergang von NSB auf SB am Beckenboden herstellen (Fliesen bleiben)			
16,6 x 3 m x 0,10 m	5 m³	700,-	3.500,-
Auffütterung mit Kies 20 m x 16,6 m x 0,20 m	67 m³	80,-	5.360,-
Edelstahlüberlaufrinne	150m	2.400,-	360.000,-
Einbinden der Folie an die Edelstahlrinne	150 m	150,-	22.500,-
Zulage für Gährungsschnitte in der Folie	psch	4.000,-	4.000,-
neue Rinnenablaufstutzen aus Edelstahl (in Überlaufrinne enthalten)	30 Stck	enthalten	
Meßwasserentnahmekästen	6 Stck	1.200,-	7.200,-
Meßwasserstutzen	6 Stck	210,-	1.260,-
Entleerung an die Folie anbinden	1 Stck	220,-	220,-
Verbundblechstreifen			
Polyestervlies an den Wänden 150 m x 1,40 m	100 m	20,-	2.000,-
Polyestervlies auf Bodenfläche	210 m²	18,-	3.780,-
Polyestervlies auf Stehstufe, 130 m x 0,45 m	920 m²	18,-	16.560,-
PVC Folie an den Wänden	60 m²	20,-	1.200,-
PVC Folie auf dem Boden	210 m²	75,-	15.750,-
Rutschhemmung auf dem Boden	920 m²	70,-	64.400,-
	300 m²	20,-	6.000,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Edelstahlüberlaufrinne - Folie, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Kanten der Stehstufe farbig einfassen		130 m	19,-	2.470,-
Edelstahl - Treppenanlage über Standstreppe mit behinderten Einstieg		psch	35.000,-	35.000,-
Bodenablauf einfassen		1 Stck	60,-	60,-
Meßwasserstutzen		6 Stck	55,-	330,-
neue Rohwasserstutzen schützen		30 Stck	100,-	3.000,-
Folieinbinden in die Strahlenturbulenzdüsen		75 Stck	100,-	7.500,-
Bahnmarkierungen 6 x 50 m		300 m	25,-	7.500,-
Rinnenroste		150 m	150,-	22.500,-
Rinnenrostecken		6 Stck	150,-	900,-
Mehrpreis Einstiege gelbe Roste		10 m	8,-	80,-
Bodenmarkierung in rot zwischen NSB und SB		15 m	30,-	450,-
Bezeichnungsschilder		20 Stck	130,-	2.600,-
Beckennischenleitern		6 Stck	2.500,-	15.000,-
Schwimmbadleinen, 6 x 50 m		6 Stck	2.200,-	13.200,-
Halter für Schwimmbadleinen		12 Stck	350,-	4.200,-
Trennseil zwischen NSB und SB		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Trennseilhalter mit Bodenhülse		2 Stck	350,-	700,-
Steckhülsen für Beckenabtrennung zum Beckenumgang		70 Stck	150,-	10.500,-
Pfosten für Leinenhalter		70 Stck	120,-	8.400,-
Leinen		150 m	50,-	7.500,-
Kondensatabfuhr unterhalb der Folie im Becken (ohne Drainage ohne Flutventile)		psch	2.500,-	2.500,-
senkrechter Betonstein hinter Überlaufrinne in alter Überlaufrinne		150 m	150,-	22.500,-
restliche alte Rinne verfüllen		65 m²	60,-	3.900,-
alte Rinnenfläche mit Zement verfüllen		65 m²	60,-	3.900,-
Sprunganlage				
1-m Brettanlage auf Bestandsfundament		1 Stck	35.000,-	35.000,-
3-m Plattform auf Bestandsfundament		1 Stck	55.000,-	55.000,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Edelstahlüberlaufrinne - Folie, Stand: 25.07.2019			
Blitzschutz im Beckenumgang mit Becken u. Schächten 550 m	psch	18.000,-	18.000,-
Herstellerschätzkosten Becken			868.970,-
Summe Edelstahlüberlaufrinne mit Folienbecken			1.197.105,-

3.4.6 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung

Die Beckenauskleidung stellt eine Kombination aus einer nachhaltigen Auskleidung, dem Edelstahl, im Sinne des Förderers am Beckenkopf und einer in einem Zeitraum von 20 – 25 Jahren zu erneuernden Material da. Zu diesem Zeitpunkt kann eine Edelstahlvollauskleidung nachgezogen werden im Wand- und Bodenbereich.

Es wäre vorstellbar, dass der Förderer einer solchen Materialkombination ggbf. folgen könnte.

Edelstahlvollauskleidung des Bestandsbeckens

3.5 Weitergehende Abbruchmaßnahmen im Bestandsbeckens

Abgesehen von den Wandfliesen werden hier auch Fliesen am hinteren Beckenkopf abgebrochen. Im vorderen Bereich wird die Anlaufschräge abgesägt, um die Edelstahlüberlaufrinne montieren zu können.

Die Fliesen auf dem Beckenboden verbleiben.

Die Reinwasseröffnungen im gefliesten Beckenboden werden mit Zement verfüllt, so dass zukünftig keine Bodeneinströmung mehr erfolgen wird.

Der vor beschriebene allgemeine und auskleidungsspezifische Abbruch umfasst eine Herstellschätzkostensumme von ca. netto 204.965,- € (ohne NK)

3.5.1 Edelstahlvollauskleidung des Bestandsbeckens

Nach dem Entfernen der Anlaufschräge wird anschließend die Fläche abgedichtet. Anstelle der angesägten Anlaufschräge wird eine Edelstahlüberlaufrinne gesetzt, diese steht ca. 20 cm über den Beckenumgang.

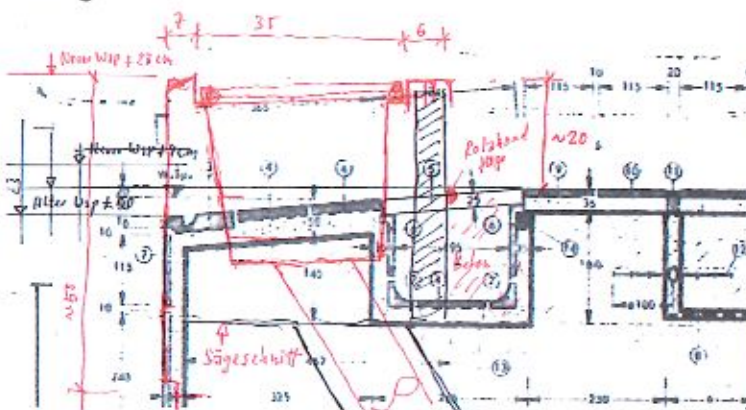
Die Rohwasserstutzen können aus dem Bestand nicht neuerlich verwendet werden. Folglich müssen neue Kernbohrungen im Bereich der neuen Edelstahlüberlaufrinne gesetzt werden, die Rohrstutzen bestehen ebenfalls aus Edelstahl, sie enden ca. 50 cm vor der Beckenbestandswand.

Die Abmessungen der neuen Edelstahlüberlaufrinne weicht etwas vom Rinnensteinbestand ab.

Rinnensteinhöhe = 350 mm
Rinnensteinbreite = 480 mm

Die neue Edelstahlüberlaufrinne wird auf der abgesägten Fläche befestigt. Der senkrechte Betonstein steht in der ehemaligen Überlaufrinne, die restliche Rinnenfläche wird mit Magerbeton hinterfüllt.

Der Beckenboden wird im NSB Beckenteil im hinteren Teil um 20 cm aufgefüttert dazu wird ein Betonkeil auf dem Beckenboden zwischen NSB und SB Beckenteil verlegt.



Edelstahlüberlaufrinne anstatt der Anlaufschräge

Die Wassergewöhnungstreppe wird mit Edelstahl überbaut und erhält seitlich einen sich anschließenden behindertengerechten Einstieg.

Zudem werden die Leiternischen in Edelstahl hergestellt. Ebenso werden die sechs Messwasserentnahmekästen in der Edelstahlüberlaufrinne integriert.

Die Beckenwände und Bodenflächen werden mit Edelstahl ausgekleidet eine Spachtelung entfällt sofern es nicht stört, dass im entleerten Zustand die Fliesen sich auf dem Boden abbilden.



Projektbeispiel: Freibad in Horneburg

Die Überlaufrinnenroste, Leiterholme, Halter für Trennseile, Hülsen und Pfosten für die Leinenabtrennung der tieferen Beckenbereiche in der Überlaufrinne werden ebenso wie die Beschilderung erneuert.

Ob Flutventile im Beckenboden und Drainageleitungen im Beckenumgang zukünftig vorgesehen werden müssen ist im Rahmen des Bodengutachtens zu klären, diese Kosten werden zunächst nicht berücksichtigt.

Die Erneuerung der Sprunganlage ist einer umfänglichen Sanierung und Umarbeitung des Bestandes vorzuziehen. Aus heutiger Sicht sollen die Fundamente erhalten bleiben, dies ist mit der späteren Tragwerksplanung abzuklären.

Zudem sind die Einbauten im Beckenumgang in den vorzusehenden Blitzschutz mit einzubeziehen.

3.5.2 Bewertung der Edelstahlvollauskleidung

Vorteil:

- Frostbeständig
- UV beständig
- Vandalismussicher
- einfache Reinigung, d.h. hygienische Oberfläche
- unwesentlicher Instandhaltungsaufwand
- lange Lebensdauer, d.h. über 30 Jahre

Nachteil:

- höhere Investitionskosten
- täglich die Teile oberhalb der Wasseroberfläche mit Trinkwasser abspritzen
- Haarnadeln, Münzen entfernen

3.5.3 Instandhaltungsaufwand

Instandhaltungsaufwand bezieht sich im Wesentlichen darauf, dass eine Beizreinigung im Rahmen der Frühjahrsreinigung erfolgen sollte hierzu sind spezielle Reiniger zu verwenden.

3.5.4 Herstellschätzkosten für die Edelstahlvollauskleidung

Diese umfassen die allgemeinen Baustelleneinrichtung, Abbruchmaßnahmen und die Leistungen im Rahmen der Edelstahlvollauskleidung des Beckens

ohne Änderung der Beckenhydraulik

ohne Sanierung der Badetechnik im Außen- und Innenbereich

Herstellschätzkosten ca. netto 1.387.675,- € (ohne NK)

Nachstehend sind die detaillierten Herstellschätzkosten aufgeführt.

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Beckenanlage aus Edelstahl, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Baustelleneinrichtung		1 Stck	20.000,-	20.000,-
Zaunwand am Parkplatz entfernen, lagern u. wieder einbauen		2 Stck	500,-	1.000,-
1 x Stütze		1 Stck	250,-	250,-
Doppeltor als Bautor		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Schloss mit Schlüssel		1 Stck	70,-	70,-
Baustraße				
Stahlplatten verschweißt		150 m²	70,-	10.500,-
Schotterpackung zur Befahrung des Beckens über Einstiegstreppe		psch	1.500,-	1.500,-
Materiallagerung auf Parkplatz in Container		Hinweis		
WC - Container		1 Stck	8.000,-	8.000,-
Leihgebühr für die Freibadzeit		psch	4.000,-	4.000,-
Wasser-/ Abwasser-/ Stromzuleitung zum WC Container		psch	3.000,-	3.000,-
(Aufstellung auf Parkplatz)				
Baustromverteiler		1 Stck	4.000,-	4.000,-
Bauwasserverteiler		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Farbversuch für Hydraulik		1 Stck	5.000,-	5.000,-
Labor für Wasserprobe		1 Stck	3.000,-	3.000,-
Haarfangprobe (Meßwasser)		psch	5.000,-	5.000,-
Wasserhaltung in der Bauzeit		angenommen		5.000,-
Einfallsschutz im SB und SPR als Beckenwandgerüst		150 m	45,-	6.750,-
Bauzaun mit KS Steinen beckenumlaufend		150 m	25,-	3.750,-
Nivellierung des Bestandes - Becken		1 Stck	1.500,-	1.500,-
Nivellierung des fertigen Beckens		1 Stck	1.000,-	1.000,-
Verdichtungsprobe vor Pflasterung		psch	1.800,-	1.800,-
Materialverpackungen entsorgen		psch	2.000,-	2.000,-
Material an Baustelle liefern		psch	5.000,-	5.000,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Beckenanlage aus Edelstahl, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Bestandsunterlagen, 4-fach		4 Stck	800,-	3.200,-
Dichtheitsprüfung (Wasser stellt Bauherr)		1 Stck	1.200,-	1.200,-
Rohre während der Arbeiten schützen vor Dreckeinfall		psch	2.500,-	2.500,-
Rutsche abbauen, lagern u wieder aufbauen (Pylon bleibt stehen)		psch	6.000,-	6.000,-
Peilbrunnen an SPR		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Herstellerschätzkosten Baustelleneinrichtung				111.020,-
ABBRUCH				
Pflaster des Beckenumganges einschl. Sandunterfütterung		550 m²	40,-	22.000,-
Pflaster vor Freibadgebäude		135 m²	40,-	5.400,-
Pflaster im Bereich Kinderbecken		150 m²	40,-	6.000,-
Pflaster vor Hallenbadkeller		180 m²	40,-	7.200,-
Betonplatte umlaufend abbrechen zwecks Erneuerung u. Verlegung der Rohw.-leitung				
170 x 3 m = 510 m², 40 Platten		40 Stck	300,-	12.000,-
Rodung (Hecke u. Kleinpflanzen) am Beckenumgang		420 m²	28,-	11.760,-
PE - Folie auf Volleyballfeld		400 m²	15,-	6.000,-
Mutterboden aus Pflanzstreifen auf Folie lagern		84 m²	20,-	1.680,-
Betonwinkelsteine in Magerbeton verlegt		20 m	75,-	1.500,-
Winkelsteine für Pflanztrog		30 m	75,-	2.250,-
Geländer für Rampe demonstrieren, lagern u. montieren		psch	2.500,-	2.500,-
Sitzbänke		bauseits		
Edelstahlrutsche abbauen, lagern u. wieder montieren (Pylon bleibt stehen)		psch	2.800,-	2.800,-
1-m Brettanlage komplett demonstrieren u. entsorgen		1 Stck	2.400,-	2.400,-
3-m Brett komplett demonstrieren u. entsorgen		1 Stck	4.200,-	4.200,-
Fallschutzplatten an Rutsche u. SPR demonstrieren u. entsorgen		psch	1.500,-	1.500,-
Blumenkübel unter Rutsche		1 Stck	500,-	500,-
Leiterholme am Becken		8 Stck	80,-	640,-
Gelände an Einstiegstreppe		3 Stck	150,-	450,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Beckenanlage aus Edelstahl, Stand: 25.07.2019			
Beschilderung am Becken	psch	150,-	150,-
Rinnenrost rausnehmen u. entsorgen	150 m	25,-	3.750,-
Bodensiebe an Einströmung entfernen	130 Stck	10,-	1.300,-
Beckenbodenfliesen	920 m²	25,-	bleiben
Beckenwandfliesen mit Unterbau abbrechen 150m x 1,80 m	270 m²	70,-	18.900,-
Einstiegstreppe einschl. Magerbeton abbrechen, 16 m x 5 Stufen	80 m	100,-	8.000,-
Beckenkopf absägen im vorderen Bereich	150 m	240,-	36.000,-
Magerbetonkeil zwischen Wand u. Boden	150 m	50,-	7.500,-
Epoxidharzabdichtung auf Betonsägeschnittfläche, 150 m x 0,30 m	45 m²	75,-	3.375,-
Fliesen auf der Überlaufrinne abbrechen 150 m x 1 m	150 m²	80,-	12.000,-
Schutz der neuen Rohw.-abläufe, Pfropfen	30 Stck	15,-	450,-
Betonverfüllung der Bodeneinströmung	130 Stck	45,-	5.850,-
Wandflächen reinigen zur Restputz entfernen	270 m²	15,-	4.050,-
Bodenflächen reinigen	920 m²	5,-	4.600,-
3 x Treppenstufen aus den 8 x Wandnischen absägen	24 Stck	100,-	2.400,-
Fliesen in den 4 x Durchschreitebecken 4 x 3 (Wangen bleiben)	48 m²	60,-	2.880,-
1 x Durchschreitebecken vor Freibadzugangstreppe abbrechen	1 Stck	2.500,-	2.500,-
Metalleinstiegsdeckel im Beckenumgang abbrechen	4 Stck	120,-	480,-
Herstellerschätzkosten Abbruch			204.965,-
NEUMONTAGE			
EDELSTAHLAUSKLEIDUNG IM ALTBESTANDSBECKEN			
Edelstahlvollauskleidung mit Rinne, Beckeneinstiege, Wassergewöhnungstreppe, Beh., Einstieg, Meßwasserentnahme, Entleerung	1 Stck	815.000,-	815.000,-
Einstiegsleitern, Bahnmarkierung			

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
Beckenanlage aus Edelstahl, Stand: 25.07.2019		m, Stck	netto €	netto €
Kernbohrungen für neue Rohwasserstutzen, lange Bohrung		30 Stck	700,-	21.000,-
Betonfundament für Sprunganlagen wiederverwenden		Statiker		
Rinnenroste		150 m	150,-	22.500,-
Rinnenrostecken		6 Stck	150,-	900,-
Mehrpreis Einstiege gelbe Roste		10 m	8,-	80,-
Bodenmarkierung in rot zwischen NSB und SB		15 m	30,-	450,-
Bezeichnungsschilder		20 Stck	130,-	2.600,-
Beckennischenleitern		6 Stck	2.500,-	15.000,-
Schwimmbadleitern, 6 x 50 m		6 Stck	2.200,-	13.200,-
Halter für Schwimmbadleitern		12 Stck	350,-	4.200,-
Trennseil zwischen NSB und SB		1 Stck	2.500,-	2.500,-
Trennseilhalter mit Bodenhülse		2 Stck	350,-	700,-
Steckhülsen für Beckenabtrennung zum Beckenumgang		70 Stck	150,-	10.500,-
Pfosten für Leinenhalter		70 Stck	120,-	8.400,-
Leinen		150 m	50,-	7.500,-
(ohne Drainage ohne Flutventile)				
senkrechter Betonstein hinter Überlaufrinne in alter Überlaufrinne		150 m	150,-	22.500,-
restliche alte Rinne verfüllen		65 m²	60,-	3.900,-
alte Rinnenfläche mit Zement verfüllen		65 m²	60,-	3.900,-
Betonkeil im Übergang von NSB auf SB am Beckenboden herstellen (Fliesen bleiben)				
16,6 x 3 m x 0,10 m		5 m³	700,-	3.500,-
Auffütterung mit Kies 20 m x 16,6 m x 0,20 m		67 m³	80,-	5.360,-
Sprunganlage				
1-m Brettanlage auf Bestandsfundament		1 Stck	35.000,-	35.000,-
3-m Plattform auf Bestandsfundament		1 Stck	55.000,-	55.000,-
Blitzschutz im Beckenumgang mit Becken u. Schächten 550 m		psch	18.000,-	18.000,-
Herstellungskosten Edelstahlvollauskleidung				1.387.675,-

3.5.5 Voraussichtliche Auswirkung auf die Landesförderung

Die Edelstahlvollauskleidung des Beckens wird als die nachhaltigste Auskleidungsform bezeichnet.

Diese Auskleidungsart lag auch dem Förderantrag zu Grunde, der bewilligt wurde.

4.0 Beckendurchströmung (Beckenhydraulik)

Nachfolgend werden folgende Aspekte im Zusammenhang der Beckendurchströmung untersucht:

- Anforderungen der geltenden Richtlinie, DIN 19643
- Beurteilung der vorhandenen Beckenhydraulik auf die Genehmigungsfähigkeit durch das Gesundheitsamt
- vorzuschlagende Änderungen der Beckenhydraulik
- Auswirkung auf die Anlagentechnik im Außenbereich
- voraussichtliche Auswirkungen auf die Landesförderung
- Benennung der Herstellschätzkosten für die Beckenhydraulik

4.1 Anforderungen der geltenden Richtlinie DIN 19643

In der geltenden DIN 19643, Teil 1 in der gültigen Fassung von 2012 wird der Umwälzvolumenstrom abhängig von der Beckenart und folglich dessen Nutzung berechnet.

Das aufbereitete und gechlorte Reinwasser ist entsprechend der Umwälzvolumenstromauslegung den betreffenden Beckenteilen zu zuführen. Das Reinwasser muss das gesamte Beckenvolumen erfassen und zuströmen. Hierzu stehen zwei verschiedene Reinwasserführungen im Becken gemäß den Richtlinienvorgaben zur Verfügung zum einen die vertikale und zum anderen die horizontale Durchströmung.

Um die Reinwasserverteilung das gesamte Beckenvolumen ergreifend, im Becken zu führen, muss es mit einem entsprechenden Impuls versehen werden. Diesen erhält das Reinwasser wenn es unter Zuhilfenahme einer Düse einströmt.

Im Bestandsbecken sind die Beckenbodenöffnungen im NSB Beckenteil nicht mit einer Anzahl von jeweils eine alle 6 m² und im tieferen Beckenteil eine alle 8 m² vorhanden.

Zudem verfügen die Öffnungen lediglich über eine Siebabdeckung nicht aber über einen Einströmimpuls, der auch nachdem Eintritt ins Becken erhalten bleiben muss, um eine gerichtete Reinwassereinströmung zu gewährleisten.

Die Beckenhydraulik ist nicht nur entscheidend für die gleichmäßige Chlorverteilung sondern damit einhergehend auch für den Schutz des Badegastes im Sinne des Infektionsschutzgesetzes.

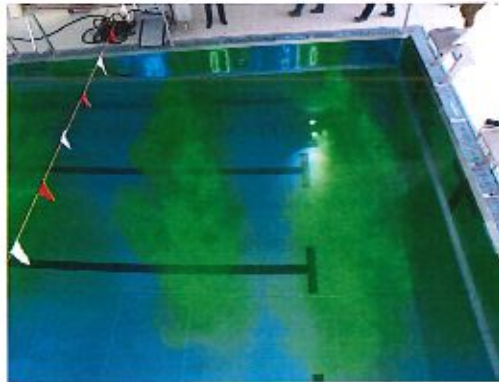
4.1.1 Genehmigungsfähigkeit der Sanierungsmaßnahme

Auf Grundlage des geltenden Infektionsschutzgesetzes als auch der geltenden Richtlinie DIN 19643 (technisches Handwerkszeug) beurteilt das Gesundheitsamt die Genehmigungsfähigkeit, der an gedachten Sanierung und folglich auch der vorgeschlagenen Beckenhydraulik.

4.2 Vorzuschlagende Änderung der Beckenhydraulik

In allen zuvor vorgestellten Auskleidungsvarianten kann dieselbe Art der Beckenhydraulik verwendet werden hierdurch wird auch die Vergleichbarkeit der Sanierungsvarianten erleichtert.

Auf beiden Beckenlängsseiten werden Kernbohrungen vorgesehen über die das Reinwasser mittels Strahlenturbulenzdüsen eingeführt wird. In der Sprungbucht werden Einstromungen doppelreihig infolge der Beckentiefe ausgeführt.



Projektbeispiel: Farbversuch mit Strahlenturbulenzdüsen

Die Kernbohrungen einschließlich der Rohrstutzen mit den Spezialdüsen belaufen auf einen Herstellschätzkostenbetrag von ca. netto 90.000,- €

4.2.1 Auswirkungen auf die Anlagentechnik im Außenbereich

Die Reinwasserverrohrung vom Technikeller kommend zu den einzelnen Beckenteilen und deren Einstromungen umfasst ein Herstellschätzkostenbetrag von ca. 29.750,- €. Hierdurch lassen sich die erforderlichen berechneten Umwälzmengen den einzelnen Beckenteilen mit der bedarfsgerechten Chlormenge zuleiten.

Eine Erneuerung der Reinwasserleitungen ist zwangsläufig erforderlich wenn die Beckenhydraulik den Anforderungen angepasst wird.

Die Rohwasserstutzen wurden abhängig von der Auskleidungsvariante, so im Fall der neuerlichen Fliesenauskleidung belassen, bei allen anderen Varianten wurde weitergehend in den Beckenkopf eingegriffen und folglich auch die Entwässerung verändert. Die Rohwasserleitung von der Überlaufrinne bis zum verbleibenden Rohwasserspeicher und von diesem bis in den Technikeller umfasst einen Betrag von ca. netto 32.400,- €.

In den vorstehenden Herstellschätzkosten ist der Abbruch des Bestandes nicht enthalten, dieser wird in den Schätzkostenangaben der Badetechnik berücksichtigt.

4.2.2 Herstellschätzkosten für die Umstellung der Beckenhydraulik und Neukonzeption der Beckenverrohrung im Außenbereich

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Beckenhydraulik u. Außenverrohrung, Stand: 25.07.2019			
Kernbohrungen, Stutzen und Düsen in Beckenwand (Erdschieber in Badetechnik Tabelle)	75 Stck	1.200,-	90.000,-
NSB - Reinwasserleitung	80 m	85,-	6.800,-
SB - Reinwasserleitung	120 m	85,-	10.200,-
SPR - Reinwasserleitungen	150 m	85,-	12.750,-
2 x Rohwasserleitung (Druckleitung) vom Speicher zum Filter	180 m	85,-	15.300,-
Rohwasserleitung vom Becken zum Speicher	180 m	95,-	17.100,-
(Kernbohrungen für Rohwasser in Rinne im Becken - Tabelle)			
Herstellschätzkosten Badetechnik innen u. außen			152.150,-

4.2.3 Verbleib der bisherigen Beckenhydraulik

Würde entgegen der vorstehenden Ausführungen die Beckenhydraulik und deren rohrseitiger Anbindung im Becken neuerlich eingebunden werden, so wäre dies lediglich im Zusammenhang der gefliesten Beckenvariante und der Folienauskleidung denkbar.

Allerdings müssten hierbei nicht unerhebliche Kosten berücksichtigt werden, um die einzelnen Einströmtöpfe frei zulegen, um deren Eindichtung in den Fliesen Aufbau bzw. in die Folienauskleidung zu gewährleisten.

Im Fall der Edelstahlvollauskleidung ist eine Einbindung dieser bestehenden Einströmungen ausgeschlossen.

4.3 Auswirkung auf die Landesförderung

Die Bewilligung der Förderung beruhte auf der Erneuerung der Beckenhydraulik auf Grundlage der Richtlinienvorgaben und der damit einhergehenden neuen Rohrleitungsanbindungen.

Würde stattdessen die vorhandene Beckenhydraulik und die vorhandene Reinwasserzuleitung im Altbestand verbleiben, wäre es kaum vorstellbar, dass der Fördermittelgeber ein System, dass nun mehr 40 Betriebsjahren aufweist und nicht mehr den heutigen Richtlinienvorstellungen entspricht, unterstützt.

Daher wäre der Verbleib eher als schädlich gegenüber einer Förderung einzustufen.

5.0 Badewasseraufbereitungstechnik im Innenbereich

Nachfolgend wird kurz die vorgefundene Situation nochmals dargestellt.

Die bestehende Anlagentechnik stammt aus dem Jahre 1979 und blickt auf nun mehr 40 Betriebsjahre zurück.

Die Filteranlage bestehend aus zwei Stahlfiltern, welche nach Angaben des Betriebes letztmalig vor 20 Jahren beschichtet wurden. Diese verfügen über einen Behälterdurchmesser von 2.5 m. Diese werden weitestgehend mit manuell zu betätigende Armaturen betrieben. Die Rohrleitungen im Technikeller bestehen nahezu ausnahmslos aus Stahl.

Die Filterspülung erfolgt mit Rohwasser aus dem erdverlegten Rohwasserspeicher. Die Filterstutzen sind sowohl in der Spülwasserzufuhr als auch auf Seiten der Spülabwasserabfuhr zu gering dimensioniert, so dass nicht von einer auskömmlichen Spülung auszugehen ist.

Darüber hinaus ist der verwendete Gebäudeabwasserkanalanschluß mit DN 150 für eine auskömmliche Filterspülung erheblich zu gering.

Die Filterfläche beträgt je Filter 4.9 m². Die Gesamtfilterfläche beträgt folglich 9.8 m². Legt man eine Filtergeschwindigkeit von 50 [m/h] zu Grunde, so ergibt sich ein Umwälzvolumenstrom von 490 [m³/h]. Bei einer Filtergeschwindigkeit von 30 [m/h] ergibt sich ein Volumenstrom von 294 [m³/h] für das Kombibecken und das Kinderbecken.

Der vorhandene Umwälzvolumenstrom von 490 m³/h, teilt sich auf das Kombi- und Kinderbecken auf. Ein Zuschlag für Attraktionen ist hierin nicht enthalten.

Folgt man den Anforderungen der geltenden DIN 19643, Fassung von 2012 in der klassischen Auslegung dann ist der vorhandene Umwälzvolumenstrom und die Filterfläche grundsätzliche zu gering.

Eine Erweiterung des Technikellers ist baulich nicht umsetzbar. Der Raum grenzt mit seinen Umschließungsflächen an das Freibadfunktionsgebäude, das Erdreich unterhalb des Hallenbadzuganges sowie an die Freibadzugangstreppe bzw. Chlorgasraum an.

Daher wurde bereits in der vorliegenden Studie vom März 2018 ein alternativer Lösungsansatz aufgezeigt, um mit den vorhandenen Räumlichkeiten weiter arbeiten zu können. Diese alternative Herangehensweise ist aus wirtschaftlicher Sicht bezüglich der zu leistenden baulichen und technischen Investitionen als auch der späteren betrieblichen Folgekosten eine außerordentlich kostengünstige Lösung.

Dieser Ansatz ist unabhängig von der zu wählenden Beckenauskleidung anwendbar.

5.1 Auslegung der Anlagentechnik gemäß DIN 19643

Für den Beckenaltbestand wäre auf Grundlage der geltenden Richtlinie folgender Umwälzvolumenstrom erforderlich

NSB - Beckenteil $WF = 10,0 \text{ [m]} \times 16,2 \text{ [m]} = 162 \text{ [m}^2\text{]}$
 $V_{umw} = 120 \text{ [m}^3\text{/h]}$
 ohne Attraktionszuschläge
 Kinderrutsche mit Kaltwasseranschluß

SB - Beckenteil $WF = 40,0 \text{ [m]} \times 16,2 \text{ [m]} = 648 \text{ [m}^2\text{]}$
 $V_{umw} = 288 \text{ [m}^3\text{/h]} = 290 \text{ [m}^3\text{/h]}$
 keine Attraktionen vorhanden

Sprungbucht $WF = 8,33 \text{ [m]} \times 12,5 \text{ [m]} = 104 \text{ [m}^2\text{]}$
 $V_{umw} = 46 \text{ [m}^3\text{/h]} \Rightarrow 50 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Kinderbecken $V_{umw} = 40 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Auslegung der badewassertechnischen Anlage

$\Sigma V_{umw} = 120 \text{ [m}^3\text{/h]} + 290 \text{ [m}^3\text{/h]} + 50 \text{ [m}^3\text{/h]} + 40 \text{ [m}^3\text{/h]}$
 $= 500 \text{ [m}^3\text{/h]}$
 davon für das Kombibecken $= 460 \text{ [m}^3\text{/h]}$

$\Sigma A_{filter} = 500 \text{ [m}^3\text{/h]} / 30 \text{ [m/h]} = 16,67 \text{ [m}^2\text{]}$

Im Technikraum aufstellbare Filtergröße

2 Filter á Durchmesser 2,5 [m] $= 4,9 \text{ [m}^2\text{/ Filter]}$

Um die nach DIN 19643 geforderte Filterfläche aufstellen zu können müssten 2 Filterbehälter mit jeweils einem Durchmesser von 3,4 [m] aufgestellt werden.

Dies ist am zur Verfügung stehenden Standort als Druck - Mehrschichtfilter nicht umsetzbar.

5.1.1 Auslegung auf Grundlage der Öffnungsklausel

Legt man anstatt der tatsächlichen Spitzenbesucher von 800 Personen eine höhere zugrunde von 1.500 Personen, so ergibt sich ein Umwälzvolumenstrom, der erheblich niedriger als der im Bestand vorhandene ist. Dieser ist als unzureichend anzusehen.

Daher wird diese Auslegungsvariante nicht weiterverfolgt.

5.2 Alternativer Lösungsansatz

Legt man bei dem ermittelten Gesamtvolumenstrom von $500 \text{ [m}^3\text{/h]}$ auf Basis des verbleibenden Beckenbestandes die bisher seit Jahrzehnten geübte Filtergeschwindigkeit von **50 [m/h]** neuerlich zugrunde wäre die vorhandene Filterauslegung mit einem Durchmesser von 2,5 [m] auskömmlich.

An dieser Stelle besteht eine nicht unerhebliche Abweichung zur geltenden Richtlinie, die eine Filtergeschwindigkeit von 30 [m/h] vorgibt, da sich in der Vergan-

genheit gezeigt hat, dass die Partikelabscheidung bei geringerer Filtergeschwindigkeit höher ist.

Bei der neuerlichen Verwendung der beiden vorhandenen Stahlfilter müssen sie sandgestrahlt und beschichtet, der Zulauftrichter erneuert, der Polsterdüsenboden nebst Polsterdüsen erneuert werden. Die Filterstutzen werden zur Spülwasserzu- und -ableitung vergrößert.

Sofern der Korrosionszustand des Innenmantels der beiden Filter es zulässt würden die Filterfläche, die Filtergeschwindigkeit und der Umwälzvolumenstrom quasi unverändert erhalten bleiben.

Denn auch ein Austausch durch Kunststofffilter würde erhebliche bauliche Kosten nach sich ziehen

In Vorfeld der Zustandsüberprüfung der beiden Stahlfilter müsste zwingend vorher ein Gespräch mit dem Gesundheitsamt gesucht werden, um die vorstehende Auslegungsgrundlage gemeinsam zu erörtern. Hilfreich für die behördliche Diskussion stellen sich die im nachstehenden Kapitel aufgezeigten Änderungen im Sinne der DIN 19643 dar.

5.2.1 Änderungen der Anlagentechnik im Sinne der DIN 19643

Die wesentlichen Änderungen im Sinne der Richtlinien belaufen sich auf, die Neukonzeption der Beckenhydraulik, die Meß- und Dosiertechnik sowie die zukünftige Herkunft der Spülwasserentnahme. Bisher erfolgt die Filterspülung aus dem Rohwasserspeicher, zukünftig wird diese aus dem Becken unter Zusatz von Chlor erfolgen.

Eine Messwassererfassung mit automatischer Chlorung existiert bisher in der geforderten Form nicht, d.h. die Chlorung wird noch manuell am Regelgerät eingestellt. Dieser Sachverhalt wird sich infolge der Meßwasserentnahme im Becken zukünftig ebenfalls ändern. So wird die Chlorung im Zuge der Sanierung bedarfsgerecht und automatisch erfolgen.

Folglich wird infolge der Sanierung durchaus eine merkliche Optimierung der Anlagentechnik vorgenommen werden.

Auch der Rohwasserspeicher mit seiner Pumpenvorkammer bleibt erhalten jedoch wird dessen technische Ausstattung erneuert. Infolge der Lage der erdverlegten betonierten Behälter seitlich der Sprungbucht lässt sich keine zweite Einstiegsöffnung anordnen. Die Beckenverrohrung wird ebenfalls grundlegend erneuert.

5.2.2 Abfuhr des Spülabwassers

Analog zu den Ausführungen in der vorliegenden Studie aus dem März 2018 muss unabhängig von der an gedachten Beckenauskleidung des Bestandsbeckens über die Spülabwasser – Ableitung aus der badewassertechnischen Anlagentechnik nachgedacht werden.

Das anfallende Spülabwasser wird über einen Abwasserkanalanschluß DN 150 im Gebäude abgeführt. Dieser Anschluß ist unterdimensioniert und entspricht einer

verzögerten Spülabwasserabfuhr womit ein Partikelrückhalt zwangsläufig verbunden sein kann.

Zudem besteht gegenwärtig die Gefahr des Rückstaus. Das Schmutzwasser aus dem öffentlichen Kanal in den Technikeller zurückströmt und dort austritt.

Dies sollte Versicherungstechnisch abgeklärt werden. (Technikkeller liegt unter der Rückstaeubene)

Nach dem Abwasserschacht auf dem Parkplatz vergrößert sich der Abwasserkanal im Verlauf von DN 150 auf DN 200. Tatsächlich erforderlich ist ein Abwasserkanalanschluß der Dimension DN 300.

Im Zuge der umfangreichen Erdarbeiten auf dem Freibadgelände wird hier ein derartiges Schmutzwasserrohr verlegt und an den öffentlichen Schmutzabwasserschacht angeschlossen.

Das Freibadgelände liegt 1,25 m höher als die Schachtsohle. Das Spülabwasser wäre über einen offenen Trichter mit anschließender Motorklappe, die nur im Filterspülfall geöffnet ist, in den Abwasserkanal einzuleiten.

Auf die Ausführungen zur Spülabwasseraufbereitung in der Studie vom März 2018 wird verwiesen.

5.3 Umfang der Sanierung der badewassertechnischen Anlage

In den nachstehenden Herstellschätzkosten ist die Baustelleneinrichtung, Druckprüfungen, spülen der Rohrleitungen sowie die Inbetriebnahme enthalten.

Es sind die Erdarbeiten im Außenbereich, d.h. im Beckenumgang, die Erdarbeiten bis zum Anschluß an den Abwasserschacht vor der Liegenschaft sowie die hier erforderlichen Spundwände enthalten, die notwendigen Verdichtungsarbeiten, die Kiesauffüllarbeiten der Rohrgräben, Drainagearbeiten im Beckenumgang.

Das Erstellen von Kopflöchern für den Anschluß an die Entwässerungsrinnen im Beckenumgang, die muldenförmige Ausbildung der Durchschreitebecken, um diese behindertengerecht herzustellen. Außerdem sind die Betonarbeiten im Technikeller aufgeführt.

Der Rohbau macht an den nachstehenden Herstellschätzkosten (Tabelle) einen Anteil von ca. netto 246.490,- € aus.

Der Elektroanteil umfasst die elektrische Verkabelung der Aggregate sowie die Einbindung an die bestehende Erdung des Technikellers. Ferner die vier Elektropoller im Beckenumgang.

Die Elektrotechnik macht an den ausgewiesenen Herstellschätzkosten einen Anteil von ca. netto 56.000,- € aus.

Die Regelungstechnik auf einem einfachen Niveau umfasst ebenfalls ca. netto 56.000,- €.

Der Kostenansatz für die Badewassertechnik umfasst die Aufarbeitung der bestehenden Filteranlage, neue Armaturen, neue Rohrleitungen innerhalb des Technik-kellers, neue Umwälzpumpen mit Frequenzumrichter, einen Kompressor und Dosiereinrichtungen für Flockung und pH. Diese Bauteile befinden sich überwiegend im Technikeller. Ferner werden zusätzliche Chlorprophylaxen vorgesehen. Das Spülluftgebläse wird neuerlich verwendet.

Die Niveausteuernng und Füllwassernachspeisung im Rohwasserspeicher wird erneuert ebenso wie die Hebepumpe im Pumpensumpf.

Die Herstellschätzkosten für die Badetechnik betragen ca. netto 614.290,- €

Der Erhalt der vorhandenen Anlagentechnik mit Ausnahme der Filteranlage ist weder aus Sicht der fehlenden Ersatzteilbeschaffung noch aus energetischen Aspekten vorstellbar.

5.3.1 Herstellschätzkosten für die Sanierung der badewassertechnische Anlagentechnik

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Badetechnik, Stand: 25.07.2019			
Baustelleneinrichtungen	1 Stck	20.000,-	20.000,-
Inbetriebnahme	1 Stck	10.000,-	10.000,-
Bestandsunterlagen	4 Stck	800,-	3.200,-
Druckproben	psch	3.000,-	3.000,-
Rohrleitungsspülung	psch	3.000,-	3.000,-
Materialentsorgung	psch	2.000,-	2.000,-
Material an Baustelle liefern	psch	5.000,-	5.000,-
Herstellschätzkosten			46.200,-
Abbruch im Außenbereich			
Rohrgraben beckenumlaufen zur Rohrverlegung 1,50 m x 2,3 m x 170 m	590 m³	55,-	32.450,-
Erde abfahren und entsorgen			
Reinwasser u. Rohwasserleitungen umlaufend ums Becken	psch	10.000,-	10.000,-
Rohrleitungen, Armaturen in Vorkammer u. Rohw.-speicher abbrechen			
Umwälzpumpen, Hebeschachtpumpe in Vorkammer abbrechen	psch	7.000,-	7.000,-
Einbauteile aus dem Rohw.- u. Vorkammerraum rausbohren	15 Stck	800,-	12.000,-
Erdschieber	5 Stck	150,-	750,-
Herstellschätzkosten			62.200,-
Neumontage im Außenbereich			
abrütteln des Erdreiches im Erdgraben	170 m	5,-	850,-
Drainageleitungen	170 m	35,-	5.950,-
an den Drainageschacht anschließen	enthalten		

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Spülschächte für Drainage	7 Stck	1.000,-	7.000,-
Reinwasserleitung	180 m	85,-	15.300,-
Rohwasserleitung von Vorkammer zum Technikgebäude	140 m	85,-	11.900,-
neue Einbauteile für Rohw.- u. Vorkammer	15 Stck	800,-	12.000,-
Einbauteil mit Epoxidharz verpressen	15 Stck	800,-	12.000,-
Erdschieber mit Straßenkappe für Reinwasserleitungen	8 Stck	700,-	5.600,-
Erschieber mit Straßenkappe für Beckenentleerung	1 Stck	800,-	800,-
Erdgraben wieder mit Kies auffüllen	500 m³	80,-	40.000,-
Sandummantelung	90 m³	80,-	7.200,-
Erdaushub für KW u. Abwasserleitung 250 x 0,80 x 1,50 (LxBxT)	300 m³	45,-	13.500,-
Sandummantelung für die Rohre u. Kabel	40 m³	80,-	3.200,-
Kiesauffütterung des Grabens	220 m³	80,-	17.600,-
Kopflöcher für Entwässerungsrinnen im Beckenumgang	50 Stck	80,-	4.000,-
Entwässerungsleitungen für Beckenumgang	400 m	55,-	22.000,-
Entwässerungsrinnen	50 Stck	120,-	6.000,-
Magerbeton für Entwässerungsrinnen	50 Stck	30,-	4.500,-
Entwässerungsschächte	8 Stck	1.000,-	8.000,-
Abwasserübergabeschacht	1 Stck	2.000,-	2.000,-
Rohranbindung an Abwasserkanalleitung im Bestand	psch	500,-	500,-
Erdschieber für Entwässerung der Durchschreitebecken	3 Stck	350,-	1.050,-
Kaltwasserring	500 m	35,-	17.500,-
Wasserpoller	4 Stck	500,-	2.000,-
Absperrventile im Erdreich an Durchschreitebecken	3 Stck	400,-	1.200,-
Standdusche mit Fußduschen mit Armatur	3 Stck	2.500,-	7.500,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Ablauf erhöhen auf muldenförmige Auskleidung	3 Stck	400,-	1.200,-
4 x Stromleitungen für Abwasser/ Drainagepumpe, Hebeanlage, Umwälzpumpen, Elektropoller u. Meßwasserschranke, Attraktionsschrank	700 m	30,-	21.000,-
Stromkabel im Beckenumgang bis UV Verteilung im Technikeller	200 m	5,-	1.000,-
Warnband für Elektroleitungen	4 Stck	2.000,-	8.000,-
4 x Elektropoller mit Fundament	400 m	40,-	16.000,-
Datenkabel vom 2 x Meßwasserschranken u. Attraktionsschacht, Abw.-pumpe	48 m²	180,-	8.640,-
Hebepumpe bis Schaltschrank	45 m²	90,-	4.050,-
muldenförmige Ausbildung der Durchschreitebecken mit Kunstharmörtel (Pflaster später an die Aufkantung des Durchschreitebecken anarbeiten)	3 Stck	500,-	1.500,-
Mulde mit Fliesen auskleiden in Kunstharmörtel	3 Stck	4.000,-	12.000,-
Anarbeiten an die Seitenwände			
neue Schachtabdeckungen für Rohw.-speicher u. Vorkammer			
neue Spülabwasserleitung von den Filtern zum Übergabeschacht des öffentl. Abwasserkanals mit offenem Einlauftrichter und Motorklappe in der Technik			
Anschluß an Abwasserschacht	1 Stck	1.800,-	1.800,-
Motorklappe DN 300	psch	1.500,-	1.500,-
Ansteuerung der Motorklappe - MSR	1 Stck	1.200,-	1.200,-
Einlauftrichter	90 m³	55,-	4.950,-
Erdarbeiten vom Technikgebäude bis Straßenschacht 60 m x 1 m x 1,50 m	90 m³	55,-	4.950,-
Erdgarben den Hang hoch 15 m x 4 m x 1,50 m für Sundwände (Erreich abfahren)	105 m²	220,-	23.100,-
Spundwände L = 2 x 15 m H = 3,50 m	180 m³	80,-	14.400,-
Kies verfüllen			

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Sandummantelung	10 m³	80,-	800,-
Anschluß der Spülabwasserleitung an vorh. Abwasserschacht	1 Stck	2.000,-	2.000,-
Straßenbelag (Teer) aufnehmen und wieder herstellen	psch	7.000,-	7.000,-
Kernbohrung im Technikgebäude für Spülabw.-leitung DN 400	1 Stck	800,-	800,-
Herstellerschätzkosten			62.500,-
Abbruch im Technikgebäude			
betonierte Zugangsschräge im Gebäude schlitzen zum Freilegen der darunter befindlichen Rohrleitungen (Reinw.-/ Rohw.-leitungen)			
Sägeschnitt 2,50 m und 3 m lang x 2 = 11 m	11 m	400,-	4.400,-
Beton abfahren	psch	500,-	500,-
betonierte Zugangsschräge weiter öffnen für spätere Rohrverlegung u. Beton abtransportieren	psch	3.000,-	3.000,-
Erarbeiten in Handschachtung unterhalb der demontierten Zugangsschräge			
Freilegen der Rohrleitungen, abbrechen u. Grabenverweiterung für Neuverlegung			
Erdaushub entfernen	psch	4.500,-	4.500,-
Auffüllen des Rohrgrabens mit Sand unter der Betonschräge u. verdichten	psch	1.500,-	1.500,-
Betonschräge im Zugang ins Technikgebäude herstellen 3x2x0,15	1 m³	2.000,-	2.000,-
Bewehrung	200 kg	11,-	2.200,-
Bewehrung anbinden an Bestand	psch	1.500,-	1.500,-
Herstellen der Treppenanlage (Mehrpreis)	1 Stck	2.000,-	2.000,-
Industriefarbe für Betonschräge und sonstiges	psch	2.000,-	2.000,-
Betonaufkantung um Filtergrube bleibt erhalten	Info		
Rückbau der Absorberanschlußleitungen u. neuerlich verlegen	psch	10.000,-	10.000,-
Abbruch der Filterfrontverrohrung einschl. Klappen, Schieber usw.	psch	6.000,-	6.000,-
Herstellerschätzkosten			38.300,-

Leistungsbeschreibung	Masse m, Stck	EP netto €	GP netto €
Filterneuaufbau			
Mannloch öffnen	4 Stck	400,-	1.600,-
Filtermaterial absaugen und entsorgen, D = 2,5m	2 Stck	6.000,-	12.000,-
Polsterdüsen rausnehmen	800 Stck	5,-	4.000,-
Mannloch unterhalb Polsterdüsenboden	2 Stck	500,-	1.000,-
Trichter im Filter entsorgen	2 Stck	500,-	1.000,-
Be-/ Entlüften mit Ventilator u. Schlauch	1 Stck	5.000,-	5.000,-
Sandstrahlgerät	1 Stck	5.000,-	5.000,-
Sandstrahlen des Innenmantels	2 Stck	7.000,-	14.000,-
Schutzmaßnahmen für Elektro bzw. Übergang zwischen Freibad-/ Hallenbadkeller	psch	4.500,-	4.500,-
schließen mit Schutzfolie (Holzkonstruktion mit Folie in Technik-Hallenbad)			
Stützen rausbrennen	4 Stck	800,-	3.200,-
neue Stützen einsetzen mit Flansch	4 Stck	2.200,-	8.800,-
PE - Trichter einsetzen	2 Stck	2.500,-	5.000,-
Auftragsschweißungen an Korrosionsstellen	psch	3.000,-	3.000,-
Innenmantel 3 x streichen mit Beschichtung 2 x 40 m2	80 m²	150,-	12.000,-
Farbanstrich am Außenmantel an den neu eingesetzten Stützen 2 x 26 m²	52 m²	45,-	2.340,-
Überprüfung der Farbbeschichtung mit Detektoren	2 Stck	800,-	1.600,-
Polsterdüsen	800 Stck	13,-	10.400,-
Filtermaterial	2 Stck	12.000,-	24.000,-
Dichtung für Mannlöcher und Schrauben	4 Stck	1.000,-	4.000,-
Sichtfenster am Filtermantel, längliche Fensterform	2 Stck	3.000,-	6.000,-
Filtertrümpfstelle im unteren Klöpperboden	2 Stck	350,-	700,-
Be-/ Entlüfter	2 Stck	850,-	1.700,-
Be-/ entlüftung per Hand mit kugelhahn	psch	500,-	500,-
Filterfrontverrohrung mit Rohr mit pneum. Klappen, Handklappen	2 Stck	15.000,-	30.000,-
Filterentleerung	enthalten		
Durchflußmengenmesser am Filter, Reinw	6 Stck	900,-	5.400,-
Volumenstromregler	2 Stck	1.500,-	3.000,-
Verrohrung	psch	12.000,-	12.000,-

Leistungsbeschreibung		Masse	EP	GP
		m, Stck	netto €	netto €
Kompressor mit Fundament		1 Stck	5.000,-	5.000,-
Luftgebläse		im Bestand		
Schläuche		psch	6.000,-	6.000,-
Flockungsmitteldosierung		psch	2.500,-	2.500,-
ph-Dosierung		psch	2.500,-	2.500,-
Wannen für Dosierung		psch	1.200,-	1.200,-
Meßwasserzellen		3 Stck	8.000,-	24.000,-
Außenschrank für Meßzelle mit Fundament		3 Stck	15.000,-	45.000,-
Spülwasserentnahme aus dem Becken mit pneum. Armaturen		6 Stck	1.800,-	10.800,-
Umwälzpumpen mit FU		2 Stck	15.000,-	30.000,-
Fundament für Pumpen		2 Stck	300,-	600,-
Absperrarmaturen an den Pumpen einschl. Rückschlagklappe		10 Stck	800,-	8.000,-
Pumpenverrohrung in der Vorkammer		2 Stck	4.500,-	9.000,-
Trinkw.-nachspeisung mit Niveausteuern für Rohw.-speicher		1 Stck	15.000,-	15.000,-
Hebepumpe im Pumpensumpf mit Armaturen		1 Stck	3.500,-	3.500,-
Be-/ Entlüftung in der Vorkammer vorsehen		psch	3.000,-	3.000,-
Beleuchtung in Vorkammer		psch	2.000,-	2.000,-
kl. Wandschaltschrank für Pumpen		1 Stck	3.500,-	3.500,-
elektr. Verkabelung		psch	4.000,-	4.000,-
Badetechnikschaltschrank		1 Stck	40.000,-	40.000,-
elektr. Verkabelung		psch	20.000,-	20.000,-
Erdung im Technikgebäude		psch	3.000,-	3.000,-
Chlorung				
Grundchlorung für Spülwasser und Filtrat im Wechsell, 2 Impfstellen u.				
1 Dosiergerät u. Zeitschaltuhr		1 Stck	6.500,-	6.500,-
Chlorung des Reinwasserleitung		3 Stck	5.000,-	15.000,-
Für Umbauarbeiten und Rohrleitungen im Innenbereich		psch	15.000,-	15.000,-
Einbindung der Absorberanlage in die neue Verrohrung		psch	3.000,-	3.000,-

Herstellerschätzkosten				459.840,-
Herstellerschätzkosten Badetechnik innen u. außen				972.780,-

5.4 Auswirkung auf die Landesförderung

Die Bewilligung der Förderung beruhte auf der vorstehenden alternativen Auslegung der badewassertechnischen Anlage.

Die Vorgehensweise ist für den Erhalt der Bestandsbeckengeometrie oder der Änderung der Beckengeometrie im Sinne der vorliegenden Studie vom März 2018 ähnlich.

Sofern das Gesundheitsamt dem Vorgehen zustimmt wird keine negative Haltung seitens des Förderers zum jetzigen Zeitpunkt gesehen.

Die neuerliche Verwendung der vorhandenen Bauteile (Armaturen, Pumpen usw.), die inzwischen auf 40 Betriebsjahre zurückblicken ist aus Sicht des Förderers nicht bezuschussungswürdig. Die aufzuarbeitenden Stahlfilter stellen hier eine Ausnahme dar.

6.0 Überblick über die Herstellschätzkosten

Beckenauskleidung	Becken auskleidung netto €	Badetechnik netto €	Beckenhydraulik mit Außenverrohrung netto €	GalaBau netto €	Summe netto €	Differenz zum Brückenbecken	
Stand: 25.07.2019							
Fliesenbecken	1.127.360,-	972.780,-	152.150,-	193.670,-	2.445.960,-	662.020,-	22%
Folienbecken	896.700,-	972.780,-	152.150,-	193.670,-	2.215.300,-	892.680,-	29%
Edelstahl - Folie	1.197.105,-	972.780,-	152.150,-	193.670,-	2.515.705,-	592.275,-	20%
Edelstahlvollauskleidung	1.387.675,-	972.780,-	152.150,-	193.670,-	2.706.275,-	401.705,-	13%
Studie Juni 2018	1.879.380,-	972.780,-	62.150,-	193.670,-	3.107.980,-		
mit Preis anpassung			Hydraulik im Becken enthalten				

Die Angaben der vorstehenden Herstellschätzkosten verstehen sich zuzüglich der Ingenieurhonorare.

Aufgestellt:
balneatechnik GmbH
 19.08.2019

