

Machbarkeitsstudie Freibad Bevern



Auftraggeber

Samtgemeinde Bevern
Angerstraße 13 A
37639 Bevern

Planung

Polyplan GmbH
Überseetor 14
28217 Bremen

Bearbeiter

Dipl. Ing. Stefan Bruns
Landschaftsarchitekt Thorsten Kreikenbaum

Stand

23.07.2019

Inhalt

1	Einleitung	6
1.1	Standort	7
1.2	Baugrund und Bestandsbewertung	7
1.3	Chronologie der technischen Sanierungen	7
1.4	Wirtschaftlichkeit des derzeitigen Bäderbetriebes	8
1.1	Wirtschaftlichkeit des derzeitigen Bäderbetriebes	8
2	Bestandsaufnahme.....	10
2.1	Freibad	10
2.2	Schwimmbecken	10
2.3	Sanierungsbedarfe Schwimmbecken	11
2.4	Aktuelle Hochbausituation	11
2.5	Sanierungsbedarfe Hochbau	14
2.6	Bädertechnik:	14
2.7	Heizungsanlage:	15
2.8	Elektrische Anlage:	16
3	Einzugsgebietsanalyse	17
3.1	Bäderangebote	17
3.1.1	Besucherstruktur der Bäder im Umkreis	20
3.1.2	Einwohnerstruktur.....	20
4	Neubaukonzept Freibad	22
4.1	Betrieb und Ausstattung.....	22
4.2	Eckdaten zum Planungskonzept	23
4.2.1	Konzeptübergreifendes (Konzepte I bis III)	24
	Abbildung 24).....	24
4.2.2	Variante I:	27
4.2.3	Variante II:	28
4.2.4	Variante III:	29
4.3	Ganzjahresnutzung.....	31
4.4	Wasseraufbereitung (Bad mit biologischer Wasseraufbereitung, Badeseesee)	33
4.4.1	Auslegung der Wasserreinigungsanlagen gemäß FLL-Richtlinie.....	33
4.4.2	Wasserreinigungsanlagen - Pflege und Wartung	34
4.4.3	Überstauter Substratfilter.....	35
4.4.4	Beregneter Neptunfilter.....	37

4.5	Füllwasserquelle.....	39
4.5.1	Trinkwasser als Füllwasserquelle	42
4.5.2	Grundwasser als Füllwasserquelle.....	42
4.6	Weitere Planungsdetails	43
4.6.1	Liegeterrassen	43
4.7	Eingefasste 25 m Bahn	43
4.7.1	Abstufung Kleinkind, Nichtschwimmer im nordöstlichen Strandbereich	44
4.7.2	Multifunktionales Gebäude für Gastronomie mit Kassen-/Eingangsbereich	45
4.7.3	Saunalandschaft (als Erweiterungsmöglichkeit).....	46
4.7.4	Parkplatz.....	47
5	Bauabschnitte:	48
6	Investitionskosten und Bewertung der resultierenden Betriebskostensituation	48
7	Abschätzung der wirtschaftlichen Betriebsituation.....	53
7.1	Betrachtungsszenarien.....	53
7.1.1	Variante 0, kompletten Freiraum erneuert, Badeseesee, neues Nichtschwimmerbecken und Gebäudesanierungsmaßnahmen gem. vorangegangener Beschreibung.	53
7.1.2	Variante I, kompletten Freiraum erneuert, Badeseesee, neues Nichtschwimmerbecken und Gebäudesanierungsmaßnahmen gem. vorangegangener Beschreibung.	53
7.1.3	Variante II, Abriss Nichtschwimmerbecken und Hochbau, Neubau Hallenbad, Freiraum und Badeseesee gem. vorangegangener Beschreibung.....	53
7.1.4	Variante III, Abriss Nichtschwimmerbecken und Hochbau, Neubau Hallenbad, Freiraum und Badeseesee gem. vorangegangener Beschreibung.....	54
7.2	Ergebnis:	59
8	Fazit.....	60
	Offen geblieben ist unter anderem die Ganzjahresgastronomie. Diese sollte unbedingt ebenfalls vor den nächsten Planungsschritten beraten werden.	61
9	Empfehlung.....	61
	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verbrauchsdaten aus Betriebsaufzeichnungen	16
Tabelle 2: Bäder im Einzugsgebiet	19
Tabelle 3: Wasseraufbereitungsanlagen.....	33
Tabelle 4: FLL-Auslegung Wasserreinigungsanlagen	34
Tabelle 5: Analysewerte des Reinwassers nach der Aufbereitung	39
Tabelle 6: Analysewerte Arsen des Brunnenwassers (Rohwasser) vor Aufbereitung.....	40
Tabelle 6: Variante 0, Kostenüberschlag Wiederherstellung des ursprünglichen Bestandes	48
Tabelle 6: Variante I und II, Kostenüberschlag Rückbau des Schwimmerbeckens und Neuanlage des Badesees als Bad mit biologischer Wasseraufbereitung	49
Tabelle 7: Variante I: Kostenüberschlag Teilrückbau und Neuanlage des Nichtschwimmerbeckens nach DIN 19643.....	50
Tabelle 7: Variante II: Teilrückbau und Neuanlage eines Hallenbades (DIN 19643).....	51
Tabelle 7: Variante III: Neuanlage eines grossen Bades mit biologischer Wasseraufbereitung	52
Tabelle 8: Variante I: Szenarien 1-5	53
Tabelle 9: Variante II: Szenarien 1-5	54
Tabelle 10: Variante 0, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb)	55
Tabelle 10: Variante I, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb)	56
Tabelle 11: Variante II, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Frei- und Hallenbadbetrieb)..	57
Tabelle 11: Variante III, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb).....	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des bestehenden Freibades	8
Abbildung 2: Besucherstatistik	10
Abbildung 3: Eingangsbereich	12
Abbildung 4: Kiosk mit Terrasse	13
Abbildung 5: Hochbau, links Sanitärgebäude, mitte Technik, rechts Schwimmbad	13
Abbildung 6: Hochbau, Umkleiden	14
Abbildung 7: Hochbau, Sanitäreinrichtungen.....	14
Abbildung 8: Elektrik	14
Abbildung 9: Mehrschichtfilter und Dosierung.....	15

Abbildung 10: Pumpen	16
Abbildung 11: Heizungsanlage	16
Abbildung 13: Bäder in der Umgebung	18
Abbildung 14: Bädereinzugsgebiet.....	19
Abbildung 15: a) Altersstruktur der Bevölkerung in der Gemeinde Bevern (Zensus 2011), b) Bevölkerungsstruktur prozentual (Zensus 2011).....	22
Abbildung 16: Bad Konzept I	25
Abbildung 17: Hydrobotanik.....	26
Abbildung 18: Floß	26
Abbildung 19: Plattenwege im Strand, Sitzsteine	27
Abbildung 20: Beckenrand.....	27
Abbildung 21: Planschbecken	28
Abbildung 22: Impression Hallenfront zum Badesee.....	29
Abbildung 23: Bad Konzept II	30
Abbildung 24: Bad Konzept III	31
Abbildung 25: Illustration des Konzeptentwurfes (Variante I,II und III) für das Freibad Bevern (Schnitt).....	33
Abbildung 26: Referenzbilder Gestaltung überstauter Filter.....	37
Abbildung 27: Referenzbilder beregneter Neptunfilter	39
Abbildung 28: Analysewerte des Rohwassers des Trinkwasserbrunnens.....	42
Abbildung 29: Lage potentielle Uferfiltratbrunnen	43
Abbildung 30: Liegeterrassen, Beispiel Freibad Gudensberg	44
Abbildung 31: Trennendes Deck als beidseitiger Anschlag der 25 m Bahnen. Hier Bauart Tessin, in Betonausführung.....	45
Abbildung 32: Abgrenzung Kleinkind-Nichtschwimmer im NO Uferbereich.....	46
Abbildung 33: temporärer aufblasbarer Rutschenkanal vom Hang in das Schwimmbecken (Quelle: Internet).....	46
Abbildung 34: Sauna Optionen.....	48
Abbildung 35: Gegenüberstellung der Investitionskosten der Varianten 0..III.....	60

1 Einleitung

Freibäder unterliegen einer saisonalen Nutzung und nehmen Energie- und Trinkwasserressourcen intensiv über einen kurzen Zeitraum in Anspruch. Die Ausstattung der meist in der Nachkriegszeit errichteten Bäder ist oftmals technisch gesehen sehr veraltet. Der heutige Betrieb eines Freibades muss sich vor allem an dem Energieaufwand, dem Wasserverbrauch, dem Abwasseranfall und den damit verbundenen Kosten messen lassen. Neue Techniken erlauben es in ganz anderem Maße Energie und Trinkwasser einzusparen, Abwasser zu vermeiden und auf den Einsatz von Chlor zur Desinfektion zu verzichten.

Neben dem technischen und wirtschaftlichen Betrieb eines Bades ist die Entwicklung der Bevölkerung im Einzugsgebiet von essentieller Bedeutung. Damit ist nicht nur die demografische Entwicklung, sondern vor allem die Veränderung des Nutzerverhaltens, hin zu einer zunehmenden Freizeitorientierung, gemeint. Die Gestaltung des Badeangebots, sowie der Freiräume und Grünflächen muss diesen gesellschaftlichen Veränderungen Rechnung tragen. Nicht zuletzt ist das Gesamtangebot der bereits vorhandenen Bäder im Einzugsgebiet mit ihren spezifischen Angeboten und Zielgruppen zu berücksichtigen.

Das bestehende Freibad Bevern liegt in einem attraktiven Freiraum. Das Gelände weist eine starke Hanglage auf, die den Freiraum charakterisiert.



Abbildung 1: Lage des bestehenden Freibades

Das Bad wies eine jährliche Besucherzahl von ca. 40.000 Badegästen auf.

1.1 Standort

Das Freibad Bevern liegt im Weserbergland zwischen den Mittelgebirgs- und Höhenzügen Burgberg im Norden und Solling im Süden; nicht weit entfernt sind Vogler im Norden und Homburgwald im Nordosten. Es befindet sich etwa zwei Kilometer östlich der Einmündung des durch die Ortschaft fließenden Beverbachs in die Weser.

1.2 Baugrund und Bestandsbewertung

Der Baugrund ist als unproblematisch zu bewerten.

1.3 Chronologie der technischen Sanierungen

Das Freibad Bevern wurde in der heutigen Form 1974 errichtet. Im späteren Verlauf wurde eine thermische Solaranlage eingebaut, um die hohen Kosten für die thermische

Erwärmung zu reduzieren. In den letzten Jahren wurde auf die Erwärmung des Badewassers mit Gaskessel verzichtet.

2004 wurde der Beckenboden des Schwimmerbeckens saniert. Die Rohrleitungen bei Bedarf, nach Rohrbrüchen.

1987 wurden die Rohrleitungen im Technikraum auf PEHD umgerüstet.

2001 wurden die Filterkessel neu beschichtet.

1.4 Wirtschaftlichkeit des derzeitigen Bäderbetriebes

1.1 Wirtschaftlichkeit des derzeitigen Bäderbetriebes

Die Wirtschaftlichkeit des Bades hat sich in den letzten Betriebsjahren kontinuierlich verschlechtert. Dies liegt an dem veränderten Nutzungsverhalten, der gestiegenen Erwartungshaltung der Nutzer und der zunehmenden Konkurrenz durch Anlagenertüchtigungen und neuen Bäderkonzepten im Einzugsgebiet. Der gesamte Betriebskostenbedarf für den jetzigen Bäderbetriebes liegt bei ca. 180.000 €/ Jahr, hierin sind ca. 15.000 € Abschreibungen enthalten.

Im Zeitraum 2009 bis 2017 wird das Bad durchschnittlich von 38.052 Badegästen pro Jahr besucht. Eine Besucherstatistik ist der Abbildung 2 zu entnehmen.

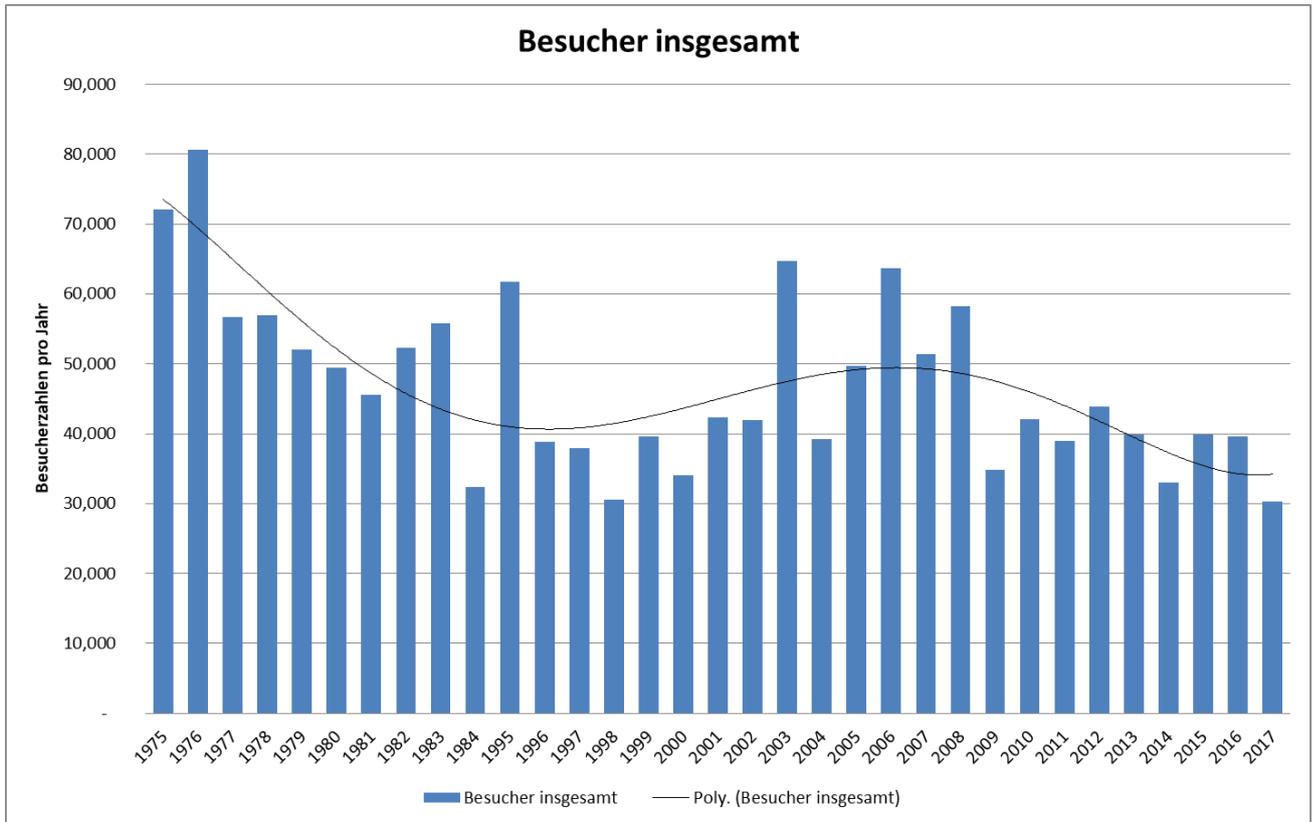


Abbildung 2: Besucherstatistik

Kalkulatorisch beträgt der Betriebskostenzuschuss heute somit ca. 4,70 €/Badegast.

2 Bestandsaufnahme

2.1 Freibad

Das Freibad umfasst drei Beckenbereiche und ein Gebäudekomplex bestehend aus einem Eingangsbereich, einem Kiosk, Sanitärräume, Technikräume und einer Warmschwimmhalle. Das Freigelände weist eine Fläche von 12.000 m² auf.

2.2 Schwimmbecken

Die Beckenbereiche bestehen aus einem Schwimmerbecken (6 x 50 m Bahnen, ca. 812 m²) und einem zum Schwimmerbecken benachbarten Springerbereich (ca. 93 m²).

Darüber hinaus besteht ein Nichtschwimmerbecken von 25x25 m mit 6x25 m Schwimmbahnen (mit einer daneben liegenden unbezeichneten Fläche, die als multifunktionaler Badebereich dient). Dieses Becken ist vom Einschwimmbecken mit einer Fläche von ca. 40 m² erreichbar.

Das nordöstlich gelegene Gebäude beinhaltet die Räumlichkeiten der Einschwimmhalle, Personalräume, Umkleiden, Duschen, sowie einem Kiosk.

Das Bad befindet sich zurzeit im Betrieb. Die Wasseraufbereitung ist intakt. Sie entspricht zwar in Teilen nicht mehr der aktuellen DIN 19643, was aber aus Sicht des Gutachters kein generelles Ausschlusskriterium darstellt.

Abweichungen zur aktuellen DIN 19643

1. Beckendurchströmung horizontal mit ungleicher Verteilung
2. Keine automatische Rückspülung der Filter
3. Abmessung Sprungbereich

2.3 Sanierungsbedarfe Schwimmbecken

Die Beckenbeläge, hier Fliesen, sind abgängig und müssen komplett erneuert werden.
Die Beckendurchströmung muss auf vertikale Durchströmung angepasst werden.

Das Sprungbecken weist zu geringe Abmessungen auf, gem. KOK Richtlinie 10,95 x 12,5 m mit einer Tiefe von 3,8 m. Das Bestandsbecken weist 9 x 8,6 m mit einer Tiefe von 3,8 m auf.

Erneuerung aller Druck- und Gefälleleitungen im Außenbereich
Erneuerung der Überlaufrinnen

2.4 Aktuelle Hochbausituation



Abbildung 3: Eingangsbereich



Abbildung 4: Kiosk mit Terrasse



Abbildung 5: Hochbau, links Sanitärgebäude, mitte Technik, rechts Einschwimmhalle



Abbildung 6: Hochbau, Umkleiden



Abbildung 7: Hochbau, Sanitäreinrichtungen



Abbildung 8: Elektrik

2.5 Sanierungsbedarfe Hochbau

Von einer umfassenden Sanierung des Hochbaus raten wir zurzeit ab, da das Hochbaukonzept hinsichtlich der Nutzung schlüssig ist. Es sei denn, die Bauherren beschließen das Bad um ein Hallenbad zu ergänzen und damit die Schwimmbadhalle abzulösen. In diesem Falle wäre das gesamte Hochbaukonzept zu überdenken. Vor diesem Hintergrund ergeben sich heute folgende Sanierungsbedarfe.

- Sanierung der Fassade, damit das Bad ein neues Gesicht erhält.
- Attraktivierung des Kiosks.
- Neugestaltung des Außenbereichs im Bädereingangsbereich.

2.6 Bädertechnik:

Die Bädertechnik ist weitestgehend in Ordnung. Die Rohrleitungen im Technikraum wurden in PE ausgeführt. Die Mehrschichtfilter wurden vor ca. 18 Jahren beschichtet und das Filtermaterial wurde erneuert. Es ist davon auszugehen, dass die Neubeschichtung im Rahmen der Sanierungsarbeiten, sowie ein Filtertausch anstehen. Die Pumpen stammen aus dem Jahr 1974 und sind im Zuge des Bäderbaus eingebaut worden. Wir empfehlen aus heutiger Sicht diese, solange die entsprechenden Kreise in Betrieb bleiben, weiter zu verwenden. Allerdings sind die Pumpen, im Rahmen der Erneuerung der elektrischen Anlage, mit FU Reglern auszustatten um eine höherer Energie Effizienz aufzuweisen.



Abbildung 9: Mehrschichtfilter und Dosierung



Abbildung 10: Pumpen

2.7 Heizungsanlage:

Das Badwasser wird zurzeit ausschließlich mit Solartherme geheizt. Diese liegt in Form von Absorbermatten auf dem Dach. Die Solaranlage weist eine Fläche von ca. 900 m² auf. Die nachfolgende Energietabelle, die aus den Aufzeichnungen des Betreibervereins hergeleitet wurde, weist in diesem Bereich leider keine verlässlichen Daten auf. Es ist lediglich aus den Aufzeichnungen 2016 ein plausibel erscheinender Wert von 64.025 kWh zu entnehmen.

Mit der Gaskesselanlage wird nur die Warmwasserbereitung für das Duschwasser sowie die winterliche Frostsicherung für das Gebäude abgedeckt. Die Warmwasserbereitung macht hier mit 12.000 kWh gegenüber der winterlichen Frostsicherung von ca. 90.000 kWh nur einen Anteil von ca.15% aus.



Abbildung 11: Heizungsanlage

Zeitraum	GAS	Gas [kWh]	Solar [kWh]
14.05.2016	57017.00		15941
02.09.2016	58255.00		79966
18.05.2017	67214.00		80095
30.08.2017	68448.00		16890
20.05.2018	76914.00		16927
26.08.2018	78087.00		18954
Saisonsumme (2018)	1173.00	11554.05	2027.00
Saisonsumme (2017)	1234.00	12154.90	-63205.00
Saisonsumme (2016)	1238.00	12194.30	64025.00
Aussersaison (2016-2017)	8959.00	88246.15	129.00
Aussersaison (2017-2018)	8466.00	83390.10	37.00

Tabelle 1: Verbrauchsdaten aus Betriebsaufzeichnungen

2.8 Elektrische Anlage:

Die elektrische Anlage ist im Rahmen der Anlagensanierung zu erneuern. Die bisherige Anschlussleistung beträgt 200 KVA.

3 Einzugsgebietsanalyse

3.1 Bäderangebote

Im Umkreis von im Mittel 27,74 Pkw-Fahrminuten befinden sich 19 Freibäder und ein Kombibad mit einer (Freibadbesucher-)Gesamtkapazität von ca. 349.300 Badegästen. Eine Zusammenstellung der Bäderangebote findet sich in Tabelle 2.

In dieser Erhebung wurden ausschließlich Bäder betrachtet, die augenscheinlich das Einzugsgebiet des zukünftigen Freibades in Bevern beeinflussen. Es wurde davon ausgegangen, dass eine Fahrtzeit, die deutlich länger als 30 Minuten dauert, nicht komfortabel ist.

In Bereich von im Mittel 41,60 Pkw-Fahrminuten befinden sich weitere zehn Bäder.

Für die Samtgemeinde Bevern wäre das Naturbad ebenso wie das ehemalige Freibad Bevern das einzige Freibad direkt im Ort. Da es nahezu ausschließlich Chlorbäder in der Umgebung gibt, ist dies sicher eine Lücke, die durch den Bau eines Naturfreibades geschlossen werden kann.

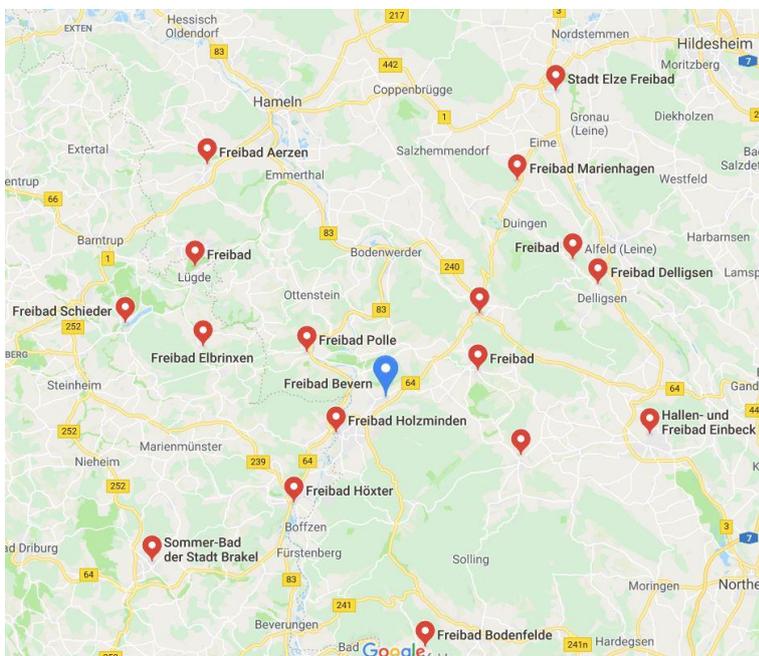


Abbildung 13: Bäder in der Umgebung

Nr.	Bad	Ort	Adresse	Fahrzeit	Eintritt	Jahreskapazität
1	Freibad Holzminden	Holzminden	Stahler Ufer 16, 37603 Holzminden		3,00 €	50000
2	Freibad Stadtoldendorf	Eschershausen-Stadtoldendorf	Linnenkämper Str. 20, 37627 Stadtoldendorf		2,90 €	30000
3	Mineralwasserfreibad Eschershausen	Eschershausen	Freibad 4, 37632 Eschershausen		3,00 €	12000
4	Freibad Polle	Polle	Robrexer Str. 2, 37647 Polle		3,00 €	12000
5	Sollingbad Dassel	Dassel	An der Badeanstalt 1, 37586 Dassel		3,50 €	28000
6	Freibad Höxter	Höxter	Sportzentrum 7, 37671 Höxter		3,00 €	15000
7	Sinrambad Markoldendorf	Dassel - Markoldendorf	Amelser Straße 1, 37586 Dassel - Markoldendorf		2,50 €	7000
8	Badesee Lauenberg	Dassel - Lauenberg	Violinenstr. 17, 37586 Dassel - Lauenberg		kostenfrei, freiwillige Spende	?
9	Freibad Elbrinxen	Lügde	Obere Dorfstraße, 32676 Lügde		3,00 €	18000
10	Freibad Delligsen	Delligsen	Am Freibad 1a, 31073 Delligsen		2,70 €	12000
11	Freibad Marienhagen	Marienhagen	Förstergasse 4A, 31094 Marienhagen		3,00 €	15000
12	Freibad Hilsbad Hohenbüchen	Delligsen	Fuhrmannstraße, 31073 Delligsen		2,50 €	7000
13	Hallen- und Freibad Einbeck	Einbeck	Am Schwimmbad 11, 37574 Einbeck		3,00 €	33333
14	Sommer-Bad der Stadt Brakel	Brakel	Hahnenhof 24, 33034 Brakel		3,00 €	30000
15	Die Batze Erlebnisbad Beverungen	Beverungen	Bevertrift 23, 37688 Beverungen		3,00 €	45000
16	Freibad Bodenfelde	Bodenfelde	Nienoverer Weg 25, 37194 Bodenfelde		3,50 €	10000
17	Freibad Eime	Eime	Elzer Weg 1, 31036 Eime		2,00 €	10000
18	Freibad Belle	Horn-Bad Meinberg	Pyrmont Str. 101, 32805 Horn-Bad Meinberg		3,00 €	5000
19	Naturerlebnisbad Lauenstein	Salzhemmendorf, Landkreis Hameln-Pyrmont	Hemmendorfer Str. 55, 31020 Salzhemmendorf		3,50 €	10000
Summe	Mittelwert			27,74	2,95	349333
				Freibäder/MW	2,95 €	19407

Tabelle 2: Bäder im Einzugsgebiet

Folgende Angebote treten häufig auf und sollten somit im regionalen Angebot nicht weiter ausgebaut/ angeboten werden:

- Wasseraufbereitung mittels Chlor (89% der Bäder)
- Sprungtürme min. 3 m (58% der Bäder)
- Schwimmbahnen 50 m (32% der Bäder)
- Beachvolleyball (32% der Bäder)

Folgende Angebote treten selten auf und sollten daher eher im Fokus des neuen Freibades Winsen stehen:

- Water climbing Wand oder Ähnliches (0% der Bäder)
- Riesenrutsche (0% der Bäder)
- Grillplatz (5% der Bäder)
- Sauna (5% der Bäder)
- biologische Wasseraufbereitung (11% der Bäder)
- Sandstrand (11% der Bäder)
- Massagedüsen, -becken, -liegen (16% der Bäder / Massagedüsen sind in der Emschwimmhalle vorhanden)

3.1.1 Besucherstruktur der Bäder im Umkreis

Die durchschnittliche Besucherzahl der Bäder im betrachteten Umkreis betrug 19.407 Badegäste/ Saison. Die Freibäder nehmen einen Durchschnittseintrittspreis von 3,15 €/ Besucher/ Tag.

3.1.2 Einwohnerstruktur

In der Samtgemeinde Bevern leben laut dem Landesamt für Statistik Niedersachsen, Stand 2017 5.900 Einwohner. Die Bevölkerungsdichte beträgt 120,3 Einwohner/km². Rund 55% der Einwohner sind über 45 Jahre alt. Eine tendenzielle Alterung der Bevölkerung ist erkennbar und sollte in der Bäderplanung Berücksichtigung finden.

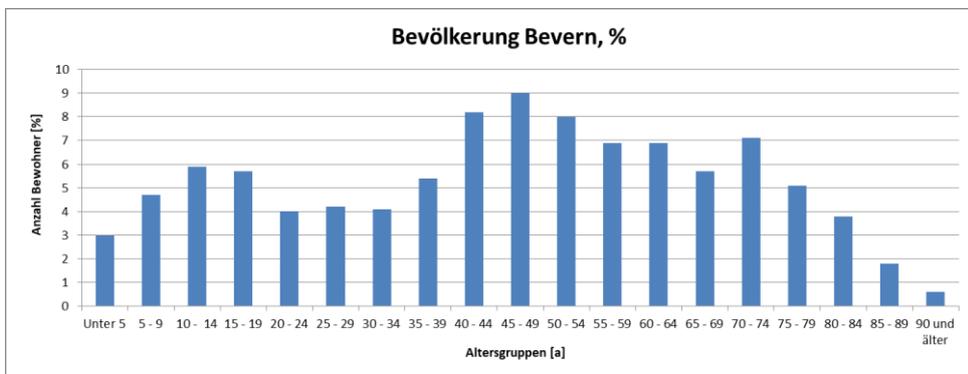
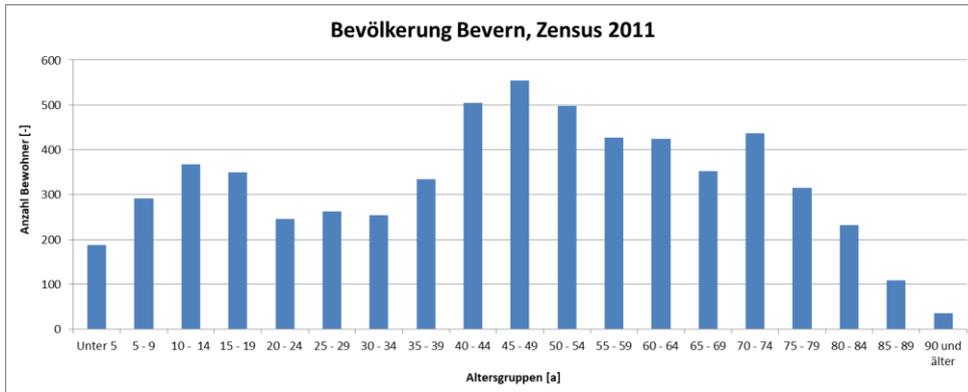


Abbildung 15: a) Altersstruktur der Bevölkerung in der Gemeinde Bevern (Zensus 2011),
 b) Bevölkerungsstruktur prozentual (Zensus 2011)

Der zunehmenden Alterung der Bevölkerung sollte auch in der Entscheidung über den zukünftigen Bäderbetrieb eine Rolle spielen. Neben den älteren Bevölkerungsgruppen sollten daher auch Kleinkinder und junge Familien im Fokus dieses Bades stehen.

4 Neubaukonzept Freibad

4.1 Betrieb und Ausstattung

Näherungsweise kann nach Erfahrung des Gutachters im ländlichen Raum dieser Ausdehnung eine Besucherzahl durch Attraktivitätssteigerung von 40.000 bis 60.000 Badegäste pro Saison erzielt werden, sofern sich das Bad vom Angebot in der Region abhebt. Um dieses zu erreichen sollte das neue Bad folgende Kriterien erfüllen:

- Das neue Konzept sollte ggf. einen Hallenbadteil als Schulschwimmbecken aufweisen. Zurzeit müssen die Schulklassen nach Holzminden gefahren werden.
- Das neue Schwimmbad kann als Bad mit biologischer Wasseraufbereitung geplant werden. Im Einzugsgebiet des Freibades Bevern ist dieses Angebot zurzeit unterentwickelt.
- Das neue Bad soll auf TagesbesucherInnen abzielen, die einen schönen Sommertag mit der Familie oder einen regionalen Strandurlaub suchen.
- Das Bad soll attraktiv für Jung und Alt sein.
- Das Bad soll geringe Betriebskosten verursachen und einen geringen manuellen Reinigungsaufwand verursachen.
- Weitere Nutzungsmöglichkeiten wie Saunabetrieb und Freizeitpark sollten perspektivisch mit angedacht werden.

4.2 Eckdaten zum Planungskonzept

Es wurden vier Varianten für das neue Freibad Bevern entwickelt. Alle Varianten wurden hinsichtlich der Betriebswirtschaftlichen Situation untersucht.

Variante 0:

alles wird auf einem neuen Stand, gem. der aktuellen DIN 19643 hergestellt. Das Gesicht des Bades bleibt erhalten. Pumpen, Rohrleitungen im Technikraum werden behalten. Becken Durchströmung wird auf vertikal umgestellt. Die Beckenabdichtung erfolgt mit einer Kunststoffdichtbahn. Die Chlorgasanlage, die Elektrik und die MSR Technik wird erneuert. Alle Bestandteile die nicht mehr benötigt werden, werden rückgebaut. Der Hochbau wird optisch modernisiert.

Variante I:

Rückbau des Schwimmerbeckens nebst Wasseraufbereitungsanlage. Erneuerung des Nichtschwimmerbeckens als neues foliengedichtetes Becken mit vertikaler Eindüsung von Reinwasser. An die Position des alten Schwimmerbeckens wird ein organisches Freizeitbecken mit großzügigen Sandstränden und 4 x 25 m Bahnen eingeplant. Der Hochbau wird optisch modernisiert.

Variante II:

Rückbau des Schwimmerbeckens nebst Wasseraufbereitungsanlage. An die Position des alten Schwimmerbeckens wird ein organisches Freizeitbecken mit großzügigen Sandstränden und 4 x 25 m Bahnen eingeplant.

Rückbau des Hochbaus und des Einschwimbeckens (ausgenommen Technikraum). Planung eines neuen Schulschwimmhallenbades mit 5x 25 m Bahnen und einem Planschbecken. Das Bad soll sich im Sommer zum Freiraum öffnen lassen.

Variante III:

Rückbau aller Außenbecken und Einschwimbeckens, Umbau in Bad mit biologischer Wasseraufbereitung, Nutzung der alten Beckensohlen. Der Hochbau wird optisch modernisiert.

4.2.1 Konzeptübergreifendes (Konzepte I bis III)

Das Bad mit biologischer Wasseraufbereitung hat die Anmut eines Badesees in einem Park.

Abbildung 24).



Abbildung 16: Bad Konzept I

Es weist ausgedehnte Sandstrände mit vielen Flachwasserzugängen auf. Lediglich im südlichen Bereich befinden sich fünf 25 m Bahnen die durch eine klare Steganlage mit seitlichem Anschlägen versehen sind. Im östlichen Bereich befindet sich der Zugang. Im südöstlichen sowie im nördlichen Bereich befindet sich eine Hydrobotanik.



Abbildung 17: Hydrobotanik

An der östlichen Uferseite befindet sich ein Sprungberg mit einer 2 m Plattform. Vom Sprungberg bis zum südlichen Strand ist eine Seilfähre eingepplant.

Der Strandweg wird teilweise durch einen losen Plattenweg unterbrochen, um hier Geschwindigkeit rauszunehmen.

Abbildung 18: Floß





Abbildung 19: Plattenwege im Strand, Sitzsteine



Abbildung 20: Beckenrand

Der Beckenrand wird mittels einer doppelten Natursteinreihe hergestellt. Mittig zwischen den Steinen wird die Kunststoffdichtbahn, hier PELD, hochgeführt.

Das Planschbecken bleibt in der jetzigen Form erhalten. Der Beckenumgang wird erneuert. Das Kleinkindbecken wird alternativ als DIN Bad oder als Bad mit biologischer Wasseraufbereitung betrieben.



Abbildung 21: Planschbecken

Die Oberflächenbeläge werden erneuert. An dieses Becken wird ebenfalls ein kleiner Sandstrand angebaut.

Wassertechnik:

Die Wassertechnik für das ehemalige Schwimmerbecken wird geräumt

4.2.2 Variante I:

Sanierung des Nichtschwimmerbeckens.

Hier werden die Betonköpfe abgeschnitten und neue Überlaufrinnen aufgesetzt. Die Betonsohle wird aufgeschlitzt und es werden Verteilerleitungen und Düsen für die vertikale Eindüsung eingebracht. Die Schlitzungen werden aufgefüllt, die Fliesen werden verputzt und das Becken wird mit einer FPO Bahn ausgekleidet.

Alle Rohrleitungen im Außenbereich werden erneuert.

Sanierung der Gebäudehülle.

Die Gebäudehülle wird saniert und die Fassade erneuert.

4.2.3 Variante II:

In dieser Variante wird der gesamte Hochbau, ausschließlich der Bädertechnik, rückgebaut und neu errichtet. Es entsteht eine moderne Halle mit großflächiger Öffnung zum Freiraum. Die Hydrobotanik und der Sandstrand grenzen zur Westseite an die Halle. Diese weist, mit Nebengebäuden, eine Fläche von ca. 800 m² auf. In die Halle wird ein Schulschwimmbecken mit 5 x 25 m Bahnen und ein Planschbecken integriert.

Auf der Nordwestseite der Halle befindet sich der Kiosk, der den Innen- und Außenbereich bedienen kann.

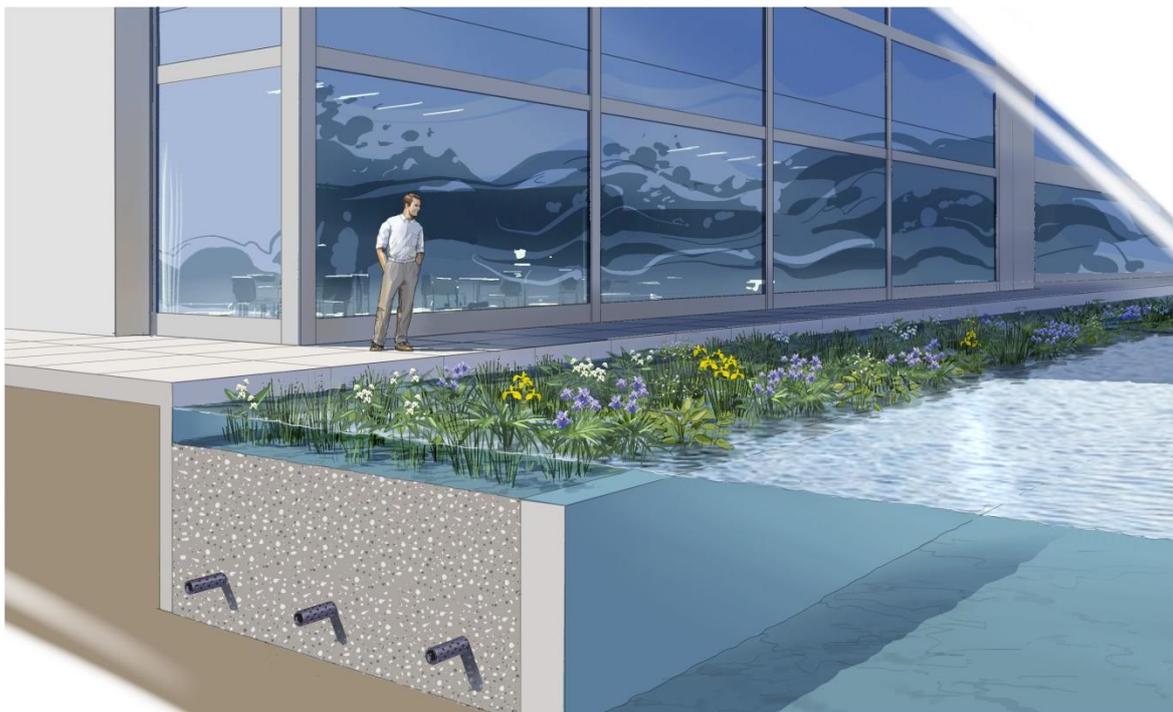


Abbildung 22: Impression Hallenfront zum Badesee



Abbildung 23: Bad Konzept II

4.2.4 Variante III:

In dieser Variante werden alle Chlorbecken nebst Technik zurück gebaut. Im Aussenbereich entsteht ein neues Bad mit biologischer Wasseraufbereitung mit einer Fläche von ca. 2.400 m². Die Schwimmbadhalle wird als offener überdachter Bereich umgenutzt. Der Hochbau wird wie in Variante I nur ertüchtigt.



Abbildung 24: Bad Konzept III

4.3 Ganzjahresnutzung

Um der hohen Attraktivität des Geländes gerecht zu werden, empfehlen wir dringend die Planung auf eine Ganzjahresnutzung abzustimmen. Aus Verkehrssicherungsgründen müsste keine Gewässereinzäunung im Winter erfolgen, da die Ufer jeweils flach zulaufen. Das Seebecken kann so geplant werden, dass es im Winter zum Schlittschuhlaufen genutzt werden kann, sofern die Wetterlage es hergibt.

Die für den Sommerbetrieb zusätzlichen benötigten Umkleidekabinen würden durch einfache Umkleidespiralen im Gelände ersetzt werden. Im Bereich des neuen Einganges würde ein Duschplatz mit drei Duschen eingerichtet werden.

Um das Thema Ganzjahresnutzung weiter zu stützen, können wir uns ebenfalls vorstellen einen Frisbee-Golfplatz zu errichten. Dieser würde sich sehr gut an den bestehenden Parkcharakter einbinden lassen.

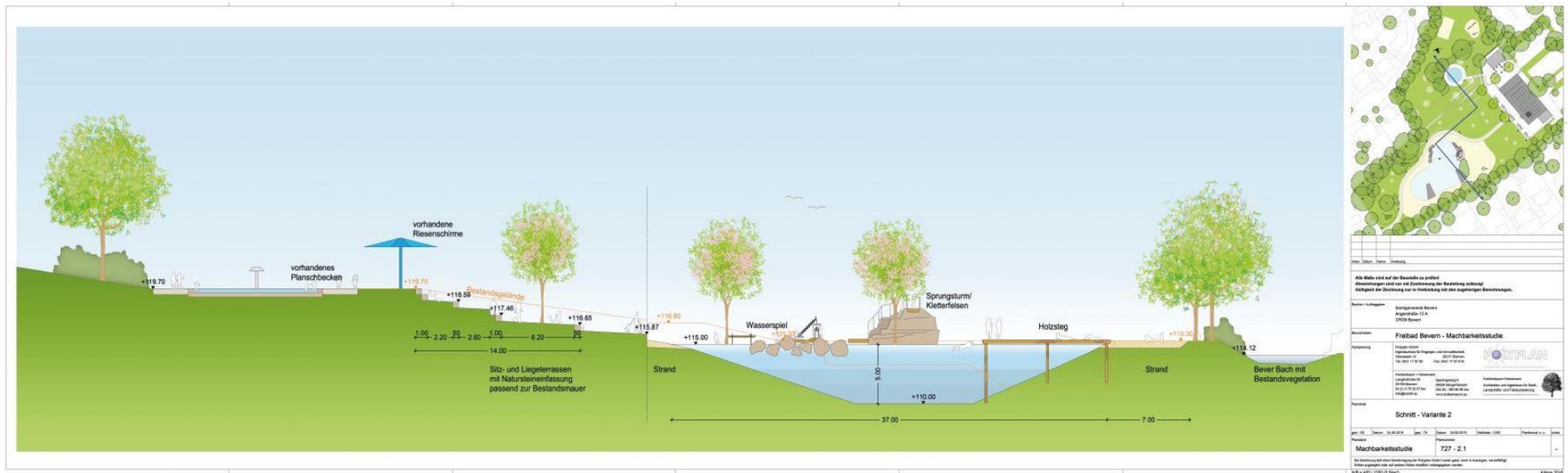


Abbildung 25: Illustration des Konzeptentwurfes (Variante I,II und III) für das Freibad Bevern (Schnitt).

4.4 Wasseraufbereitung (Bad mit biologischer Wasseraufbereitung, Badesee)

Die Aufbereitung und Reinigung des abgebadeten Beckenwassers erfolgt gänzlich ohne den Einsatz von chemischen Zusatzstoffen, wie Chlor etc. Das Wasser wird einem biologischen und mechanischen Reinigungsprozess in bepflanzten Substratfiltern unterzogen, bevor es in Badewasserqualität wieder in die Becken eingespeist wird. Das Gesundheitsamt überprüft die Qualität regelmäßig und engmaschig. Die Auslegung der Filteranlagen erfolgt gemäß den Vorgaben der FLL- Richtlinie für Badegewässer mit biologischer Wasseraufbereitung.

Diese sind auf eine Nennbesucherzahl von 1053 Badegästen am Tag ausgelegt. Um die Wasserreinigung des Freibades dauerhaft zu gewährleisten, kommt eine Kombination aus einem überstauten submersen Substratfilter mit Hydrobotanik, einem trockenfallenden Neptunfilter und einem Phosphat-Adsorber zum Einsatz. Die notwendigen Flächen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Filteranlagen	Fläche (m²)	Aufbau (m)	Wassertiefe (m)
Überstauter Filter	200	>1,2	0,30 -0,60
Beregneter Neptunfilter	120	>1,5	0,00

Tabelle 3: Wasseraufbereitungsanlagen

4.4.1 Auslegung der Wasserreinigungsanlagen gemäß FLL-Richtlinie

Die für Naturbäder geltende Richtlinie ist die von der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau entwickelte Richtlinie für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung.

Füllwasser		Becken	
Volumenstrom V_{FW} :	10 m³ /Tag	Fläche A_B :	1460 m²
Konzentration $C_{FW-unverdünnt}$:	20 µp/l	Volumen V_B :	2400 m³

Wasseraufbereitung im Nutzungsbereich (in situ)

Nr.	Art	Volumenstrom [m ³ /Tag] $V_{zoo}, V_{sonstige}$	E.coli Eliminationsrate Eli Zoo (E.Coli)	Phosphor Eliminationsrate Eli Zoo-Pges-P	Beschickungshöhe [m ³ /m ² /Tag] Q_{max}
WA-i-1	Zooplankton	96 m³ /Tag	1	0,01	0,04 m³ /m² /Tag

Wasseraufbereitung im Aufbereitungsbereich (ex situ)

Nr.	Art	Fläche [m ²] A_{WA}	Volumenstrom [m ³ /Tag] $V_{WA(i)}$	E.coli Eliminationsrate Eli WA-E.coli	Phosphor Eliminationsrate Eli WA-Pges-P	Beschickungshöhe [m ³ /m ² /Tag] V_{WS}
Hydrobotanische Anlagen gem.Tab.11						
WA-e-1	Submerse Anlage	200 m²	1000 m³ /Tag	0,1	0,4	5 m³ /m² /Tag
Substratfilter unbepflanzt gem.Tab.13/14						
WA-e-2	Einschichtfilter vertikal durchströmt, ungestaut	120 m²	1200 m³ /Tag (-160)	0,9	0,2	10 m³ /m² /Tag
weitere Wasseraufbereitungsanlagen						
WA-e-3*	P-Adsorber* (verknüpft mit WA-e-2)	2 m²	160 m³ /Tag	0	0,7	80 m³ /m² /Tag

Sonstiges (Bedingungen)

Minderungsfaktor für außergewöhnliche Belastungen: 0%
Begründung:

Ergebnis

Wasservolumen pro Badegast: 8,86m³/Bg Reinwasser-Volumenstrom: 4,32m³/Bg Umwälzrate: 1,02 /Tag

Anzahl der Badegäste bezüglich Pges-P 531Bg/Tag
Anzahl der Badegäste bezüglich Ecoli 607Bg/Tag
Anzusetzender kleinerer Wert 531Bg
Minderung 0 % 0Bg

Nennbesuchertzahl 531Bg

Tabelle 4: FLL-Auslegung Wasserreinigungsanlagen

4.4.2 Wasserreinigungsanlagen - Pflege und Wartung

Die Wasseraufbereitungsanlagen lassen sich mit geringer Pflegeintensität in ihrer vollen Leistungsfähigkeit erhalten. Pflegemaßnahmen umfassen das Absammeln von Laub und Treibgut und anderem Unrat, das vor allem saisonal im Frühling und Herbst, d.h. vor und nach der Badesaison anfällt. Das Filtersubstrat muss ggf. nach 10-20 Jahren, falls ein Zusetzen der Oberfläche auftreten sollte, in den oberen Schichten von 20 cm

ausgetauscht werden. Dies stellt eine einmalige Maßnahme dar, jährliche Maßnahmen dieser Art fallen nicht an. Die Pumpentechnik ist auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen bzw. zu warten. Die Steuerungstechnik kann durch eine dauerhafte Betreuung durch die Polyplan GmbH begleitet werden. Die Betreuungsleistung umfasst ein kontinuierliches Monitoring und eine Fernsteuerung im Bedarfsfall, sowie fachliche Beratung. Die Beckensohle und -wände sind bei Bedarf von dem entstehenden Biofilm zu reinigen, was mithilfe von Reinigungsrobotern vorstättengehen kann.

Mitunter kann es durch hohe Trittbelastung zu einer Verlagerung des Sandes in ungewünschte Bereiche der Becken kommen. Hier ist eine manuelle Rückverlagerung des Sandes erforderlich. Durch eine darauf ausgerichtete Sohlausbildung kann die Sandverlagerung zum größten Teil unterbunden werden. Die Pflege- und Wartungsmaßnahmen sind insgesamt als niedrig einzuschätzen.

4.4.3 Überstauter Substratfilter

Variante III = rot

- Geplante Fläche: 200m², 400 m²
Zusätzliche Hydrobotanik: ca.100m², 230 m²
- Wassertiefe: 0,30-0,60m
- Bestandteile: Flachwasserzone, Pflanzung, Filterkörper, Beschickung & Drainage, Wassertechnik
- Attraktionen: blühende Pflanzenzone, Wasserreinigung sichtbar gemacht

Der überstaute Filter mit Hydrobotanik liegt vor der Klippe im Nordosten des Geländes. Eine zusätzliche Hydrobotanik befindet sich zwischen dem Sprungberg und dem östlichen Holzdeck.

Die vielfältig bepflanzten Filteranlagen werden als blühende Flachwasserzone wahrgenommen und weisen eine hohe ökologische Qualität als Feuchtgebiet auf. Ein Sonnendeck führt direkt hinein und überspannt Teile des Filters und lässt die Badebesucher die biologische Wasserreinigung aus nächster Nähe erleben. Unter dem Deck ist der Filter unbepflanzt.

Das Schwimmerbecken geht, mit einer Handfasse und Überlaufkante markiert, in den überstauten Filter über. Badende gelangen somit dicht an die Flachwasserpflanzung heran und können die Wasseraufbereitung aus nächster Nähe anschauen. Die vielfältige

Bepflanzung hält von einem Begehen ab, das aus technischer Sicht jedoch möglich wäre, ohne Schaden am Filter zu verursachen.

In Kombination mit dem submersen Filter werden Teile der Wasseraufbereitungsanlage als hydrobotanisches Becken angelegt, das eine Wassertiefe von 0,6-0,8m aufweist und mit Unterwasser - und Schwimmpflanzen vielfältig bepflanzt ist. Im Gegensatz zum submersen Filter, in dem die Reinigungsleistung vor allem im Filtersubstrat stattfindet, übernehmen in der Hydrobotanik die Pflanzen den Abbau von gelösten Nährstoffen und tragen effektiv zu einer hohen Wasserqualität bei. Der überstaute Filter und das angrenzende Schwimmerbecken, sind von einem durchgängigen Wasserspiegel überzogen. Dadurch werden die Filterbereiche als eine einheitliche Wasserpflanzung wahrgenommen, die sich in das Schwimmerbecken integriert.

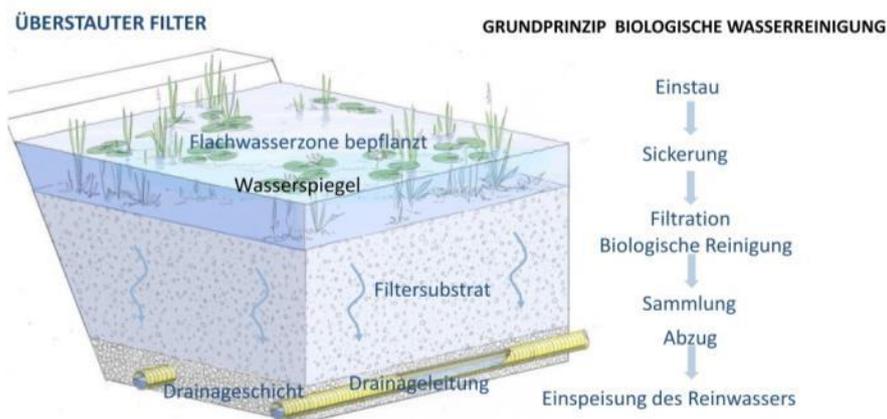


Abbildung 25: Referenzbilder Gestaltung überstauter Filter

4.4.4 Beregneter Neptunfilter

Variante III = rot

- Geplante Fläche: 120 m², 300 m²
- Wassertiefe: 0,00 beregnete, trockenfallende Oberfläche
- Bestandteile: Pflanzung, Filterkörper, Beregnung & Drainage, Wassertechnik
- Attraktionen: Pflanzzone, Wasserreinigung sichtbar gemacht, Aufenthaltsbereich mit Sonnendecks

Als zusätzliche sehr effektive Wasseraufbereitungsanlage wird ein beregneter Neptunfilter eingesetzt. Auf diesem nicht überstauten und phasenweise trockenfallenden Substratfilter wird das Beckenwasser versprüht und durch Versickern in der Filterschicht gereinigt. Das Reinwasser wird, wie auch in den beiden anderen Filteranlagen, an der Sohle des Filters in Drainageleitungen gesammelt und zurück in die Becken gepumpt. Der Filter kann ebenfalls bepflanzt werden und wird somit nicht als technische Anlage wahrgenommen. Aus hydraulischen Gründen ist es günstig, wenn die Filteroberfläche höher als der Wasserspiegel der Becken liegt, wodurch der Filter über das Gelände herausragt. Hierdurch stellt der Filter ein landschaftsarchitektonisches Gestaltungselement dar und wird in die Freiflächen- und Geländegestaltung eingebunden. Der Höhenunterschied von der Filteroberfläche zu den Umgebungsflächen wird zur Platzierung von umlaufenden, terrassierten Sonnendecks genutzt. Der Filter erhält damit einen eigenen Charakter und eine anziehende Wirkung als Aufenthaltsort zum Sonnenbaden, Ausruhen und die Sicht auf das Freibad genießen.

In der vorliegenden Planung befindet sich der erhöhte und bepflanzen Neptunfilter in der südöstlichsten Ecke des Freibades in unmittelbarer Nähe zu Nichtschwimmer- und Schwimmerbecken. Dem Verlauf des Beckenumgangs folgend bildet der terrassierte Aufenthaltsbereich am Filter den südlichen Abschluss des Nichtschwimmerbeckens.

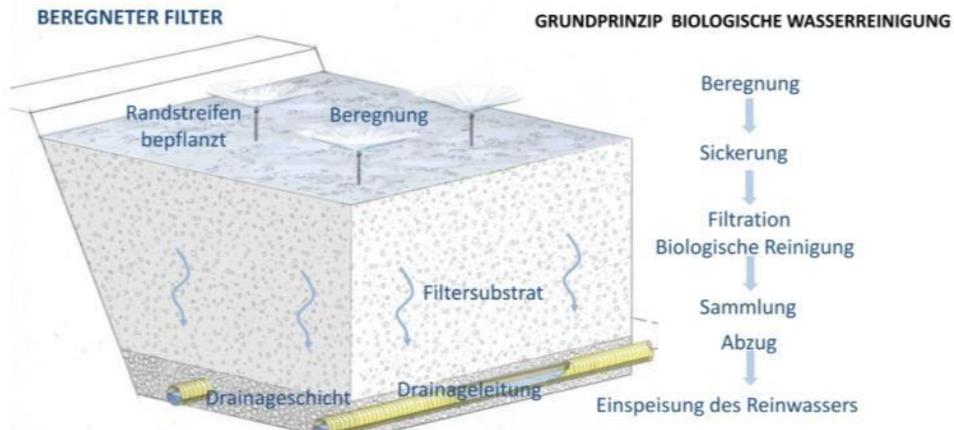


Abbildung 26: Referenzbilder beregneter Neptunfilter

4.5 Füllwasserquelle

Alternativ zum Trinkwasser sollte im Rahmen der Vorentwurfsplanung das örtliche Grundwasser wie auch das örtlich zur Verfügung stehende Oberflächenwasser untersucht werden.

Der naheliegende Trinkwasserbrunnen (Analysewerte siehe Tabelle 5) weist nach Aufbereitung relativ gute Wasserwerte für die Nutzung als Füllwasser eines Bades mit biologischer Wasseraufbereitung auf. Leider fehlt hier der Phosphatwert, dieser sollte im Rahmen der Vorentwurfsplanung erhoben werden. Das Wasser weist eine geringe Säurebindekapazität auf. Dieses ist durch eine zusätzliche, kalkliefernde Schicht (M203) im berechneten Bodenfilter auszugleichen, um die pH-Wert Schwankungen im System zu stabilisieren.

Parameter	Messwert	Grenzwert	Einheit
ph-Werte	7.8	6.5-9.5	-
Ammonium	< 0.04	0.5	mg/l
Arsen	0.004	0.01	mg/l
Calcium	38.2		mg/l
Carbonathärte	0.78		mmol/l
Chlorid	13.9	250	mg/l
Eisen, gesamt	0.02	0.2	mg/l
Gesamthärte	8		°dH
Gesamthärte	1.4		mmol/l
Kalium	1.4		mg/l
Magnesium	11.7		mg/l
Mangan	< 0.005	0.05	mg/l
Natrium	15.4	200	mg/l
Nitrat	6.1	50	mg/l
Nitrit	< 0.02	0.5	mg/l
Säurekapazität pH 4,3	1.56		mmol/l
Sulfat	67	250	mg/l
Uran	0.0017	0.01	mg/l

Tabelle 5: Analysewerte des Reinwassers nach der Aufbereitung

MEST ID	Messstelle	Probe	Labor	Datum	Parameter	Messwert	Einheit
40001438	Bevern TB	1075	UNBK	17.11.1986	Arsen (As)	0.043	mg/l
40001438	Bevern TB	1076	UNBK	20.01.1987	Arsen (As)	0.038	mg/l
40001438	Bevern TB	1077	UNBK	05.04.1988	Arsen (As)	0.027	mg/l
40001438	Bevern TB	1078	UNBK	19.04.1988	Arsen (As)	0.03	mg/l
40001438	Bevern TB	1079	UNBK	04.05.1988	Arsen (As)	0.029	mg/l
40001438	Bevern TB	1080	UNBK	26.05.1988	Arsen (As)	0.032	mg/l
40001438	Bevern TB	1081	UNBK	23.06.1988	Arsen (As)	0.029	mg/l
40001438	Bevern TB	1082	UNBK	10.10.1991	Arsen (As)	0.032	mg/l
40001438	Bevern TB	1083	UNBK	04.12.1991	Arsen (As)	0.035	mg/l
40001438	Bevern TB	1084	UNBK	09.06.1992	Arsen (As)	0.031	mg/l
40001438	Bevern TB	1088	UNBK	18.04.1993	Arsen (As)	0.027	mg/l
40001438	Bevern TB	1090	UNBK	17.01.1994	Arsen (As)	0.026	mg/l
40001438	Bevern TB	1126	UNBK	06.07.1998	Arsen (As)	0.03	mg/l
40001438	Bevern TB	1129	UNBK	01.03.1999	Arsen (As)	0.002	mg/l
40001438	Bevern TB	1131	UNBK	03.07.2000	Arsen (As)	0.03	mg/l
40001438	Bevern TB	1616	SGS Institut F	08.05.2012	Arsen (As)	0.03	mg/l
40001438	Bevern TB	1226	SGS Institut F	06.11.2012	Arsen (As)	0.029	mg/l
40001438	Bevern TB	3056	SGS Institut F	28.11.2016	Arsen (As)	0.031	mg/l
40001438	Bevern TB	3128	SGS Institut F	09.05.2017	Arsen (As)	0.032	mg/l
Mittelwert						0.030	mg/l

Tabelle 6: Analysewerte Arsen des Brunnenwassers (Rohwasser) vor Aufbereitung

In der Wasseraufbereitung wird Arsen adsorbiert. Die voranstehende Tabelle zeigt die Arsen Konzentration im Brunnenwasser vor Aufbereitung. Diese ist im Mittel um den Faktor 3 erhöht. Da im Bad ein zusätzlicher Phosphoradsorber mit GEH vorgesehen ist, kann darüber nachgedacht werden natürlichen Wasser Ressourcen als Füllwasser einzusetzen und diese mit über den Phosphor Adsorber zu leiten. Das GEH (**g**ranuliertes **E**isen **H**ydroxyd) weist eine hohe Arsenbindung auf. Dieser Sachverhalt sollte vor dem Hintergrund der Ressourcenschonung im Rahmen der Entwurfsplanung untersucht werden.



Wasserversorgung SG Bevern, 2. Quartal
36760

Prüfbericht Nr. 3836764
Auftrag Nr. 4549106

Seite 2 v
29.05.20

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Labor
Probe 180413959					
37639 Bevern	255401101-201/HOLZ14828				
TB Bevern					
Rohwasser, KG + AWIA-Tülle					
Eingangsdatum:	07.05.2018	Eingangsart	von Ihnen gebracht		
Entnahmedatum	07.05.2018	09:31:00 Uhr	Probenehmer AWIA, MOCK		
Probenmatrix Rohwasser					
Probenahmedaten :					
Probenahme Chemie	DIN ISO 5667-5		konst. Temp.		
Färbung, sensorisch			farblos, klar		
Trübung, sensorisch			keine Trübung		
Geruch, sensorisch			ohne Fremdgeruch		
Bodensatz vorhanden, qualitativ			Nein		
Wassertemperatur	DIN 38404-4	°C	12,1		
pH-Wert	DIN 38404-5		7,67		
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888	µS/cm	546		
Sauerstoff gelöst	DIN EN 25814	mg/l	8,0	0,1	
Untersuchungsergebnisse :					
Spektraler Absorptionskoeff. bei 254 nm	DIN 38404-3	1/m	< 0,05	0,05	HE
Spektraler Absorptionskoeff. bei 436 nm	DIN EN ISO 7887	1/m	< 0,05	0,05	HE
DOC	DIN EN 1484	mg/l	< 0,2	0,2	HE
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	21,5	0,5	HE
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	104	1	HE
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	11,1	0,5	HE
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	< 0,02	0,02	HE
Ammonium	DIN EN ISO 11732	mg/l	< 0,04	0,04	HE
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409-7	mmol/l	2,42	0,05	HE
Basekapazität bis pH 8,2	DIN 38409-7	mmol/l	0,31	0,05	HE
Gesamthärte als CaCO3	DIN 38409-6	mmol/l	1,87	0,02	HE
ortho-Phosphat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	< 0,1	0,1	HE
Metalle :					
Aluminium	DIN EN ISO 11885	mg/l	< 0,02	0,02	HE
Calcium	DIN EN ISO 11885	mg/l	51,6	0,2	HE
Eisen, ges.	DIN EN ISO 11885	mg/l	< 0,01	0,01	HE

Abbildung 28: Analysewerte des Rohwassers des Trinkwasserbrunnens

4.5.1 Trinkwasser als Füllwasserquelle

Das Trinkwasser würde sich, vorbehaltlich der zu erhebenden Phosphatwerte, die im Rahmen der Vorentwurfsplanung zu erheben sind, zum Bäderbetrieb eignen.

4.5.2 Grundwasser als Füllwasserquelle

Es ist anzunehmen, dass auf dem Gelände ein Grundwasserbrunnen errichtet werden kann und dass hier eine ähnliche Wasserqualität anzufinden ist wie im benachbarten Trinkwasserbrunnen. Im Rahmen der Entwurfsplanung sollten hier entsprechende Analysen erfolgen. Hier ist insbesondere der Arsengehalt zu überprüfen.

4.5.2.1 Oberflächenwasser aus Füllwasserquelle

Alternativ zur Grundwassernutzung kann über eine einfache Uferfiltratanlage nachgedacht werden, die das Wasser aus dem Uferbereich des Beverbachs, direkt an der südlichen Grundstücksgrenze verlaufend, filtert.

Im Rahmen der Entwurfsplanung sollten hier entsprechende Analysen erfolgen. Hier ist insbesondere der Arsengehalt zu überprüfen.



Abbildung 29: Lage potentielle Uferfiltratbrunnen

4.6 Weitere Planungsdetails

4.6.1 Liegeterrassen

In dem östlichen Hangbereich mit Baumbestand können Liegedecks aus Holz bzw. einem Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoff als Landschaftselement realisiert werden.



Abbildung 30: Liegeterrassen, Beispiel Freibad Gudensberg

4.7 Eingefasste 25 m Bahn



Abbildung 31: Trennendes Deck als beidseitiger Anschlag der 25 m Bahnen. Hier Bauart Tessin, in Betonausführung



4.7.1 *Abstufung Kleinkind, Nichtschwimmer im nordöstlichen Strandbereich*

In diesem Bereich stellen wir uns eine klare, optisch erkennbare und dennoch durchlässige Kante zwischen den Wassertiefen 0-40 und 60- 1,3 m vor.



Abbildung 32: Abgrenzung Kleinkind-Nichtschwimmer im NO Uferbereich



Abbildung 33: temporärer aufblasbarer Rutschenkanal vom Hang in das Schwimmbecken (Quelle: Internet)

Die ausgeprägte Hanglage des Grundstückes ermöglicht zum Beispiel den Einsatz einfacher Rutschenanlagen wie beispielsweise den vorher dargestellten Rutschenkanal. Diese Einrichtungen können einfach eingeplant und temporär installiert werden.

4.7.2 Multifunktionales Gebäude für Gastronomie mit Kassen-/Eingangsbereich

In Variante I bleiben alle Funktionsbereiche erhalten. Die Gebäudehülle wird energetisch untersucht und es wird eine energetische Sanierung geplant und umgesetzt. Nicht mehr benötigte technische Komponenten der Wasseraufbereitung werden entfernt. Die Fassade wird modernisiert.

In Variante II wird der Bestandsgebäudekomplex außer dem Technikraum rückgebaut. Es wird ein neuer Eingang im jetzigen Eingangsbereich errichtet über den das Frei und Hallenbad erreichbar ist. Im Stirnbereich des Einganges befindet sich der Gastronomiebereich, der nach Möglichkeit mit einer Dachterrasse ausgebildet werden sollte, um einen guten Ausblick in den parkähnlichen Bäderfreiraum zu genießen.

Das Hallenbad sollte eine lichte Höhe von mindestens 5 m aufweisen, die westliche und die nordwestliche Seite sollten zumindest in Teilen im Sommer zu öffnen sein, damit das Hallenbad als Teil des Freibades angenommen werden kann.

4.7.3 Saunalandschaft (als Erweiterungsmöglichkeit)

Direkt südlich des neuen Hallenschwimmbades könnte in einem späteren Bauabschnitt die Sauna eingeplant werden. Damit wäre für das Freibad ein Alleinstellungsmerkmal geschaffen. Auf Basis der Einzugsgebietsanalyse wurde festgestellt, dass in 30 Minuten Fahrtzeit fast kein Saunaangebot besteht.

Die Saunen könnten architektonisch z.B. als einzelstehende Fasssaunen ausgebildet werden, die von einem örtlichen Saunaverband betrieben werden. Die Aufheizung könnte einfach über einen Holzofen erfolgen.

Vor den beiden Saunahütten würde sich das Bad als große Saunateichfläche im winterlichen Betrieb und im Sommer nach Betriebsschluss des Freibades anbieten. Zudem würde neben den Saunahütten ein Garten mit Liegen als Erholungs- und Ruheraum für die Saunabesucher vorgesehen. Der gesamte Saunabereich sollte für den Komfort der Besucher von dem restlichen Freibad mit einem Sichtschutz, bestehend aus Pflanzen in Form von Büschen, Hecken und Bäumen, umgeben werden.

Betriebswirtschaftlich sollten für den Saunabereich gesonderte Tickets angeboten werden, bzw. auf das Freibadticket ein Saunazuschlag erfolgen. Auch eine Nutzung im Winter könnte sich betriebswirtschaftlich lohnen. Hier könnte über eine Betriebskooperation mit dem anliegenden Gastronomiebetrieb nachgedacht werden.



Abbildung 34: Sauna Optionen

4.7.4 Parkplatz

Die Parkplätze sind für die zukünftige Nutzung ausreichend

5 Bauabschnitte:

Die Variante 1-3 können in 2 Bauabschnitten umgesetzt werden. Bei Variante 1 empfiehlt sich allerdings die Umsetzung in einem Bauabschnitt.

6 Investitionskosten und Bewertung der resultierenden Betriebskostensituation

Als Grundlage für die wirtschaftliche Betrachtung dienen die spezifischen Kostenansätze aus 2018, sowie die bisherigen Verbrauchsansätze. Die jeweils neuen Energieverbräuche wurden bei Neuplanung anhand einzelner Verbraucherauslegungen und bei Bestandserhaltung aus den Bestandsdaten abgeleitet. Der Betreiber sollte die einzelnen Ansätze nochmals überprüfen.

Kostenüberschlag Bevern, Variante 00	
Stand 03.07.2019 Kostengruppen nach DIN 276	
Kostengruppe DIN 276	Kosten
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	103,200 €
512 Bodenarbeiten	
520 Befestigte Flächen	66,830 €
521 Wege	
530 Baukonstruktion in Außenanlagen	46,370.000 €
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	628,600 €
560 Wasserflächen	299,675 €
590 Sonstige Außenanlagen	205,375 €
Summe	1,351,050 €
Unvorhergesehenes 10 %	135,105 €
Anrechenbare Kosten	1,486,155 €
Baunebenkosten 20 %	297,231 €
Bausumme netto	1,783,386 €
MWSt. 19 %	338,843 €
Gesamtbaukosten brutto	2,122,229 €

Tabelle 6: Variante 0, Kostenüberschlag Wiederherstellung des ursprünglichen Bestandes

Kostenüberschlag Bevern, Variante I und II, Bad mit biologischer Wasseraufbereitung

Stand 21.06.2019 Kostengruppen nach DIN 276

Kostengruppe DIN 276	Kosten
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	194,049 €
512 Bodenarbeiten	
520 Befestigte Flächen	79,700 €
521 Wege	
530 Baukonstruktion in Außenanlagen	243,880 €
533 Mauern, Wände	
538 Wasserbauliche Anlagen	
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	190,100 €
542 Wasseranlagen	
549 Technische Anlagen in Außenanlagen	
560 Wasserflächen	113,292 €
561 Abdichtungsarbeiten	
562 Besondere Einbauten	38,600 €
590 Sonstige Außenanlagen	153,420 €
591 Baustelleneinrichtung	
594 Abbruchmaßnahmen	
Summe	1,013,041 €
Unvorhergesehenes 15 %	151,956 €
Anrechenbare Kosten	1,164,997 €
Baunebenkosten 22 %	256,299 €
Bausumme netto	1,421,296 €

Tabelle 6: Variante I und II, Kostenüberschlag Rückbau des Schwimmerbeckens und Neuanlage des Badesees als Bad mit biologischer Wasseraufbereitung

Kostenüberschlag Bevern, Variante I, Sanierung des Nichtschwimmerbeckens

Stand 22.06.2019 Kostengruppen nach DIN 276

Kostengruppe DIN 276	Kosten
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	26,400 €
512 Bodenarbeiten	
520 Befestigte Flächen	19,050 €
521 Wege	
530 Baukonstruktion in Außenanlagen	67,150 €
533 Mauern, Wände	
538 Wasserbauliche Anlagen	
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	124,050 €
542 Wasseranlagen	
549 Technische Anlagen in Außenanlagen	
560 Wasserflächen	58,890 €
561 Abdichtungsarbeiten	
562 Besondere Einbauten	3,200 €
590 Sonstige Außenanlagen	95,500 €
591 Baustelleneinrichtung	
594 Abbruchmaßnahmen	
Summe	394,240 €
Unvorhergesehenes 15 %	59,136 €
Anrechenbare Kosten	453,376 €
Baunebenkosten 22 %	99,743 €
Bausumme netto	553,119 €

Tabelle 7: Variante I: Kostenüberschlag Teilrückbau und Neuanlage des Nichtschwimmerbeckens nach DIN 19643

Kostenüberschlag Bevern, Variante II, Hallenbad
Stand 20.06.2019 Kostengruppen nach DIN 276

Kostengruppe DIN 276	Kosten
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	0 €
512 Bodenarbeiten	
520 Befestigte Flächen	18,600 €
521 Wege	
530 Baukonstruktion in Außenanlagen	1,900,000 €
533 Mauern, Wände	
538 Wasserbauliche Anlagen	
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	0 €
542 Wasseranlagen	
549 Technische Anlagen in Außenanlagen	
560 Wasserflächen	0 €
561 Abdichtungsarbeiten	
562 Besondere Einbauten	0 €
590 Sonstige Außenanlagen	101,800 €
591 Baustelleneinrichtung	
594 Abbruchmaßnahmen	
Summe	2,020,400 €
Unvorhergesehenes 15 %	303,060 €
Anrechenbare Kosten	2,323,460 €
Baunebenkosten 22 %	511,161 €
Bausumme netto	2,834,621 €

Tabelle 7: Variante II: Teilrückbau und Neuanlage eines Hallenbades (DIN 19643)

Kostenüberschlag Bevern, Variante 3, Rückbau der Chlorbadtechnik, grosses Bad mit biologischer Wasseraufbereitung

Stand 21.06.2019 Kostengruppen nach DIN 276

Kostengruppe DIN 276	Kosten
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	203,403 €
512 Bodenarbeiten	
520 Befestigte Flächen	79,700 €
521 Wege	
530 Baukonstruktion in Außenanlagen	243,880 €
533 Mauern, Wände	
538 Wasserbauliche Anlagen	
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	190,100 €
542 Wasseranlagen	
549 Technische Anlagen in Außenanlagen	
560 Wasserflächen	191,700 €
561 Abdichtungsarbeiten	
562 Besondere Einbauten	38,600 €
590 Sonstige Außenanlagen	203,420 €
591 Baustelleneinrichtung	
594 Abbruchmaßnahmen	
Summe	1,150,802 €
Unvorhergesehenes 15 %	115,080 €
Anrechenbare Kosten	1,265,883 €
Baunebenkosten 22 %	278,494 €
Bausumme netto	1,544,377 €
MWSt. 19 %	293,432 €
Gesamtbaukosten brutto	1,837,809 €

Tabelle 7: Variante III: Neuanlage eines grossen Bades mit biologischer Wasseraufbereitung

7 Abschätzung der wirtschaftlichen Betriebssituation

Die nachfolgenden Tabellen beschreiben die betriebswirtschaftliche Situation der verschiedenen Szenarien 1-5, jeweils unterteilt in Variante I und Variante II

7.1 Betrachtungsszenarien

7.1.1 *Variante 0, kompletten Freiraum erneuert, Badesees, neues Nichtschwimmerbecken und Gebäudesanierungsmaßnahmen gem. vorangegangener Beschreibung.*

Szenario 1	Durchführung, Annahme 30.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 2	Durchführung, Annahme 35.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 3	Durchführung, Annahme 40.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 4	Durchführung, Annahme 45.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 5	Durchführung, Annahme 50.000 Badegäste pro Jahr

7.1.2 *Variante I, kompletten Freiraum erneuert, Badesees, neues Nichtschwimmerbecken und Gebäudesanierungsmaßnahmen gem. vorangegangener Beschreibung.*

Szenario 1	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 30.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 2	Durchführung Bauabschnitt 1+II, Annahme 35.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 3	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 40.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 4	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 45.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 5	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 50.000 Badegäste pro Jahr

Tabelle 8: Variante I: Szenarien 1-5

7.1.3 *Variante II, Abriss Nichtschwimmerbecken und Hochbau, Neubau Hallenbad, Freiraum und Badesees gem. vorangegangener Beschreibung.*

Szenario 1	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 50.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 2	Durchführung Bauabschnitt 1+II, Annahme 60.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 3	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 70.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 4	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 75.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 5	Durchführung Bauabschnitt I+II, Annahme 80.000 Badegäste pro Jahr

Tabelle 9: Variante II: Szenarien 1-5

7.1.4 Variante III, Abriss Nichtschwimmerbecken und Hochbau, Neubau Hallenbad, Freiraum und Badesee gem. vorangegangener Beschreibung.

Szenario 1	Durchführung, Annahme 30.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 2	Durchführung, Annahme 35.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 3	Durchführung, Annahme 40.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 4	Durchführung, Annahme 45.000 Badegäste pro Jahr
Szenario 5	Durchführung, Annahme 50.000 Badegäste pro Jahr

Neben den Instandhaltungskosten wurden die Abschreibungskosten, sowie die Betriebsmittelkosten für den Betrieb der neuen Anlage, in Abhängigkeit der zu erwartenden Badegastzahlen, gemäß den Szenarien berechnet. Die Eintrittspreise wurden unterschiedlich angesetzt.

Dabei wird davon ausgegangen, dass:

In den Variante 0,I und III der Eintritt pro Erwachsenen circa 3,5 Euro und der Eintritt pro Kind circa 2 Euro beträgt. Nebeneinnahmen, die aus Gastronomie und Ähnlichem erfolgen könnten, wurden nicht berücksichtigt.

In Variante II der Eintritt pro Erwachsenen circa 5 Euro und der Eintritt pro Kind circa 3 Euro beträgt. Nebeneinnahmen, die aus Gastronomie und Ähnlichem erfolgen könnten, wurden nicht berücksichtigt.



Gruppe	Bereich	Spezifische Ansätze	Einheit 1	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Einheiten
				FLL 2010	FLL 2011	FLL 2011	FLL 2011	FLL 2011	
				30.000 Badegäste	35.000 Badegäste	40.000 Badegäste	45.000 Badegäste Wahrscheinlichkeitsberechnung der zu erwartenden Besucherzahlen, 17.04.1974	50.000 Badegäste	
Baukosten	(ohne MWSt.)								
	Investition (Freibad Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung einschließlich Hochbauertüchtigung)			1.485.055,00 €	1.485.055,00 €	1.485.055,00 €	1.485.055,00 €	1.164.997,01 €	
	Investition (Nichtschwimmer aussen DIN 19643)			- €	- €	- €	- €	- €	
	Hochbauertüchtigung			130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	
	Baunebenkosten			355.312,10 €	355.312,10 €	355.312,10 €	355.312,10 €	256.299,34 €	
	Bausumme (ohne MWSt.)			1.970.367,10 €	1.970.367,10 €	1.970.367,10 €	1.970.367,10 €	1.551.296,35 €	
BWA	(ohne MWSt.)								
	AFA (25 Jahre)			-78,815	-78,815	-78,815	-78,815	-78,815	€/a
	Rest Abschreibung aus Bestand			-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	
	Kapitaldienst		2% Zinsen	-39,407	-39,407	-39,407	-39,407	-39,407	€/a
	Kapitaldienst aus Altverbindlichkeiten			0	0	0	0	0	€/a
	Instandhaltungskosten (1%)	Instandhaltungskosten in %	1,50 % der Investition	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	% der Bausumme
	Betriebsmittel und Dienstleistungen (1,0%)			-29,556	-29,556	-29,556	-29,556	-29,556	€/a
				-19,704	-19,704	-19,704	-19,704	-19,704	€/a
Betriebskosten									
	Füllwasserbedarf	(DIN Bad)		5,613	5,893	6,188	6,497	6,822	m³/Jahr
		Bad mit biol. Wasseraufbereitung		0	3,150	3,150	3,150	3,150	
	Füllwasser	2 €/m³		-11,225,00	-18,086,25	-18,675,56	-19,294,34	-19,944,06	€/Jahr
	Trinkwasser			900	1,050	1,200	1,350	1,500	
	Trinkwasser	2 €/m³		-1,800,00	-2,100,00	-2,400,00	-2,700,00	-3,000,00	
	Abwasser	Abwassermenge		900	1,050	1,200	1,350	1,500	m³/Jahr
	Abwasser	2 €/m³		-1,800,00	-1,800,00	-1,800,00	-1,800,00	-1,800,00	€/a
	Energieverbrauch (elektrisch)	Pumpen (DIN Bad)		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	kwh/Jahr
		Pumpen (Bad mit biol. Wasseraufbereitung)		0	0	0	0	0	
		Licht		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
		Reinigung		800	880	968	1,065	1,171	
		Summe		101,800	101,880	101,968	102,065	102,171	
	Elektrische Energie	0,29 €/kwh		-29,909,16	-29,933	-29,959	-29,987	-30,018	€/a
	Energieverbrauch (thermisch)	Heizbedarf Frostsicherung Gebäudebestand		10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
		Warmwasser		11,554	12,132	12,738	13,375	14,044	
	Summe			21,554	22,132	22,738	23,375	24,044	
	Thermische Energie	0,07 €/kwh		-1,509	-1,549	-1,592	-1,636	-1,683	
	Personalkosten								
	Badeaufsicht	40 €/h		1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
	Aushilfe/ Gärtner	35 €/h		960	960	960	960	960	
	DLRG	20 €/h		1,440	1,584	1,822	2,095	2,095	
				-110,400,00	-113,280,00	-118,032,00	-123,496,80	-123,496,80	
Einnahmen									
	Nennbesucherzahl	Besucherzahl		30,000	35,000	40,000	45,000	50,000	Besucher/Jahr
	Eintrittsgelder	2,75 €/Badegast		82500,00	96250	110000,00	123750,00	137500,00	€/a
	Betriebskostenzuschuss	Ergebnis Freibadbetrieb (mit Personalkosten)		-241,624	-237,979	-229,939	-222,646	-209,923	€/a
		Ergebnis Freibadbetrieb (ohne AFA und Kapitaldienst)		-123,402	-119,757	-111,717	-104,424	-91,701	

Tabelle 10: Variante 0, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb)



Gruppe	Bereich	Spezifische Ansätze	Einheit 1	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Einheiten
				FLL 2010 30.000 Badegäste	FLL 2011 36.000 Badegäste	FLL 2011 40.000 Badegäste	FLL 2011 45.000 Badegäste <small>Wahrscheinlichkeitsberechnung der zu erwartenden Besucherzahlen: 47.56.874</small>	FLL 2011 50.000 Badegäste	
Baukosten	(ohne MWSt.)								
	Investition (Freibad Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung einschließlich Hochbau			1.164.997,01 €	1.164.997,01 €	1.164.997,01 €	1.164.997,01 €	1.164.997,01 €	
	Investition (Nichtschwimmer aussen DIN 19643)			453.376,00 €	453.376,00 €	453.376,00 €	453.376,00 €	453.376,00 €	
	Hochbauertüchtigung			130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	130.000,00 €	
	Baunebenkosten			384.642,06 €	384.642,06 €	384.642,06 €	384.642,06 €	384.642,06 €	
	Bausumme (ohne MWSt.)			2.133.015,07 €	2.133.015,07 €	2.133.015,07 €	2.133.015,07 €	2.004.672,35 €	
BWA	(ohne MWSt.)								
	AFA (25 Jahre)			-85,321	-85,321	-85,321	-85,321	-85,321	€/a
	Rest Abschreibung aus Bestand			-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	€/a
	Kapitaldienst	2% Zinsen		-42,660	-42,660	-42,660	-42,660	-42,660	€/a
	Kapitaldienst aus Altverbindlichkeiten			0	0	0	0	0	€/a
	Instandhaltungskosten in %			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	% der Bausumme
	Instandhaltungskosten (1%)	0,60 % der Investition		-12,798	-12,798	-12,798	-12,798	-12,798	€/a
	Betriebsmittel und Dienstleistungen (1,0%)			-21,330	-21,330	-21,330	-21,330	-21,330	€/a
Betriebskosten									
	Füllwasserbedarf	(DIN Bad) Bad mit biol. Wasseraufbereitung		3,251	3,414	3,584	3,764	3,952	m³/Jahr
	Füllwasser	2 €/m³		-12.502,22	-13.127,33	-13.468,70	-13.827,14	-14.203,49	€/Jahr
	Trinkwasser	Trinkwasser		900	1.050	1.200	1.350	1.500	m³/Jahr
	Trinkwasser	2 €/m³		-1.800,00	-2.100,00	-2.400,00	-2.700,00	-3.000,00	€/a
	Abwasser	Abwassermenge		900	1.050	1.200	1.350	1.500	m³/Jahr
	Abwasser	2 €/m³		-1.800,00	-1.800,00	-1.800,00	-1.800,00	-1.800,00	€/a
	Energieverbrauch (elek)	Pumpen (DIN Bad)		60,872	60,872	60,872	60,872	60,872	kwh/Jahr
		biol. Wasseraufbereitung		2,184	2,184	2,184	2,184	2,184	
		Licht		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
		Reinigung		800	880	968	1.065	1.171	
		Summe		64,856	64,936	65,024	65,121	65,227	
	Elektrische Energie	0,29 €/kwh		-19.054,85	-19.078	-19.104	-19.133	-19.164	€/a
	Energieverbrauch (thermisch)								
		Frostsicherung Gebäudebestand		44,123	44,123	44,123	44,123	44,123	
		Warmwasser		11,554	12,132	12,738	13,375	14,044	
	Summe			55,677	56,255	56,861	57,498	58,167	
	Thermische Energie	0,07 €/kwh		-3,897	-3,938	-3,980	-4,025	-4,072	€/a
	Personalkosten								
	Badeaufsicht	40 €/h		1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	
	Aushilfe/ Gärtner	35 €/h		720	720	720	720	720	
	DLRG	20 €/h		1,440	1,584	1,822	2,095	2,095	
				-102,000,00	-104,880,00	-109,632,00	-115,096,80	-115,096,80	
Einnahmen									
	Nennbesucherzahl	Besucherzahl		30,000	35,000	40,000	45,000	50,000	Besucher/Jahr
	Eintrittsgelder	2,75 €/Badegast		82500,00	96250	110000,00	123750,00	137500,00	€/a
	Betriebskostenzuschuss	Ergebnis Freibadbetrieb (mit Personalkosten)		-220,664	-210,783	-202,494	-194,941	-181,945	€/a
		Ergebnis Freibadbetrieb (ohne AFA und Kapit		-92,683	-82,802	-74,513	-66,960	-53,964	

Tabelle 10: Variante I, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb)



Gruppe	Bereich	Spezifische Ansätze	Einheit 1	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Einheiten
				FLL 2010 50.000 Badegäste	FLL 2011 60.000 Badegäste	FLL 2011 70.000 Badegäste	FLL 2011 75.000 Badegäste Wahrscheinlichkeitsberechnung der zu erwartenden Besucherzahlen, 07.04.1974	FLL 2011 80.000 Badegäste	
Baukosten	(ohne MWSt.)								
	Investition (Freibad Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung)			1,164,997.01 €	1,164,997.01 €	1,164,997.01 €	1,164,997.01 €	1,164,997.01 €	
	Investition (Nichtschwimmer aussen DIN 19643)			- €	- €	- €	- €	256,299.34 €	
	Hochbau			2,323,460.00 €	2,323,460.00 €	2,323,460.00 €	2,323,460.00 €	2,323,460.00 €	
	Baunebenkosten			767,460.54 €	767,460.54 €	767,460.54 €	767,460.54 €	256,299.34 €	
	Bausumme (ohne MWSt.)			4,255,917.55 €	4,255,917.55 €	4,255,917.55 €	4,255,917.55 €	4,001,055.69 €	
BWA	(ohne MWSt.)								
	AFA (25 Jahre)			-170,237	-170,237	-170,237	-170,237	-170,237	€/a
	Rest Abschreibung aus Bestand			-14,607	-14,607	-14,607	-14,607	-14,607	€/a
	Kapitaldienst 2% Zinsen			-85,118	-85,118	-85,118	-85,118	-85,118	€/a
	Kapitaldienst aus Altverbindlichkeiten			0	0	0	0	0	€/a
	Instandhaltungskosten in %			0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	% der Bausumme
	Instandhaltungskosten (1%) 0.60 % der Investition			-25,536	-25,536	-25,536	-25,536	-25,536	€/a
	Betriebsmittel und Dienstleistungen (0,5%)			-21,280	-21,280	-21,280	-21,280	-21,280	€/a
Betriebskosten	Füllwasserbedarf (DIN Bad)			7,152	7,510	7,886	8,280	8,694	m³/Jahr
	Bad mit biol. Wasseraufbereitung			3,000	3,150	3,150	3,150	3,150	
	Füllwasser 2 €/m³			-20,304.89	-21,320.13	-22,071.14	-22,859.70	-23,687.68	€/Jahr
	Trinkwasser			1,500	1,800	2,100	2,250	2,400	
	Trinkwasser 2 €/m³			-3,000.00	-3,600.00	-4,200.00	-4,500.00	-4,800.00	
	Abwasser			1,500	1,800	2,100	2,250	2,400	m³/Jahr
	Abwasser 2 €/m³			-3,000.00	-3,000.00	-3,000.00	-3,000.00	-3,000.00	€/a
	Energieverbrauch (elektr.) Pumpen (DIN Bad)			60,872	60,872	60,872	60,872	60,872	kWh/Jahr
	Pumpen (Bad mit biol. Wasseraufbereitung)			2,184	2,184	2,184	2,184	2,184	
	Licht			1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	Reinigung			800	880	968	1,065	1,171	
	Summe			64,856	64,936	65,024	65,121	65,227	
	0.29 €/kWh			-19,054.85	-19,078	-19,104	-19,133	-19,164	€/a
	Energieverbrauch (thermisch)								
	Hallenheizung (50 kWh/m²/a)			200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	
	Warmwasser			11,554	12,132	12,738	13,375	14,044	
	Summe			211,554	212,132	212,738	213,375	214,044	
	Thermische Energie 0.07 €/kWh			-14,808.78	-14,849	-14,892	-14,936	-14,983	
	Personalkosten								
	Badeaufsicht 40 €/h			2,640	2,693	2,747	2,802	2,858	
	Aushilfe/ Gärtner 35 €/h			1,760	1,795	1,831	1,868	1,905	
	DLRG 20 €/h			1,440	1,469	1,498	1,528	1,559	
	Personalkosten			-196,000.00	-199,920.00	-203,918.40	-207,996.77	-212,156.70	
Einnahmen	Nennbesucherzahl	Besucherzahl		50,000	60,000	70,000	75,000	80,000	Besucher/Jahr
	Eintrittsgelder 4 €/Badegast			200,000.00	240,000.00	280,000.00	300,000.00	320,000.00	€/a
	Betriebskostenzuschuss	Ergebnis Freibadbetrieb (mit Personalkosten)		-372,946	-338,445	-303,963	-289,203	-274,569	€/a
		Ergebnis Freibadbetrieb (ohne AFA und Kapitaldienst)		-117,591	-83,190	-48,608	-33,848	-19,214	

Tabelle 11: Variante II, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Frei- und Hallenbadbetrieb)



Gruppe	Bereich	Spezifische Ansätze	Einheit 1	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Einheiten
				FLL 2010	FLL 2011	FLL 2011	FLL 2011	FLL 2011	
				30.000 Badegäste	35.000 Badegäste	40.000 Badegäste	45.000 Badegäste	50.000 Badegäste	
				Wahrscheinlichkeitsberechnung der zu erwartenden Besucherzahlen, 17.04.2014					
Baukosten	(ohne MWSt.)								
	Investition (Freibad Freibad mit biologischer Wasseraufbereitung einschließlich Hochbauer			1,265,882.73 €	1,265,882.73 €	1,265,882.73 €	1,265,882.73 €	1,164,997.01 €	
	Investition (Nichtschwimmer aussen DIN 19643)			- €	- €	- €	- €	- €	
	Hochbauertüchtigung			130,000.00 €	130,000.00 €	130,000.00 €	130,000.00 €	130,000.00 €	
	Baunebenkosten			307,094.20 €	307,094.20 €	307,094.20 €	307,094.20 €	256,299.34 €	
	Bausumme (ohne MWSt.)			1,702,976.93 €	1,702,976.93 €	1,702,976.93 €	1,702,976.93 €	1,551,296.35 €	
BWA	(ohne MWSt.)								
	AFA (25 Jahre)			-68,119	-68,119	-68,119	-68,119	-68,119	€/a
	Rest Abschreibung aus Bestand			-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	-14,908	
	Kapitaldienst	2% Zinsen		-34,060	-34,060	-34,060	-34,060	-34,060	€/a
	Kapitaldienst aus Altverbindlichkeiten			0	0	0	0	0	€/a
	Instandhaltungskosten in %			0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	% der Bausumme
	Instandhaltungskosten (1%)	0.60 % der Investition		-10,218	-10,218	-10,218	-10,218	-10,218	€/a
	Betriebsmittel und Dienstleistungen (1,0%)			-17,030	-17,030	-17,030	-17,030	-17,030	€/a
Betriebskosten	Füllwasserbedarf	(DIN Bad)		0	0	0	0	0	m³/Jahr
		Bad mit biol. Wasseraufbereitung		3,000	3,150	3,150	3,150	3,150	
	Füllwasser	2 €/m³		-6,000.00	-6,300.00	-6,300.00	-6,300.00	-6,300.00	€/Jahr
	Trinkwasser			900	1,050	1,200	1,350	1,500	
	Trinkwasser	2 €/m³		-1,800.00	-2,100.00	-2,400.00	-2,700.00	-3,000.00	
	Abwasser			900	1,050	1,200	1,350	1,500	m³/Jahr
	Abwasser	2 €/m³		-1,800.00	-1,800	-1,800	-1,800	-1,800	€/a
	Energieverbrauch (elektrisch)	Pumpen (DIN Bad)		0	0	0	0	0	kwh/Jahr
		Pumpen (Bad mit biol. Wasseraufbereitung)		3,930	3,930	3,930	3,930	3,930	
		Licht		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
		Reinigung		800	880	968	1,065	1,171	
		Summe		5,730	5,810	5,898	5,995	6,102	
	Elektrische Energie	0.29 €/kwh		-1,683.60	-1,707	-1,733	-1,761	-1,793	€/a
	Energieverbrauch (thermisch)	Heizbedarf Frostsicherung Gebäudebestand		10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
		Warmwasser		11,554	12,132	12,738	13,375	14,044	
	Summe			21,554	22,132	22,738	23,375	24,044	
	Thermische Energie	0.07 €/kwh		-1,509	-1,549	-1,592	-1,636	-1,683	
	Personalkosten								
		Badaufsicht	40 €/h	120	120	120	120	120	
		Aushilfe/ Gärtner	35 €/h	960	960	960	960	960	
		DLRG	20 €/h	1,440	1,584	1,822	2,095	2,095	
				-67,200.00	-70,080.00	-74,832.00	-80,296.80	-80,296.80	
Einnahmen	Nennbesucherzahl	Besucherzahl		30,000	35,000	40,000	45,000	50,000	Besucher/Jahr
	Eintrittsgelder	2.75 €/Badegast		82500.00	96,250	110,000.00	123,750.00	137,500.00	€/a
	Betriebskostenzuschuss	Ergebnis Freibadbetrieb (mit Personalkosten)		-26,919	-116,713	-108,083	-100,171	-86,799	€/a
		Ergebnis Freibadbetrieb (ohne AFA und Kapitaldienst)		24,740	-14,534	-5,904	2,008	15,380	

Tabelle 11: Variante III, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Freibadbetrieb)

7.2 Ergebnis:

Stellt man die Ergebnisse gegenüber, so ergibt sich folgendes Bild:



Abbildung 35: Gegenüberstellung der Investitionskosten der Varianten 0..III

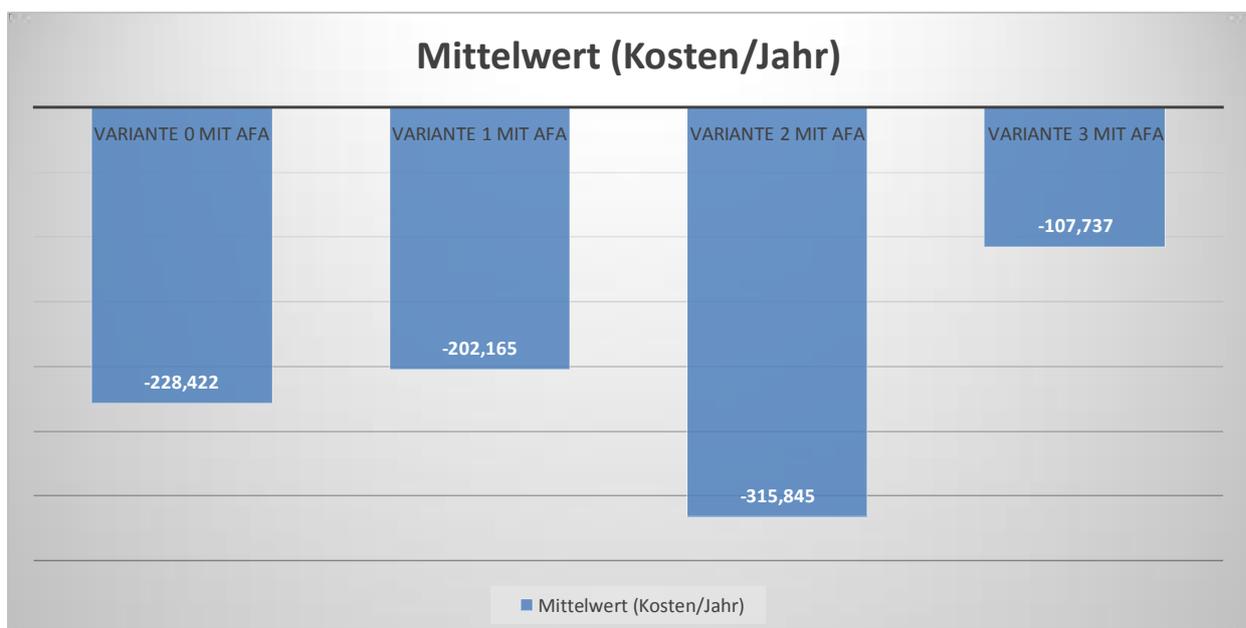


Abbildung 36: Gegenüberstellung der notwendigen jährlichen Betriebskostenzuschüsse der Varianten 0..III

Die Investitionskosten bewegen sich zwischen ca. 1.7 Mio. € und ca. 4.26 Mio. €. Die sich einstellenden jährlichen Betriebskostenzuschüsse liegen zwischen ca. 110.000 und ca. 320.000 €.

Interessanterweise liegen die Investitionskosten bei Variante 0 und 3 beide bei ca. 1.7 Mio. €. Die Jährlichen Betriebskostenzuschussbedarfe liegen allerdings bei Variante III deutlich niedriger, da hier keine Chlorbadtechnik mehr zum Einsatz kommt und die Betriebskosten damit fallen.

Aufgrund der Attraktivierung ist aber darüber nachzudenken, die Eintrittspreise um einen Euro anzupassen

8 Fazit

Das neue Bäderkonzept Bevern würde sich gut in die Bäderlandschaft der Region einpassen. Gleichzeitig wird es eine Bereicherung des regionalen Freizeitangebotes darstellen.

Das Bad wird zum „ganz Jahres“ Bevener Freizeitpark. Die Ganzjahresnutzung ist generell möglich, hier wurden verschiedene Ansätze angesprochen und teilweise bereits integriert. Es sollte vom Betreiber entschieden werden, ob er eine vollständige Öffnung außerhalb der Betriebszeiten oder aber eine privilegierte Öffnung für Ganzjahres Kartenbesitzer bevorzugt.

Entscheidend für den Erfolg des Bades wird auch die gute Bewerbung mit allen neuen Attraktionen darstellen. Zum Beispiel (Felsen Strandbad)

Ein großes Potenzial wird von den Planern auch im Sauna Bereich gesehen. Diese ist aber von Beginn an im Zusammenhang mit der Entwicklung des Eingangsgebäudes zu sehen.

Variante III ist hinsichtlich der Betriebskosten mit 107 T€/a am günstigsten. Allerdings fehlt hier dann das Hallenbad. Das Hallenbad würde zusätzliche Betriebskosten von ca. 200 T€/a produzieren.

Die Eintrittsgelder liegen unterhalb der Regional üblichen Eintrittsgelder. Durch Erhöhung um 1 € würde sich der Betriebskostenzuschuss in Variante 3 auf 90.000 € pro Jahr reduzieren lassen.

Offen geblieben ist unter anderem die Ganzjahresgastronomie. Diese sollte unbedingt ebenfalls vor den nächsten Planungsschritten beraten werden.

9 Empfehlung

Die Betriebskosten werden in der Planung eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Ertüchtigung auf den alten Stand ist zu teuer, da hierdurch kein weiterer Nutzen entsteht und entsprechend kein zusätzlicher Gast wird erreicht, da das Angebot gegenüber heute eher noch verringert ist. Daher fällt Variante 0 aus unserer Sicht aus.

Variante III stellt eine Parksituation dar. Das Bad kann als Park und als Spielbereich auch in den Nebennutzungszeiten genutzt werden. Geht man von gleichen Besucherzahlen wie in Variante 0 aus, so liegt der Betriebskostenbedarf jährlich bei 110.000 € anstatt ca. 230.000 € bei der reinen Ertüchtigungsvariante.

Vom Badenutzungsangebot im Einzugsgebiet würden wir ebenfalls Variante III oder wenn ein Lehrschwimmbecken wirklich gewünscht wird, obwohl in Holzminden, in nur 5 km Entfernung ein solches Bad genutzt werden kann, (hier ist nochmal die Auslastung zu überprüfen), dann ist über die Variante II weiter nachzudenken.

Variante I ist hinsichtlich der doppelten Wasseraufbereitung im Freibadbetrieb für den Standort zu teuer.

Nach reiflicher Abwägung, empfehlen wir die Variante III. Hierbei ist aber unbedingt die Nebensaison planerisch mit zu betrachten.

Bremen, 04.07.2019



Stefan Bruns

Anlage 1: Pläne