



Bildquelle: (1)

Projektbeschreibung

Naunhof - Quartier am Waldbad Energiespar-Contracting (ESC)

Auftraggeber
Stadtverwaltung Naunhof
Markt 1
04683 Naunhof

Inhalt

1	Veranlassung und Ergebnisse	3
2	Erst-Analyse des Ist-Zustandes	4
2.1	Kurzdarstellung	4
2.1.1	Energierrelevante Investitionsmaßnahmen der letzten drei Jahre	4
2.1.2	Energie-Daten	4
2.1.2.1	Strom	4
2.1.2.2	Wärme	6
2.1.3	Für den Energieverbrauch wesentliche Bauteile und Anlagen	7
2.1.4	Bewertung der Gebäudehülle	7
2.2	Rahmenbedingungen des Gebäudeeigentümers	8
2.2.1	Besonderheiten / spezifische Herausforderungen	8
3	Abschätzung energetischer Einsparpotentiale	9
3.1	Umwälzung Schwimmbecken	9
3.1.1	Photovoltaik	9
3.1.2	Beleuchtung Parthelandhalle	10
3.1.3	Lüftung	10
3.1.4	Gebäudeautomation	10
3.1.5	Heizungsumbau	11
4	Nächste Schritte	12
4.1	Fördermöglichkeiten	12
4.2	Berücksichtigung von Baukostenzuschüssen	12
5	Quellenverzeichnis	13

1 Veranlassung und Ergebnisse

Die Stadt Naunhof betreibt ein Freibad, das sehr gern von den Einwohnern und Gästen der Stadt genutzt wird. Zum weiteren Betrieb müssen die Betriebskosten insbesondere für die Beckenumwälzung gesenkt werden. Weiterhin muss die Überlaufkante des Schwimmbeckens (Beckenkrone) saniert werden. Es wird eingeschätzt, dass über ein Energiesparcontracting die Kostenminderung so hoch ist, dass eine Teilsanierung des Beckens einbezogen werden kann und der Weiterbetrieb des Freibads gesichert wird.

In der Nähe des Waldbades befindet sich die Parthelandhalle, die als Sport- und Veranstaltungshalle genutzt wird. Diese soll bei den Einsparbetrachtungen berücksichtigt werden. Ebenso soll die nördlich der Halle gelegene Feuerwache der Stadt einbezogen werden, allerdings nur so weit, dass deren Dachflächen eventuell für die Installation einer PV-Anlage genutzt werden. Die genannten Objekte befinden sich in der Wiesenstraße in 04683 Naunhof.



Abbildung 1: Lage der betrachteten Objekte (2)

Die Orientierungsberatung zum Einsparcontracting führte zu dem Ergebnis, dass ein hohes Energiesparpotenzial besteht. Die identifizierten Maßnahmen weisen eine hohe Wirtschaftlichkeit auf, so dass die Energiekosten deutlich vermindert werden können.



Abbildung 2: Geographische Einordnung der Stadt Naunhof (3)

2 Erst-Analyse des Ist-Zustandes

2.1 Kurzdarstellung

Das Freibad der Stadt Naunhof wurde 2000 saniert. Inzwischen wurde die Erneuerung der Beckenkronen dringend erforderlich. Eine weitere notwendige Maßnahme ist die Verbesserung der Hydraulik zur Umwälzung des Beckens: zurzeit müssen zwei Umwälzpumpen während der Badesaison durchgängig mit Volllast laufen, um die erforderlichen Bedingungen für den Badebetrieb zu gewährleisten. Dies führt zu hohen Energiekosten. Bei Verbesserung der Hydraulik durch Einbau einer zusätzlichen Leitung in der Beckensohle können die Energiekosten etwa halbiert werden. Diese Maßnahme soll über ein Einsparcontracting umgesetzt werden. Abgesehen von den beschriebenen Mängeln ist das Waldbad baulich und technisch in einem guten Zustand.

Die benachbarte Parthelandhalle wird für den Vereinssport, Sportunterricht des benachbarten Gymnasiums und für Veranstaltungen genutzt. Die 2005 errichtete Halle ist baulich und technisch in einem guten Zustand. Im Interesse der Stadt liegt vorrangig die Senkung der Betriebskosten für Strom und Heizung durch ein Einsparcontracting.

Das 2010 fertiggestellte Feuerwehrgebäude der Stadt Naunhof soll nur peripher in die Contractingmaßnahmen einbezogen werden. Hierfür soll nur betrachtet werden, ob deren Dächer für PV-Anlagen genutzt werden können.

2.1.1 Energierrelevante Investitionsmaßnahmen der letzten drei Jahre

In den vergangenen drei Jahren wurden an den betrachteten Objekten keine energierelevanten Maßnahmen durchgeführt. Gegebenenfalls soll die Beleuchtung der Parthelandhalle über eine Finanzierung aus Fördergeldern kurzfristig saniert werden. Es besteht aber die Möglichkeit, diese Maßnahme in das Contracting einzubeziehen.

2.1.2 Energie-Daten

Von der Stadt Naunhof wurden Abrechnungsdaten zur Verfügung gestellt. Die Auswertung ist in den folgenden Kapiteln enthalten.

Zurzeit bestehen Energielieferverträge für Gas und Strom. Die Lieferung wird regelmäßig für mehrere Standorte gemeinsam vertraglich geregelt.

2.1.2.1 Strom

Der jährliche **Stromverbrauch** der betrachteten Objekte ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 1: jährlicher Stromverbrauch in kWh

	2021	2022	2023	Trend	Mittel der letzten 3 Jahre
Bad, kl. Zähler	10.493	17.970	10.586	— ■ —	13.016
Bad, Umwälzung	203.461	268.512	250.594	— ■ ■	240.856
Feuerwehr	9.324	10.318	11.899	— ■ ■	10.514
Parthelandhalle	25.185	31.829	28.538	— ■ ■	28.517
Summe	248.463	328.629	301.617	— ■ ■	292.903

Der Strombedarf der Badumwälzung macht etwa 82 % des Gesamtbedarfes der genannten Messstellen aus. Beispielhaft sind in den folgenden Diagrammen die Monatslastgänge für 2023 dargestellt¹:

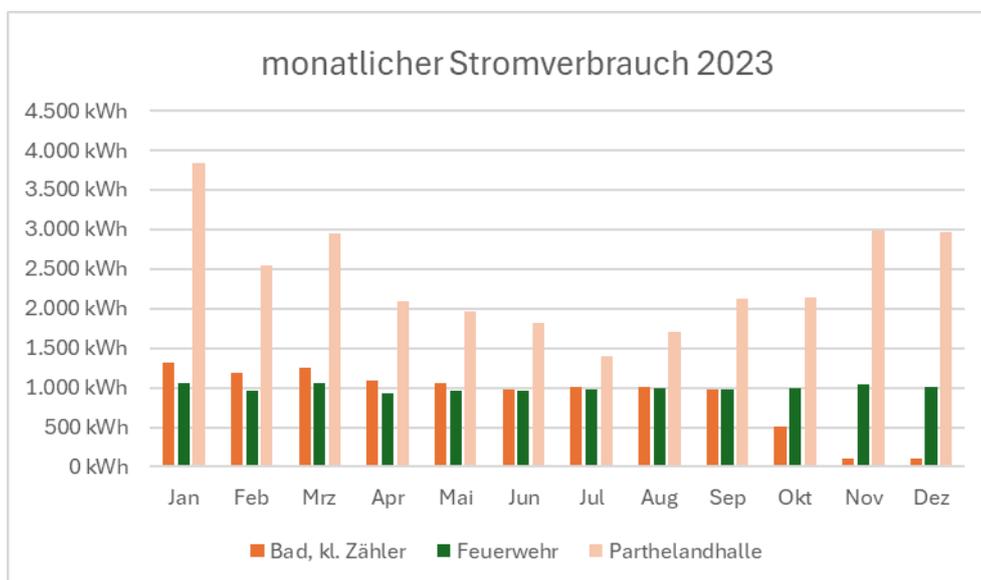


Abbildung 3: Monatsverbräuche 2023 Bad (kleiner Zähler), Feuerwehr, Parthelandhalle

¹ Aufgrund der großen Unterschiede wurde für den Stromverbrauch der Umwälzung (Bad, großer Zähler) ein gesondertes Diagramm verwendet.

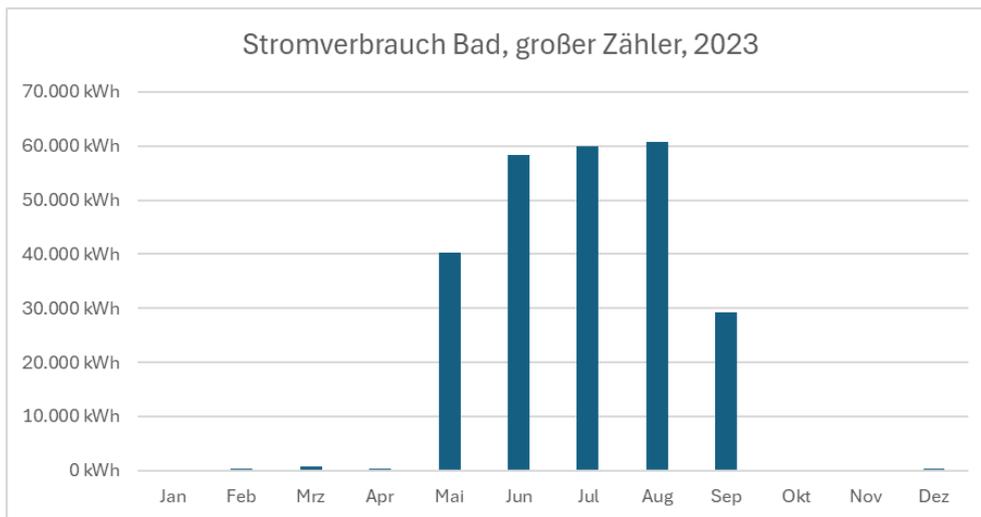


Abbildung 4: Monatsverbräuche 2023 Bad, Umwälzung

Für den spezifischen, flächenbezogenen Strombedarf wurden ermittelt:

Parthelandhalle:

	2021	2022	2023	Mittelwert
Strombezug	25.185	31.829	28.538	28.517 kWh/a
Fläche		2.425 m ²		
spez. Strombedarf	10,4	13,1	11,8	11,8 kWh/m ²

Feuerwehr:

	2021	2022	2023	Mittelwert
Strombezug	9.324	10.318	11.899	10.514 kWh/a
Fläche		1.001 m ²		
spez. Strombedarf	9,3	10,3	11,9	10,5 kWh/m ²

2.1.2.2 Wärme

Beheizte Gebäude im Quartier sind die Parthelandhalle und die Feuerwehr. Beide werden mit Gaskesseln beheizt. Für die Parthelandhalle liegen die Gasverbräuche der letzten drei Jahre vor:

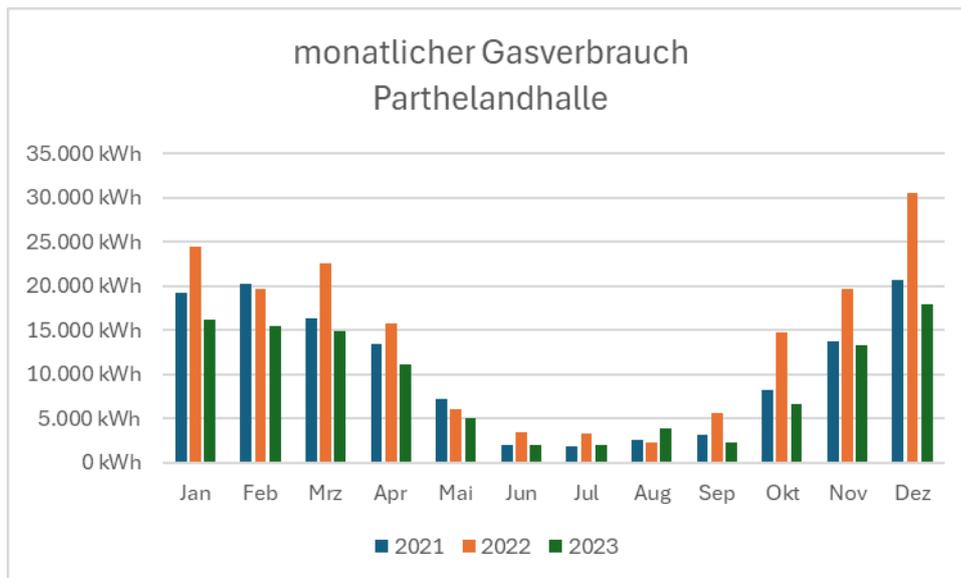


Abbildung 5: monatlicher Gasverbrauch der Parthelandhalle

Tabelle 2: Zusammenfassung Gasverbrauch der Parthelandhalle

	2021	2022	2023	Mittelwert
Gasbezug (Wärmebedarf)	128.511	168.172	110.342	135.675 kWh/a
Klimafaktor	1,07	0,91	0,86	
klimabereinigter Wärmebedarf	120.104	184.804	128.305	144.404 kWh/a
Fläche		2.425 m ²		
spez. Wärmebedarf	49,5	76,2	52,9	55,9 kWh/m ²

Für das **Feuerwehrgebäude** konnte nur der Gasbezug Mai 2023 bis Oktober 2024 ausgewertet werden. Der Jahresverbrauch lag bei 473 m³ bzw. etwa 47.300 kWh/a. Klimabereinigt betrug der Wärmebedarf 55.000 kWh/a bzw. 55 kWh/m².

2.1.3 Für den Energieverbrauch wesentliche Bauteile und Anlagen

Für den Energieverbrauch wesentlich sind die Gebäudehülle und die technischen Anlagen:

- Parthelandhalle
 - o Heizungsanlage: Gasbrennwertkessel mit 310 kW Leistung
 - o Hallenbeleuchtung: fast vollständig mit Leuchtstofflampen
- Badumwälzung: zwei Pumpen mit je 37 kW Leistung bei einer Förderhöhe von 20 m und 472 m³/h Förderleistung

2.1.4 Bewertung der Gebäudehülle

Die Angaben zur Gebäudehülle der Parthelandhalle wurden dem Wärmeschutznachweis von 2001 entnommen. Die **Außenwände** bestehen überwiegend aus Porenbeton-Wandelementen (Gasbeton). Das Dach wurde aus isolierten Trapezblechelementen hergestellt.

Aufgrund der relativ guten Kennwerte der Gebäudehülle wären eventuell Änderungen an den Außenwänden sinnvoll. Dies würde eine Fläche von etwa 1.100 m² betreffen.

Für das Feuerwehrgebäude liegen keine Angaben zum Aufbau der Gebäudehülle vor, allerdings sollen hier auch keine Dämmmaßnahmen durchgeführt werden.

2.2 Rahmenbedingungen des Gebäudeeigentümers

Der Auftraggeber möchte Maßnahmen zur Energieeinsparung durch einen Contractor umsetzen lassen. In diesem Zuge sollen verschiedene Pflichtmaßnahmen realisiert werden:

- Reduzierung des Energieverbrauchs der Badumwälzung
- Sanierung Beckenkopf
- Energieüberwachungstechnik gemäß § 71a GEG 2024

Gemäß einem Richtpreisangebot betragen die Investitionskosten für die Beckenkopfsanierung etwa 850.000 € brutto. Nach Möglichkeit soll auch eine Edelstahlauskleidung des Bades für etwa 1,8 Mio. € erfolgen. Die genannten Preise sind nur grobe Annahmen und können sich zukünftig stark ändern. Diese Kosten sollen durch andere Contractingmaßnahmen möglichst weit reduziert werden. Die Umsetzung hängt stark von der Höhe eines etwaigen Baukostenzuschusses ab.

Der Auftraggeber nimmt am Modellvorhaben „Co₂ntracting: build the future!“ der DENA teil.

Das Waldbad, die Parthelandhalle und das Feuerwehrgebäude befinden sich im Besitz des Auftraggebers. Die Nutzung erfolgt objekttypisch, wobei die Parthelandhalle überwiegend für Sport und für einzelne Kulturveranstaltungen genutzt wird. Ein Verkauf oder eine Nutzungsänderung sind nicht geplant.

2.2.1 Besonderheiten / spezifische Herausforderungen

Besonderheiten bezüglich

- Zuständigkeiten,
- Eigentumsverhältnissen,
- Nutzungsart und -dauer,
- Brandschutz,
- Blitzschutz,
- geteilter Liegenschaften,
- messtechnischer Abgrenzbarkeit

bestehen nicht. Die Gebäude stehen nicht unter Denkmalschutz. Es gibt keine verpachteten Dachflächen.

3 Abschätzung energetischer Einsparpotentiale

3.1 Umwälzung Schwimmbecken

Zur Umwälzung des Schwimmbeckens im Waldbad wurden zwei Pumpen mit einer Leistung von je 37 kW installiert. Aufgrund ungünstiger Strömungsverhältnisse müssen während der Badesaison beide Pumpen laufen, um eine ausreichende Durchströmung sicherzustellen.



Abbildung 6: Umwälzpumpen

Die Strömungsverhältnisse ließen sich verbessern, indem in der Beckenmitte eine zusätzliche Leitung mit Auslassdüsen installiert wird. Hierzu wären mindestens folgende Leistungen erforderlich

- Öffnen der Beckensohle
- Verlegen einer Edelstahlleitung mit Auslassdüsen
- Einbetonieren der Leitung einschl. Edelstahlabdeckung
- Wanddurchführung der Leitung
- Anschluss an erdverlegte Bestandsleitung
- ggf. Verlängerung der Bestandsleitung bis zum Anbindepunkt

Nach der Realisierung wird aufgrund der verbesserten Hydraulik nur noch eine Pumpe zur Umwälzung benötigt. Dadurch halbiert sich der Energiebedarf für die Umwälzung von derzeit jährlich etwa 240.000 kWh (Mittelwert).

3.1.1 Photovoltaik

Im Rahmen der Contractingberatung wurde das Einsparpotenzial durch mehrere Varianten einer PV-Anlage ermittelt. Die PV-Anlage soll vorwiegend die Umwälzpumpen des Waldbades versorgen, nachdem eine Verbesserung der Hydraulik erfolgte. Aufgrund der Abschaltung außerhalb der Saison ist es jedoch wirtschaftlicher, wenn die PV-Anlage auch die Parthelandhalle und die Feuerwehr sowie die übrigen Verbraucher des Waldbades versorgt („kleiner Zähler“).

Die Wirtschaftlichkeit ließe sich weiter steigern, indem mehr Verbraucher an die PV-Anlage angeschlossen werden. Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Effizienz ist die Installation von Stromspeichern.

Eine mögliche Belegung der Parthelandhalle mit PV-Modulen wurde aufgrund statischer Unsicherheit nicht betrachtet. Alternativ bzw. ergänzend zur Belegung des Feuerwehrgebäudes und des Gebäudes im Freibad ist auch eine Parkplatzüberdachung mit PV-Modulen möglich.

3.1.2 Beleuchtung Parthelandhalle

Die Parthelandhalle wird durch Leuchtstofflampen beleuchtet. Hier entsteht ein Einsparpotenzial, wenn eine Umrüstung auf LED-Hallenstrahler erfolgt.

3.1.3 Lüftung

Die Parthelandhalle besitzt eine Lüftungsanlage mit 16.000 m³/h Förderleistung. Sie versorgt den Hallenbereich und wird manuell nach Bedarf zu- / abgeschaltet und geregelt. Diese Betriebsweise führt zu guten Ergebnissen hinsichtlich der Luftqualität. Trotz des Anlagenalters von 20 Jahren befindet sich das Lüftungsgerät in einem guten technischen Zustand. Weiterhin ist der Energiebedarf so gering, dass ein Austausch gegen eine effizientere Anlage wirtschaftlich nicht gerechtfertigt ist.

3.1.4 Gebäudeautomation

Sofern in einem Bestandsgebäude die Nennleistung der Heizungs-, Lüftungs- und Kältetechnik den Wert von 290 kW überschreitet, ist gemäß § 71a GEG 2024 Energieüberwachungstechnik zu installieren, inklusive einem Datenaustausch über firmen- und herstellerunabhängige Schnittstellen.

In der Parthelandhalle ist ein Gaskessel mit einer Leistung von 310 kW installiert, so dass diese Vorschrift zutrifft.

Unabhängig von den gesetzlichen Bestimmungen ist eine Energieüberwachungstechnik sinnvoll und kann Kosten sparen. Eine Einschätzung hierzu erfolgte mit dem Tool *Online-Bewertung der Energieeffizienz durch Gebäudeautomation* des Institutes für Gebäudetechnik¹.

Die Auswertung ergab:

¹ <https://www.igt-institut.de/online-schnellbewertung/>

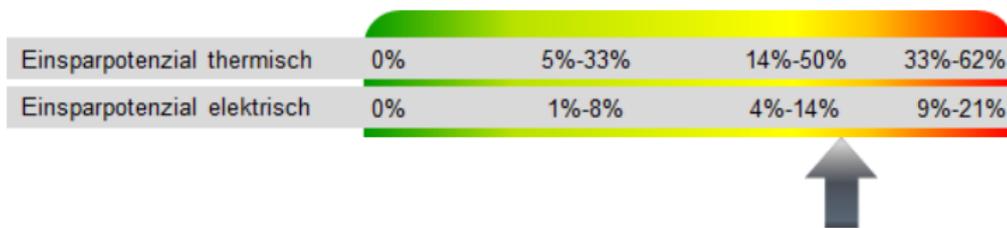


Abbildung 7: Einsparpotenzial durch Gebäudeautomation

Aufgrund der großen Spannweite sind die Werte kritisch zu bewerten. Geht man von einer Einsparung von 20 % bei Wärme und 10 % beim Strom aus, führt dies zu folgenden Effekten:

jährliche Einsparung	
Wärme	Strom
28.800 MWh	2.850 kWh

Es wird eingeschätzt, dass mit diesen Einsparungen die Anforderungen nach GEG 2024 realisiert werden können.

3.1.5 Heizungsumbau

Zur Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung ist ein Gas-Brennwertkessel installiert. Dieser funktioniert zufriedenstellend.

Ergänzend ist die Installation einer **Luft-Wasser-Wärmepumpe** möglich. Die Wärmepumpenanlage würde z.B. bis zu einer Außentemperatur von 0 °C betrieben werden, ohne dass ein wesentlicher Umbau der Heizungsverteilung im Gebäude erfolgen müsste. Unterhalb dieser Temperatur würde der Gaskessel genutzt werden. Eine Wärmepumpenanlage wird finanziell gefördert (Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen). Durch die Förderung wird die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen deutlich verbessert.

Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Energieeffizienz ist der Umbau der Warmwasserversorgung. Zurzeit erfolgt die Warmwasserbereitstellung über den Gaskessel und einen 750 l-Speicher. Betriebskosten ließen sich durch dezentrale Durchlauferhitzer verringern:

- es entstehen geringere Wärmeverluste bei der Speicherung, da Warmwasser wenig genutzt wird,
- geringerer Aufwand zur Legionellenprävention

4 Nächste Schritte

4.1 Fördermöglichkeiten

Der Vergabeprozess für das Energiespar-Contracting wird im Rahmen der **Modellvorhaben „Co₂ntracting: build the future!“** der Deutsche Energie-Agentur (dena) – im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz – gefördert.

Weiterhin werden die vorgeschlagenen Maßnahmen

- Austausch Beleuchtung
- Einbau Wärmepumpe

durch die **Bundesförderung für effiziente Gebäude** (Einzelmaßnahmen) gefördert, sofern die technischen Mindestanforderungen des Programmes eingehalten werden. Das Förderprogramm kann durch die Stadt Naunhof genutzt werden, wenn die Maßnahmen z.B. über einen Baukostenzuschuss teilfinanziert werden. Die Förderung kann aber auch durch Contractoren beantragt werden, so dass diese die Investitionseinsparungen an den Auftraggeber weitergeben können.

Für den Umbau der Beckenumwälzung können Fördermittel aus dem sächsischen Programm **Energie und Klima**, Teil II Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Reduzierung von Treibhausgasemissionen (Energieeffizienzmaßnahmen), von der Stadt Naunhof beantragt werden. Der Zuschuss aus diesem Programm beträgt bei der angenommenen Einsparung 70 % der förderfähigen Kosten. Diese könnten als Baukostenzuschuss an den Contractor gezahlt werden.

4.2 Berücksichtigung von Baukostenzuschüssen

Sofern Maßnahmen nicht allein aufgrund der Energieeinsparung wirtschaftlich sind, jedoch trotzdem im Rahmen des Contractings umgesetzt werden sollen, besteht die Möglichkeit, einen Teil der Investition über einen Baukostenzuschuss an den Contractor zu finanzieren. Dies betrifft insbesondere die Beckenkronensanierung. Denkbar ist, stattdessen auch eine Finanzierung über eine Erhöhung der Energiekosten im Rahmen des Contractings zu sichern. Hierfür müsste allerdings der rechtliche Rahmen verbindlich geprüft werden.

5 Quellenverzeichnis

1. **Stadt Naunhof.** Waldbad. [Online] [Zitat vom: 02. Dezember 2024.]
<https://www.naunhof.de/verzeichnis/visitenkarte.php?mandat=189888>.
2. **Freistaat Sachsen.** Geoportl Sachsen. [Online] [Zitat vom: 02. Dezember 2024.]
<https://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html>.
3. **Wikipedia.** Naunhof. [Online] [Zitat vom: 02. Dezember 2024.]
<https://de.wikipedia.org/wiki/Naunhof>.