

Projekt: Solarthermische Quellen in Frei- und Seebädern

Das kleine “Pamukkale“ Brandenburgs



1. Einleitung

Die Nuregen gGmbH ist ein gemeinnütziges Unternehmen welches sich mit der Forschung, Entwicklung und Optimierung von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen in allen Bereichen der Gesellschaft beschäftigt. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf die ressourcenschonende Integration in bestehende Anlagen gelegt. Die Nuregen beschäftigt sich u.a. mit der Entwicklung von effizienten solarthermischen Vakuumröhrenanlagen zur Erzeugung von Heiz- und Prozessenergie. In diesem Kontext werden neben der gängigen Anwendung zur Gebäudeheizung auch Möglichkeiten der Wärmeeinkopplung in Bäder und Thermen als besonders sinnvoll erachtet, da bei diesen Anwendungsfällen ein Wärmeenergiebedarf auch in den Sommermonaten gegeben ist. Ein Beispiel für diese Anwendung ist die Pilotanlage einer solarthermisch geheizten Sauna, die seit einem halben Jahr von der Nuregen betrieben wird.

Im Kontext der Energieeinkopplung in Bäder und Thermen hat die Nuregen ein Konzept für ein Solarthermalbad bzw. eine solarthermisch betriebene „heiße Quelle“ in einem bestehenden Freibad entwickelt. Diese solarthermische Warmwasserquelle kann hier zur Aufheizung eines Teilbereichs genutzt werden und dient ähnlich den Thermalbädern der Anregung des Stoffwechsels und ist gut für die Haut und den Herz-Kreislauf.

Das Konzept der solarthermische Quelle ist so ausgelegt, dass aus energetischer Sicht keine laufenden Betriebskosten anfallen. Durch ein duales Nutzungskonzept besteht zudem die Möglichkeit, die Wärmeerzeugung in den kalten Jahreszeiten auf ein Gebäude oder eine Saunaheizung (bis 120°C) umzuschalten und Kosteneinsparungen zu ermöglichen.

2. Projektbeschreibung und Zielstellung

Das Projekt „Solarthermische Quellen in Frei- und Seebädern“ entstand einerseits durch die positiven Erfahrungen bei der Nutzung von natürlichen heißen Quellen, welche man in vielen Ländern findet. Andererseits durch die Analyse und Entwicklung von möglichen Anwendungsgebieten für solarthermische Energieerzeugungsanlagen.

2.1. Entwicklung des ländlichen Raumes im Bereich der Bäder und Erholung

Für den Freibadbetrieb ist in Deutschland eine Wassertemperatur oberhalb 23°C empfohlen, auch wenn viele Bäder bereits ab 18°C Wassertemperatur öffnen. Je nach Lufttemperatur und Sonneneinstrahlung kann dies im Besonderen für die kleinen Gäste zu kalt sein. Unter anderem aus diesem Grund, sind Freibäder am Saisonbeginn und Ende oft weniger ausgelastet.

Mit der Integration einer solarthermischen Wärmequelle in ein Freibad soll die Nutzung von Freibädern optimiert werden. Die Wärmeeinbringung geschieht über gestaffelte, abgegrenzte Becken mit Überlauf und ermöglicht so einige warme Bereiche im Freibad, welche einerseits zur Erholung und Entspannung genutzt werden können und andererseits den kleinen Gästen eine angenehme Wassertemperatur bereitstellen.

Als Folge werden Bäder im Naherholungsbereich aufgewertet und können für die öffentliche Nutzung über einen längeren Zeitraum im Jahr zur Verfügung stehen.

2.2. Forschung und Entwicklung einer dual-genutzten solarthermischen Vakuumröhrenanlage mit unterschiedlichen Wärmeträgermedien.

Heutige Vakuumröhrenanlagen sind effizient und können mit unterschiedlichen Wärmeträgermedien genutzt werden. Diese Flexibilität ermöglicht ein breiteres Nutzungsspektrum von solarthermischen Anlagen, welche üblicherweise im Sommer, vollständig oder partiell ungenutzt bleiben.

Im Projekt „Solarthermische Quellen in Frei- und Seebädern“ will die Nuregen eine dual-genutzte solarthermische Energiequelle errichten, optimieren und erforschen. Die hierdurch gewonnen Erkenntnisse sollen in anderen Gesellschaftsbereichen bei der Integration von diesem Anlagentyp genutzt werden.

3. Projektplanung

3.1. Projektpartner

- Betreiber von Strand- und Seebädern wie auch Freibäder und Thermen
- Nuregen gGmbH
- Nuregen Engineering
- Gemeinden
- ggf. eine universitäre Einrichtung
- ggf. eine Firma aus dem Bereich Garten und Landschaftsbau

3.2. Finanzierung

- Direktinvestition des jeweiligen Betreibers
- Spenden über das Strandbad
- Spenden über Nuregen gGmbH
- Förderung auf Landes- oder Bundesebene (Förderprogramm: Forschung, ländliche Entwicklung etc.)

3.3. Zeitrahmen

3.3.1. Bau und Inbetriebnahme

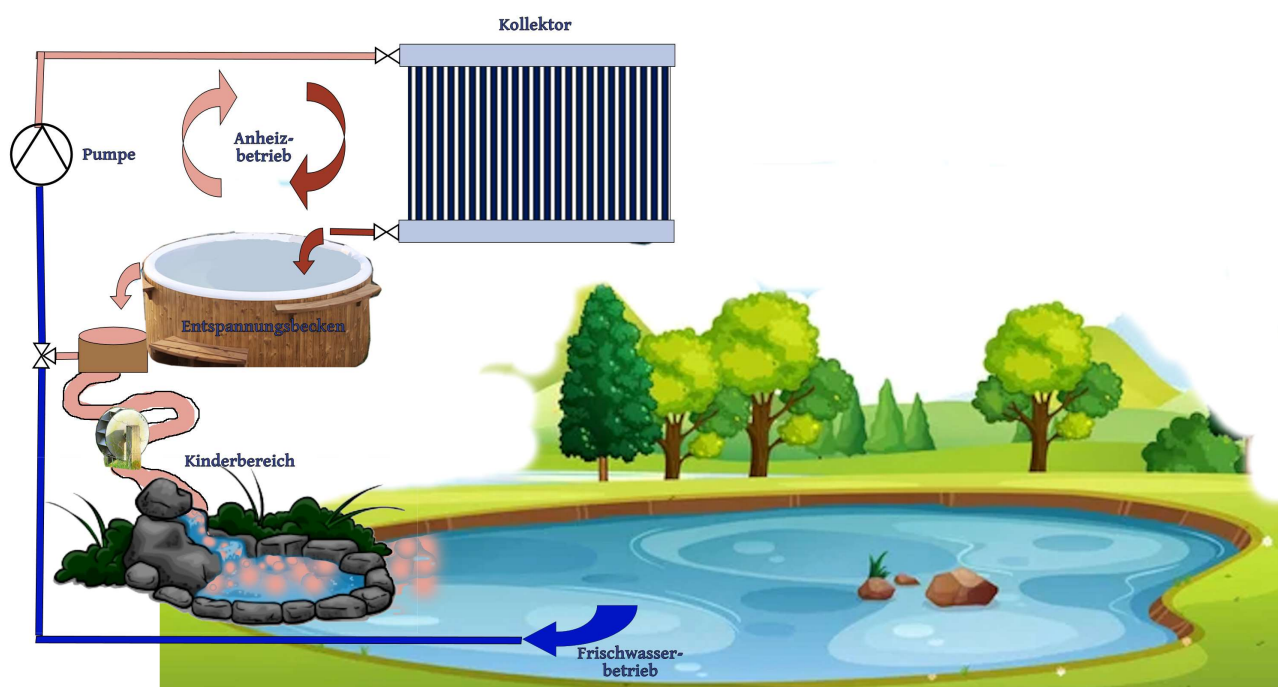
- 9-18 Monate je nach Größe und Randbedingungen

3.3.2. Forschung, Entwicklung und Optimierung

- Weitere nach Abschluss des Baus 2-3 Jahre

4. Aufbau und Umsetzung

Die solarthermische Anlage und die dazugehörigen warmen Becken sollen direkt in den Freibadbereich integriert werden (siehe Skizze). Der größte Teil der Anlage besteht aus dem Kollektor, welcher auf einer geneigten Fläche von ca. 210 m² angeordnet ist. Der Kollektor selbst wird in Reihen von jeweils vier hintereinander geschalteten Vakuumröhren angeordnet (250 parallele Röhrenreihen).



Beispielskizze einer möglichen Anordnung

Das aus dem Frei- bzw. Seebad entnommene Wasser wird, wenn nötig, gefiltert und hiernach im Kollektor erwärmt. Das erwärmte Wasser gelangt dann in die verschiedenen Becken bzw. Pools, welche unterschiedliche Temperaturen haben können.

Der für den Pumpenbetrieb notwendige Strom soll durch eine kleine Fotovoltaikanlage bereitgestellt werden.

4.1. Bau und Inbetriebnahme

Der Bau wie auch die Inbetriebnahme wird von der Nuregen gGmbH selbst durchgeführt sowie an die jeweils notwendigen Firmen unterbeauftragt. Die Bau- und Inbetriebnahmephase ist mit 9 bis 18 Monaten geplant und umfasst, je nach Situation vor Ort, die folgenden Teilphasen:

Vorarbeiten

- Harmonisierung aller behördlichen Vorgaben sowie Wünsche des Badbetreibers und der Gemeinde, Definition der Anlagengröße
- Detailplanung der Anlage und Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten
- Vorabklärung/Baugenehmigung
- Finanzierungssicherung (Direktinvestitionen, Spendenaufruf, Förderungen etc.)

Nach Projektbeginn (9-18 Monate)

- Phase1a: Erstellung des Untergrunds für den Kollektor
- Phase1b: Erstellung der Wasserkreisläufe mit Vorinbetriebnahme sowie der Photovoltaikanlage
- Phase1c: Erstellung der Kollektoranlage mit Vorinbetriebnahme
- Phase1d: Landschafts- und Umweltbau sowie Anlage der Becken
- Phase 2: Inbetriebnahme der Gesamtanlage
- Phase 3: Forschung, Weiterentwicklung und Optimierung

5. Projektkosten und Finanzierung

In diesem Abschnitt soll ein grober Überblick über die zu erwartenden Projektkosten gegeben werden. Eine detaillierte Kostenabschätzung ist jedoch erst nach der Detailplanung der Anlage möglich.

5.1. Projektkosten

Die Projektkosten werden durch Materialkosten, Arbeits- und Dienstleistungen von Fremdfirmen sowie direkte Arbeitsleistungen der Nuregen gGmbH definiert.

Materialkosten und damit verbundene Dienstleistungen

- Erdarbeiten bzw. Beton und damit verbundene Arbeiten
- Kollektoranlage ca. 100 kW peak (Vakuumröhrentechnologie)
- Wärmetransportkreisläufe (Pumpen, Rohrleitungen, Filter etc.)
- Elektronik, Messtechnik und Regelung
- Warmwasserbecken (mehrere Badezuber oder integrierte Becken, sowie ein Seebecken)
- Photovoltaikanlage max. 3 kWp mit Speicher

Arbeitsleistungen der Nuregen gGmbH bzw. von Nuregen Engineering

- Anlagenplanung
- Bauüberwachung und Beauftragung
- Bau- der Kollektoranlage
- Bau der Medienkreisläufe
- Inbetriebnahme
- Forschung und Optimierung der Anlage

Dienstleistungen von Fremdfirmen oder Projektpartners

- Landschaftsbau und Beckenerstellung
- Kosten für Bauingenieur, Bauämter und TÜV
- Hilfsarbeiten

5.2. Projektfinanzierung

Für die Projektfinanzierung werden die folgenden Ansätze verfolgt:

5.2.1. Kommerzieller Projektansatz

Beim kommerziellen Ansatz ist der Betreiber und Auftraggeber für die Finanzierung zuständig und ist der spätere Volleigentümer nach Übergabe der Anlage. Bei der Finanzierung der Anlage kann die Nuregen gGmbH beratend zur Seite stehen, z.B. bei der Beantragung von Fördergeldern für Forschungszwecke. Mit der Nuregen gGmbH wird ein Vertrag für die Erstellung der Anlage geschlossen und ein separater Vertrag über die Forschungsarbeiten, welche durch die Nuregen gGmbH an der Anlage durchgeführt werden. Im Rahmen des Forschungsvertrages ist ein Wartungs- und Instandhaltungsvertrag enthalten für die komplette Phase 3 des Projektzeitraums.

Bei dieser Finanzierungsart besteht der gemeinnützige Projektteil, welcher zwingend für die Auftragsvergabe an die Nuregen gGmbH notwendig ist, in der Erforschung und Entwicklung der Anlage und in der Bereitstellung der erlangten Forschungsergebnisse für die Öffentlichkeit. Die Zusammenarbeit mit einer universitären Einrichtung wird angestrebt.

5.2.2. Gemeinnütziger Projektansatz

Beim gemeinnützigen Projektansatz wird die Gesamtanlage am Ende der Inbetriebnahme an eine Gemeinde oder einen öffentlichen bzw. gemeinnützigen Träger übergeben. Der Nutzen der Anlage wird einen gemeinnützigen Zweck erfüllen und dient direkt der Öffentlichkeit. Das heißt konkret, dass durch den Betrieb der Anlage keine Gewinne erwirtschaftet werden. Zudem wird die Anlage auch zu Forschungszwecken genutzt und dient somit der Öffentlichkeit.

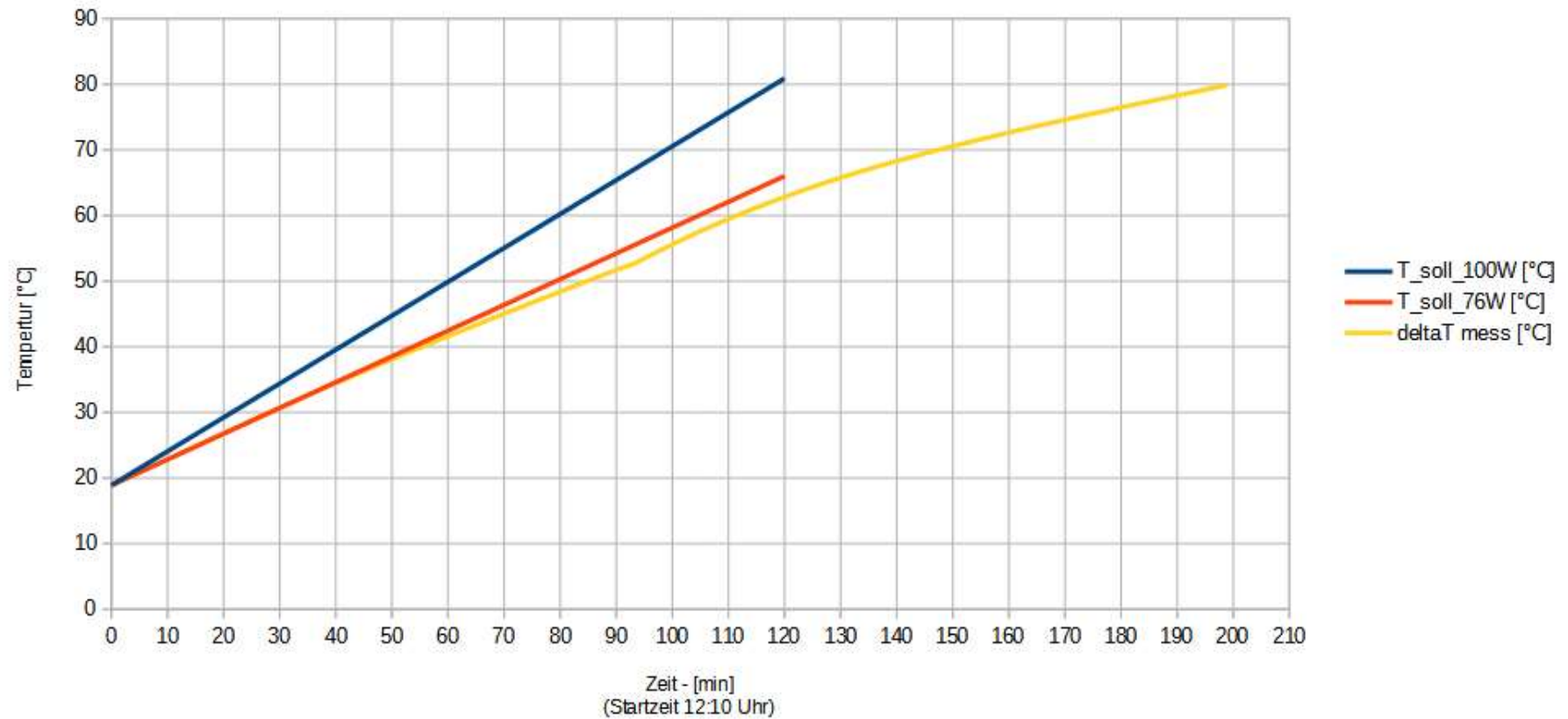
Der gemeinnützige Projektansatz ermöglicht einerseits eine Mischfinanzierung durch den späteren Betreiber, durch die Gemeinde sowie durch eine Spendenfinanzierung und ggf. Fördergelder. Andererseits gewährleistet dieser Projektansatz, dass dem Freibadbetrieb geringere Investitionskosten entstehen und somit die Allgemeinheit weniger Mehrkosten bei den Eintrittspreisen etc. zu erwarten hat. Dies liegt auch daran, dass die Betriebskosten der Anlage aus energetischer Sicht null sind. Einzig die sehr geringen Wartungskosten (ggf. bei Erneuerung einer Pumpe etc.) führen zu laufenden Kosten.

Beim Bau der Anlage ist eine öffentliche Beteiligung möglich um die Baukosten zu reduzieren. Beispielsweise können Vereine oder Gemeindeorgane beim Bau der Anlage helfen und so die Baukosten reduzieren, dies führt gleichzeitig zur Heranführung und Schulung des Betreibers zur Übernahme der Anlage.

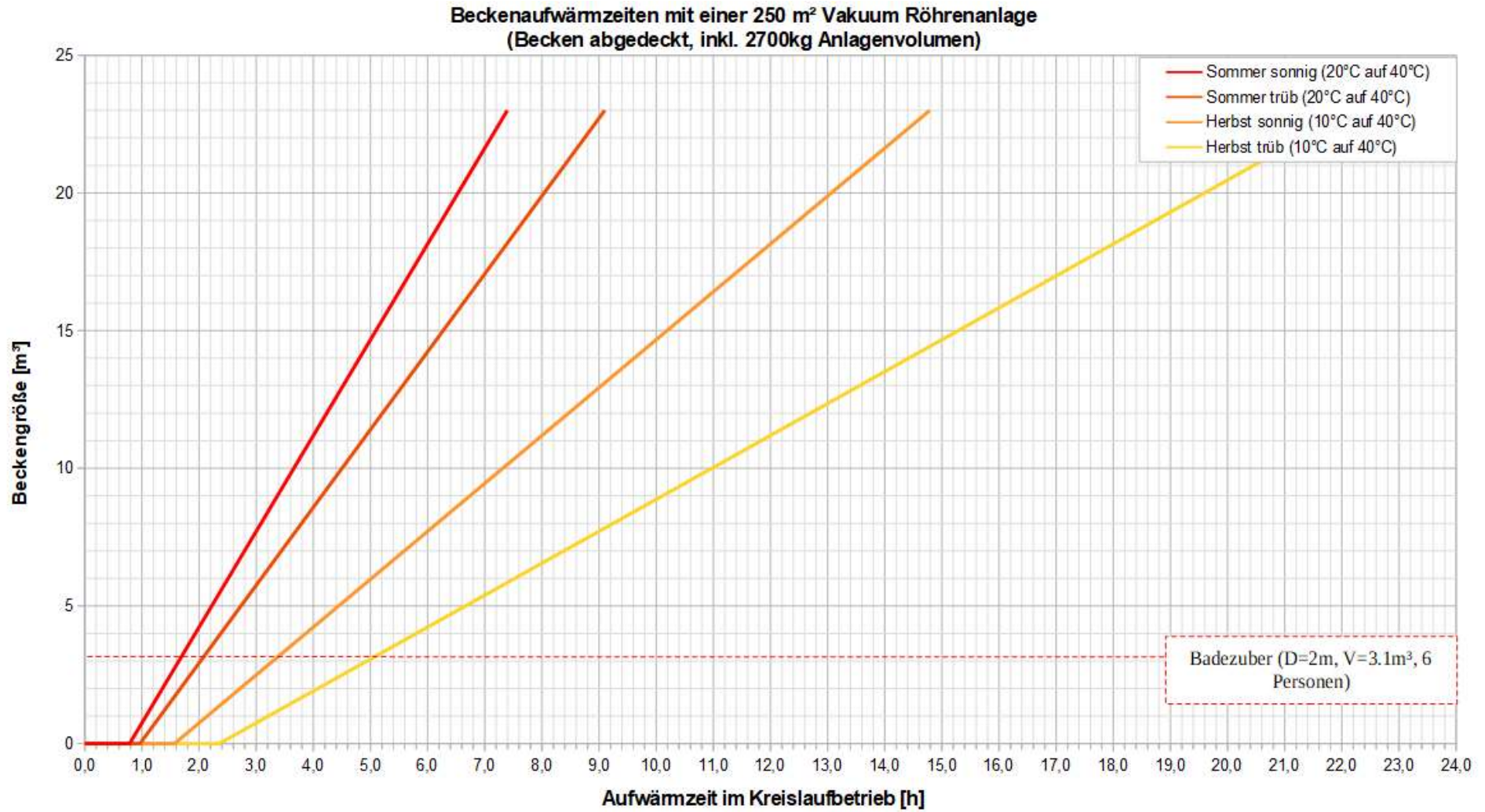
Anhang 1: Aufheizzeiten Systemvolumen

Aufheizphase Spiralrohr mit Wasser

(Mitte Mai, 45° Neigung)



Anhang 2: Beckenaufheizzeiten mit einer 250 m² Anlage



Anhang 3: Solaranlage zum Betrieb einer Sauna



Anhang 4: Becken mit warmer Quelle (Insel Kythnos Griechenland) (Quelle: <https://www.hellenic-travelgroup.com/>)



Anhang 5: Badezuber D=2m / 6-8 Personen



Anhang 6: Vereinfachte Darstellung einer mittleren Erholungsanlage mit solarthermischer heißer Quelle

