



Botschaft

der Standeskommission an den Grossen Rat des Kantons Appenzell I.Rh. zum

Kredit für die Erstellung eines Solarfaltdachs für die Abwasserreinigungsanlage Appenzell

1. Ausgangslage

Der Kanton betreibt und unterhält in Appenzell eine Abwasserkläranlage mit 20'000 Einwohnerwerten sowie insgesamt 20 Pumpwerke. Um die langfristigen Kosten zu senken und die Infrastruktur für die zukünftigen Entwicklungen anzupassen, soll die Kläranlage ein mobiles Solarfaltdach erhalten. Die Anlage muss für Arbeiten frei zugänglich bleiben, weshalb nur ein speziell auf diese Situation angepasstes System in Frage kommt. Daher wurde eine Vorstudie für die Machbarkeit in Auftrag gegeben und für das Jahr 2022 eine Spezialfinanzierung für zukünftige Projekte budgetiert.

2. Erwägungen

2.1 Notwendigkeit des Solarfaltdachs

Neue Technologien werden auch im Zusammenhang mit dem Betrieb von Kläranlagen zunehmend wichtiger. Dank ihnen können Kosten eingespart und die Rückgewinnung von Energie und Nährstoffen aus dem Abwasser ermöglicht werden. Die geplante Anlage spendet wertvollen Schatten. Das neu zu errichtende Solarfaltdach über der Kläranlage verringert die Algenbildung und produziert gleichzeitig Strom.

In den Klärbecken wird dadurch das Algenwachstum nachweislich reduziert. Diese Algen verstopfen den Abfluss und verursachen jährliche Kosten in der Grössenordnung von rund Fr. 11'000.--. Für die Algenbekämpfung fallen pro Jahr zirka 26 Arbeitstage an. Dies entspricht etwa 220 Arbeitsstunden zu einem Stundensatz von Fr. 50.--.

Zudem wird das gereinigte Abwasser im Sommer mit tieferen Temperaturen in die Gewässer abgeleitet und somit einem zusätzlichen Wärmeeintrag vorgebeugt, welcher sich nachteilig auf Fauna und Flora in unseren Fliessgewässern auswirkt.

Die vorgesehene Investition in die mobile Beschattung fördert den Werterhalt, und die Unterhaltsmassnahmen können somit gezielter und kostengünstiger gestaltet werden. Das Solarfaltdach ist zudem eine Klimaschutzmassnahme, und die Beschattung ist zudem eine Massnahme zur Anpassung an den Klimawandel.

Die Kosten für das Solarfaltdach wurden bereits für die Jahre 2022 und 2023 in der Spezialfinanzierung für zukünftige Projekte der Abwasserrechnung budgetiert. Im Falle der Kläranlage handelt es sich um die Abwasserrechnung. Die Ausgaben für das vorgeschlagene Projekt stammen aus den Rückstellungen aus der Spezialfinanzierung Abwasser. Es werden dafür keine Steuermittel eingesetzt.

Die Abwassereinigungsanlage kann den Solarstrom zu 76% direkt selbst verbrauchen und entlastet damit das Stromnetz. Die Kläranlage hat einen jährlichen Strombedarf von 660'000kWh.

Mit der neuen Solarstromanlage kann ein Drittel dieses Bedarfs vor Ort gedeckt werden. Lediglich 24% des produzierten Solarstroms werden in das Stromnetz gespeist.

Die Energiekosten der Abwasserreinigungsanlage sinken basierend auf den Stromkosten der Jahre 2020 und 2021 um Fr. 26'000.-- pro Jahr. Verglichen mit den Strompreisen für das Jahr 2023 können mit der Stromproduktion durch das Solarfaltdach Kosten in der Höhe von Fr. 42'000.-- eingespart werden.

Der Strom kann mit der neuen Photovoltaikanlage lokal, erneuerbar und zeitgemäss vor Ort hergestellt und verbraucht werden. Durch den hohen Grad der Stromeigenversorgung wird die Kläranlage vom Energie-Grossverbraucher zum Energieversorger, und die Rentabilität wird weiterhin gesteigert. Dieses Projekt ist eine Investition in die Senkung der laufenden Kosten der Kläranlage. Zudem wird der Kanton seiner Vorbildrolle gerecht, wenn er den Anteil im Kanton produzierten Stroms aus erneuerbaren Quellen steigern wird. Im Gegensatz zu einer fix installierten Anlage kann das Solarfaltdach bei Schneefall eingefahren werden und ist ohne Schneebedeckung bei einem Sonnentag wieder bereit für die Stromproduktion.

2.2 Stromertrag

Generatorenergie (AC-Netz)	279'295	kWh
Direkter Eigenverbrauch	198'232	kWh
Netzeinspeisung	81'063	kWh
Abregelung am Einspeisepunkt	0	kWh
Eigenverbrauchsanteil	71.00	%
Solarer Deckungsanteil	30.10	%
Spez. Jahresertrag	901.86	kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	82.20	%
Ertragsminderung durch Abschattung	2.90	%/Jahr
Vermiedene CO ² -Emissionen	131'232	kg/Jahr

Die Berechnung des Stromertrags erfolgte basierend auf der Analyse der Energiebilanz der Photovoltaik-Anlage (siehe Anhang Photovoltaik-Ertrag).

Durch das geplante Projekt erhöhen sich die Abwassergebühren nicht, da die Investition aus der Abwasserrechnung beglichen wird. Mit der geplanten Investition werden langfristig die Abwasserreinigungskosten stabilisiert. Eine Ablehnung hätte umgekehrt zur Folge, dass die Kosten für die Abwasserreinigung aufgrund der zu erwartenden hohen Energiepreise angehoben werden müssen.

Die Errichtung eines Solarfaltdachs bietet neben der Stromproduktion auch andere Vorteile. Die Anlage schont Raum und Boden. Mit der Doppelnutzung der Klärbecken wird der vorhandene Platz optimal genutzt. Durch die Materialwahl von Tragwerk und Fassadenflächen kann die Anlage architektonisch optimal in den Bestand integriert werden.

Das Projekt ist ein positiver Imageträger für Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Eigenversorgung und eine zukunftsfähige Haltung. Der Kanton zeigt damit, dass er proaktiv die Weichen für einen innovativen Betrieb stellt und die Versorgungssicherheit der Kläranlage langfristig gewährleistet.

Durch die Beschattung im Sommer werden die täglich anfallenden Arbeiten im Freien für die Mitarbeitenden erträglicher gemacht. Im Klärbetrieb finden regelmässige Kontrollgänge, Reini-

gungen, Wartung und Revision an den entleerten Becken statt. Erfahrungswerte aus Chur belegen, dass eine nachweisliche Reduktion des Algenwachstums durch die Beschattung stattfindet.

Die Konstruktion des Tragwerks kann überdies auch für ein Beleuchtungskonzept der Anlage genutzt werden. Bauseitige Leistungen wie die elektrische Anbindung können an lokale Planerinnen und Planer sowie Handwerkerinnen und Handwerker vergeben werden, womit die Wertschöpfung im Kanton erhalten bleibt.

2.3 Bauliche Umsetzung

Das Solarfaltdach wurde anhand einer Machbarkeitsstudie auf dem Areal der bestehenden Kläranlage überprüft (siehe Zusatzinformationen in den Anhängen).

Es ist ein Layout von 2 x 9 Bahnen mit 720 Leichtbaumodulen (430Wp) vorgesehen. Mit diesem Layout ist eine vollständige Beschattung der Becken garantiert. Die Abstützung des Solarfaltdachs kann überall auf den Beckenkronen erfolgen. Dafür werden keine zusätzlichen Fundamente benötigt. Die Tragwerkselemente sind massiver geplant als bei der Standardanlage, da die Bewehrung der älteren Belüftungsbecken der Kläranlage schwächer ist. Auch die technische Machbarkeit der elektrischen Anbindung wurde geprüft und als machbar bewertet.

Zusätzlich wurde eine Vorabklärung der Bewilligungsfähigkeit durchgeführt. Diese hat ergeben, dass diesbezüglich keine Einschränkungen ersichtlich sind.

Die Abwasserreinigungsanlage muss während der Bauarbeiten zwingend bewirtschaftbar bleiben. Die Primärnutzung und Bewirtschaftung bleiben mit dieser Lösung gewährleistet. Die Leichtbauweise der vorgeschlagenen Anlage garantiert die Befahrbarkeit der Betriebsflächen. Der Zugang zu Becken und Zufahrt sind mit dieser mobilen Anlage gewährleistet, was bei einer fest installierten Dachlösung nicht gegeben wäre. Die Fluchtwege oder elektrische Betriebsmittel sind weiterhin uneingeschränkt zugänglich.

Zudem können fast Fr. 100'000.-- an Einmalvergütungen für grosse Photovoltaikanlagen (GREIV) beantragt werden.

Die speicherprogrammierbare Steuerung gewährleistet den automatischen Betrieb und schützt die Anlage vor extremen Wetterbedingungen. Bei Windstärken über 43km/h, Schnee oder Hagel steuern unterschiedliche Sensoren die Anlage in die geschlossene Grundposition. Die Anlage wird überwacht und kann mittels Fernwartung gesteuert werden.

Bei der Auftragsvergabe mit der Vertragsabschliessung (inklusive der Vorbehalte des fakultativen Referendums und der Baubewilligung) wird mit den Arbeiten für das Solarfaltdach im Jahr 2023 begonnen und nach Möglichkeit im Verlauf des Jahres 2023 fertiggestellt. Die Fertigstellung kann sich jedoch je nach Auftragslage des Anbieters auch in das Jahr 2024 verzögern.

Nach Abklärungen bei der Energie und Wasserversorgung Appenzell benötigt die Abwasserreinigungsanlage weder einen neuen Netzverstärker noch einen neuen Trafo, und auch von der Leistung her sind keine Anpassungen notwendig.

2.4 Kostenschätzung

Die geschätzten Kosten für das Solarfaltdach belaufen sich auf insgesamt Fr. 980'000.-- (inkl. MwSt. und Reserven für unvorhergesehene Kosten). Die Kostenermittlung erfolgte anhand des Angebots der DHP Technology AG.

Angebot	Bezeichnung	Kosten
	Systemkosten Antriebsstruktur Faltdachgruppen (komplett inkl. Module) Stahlbau Elektrik (Photovoltaik Elektrik, Leitungsführung bis AC-Schrank, Steuer und AC Schränke, USV, Webcam) Logistik Arbeiten (Installation Stahlbau, Vorortmontagen, Verlegung Elektrik komplett bis Schnittstelle AC-Schrank, Inbetriebnahme) Planungskosten	882'360.00
	Angebot inklusive Mehrwertsteuer	950'301.72
	Nebenkosten (Gebühren Baubewilligung, etc.)	4'400.00
	Reserve (rund 2.6% des Nettoangebots)	25'298.28
Total		980'000.00

Die Kosten für den Stahl sind indexiert und belaufen sich auf 21% des Angebots. Die Preissteigerung von zirka 200% seit Dezember 2020 ist im Angebot bereits eingerechnet.

Die Erstellung des Solarfaltdachs soll vollständig über die Spezialfinanzierung Abwasser finanziert werden.

Die Servicekosten belaufen sich auf 2 Rp./kWh und werden bei einer jährlichen Produktion von 660MWh auf Fr. 13'200.-- geschätzt. Darin enthalten sind die Betriebsüberwachung und Störungsintervention, Updates und Verbesserungen der Betriebssoftware, sowie eine jährliche Inspektion der gesamten Anlage durch die DHP Technology AG.

Es ist vorgesehen, den Auftrag im freihändigen Verfahren an die DHP Technology AG zu vergeben. Nach Art. 21 Abs. 2 lit. c der Interkantonalen Vereinbarung über das öffentliche Beschaffungswesen (IVöB, GS 726.920) kann unabhängig vom Schwellenwert eine freihändige Vergabe vorgenommen werden, «wenn ein Auftrag aufgrund seiner technischen oder künstlerischen Besonderheiten oder aus Gründen des Schutzes des geistigen Eigentums nur an einen bestimmten Anbieter erteilt werden kann und keine angemessene Alternative besteht». Eine freihändige Vergabe des Auftrags an die DHP Technology AG ist gerechtfertigt, weil diese Firma die technische Besonderheit des Solarfaltdachs als alleiniger Anbieter auf dem Markt umsetzen kann und es derzeit keine angemessene Alternative gibt. Eine fix installierte Überdachung ist für die Abwasserreinigungsanlage keine Option.

Die Auftragsvergabe an die DHP Technology AG wird vorbehaltlich eines unbenutzten Ablaufs der Referendumsfrist und einer gültigen Baubewilligung erfolgen.

2.5 Finanzkompetenz

Kreditbeschlüsse des Grossen Rates mit einem Volumen von mehr als Fr. 500'000.-- unterliegen nach Art. 7^{ter} der Kantonsverfassung vom 24. Wintermonat 1872 (KV, GS 101.000) dem fakultativen Referendum. 200 stimmberechtigte Kantonseinwohnerinnen und -einwohner können gegen den Grossratsbeschluss einen Entscheid der Landsgemeinde verlangen. Das Begehren kann innert 30 Tagen seit der amtlichen Publikation bei der Ratskanzlei eingereicht werden.

2.6 Wirtschaftlichkeit

In der Vorstudie wurde auch eine PV*SOL Simulation durchgeführt. Anhand der Einstrahlungssimulation wird der Eigenverbrauchsanteil und der Deckungsgrad ermittelt. Mit der Solaranlage können jährlich 279'295kWh Strom produziert werden. Aufgrund dieser Simulation beträgt der Eigenverbrauchsanteil des produzierten Stroms 75.9% (198'232kWh). Der Deckungsgrad zeigt, wie viele Prozente des Strombedarfs mit dem Solarstrom gedeckt werden können. Mit dem vor Ort verwendeten Anteil von 75.9% des Solarstroms können 30.3% des Gesamtenergiebedarfs der Abwasserreinigungsanlage gedeckt werden. Zusammen mit dem bereits in Betrieb genommenen Blockheizkraftwerk kann der Deckungsgrad der Kläranlage auf über 77% gesteigert werden.

Stromverbrauch ARA pro Jahr	660'000kWh
Stromproduktion Solarfaltdach pro Jahr	279'295kWh
Eigenverbrauch ARA Solarstrom	198'232kWh (30.3% des Stromverbrauchs)
Überschusseinspeisung	81'063kWh

Basierend auf den Investitionskosten und dem jährlich zu erwartenden Energieertrag zeigt die Vorstudie die zu erwartenden Gestehungskosten. Zusammen mit der Abschätzung für den jährlich zu erwartenden Energieertrag entstehen bei 0% Kapitalverzinsung Gestehungskosten von 15.3 Rp./kWh (inkl. Servicevertrag).

Dem gegenüber stehen die gemittelten Stromkosten für Grossverbraucher 2023 von 21.93 bis 18.205 Rp./kWh (Hoch- und Niedertarif gemittelt über Sommer und Winter). Angesichts der unsicheren Lage der Energieversorgung und der volatilen Materialkosten ist eine zeitnahe Umsetzung des Projekts erstrebenswert.

Eine selbst verbrauchte Kilowattstunde ist mehr wert als eine zurückgespeiste, weil der eingesparte Einkaufspreis für Netzstrom wesentlich höher liegt als der Vergütungsbetrag für Überschüsse. Die Solarmodule aus europäischer Produktion sollen nach 25 Betriebsjahren noch mindestens 91% der Anfangsleistung liefern.

Für den Ertrag wurden auch Ertragsminderungen durch Abschattung oder Windereignisse berechnet. Bei der Abschattung ergeben sich Verluste von 2.9% und durch Windabschattung 1.8%.

2.7 Amortisation

Stromgestehungskosten und Amortisationsdauer	
Stromgestehungskosten System	13.5 Rp./kWh
Stromgestehungskosten Investition total	15.3 Rp./kWh
Amortisationsdauer (Strompreis 2022 - 12.96 Rp./kWh)	31 Jahre
Amortisationsdauer (Strompreis 2023 - 20.86 Rp./kWh)	18 Jahre

2.8 Einmalvergütung des Bundes

Bei der Pronovo AG kann der Photovoltaik-Anlagenbetreiber den Antrag für eine Einmalvergütung stellen. Hierbei handelt es sich um einen einmaligen Investitionsbeitrag. Die Wartezeit beträgt ungefähr ein Jahr. Die Förderkosten werden auf Fr. 93'184.-- geschätzt.

3. Antrag

Die Standeskommission beantragt dem Grossen Rat, von dieser Botschaft Kenntnis zu nehmen, auf die Beratung des Geschäfts einzutreten und den Grossratsbeschluss zur Erteilung eines Kredits für die Erstellung eines Solarfaltdachs für die Abwasserreinigungsanlage Appenzell wie vorgelegt zu verabschieden.

Appenzell, 3. Oktober 2022

Namens Landammann und Standeskommission

Der reg. Landammann:

Der Ratschreiber:

Roland Dähler

Markus Dörig

Beilagen:

- Angebot für ein Solarfaltdach der DHP Technology AG
- Factsheet Solarfaltdach Kläranlage Appenzell der DHP Technology AG