Anlage 2

Beantragung einer projektbezogenen Förderung gemäß § 3 der Clusterkriterien des Landkreises Konstanz für die Clusterinitiative solarLAGO.

Projekttitel: **Konzept Energiekette der Zukunft**

Projektzeitraum: 01.09.2022 – 31.12.2022

Zusammenfassung

Im Landkreis Konstanz ist viel Expertise im Bereich Photovoltaik vorhanden. Die Photovoltaik-Firmen sind ausgelastet und die Neueinstellungen von Mitarbeitern sind an der Tagesordnung. Dazu kommen weitere neue Unternehmen der Branche. Solaroffensiven der Stadt Konstanz und des Landkreises (gefördert über die Landesinitiative "PV-Netzwerke") sorgen für den zügigen Ausbau der Photovoltaik. Derzeitige Flaschenhälse sind Facharbeiter und Solarmaterial. SolarLAGO unterstützt deshalb auch Weiterbildungsverbünde und setzt sich für eine lokale Produktion von Solarmodulen in Europa und Deutschland ein. Ebenso soll das Thema „Agri-Photovoltaik" angegangen werden, bei dem die Nutzung der Sonne durch Photovoltaik mit der Landwirtschaft kombiniert wird.

Die viele Solarenergie muss zum Teil gespeichert werden. Dafür gibt es ebenfalls Expertise und Marktführer im Bereich der elektrischen Speicher und Wechselrichter im Landkreis. Anders sieht es bei den Langzeitspeichern aus. Denn elektrische Energie lässt sich wirtschaftlich nicht länger als wenige Tage speichern. Für die saisonale Speicherung kommen die Wasserstofftechnologie und „grün" hergestellte Kohlenwasserstoffe in Frage.

Die Unternehmen im Landkreis Konstanz tun sich jedoch beim Eintritt in diese neuen Technologien, insbesondere der Wasserstofftechnologie, schwer. Das Risiko, in Elektrolyseanlagen und/oder Wasserstofftankstellen zu investieren ist hoch, da nicht sicher ist, ob auf absehbare Zeit genügend Abnehmer für den Wasserstoff da sind. Deshalb ist es notwendig, die Einführung der Wasserstofftechnologie öffentlich zu fördern. Um beim Einwerben der hart umkämpften öffentlichen Mittel einen guten Stand zu haben, ist unseres Erachtens eine Konzeptstudie vorteilhaft, die aufzeigt, welche Möglichkeiten wir haben, unsere Energieversorgung komplett auf erneuerbare Energien umzustellen.

Projektbeschreibung

In dem zu fördernden Vorhaben soll eine komplette Energiekette der künftigen Energieversorgung beispielhaft für die Herstellung von Wasserstoff und Methanol aus Photovoltaik unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ausgelegt werden (Abbildung). Die Energiekette umfasst eine Photovoltaikanlage, einen elektrischen Speicher, eine Elektrolyseanlage zur Erzeugung von Wasserstoff, eine Anlage zur Herstellung von synthetischem Methanol, das beliebig lange gespeichert werden kann und einer Anlage zur Bereitstellung von Wärme und Strom aus Methanol, bestehend aus Wärmepumpe und Brennstoffzelle mit vorgelagertem Wasserstoff-Reformer.

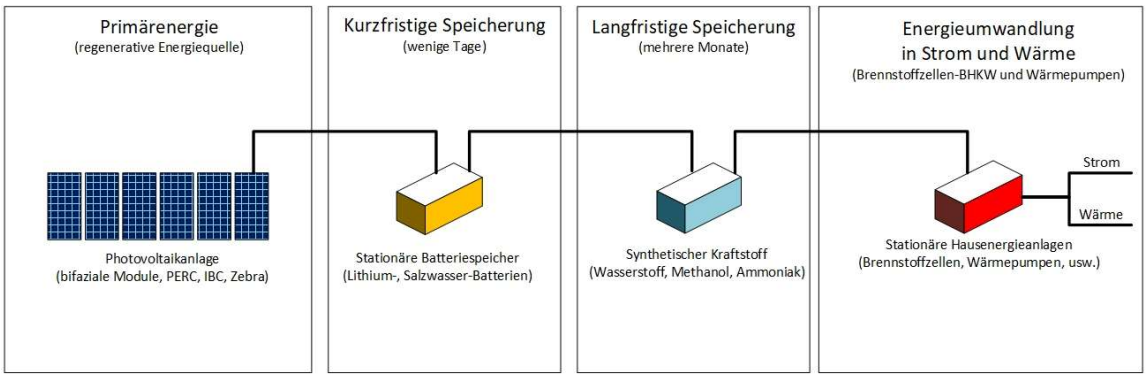


Abbildung: Energiekette der Zukunft

Die Beispielanlage soll unabhängig vom öffentlichen Stromnetz arbeiten, da Strom aus Photovoltaik heute in Deutschland beim Wegfall von Netzentgelten sehr günstig im Bereich 5 ct/kWh erzeugt werden kann. Die Beispiel-Photovoltaikanlage wird voraussichtlich im Größenbereich 1-10 MWp liegen.

Die Herausforderung ist es, die richtige Größe der Anlagen so zu definieren, dass die Energiewandlung unter maximaler Kosteneffizienz erfolgen kann. Die Sonne scheint nicht dauerhaft. Es könnte deshalb theoretisch ein in der Leistung stark modulierbarer Elektrolyseur gewählt werden, dessen Maximalleistung auf die Maximalleistung der PV-Anlage ausgelegt ist, so dass möglichst der gesamte Solarstrom in Wasserstoff umgewandelt wird. Dieser Elektrolyseur würde aber selten ausgelastet sein, er wäre zu groß und zu teuer. Ein Teil des Solarstroms muss zwischengespeichert werden, so dass ein kleinerer Elektrolyseur gewählt werden kann, der eine entsprechend lange Laufzeit hat, damit er sich rechnet. Es kommen jetzt aber die Kosten des Speichers hinzu, die berücksichtig werden müssen. Die PV-Anlage kann nach Ost und West ausgerichtet werden oder es kommen bifaziale senkrecht stehende Solarmodule zum Einsatz, damit die Stromerzeugung über einen längeren Zeitraum während des Tages stattfindet. Irgendwo gibt es also ein Optimum aus Größen und Ausrichtung der PV-Anlage, Kapazität des Speichers und Leistung des Elektrolyseurs und vieler weiterer Komponenten.

Zur Herstellen des Methanols (die einfachste Kohlenwasserstoffkette) wird der solare Wasserstoff und CO_2 benötigt. Das CO_2 kann entweder aus der Luft oder einer geeigneten Quelle entnommen werden. Quellen können z. B. Biogas- und Kläranlagen oder auch Zementwerke sein. Beide Szenarien sollen in dieser Konzeptstudie erfasst werden.

Erwartete Ergebnisse

- Energiekonzept zur Bereitstellung von regenerativer Energie für den Strom-, Wärme und Mobilitätsbedarf (inkl. Schifffahrt) des Landkreises Konstanz.
- Mindestszenario: Investitions- und Platzbedarf für eine wirtschaftlich zu betreibende Anlage nach dem ausgearbeiteten Konzept inkl. Platzbedarf für PV-Anlage(n).
- Vollszenario: Investitions- und Platzbedarf für die Vollversorgung des Landkreises.
- Erwartete Herstellungskosten pro kWh Strom und Wärme bzw. Methanol unter heutigen Bedingungen.
- Aufzeigen der in den kommenden Jahren zu erwarteten Kostenreduktionspotentiale, weil Technologien noch nicht fertig entwickelt sind.
- Auswirkungen auf das Konzept, wenn einzelne Komponenten aktualisiert werden. Beispielsweise werden sich PV-Module weiter entwickeln, Lithium-Ionen-Speicher durch künftig verfügbare umweltfreundlichere Natrium-Ionen-Speicher oder Salzwasserbatterien ersetzt, neue Elektrolyseure werden verfügbar, statt Methanol soll Benzin oder Kerosin hergestellt werden etc.

- Ergebnisse leicht verständlich aufbereitet in Form von Postern, Broschüren und Internet-Dokumenten (pdf) zum Download.

Nutzen für den Landkreis Konstanz

- Solides Konzept für die Energieversorgung des Landkreises Konstanz, für den Teil der Energie, der nicht direkt, z. B. auf den Gebäuden durch Photovoltaik/Solarthermie und lokale elektrische und thermische Speicher bereitgestellt werden kann. Ohne fossile Kraftstoffe wie Öl, Benzin, Erdgas.
- Schaffung einer guten Ausgangsposition, um Investoren zu motivieren, zunächst in eine Pilotanlage und dann in eine Vollversorgung des Landkreises durch grüne Energie zu investieren.
- Gute Ausgangslage, um im harten Wettbewerb Fördermittel des Landes und des Bundes für die moderne Energieversorgung einwerben zu können.
- Innovative Firmen werden angesprochen – neue Start-ups gegründet.
- Methanol ist ein geeigneter Speicher für die Gebäudeenergieversorgung und die Schifffahrt. Methanol steht dann den Schiffen für den Direktantrieb oder als Wasserstoffträger für Brennstoffzellenantriebe zur Verfügung.

Finanzierungsbedarf

Für die Ausarbeitung des Vorhabens werden 80 Personenstunden pro Monat über einen Projektzeitraum von 4 Monaten, also insgesamt 320 Stunden eines hoch qualifizierten Ingenieurs veranschlagt.

Der Stundensatz liegt bei: 45 EURO inkl. Gemeinkostenanteil (Projektverwaltung, Büro, Infrastruktur). Für die Erstellung von Postern und Broschüren werden pauschal 600 EURO veranschlagt.

Bemerkung: Der durchschnittlichen Personalkosten liegen am ISC Konstanz bei ca. 65 EURO pro Stunde. Zusätzlich notwendige 20 EURO pro Stunde für den Overhead des ISC Konstanz trägt demnach die Geschäftsstelle als Eigenbeitrag.

Personalkosten:	14.400 EURO
Sachmittel:	600 EURO
Gesamt Zuwendung:	**15.000 EURO**

Laufende SolarLAGO-Wasserstoff-Projektakquise-Aktivitäten

Momentan werden drei Projektakquise-Wasserstoffaktivitäten verfolgt. Die Arbeitszeit zur Projektakquise ist über die Grundfinanzierung von solarLAGO und ISC Konstanz gedeckt. Die geplanten Projektvorhaben werden im Folgenden kurz erläutert.

1. Klimaschutz und Wertschöpfung durch Wasserstoff:

Die Landesregierung hat das Förderprogramm „Klimaschutz und Wertschöpfung durch Wasserstoff (KWH2)“ verabschiedet. Hier sollen relevante Unternehmen bei der Etablierung einer zukunftsfähigen Wasserstoffwirtschaft unterstützt werden.

https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wasserstoffwirtschaft/foerdermoeglichkeiten/klimaschutz-und-wertschoepfung-durch-wasserstoff/

SolarLAGO hatte im Jahr 2020 im Rahmen des Antrages zu „RegioWIN“ ein Leuchtturmprojekt vorgeschlagen, bei dem die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in unserer Region etabliert werden sollte. Wir sind als Gewinner-Region aus dem Wettbewerb hervorgegangen, unser Projektvorschlag „Förderung der Transformation der Mobilitätsindustrie am Bodensee durch die Wasserstofftechnologie – **TransSeeH**“ konnte jedoch trotz Prämierung des regionalen Entwicklungskonzeptes nicht als Leuchtturmprojekt gefördert werden. Stattdessen wurden wir aufgefordert, das Vorhaben in etwas abgespeckter Form, als sogenanntes „Schlüsselprojekt“, bei einer BaWü-Landesausschreibung erneut mit einem Förderantrag einzureichen. Das Leuchtturmprojekt wurde dem Kreistag im Jahr 2020 von Herrn Reichenbach vorgestellt. Das Vorhaben wäre im Falle der Förderung auf Beschluss des Kreistages durch den Landkreis Konstanz kofinanziert worden. Das jetzt zu beantragende Schlüsselprojekt muss dagegen nicht mitfinanziert werden. Es entsteht aber Aufwand bei der erneuten Ausarbeitung und Beantragung des Wasserstoffvorhabens.

2. CNG/LGN-Projekt:

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) hat einen Förderaufruf zur Herstellung erneuerbarer CNG- und LNG-Kraftstoffe mittels biologischer Methanisierung platziert, für den sich das Netzwerk solarLAGO mit seinen Mitgliedern bewerben möchte.

https://www.now-gmbh.de/aktuelles/pressemitteilungen/bmdv-veroeffentlicht-foerderaufruf-zur-herstellung-erneuerbarer-cng-und-lng-kraftstoffe-mittels-biologischer-methanisierung/

Der Aufruf soll dazu beitragen, biologische Methanisierung als innovative Technologie zur Herstellung von CNG- und LNG-Kraftstoffen zur Marktreife zu führen. Vorhaben können sowohl die Errichtung und den Betrieb von Pilotanlagen, deren Bezug von grünem Wasserstoff als auch eine wissenschaftliche Begleitung zur Optimierung und zur Abschätzung des ökologischen und ökonomischen Potenzials beinhalten. Der Fokus liegt auf anwendungsorientierten Projekten, deshalb richtet sich der Förderaufruf insbesondere auch an Unternehmen, etwa aus den Bereichen Anlagenbau, Komponentenherstellung (Elektrolyse, Syntheseprozesse) und Kraftstoffproduktion und -verwendung.

Für den Landkreis Konstanz bedeutet das konkret, dass das ISC Konstanz mit weiteren solarLAGO-Mitgliedern an einem gemeinsamen Projekt arbeitet, um über biologische Prozesse synthetisches Methan (CNG und LNG) erzeugen zu können. Als Projektpartner ist ein überregionales Energieversorgungsunternehmen angefragt, welches schon jetzt im Methangeschäft tätig ist. Darüber hinaus wird ein regionaler Energieversorger angesprochen, der in Zukunft eine LNG-Fähre auf dem Bodensee betreiben wird und als potentieller LNG-Kunde auftreten kann. Das Projekt wird mit der biologischen Methanisierung im Bereich der Landwirtschaft und Kläranlagen angesiedelt sein, womit auch die Landwirte und kommunalen Abwasserreinigungsanlagen einen Nutzen aus diesem Projekt ziehen können.

3. Wasserstoff für einen Demeterhof:

Neben den Ballungsräumen und innovativen Regionen des Landes sind große Teile von Baden-Württemberg geprägt von Land- und Forstwirtschaft. Bei vielen Landwirten steht der Umwelt- und Landschaftsschutz an erster Stelle. Dies macht sich durch eine konsequente Umstellung auf biologisch angebaute und nachhaltige Produkte und des produzierten Fleisches bemerkbar. In der Vergangenheit haben die Landwirte schon früh ihre Dachflächen (Stall-, Lager- und Wohngebäude) mit Photovoltaik ausgestattet und den regenerativ erzeugten Photovoltaikstrom ins örtliche Stromnetz eingespeist oder selbst im landwirtschaftlichen Betrieb verbraucht. Viele dieser Anlagen stammen aus der Anfangszeit der EEG-Förderung – sie fallen somit in den nächsten Jahren aus der Förderung, womit sich die landwirtschaftlichen Betriebe über Alternativen und neue Verwendungszwecke Gedanken machen müssen, um zu vermeiden, dass die Anlagen zurück gebaut werden. In der Regel sind die Landwirte bereit, ihre bereits vorhandenen Solarflächen sogar noch zu erweitern. Da die landwirtschaftlichen Betriebe allerdings sehr häufig in strukturschwachen Regionen liegen, die sich durch ein leistungsschwaches Stromnetz bzw. Netztransformator auszeichnen, kommt ein weiterer Ausbau der PV-Anlage oft nicht in Frage. Häufig kann der vorhandene Netztransformator die momentan vorhandenen Stromabnahme- und -liefermengen bedienen, eine größere Leistung, die evtl. beim weiteren Ausbau der PV-Anlage anfallen würde, kann der Trafo allerdings nicht verarbeiten. Durch die räumliche Abgeschiedenheit wird die Kostenübernahme der Vergrößerung des Trafos von den Netzbetreibern abgelehnt. Somit ist der Trafo der Flaschenhals, der einer Erweiterung der PV-Anlage immer wieder im Wege steht. Hier stellt sich nun die Frage, wie die alten PV-Anlagen weiterhin genutzt werden können und wie man für den Landwirt einen Anreiz schafft, in weitere, größere Anlagen zu investieren, ohne die teure Leistungselektronik (Trafo) auf eigene Kosten umrüsten zu müssen.

In einer Studie soll geklärt werden, ob landwirtschaftliche Betriebe die erforderliche elektrische Energie für die Produktion von Wasserstoff als Treibstoff für deren Traktoren und Maschinen selbst erzeugen können. Dazu würden die Landwirte den benötigten Strom über eine PV-Anlage erzeugen und selbst verbrauchen. Der anfallende Überschussstrom soll mit Hilfe eines Elektrolyseurs in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert werden. Nach der Betankung mit Wasserstoff treibt dieser die landwirtschaftlichen Maschinen an – dabei kann es sich sowohl um Brennstoffzellenfahrzeuge als auch um Verbrennungsmotoren handeln, die auf den Verbrauch von Wasserstoff optimiert wurden. Die jährliche Sonneneinstrahlung stimmt sehr gut mit den landwirtschaftlichen Aktivitäten überein – im Frühjahr, Sommer und Frühherbst ist der Landwirt besonders aktiv, im Winter reduzieren sich dessen Aktivitäten in Einklang mit dem reduzierten bzw. zu erwartenden PV-Ertrag.