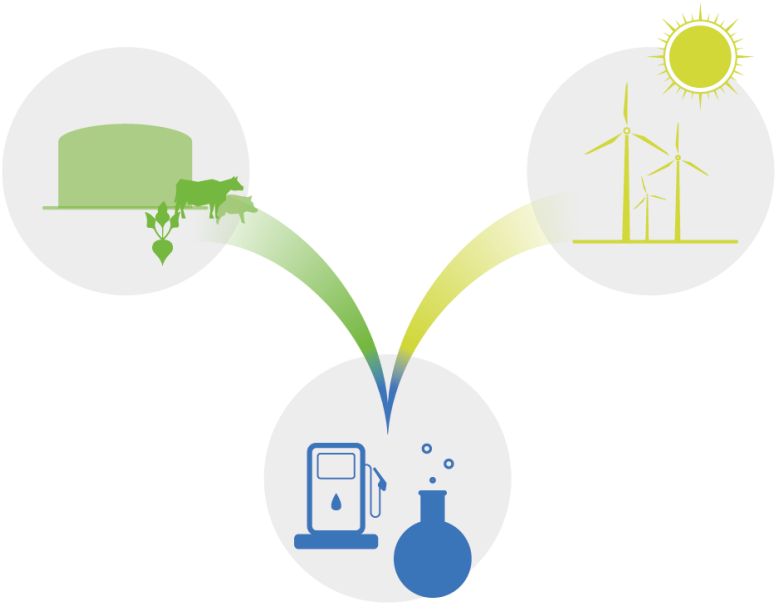
Verbundvorhaben:

Basiskonzept Bioraffinerie

TP1: Umsetzungskonzept Grünes Methanol

FKZ: 03WIR4903A



Cosun Beet COMPANY ANKLAM

biogeniV
VERWERTUNG | VORPOMMERN | VERNETZUNG

Schlussbericht

Vorgelegt von

Cosun Beet Company & Co. KG,
Jenny Stukenbrock
Bluthsluster Straße 24
17389 Anklam

Tel.: 03971-254358
Email: jenny.stukenbrock@cosunbeetcompany.com

Laufzeit des Vorhabens: 01.12.2022-31.03.2024

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung
im Rahmen des Förderprogramms WIR! 2 Konzeptphase

Inhalt

1 Einleitung ... 1
1.1 Motivation ... 1
1.2 Zielstellung Gesamt- und Teilvorhaben ... 1
2 Ergebnisse der Arbeitspakete ... 4
2.1 Gesamtarbeitsplan und Partner des Verbundvorhabens ... 4
2.2 AP 1: Fokus e-Methanol ... 5
2.3 AP 2: Fokus Biomethanol ... 9
3 Veröffentlichungen ... 10

1 Einleitung

1.1 Motivation

Das Innovationsfeld des Vorhabens biogeniV besteht in der Verwertung bislang ungenutzter biogener Reststoffe inklusive des biogenen CO2s in einer stark landwirtschaftlich geprägten Region mit Wachstumschancen in der Bioökonomie. Wir wollen einen Paradigmenwechsel – vom Abfall zum Rohstoff – erreichen und damit einen Strukturwandel einleiten.

Ein wesentlicher Baustein im biogeniV-Bündnis wird das Regionallabor Bioraffinerie sein. Eine Bioraffinerie zeichnet sich durch ein ganzheitliches Konzept zur nachhaltigen Nutzung von Biomasse aus. Um dieses weiter zu optimieren und auch neue Bioraffinerien zu schaffen, sollen neue Ideen und Ansätze zusammengetragen und erprobt werden.

Das Regionallabor wird schrittweise aufgebaut – beginnend mit dem Basiskonzept in diesem Starterprojekt – hin zu Feldtests von ausgewählten Verfahren und Technologien in anschließenden Vorhaben, immer begleitet von der Analyse und Bewertung der regulatorischen Rahmenbedingungen, der gesamtgesellschaftlichen Akzeptanzforschung sowie des Aus- und Weiterbildungsbedarfs. Wichtige Erkenntnisse aus dem Bündnis werden genutzt, um das regionale Angebot an Aus- und Weiterbildung zu bereichern.

Die Erkenntnisse aus dem Regionallabor Bioraffinerie werden im Rahmen von biogeniV wesentlich zur Gestaltung der AnklamerEnergieRegion sowie der grünen Modellregion beitragen.

1.2 Zielstellung Gesamt- und Teilvorhaben

Beim Ansatz der Bioraffinerien handelt es sich nicht um gänzlich neue Konzepte. Viele traditionelle Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass die verarbeitete Biomasse ganzheitlich verwertet wird, d.h. dass auch Nebenprodukte vermarktet werden (z.B. als Futter- oder Düngemittel). Bestehende Beispiele für Bioraffinerien sind die Herstellung von Zucker, Bioethanol, Stärke oder Zellstoff. In biogeniV werden wir das Konzept der Bioraffinerie weiter entwickeln – durch die Integration von neuen und zukunfts- sowie marktfähigen Produkten auf nicht fossiler Rohstoffbasis in den Herstellungsprozess, aber auch der Verwertung bisher ungenutzter biogener Reststoffe und biogenen CO2s, wodurch die Bioraffinerie durchaus komplexer, aber auch fortschrittlicher wird. Mit der Steigerung der Effizienz, der Verwertung bisher ungenutzter biogener Reststoffe und biogenen CO2s kann der Einsatz fossiler Energieträger reduziert oder sogar vermieden werden, womit wir einen Beitrag auf dem Weg zur Klimaneutralität leisten werden.

Zukünftig können auch Biomasse-Verwertungsanlagen wie Biogasanlagen oder Brauereien zu Bioraffinerien umgewandelt werden, um die Biomassenutzung zu optimieren sowie zu diversifizieren und diese ganzheitlich und nachhaltig zu gestalten. Im Regionallabor Bioraffinerie, welches anfangs am

Beispiel der Cosun Beet Company in Anklam konzipiert wird, werden ausgewählte Verfahren und Technologien auf ihre Praxistauglichkeit geprüft und dabei Erfahrungen gesammelt, die dann auch in anderen Betrieben aus verschiedenen Branchen – regional und überregional – genutzt werden können.

Mit dem Verbundvorhaben „Basiskonzept Bioraffinerie“ wurden folgende technologische und methodische Fragestellungen erörtert:

- Wie kann eine Anlage zur Herstellung von grünem e-Methanol effizient in eine bestehende Bioraffinerie integriert werden?
- Wie kann methodisch vorgegangen werden, um die Eignung biogener Reststoffe für die Gasifizierung als Zwischenschritt der Herstellung von grünem Biomethanol zu bewerten?
- Welche Technologien zur Vorbereitung der biogenen Reststoffe für die Gasifizierung (d.h. Entwässerung, Trocknung, Kompaktierung) sind verfügbar oder in der Entwicklung und unter welchen Rahmenbedingungen sind diese marktfähig?
- Ist es erforderlich, Derivate aus Methanol zur Verfügung zu stellen, um den Markteinstieg und die Nutzung von grünem Methanol zu erleichtern?

Das vorliegende Teilvorhaben hat hierzu einen Beitrag geleistet. Regulatorische und gesellschaftliche Themen wurden in separaten Teilvorhaben behandelt. Abbildung 1 stellt die übergeordneten Ziele der Teilvorhaben vor.

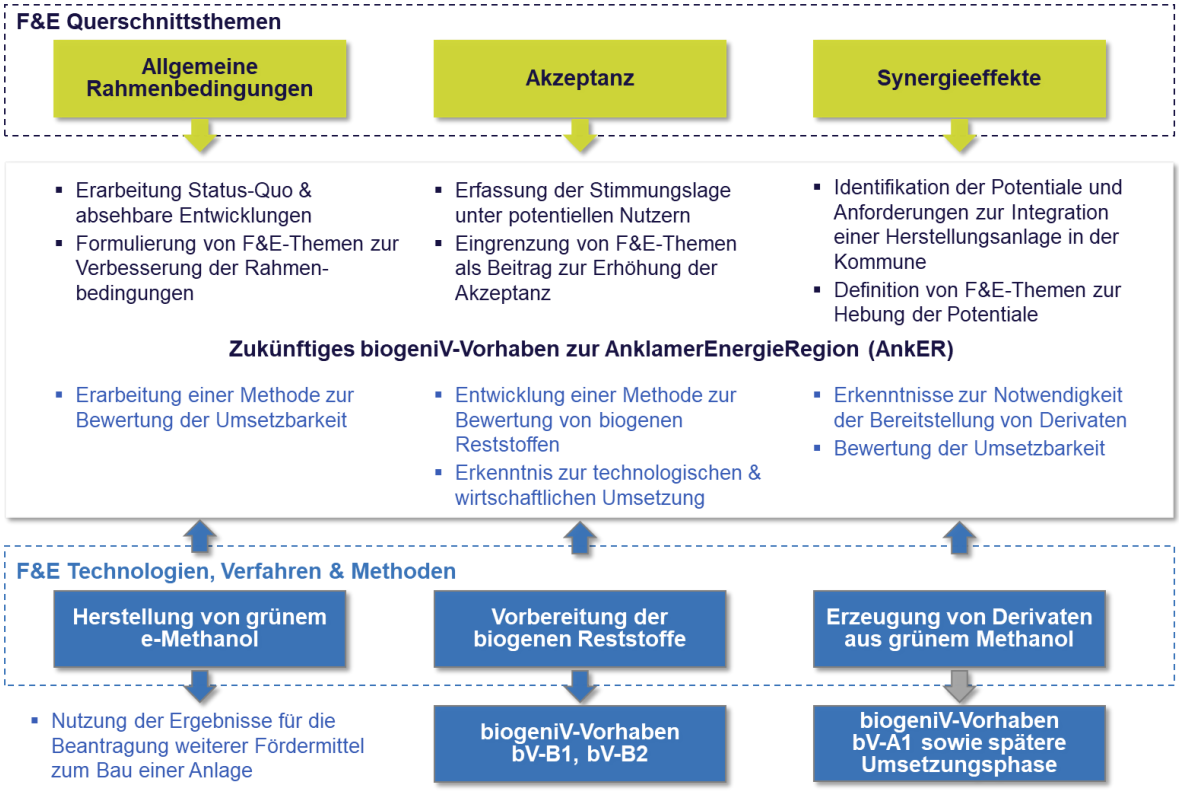


Abbildung 1: Teilvorhaben und Ziele im „Basiskonzept Bioraffinerie“

Das Regionallabor Bioraffinerie wird in der Weiterentwicklung des biogeniV-Bündnisses eine bedeutende Rolle zur Gestaltung der AnklamerEnergieRegion AnkER und in einem weiteren Schritt der grünen Modellregion einnehmen. Erkenntnisse aus dem Regionallabor Bioraffinerie zu technologischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten, Infrastrukturbedarfen, sowie rechtlichen und gesellschaftspolitischen Rahmenbedingungen werden für die Gestaltung dieser lokalen (AnkER) und regionalen (grüne Modellregion) Aushängeschilder wesentlich sein. Mit den neuen grünen Kraftstoffen wird ein Beitrag zur klimafreundlichen Mobilität der Zukunft geleistet. Genauso ermöglicht es den traditionell bestehenden Industrien, neue Partner für die Erreichung der Klimaneutralität zu finden.

2 Ergebnisse der Arbeitspakete

2.1 Gesamtarbeitsplan und Partner des Verbundvorhabens

Für die Bearbeitung des Verbundvorhabens „Basiskonzept Bioraffinerie“ haben wir ein Team von Experten zusammengestellt, welche auch im Laufe der Umsetzungsphase von biogeniV in verschiedenen Vorhaben immer wieder zusammen arbeiten werden. Dabei war uns wichtig, dass jeweils Vertreter aus der Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zusammenkommen, um bereits frühzeitig in biogeniV die Zusammenarbeit dieser Bereiche zu stärken:

- Die koordinative Rolle übernahm die **Cosun Beet Company** (CBC), die als Bioraffinerie viele Anknüpfungspunkte zur Integration neuer Technologien und Verfahren zur Herstellung grünen Methanols bietet.
- Die **Hansestadt Anklam** als einer der Hauptakteure im biogeniV-Bündnis hat die regionale Akzeptanz von grünem Methanol erforscht sowie die kommunalen Synergieeffekte herausgearbeitet.
- Das **Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V.** (INP) stand als wissenschaftliches Institut bei der Bewertung der Syntheseverfahren, insbesondere auch der Herstellung von Derivaten aus Methanol zur Verfügung.
- Die rechtswissenschaftlichen Querschnittsthemen wurden vom **Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität** (IKEM), mit der Außenstelle in Greifswald beleuchtet.
- Als Forschungspartner im Bereich der Biomasse und biogenen Reststoffe war das **Deutsche Biomasseforschungszentrum** (DBFZ) involviert, welches angewandte Spitzenforschung im Bereich der energetischen und integrierten stofflichen Nutzung von Biomasse betreibt und über entsprechende Technikumsanlagen und Labore verfügt.
- Als weiterer regionaler Partner, welcher über langjährige internationale Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Biogasanlagen verfügt und ein großes Interesse an möglichen Geschäftsmodellen zur Behandlung wasserhaltiger biogener Reststoffe wie z.B. dem Gärrest hat, war die **mele Energietechnik GmbH** (mele) aus Torgelow im Team.

Die Partner haben sich vierwöchig in Online-Treffen über den Verlauf der Bearbeitung abgestimmt und wichtige Erkenntnisse im Projektteam geteilt. Zusätzlich hat im Oktober 2023 ein Projekttreffen vor Ort in Anklam im Vorfeld der biogeniV-Bündnisversammlung stattgefunden, bei dem alle Projektpartner ausführlich über ihre vorliegenden Ergebnisse berichtet und für die biogeniV Bündnis-versammlung eine zusammenfassende Ergebnisdarstellung vorbereitet haben.

Die Aufteilung des Verbundvorhabens in die Teilvorhaben zeigt Abbildung 2. Der vorliegende Schlussbericht bezieht sich auf die Arbeitspakete 1.1, 1.2, 2.1 und 2.2.

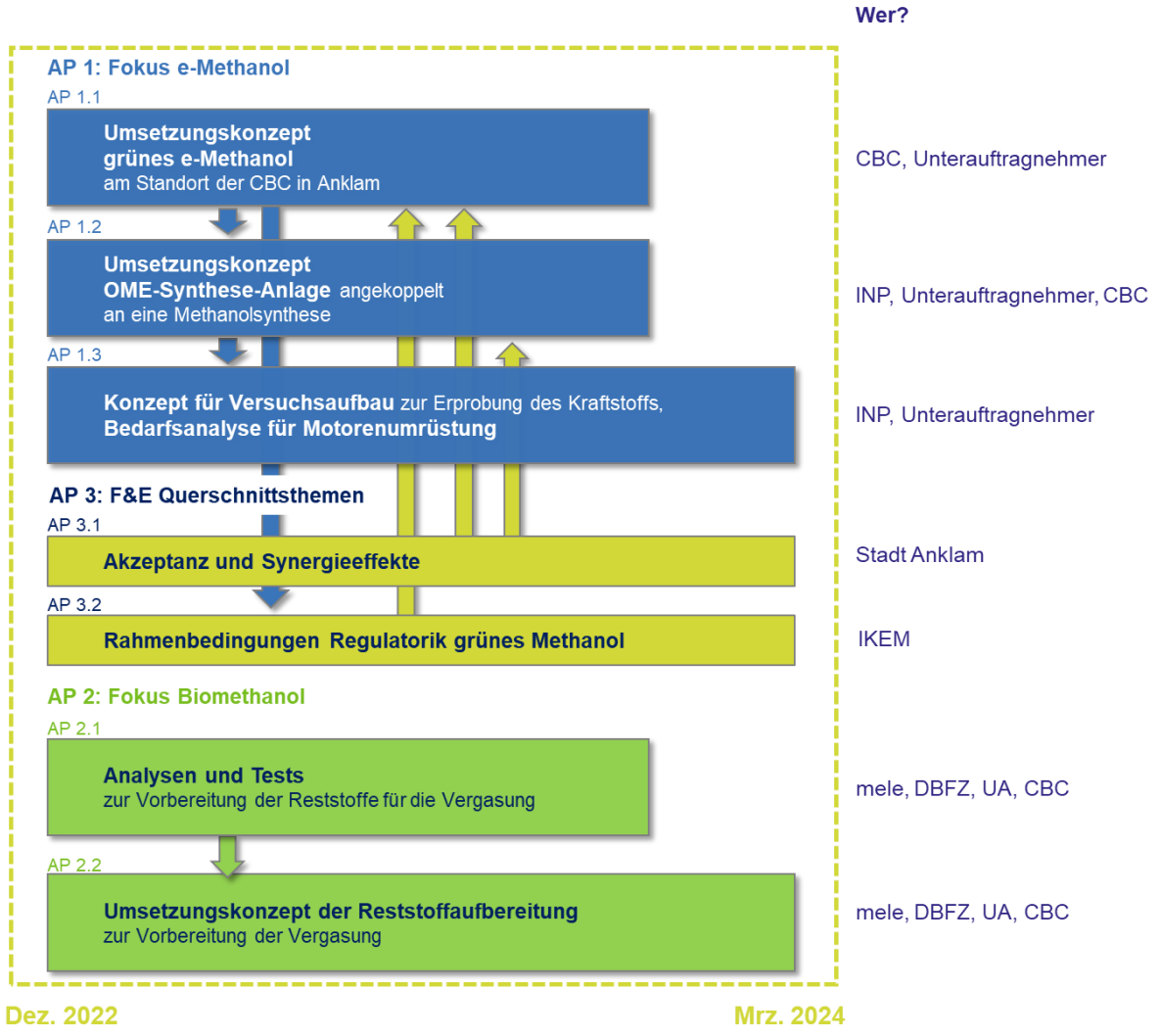


Abbildung 2: Teilvorhaben im „Basiskonzept Bioraffinerie“

2.2 AP 1: Fokus e-Methanol

Das Arbeitspaket 1 umfasste die Ausarbeitungen zur Herstellung von grünem e-Methanol und untersuchte die Möglichkeit der weiteren Umwandlung des Methanols in Polyoxymethylen-dimethylether (OME). Dabei war CBC für die Ausarbeitung des Umsetzungskonzept für grünes e-Methanol zuständig und hat zum Arbeitspaket 1.2 Zuarbeiten geleistet.

AP 1.1: Umsetzungskonzept grünes e-Methanol

Am Standort der Cosun Beet Company in Anklam fallen aus der Vergärung und Fermentation von Biomasse vergleichsweise große Mengen biogenes CO_2 an. Für die weitere Verarbeitung dieses biogenen CO_2 zu grünem Methanol sind große Mengen grünen Wasserstoffs erforderlich. Dieses Umsetzungskonzept hat eine eingehende Standortanalyse erstellt, welches die Bedingungen vor Ort in Betracht gezogen hat. In naher Entfernung zum Standort der CBC entwickelt die Stadt Anklam ein

grünes Industriegebiet. Ein gültiger Flächennutzungsplan liegt vor, ein Aufstellungsbeschluss wurde von den Stadtvertretern gefasst. Der neue Standort mit der Ziffer 22a ist gemäß Flächennutzungsplan als Gewerbegebiet angrenzend zu landwirtschaftlicher Fläche ausgewiesen. In Gewerbegebieten sind lt. §8 Baunutzungsverordnung Gewerbebetriebe aller Art zulässig. Elektrolyseure und die Methanolsynthese gelten als Gewerbebetriebe und sind demnach zulässig. Der Bebauungsplan wird aktuell durch die Hansestadt Anklam ausgearbeitet.

Die Anbindung an das Stromnetz kann in unmittelbarer Nähe zum Industriegebiet erfolgen, da die 110 kV-Leitung hier entlang verläuft. In einem Unterauftrag hat die Firma bse Methanol aus Leipzig eine Standortbewertung erstellt, um die Vor- und Nachteile des Betriebs einer Methanolanlage auf der grünen Wiese (im Industriegebiet) versus der Integration an einen bestehenden Industriestandort (am Beispiel der CBC) aufzuführen. Die Bearbeitung erfolgte von Januar bis Juni 2023.

Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten sowie der Möglichkeit der Infrastrukturerschließung wird empfohlen, die Wasserstofferzeugung sowie die Anlage zur Herstellung von Rohmethanol im Industriegebiet zu errichten und das Rohmethanol am Standort der CBC zu reinem Methanol aufzubereiten. Dies bedingt den leitungsgebundenen Transport von bspw. CO2 von CBC zum Industriegebiet und Rohmethanol zurück, wie Abbildung 3 zeigt. Die erforderlichen Leitungen können gemäß Baugesetzbuch im Bebauungsplan berücksichtigt werden. Die Trassenführung kann entlang der Bahnschiene oder entlang der Straße erfolgen.

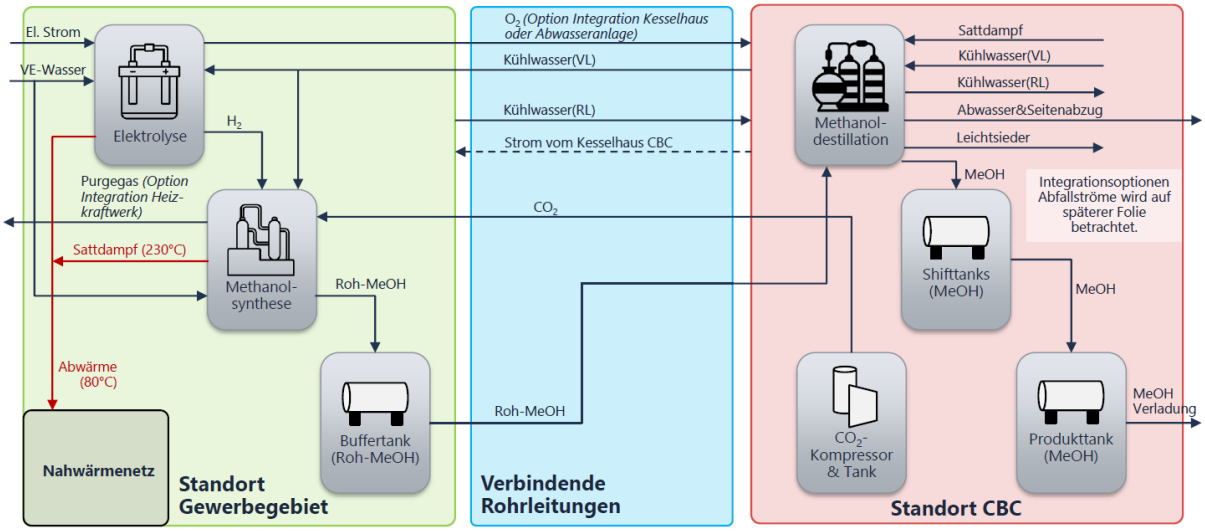


Abbildung 3: Blockflussdiagramm für das Anlagenkonzept zur Herstellung grünen Methanols, Quelle: bse Methanol GmbH

Beim Konzept der FlexMethanol-Herstellung ist kein Wasserstoffspeicher erforderlich, was eine große Einsparung im CAPEX bedeutet. Im FlexMethanol-Verfahren werden der Elektrolyseur sowie die Rohmethanolsynthese entsprechend des Angebots an Grünstrom betrieben. Diese beiden Anlagen müssen somit zwingend nebeneinander erreichtet und betrieben werden. Das CO2 wird direkt mit Hilfe des Wasserstoffs im Katalysator der Methanolsynthse zu Rohmethanol umgewandelt.

Die Abwärme des Elektrolyseurs kann perspektivisch in einem Nahwärmenetz genutzt werden, was beispielsweise das Industriegebiet versorgt. Der Abdampf der Methanolsynthese aus der exothermen Reaktion sollte für weitere industrielle Prozesse im Industriegebiet eingebunden werden.
Das Rohmethanol kann am Standort der CBC zu reinem Methanol destilliert werden. Hierfür kann die bestehende Anlage zu Bioethanoldestillation genutzt werden. Ebenso ist bereits das Lagerkonzept für Bioethanol vorhanden, was um grünes Methanol erweitert werden kann (Shifttanks, Lagertanks). Die Verladung von Bioethanol kann am Standort entweder per Zug oder Tankwagen erfolgen. Entsprechend der späteren Abnahmemöglichkeiten für grünes Methanol stehen diese beiden Optionen also bereits zur Verfügung.

Im Umsetzungskonzept wurden außerdem die genehmigungsrechtlichen Aspekte beleuchtet, sowie Optionen für das Strombezugskonzept aufgezeigt. Diese Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung mit dem Projektpartner IKEM.

Basierend auf dem Standortkonzept sowie den rechtlichen und lokalen Rahmenbedingungen konnte die erste grobe Anlagenauslegung erfolgen. Das Umsetzungskonzept empfiehlt die Realisierung einer e-Methanol-Anlage in zwei Stufen. In der ersten Stufe ist eine Proof-of-Concept-Anlage mit einer Kapazität von 20 MW (Elektrolyseleistung) vorgesehen. Die Leistung richtet sich dabei nach dem verfügbaren Stromnetzanschluss des neu zu errichtenden Umspannwerks in Anklam. In der zweiten Phase soll die gesamte am CBC-Standort verfügbare Kohlendioxidmenge in Methanol umgewandelt werden. Die entsprechenden Bedarfe an biogenem CO_2, Strom sowie die möglichen Methanolmengen führt Tabelle 1 auf. Da die Anlage bedarfsgerecht nach dem verfügbaren Angebot an erneuerbaren Strom betrieben wird, liegen die jährlichen Vollbenutzungsstunden bei ca. 4.250 h.

Tabelle 1: Anlagenauslegung in zwei Stufen

Kapazität (Leistung des Elektrolyseurs)	Volllast-stunden h/a	CO_2-Nutzung t CO_2/a	Strombedarf GWh/a	Methanol-kapazität t/a	Bemerkung
20 MW-Methanolanlage	4.250	12.070	90	8.500	„Proof of Concept“ Anlage
120 MW Methanolanlage	4.250	72.420	536	51.000	max. CO_2 Nutzung Industrielle Anlage

Nach Abschluss des Umsetzungskonzepts konnten direkte Kooperationsgespräche mit der Firma Enertrag geführt werden, die im grünen Industriegebiet in Anklam die Errichtung eines Verbundkraftwerks planen. Dieses soll ab 2027 grünen Wasserstoff aus regionalen erneuerbaren

Energiequellen erzeugen und ab Anfang 2030 erweitert werden. Das gesamte Investitionsvolumen seitens Enertrag liegt bei 370 Mio. €. Der grüne Wasserstoff kann der CBC zur Erzeugung von grünem Methanol zur Verfügung gestellt werden. Beide Firmen haben diesbezüglich eine Kooperations-vereinbarung unterzeichnet. Die Stadt Anklam hat mit beiden Firmen im September 2024 einen Optionsvertrag für die Flächennutzung im grünen Industriegebiet unterzeichnet. Die Erstellung des Basic Engineerings wurde auf beiden Seiten beauftragt, erste Gespräche mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde wurden auf Basis des Umsetzungskonzeptes geführt. Aus den Arbeiten zum Umsetzungskonzept ist ebenfalls der Ansatz entstanden, dass im Sinne der Kreislaufwirtschaft die Nutzung von Prozessrestwässern der Zuckerrübenverarbeitung für die Erzeugung des grünen Wasserstoffs interessant sein kann, um keine wertvollen Trinkwasserressourcen in Anspruch zu nehmen. Eine Machbarkeitsanalyse dafür ist in Arbeit.

Das grüne Methanol aus Anklam soll idealerweise regional genutzt werden, um den Klimaschutz vor Ort zu unterstützen und den Strukturwandel im Sinne einer Defossilisierung voranzubringen. Hierfür wurden Gespräche mit Reedereien geführt, die das grüne Methanol als emissionsarmen Kraftstoff der Zukunft nutzen möchten. Darüber hinaus sieht CBC vielversprechende regionale Potentiale in der Nutzung von Methanol als Kraftstoff in der Landwirtschaft zum Betrieb großer landwirtschaftlicher Maschinen auf den Feldern. Diese THG-Einsparung beim Zuckerrübenanbau würde eine direkte Verbesserung des THG-Fußabdrucks der Hauptprodukte der CBC (Weißzucker und Bioethanol) bewirken, was wiederum die Zukunftsfähigkeit des Standorts mit seiner großen wirtschaftlichen Bedeutung für die Region stärken würde.

AP 1.2: Umsetzungskonzept OME-Syntheseanlage

Mit diesem Arbeitspaket sollte die Frage untersucht werden, ob Polyoxymethylendimethylether (OME) als Folgeprodukt von e-Methanol eine machbare Möglichkeit bietet, um zeitnah auch dem Schwerlastverkehr einen grünen synthetisch hergestellten Dieselkraftstoff anbieten zu können. Das Umsetzungskonzept wurden durch das INP in Auftrag gegeben. Seitens CBC wurden Rahmenbedingungen genannt und erörtert, unter denen die Herstellung von OME aus Methanol realisiert werden könnte. I.R. des Umsetzungskonzepts wurden mit den Unterauftragnehmern des INP mögliche Anlagenkonstellationen diskutiert. Weitere Themen waren:

- Abgleich des Dampfbedarfs der OME-Synthese mit dem am Standort verfügbaren Mengen
- Abstimmung zur Größe der möglichen Produktionsanlage (Pilot- oder Großanlage) sowie der Optionen zur Beschaffung von Formaldehyd aus Methanol, einem erforderlichen Zwischenschritt der OME-Herstellung
- Austausch zu Genehmigungsfragen mit der Umweltkoordinatorin von CBC
- Diskussion des möglichen Geschäftsmodells

Ausführliche Ergebnisse sind im Schlussbericht des INP zu finden.

2.3 AP 2: Fokus Biomethanol

Im Arbeitspaket 2 haben wir untersucht, ob sich die biogenen Reststoffe, u.a. die Gärreste der Biogasanlage von CBC, als Einsatzstoffe für die Gasifizierung zu Synthesegas und daran anschließende Herstellung zu grünem Biomethanol eignen. Das Arbeitspaket 2 unterteilte sich in zwei Unter-Arbeitspakete: einen praktischen (AP 2.1) und einen theoretischen (AP 2.2). Dieser Schlussbericht beinhaltet die Zuarbeiten, die CBC geleistet hat. Ausführliche Ergebnisse sind in den Schlussberichten vom DBFZ und mele zu finden.

AP 2.1: Analysen und Tests

Mit der Bereitstellung verschiedener Chargen Gärreste von der Biogasanlage der CBC sollte in Zusammenarbeit mit den Partnern DBFZ und mele herausgearbeitet werden, ob sich die biogenen Reststoffe der CBC für die Gasifizierung eignen oder Fasermischstoffe zugemischt werden müssen, um die erforderlichen Eigenschaften für die Gasifizierung zu erreichen.

CBC hat mehrere Chargen für Analysen sowie erste Tests am DBFZ zur Verfügung gestellt. Dies waren zum einen unbehandeltete Gärreste (ohne Fest-Flüssig-Trennung) und zum anderen dekantierte Chargen. Die Ergebnisse der Analysen wurden durch CBC bewertet und entsprachen bisherigen Analysewerten.

Außerdem wurde den Chargen am DBFZ Trester der Firma Anklam Extrakt beigemischt und beispielhaft Straßenbegleitholz.

AP 2.2: Umsetzungskonzept der Reststoffaufbereitung

Für das Umsetzungskonzept zur Reststoffaufbereitung hat CBC Parameter zusammengestellt, die für die weitere Konzeptionierung relevant waren. Zum einen sind dies verfügbare Gärrestmengen, Energiemengen, Platzangebote, Anbindungsmöglichkeiten, Erkenntnisse und Berichte über bisher eingesetzte bzw. erprobte Aufbereitungstechnologien, Annahmen zu Kosten und Emissionsfaktoren.

Diese Parameter sind in das Umsetzungskonzept der mele eingeflossen.

3 Veröffentlichungen

Über das Basiskonzept Bioraffinerie wurde ein Beitrag im Rahmen des. 30. REGWA Symposiums „Regenerative Energien und Wasserstofftechnologien“ veröffentlicht:
https://www.hochschule-stralsund.de/storages/hs-stralsund/IRES/Dokumente/REGWA_Tagungsbaende/Tagungsband_2023.pdf
Außerdem wurden die Ergebnisse auf diesem Symposium am 10. November 2023 durch Jenny Stukenbrock vorgestellt.
Für das biogeniV-Bündnis wurden die Ergebnisse aus dem Verbundvorhaben am 25.Oktober 2023 im Rahmen der 3. biogeniV-Bündnisversammlung vorgestellt.

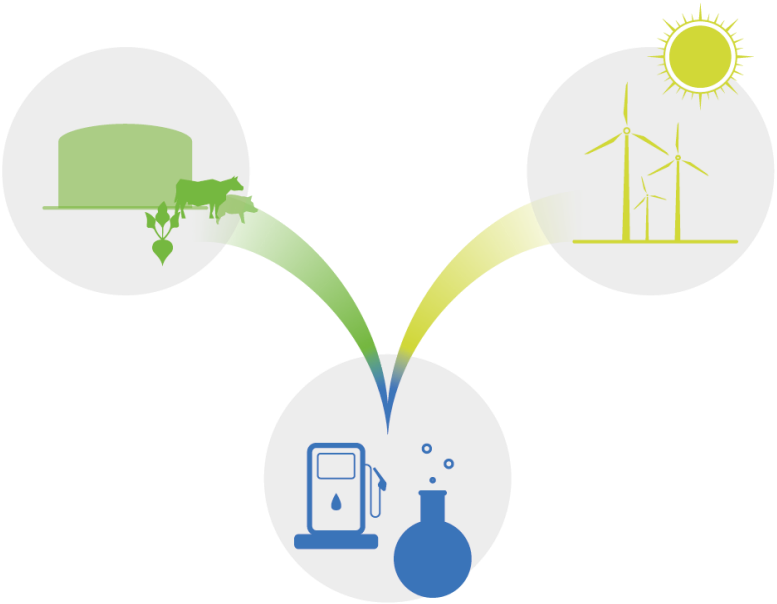
Das Umsetzungskonzept Methanol wurde durch den Unterauftragnehmer bse Methanol im Rahmen der 2. biogeniV-Büdninsversammlung am 23. März 2023 den aktiven und assoziierten Bündnispartnern vorgestellt. Nach Abschluss des Unterauftrags hat die Firma bse Methanol ein bündnisinternes Online-Meeting angeboten, in dem die Ergebnisse mit den Bündnispartnern diskutiert wurden.

Verbundvorhaben:

Basiskonzept Bioraffinerie

TP1: Umsetzungskonzept Grünes Methanol

FKZ: 03WIR4903A



Cosun Beet COMPANY ANKLAM

biogeniV
VERWERTUNG | VORPOMMERN | VERNETZUNG

Kurzbericht

Vorgelegt von

Cosun Beet Company & Co. KG,
Jenny Stukenbrock
Bluthsluster Straße 24
17389 Anklam

Tel.: 03971-254358
Email: jenny.stukenbrock@cosunbeetcompany.com

Laufzeit des Vorhabens: 01.12.2022-31.03.2024

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung
im Rahmen des Förderprogramms WIR! 2 Konzeptphase

Kurzbericht

Das Bündnis biogeniV entwickelt Technologien zur Nutzung ungenutzter biogener Reststoffe und CO_2, kombiniert erneuerbare Energien mit Bioökonomie und schafft neue Geschäftsmodelle. Das hier beschrieben Vorhaben hat das Konzept der Bioraffinerie weiterentwickelt, um fossile Energieträger zu reduzieren und Klimaneutralität zu fördern. Für das Verbundvorhaben „Basiskonzept Bioraffinerie“ wurde ein Team aus Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zusammengestellt, um die Zusammenarbeit dieser Bereiche zu stärken. Die Partner waren:

- **Cosun Beet Company (CBC)**: Koordination und Integration neuer Technologien zur Herstellung von grünem Methanol.
- **Hansestadt Anklam**: Erforschung der regionalen Akzeptanz von grünem Methanol und kommunalen Synergieeffekten.
- **Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP)**: Bewertung der Syntheseverfahren und Herstellung von Methanol-Derivaten.
- **Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM)**: Beleuchtung rechtswissenschaftlicher Querschnittsthemen.
- **Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)**: Forschung zur energetischen und stofflichen Nutzung von Biomasse.
- **mele Energietechnik GmbH**: Behandlung wasserhaltiger biogener Reststoffe und Geschäftsmodelle

Jeder Partner hat einen eigenen Schlussbericht erstellt und eingereicht. Die wichtigsten Themen der Arbeitspakete mit Beitrag der CBC werden nachfolgend zusammengefasst.

AP 1: Fokus e-Methanol

Dieses Arbeitspaket befasste sich mit der Herstellung von grünem e-Methanol und der Umwandlung in Polyoxymethylendimethylether (OME).

AP 1.1: Umsetzungskonzept grünes e-Methanol

- **Standortanalyse**: Untersuchung der Bedingungen am Standort der CBC in Anklam und im nahegelegenen grünen Industriegebiet.
- **Infrastruktur**: Empfehlungen zur Errichtung der Wasserstofferzeugung und Rohmethanolanlage im Industriegebiet und zur Aufbereitung des Rohmethanols bei CBC.
- **FlexMethanol-Herstellung**: Betrieb des Elektrolyseurs und der Rohmethanolsynthese entsprechend des Grünstromangebots ohne Wasserstoffspeicher.

- **Nutzung der Abwärme**: Integration der Abwärme in ein Nahwärmenetz und industrielle Prozesse.
- **Anlagenauslegung**: Empfehlung einer zweistufigen Realisierung der e-Methanol-Anlage mit einer Proof-of-Concept-Anlage (20 MW) und einer industriellen Anlage (120 MW).

AP 1.2: Umsetzungskonzept OME-Syntheseanlage

Dieses Arbeitspaket untersuchte die Machbarkeit der Herstellung von Polyoxymethylen-dimethylether (OME) aus e-Methanol als grünen Dieselkraftstoff für den Schwerlastverkehr. Das Konzept wurde vom INP in Auftrag gegeben und die Zuarbeit der CBC beinhaltete:

- **Dampfbedarf**: Abgleich des Dampfbedarfs der OME-Synthese mit den am Standort verfügbaren Mengen.
- **Anlagengröße**: Abstimmung zur Größe der Produktionsanlage (Pilot- oder Großanlage) und Beschaffung von Formaldehyd aus Methanol.
- **Genehmigungsfragen**: Herausarbeitung von kritischen Themen.
- **Geschäftsmodell**: Diskussion möglicher Geschäftsmodelle.

AP 2: Fokus Biomethanol

Dieses Arbeitspaket untersuchte die Eignung biogener Reststoffe, insbesondere Gärreste der Biogasanlage von CBC, für die Gasifizierung zu Synthesegas und die anschließende Herstellung von grünem Biomethanol. Es gliederte sich in zwei Unter-Arbeitspakete:

AP 2.1: Analysen und Tests

- **Bereitstellung von Gärresten**: CBC stellte verschiedene Chargen Gärreste für Analysen und Tests zur Verfügung.
- **Tests am DBFZ**: Untersuchte die Eignung der Gärreste für die Gasifizierung, auch mit Zugabe von Fasermischstoffen wie Trester und Straßenbegleitholz.

AP 2.2: Umsetzungskonzept der Reststoffaufbereitung

- **Parameterzusammenstellung**: CBC erstellte Parameter wie verfügbare Gärrestmengen, Energiemengen, Platzangebote und Erkenntnisse über Aufbereitungstechnologien.
- **Integration in Konzept**: Diese Parameter flossen in das Umsetzungskonzept der mele ein.

Das Regionallabor Bioraffinerie wird eine zentrale Rolle in zukünftigen Projekten spielen, insbesondere in der Anklamer EnergieRegion und der Grünen Modellregion, wo die Ergebnisse dieses Vorhabens einfließen werden.