

CO₂ Bilanzanalyse der Direct-Air-Capture-Technologie

DACT-Analyse

Eine Betrachtung, hinsichtlich der bis zum Jahr 2030 zu erreichenden Klimaziele in der Metropolregion Nürnberg, die sich mit dem Thema CO₂ Filterung und der Bilanzierung des CO₂ Einsparungspotentials beschäftigt.

Kontaktdaten des Projektbearbeiters:

Name: Baumgart Roman

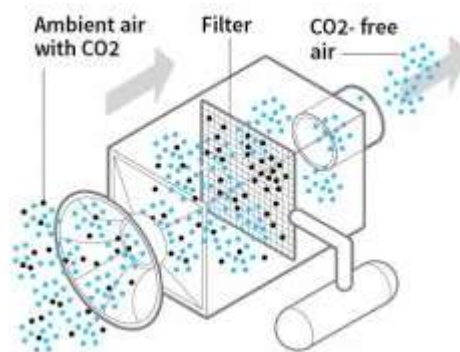
Matrikelnummer 2812050

Anschrift: 90429 Nürnberg
Pillenreuther Straße

E-Mail: Baumgartro64690@th-Nuernberg.de

Mobil: +49 15201376727

Datum: 19.04.2018 Unterschrift: _____



Inhaltsverzeichnis

1 Überblick.....	3
2 Konzept.....	3
3 Problematik.....	4
4 Stand der Technik.....	4
5 Zielsetzung.....	5
6 Forschungsfragen.....	6
7 Arbeitsplan und Zeitmanagement.....	6
8 Verwertungskonzept.....	7
9 Quellenverzeichnis.....	8
10 Anhang	

1 Überblick

Die Untersuchung welche im Rahmen des Energietechnischen Hochschulprojekts: „Projekt Energietechnik“ durchgeführt wird, soll sich im Allgemeinen mit der Direct-Air-Capture Technologie beschäftigen und erste Fragen zur Rentabilität, Kapazität und dem Potenzial der Technologie für die EMN beantworten. Das Projekt wird in drei Oberpunkte aufgegliedert: Als erstes wird die Funktionalität der Technik geklärt und auf Optimierungsmöglichkeiten untersucht. Anschließend wird ein Ausblick auf das CO₂ Einsparungspotenzial gegeben. Hierzu werden alle notwendigen Einflussfaktoren wie der aktuelle Strommix Wert und die CO₂ Belastung in der Metropolregion berücksichtigt. Abschließend werden verschiedene Konzepte ausgearbeitet, welche aufzeigen sollen, wie und wo eine Direct-Air-Capture Anlage am effektivsten und effizientesten zu errichten wäre.

2 Konzept

Aufgrund des Klimawandels und den damit einhergehenden Problemen wie beispielsweise das Abschmelzen der Polkappen oder die Erwärmung der Weltmeere, ist es notwendig die CO₂ Emissionen im Allgemeinen zu verringern. Länder wie Deutschland sind verpflichtet mithilfe von neuen Technologien und Methoden ihren CO₂ Haushalt zu minimieren. Vor allem im Sektor der Stromversorgung werden neue und innovative Wege eingeschlagen um als Vorbild für den Rest der Welt voranzugehen. Doch eine nachhaltige und regenerative Energieversorgung hat noch weitere Vorteile. Die Vorkommen von konventionellen Primärenergieträgern, auf der Erde, wie z.B. Kohle oder Erdöl sind begrenzt und beschränken sich im Allgemeinen auf lokale Einzelvorkommen im Ausland. Eine Umstellung auf eine regenerative Energieversorgung kann uns somit auch unabhängig von anderen Ländern wie Russland oder Frankreich machen.

3 Problematik

Die Grundidee CO₂ Emissionen zu senken oder sogar CO₂ aus der Atmosphäre zu filtern ist in erster Linie kein direkt wirtschaftliches Vorhaben, es sei denn, dass aus der Luft gewonnene CO₂ kann im Nachgang noch einen weiterführenden Sinn erfüllen (z.B. Pflanzenwachstum). Eine zeitlich, weitreichende Betrachtung zeigt jedoch auf, dass nicht nur die Energieversorger von einer zukünftig, CO₂- ärmeren Atmosphäre profitieren. Kosten, welche lang zeitlich durch den Klimawandel entstehen können wie zum Beispiel Überflutungsschäden werden bei einer konventionellen Wirtschaftlichkeitsanalyse nicht berücksichtigt. Zu diesem Entschluss sind wir gekommen und haben als Klimaziel für das Jahr 2030 eine CO₂ Emissionssenkung von 40% gegenüber dem Jahr 2017 definiert. Die Schwierigkeit in diesem Projekt liegt also darin das vorgegebene Ziel zu erreichen und dabei so wirtschaftlich wie möglich vorzugehen.

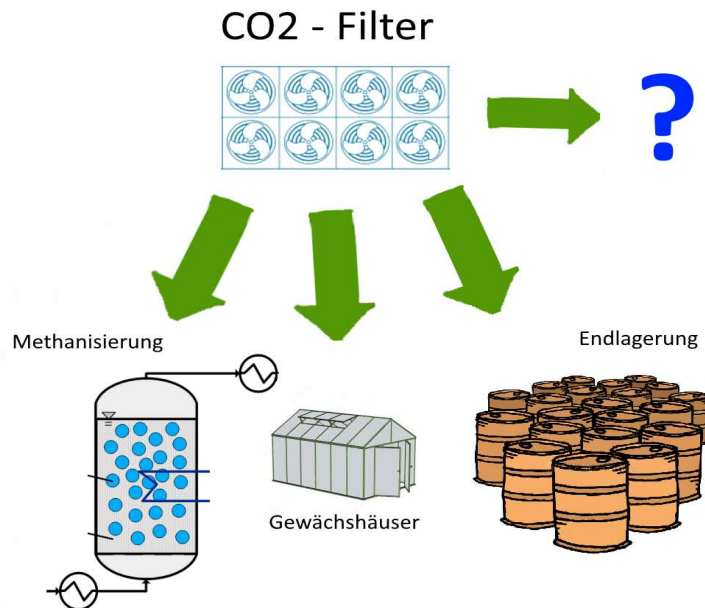
4 Stand der Technik

In der Schweiz gibt es bereits erste Pilotanlagen die mithilfe der Technologie mehrere Tonnen CO₂ am Tag aus der Luft filtern. Die Absorptionsleistung einer Anlage liegt bei ca. 27,3 Kg/m²*d. Dieser Wert ist unter anderem Abhängig vom Wetter (Luftfeuchte, Windstärke etc.). Die Technik ist bereits sehr ausgereift und es wird derzeit nach weiteren Einsatzfeldern für das „reine“ CO₂ gesucht. Eine mögliche Einsatzmöglichkeit ist die Methanisierung des CO₂'s. Bei diesem Prozess reagiert das CO₂ bei Temperaturen von bis zu 700 °C mit Wasserstoff.



Das gewonnene Methan kann nach der Reaktion direkt in ein Gasnetz eingespeist oder in großen Gasspeichern gespeichert werden.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist der Betrieb von großen Gewächshäusern, die Ihr Erntevolumen über die Einspeisung von CO₂ erhöhen könnten.



5 Zielsetzung

Die Allgemeine Zielsetzung dieser Projektarbeit soll sein, das Potential der Technologie aufzeigen und mit Zahlen zu hinterlegen. Es soll kritisch hinterfragt werden wie eine solche Anlage ihr maximales Potential entfalten kann, und ob der Ansatz des CO₂ Filterns in der Metropolregion Nürnberg bei gegebenem Strommix Wert und Energieaufwand zum betreiben der Anlage zielführend ist. Unter anderem ist eine CO₂ Bilanzanalyse zwingend erforderlich, um einen schnellen Überblick über die Ökologische Relevanz der Direct-Air-Capturing Technologie zu gewinnen. Des weiteren werden anhand von Windstatistiken und Geologischen Daten, optimale Standpunkte für eine Anlage ermittelt. Auch die „Vernetzung“ der Anlage stellt eine Herausforderung dar. Standpunkte an denen die Filterparameter der Anlage optimal sind, müssen gleichzeitig auch für eine weitere Verwertung des CO₂'s geeignet sein. Um also eine Filteranlage in der EMN errichten zu können, müssen vorab vier grundlegende Fragestellungen beantwortet werden.

6 Forschungsfragen

- Kann eine positive CO2 Bilanz erreicht werden?
- Welche Optimierungsmöglichkeiten gibt es?
- Wo könnte ein geeigneter Standpunkt sein?
- Wie kann das gebundene CO2 verwertet werden?

7 Arbeitsplan und Zeitmanagement

Um die oben genannten Fragestellungen zu beantworten wird als erstes eine überschlägige Bilanz zur CO2 Ersparnis angefertigt. Dies sollte in etwa ein bis zwei Wochen in Anspruch nehmen. Hierbei muss zu Anfang des Projektes festgestellt werden ob das Vorhaben einen möglichen positiven Beitrag zur CO2 Verminderung liefern kann. Anschließend wird innerhalb der nächsten drei Wochen die Technologie genauer betrachtet und mögliche technische Verbesserungspotenziale erarbeitet. Abschließend werden mithilfe von unterschiedlichen Datenbanken Optimierungskonzepte ausarbeitet. Dazu zählt auch die Frage nach der Verwertung des gefilterten CO2's. Diese abschließende Projektphase sollte den Rest der Zeit gut ausfüllen, jedoch sollten noch mindestens zwei Wochen für das Schreiben des Abschlussberichtes übrig sein.

CO2 Bilanzierung	17.05.2018
Technische Kenntnisse	07.06.2018
Voraussichtlicher Abschluss	14.06.2018

8 Verwertungskonzept

Die gewonnen Ergebnisse werden auf einer Konferenz an der TH-Nürnberg vorgestellt und diskutiert. Besonderer Fokus soll auf der Umsetzung bzw. der Realisierung der verschiedenen Konzepte liegen. Des weiteren wird der Anschlussbericht auf der Hochschulseite von Herrn Prof. Dr. Matthias Popp vorgestellt.

9 Quellenverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch:

http://asue.de/sites/default/files/asue/themen/umwelt_klimaschutz/2011/broschueren/07_04_11_asue-erdgas-oekostrom-0411.pdf [Aufgerufen am 18.04.2018]

Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen (Umweltbundesamt):

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_26_2016_entwicklung_der_spezifischen_kohlendioxid-emissionen_des_deutschen_strommix.pdf [Aufgerufen am 18.04.2018]

Presseerklärung des Schweizer Start-Ups Climeworks:

http://www.climeworks.com/wp-content/uploads/2017/05/02_PM-Climeworks-DAC-Anlage-Case-Study.pdf [Aufgerufen am 22.04.2018]

Kohlendioxidmessung, Messprinzipien, Anwendungshinweise (Vaisala):

<http://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/CEN-TIA-Parameter-How-to-measure-CO2-Application-note-B211228DE-A.pdf> [Aufgerufen am 22.04.2018]

Roman Baumgart

Name Roman Baumgart
Anschrift Egidienstraße 62a
91058 Erlangen
Tel. 01520 1376727
E-Mail Roman.Baumgart@Yahoo.de
geb. 02.01.1997 in Roth
Eltern Elmar und Annett Baumgart



Schulische und akademische Laufbahn

Oktober 2015 – Heute Maschinenbaustudium

September 2013 – Juni 2015 Fachoberschule Erlangen
Technischer Zweig
mit Abschluss Fach-Abitur

September 2007 – Juli 2013 Werner-von-Siemens Realschule
mit Realschulabschluss

September 2003 – Juli 2007 Grundschule Eltersdorf

Kenntnisse & Fähigkeiten

Fremdsprachen Englisch sehr gut in Wort und Schrift

Führerschein Klasse B

PC-Kenntnisse Microsoft Office (Word, Excel)
10-Finger-Schreiben