

# VerAGruen: Pyrolyse von Moor-Aufwuchs Bioenergie Talk am 23.10.2025

<https://www.iekrw.de/veragruen/>

1. Einleitung
2. Quasikontinuierliche Batch-Pyrolyse
3. Verwertung des Aufwuchses wiedervernässter Flächen
4. Zusammenfassung



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Martin Wittmaier  
Institut für Energie und Kreislaufwirtschaft  
an der Hochschule Bremen GmbH, ([www.IEKrW.de](http://www.IEKrW.de))

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Projektkoordination:



BioProdukt Uthlede GmbH

## Projektlaufzeit:

März 2025 – Februar 2028

## Verbundpartner:



Institut für Energie und  
Kreislaufwirtschaft an der  
Hochschule Bremen GmbH



Fraunhofer-Institut für  
Fertigungstechnik und Angewandte  
Materialforschung (IFAM)



Maschinenring  
Wesermünde-Osterholz e.V.



HaWe-Agrardienst GmbH (HaWe)



Bund für Umwelt und Naturschutz  
Deutschland (BUND)

Landwirt Lütjen-Wellner

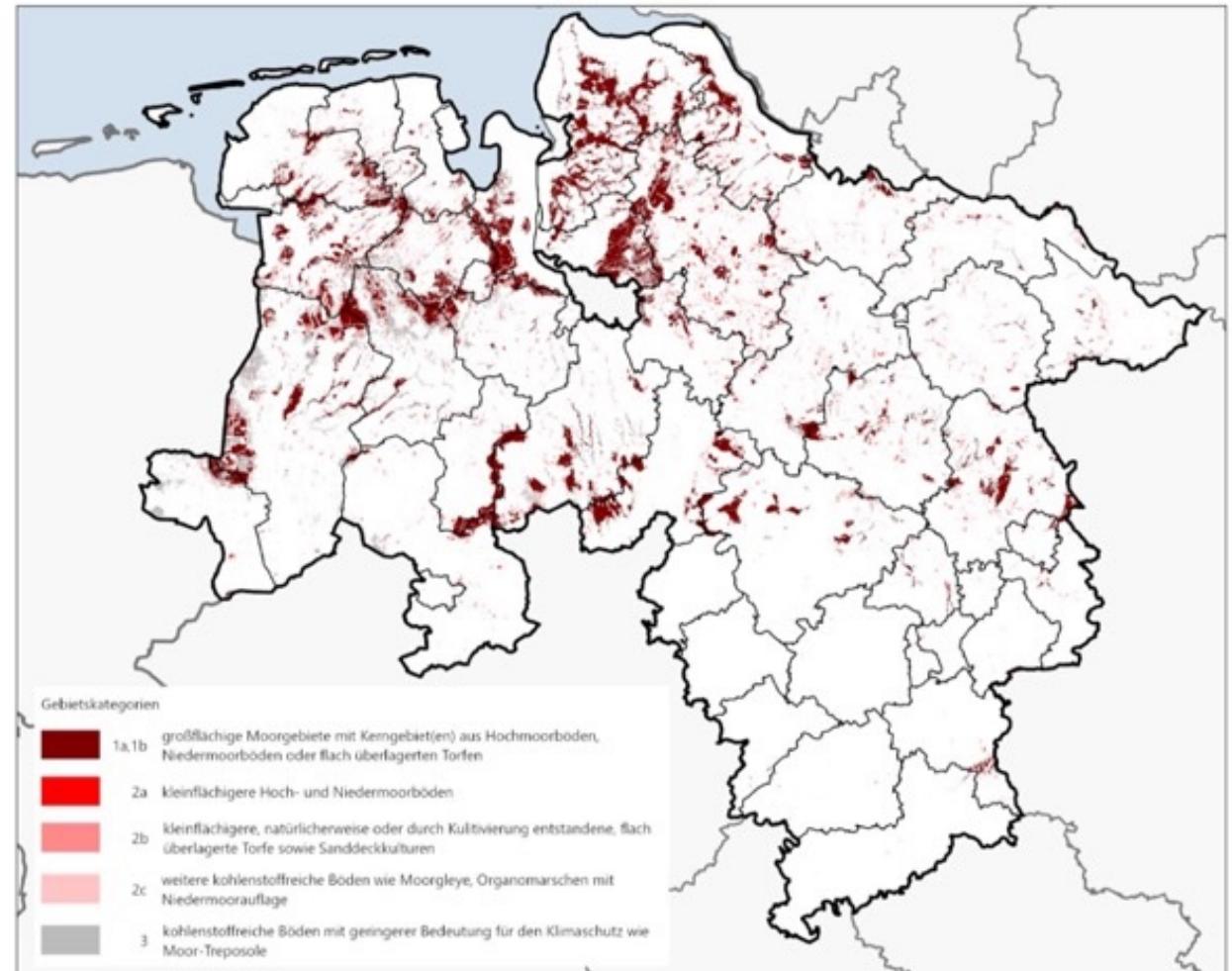
Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- In Deutschland existieren ca. 1,3 Mio. ha ehemalige Moorflächen, die potenziell aus Gründen des Klimaschutzes wiedervernест werden müssen.
- Für die Menge an Biomasse, die auf wiedervernässten Flächen aufwächst, gibt es überwiegend keine sinnvolle Verwendung.
- Es müssen Technologien zur Erzeugung von Produkten für Massenmärkte entwickelt werden



## Moorgebiete in Niedersachsen

Quelle: Potenzialstudie „Moore in Niedersachsen“, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Stand: März 2025

# Ungenutzter Aufwuchs von Grünland- und Vertragsnaturschutzflächen



## Aufgabe und Problem:

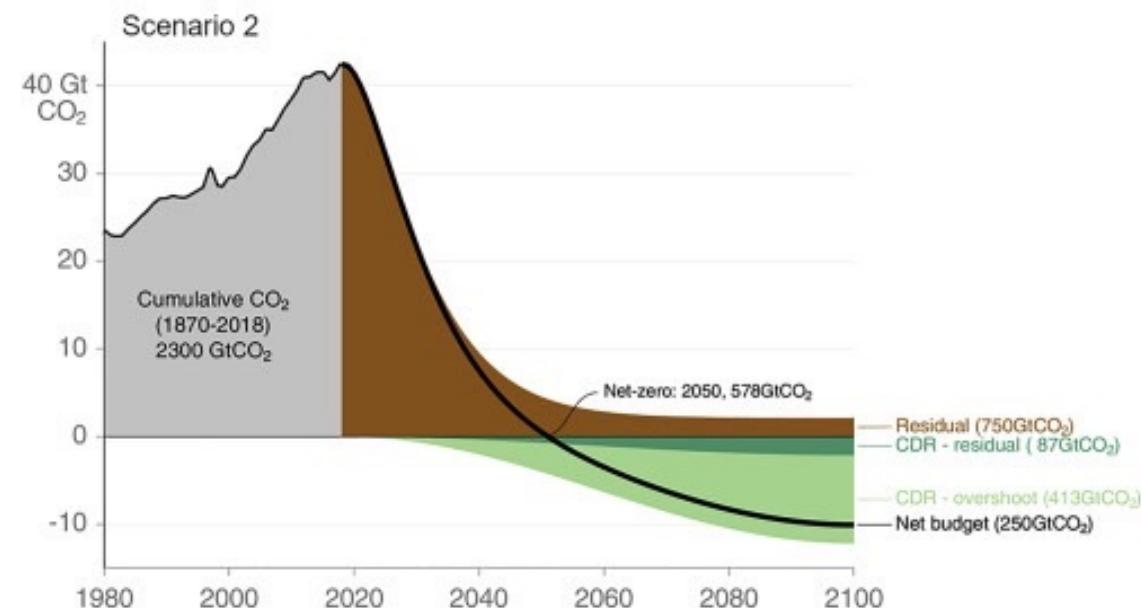
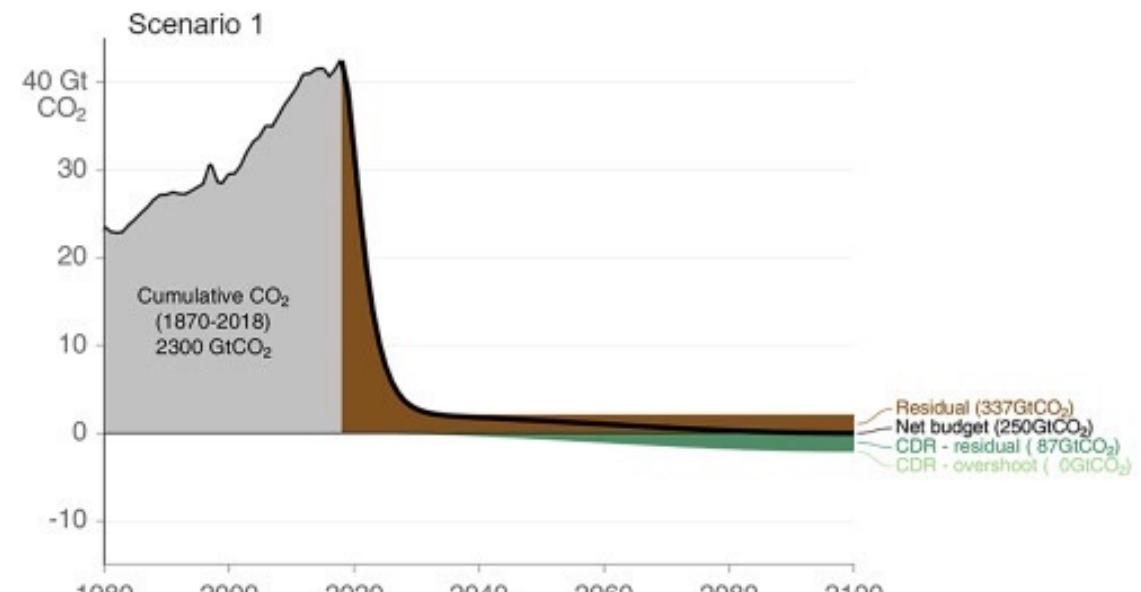


- Wiedervernässung ehemaliger Moorflächen zum Schutz des Klimas und zur Förderung der Biodiversität (EU-Renaturierungsverordnung, Klimaschutzgesetz)
- Einsparungspotenzial bis zu 35 Mio. t CO<sub>2</sub> Äquivalente a<sup>-1</sup> in Deutschland
- Landkreis Cuxhaven: ca. 25 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen sind betroffen. Die Grünfutter-, Silage- und Heugewinnung zur Nutzung in der Viehwirtschaft wird auf etwa 7.400 ha entwässerten Moorflächen kaum mehr möglich sein → erhebliche Einbußen für landwirtschaftliche Betriebe

Für die Erreichung unserer Klimaziele reicht es nicht mehr aus, Emissionen zu reduzieren. Es ist notwendig, CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu entfernen.

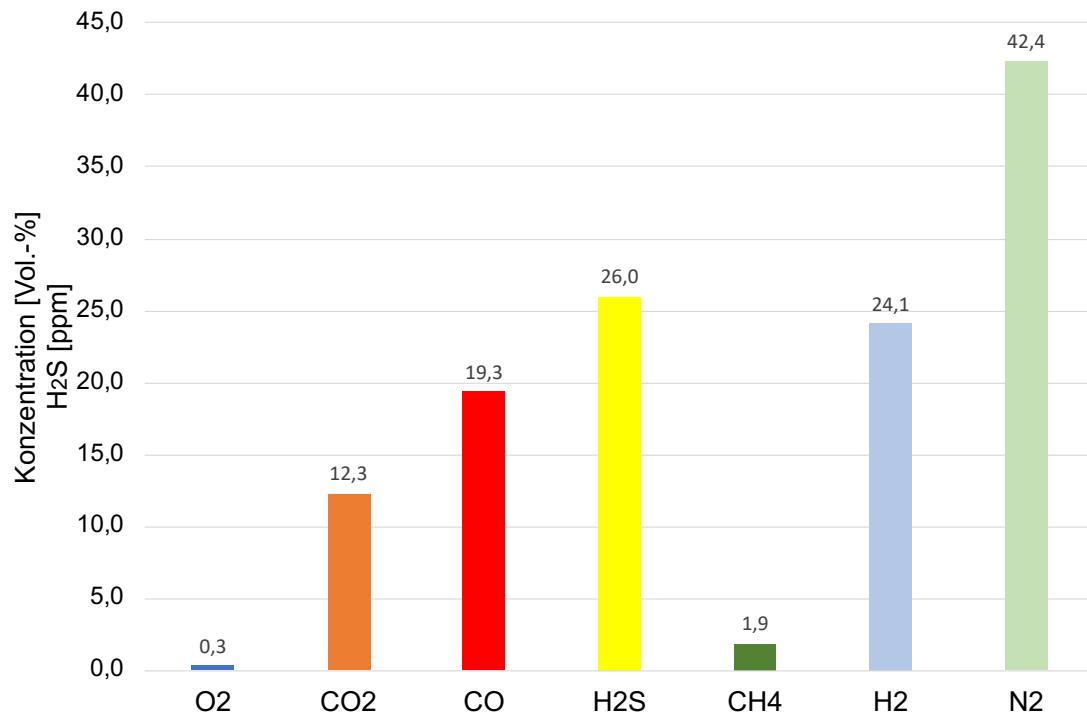
Szenarien zur Begrenzung des Temperaturanstiegs bis 2100 auf 1,3 bis 1,5 ° - unter Berücksichtigung der Entfernung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre

Quelle: Sabine Fuss, Josep G. Canadell, Philippe Ciais, Robert B. Jackson, Chris D. Jones, Anders Lyngfelt, Glen P. Peters, Detlef P. Van Vuuren: Moving toward Net-Zero Emissions Requires New Alliances for Carbon Dioxide Removal, One Earth, Volume 3, Issue 2, 2020, Pages 145-149, ISSN 2590-3322, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.002> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332220303651>)



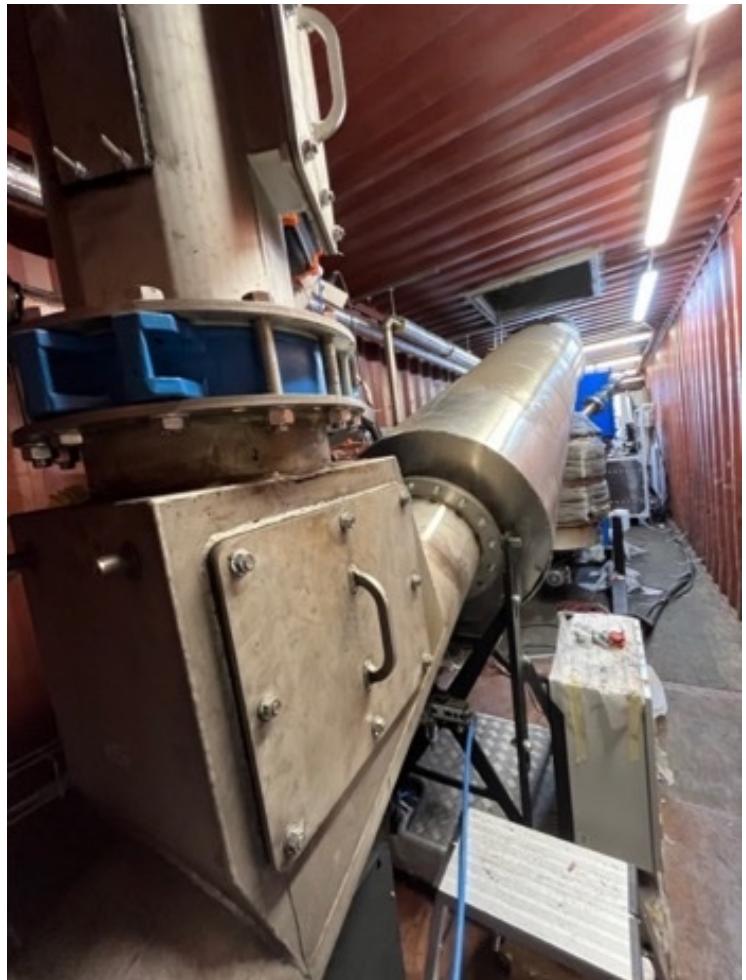
Es existieren verschiedenste Verfahren zur Pyrolyse/Vergasung von Biomasse, hier z. B. von der Next Generation Elements GmbH



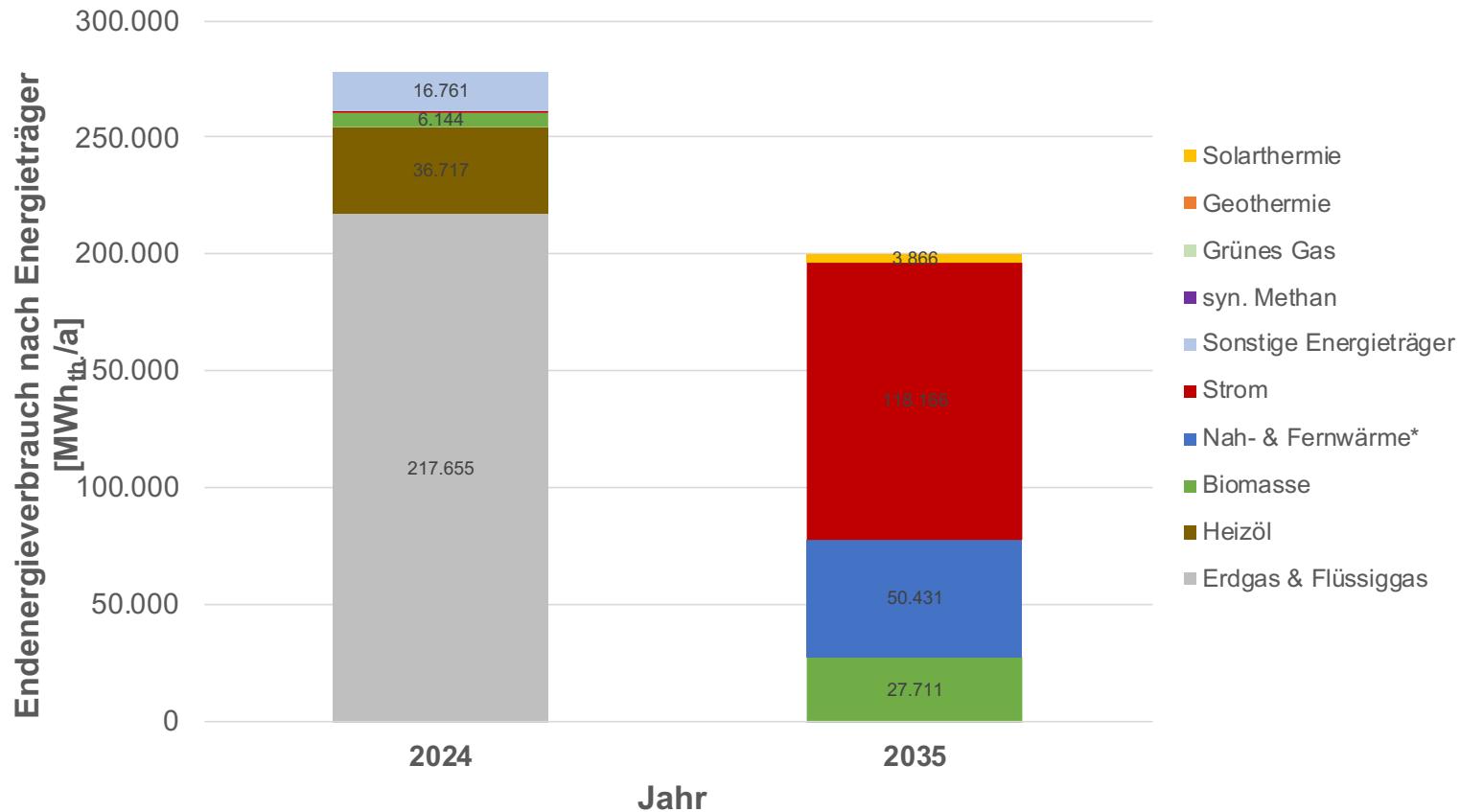


### F+E-Vorhaben „IntenseMethane“

[https://www.evt.fau.de/forschung/schwerpunktekarl/ag-thermochemische-stoffwandlung/bmwiprojekt-intensemethane/#collapse\\_3](https://www.evt.fau.de/forschung/schwerpunktekarl/ag-thermochemische-stoffwandlung/bmwiprojekt-intensemethane/#collapse_3)



Pyrolysestrecke des Holzvergasers der  
LiPRO Energy GmbH & Co. KG



Beispiel: Endenergieverbrauch zur Bereitstellung von Wärme einer Gemeinde im Großraum Bremen, differenziert nach Energieträgern für die Jahre 2022 und 2035 (Prognose gemäß kommunaler Wärmeplanung). Strom wird für die Produktion von Wärme zukünftig eine dominierende Rolle einnehmen, was für die Erzeugung und für Verteilnetze eine große Herausforderung ist. Die Energieerzeugung aus dem Aufwuchs wiedervernässter Flächen kann helfen, den Strombedarf für die Wärmewende zu reduzieren.

Quelle: Eigene Auswertung, Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Weyhe, <http://www.weyhe.de>

## Pelletpresse für Stroh und Heu

Kosten:

- 3,5 – 5 Mg/h
- Stroh ca. 160,- €/Mg
- Heu: ca. 230,- €/Mg



Bildquelle: Maschinenring  
Wesermünde-Osterholz e.V.

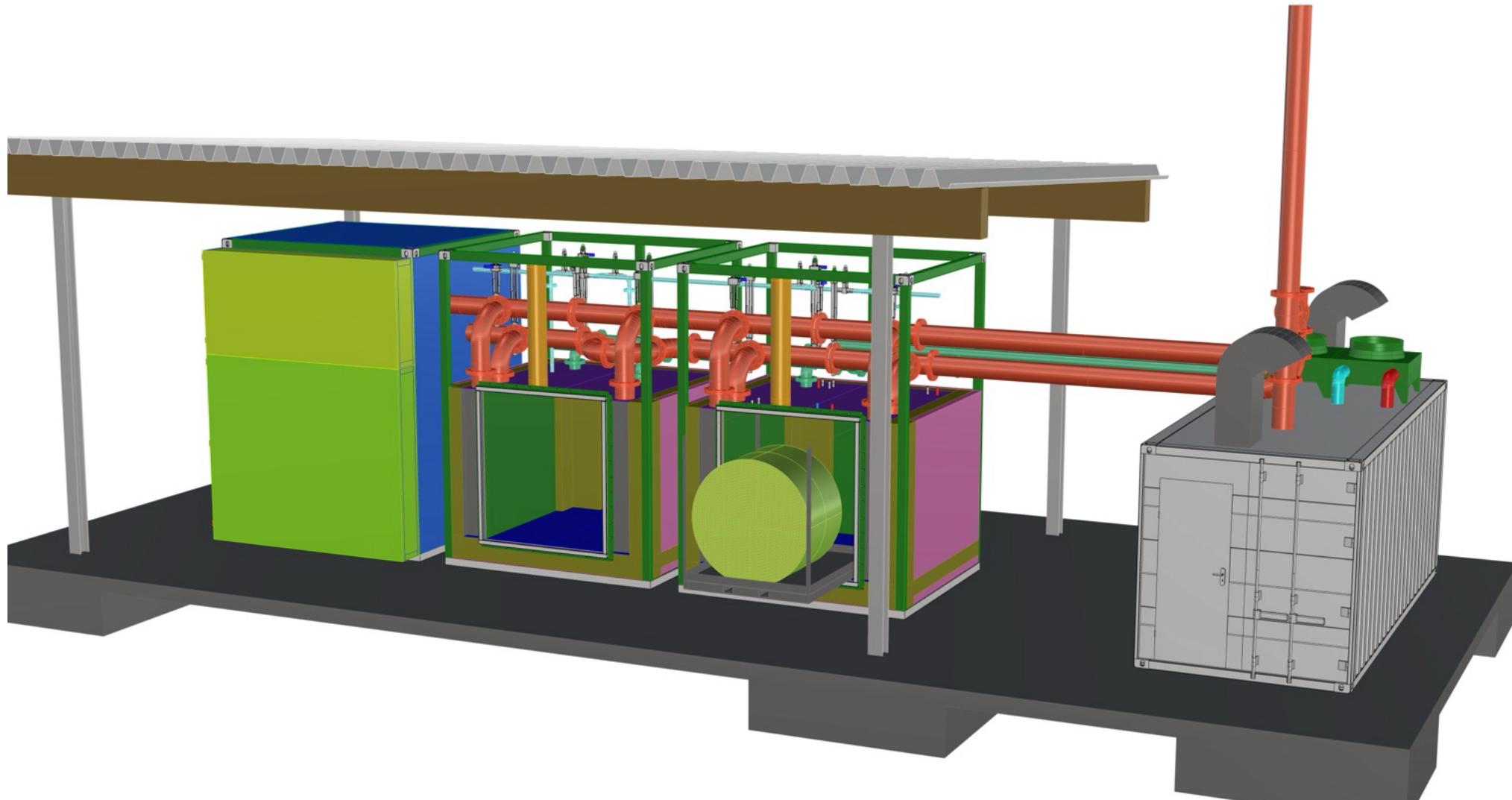
- Durch die Wiedervernässung ehemaliger Moor-Standorte können CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden.

- **Fokus Energieerzeugung im Vorhaben VerAGruen:**

**Durch die Erzeugung von Strom und Wärme aus dem Aufwuchs wiedervernässter Flächen können CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Primärenergieträgern reduziert werden.**

- Durch die Erzeugung und Festlegung von CO<sub>2</sub> in Pflanzenkohle aus dem Aufwuchs von wiedervernässten Flächen wird CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernt werden.

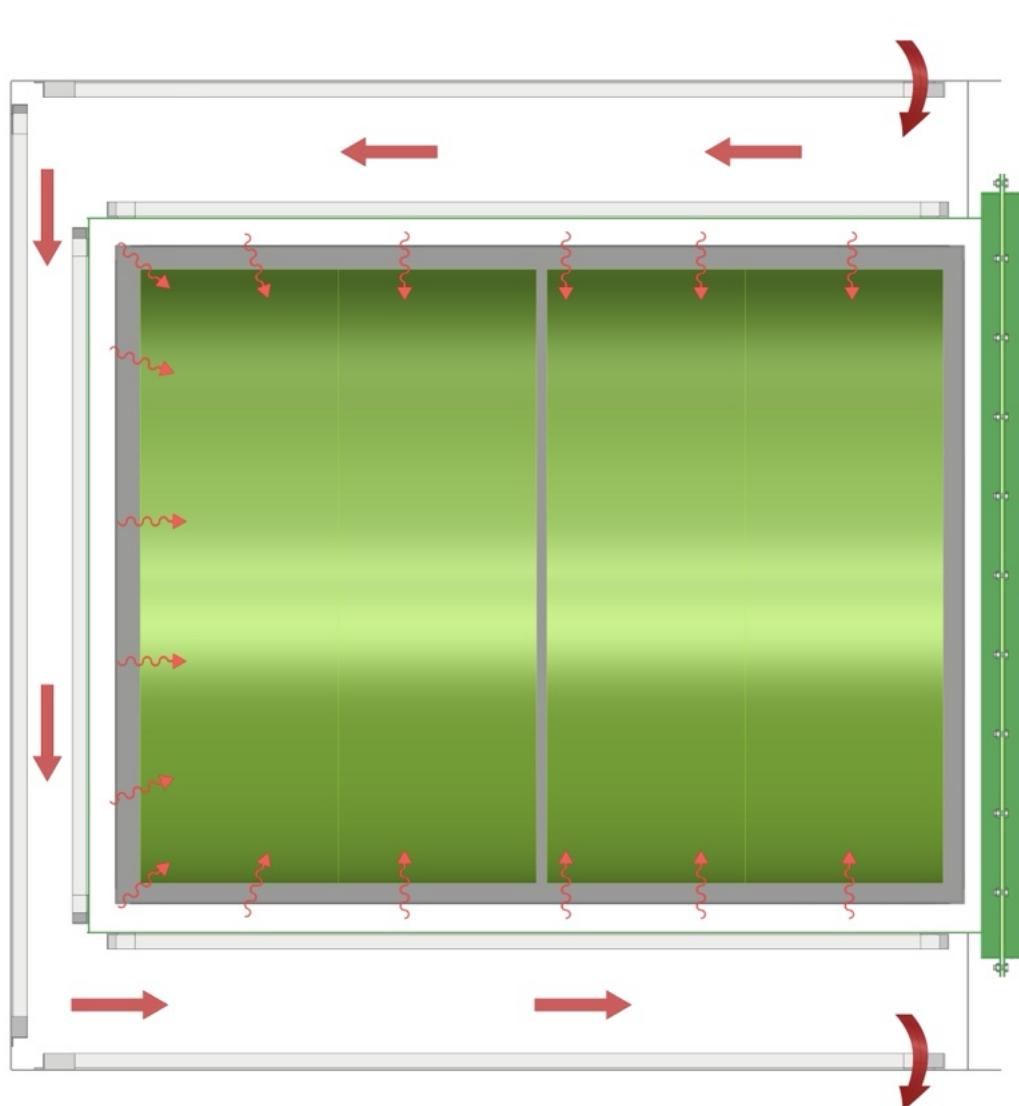




## Quasikontinuierliche Batch-Pyrolyse (QBP)

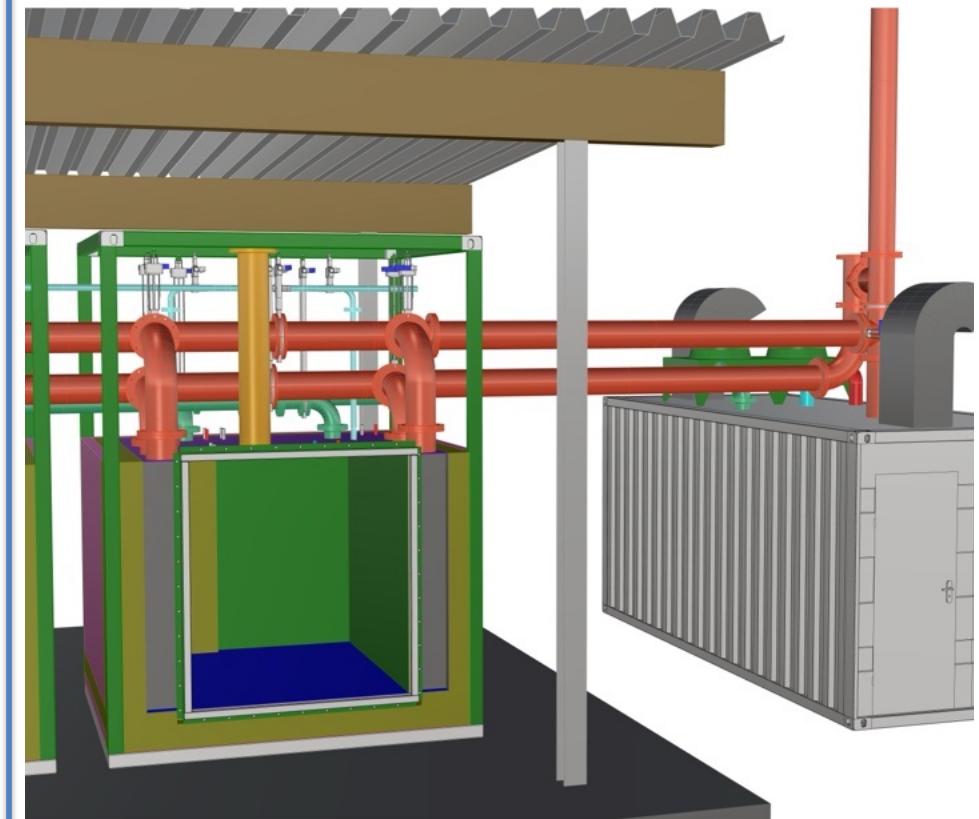
Quelle: BioProdukt Uthlede GmbH

# Funktionsweise



Draufsicht (QBP)

Quelle: BioProdukt Uthlede GmbH



Seitenansicht (QBP)

Quelle: BioProdukt Uthlede GmbH



Versuchsanlage zur Quasikontinuierlichen Batch-Pyrolyse (während der Errichtung)

Quelle: BioProdukt Uthlede GmbH

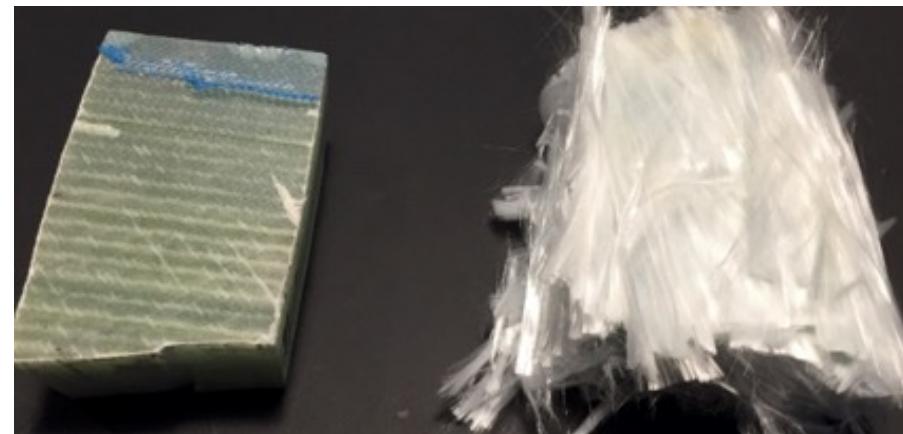
Heizwertreiche, organische Stoffe lassen sich pyrolyseren und vergasen. Je nach Prozessbedingungen variieren die Anteile der Produkte Synthesegas, Kondensat, Pyrolyseöl und Kohle in Bezug auf die Mengenanteile und die Qualität erheblich.



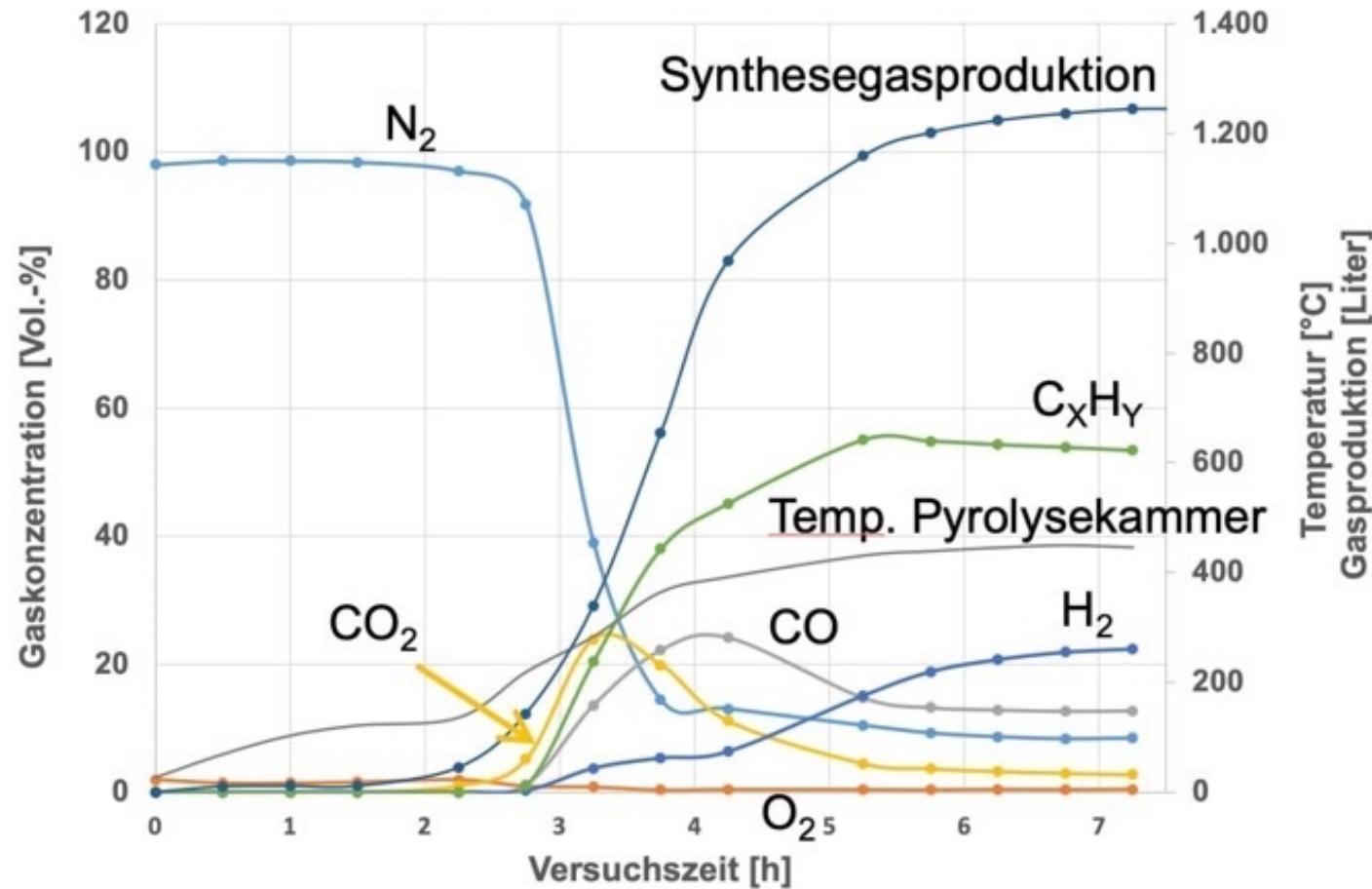
Aufwuchs vor (li.) und nach (re.) der Batch-Pyrolyse



Reifen nach der Batch-Pyrolyse



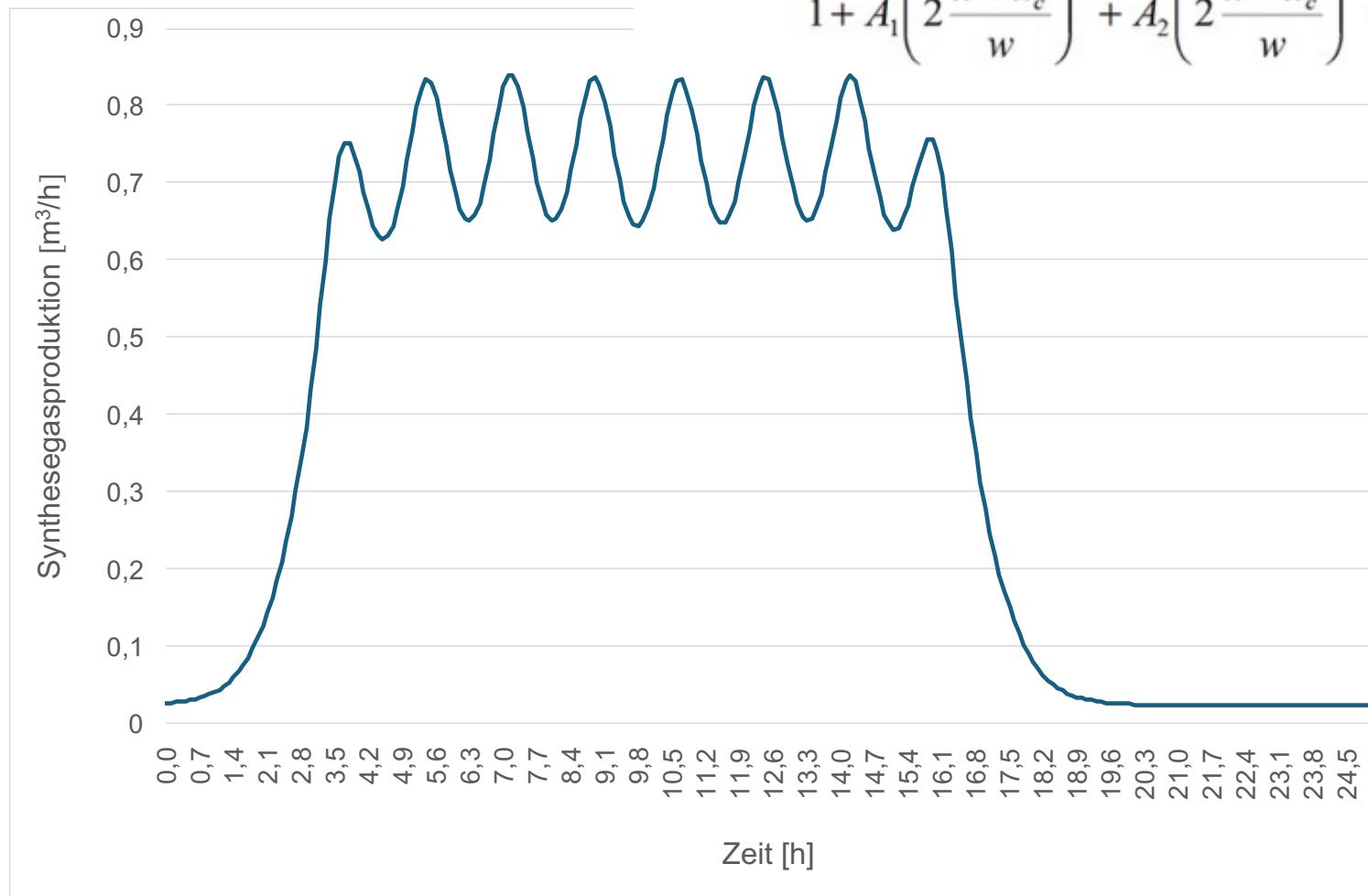
Dickwandiges GFK aus Rotorblattproduktion vor (li.) und nach (re.) Batch-Pyrolyse



Änderung der Synthesegaszusammensetzung während der Batch-Pyrolyse über die Zeit. In Abhängigkeit der Prozessbedingungen und des organischen Materials variieren die Zusammensetzung und der Verlauf der Synthesegasproduktion stark.

Bildquelle: BioProdukt Uthlede

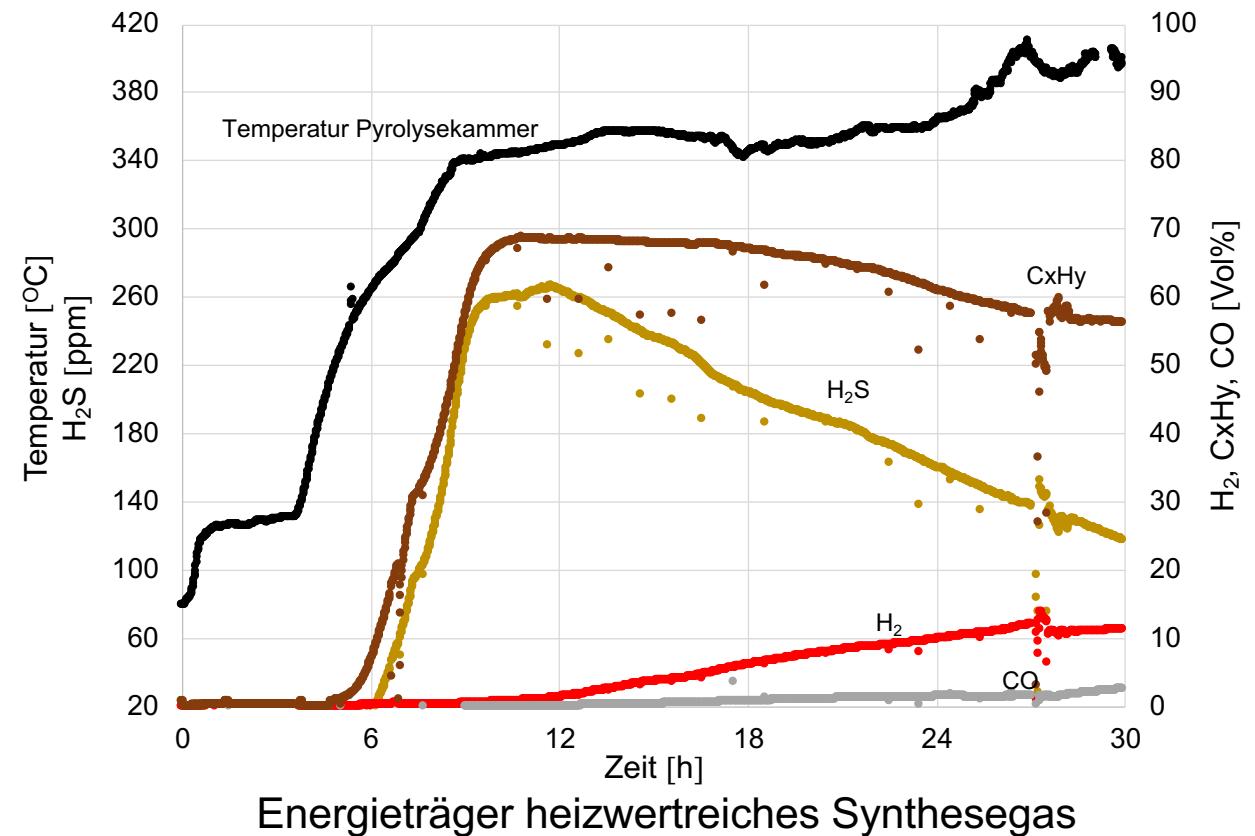
$$y = y_0 + \frac{A}{1 + A_1 \left( 2 \frac{x - x_c}{w} \right)^2 + A_2 \left( 2 \frac{x - x_c}{w} \right)^4 + A_3 \left( 2 \frac{x - x_c}{w} \right)^6}$$



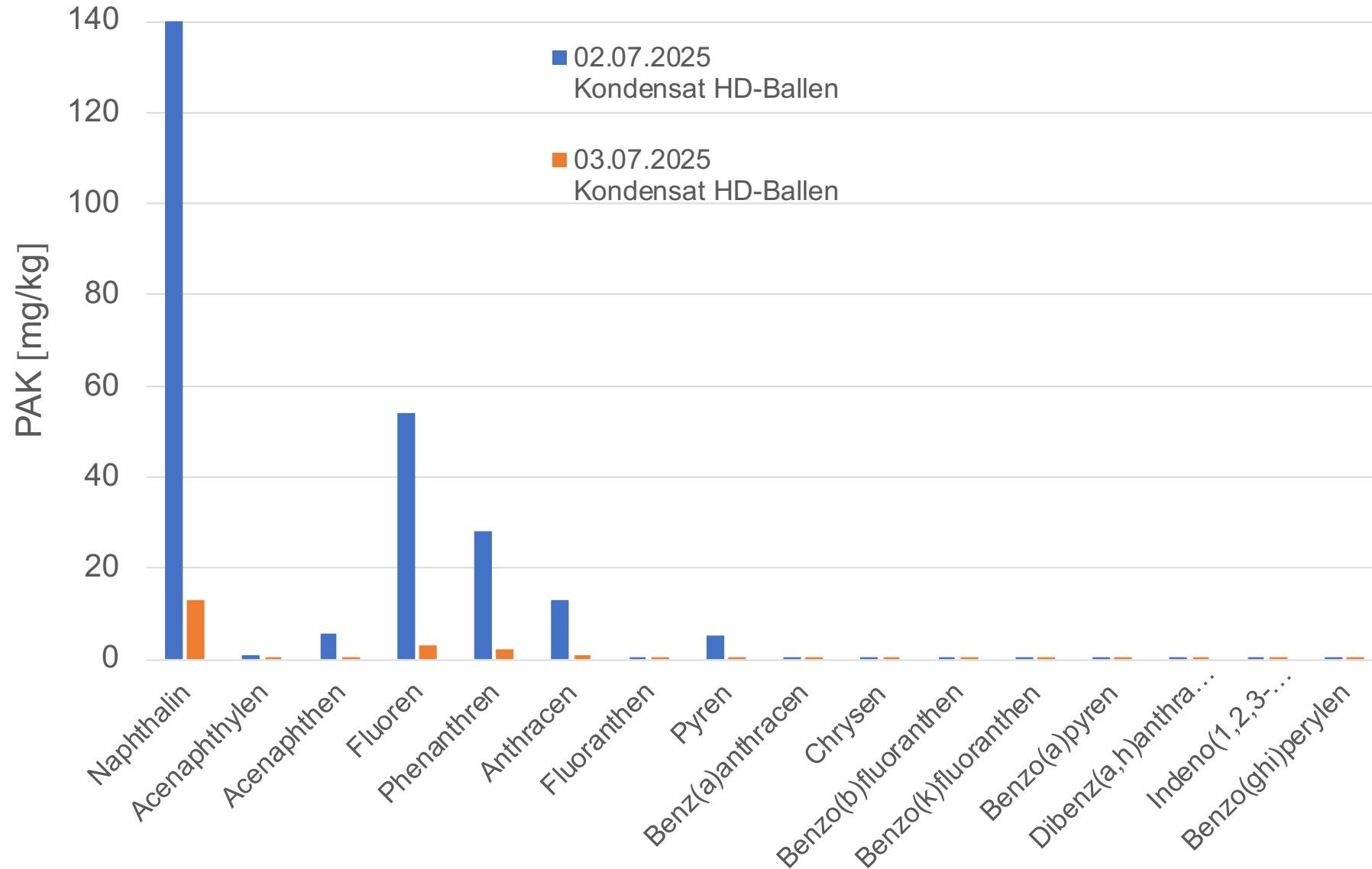
Technikumsversuch: Verlauf der Synthesegasproduktion bei versetzt betriebenen Pyrolyseboxen

# Produkte der Pyrolyse mit Heu

## Biokohle



Kondensat und Pyrolyseöl,  
wie es über die Zeit anfällt



Konzentration an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im Kondensat/Pyrolyseöl bei der Pyrolyse von Heu

## Ziel:

Ermittlung der Umweltwirkung der Verwertung des Aufwuchses wiedervernesster Flächen durch Pyrolyse (QBP)

Bilanzrahmen

Funktionelle Einheit

Allokationskonzept

zeitlicher Geltungsbereich

technischer Geltungsbereich

geographischer Geltungsbereich

Sachbilanz

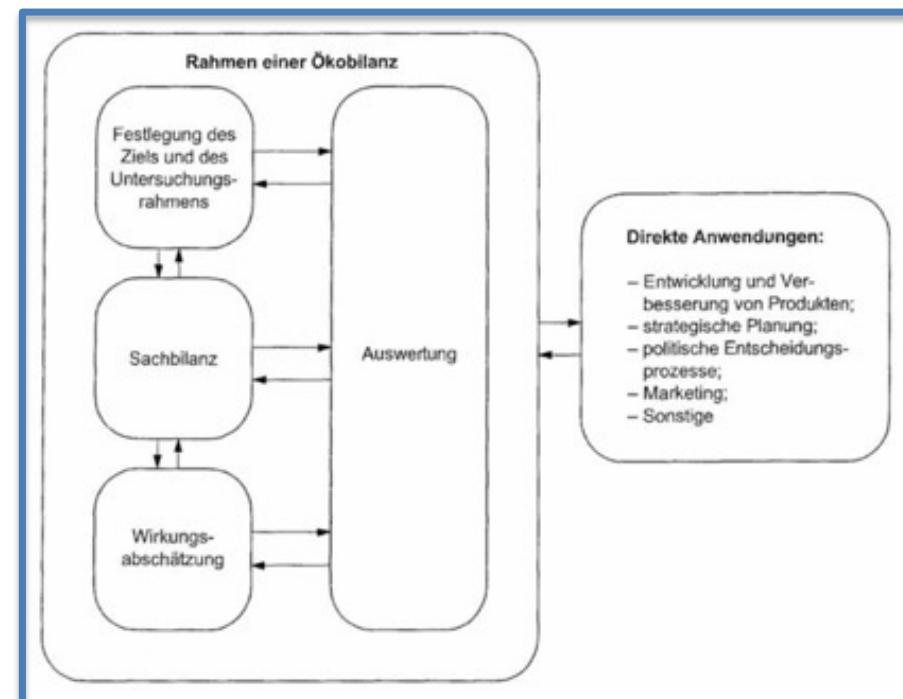
Wirkungsabschätzung

Auswertung

Sensitivitätsanalyse

Normierung

Vorgehen in Anlehnung an die  
DIN ISO EN 14040/14044



## Zusammenfassung:

- Heizwertreiche Organik lässt sich pyrolyseren und vergasen
- Synthesegas lässt sich motorisch zur Erzeugung von Strom nutzen
- Märkte für Biokohle und Pyrolyseöl müssen sich noch entwickeln

## Ziele VerAGruen:

- Adaptation der „Quasikontinuierlichen Batch-Pyrolyse“ (QBP) auf die Verwertung des Aufwuchses von wiedervernässten Flächen
- **Schwerpunkt Energieerzeugung**: Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Synthesegas**
- Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Pyrolyseöl**
- Optimierung in Bezug auf die Erzeugung von **Biokohle**
- Untersuchung von Maßnahmen zur **Steigerung des Ertrags auf wiedervernässten Flächen**
- Ökonomische und ökobilanzielle Untersuchungen
- Identifizierung eines Anwendungsfalls
- Vorplanungen für eine Pilotanwendung



Bildquelle: Hans Georg Staudt / pixelio.de