



Wirtschaftliche Bewertung von Substrataufschluss mit dem ELIRAS Konzept

FKZ 03KB106A

ELIRAS – Entwicklung eines Leitfadens zur Auswahl von standortspezifisch angepassten Rühr- und Substrataufschlussverfahren für Biogasanlagen

8. Statuskonferenz
Leipzig, 18 Sept´2019

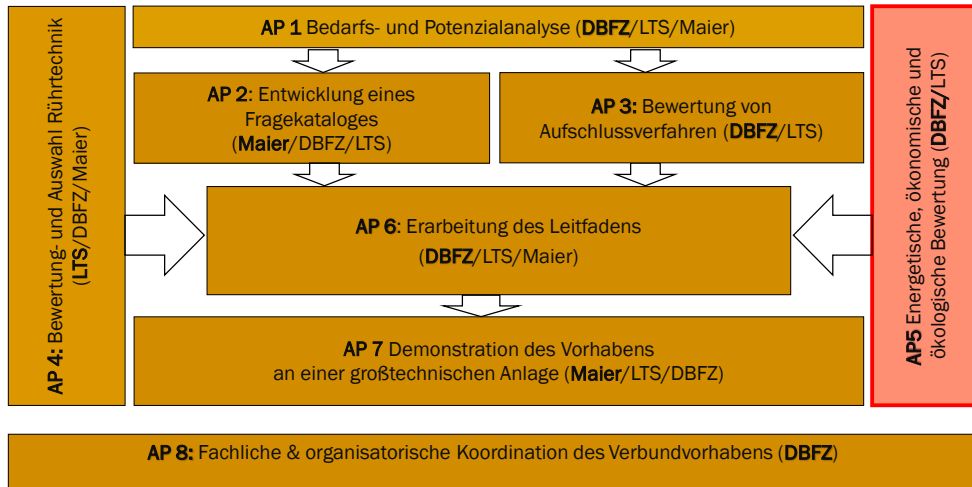
Inhalt

- ➔ **Projektvorstellung und Fragestellung**
- ➔ **Methodischer Ansatz**
- ➔ **Ergebnisse**
- ➔ **Zusammenfassung**



Projektvorstellung und Fragestellung

Projektvorstellung – Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Bewertung



3

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



Projektvorstellung und Fragestellung

Im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Bewertung stellen sich folgende Kernfragen:



Können die untersuchten Substrataufschlussmethoden generell betriebswirtschaftliche Vorteile erzielen?



Welche der untersuchten Substrataufschlussmethode ist die günstigste?



Unter welchen Bedingungen kann ein Substrataufschluss mit einer bestimmten Methode wirtschaftlich vorteilhaft sein?



Typische Frage des Betreibers:
Lohnt es sich?

Typische Antwort des Ökonomen:
Ja, aber..... Nein, es kommt darauf an.....

4

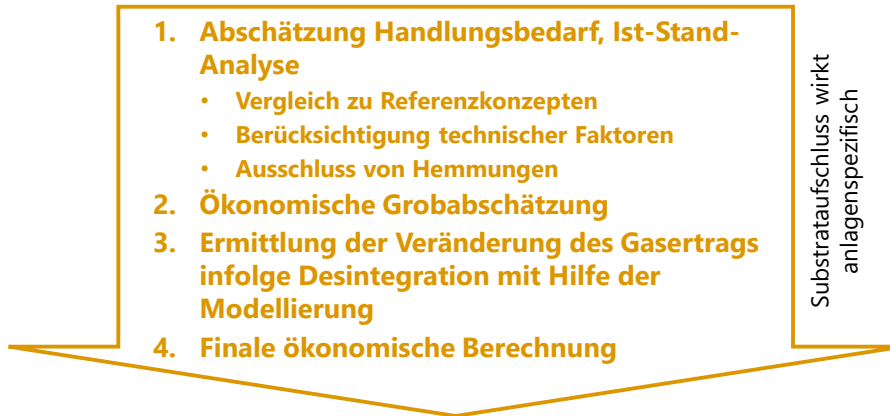
ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



Methodischer Ansatz

ELIRAS Leitfaden zur Bewertung von Substrataufschlussverfahren



Handlungsempfehlung zur Installation einer Desintegrationseinheit

5

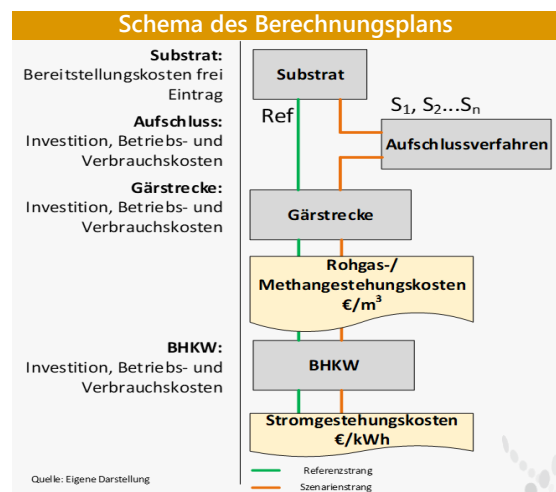
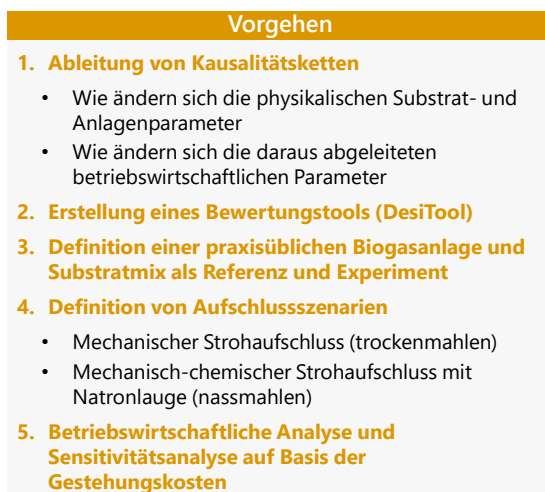
ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



Methodischer Ansatz

Berechnungsplan zum Variantenvergleich



6

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



Methodischer Ansatz

Definition der Modellanlage

Parameter	Einheit	Wert	Parameter	Einheit	Wert
Installierte elektrische Leistung	kW	517	Vollnutzungsstunden	h/a	8.000
Bemessungsleistung	kW	472	Relativer Eigenstrombedarf	%	8
Elektrischer Wirkungsgrad	%	41	Absoluter Eigenstrombedarf	kWh/a	330.868
Thermischer Wirkungsgrad	%	40	Absoluter Strombedarf Rührwerk	kWh/a	191.903
Elektrische Energie	kWh/a	4.135.851	Relativer Eigenwärmebedarf	%	24
Thermische Energie	kWh/a	4.034.976	Absoluter Eigenwärmebedarf	kWh/a	968.394

7

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



Methodischer Ansatz

Substrateinsatz der Modellanlage

		Maissilage	Zuckerrüben- silage	Stroh	HTK	Rindergülle
Einsatzmenge/ Anteil	t FM /a; %	1.000 ; 5,3	1.000 ; 5,3	3.400 ; 17,9	600 ; 3,2	13.000 ; 68,4
Eintragstechnik		Radlader	Radlader	Ballenbrecher /Einstreu- häcksler	Radlader	Pumpe
Substratpreis frei Fermenter	€/t FM	40	37	102	20	0
Methanertrag	m ³ CH ₄ / t FM	112,4	68,9	176,1	96,8	13,4
Substratkosten frei Eintrag	€/a	40.000	37.000	346.800	12.000	0
Methangestehungskosten frei Eintrag	€/m ³ CH ₄	0,36	0,54	0,58	0,21	0

8

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019



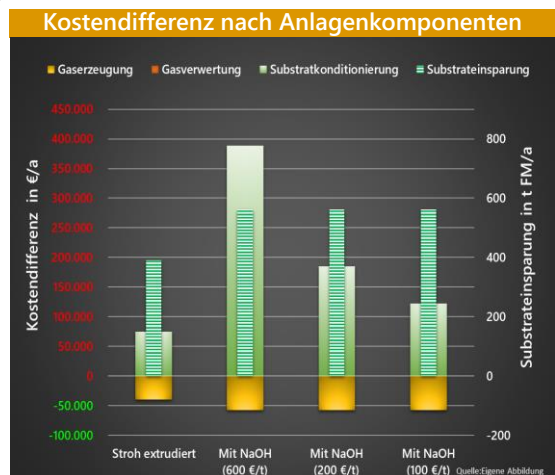
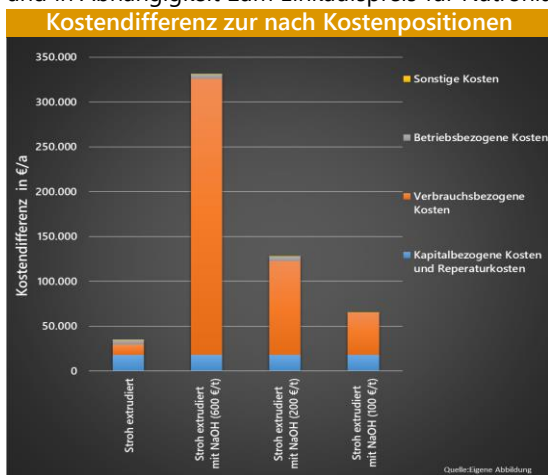
Methodischer Ansatz

Definition zur Untersuchung der Aufschlusszenarien (Parameter aus Labor- und Praxisuntersuchungen)

		Stroh gemahlen	Stroh gemahlen mit NaOH
Substratparameter nach Ausschluss			
Biogasertragssteigerung	%	6,4	12,4
Einsparung Rührleistung	%	52	52
Jahresmethanmehrertrag	m ³ CH ₄ /a	38.309	74.223
Parameter Aufschlusseinheit			
Tagesdurchsatz	t FM /d		9,32
Investition; Lebensdauer	€; a		147.000 / 16
Spezifischer Stromverbrauch	kWh / t FM		80
Absoluter Stromverbrauch	kWh / a		272.000
Einsatzmenge für Aufschlusschemikalien			
Art des Hilfsstoffes		x	Natronlauge (34 %ig)
Einsatzmenge	t/d	x	1,43

Ergebnisse

Kostendifferenzbetrachtung der Aufschlusszenarien im Vergleich zur Referenz ohne Substrataufschluss und in Abhängigkeit zum Einkaufspreis für Natronlauge



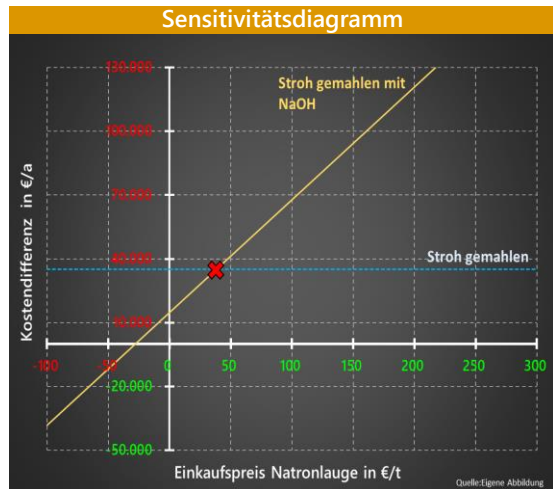
Ergebnisse

Was darf Natronlauge kosten? Kostendifferenzbetrachtung zur Referenzanlage in Abhängigkeit zum Einkaufspreis frei Verwendungsstelle für Natronlauge

Wirtschaftlichkeitsschwelle Natronlauge

1. Die Spannen des Einkaufspreises für Natronlauge können je nach Marktlage und Bezugsmengen starken Schwankungen unterworfen sein
2. Die bezugsmengenabhängigen Einkaufspreise für Natronlauge (32 %) reichen von 600 €/t für 1.000 kg Gebinde bis 100 €/t für Lieferung im Tankwagen
3. Die Volatilität der Preise für Natronlauge ist sehr hoch. Zudem ist es in der Vergangenheit in den Jahren 2017/2018 zu Knapphalten gekommen, was sich preistreibend auswirkte
4. Bei Einkaufspreisen kleiner ca. 40 €/t Natronlauge (32 %) ist das Aufschlussverfahren mit Natronlauge dem Aufschluss ohne kostenseitig überlegen

Sensitivitätsdiagramm



11

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019

Ergebnisse

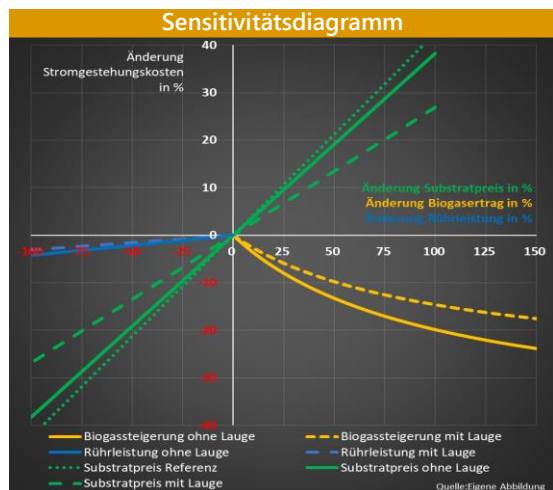
Sensitivitätsbetrachtung der Stromgestehungskosten in Abhängigkeit zu den Aufschlussvarianten (Ceteris paribus Betrachtung)

Für die Sensitivität der Stromgestehungskosten gilt:

1. Die Verminderung der Rührleistung durch Substrataufschluss weist den geringsten Effekt auf die Stromgestehungskosten auf. 50 % Verminderung entspricht einer Reduktion der Stromgestehungskosten < 5 %
2. Die Steigerung des Biogasertrags kann ohne Natronlauge einen höhere Verminderung der Stromgestehungskosten bewirken als mit Natronlauge
3. Je höher der Aufwand für den Aufschluss, desto niedriger ist die Sensitivität der Stromgestehungskosten bezüglich des Substratpreises

Effekte können sich gegenseitig verstärken oder kompensieren

Sensitivitätsdiagramm



12

ELIRAS - Wirtschaftliche Bewertung des Substrataufschlusses

26.09.2019

Ergebnisse

Gestehungskostenbetrachtung in Abhängigkeit zu den betrachteten Aufschlussvarianten

		Referenz	Stroh gemahlen	Stroh gemahlen mit NaOH
Rohgasgestehungskosten frei BHKW-Flansch (exkl. BHKW)	€/m ³	0,39	0,41	0,56
Methangestehungskosten frei BHKW-Flansch (exkl. BHKW)	€/m ³	0,74	0,77	1,06
Stromgestehungskosten frei BHKW-Ausspeisung (inkl. BHKW)	€/kWh	0,20	0,21	0,28

- Gültig für die definierte Beispielanlage und dem unterstellten Substratmix
- Ausschließlich die im Substratmix enthaltene Strohmenge wird einem Aufschluss unterzogen



Zusammenfassung

Bezüglich der betriebswirtschaftlichen Aspekte des ELIRAS-Projektes lässt sich zusammenfassen:



Über die Sensitivitäten der Stromgestehungskosten lassen sich positive betriebswirtschaftliche Effekte des Substrataufschlusses auf die Stromgestehungskosten nachweisen



Positive Effekte auf die Stromgestehungskosten werden jedoch durch das hohe Kostenniveau überlagert



Vor allem zusätzliche Aufschlussreagenzien bewirken ein hohes Niveau von verbrauchsgebundenen Kosten, die durch einen Gasmehrertrag nicht kompensiert werden können.



Eine Substrataufschluss kann Substrate einsparen und bei steigenden Substratpreisen von betriebswirtschaftlichem Vorteil sein.



Kontakt

Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH

AnsprechpartnerIn: **Dr. agr. Peter Kornatz**
Arbeitsbereich: Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Arbeitsgruppe Systemoptimierung
E-Mail: peter.kornatz@dbfz.de
Telefonnr.: +49 341 2434 379
Webseite: www.dbfz.de
Anschrift: Torgauer Str. 116
04347 Leipzig

