Noch 10 Jahre EEG –
Welche Optimierungsmaßnahmen können sich lohnen?

Quelle: Wolfgang Ehreke, LWK Niedersachsen

Beispiele aus Praxisbetrieben im Norden

Vorläufige Projektergebnisse!

Verena Wilken
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Die niedersächsischen Machbarkeitsstudien

Parameter	NDS-1	NDS-2	NDS-3
Installierte Leistung	1.774 kW_{el}	1.327 kW_{el}	3.030 kW_{el}
Höchstbemessungs-leistung	1.080 kW_{el}	739 kW_{el}	1.470 kW_{el}
Satellit	Ja	Nein	Ja (Gasverkauf)
Substrate	45 % NawaRo / 55 % WD	50 % NawaRo / 50 % WD	97 % NawaRo 3 % WD
Notwendige Anpassungen für EEG 2021	- Überbauung Satellit - Substratanpassung - Gärrestlager	Substratanpassung	Substratanpassung
Weitere Optimierungen	- Wärmenetzausbau - Hackschnitzelkessel + Trocknung	Optimierung Bemessungsleistung mit/ohne neuem Gärrestlager	- Anpassung Gaspreis - Optimierung Bemessungsleistung

Anlage NDS-1

Quelle: Verena Wilken

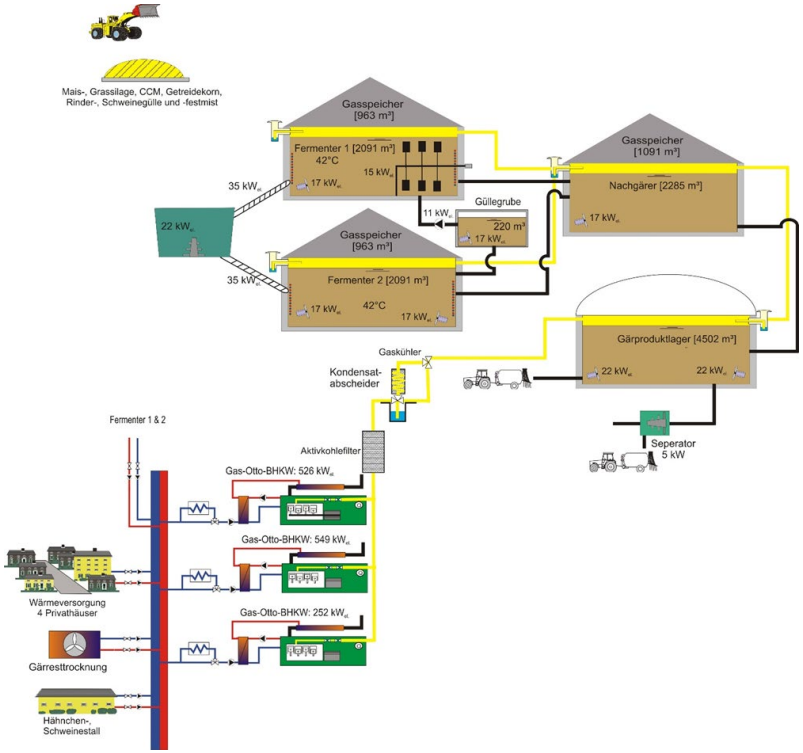
- Landkreis Rotenburg (Wümme), 8 Gesellschafter
- 1.774 kW installiert, 1.080 kW HBL, 1 Satellit
- 45 % NawaRo, 55 % Wirtschaftsdünger
- Gutes Wärmenetz, aber erst 32 % genutzt
- Noch 8 Jahre in der ersten Förderperiode → schon jetzt Vorbereitungen für Fortführung!
- Ertüchtigung: Flexibilisierung Satellit, neues Gärrestlager, Substratanpassung
- Optimierungen darüber hinaus: Nahwärmenetzausbau, Hackschnitzelheizung + Trocknung

Anlage NDS-3

- Landkreis Uelzen, 11 Gesellschafter
- Anlage: 1.870 kW installiert, 970 kW HBL
- Satellit: 1.160 kW installiert, 500 kW HBL, Gasverkauf!
- 97 % NawaRo, 3 % Wirtschaftsdünger
- Gutes Wärmenetz, aber Wärme wird günstig abgegeben
- Noch 4 Jahre in der ersten Förderperiode
- Ertüchtigung: Substratumstellung! Anforderungen an das alte EEG (z. B. für Trockenfermentationsbonus) müssen noch 2 Jahre eingehalten (Satellit)
- Optimierungen darüber hinaus: Bemessungsleistung optimieren

Übersicht der Anlage NDS-2

- Standort: Landkreis Oldenburg
- 4 Gesellschafter
- Angegliederte Betriebe: Milchvieh, Bullenmast, Schweine & Geflügel
- Noch 3 Jahre in der ersten Förderperiode
- 1.327 $kW_{inst.}$ / 444 $kW_{prod.}$
- 50 % Gülle + Mist / 50 % NawaRo (Mais-silage, Grassilage, CCM und Roggenkorn)
- Wärmenutzung: Heizung der 4 Wohnhäuser und der Ställe; bei Bedarf wird Gärrest getrocknet



Quelle: Verena Wilken; Illustration: Benedikt Hülsemann

Ökonomie Ist-Stand (2020)

Leistungen			
Stromerlös	€/a	946.562	→ 24,22 ct/kWh$_{el}$ im EEG 2004 + Direktvermarktung → 3.892.440 kWh
Wärmeerlös	€/a	58.181	
Sonstige Erlöse	€/a	2.314	
Summe Erlöse	**€/a**	**1.007.057**	
Kosten			
Kapitalkosten	€/a	201.769	→ spez.: 5,18 ct/kWh
Substratkosten	€/a	471.663	→ spez.: 12,12 ct/kWh
Betriebs- und Allgemeine Kosten	€/a	306.440	→ spez.: 7,87 ct/kWh
Summe Kosten	**€/a**	**979.872**	
Gesamtübersicht			
Spezifischer Erlös	ct/kWh$_{el}$	25,87	
Spezifische Kosten	ct/kWh$_{el}$	25,17	
Gewinn	**€/a**	**27.186**	
Spezifischer Gewinn	ct/kWh$_{el}$	0,70	

Hohe Personalkosten!

Optimierungsmaßnahmen

1 <u>Notwendige Optimierungen („Ertüchtigung“):</u>

- Mais + Getreide: 49 % → Deckel überschritten
- Problem: Gärrestlagerraum ist knapp

⟶ Substratanpassung (inkl. Hochenergiesubstrat, da Bemessungsleistung gleich bleibt)

1 „Ertüchtigung“: Substrat anpassen

Wirtschaftsdünger		
	Ist-Stand [t/a]	EEG 2021 [t/a]
Gülle (Rind und Schwein)	5.710	5.710
Festmist (Rind + Schwein)	291	291
Summe Wirtschaftsdünger	**6.001**	**6.001**

NawaRo		
	Ist-Stand [t/a]	EEG 2021 [t/a]
Maissilage	4.757	3.350
CCM	645	500
Roggenkorn	497	755
Grassilage	209	1.600
Summe NawaRo	**6.107**	**6.205**

Anforderungen:

- **Maisdeckel: 40 %**
- **Bemessungsleistung beibehalten**
- **Nicht mehr Gärrest als im Ist-Stand**
- **Möglichst kostengünstig**

Maisdeckelrelevante Substrate:

49 % **38 %**

1 Ökonomie „Ertüchtigung“

Leistungen			
Stromerlös	€/a	741.510	→ 18,4 ct/kWh$_{el}$ im EEG 2021 + 0,65 ct/kWh$_{el}$ für Direktvermarktung → 3.892.440 kWh
Wärmeerlös	€/a	58.181	
Sonstige Erlöse	€/a	2.314	
Summe Erlöse	**€/a**	**802.005** (-205.052)	
Kosten			
Kapitalkosten	€/a	126.720	→ spez.: 3,26 ct/kWh
Substratkosten	€/a	443.373	→ spez.: 11,39 ct/kWh
Betriebs- und Allgemeine Kosten	€/a	317.500	→ spez.: 8,16 ct/kWh
Summe Kosten	**€/a**	**887.593** (-92.279)	
Gesamtübersicht			
Spezifischer Erlös	ct/kWh$_{el}$	20,60	
Spezifische Kosten	ct/kWh$_{el}$	22,80	
Gewinn	**€/a**	**-85.588**	
Spezifischer Gewinn	ct/kWh$_{el}$	-2,20	

Optimierungsmaßnahmen

1 Notwendige Optimierungen („Ertüchtigung“):

- Mais + Getreide: 49 % → Deckel überschritten
- Problem: Gärrestlagerraum ist knapp

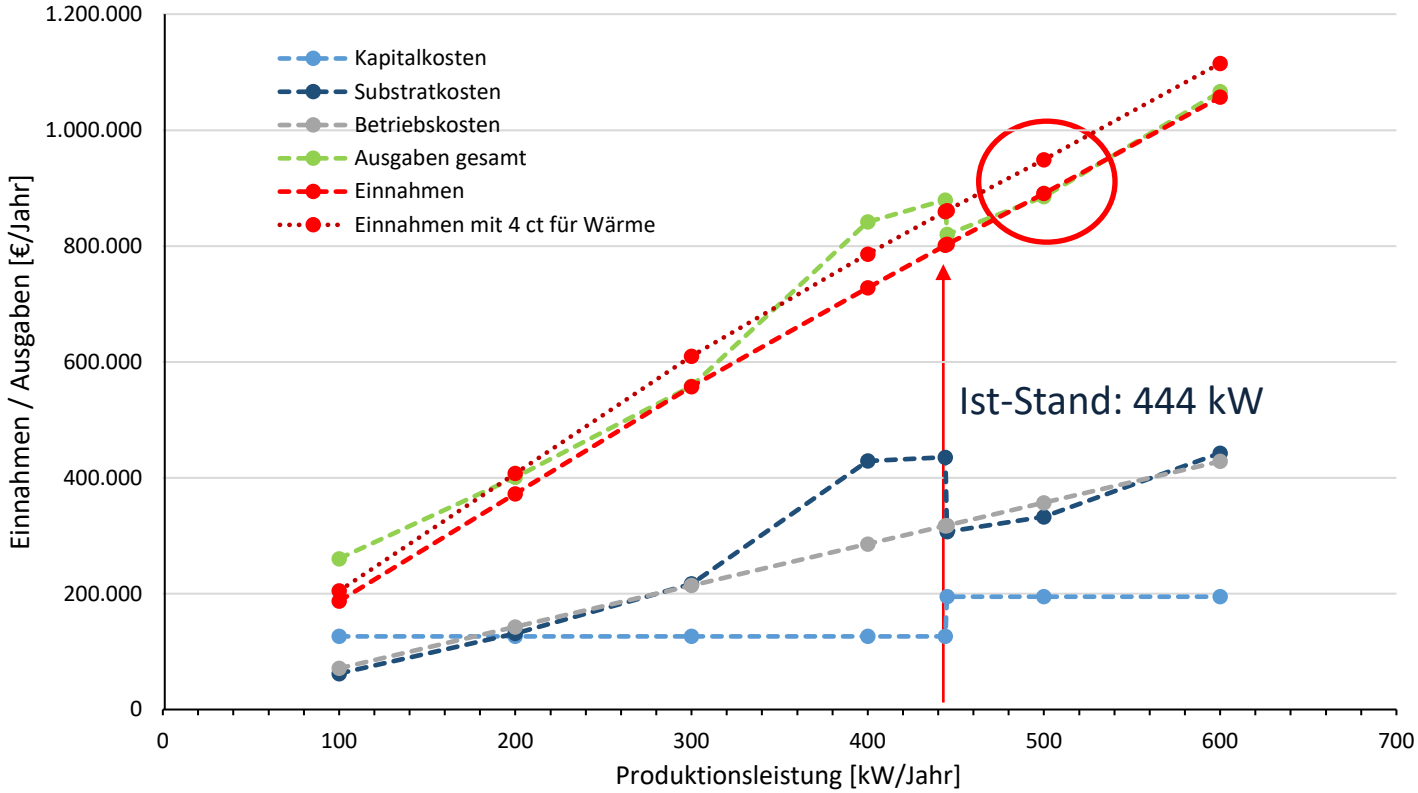
→ Substratanpassung (inkl. Hochenergiesubstrat, da Bemessungsleistung gleich bleibt)

2 Darüber hinaus mögliche Optimierungen („Bemessungsleistung“):

- Es wird keine Chance gesehen, die Wärme besser zu vermarkten
- Bemessungsleistung optimieren da installierte Leistung Raum nach oben lässt
- Neues Gärrestlager: Ration kann günstiger geplant werden und die Bemessungsleistung erhöht werden (bis zu 597 kW)
- Alternativ: Verringerung der Bemessungsleistung und Reduzierung auf günstigste Substrate

2 Optimale Bemessungsleistung?

- Ab 445 kW: neues Gärrestlager: 630.000 € → auf 10 Jahre abschreiben
- Davor wird Ration teurer aufgrund der Hochenergiesubstrate



2 Bemessungsleistung 500 kW + neues Gärrestlager

- Neues Gärrestlager: 630.000 € → auf 10 Jahre abschreiben
- Ration kann freier und damit kostengünstiger gestaltet werden

Wirtschaftsdünger		
	Ist-Stand [t/a]	EEG 2021 [t/a]
Gülle (Rind und Schwein)	5.710	8.000
Festmist (Rind + Schwein)	291	800
Summe Wirtschaftsdünger	**6.001**	**8.800**
NawaRo		
	Ist-Stand [t/a]	EEG 2021 [t/a]
Maissilage	4.757	2.559
CCM	645	0
Roggenkorn	497	0
Grassilage	209	8.000
Summe NawaRo	**6.107**	**10.559**

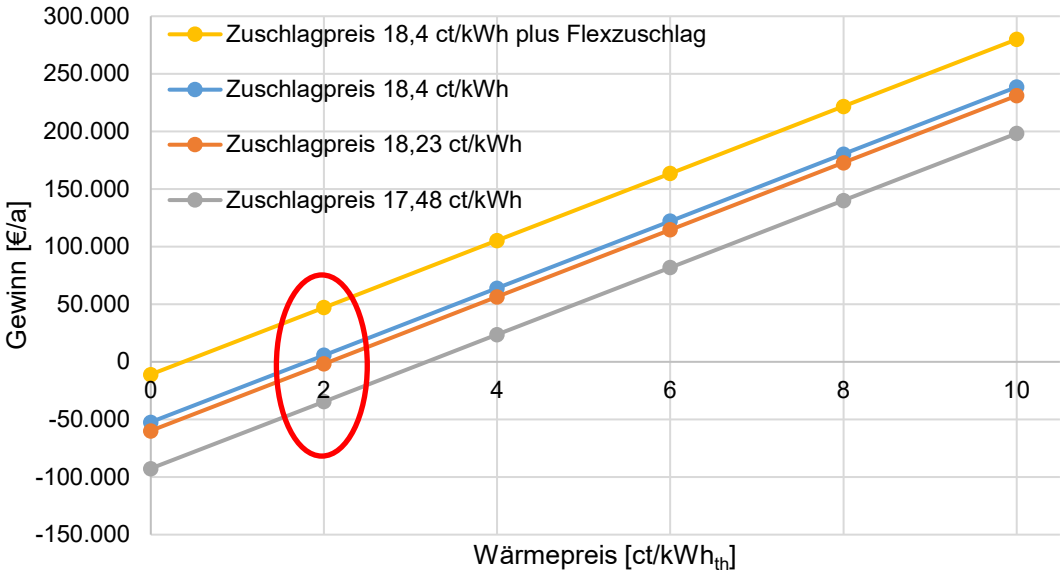
Entspricht ca. 40 %, wahrscheinlich zu hoch!

2 Ökonomie „Bemessungsleistung“

Leistungen			
Stromerlös	€/a	830.448	→ 18,4 ct/kWh$_{el}$ im EEG 2021 + 0,56 ct Direktvermarktung → 4.380.000 kWh
Wärmeerlös	€/a	58.181	
Sonstige Erlöse	€/a	2.314	
Summe Erlöse	**€/a**	**890.943** (-116.114)	
Kosten			
Kapitalkosten	€/a	195.034	→ spez.: 4,56 ct/kWh
Substratkosten	€/a	332.949	→ spez.: 7,60 ct/kWh
Betriebs- und Allgemeine Kosten	€/a	357.270	→ spez.: 8,16 ct/kWh
Summe Kosten	**€/a**	**885.253** (-94.619)	
Gesamtübersicht			
Spezifischer Erlös	ct/kWh$_{el}$	20,34	
Spezifische Kosten	ct/kWh$_{el}$	20,21	
Gewinn	**€/a**	**5.690**	
Spezifischer Gewinn	ct/kWh$_{el}$	0,13	

Sensitivitätsanalyse zu Option 2 (erhöhte Bemessungsleistung mit neuem Gärrestlager)

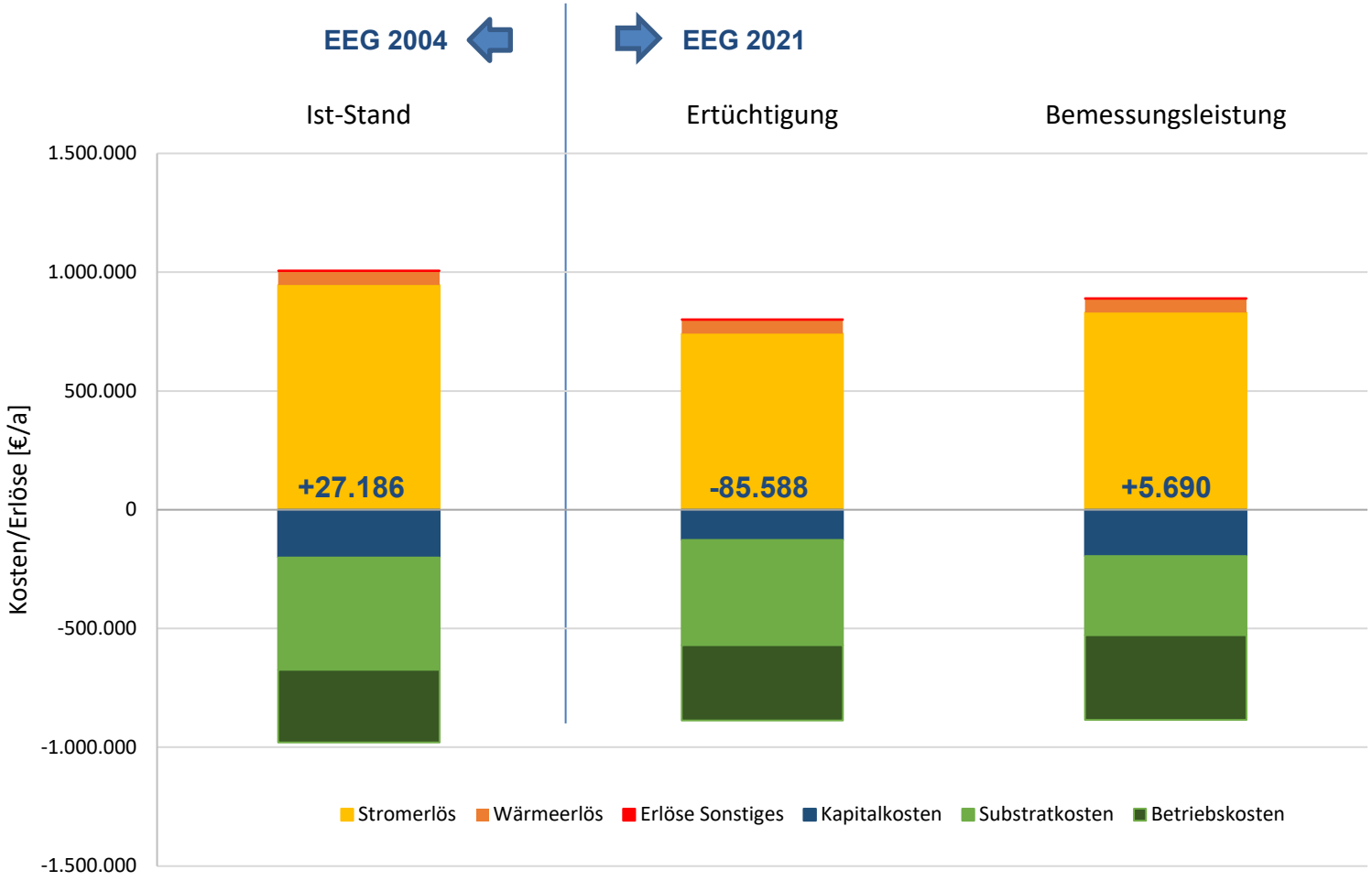
	Kapitalkosten +/- 10 %	Substratkosten +/- 10 %	Betriebskosten +/- 10 %
Zur Kostendeckung nötiger Zuschlagpreis (ohne Direktvermarktung)	+/- 0,45 ct/kWh	+/- 0,76 ct/kWh	+/- 0,82 ct/kWh



- Notwendiger Zuschlagswert für kostendeckenden Betrieb mit den getroffenen Annahmen: 18,27 ct/kWh

- <u>Letzte Ausschreibungsrunde (September 2021):</u>
- maximal möglich: 18,4 ct/kWh
- höchstes Gebot, dass Zuschlag bekam: 18,23 ct/kWh
- durchschnittlicher mengengewichteter Zuschlagswert: 17,48 ct/kWh

Die drei Varianten im Vergleich



Fazit

- Jede Anlage ist individuell und muss neu betrachtet werden
- Einnahmen neben dem Stromerlös werden wichtiger und es macht Sinn, sich frühzeitig Gedanken darüber zu machen und sich zum Beispiel um eine gute Wärmevermarktung zu kümmern

<u>NDS-2:</u>

- Da wenig Chancen gesehen werden, die Wärmevermarktung zu verbessern, müssen angesichts sinkender Einnahmen aus dem Stromverkauf die Kosten optimiert werden
- Mit sehr günstiger Ration und ggf. Flex-Zuschlag kann die Anlage noch wirtschaftlich betrieben werden
- Personalkosten und Wärmeeinnahmen sind Positionen, die betriebsintern überdacht werden müssen, wenn über den Weiterbetrieb der Anlage nachgedacht wird

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Fachbereich 3.2 – Energie, Bauen, Technik
Dr. Verena Wilken
Tel.: 0441 / 820-457
Mail: verena.wilken@lwk-niedersachsen.de