

Mehr Biogas aus Mist durch Spezial-Enzyme für Wirtschaftsdünger im Praxisbetrieb

Patrice Ramm^{1,*}, Philipp Liebsch², Kenan Gohlke¹, Frank Scholwin³

¹ Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin (IASP), Philippstraße 13, 10115 Berlin

² Biopract ABT GmbH, Alexander-Meißner-Straße 54, 12526 Berlin

³ Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Steubenstraße 15, 99423 Weimar

*patrice.ramm@iasp.hu-berlin.de

Hintergrund

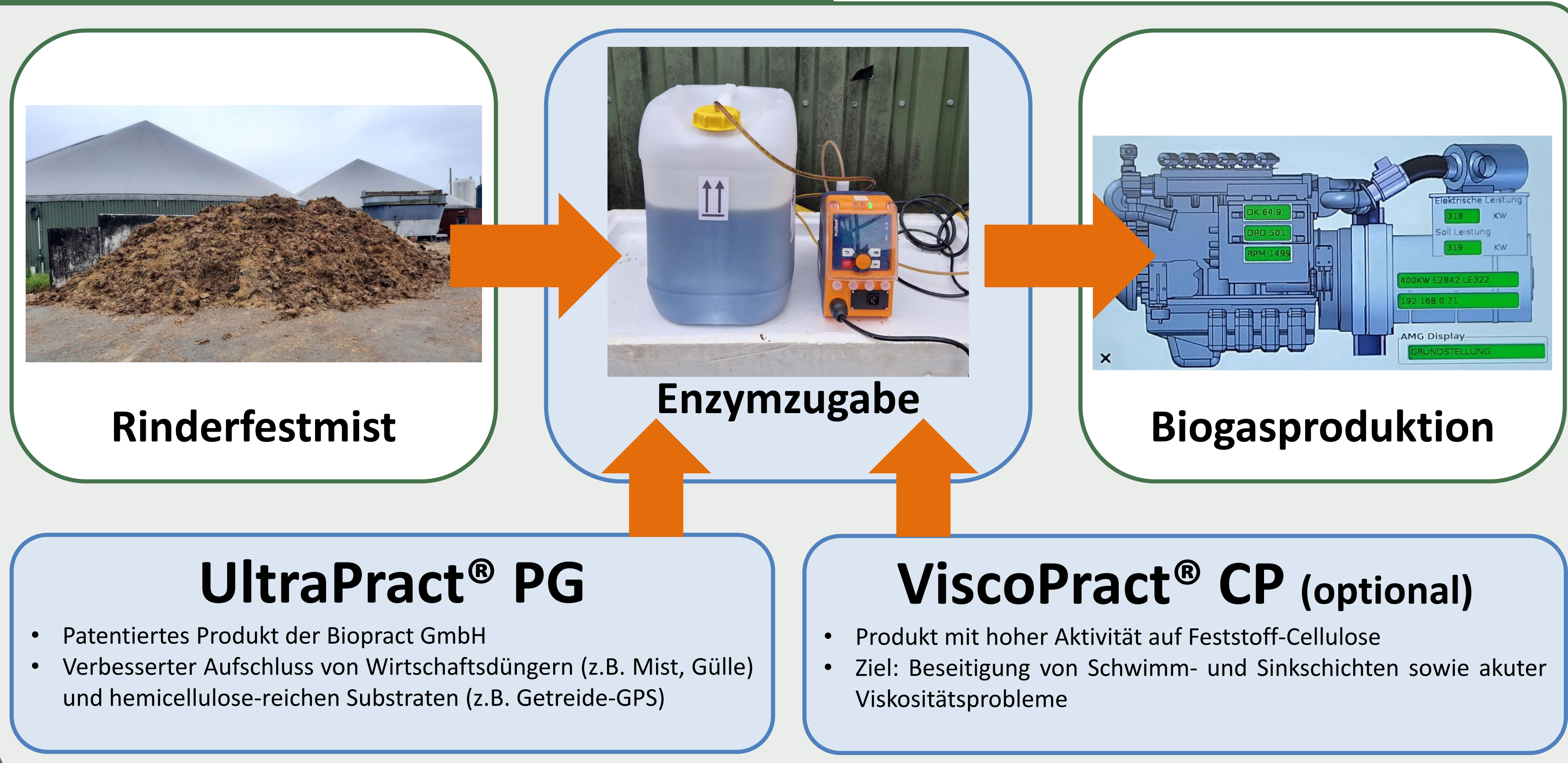
Bio-Methan ist ein wichtiger Baustein für die bis zum Jahr 2045 angestrebte Klimaneutralität im Energiesektor.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden und insbesondere auch, um eine Konkurrenz zur Produktion von Lebensmitteln zu vermeiden, darf der Fokus bei der Rohstoffauswahl nicht auf nachwachsenden Rohstoffen liegen. Stattdessen sollte der Hauptanteil des Inputs aus Wirtschaftsdüngern bestehen, Gülle und Mist bieten beispielsweise ein hohes Potential ungenutzter Ressourcen.

Der praktische Einsatz von Wirtschaftsdüngern in der Biogasproduktion ist allerdings oftmals mit technischen Herausforderungen verbunden. Ein weiteres Problem ist, dass notwendige Vorversuche im Labormaßstab nicht wirklich mit der Praxis vergleichbar sind.

Die präsentierte Arbeit setzt an dieser Stelle an. Eine typische Praxisanlage, die an einen Milchbetrieb gekoppelt ist, wurde mit Enzympräparaten versorgt, um Leistung und Prozesssicherheit zu erhöhen, die sehr genau dokumentiert wurden.

Lösungsansatz



Versuchskonzept

- Versuchszeitraum: Referenzphase (3 Monate) und Enzymphase (3 Monate), die aufeinander folgten und eine möglichst konstante Betriebsweise zeigten
- In Enzymphase: Einsatz von Enzympräparaten
- Monitoring in Anlehnung an [1]:
 - Wöchentlich: (organische) Trockensubstanz aller Inputstoffe
 - Täglich: Beschickung, el. Leistung, el. Bezug, Prozesstemperatur
 - Zusätzlich: Faseranalytik und N-Analytik aller Inputstoffe

Zielstellungen

- Bewertung innovativer Enzympräparate im Praxistest
- engmaschiges Monitoring einer Praxisbiogasanlage
- Abgleich der erzielten Anlagenleistung mit Werten aus der Fachliteratur

Betrieb der Biogasanlage

Tab. 1: Die Biogasanlage der kaim agrar-energie GmbH & Co. KG

Anlagengröße		
Vorgrube (am Stall)	m ³	375
Fermenter	m ³	2.386
Nachgärer	m ³	2.386
Gärrestlager (gasdicht)	m ³	2.386
Einsatzstoffe (2022)		
Rindergülle	t/a	3.331
Rindermist	t/a	2.732
Maissilage	t/a	2.637
Futterroggensilage (GPS)	t/a	1.389
Grassilage	t/a	3.087
KWK-Anlage		
Inst. elektr. Leistung	kW	910
Therm. Leistung	kW	946

Als Versuchsanlage wurde die Biogasanlage der kaim agrar-energie GmbH & Co. KG ausgewählt, die an einen Betrieb zur Milchviehhaltung angeschlossen ist (Havellandhof Ribbeck Peter Kaim). Eine Kurzbeschreibung der Biogasanlage enthält Tab. 1.

Die durchschnittliche Verweilzeit in der Anlage beträgt 85 Tage.

Im Versuchszeitraum wurde, bezogen auf die organische Trockensubstanz (oTS), eine Mischung aus ca. 40 % Wirtschaftsdünger (Rindergülle und Rindermist) und ca. 60 % NawaRos (Maissilage, Futterroggen-GPS und Grassilage) eingesetzt, siehe Abb. 1.

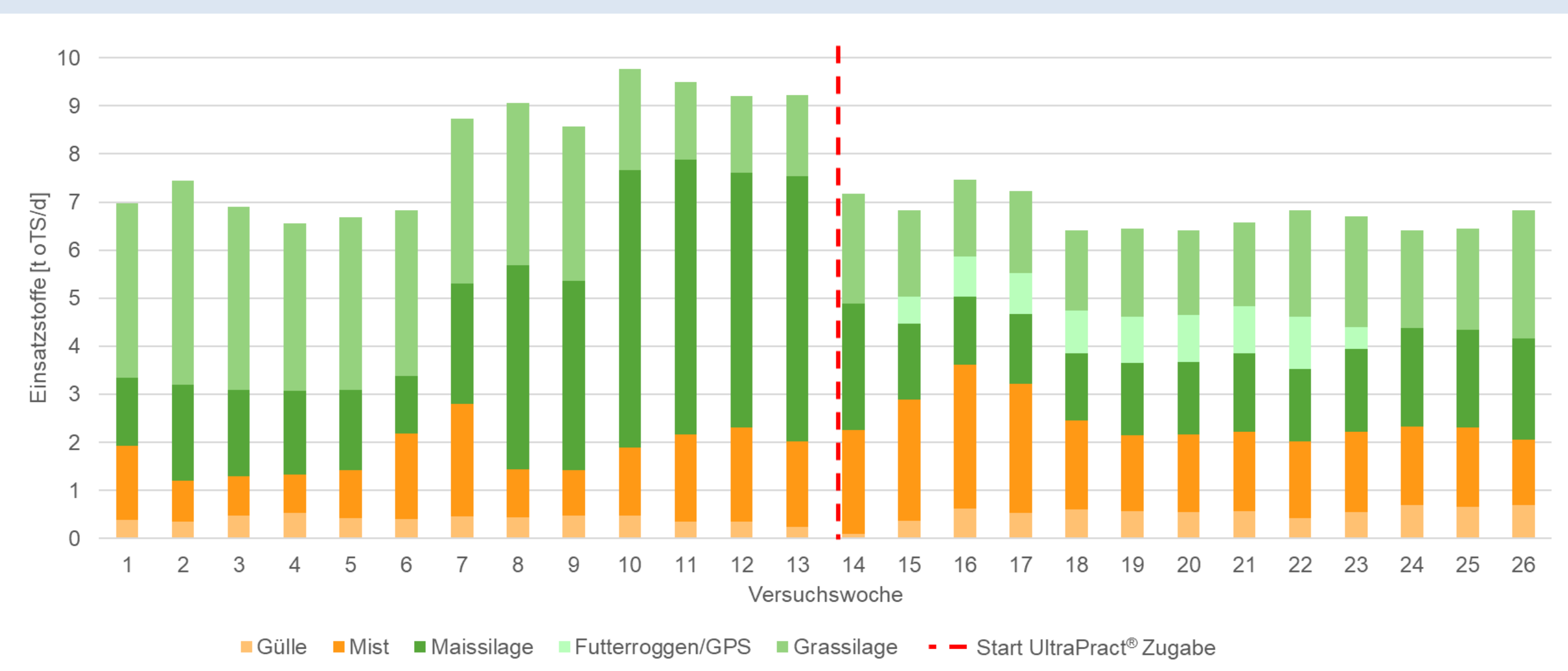


Abb. 1: Charakterisierung des Inputs und Beschickungsregime

Betriebsbedingt wurde ab Versuchswochen 15 ein erhöhter Anteil an Wirtschaftsdüngern eingesetzt.

Verbesserung der Anlagenleistung

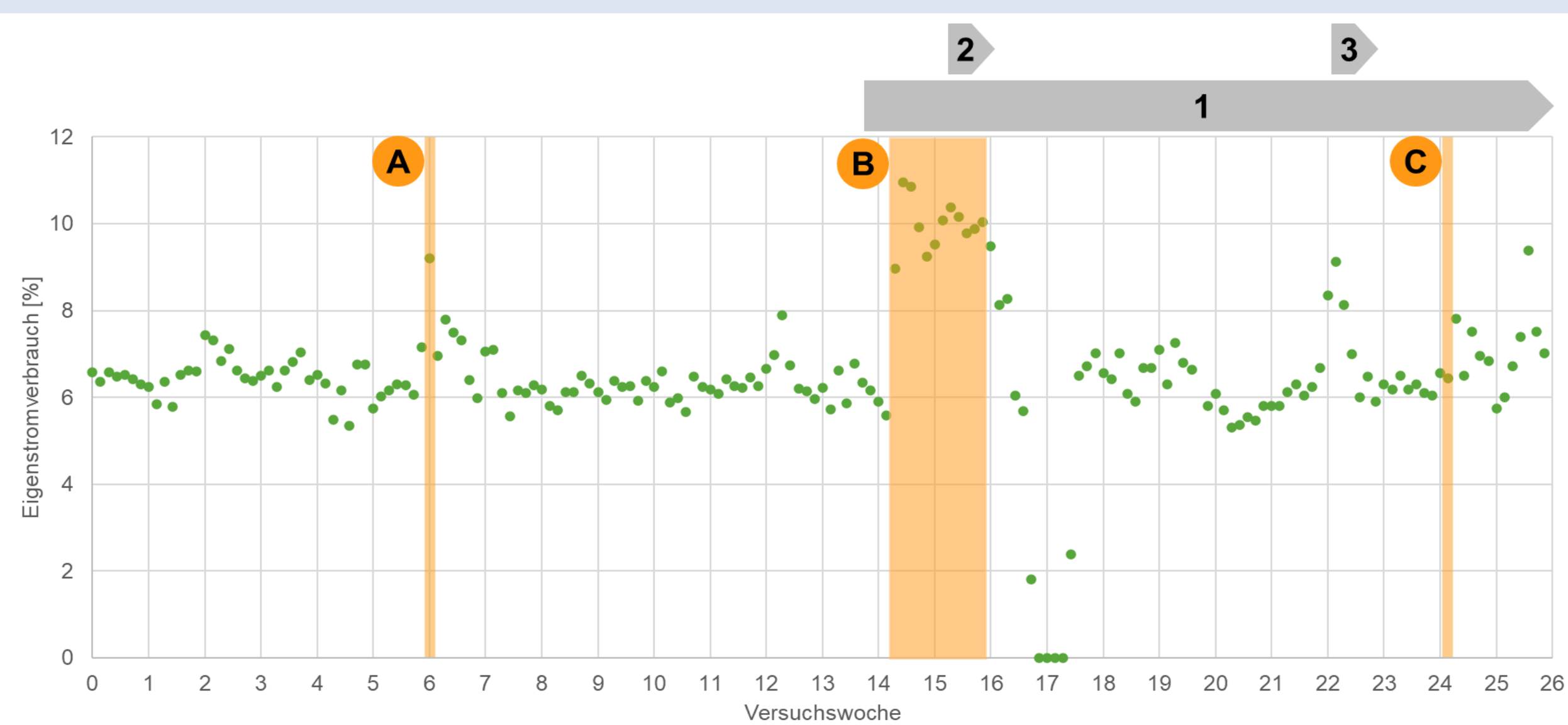


Abb. 2: Eigenstromverbrauch im Versuchszeitraum

Markiert sind technische Zwischenfälle (Rührwerksausfälle (A) und (C) sowie Schwimmschicht (B)) und Zeitpunkte der Enzymzugaben (UltraPract® PG (1), ViscoPract® CP (2) und (3)).

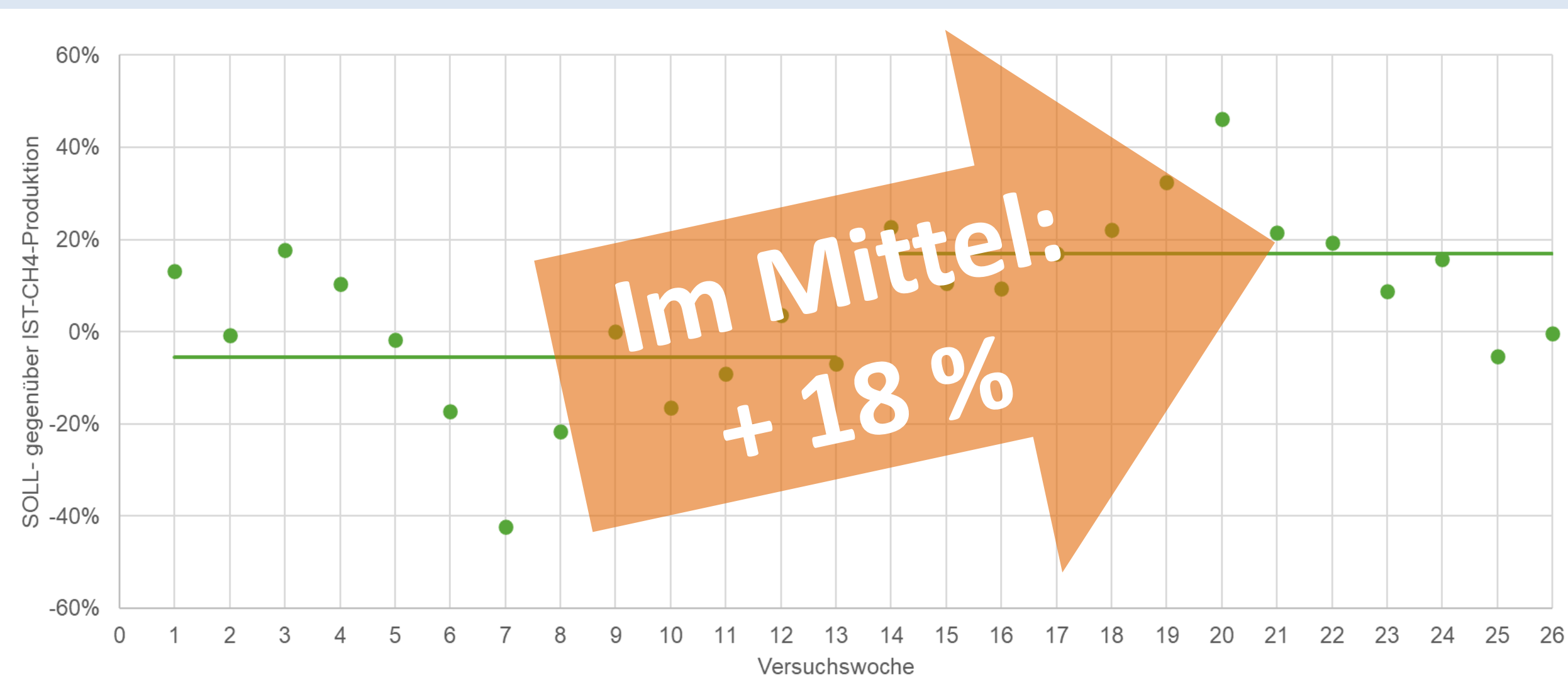


Abb. 3: Leistungssteigerung durch die Enzymzugabe

Die SOLL-Werte der CH₄-Produktion wurden aus den oTS-Input-Massenströmen unter Nutzung von Literaturangaben zur Methanausbeute berechnet. Die IST-Werte sind aus der el. Energieproduktion im BHKW abgeleitet. Dargestellt sind die Über- bzw. Unterperformance in Referenz- und Enzymphase (Wochen 1 bis 13 bzw. 14 bis 36).

Fazit

Trotz Erhöhung des Anteils an schwer abbaubarer Biomasse konnte durch Zugabe der Enzympräparate eine Steigerung der Anlagenleistung erreicht werden. Die Methanausbeuten lagen bei 292 (Referenzphase) bzw. 345 m³ CH₄ pro t oTS (Enzymphase).

Darüber hinaus war es möglich, die Durchmischung des Fermenterhalts aufrecht zu erhalten und eine Schwimmschicht, die sich aufgrund des hohen Anteils an Grassilage ausgebildet hatte, wieder aufzulösen. Der Energiebedarf zur Durchmischung des Fermenterhalts konnte dabei konstant gehalten werden.

Das beschriebene Vorhaben wurde durch die Investitionsbank Berlin im Rahmen des Programms „Transfer BONUS“ gefördert (FKZ TB3079/2022).