

## EINSATZ DES BIOSONATORS ZUR STEIGERUNG DER BIOGASPRODUKTION AUF BIOGASANLAGEN

### BGA Ense – Fallstudie



I. Kenndaten der Anlage	
Anlagengröße	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungskapazität 3,556 MW</li> <li>Stromproduktion: 20.000 MWh/a</li> <li>3 Fermenter 1.880 m<sup>3</sup> / 1.880 m<sup>3</sup> / 5.650 m<sup>3</sup></li> <li>1 Nachgärer 5.650 m<sup>3</sup></li> <li>1 Gärrestlager 8.000 m<sup>3</sup></li> </ul>
Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais, Gülle, Lieschkolbenschrot, Zuckerrübe, HTK, GPS</li> </ul>

II. Zielsetzung des Hochleistungs-Ultraschalleinsatzes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensivierung des anaeroben Abbaus</li> <li>Strommehrproduktion</li> <li>Substrateinsparung</li> </ul>

III. Installation des BIOSONATORS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Dezember 2015 wurde ein BIOSONATOR (4 ULTRAWAVES Hochleistungs-Ultraschallsysteme mit je 5 kW Leistung, also insgesamt 20 KW Leistung) installiert.</li> <li>Teilstrombehandlung (3,6 m<sup>3</sup>/h) aus dem Nachgärer und Rückführung in den Hauptfermenter 1 im automatisierten 24-Stunden-Betrieb (siehe Abbildung 1).</li> </ul>

IV. Betriebsphasen
Die Auswertung wurde in drei Betriebsphasen eingeteilt:
<ul style="list-style-type: none"> <li>P1: Beginn der Datenaufzeichnung ab 01.11.2015 bis 29.02.2016 (Inbetriebnahme BIOSONATOR am 10.12.2015)</li> <li>P2: Schrittweise Entleerung von Nachgärer und Gärrestlager ab dem 01.03.2016 bis zum 30.04.2016 (BIOSONATOR durchgehend in Betrieb)</li> <li>P3: Wiederaufnahme des ungestörten Biogasanlagenbetriebes und Reduzierung der</li> </ul>

Anlagenleistung von 2,6 MW auf 1,6 MW (wärmegeführter Sommerbetrieb) durch schrittweise Reduzierung der Fütterung

#### V. Ergebnisse des Hochleistungs-Ultraschalleinsatzes

- Steigerung der spezifischen Stromproduktion um relativ 10% (+0,15 MWh absolut pro zugeführter Tonne organische Trockenmasse (oTM); Datengrundlage ist die Auswertung der Fa. Ultrawaves (Labor an der Technischen Universität Hamburg; siehe Abbildungen 2, 3 und 4)).
- Steigerung der tatsächlichen Stromproduktion gegenüber der theoretischen Stromproduktion um 5 - 7% absolut (Datengrundlage ist die Auswertung der Enser Biogas GmbH & Co.KG (Quotient Tatsächliche Stromproduktion/Theoretische Stromproduktion); siehe Abbildungen 4 und 5).
- Erhöhung der Biogasqualität durch Verbesserung des Methangehalts um 2 % (siehe Abbildung 6).
- Verringerung der Viskosität der Biomassesuspension in den Fermentern (bis zu relativ -57%; siehe Abbildungen 7, 8 und 9) und im Nachgärer (bis zu relativ -44%; siehe Abbildung 10). Das Material ist besser pumpfähig und es ist möglich, die Rührzeiten der Rührwerke zu reduzieren.
- Stabilere Fahrweise der Biogasanlage und geringere Störung bei Gärrestentnahme gegenüber der letzten Jahre.

#### VI. Zusammenfassung und Wirtschaftlichkeit

- Durch den Betrieb des BIOSONATORS wird der tatsächliche Stromertrag auf der BGA Ense um durchschnittlich 0,15 MWh pro Tonne zugeführter organischer Trockenmasse (oTM) bzw. 5,45 MWh/d gesteigert. Der zusätzliche Stromerlös führt zu einer deutlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Es ergibt sich eine Amortisationsdauer von ca. 3 Jahren für die getätigte Investition ohne Berücksichtigung der Steigerung des Methangehalts.
- Mit Berücksichtigung der Steigerung der Feuerungsleistung durch die Erhöhung des Methangehalts reduziert sich die Amortisationszeit um ein weiteres Jahr auf ca. 2 Jahren.
- Der Betreiber ist sehr zufrieden und hat sich dazu entschieden zwei weitere Hochleistungs-Ultraschallsysteme in seine Anlage zu installieren.

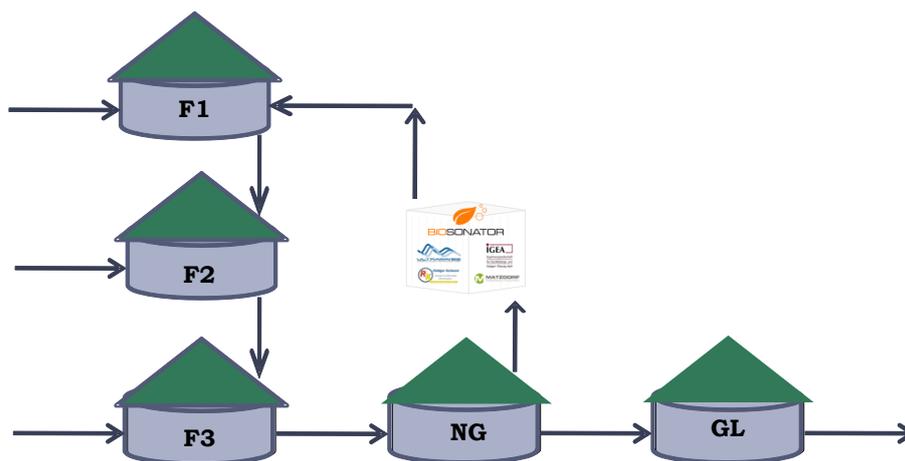


Abbildung 1: Aufbau der BGA Ense und Integration des BIOSONATORS

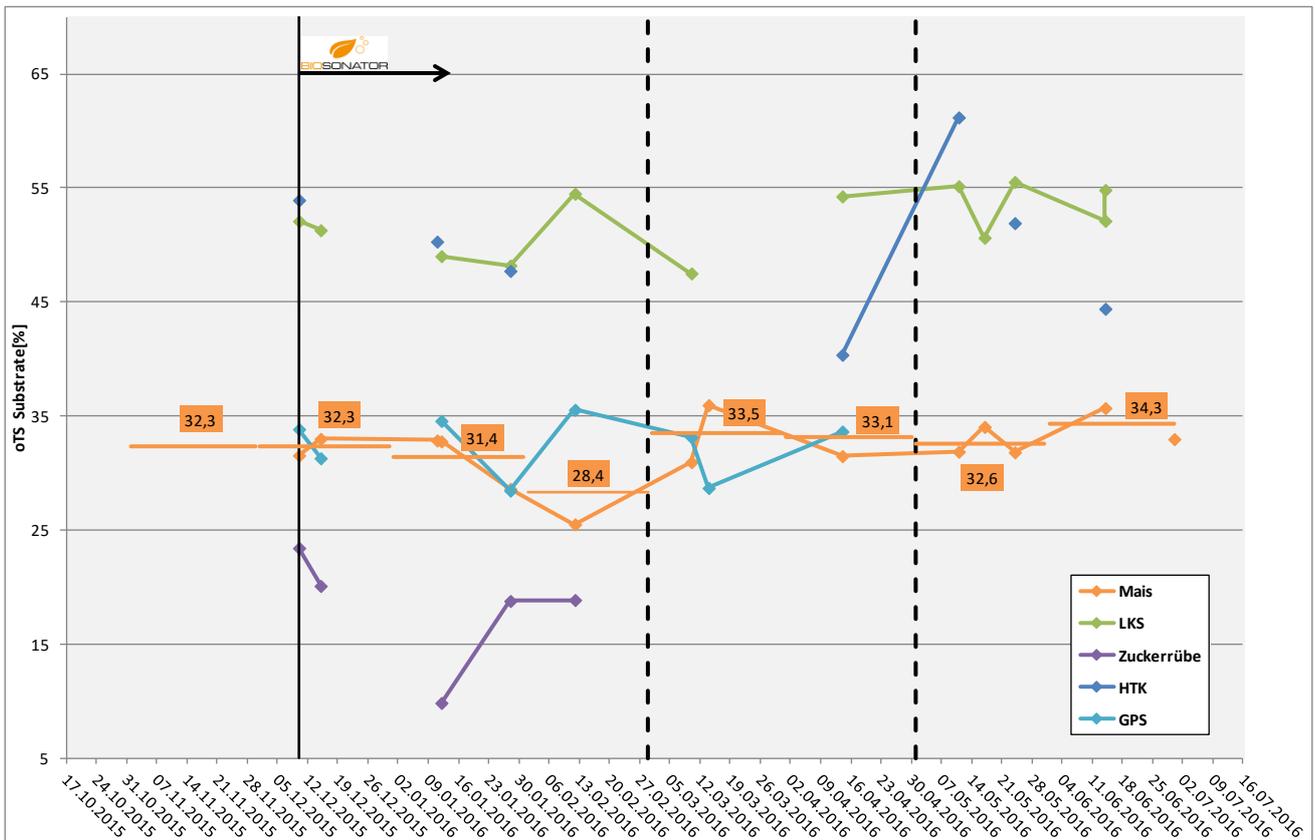


Abbildung 2: Organischer Trockensubstanzgehalt der eingesetzten Substrate und berechnete Monats-Mittelwerte für die Qualität des Hauptsubstrats Maissilage

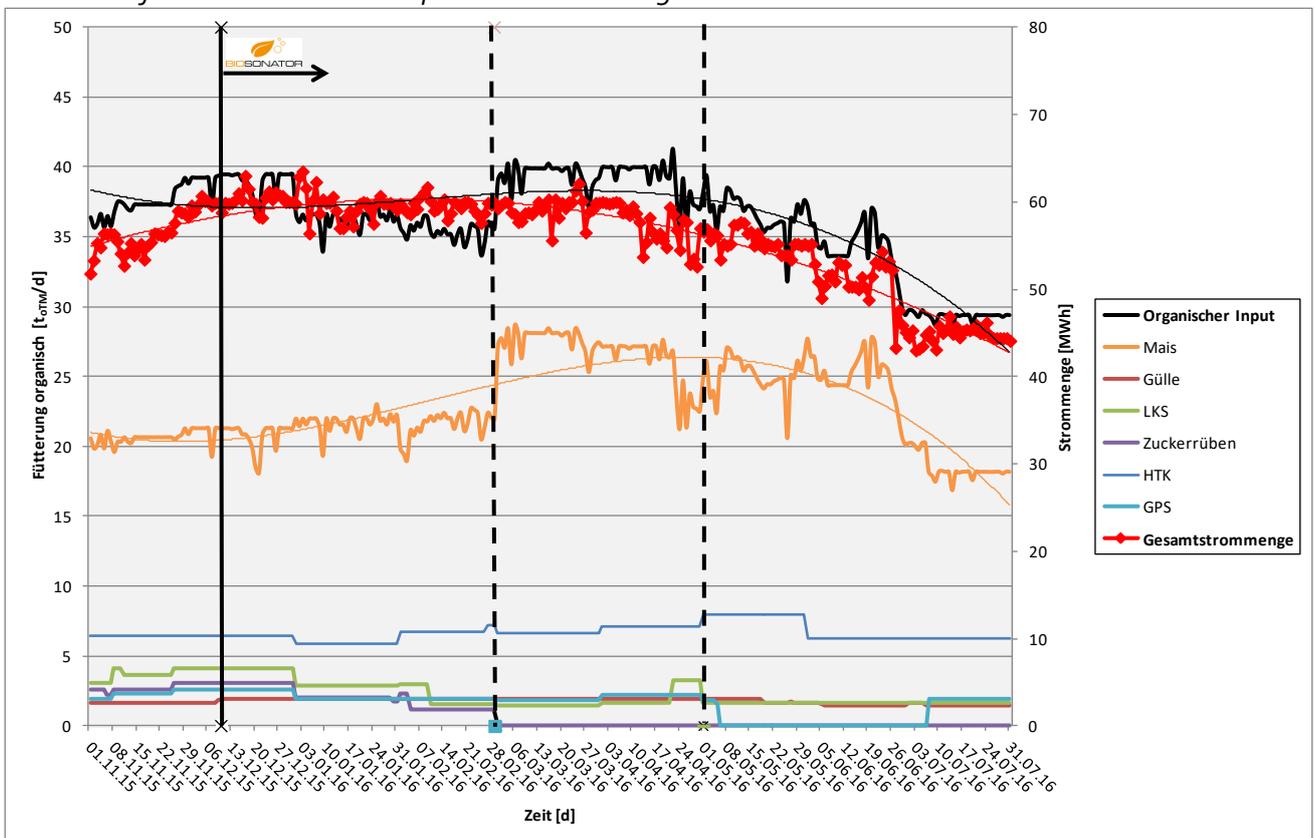


Abbildung 3: Fütterung organischer Trockenmasse und produzierte Gesamtstrommenge während der drei ausgewerteten Betriebsphasen

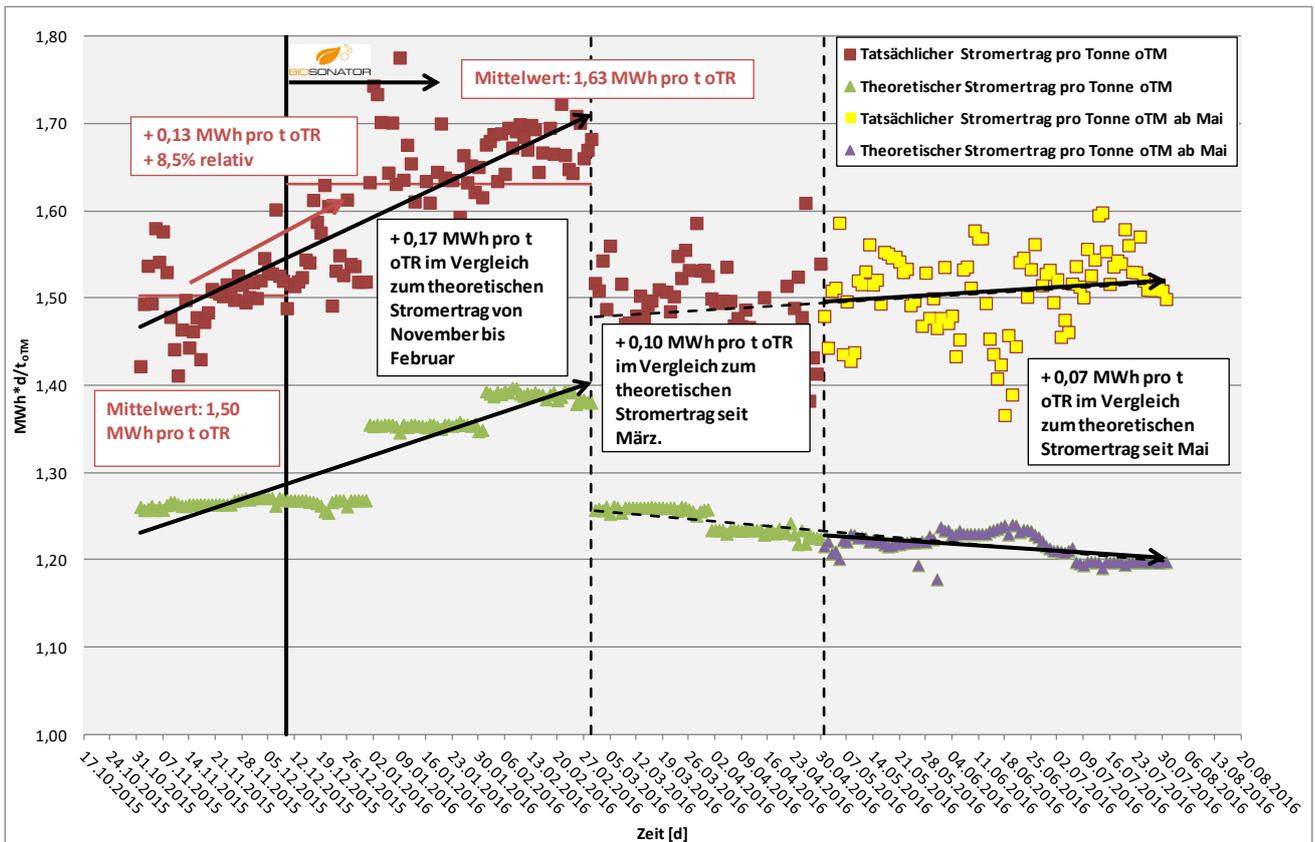


Abbildung 4: Steigerung der spezifischen Stromertrags durch Einsatz des BIOSONATORS im Vergleich zum Zeitraum ohne Hochleistungs-Ultraschallintegration sowie zum theoretischen Stromertrag

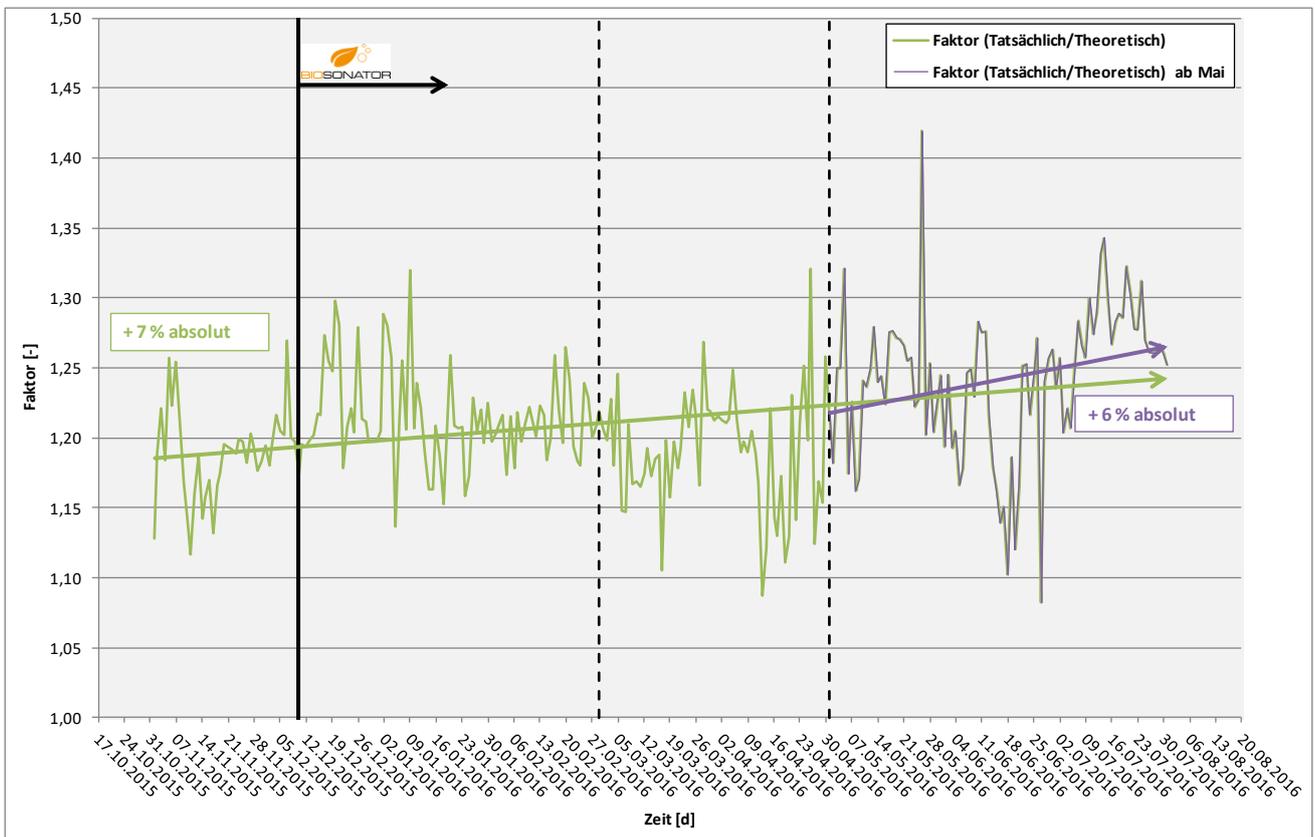


Abbildung 5: Steigerung der tatsächlichen Stromproduktion gegenüber der theoretischen Stromproduktion

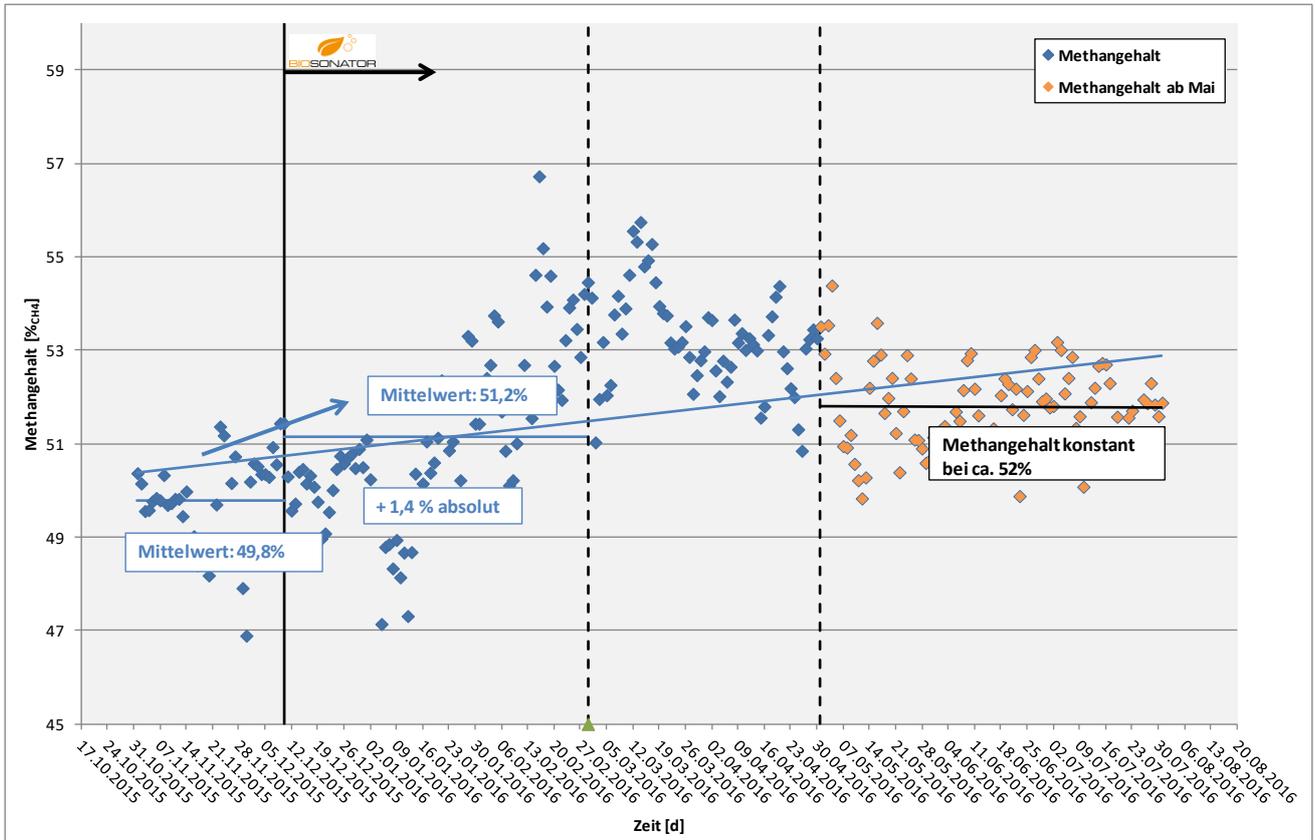


Abbildung 6: Steigerung und Stabilisierung des Methangehalts durch Einsatz des BIOSONATORS

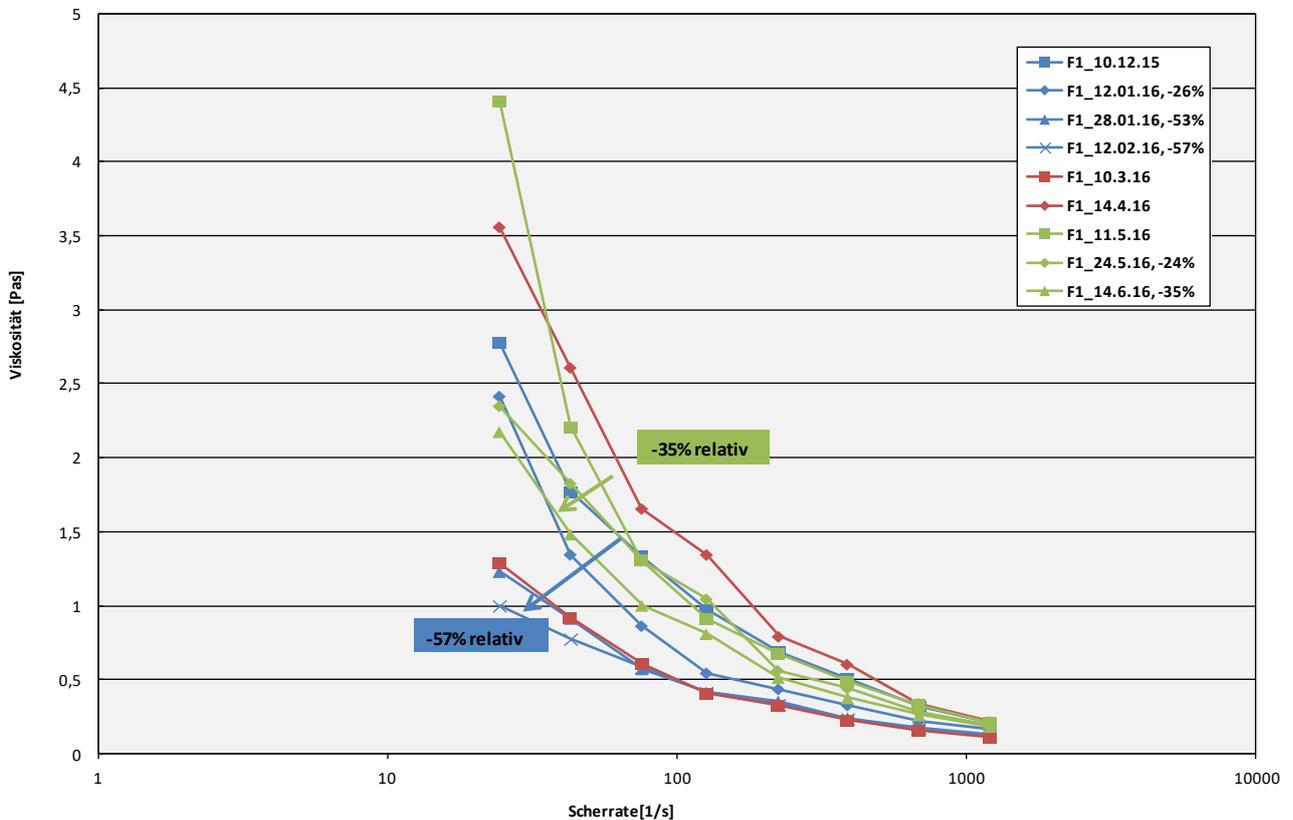


Abbildung 7: Reduktion der Viskosität im Hauptfermenter 1 auf der BGA Ense durch Einsatz des BIOSONATORS

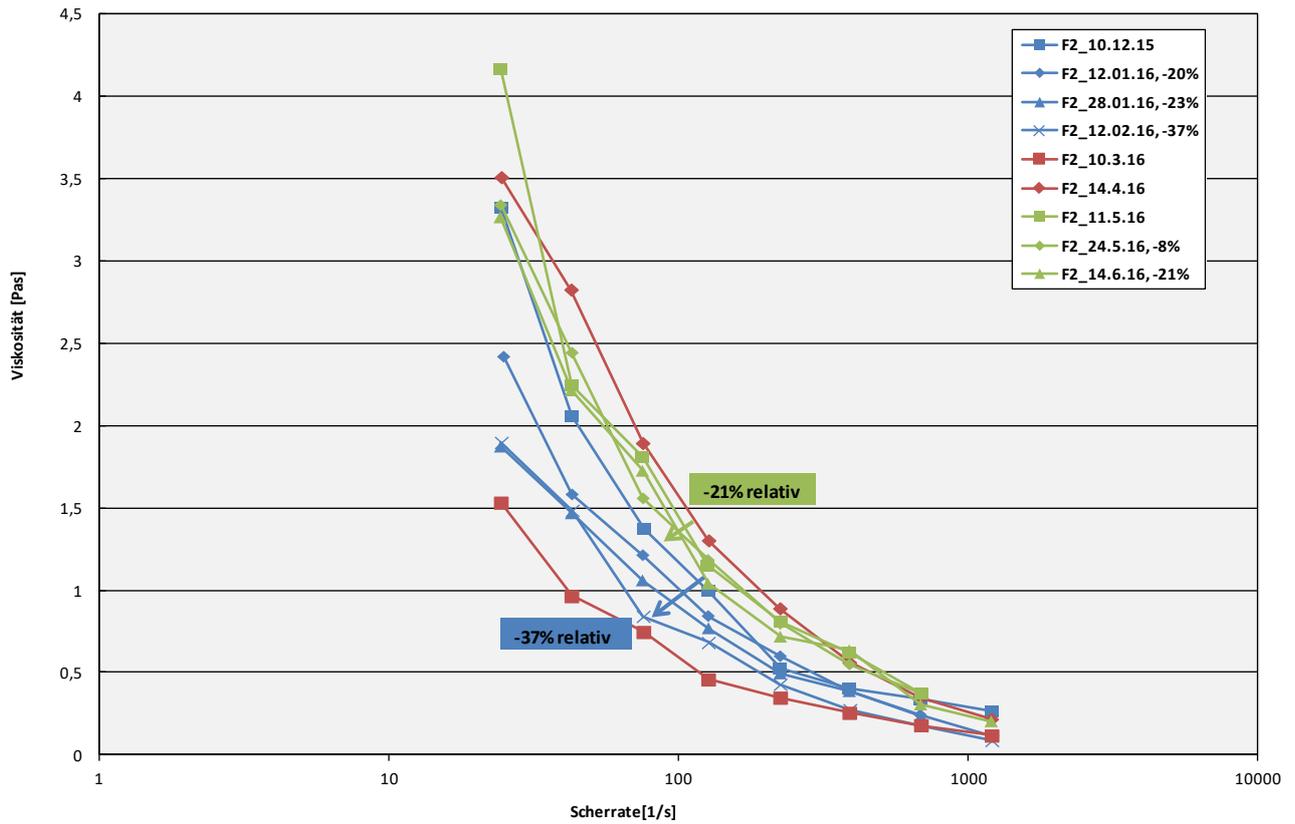


Abbildung 8: Reduktion der Viskosität im Hauptfermenter 2 auf der BGA Ense durch Einsatz des BIOSONATORS

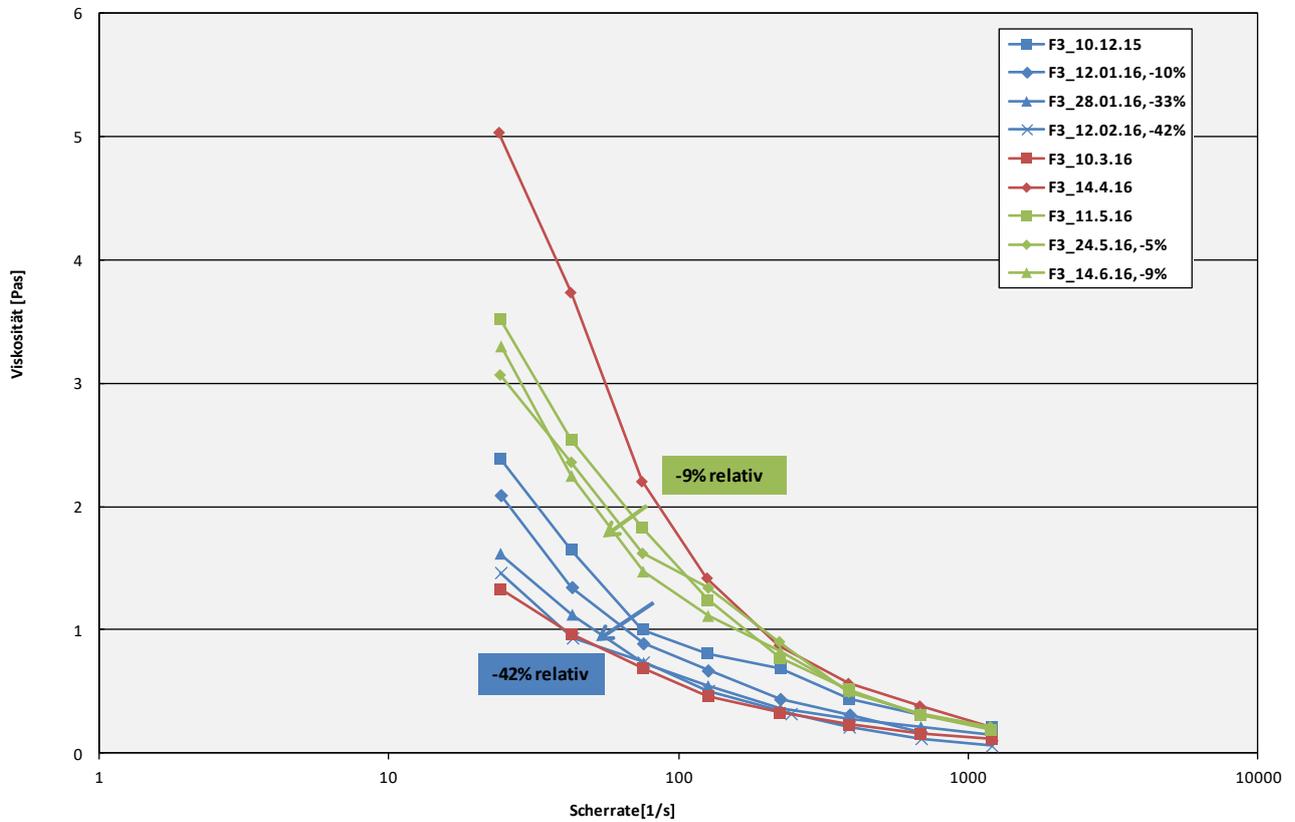


Abbildung 9: Reduktion der Viskosität im Hauptfermenter 3 auf der BGA Ense durch Einsatz des BIOSONATORS

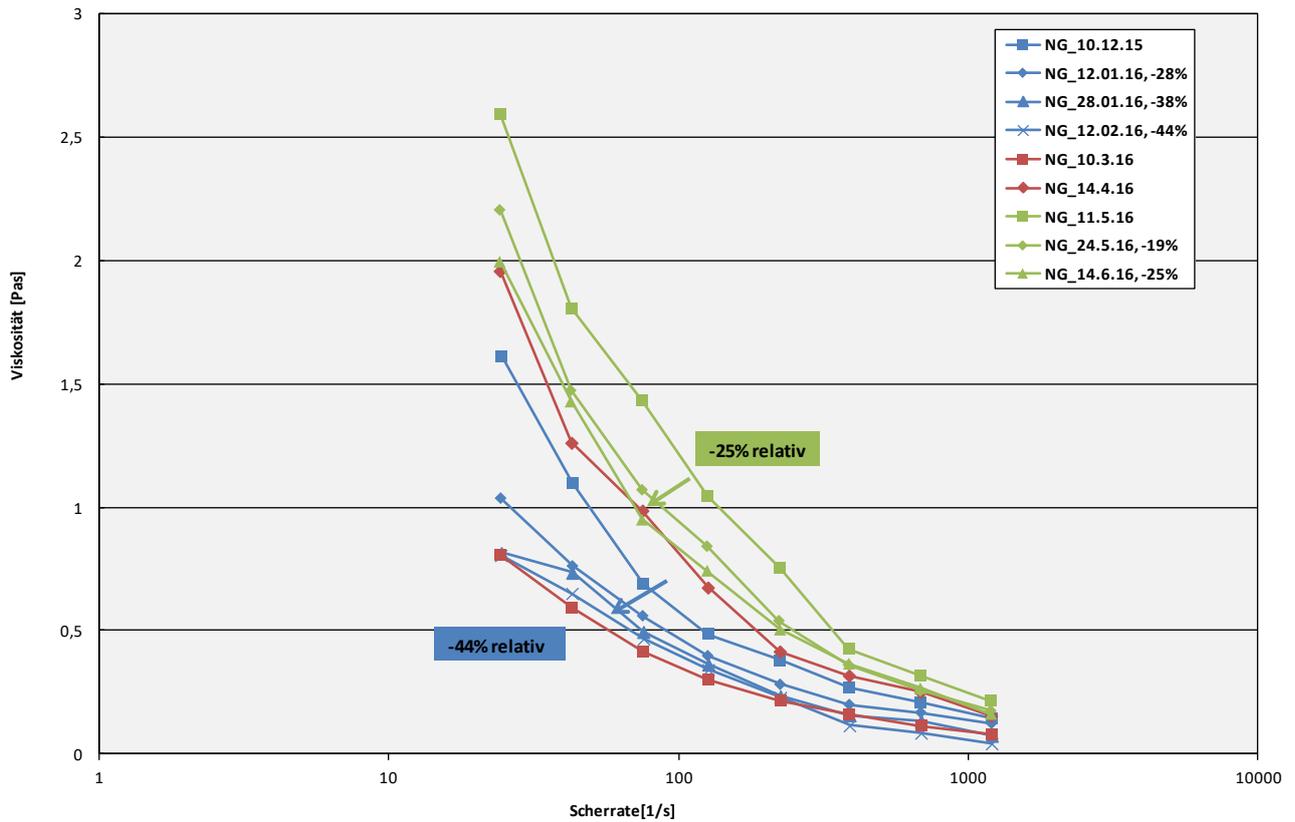


Abbildung 10: Reduktion der Viskosität im Nachgärer auf der BGA Ense durch Einsatz des BIOSONATORS

**Kontakt:**

Ultrawaves GmbH  
Kasernenstraße 12  
21073 Hamburg  
E-Mail: info@ultrawaves.de  
Telefon: +49 (0)40 325 07 203  
Fax: +49 (0)40 32507 204  
www.ultrawaves.de

Biogasanlage Ense  
Herr Düser  
Harkortstr. 6  
59469 Ense  
E-Mail: Andreas.Dueser@email.de  
Telefon: +49 (0) 170 900 1333