



## Systemy mieszania komór fermentacyjnych

Osiągnięcia w branży biogazowej  
Komory fermentacyjne ze stali szlachetnych  
Systemy mieszania



**Pierwszą komorę fermentacyjną firma Erich Stallkamp ESTA GmbH zbudowała w 1999 roku.**

**Od 2001 roku firma dostarczyła urządzenia do ponad 350 instalacji biogazowych wybudowanych pod szyldem firmy WELTEC BIOPOWER**

**Szacuje się, że w Niemczech ponad 30% a w Polsce kilkanaście biogazowni wyposażonych jest w mieszadła wyprodukowanych w Dinklage**



**Zawarte w biogazie amoniak i siarkowodór są związkami bardzo agresywnymi, które niszczą niezabezpieczoną powierzchnię zbiornika.**

**Dlatego firma Stallkamp oferuje zbiorniki wykonane ze stali szlachetnych**

- w strefie styku z masą płynną stal nierdzewna 1.4301 (V2A)**
- w strefie styku z biogazem stal kwasoodporna 1.4571 (V4A)**

# Stallkamp

## High-Tech 4 Liquids

**Zalety zbiorników ze stali szlachetnych:**

- bezkonkurencyjna trwałość
- neutralność chemiczna i biologiczna
- krótki i łatwy montaż
- stała jakość niezależnie od miejsca montażu
- łatwy transport
- wysoki stopień recyklingu (odsprzedaż lub jako surowiec wtórny)



**Optymalny system mieszania ma podstawowe znaczenie w procesie fermentacji. Należy tak dobrać rodzaj, ilość i moc mieszadeł, aby uniknąć występowania tzw. martwych stref, gdzie tworzy się kożuch, który skutecznie ogranicza proces fermentacji.**

**Obowiązuje zasada „tak mało, jak to możliwe i tak dużo, ile jest potrzebne”**

**System mieszania powinien spełniać cztery podstawowe funkcje:**

- 1- wmieszanie świeżej porcji substratów**
- 2- rozbijanie tworzącego się kożucha lub osadu**
- 3- ruch utrzymujący jednakową temperaturę w całej objętości**
- 4- ruch ułatwiający transport pęcherzyków biogazu w górę**

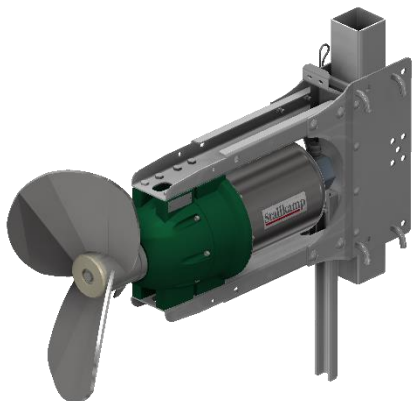
**Na dobór mieszadeł mają wpływ następujące parametry:**

- średnica zbiornika**
- średnia zawartość suchej masy w całej objętości komory fermentacyjnej**
- lepkość fermentującej masy**
- właściwości, sposób oraz miejsce podawania substratów**

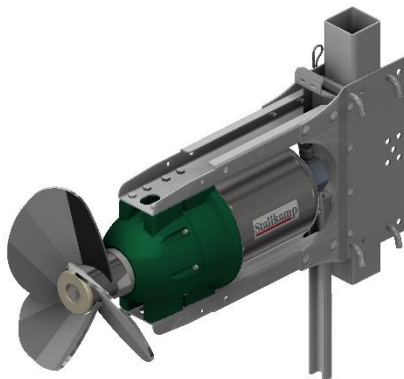
**Rodzaje mieszadeł zatapiających:**

- + wolnoobrotowe 7,5kW;  $D=2.100\text{mm}$ ;  $n=27\text{obr./min.}$**
- + średnioobrotowe 11 i 17kW;  $D=1.000\div 1.200\text{mm}$ ;  $n=128\text{obr./min.}$**
- + szybkoobrotowe 11, 17 i 22kW;  $D=610\div 700\text{mm}$ ;  $n=373$  lub  $273\text{ obr./min.}$**

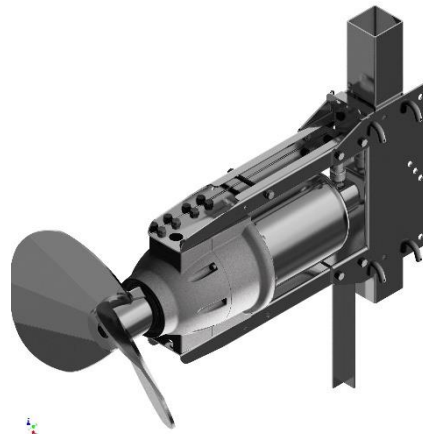
### Mieszadła zatapialne TMR szybkoobrotowe



**TMR3**

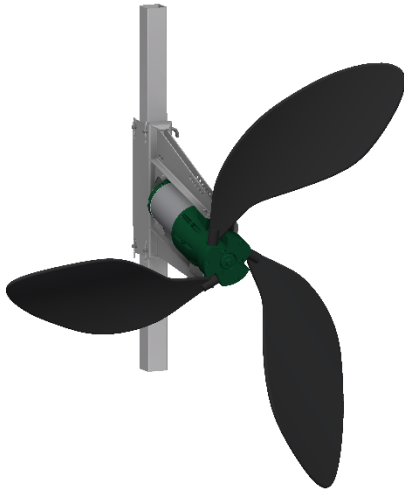


**TMR3D**



**TMR3i**

### Mieszadła zatapialne GFR wolnoobrotowe

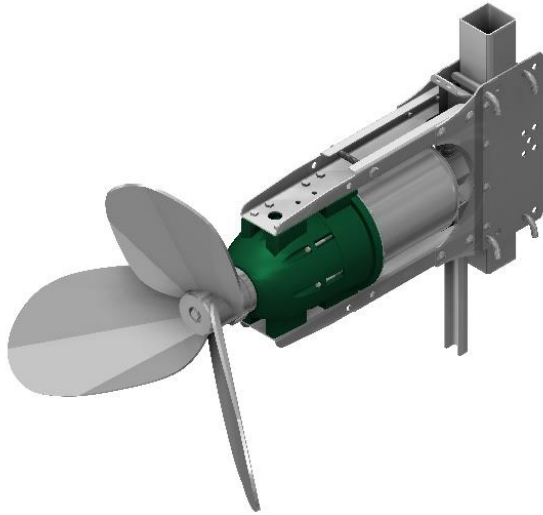


**GFR-3F**



**GFR-2F**

### Mieszadła zatapialne TMR 3M średnioobrotowe



**TMR 3M**



# **Stallkamp**

## High-Tech 4 Liquids

**Mocowanie mieszadła z gazoszczelnym przejściem przez ścianę zbiornika**



**Mocowanie umożliwia zmianę położenia mieszadła w płaszczyźnie pionowej i poziomej (opcjonalnie z wskaźnikami położenia)**

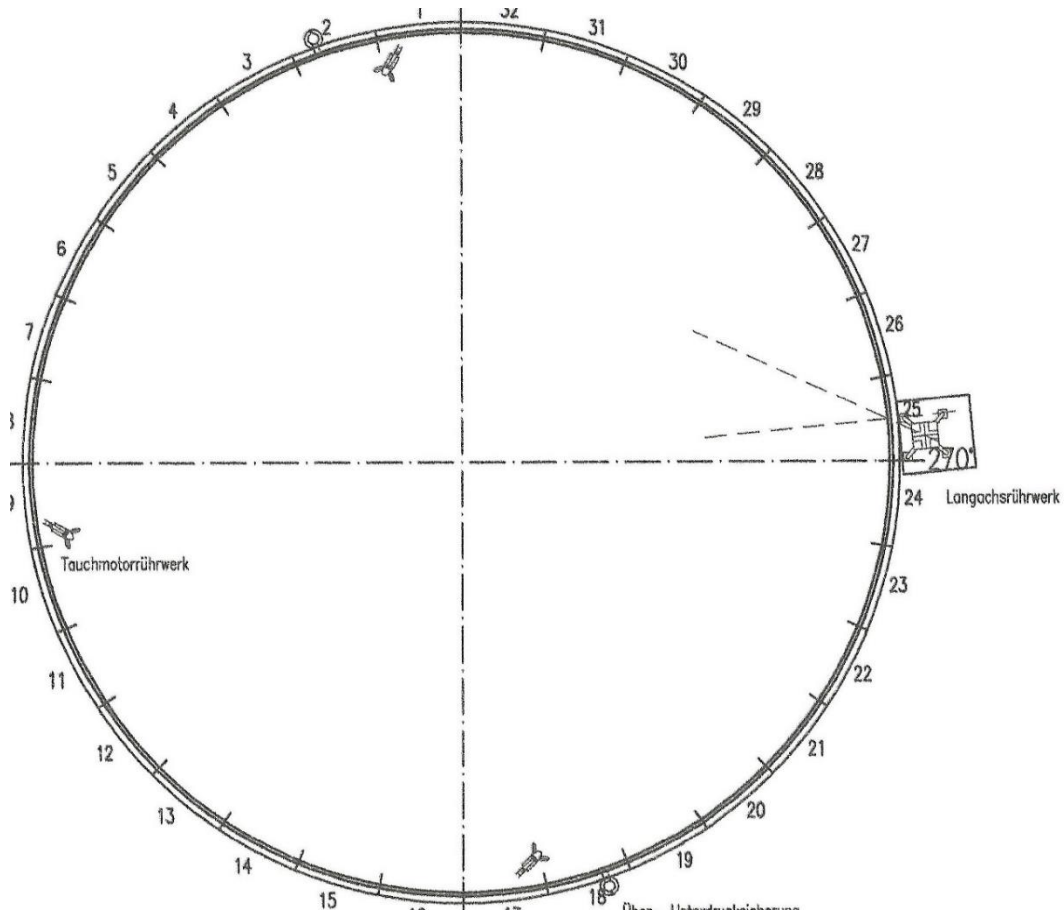
### **Systemy mieszania komory fermentacyjnej:**

- 1 do 4 mieszadeł szybkoobrotowych równomiernie rozstawionych na obwodzie,
  - \* spełniają wszystkie cztery funkcje,
  - \* dłuższe czasy działania, co powoduje wyższe zapotrzebowanie energii
- 1 do 4 mieszadeł szybkoobrotowych + 1 do 2 mieszadeł wolnoobrotowych,
  - \* mieszadła TMR rozbijają kożuch i mieszają świeży substrat, mieszadła GFR powodują ruch fermentującej masy, aby ujednolicić temperaturę w całej objętości i ułatwić transport pęcherzyków biogazu w górę,
  - \* wyższy koszt inwestycyjny, duża oszczędność energii (okres zwrotu kosztów zakupu mieszadła GFR do 2 lat)

- 1 do 4 mieszadeł szybkoobrotowych i zamiast TMR 1 do 2 mieszadeł średnioobrotowych TMR 3M,
  - \* mieszadła TMR 3M wspierają mieszadła TMR przy rozbijaniu kożucha i mieszaniu świeżych substratów oraz samodzielnie spełniają funkcje mieszadeł GFR,
  - \* niższy koszt inwestycyjny niż powyżej ale również mniejsza oszczędność energii.

**TMR 3M są szczególnie przydatne w zbiornikach o wyższych zawartościach suchej masy.**

### Schemat systemu mieszania



# Stallkamp

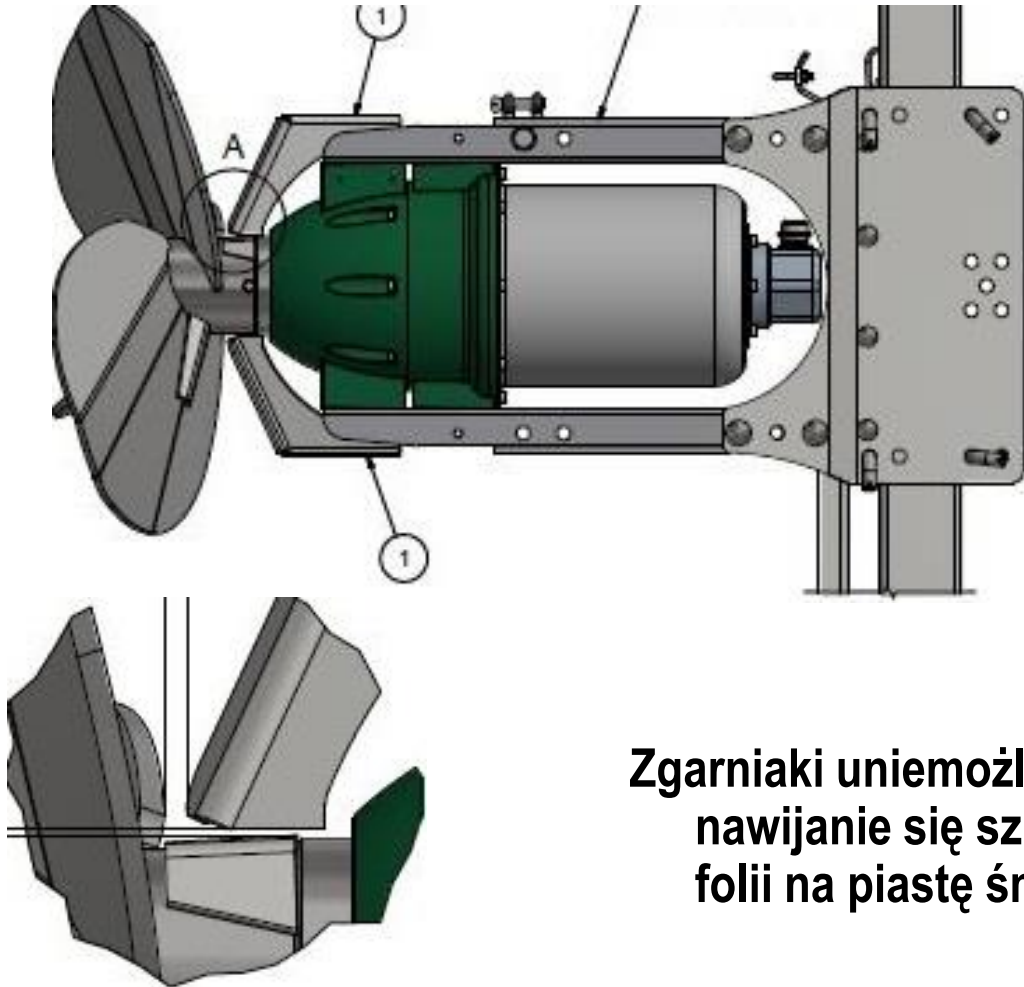
## High-Tech 4 Liquids



**Skutkiem braku prawidłowego działania systemu mieszania komory fermentacyjnej jest znikoma produkcja biogazu**



**Zanieczyszczenie substratów poprzez folie, sznurki itp. powoduje dodatkowe obciążenie mieszadeł, co prowadzi do zaniku optymalnego mieszania i skrócenia żywotności urządzeń.**



**Zgarniaki uniemożliwiające  
nawijanie się sznurków,  
folii na piastę śmigła**

**Firma Stallkamp jest również producentem, często stosowanych w biogazowniach, urządzeń takich jak:**



**pompy  
zatapialne**



**pompy  
ślimakowe**



**separatory**

Dziękuję za uwagę!

Krzysztof Puzdrowski

Erich Stallkamp Polska Sp. z o.o.

Noskowo 1, 76-122 Wrzeźnica

tel./fax: 59 810 75 91

e-mail: [info@stallkamp.pl](mailto:info@stallkamp.pl) [www.stallkamp.pl](http://www.stallkamp.pl)