



BTS[®]

TS part of *energy* **GROUP**

B.T.S. Biogas GmbH

- Firma
- Neue italienische Gesetzgebung Biogas
- Stickstoffemission und Nutzung Geflügelkot in Biogasanlagen

Firma

Firmenstruktur

- B.T.S. Italia besteht aus:
 - Techniker
 - Biologen
 - Programmierer
 - Ingenieure
 - Verwaltung
 - Vertrieb
 - Montage und Service
- B.T.S. Italia ist die **erste** Firma in Italien mit einem eigenen Biogaslabor

Anlagen und Projekte

- Bis heute haben wir 110 Biogasanlagen verschiedener Größen in Europa (ca. 80 MW_{el} installierter Leistung) gebaut/in Betrieb genommen;
- 2011 haben wir ca. 50 Biogasanlagen in Italien, Deutschland und in der Tschechischen Republik gebaut/in Betrieb genommen;
- 2012 werden wir über 50 Biogasanlagen in Italien und ca. 25 Biogasanlagen im Rest Europas bauen und in Betrieb nehmen;
- Über 90 % der B.T.S. Anlagen sind mit Aufbereitungstechnik ausgestattet,
- In Italien sind 40 1-MW_{el} Anlagen und 5 500 – 700 kW_{el} Anlagen mit Aufbereitungstechnik ausgestattet.



METANlab Porto Mantovano



Servicezentrum Porto Mantovano



Internationales Logistikzentrum Affi



Einige Mitarbeiter



Neue italienische Gesetzgebung Biogas

Erneuerbare Energie in Italien

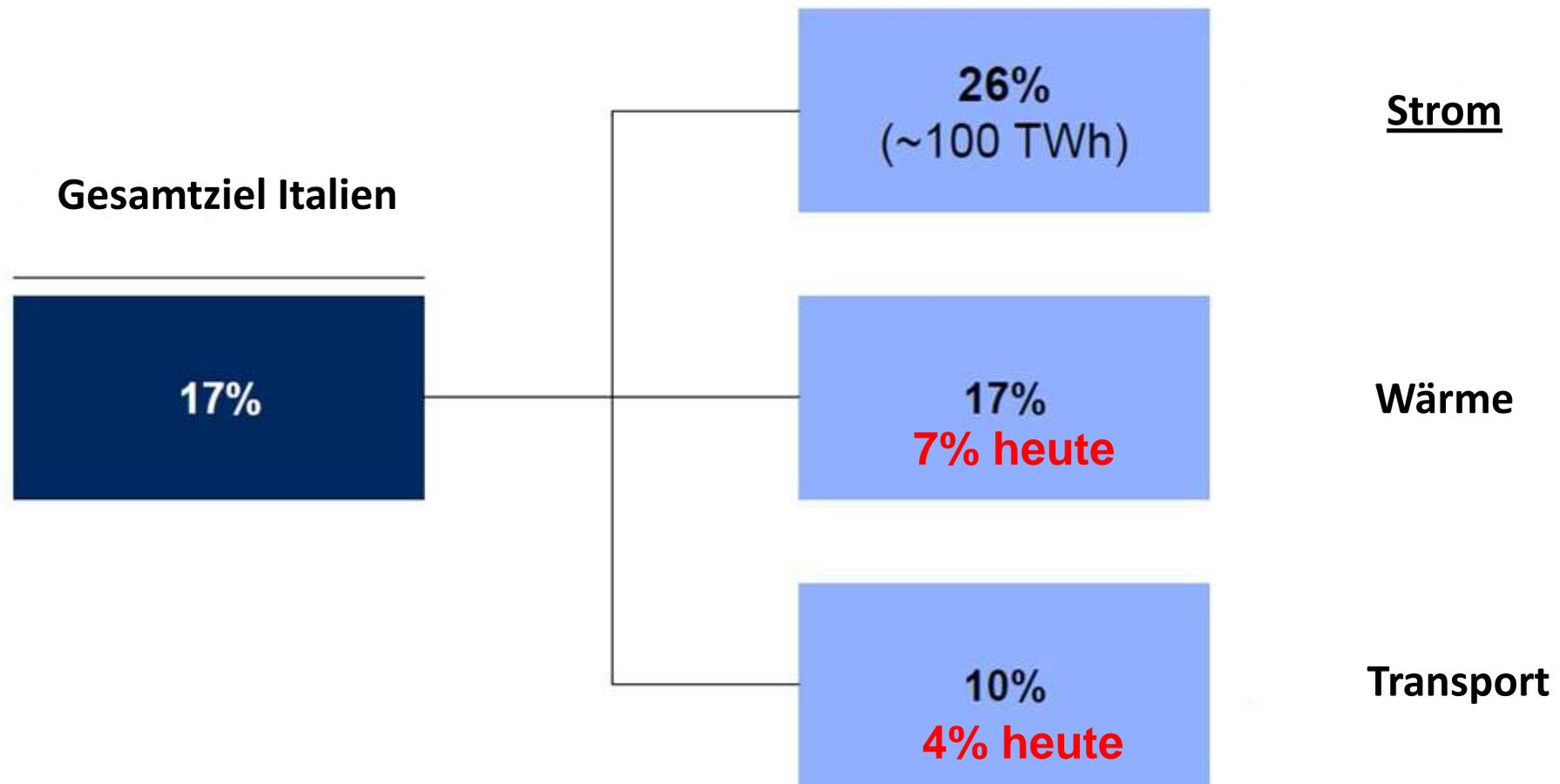
| Leistung brutto [MW] | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 ¹ |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| Wasser | 17.623 | 17.721 | 17.876 | 17.950 |
| Wind | 3.538 | 4.898 | 5.814 | 6.860 |
| Sonne ² | 432 | 1.144 | 3.470 | 12.750 |
| Geothermie | 711 | 737 | 772 | 772 |
| Bioenergie ³ | 1.555 | 2.019 | 2.352 | 3.020 |
| EE gesamt | 23.859 | 26.519 | 30.284 | 41.352 |

1. Geschätzte Daten TERNA/GSE
2. Der Wert von 2011 enthält 3.740 MW, die 2010 installiert wurden und erst 2011 in Betrieb genommen wurden (Legge 129/2010 – Salva Alcoa)
3. Bioenergien: Feste Biomassen, Biogas und Biofuels

Quelle: CRPA

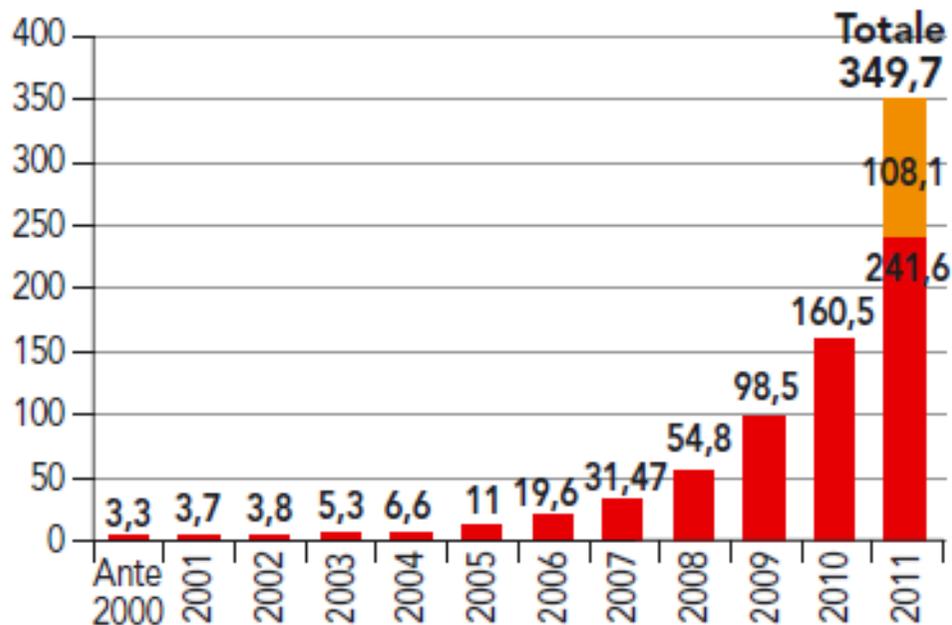
Ziele Italiens für 2020

Ziele pro Sektor (Piano di Azione Nazionale – PAN)



Biogas in Italien

Potenza elettrica installata (MW)



| Classi di potenza elettrica installata (kW) | Impianti per classi di dimensione di potenza elettrica installata | | | | | | Incremento 2011/2010 (%) |
|---|---|------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|
| | aprile 2007 | | marzo 2010 | | maggio 2011 | | |
| | n. | % | n. | % | n. | % | |
| < 100 | 44 | 28,6 | 49 | 17,9 | 54 | 10,4 | 10,2 |
| 101-500 | 28 | 18,2 | 61 | 22,3 | 105 | 20,2 | 72,1 |
| 501-1.000 | 19 | 12,3 | 100 | 36,6 | 289 | 55,5 | 189,0 |
| > 1.000 | 14 | 9,1 | 19 | 7,0 | 24 | 4,6 | 26,3 |
| Biogas in caldaia | 8 | 5,2 | 10 | 3,7 | 11 | 2,1 | 10,0 |
| Dato non disponibile | 41 | 26,6 | 34 | 12,5 | 38 | 7,3 | - |
| Totale | 154 | 100 | 273 | 100 | 521 | 100 | 90,8 |

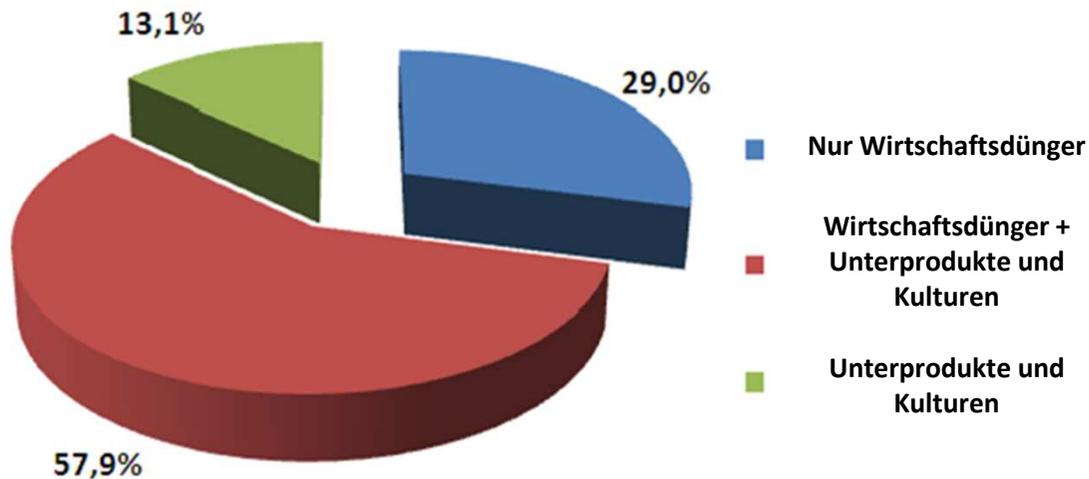
Fonte: Crpa.

La classe di potenza media più rappresentativa è quella compresa tra 500 e 1.000 kW che ha avuto nell'ultimo anno un incremento del 189%.

Bis heute 500 MW installiere elektrische Leistung

Quelle: CRPA

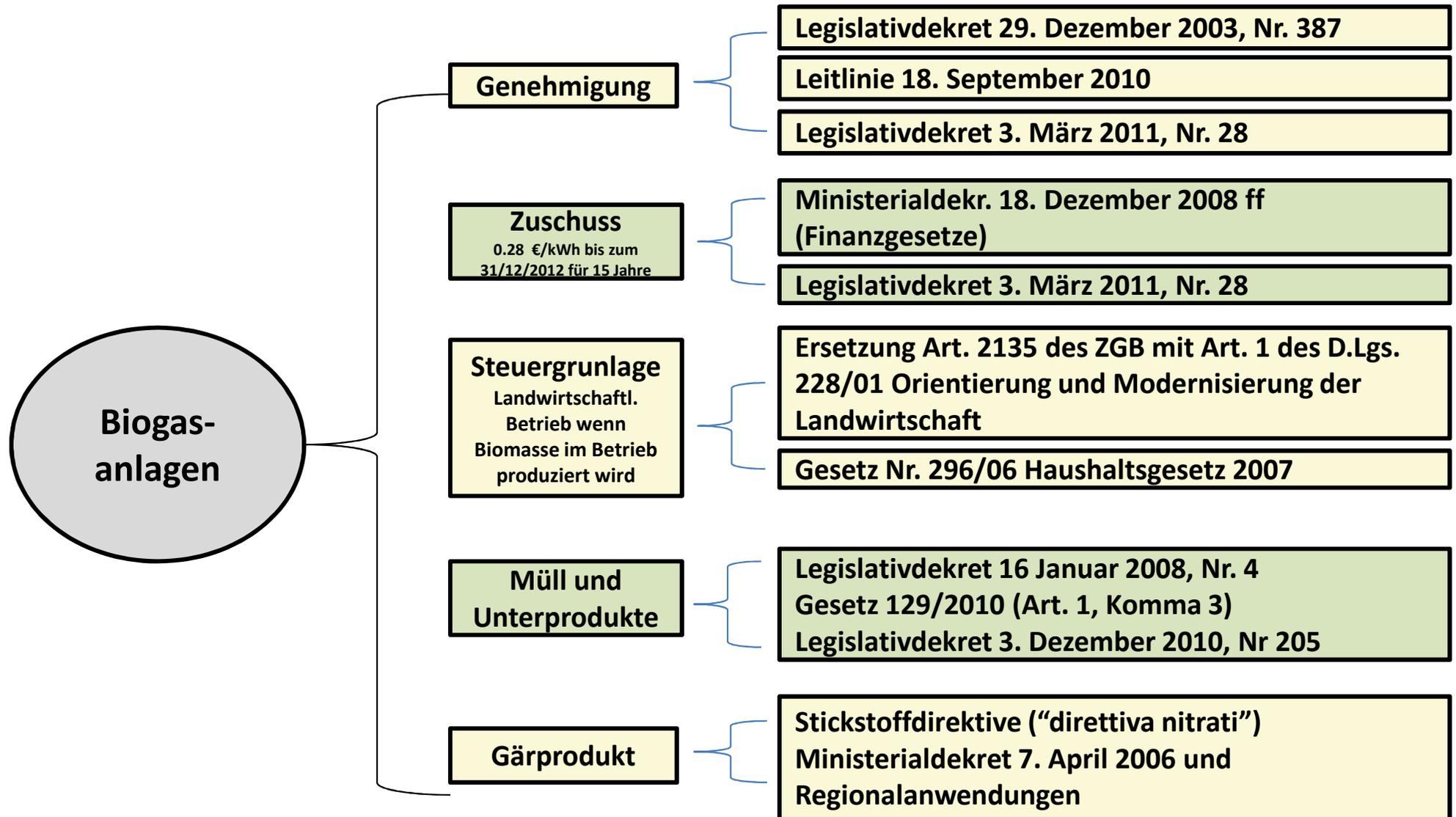
Biogas in Italien



Analyse auf 64% der Bestandaufnahme von CRPA



Italienische Normen



Italienische Normen

Legislativdekret 28
(3. März 2011)

Der Genehmigungsprozess sieht vor:

- A) BGAs nach freiem Bau und nur der **einfachen Meldung** unterliegend
- B) BGAs nach **vereinfachter Genehmigungsprozedur**
- C) BGAs nach **einheitlicher Genehmigung**

| Art der Anlage | Leistung |
|--|---|
| Mit BHKW ausgestattet | 0 – 50 kW _{el} |
| In bestehenden Gebäuden errichtet, ohne Volumen und Oberfläche zu ändern, ohne Änderung der Nutzungsbestimmung, der Gebäudestruktur, ohne Vergrößerung der Wohneinheiten und ohne Zunahme der Stadtplanungsparameter | 0- 200 kW _{el} |
| Mit BHKW ausgestattet | 50 – 1.000 kW _{el} 3.000 kW _{th} |
| Antrieb durch Biomasse | 0 – 200 kW _{el} |
| Deponiegas, Restgase der Klärprozesse und Biogas | 0 – 250 kW _{el} |
| Andere Fälle in denen weder BHKW noch Wärmerückgewinnung vorgesehen sind | ----- |

Einfache
Meldung

Vereinfachte
Genehmigungs-
prozedur

Einheitliche
Genehmigung

Einbezogene Ämter

Einheitliche Genehmigung

- Regione Siciliana – Assessorato ENERGIA – EX Assessorato INDUSTRIA
- Regione Siciliana - Assessorato Ambiente e Territorio – Servizio VIA VAS
- Regione Siciliana - Assessorato Ambiente e Territorio - Servizio. Inquinamento atmosferico acustico ed elettromagnetico
- CPTA – Commissione Provinciale Tutela Ambiente
- Regione Siciliana - Assessorato Ambiente e Territorio – Servizio RIFIUTI
- Regione Siciliana - Assessorato SANITA'
- Regione Siciliana - CO.RE.MI – Corpo Regionale delle Miniere
- Regione Siciliana - ARTA - Serv. Urbanistica
- Regione Siciliana - Assessorato LAVORI PUBBLICI
- Vigili del Fuoco
- Ufficio delle Dogane
- Comune
- Provincia Regionale
- Sovrintendenza Beni Culturali, Ambientali
- Ispettorato Ripartimentale Foreste

Einbezogene Ämter

Genehmigung Netzeinspeisung (zusammenfließend mit einheitlicher Prozedur)

- Genio Civile (ente sottoposto all'ASSESSORATO Lavori Pubblici)
- ENEL Distribuzione
- Ministero delle Comunicazioni
- ASP - Dipartimento Sanitario Prevenzione Medico
- Comando Militare Regionale
- ARPA SICILIA - Campi elettromagnetici
- Comando Militare Autonomo della Sicilia
- Comando Militare marittimo Autonomo Sicilia
- Aeronautica Comando Scuola 3[^] Reg. Aerea
- Provincia Regionale di Palermo
- Ufficio Tecnico Speciale per le Trazzere in Sicilia
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – USTIF
- ANAS S.p.A.
- Gruppo Ferrovie dello Stato
- Assessorato Regionale Infrastrutture e della Mobilità



Palermo

Mailand



Stickstoffemission und Nutzung von Geflügelkot in Biogasanlagen

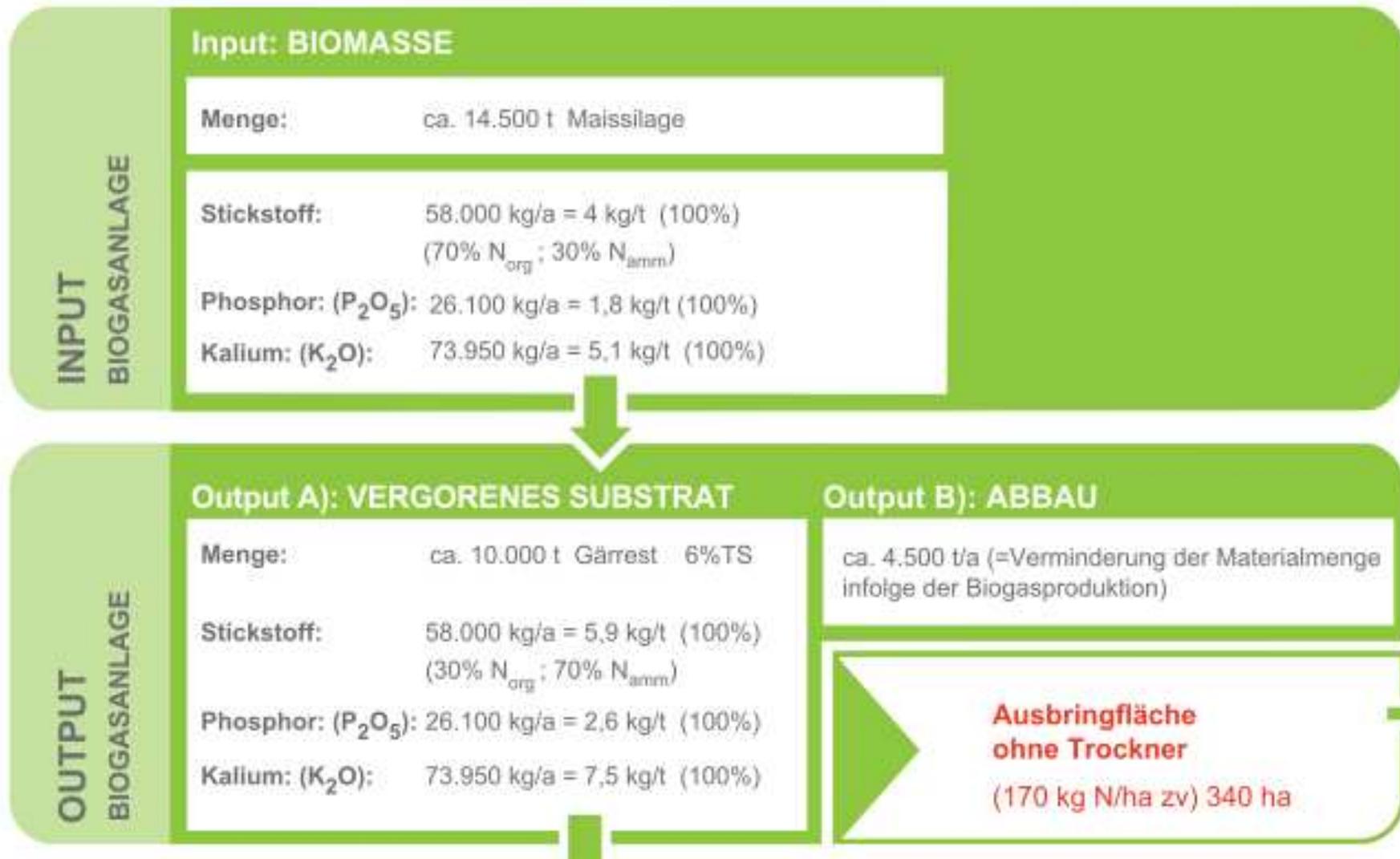
Grenzwerte für Emissionen

- Luft (D.L. 3. April 2006, Nr 152):
 - Staub: $< 10 \text{ mg/nm}^3$
 - Ammoniak: $< 250 \text{ mg/nm}^3$
 - N emissionen: $< 2 \text{ kg N/h}$
 - Lärm: 60 dB in 10 m Distanz
- Boden:
 - 170 kg N/ha in empfindlichem Gebiet
 - Nicht empfindliche Gebiete von Region zu Region unterschiedlich

Bindung des Stickstoffs

- Trocknung
- Trocknung + Strippung

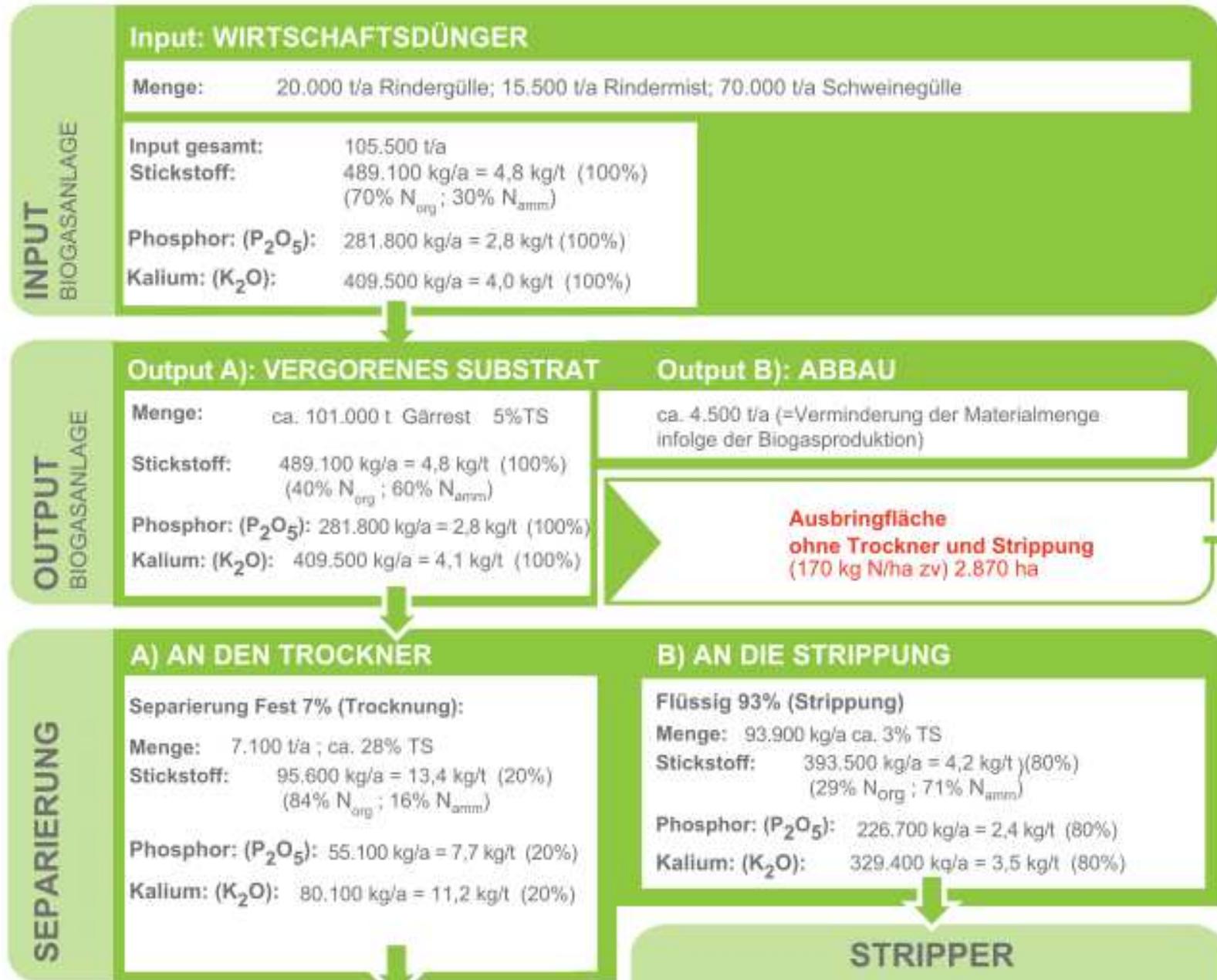
Trocknung



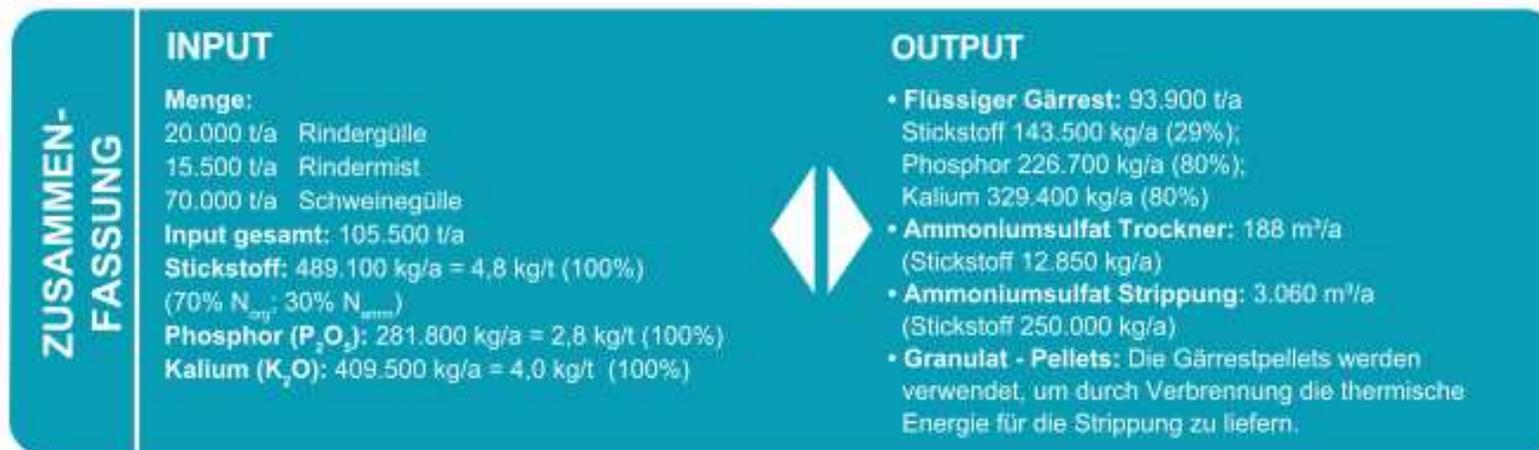
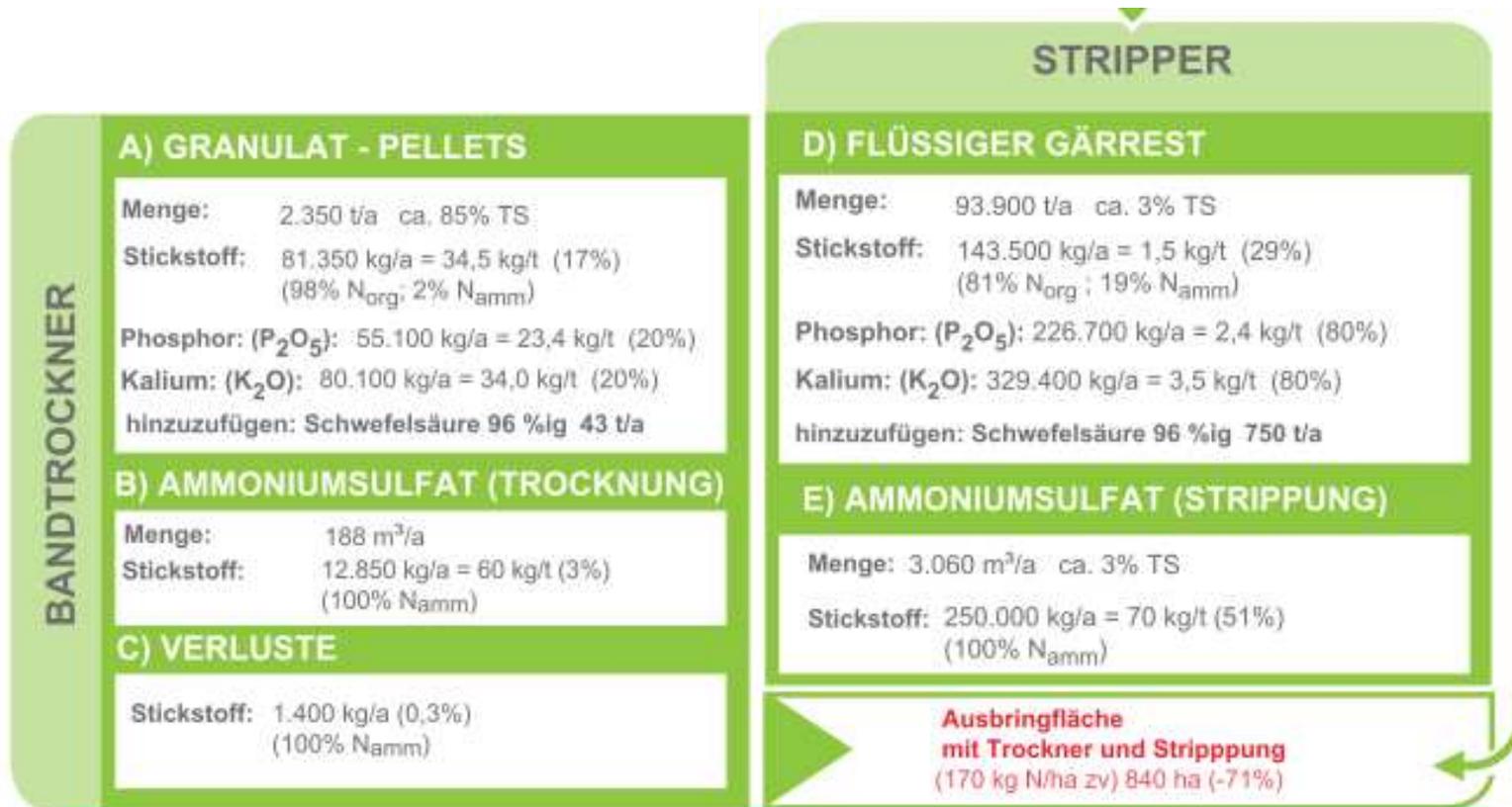
Trocknung



Trocknung + Strippung



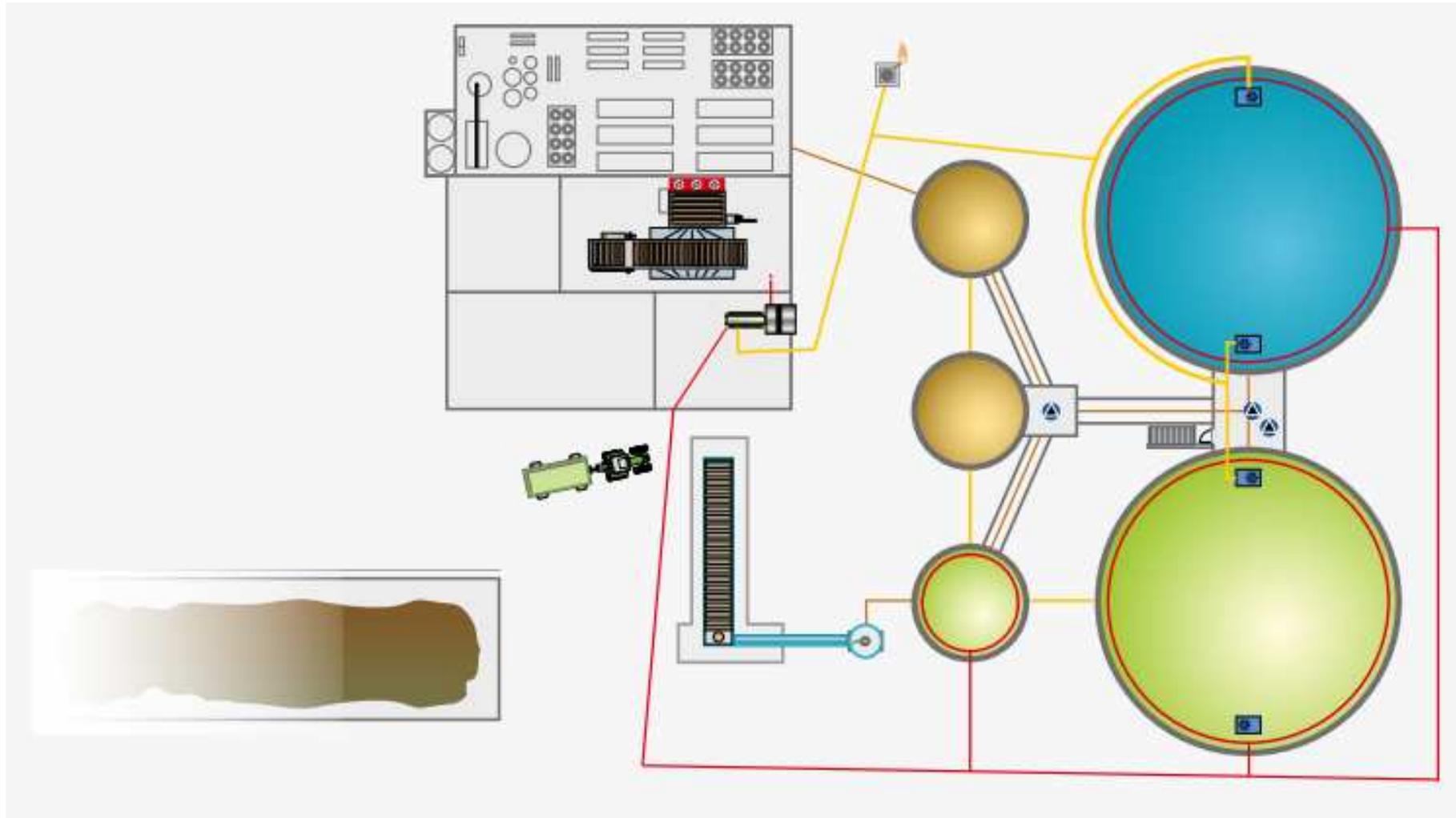
Trocknung + Strippung



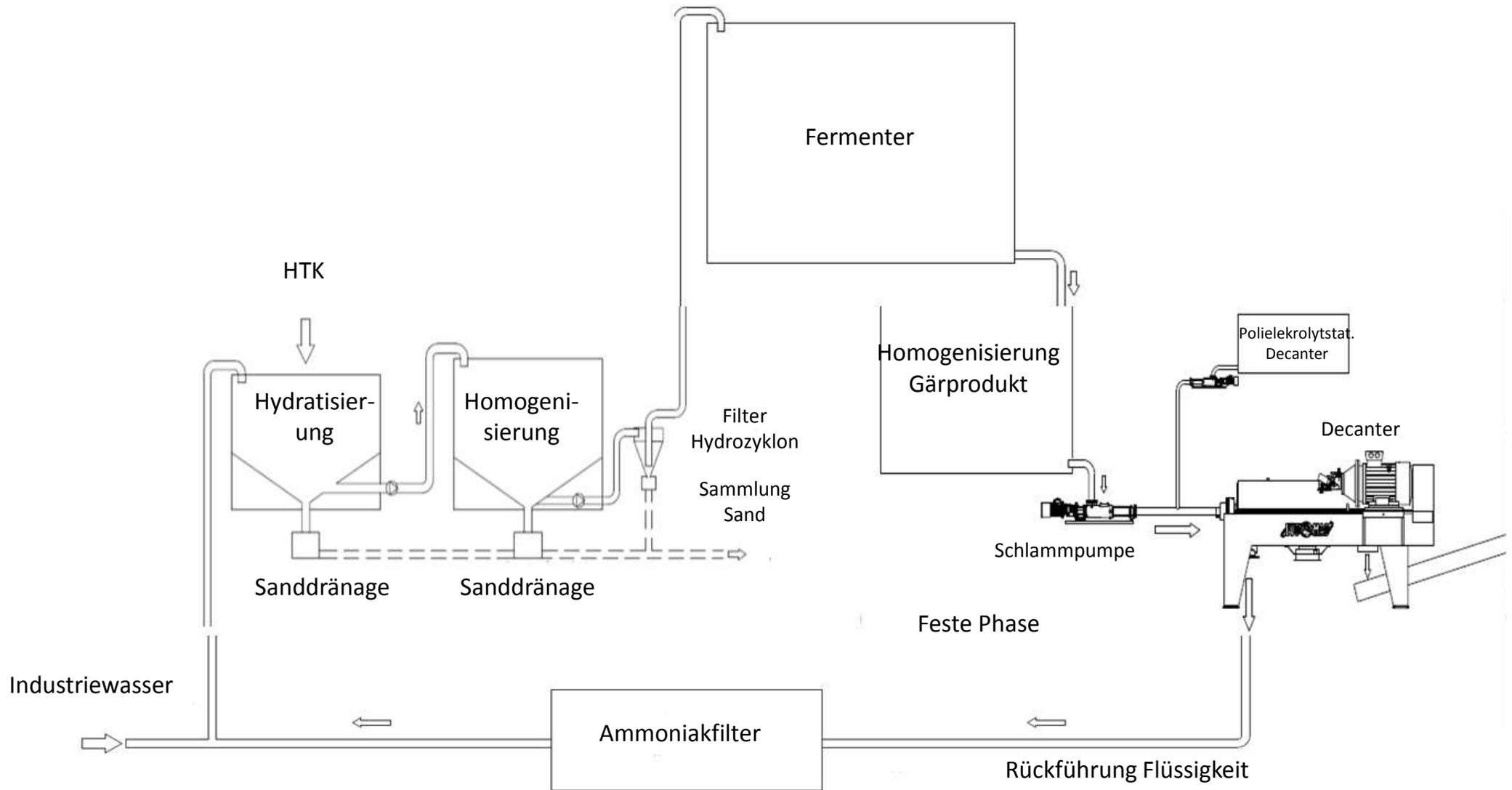
Nutzung von Geflügelkot in BGA

- 20 % Hühnertrockenkot, ohne Hilfe von Zusatzstoffen
- 20 – 70 % Hühnertrockenkot mit Hilfe von **METANmax⁺**
- 100 % Hühnertrockenkot durch das B.T.S. Konzept **chickenPOWER**

chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW



Prozessdiagramm



chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW

| | Rindergülle | Schweinegülle | Hühnertrockenkot |
|---|--------------------|----------------------|-------------------------|
| TS in % | 7 - 17 | 2,5 - 13 | 20 - 34 |
| oTS % | 44 - 86 | 52 - 84 | 70 - 80 |
| pH | 6,2 - 8 | 6,5 - 7,6 | 7 - 8 |
| Rohfaser % / TS | 12 - 24 | 17 | 12 |
| Fette % / TS | 2 - 5 | 9 | 2 |
| Rohprotein % / TS | 10 - 18 | 24 | 26 |
| Gasausbeute l/kg oTS | 176 - 520 | 220 - 637 | 327 - 722 |
| Biogasproduktion m³/ GVE /Tag | 0,56 - 1,5 | 0,6 - 1,25 | 3,5 - 4,0 |

Case study – 999 kW Green Energy

2.1 Input nell'impianto di biogas

| Input fermentatore | | Superficie coltivabile [ha/a] | Quantità per giorno [t/g] | Sostanza secca (ss) [%] | Produzione metano giornaliera [Nm ³ /g] |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| Reflui | | | | | |
| Liquame suino | | | 18,50 | 4,00 | 134,64 |
| Pollina secca 60% s.s. senza sabbia | | | 18,60 | 56,00 | 3.656,02 |
| Biomassa | | | | | |
| Insilato di mais | coltura estiva | 59,00 | 9,70 | 34,00 | 1.153,70 |
| Insilato di loietto | coltura invernale | 59,00 | 4,85 | 35,00 | 436,87 |
| Riconduzione | | | | | |
| | | | 100,00 | 1,00 | 0,00 |
| Totale Fermentatore | | 118,00 | 149,65 | 11,4 | 5.381,23 |

2.2 Input totale all'anno

| | |
|---|----------------------------|
| Liquame suino | 6.023 t/a |
| Pollina secca 60% s.s. senza sabbia | 6.789 t/a |
| Totale reflui | 12.812 t/a |
| Insilato di mais | 3.540 t/a |
| Insilato di loietto | 1.770 t/a |
| Totale biomasse | 5.310 t/a |
| Input totale all'anno | 18.122 t/a |
| Trincee per gli insilati (stoccaggio per 300 giorni) | 6.000 m³ |
| > Quantità e dimensioni: pezzo/i, lunghezza x larghezza x altezza | 2, 50 x 15 x 4 m |

2.3 Produzione di energia

| | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| Totale metano prodotto per giorno: | con impiego del Bioaccelerator | 5.381 [Nm³/g] |
| Dimensionamento dell'impianto | | |
| > Produzione di energia elettrica al giorno (lorda) | | 21.931 kWh/g |
| > Produzione di energia termica al giorno (lorda) | | 26.210 kWh/g |
| > Potenza richiesta del/i cogeneratore/i (8000 h/a) | | 999 kW |
| > Potenza termica per la durata di produzione indicata | | 1.196 kW |

Case study – 999 kW Green Energy

2.4 Output dall'impianto di biogas senza essiccatoio

| | |
|--|----------------------|
| Degradazione dei substrati per anno: | 4.091 t/a |
| Degradazione dei substrati per giorno: | 11 t/g |
| Totale output residui fermentati per anno: | 14.030 t/a |
| Totale output residui fermentati per giorno: | 38 t/g |
| Periodo di stoccaggio: | 180 giorni |
| Stoccaggio finale esistente: | 2.490 m ³ |
| Richiesta di stoccaggio finale: | 4.429 m ³ |

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Residui liquidi da spandere | 14.030 t/a | | |
| > Sostanze nutritive nei residui fermentati | N: 23,47 kg/t N: 329 t/a | P: 13,58 kg/t P: 191 t/a | K: 16 kg/t K: 225 t/a |

2.5 Output dall'impianto di biogas con essiccatoio

| | |
|---|----------------------|
| Degradazione dei substrati per anno: | 4.091 t/a |
| Degradazione dei substrati per giorno: | 11 t/g |
| Totale solido per anno, dopo la separazione che non viene essiccato | 5.530 t/a |
| Totale solido per giorno, dopo la separazione che non viene essiccato | 15 t/g |
| Periodo di stoccaggio: | 180 giorni |
| Stoccaggio finale esistente: | 2.490 m ³ |
| Richiesta di stoccaggio finale: | 237 m ³ |

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Residui liquidi da spandere | 5.530 t/a = - 61% | | |
| > Sostanze nutritive nei residui liquidi | N: 34,03 kg/t N: 188 t/a | P: 19,7 kg/t P: 109 t/a | K: 23,12 kg/t K: 128 t/a |

| | | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Granulato/pellets dopo l'essiccazione: | 372 t/a | | |
| > Sostanze nutritive nel granulato/pellets | N: 86,82 kg/t N: 32 t/a | P: 219,42 kg/t P: 82 t/a | K: 257,55 kg/t K: 96 t/a |

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Solfato d'ammonio: | 1430 m³/a | | |
| > Sostanze nutritive nel solfato d'ammonio | N: 60 kg/t N: 98 t/a | P: 0 kg/t P: 0 t/a | K: 0 kg/t K: 0 t/a |

| | | | |
|----------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| Perdite | N: 11 t/a | P: 0 kg/t P: 0 t/a | K: 0 kg/t K: 0 t/a |
|----------------|-----------|-----------------------|-----------------------|

Case study – 999 kW Green Energy

Bilancio del separatore



Bilancio delle sostanze nutritive dopo la separazione

Azoto (N)

| | all'ingresso nel separatore | | solido dopo la separazione | | nel liquido dopo la separazione | |
|--------------|-----------------------------|-----|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| N tot [t/a] | 696,99 | 83% | 188,19 | 22% | 508,80 | 61% |
| N tot [kg/t] | 16,6 | | 34,0 | | 13,9 | |
| N org [t/a] | 154,73 | 22% | 116,34 | 62% | 38,39 | 8% |
| N org [kg/t] | 3,7 | | 21,0 | | 1,1 | |
| N amm [t/a] | 542,26 | 78% | 71,85 | 38% | 470,41 | 92% |
| N amm [kg/t] | 12,9 | | 13,0 | | 12,9 | |

Fosforo (P)

| | all'ingresso nel separatore | | solido dopo la separazione | | nel liquido dopo la separazione | |
|--------------|-----------------------------|-----|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| P tot [t/a] | 403,51 | 83% | 108,95 | 22% | 294,56 | 61% |
| P tot [kg/t] | 9,6 | | 19,7 | | 8,1 | |

Potassio (K)

| | all'ingresso nel separatore | | solido dopo la separazione | | nel liquido dopo la separazione | |
|--------------|-----------------------------|-----|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| K tot [t/a] | 473,64 | 83% | 127,88 | 22% | 345,75 | 61% |
| K tot [kg/t] | 11,3 | | 23,1 | | 9,5 | |

Case study – 999 kW Green Energy

Bilancio dell'essiccatoio a nastro

Input essiccatoio

| | |
|--------------------|---------------------------|
| Input essiccatoio: | 8.500 t/a |
| Sostanza secca: | 3,5 % |
| Acqua di lavaggio: | 3.260,1 m ³ /a |
| Acido solforico: | 326 t/a |

Output essiccatoio

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Granulato / pellets (80% ss): | 372 t/a | |
| Solfato d'ammonio: | 1.630,0 t/a => | 1430 m ³ /a |
| Acqua per ricircolo nel fermentatore: | 2.053,9 m ³ /a | |

Bilancio delle sostanze nutritive dopo l'essiccatoio

Azoto (N)

| | all'ingresso nell'essiccatoio | | granulato - pellets | | solfato d'ammonio | | perdite | |
|--------------|-------------------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|------|---------|------|
| N tot [t/a] | 140,96 | 17% | 32,29 | 4% | 97,80 | 12% | 10,87 | 1% |
| N tot [kg/t] | 16,6 | | 86,8 | | 60,0 | | - | |
| N org [t/a] | 31,29 | 22% | 31,29 | 97% | | | | |
| N org [kg/t] | 2,2 | | 2,2 | | | | | |
| N amm [t/a] | 109,66 | 78% | 0,99 | 3% | 97,80 | 100% | 10,87 | 100% |
| N amm [kg/t] | 7,8 | | 2,7 | | 60,0 | | - | |

Fosforo (P)

| | all'ingresso nell'essiccatoio | | granulato - pellets | |
|--------------|-------------------------------|-----|---------------------|-----|
| P tot [t/a] | 81,60 | 17% | 81,60 | 17% |
| P tot [kg/t] | 9,6 | | 219,4 | |

Potassio (K)

| | all'ingresso nell'essiccatoio | | granulato - pellets | |
|--------------|-------------------------------|-----|---------------------|-----|
| K tot [t/a] | 95,79 | 17% | 95,78 | 17% |
| K tot [kg/t] | 11,3 | | 257,5 | |

BIO *accelerator^s*

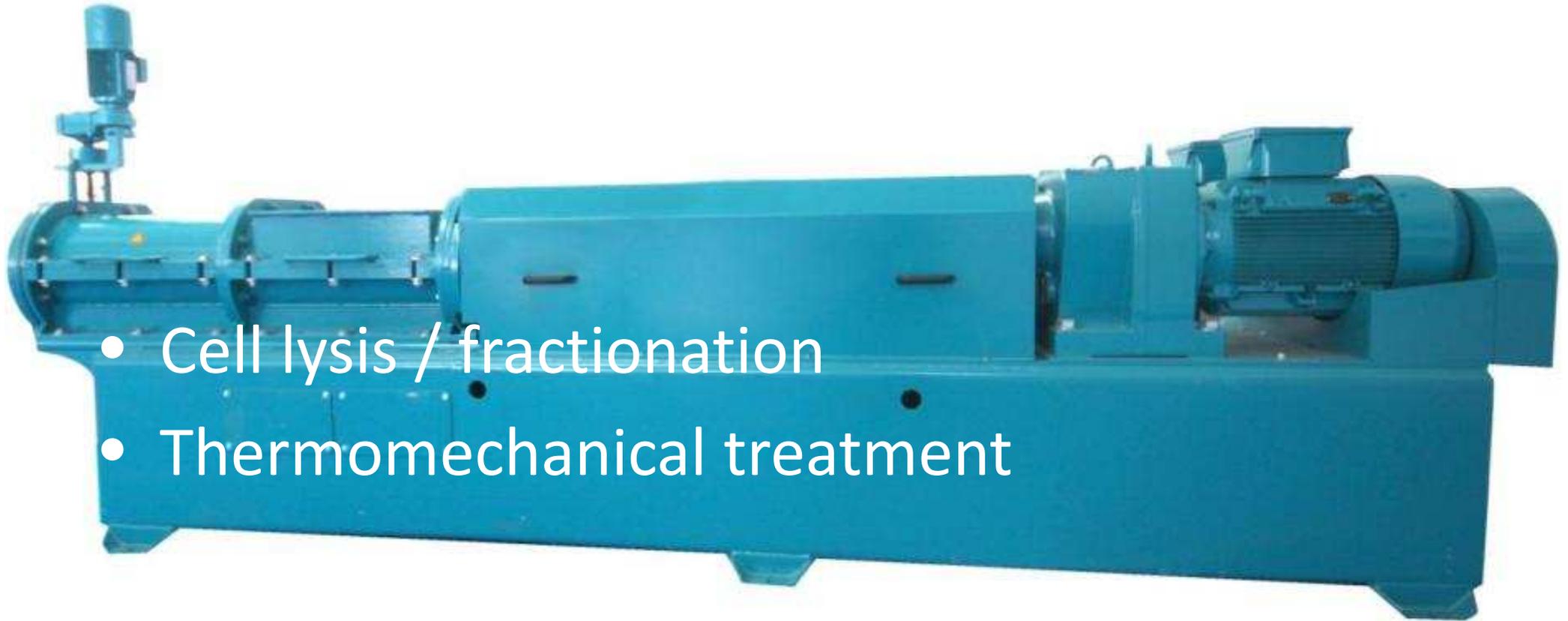


BIO *accelerator^s*

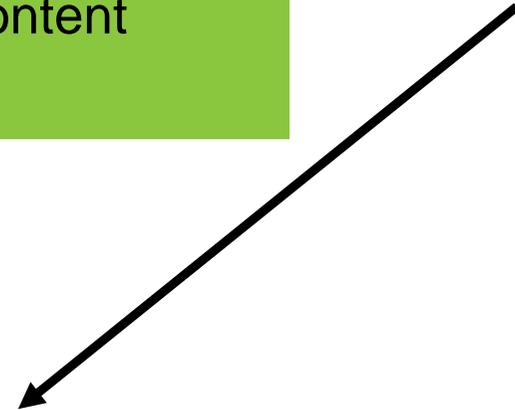
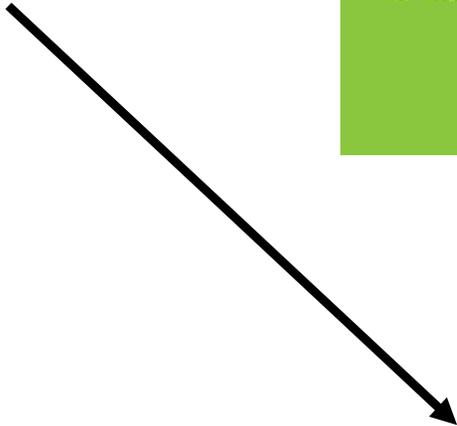
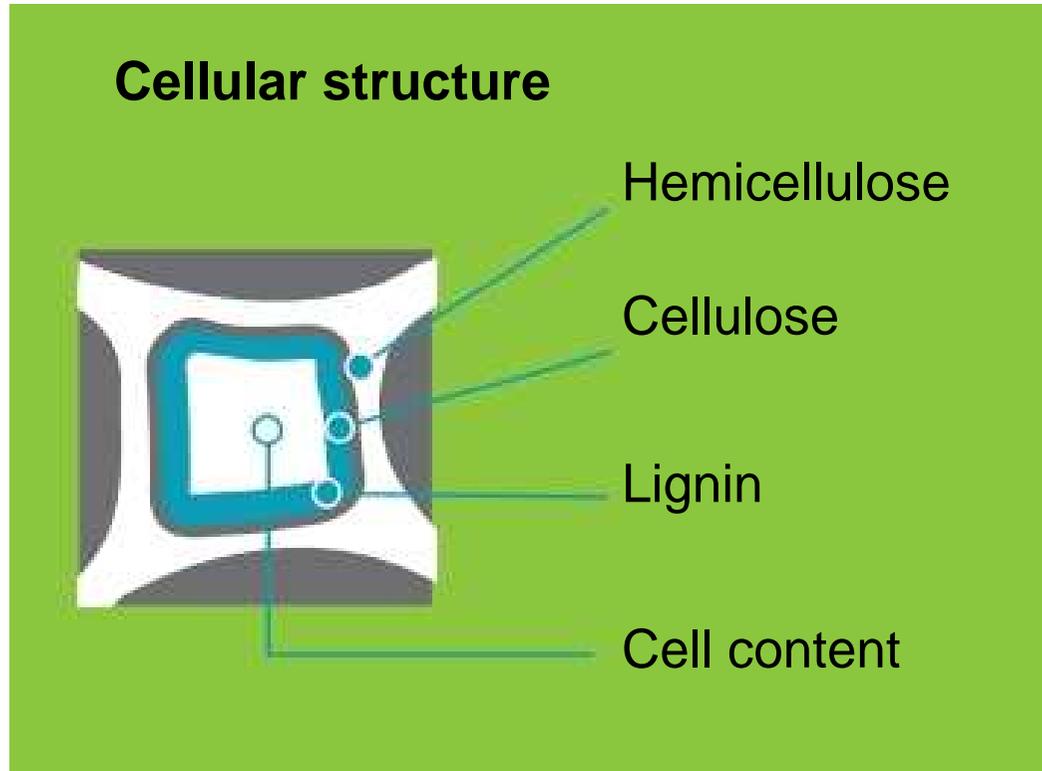
BIOaccelerator^s



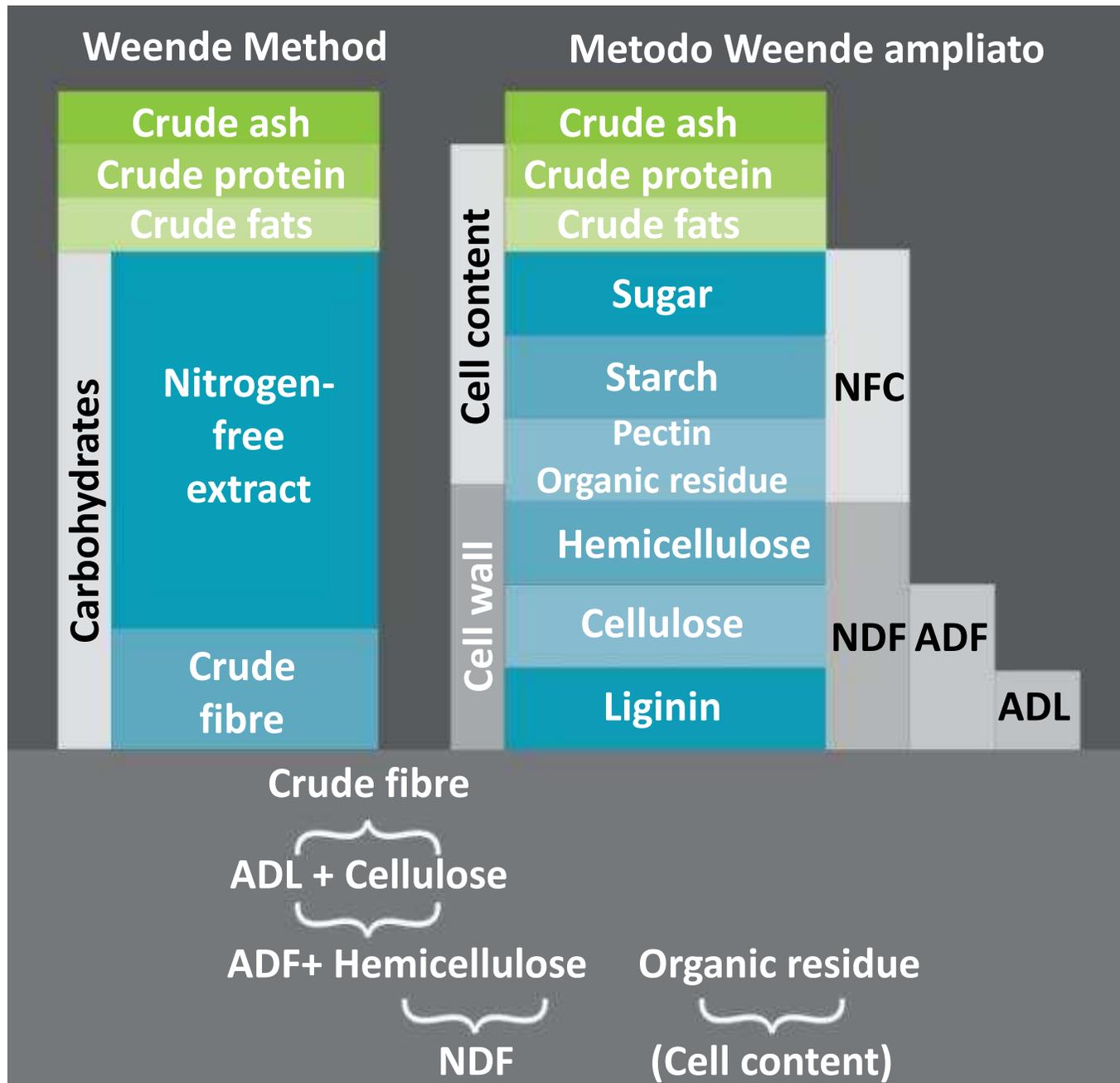
What is the bioextrusion?



- Cell lysis / fractionation
- Thermomechanical treatment



Weende Method



Extruded corn silage



Original corn silage



1,8



original

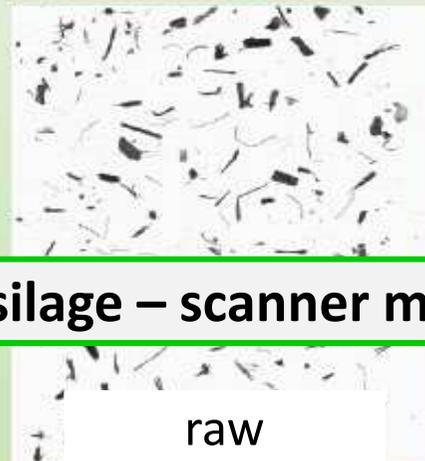


Raw corn silage



Volumenspezifische
Oberfläche (1/mm)

2,59



raw



Fine corn silage



2,83



fine

Corn silage – scanner method

BIOaccelerator^s



BIOaccelerator^s



BIO accelerator[™]



BIO accelerator[™]

BIO accelerator[®]



BIO accelerator[®]



150 kW

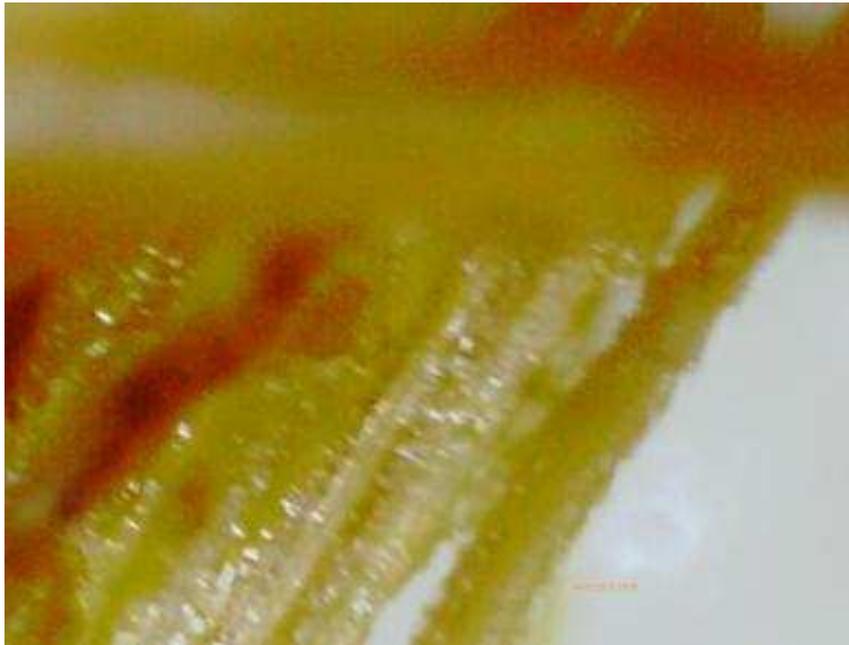


22 kW

BIO accelerator[®]



Triticale



BIOaccelerator[®] →



chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW

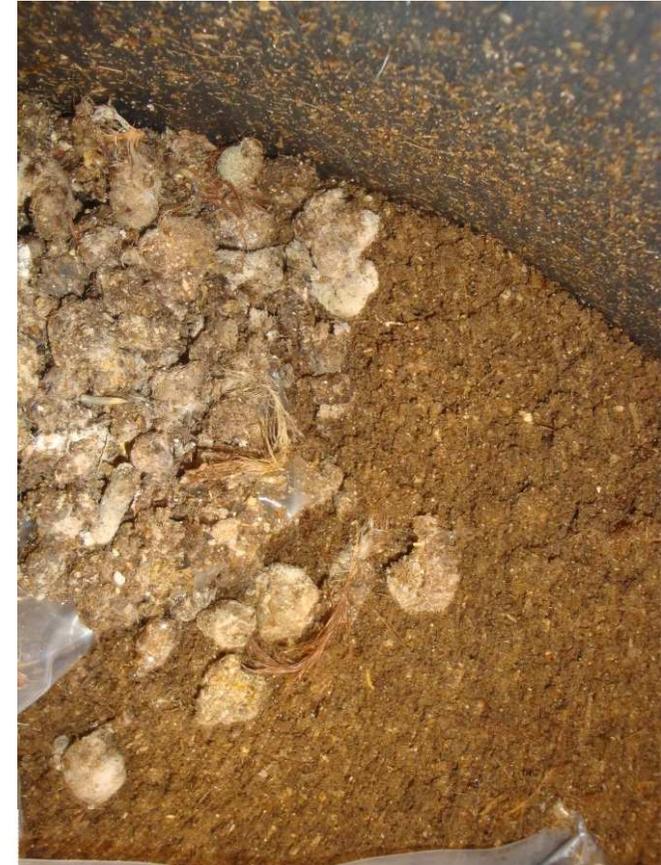
chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW



chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW



chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW



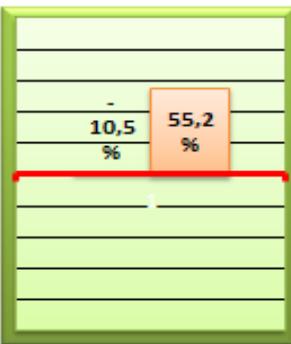
chicken **POWER** PLANT: 900 kW - 999+ kW



chicken POWER

Ali-Digestore Ricerca BTS Biogas

andrea.formigoni@unibo.it

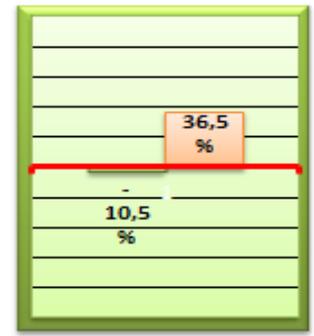
| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|--|---------------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| Obiettivo Energetico | MW/h | 1,00 | versione del 27.9.2011  | Costo Alimenti (€) | giorno | anno | IOFC/anno |
| Valore Energetico | €/KWh | 0,21 | | 2360,0 | 861400,0 | 1001734,3 | |
| m³ fermentatore | n° | 5000 | | | | | |
| | | | | | 21,6 % | | |
| Sostanza secca apportata | ton/d. | 27,64 | | Resa motore | % | 40,0 | |
| Sostanza secca razione | % | 19,46 | | Energia elettrica su obiettivo | | 2,3% | |
| Sostanza organica razione | % | 15,50 | | Proteina grezza degradabile | % ss | 18,62 | |
| Ceneri | % | 20,38 | | NDF | % ss | 37,06 | |
| Carico specifico | SSO/m ³ /d | 4,40 | | Amido | % ss | 16,51 | |
| solfo | % ss | 0,04 | | Zuccheri | % ss | 0,07 | |
| Batteri/SOF | g./g. | 12,14 | | lipidi | % ss | 1,86 | |
| Sostanza Secca Fermentata | su apporto | 55,2% | | S/biogas | % ss | 0,3 | |
| Fibra non digerita | % Fibra | 5,22 | | CH4/gas | % | 52,00 | |
| CH4/SO Fermentata (m3) | kg/kg | 392 | | Biogas | m ³ | 12237 | |
| | | | | Energia Attesa | MWh/a. | 8957 | |
| | | | | Energia Attesa | MWh/giorno | 24,54 | |

| Alimenti | | pollina ferm. | 0 | liquidi ricir. | crusca di farro | mais farina | patate crude | marco mele |
|----------------------------------|-------|---------------|--------|----------------|-----------------|-------------|--------------|------------|
| Tonnellate | n. | 40,00 | 0,00 | 100,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Costo | €/ton | 50,00 | 0,00 | 1,00 | 130,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sostanza Secca | % stq | 59,20 | 100,00 | 2,00 | 98,00 | 88,00 | 23,00 | 15,00 |
| Metri cubi | n/ton | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,80 | 0,85 | 1,00 |
| Proteina greggia (Nx6.25) | % ss | 19,35 | 250,00 | 25,00 | 3,30 | 7,50 | 9,50 | 5,40 |
| Azoto totale (N) | % ss | 3,10 | 40,00 | 4,00 | 0,53 | 1,20 | 1,52 | 0,86 |
| ADIP | % ss | 3,62 | 0,00 | 1,00 | 0,57 | 0,30 | 0,05 | 0,30 |
| NDF | % ss | 33,12 | 0,00 | 38,69 | 83,00 | 12,00 | 6,00 | 51,00 |
| ADF | % ss | 26,40 | 0,00 | 29,79 | 52,00 | 7,00 | 3,00 | 44,90 |
| ADL | % ss | 16,40 | 0,00 | 35,00 | 11,99 | 0,70 | 0,20 | 16,70 |
| Rapporto ADL/iNDF | n | 1,00 | 0,00 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,00 |
| Amido | % ss | 18,94 | 0,00 | 1,00 | 3,00 | 68,00 | 71,00 | 1,00 |
| Ceneri | % ss | 20,47 | 0,00 | 32,00 | 7,40 | 1,30 | 4,80 | 4,00 |
| zolfo | %ss | | 0,00 | 0,30 | 0,25 | 0,14 | 0,00 | 0,25 |
| NDF-d | % ss | 16,72 | 0,00 | -3,31 | 71,01 | 11,30 | 5,80 | 0,90 |
| NDF- nd | % ss | 16,40 | 0,00 | 42,00 | 11,99 | 0,70 | 0,20 | 50,10 |
| Lipidi Grezzi | % ss | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 4,40 | 0,50 | 5,50 |
| Zuccheri | % ss | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,70 | 3,95 | 16,70 |
| Acidi Organici | % ss | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 |
| NFC (deve essere >0) | %ss | 6,1 | 0,0 | 3,3 | 0,3 | 5,1 | 4,3 | 14,4 |
| Sostanza Organica | %ss | 79,5 | 100,0 | 68,0 | 92,6 | 98,7 | 95,2 | 96,0 |

chicken POWER

Ali-Digestore Ricerca BTS Biogas

andrea.formigoni@unibo.it

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------|--|---------------------------------------|----------|----------------|-----------|
| Obiettivo Energetico | MW/h | 1,00 | versione del 27.9.2011  | Costo Alimenti (€) | giorno | anno | IOFC/anno |
| Valore Energetico | €/KWh | 0,21 | | 1835,0 | 669775,0 | 1087286,9 | |
| m³ fermentatore | n° | 5000 | | | | | |
| | | | | | | 26,2 % | |
| Sostanza secca apportata | ton/d. | 25,81 | | Resa motore | | % | 40,0 |
| Sostanza secca razione | % | 18,30 | | Energia elettrica su obiettivo | | | -3,6% |
| Sostanza organica razione | % | 14,24 | | Proteina grezza degradabile | | % ss | 23,66 |
| Ceneri | % | 22,20 | | NDF | | % ss | 32,16 |
| Carico specifico | SSO/m ³ /d | 4,02 | | Amido | | % ss | 4,71 |
| solfo | % ss | 0,45 | | Zuccheri | | % ss | 7,28 |
| Batteri/SOF | g./g. | 15,39 | | lipidi | | % ss | 0,41 |
| Sostanza Secca Fermentata | su apporto | 36,5% | | S/biogas | | % ss | 2,9 |
| Fibra non digerita | % Fibra | -23,63 | | CH4/gas | | % | 52,00 |
| CH4/SO Fermentata (m3) | kg/kg | 504 | | Biogas | | m ³ | 11540 |
| | | | | Energia Attesa | | MWh/a. | 8447 |
| | | | | Energia Attesa | | MW/giorno | 23,14 |

| Alimenti | | pollina ferm. | pollina Chiara | liquidi ricir. | crusca di farro | mais farina | Sugarmet | marco mele |
|----------------------------------|-------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|----------|------------|
| Tonnellate | n. | 0,00 | 35,00 | 100,00 | 0,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 |
| Costo | €/ton | 50,00 | 25,00 | 1,00 | 130,00 | 0,00 | 215,00 | 0,00 |
| Sostanza Secca | % stq | 59,20 | 55,00 | 2,00 | 98,00 | 88,00 | 70,00 | 15,00 |
| Metri cubi | n/ton | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,80 | 1,00 | 1,00 |
| Proteina greggia (Nx6.25) | % ss | 19,35 | 27,50 | 25,00 | 3,30 | 7,50 | 6,50 | 5,40 |
| Azoto totale (N) | % ss | 3,10 | 4,40 | 4,00 | 0,53 | 1,20 | 1,04 | 0,86 |
| ADIP | % ss | 3,62 | 0,80 | 1,00 | 0,57 | 0,30 | 0,00 | 0,30 |
| NDF | % ss | 33,12 | 38,00 | 38,69 | 83,00 | 12,00 | 0,00 | 51,00 |
| ADF | % ss | 26,40 | 19,80 | 29,79 | 52,00 | 7,00 | 0,00 | 44,90 |
| ADL | % ss | 16,40 | 10,00 | 35,00 | 11,99 | 0,70 | 0,00 | 16,70 |
| Rapporto ADL/iNDF | n | 1,00 | 3,30 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 3,00 |
| Amido | % ss | 18,94 | 0,00 | 1,00 | 3,00 | 68,00 | 0,00 | 1,00 |
| Ceneri | % ss | 20,47 | 24,80 | 32,00 | 7,40 | 1,30 | 10,50 | 4,00 |
| zolfo | % ss | | 0,50 | 0,30 | 0,25 | 0,14 | 0,40 | 0,25 |
| NDF-d | % ss | 16,72 | 5,00 | -3,31 | 71,01 | 11,30 | 0,00 | 0,90 |
| NDF- nd | % ss | 16,40 | 33,00 | 42,00 | 11,99 | 0,70 | 0,00 | 50,10 |
| Lipidi Grezzi | % ss | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 4,40 | 1,00 | 5,50 |
| Zuccheri | % ss | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,70 | 66,00 | 16,70 |
| Acidi Organici | % ss | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 |
| NFC (deve essere >0) | % ss | 6,1 | 9,7 | 3,3 | 0,3 | 5,1 | 16,0 | 14,4 |
| Sostanza Organica | % ss | 79,5 | 75,2 | 68,0 | 92,6 | 98,7 | 89,5 | 96,0 |

Danke für Eure Aufmerksamkeit

Dipl. Agr. Ing. Michael Niederbacher

E info@bts-biogas.com

I www.bts-biogas.com



BTS[®]

TS part of *energy* **GROUP**