

# RMG ONE STEP AHEAD

TECHNOLOGY BY RMG  
**H<sub>2</sub>**  
READY

---

23.11.2022 | RMG – Aufbau von Brennwertbezirken zur  
Berechnung des tatsächlichen Energieverbrauchs

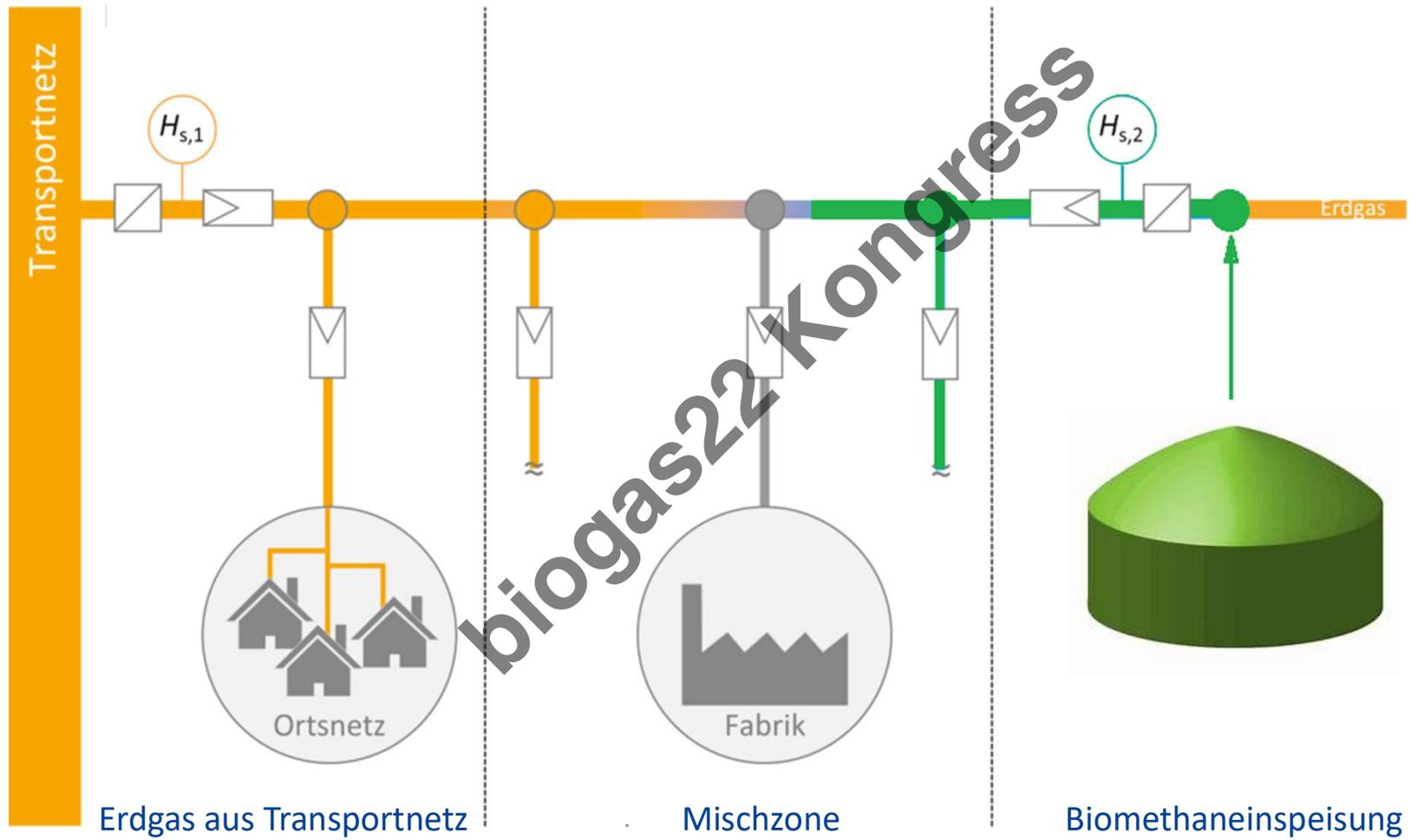
## Begriffe

### Brennwertbezirk

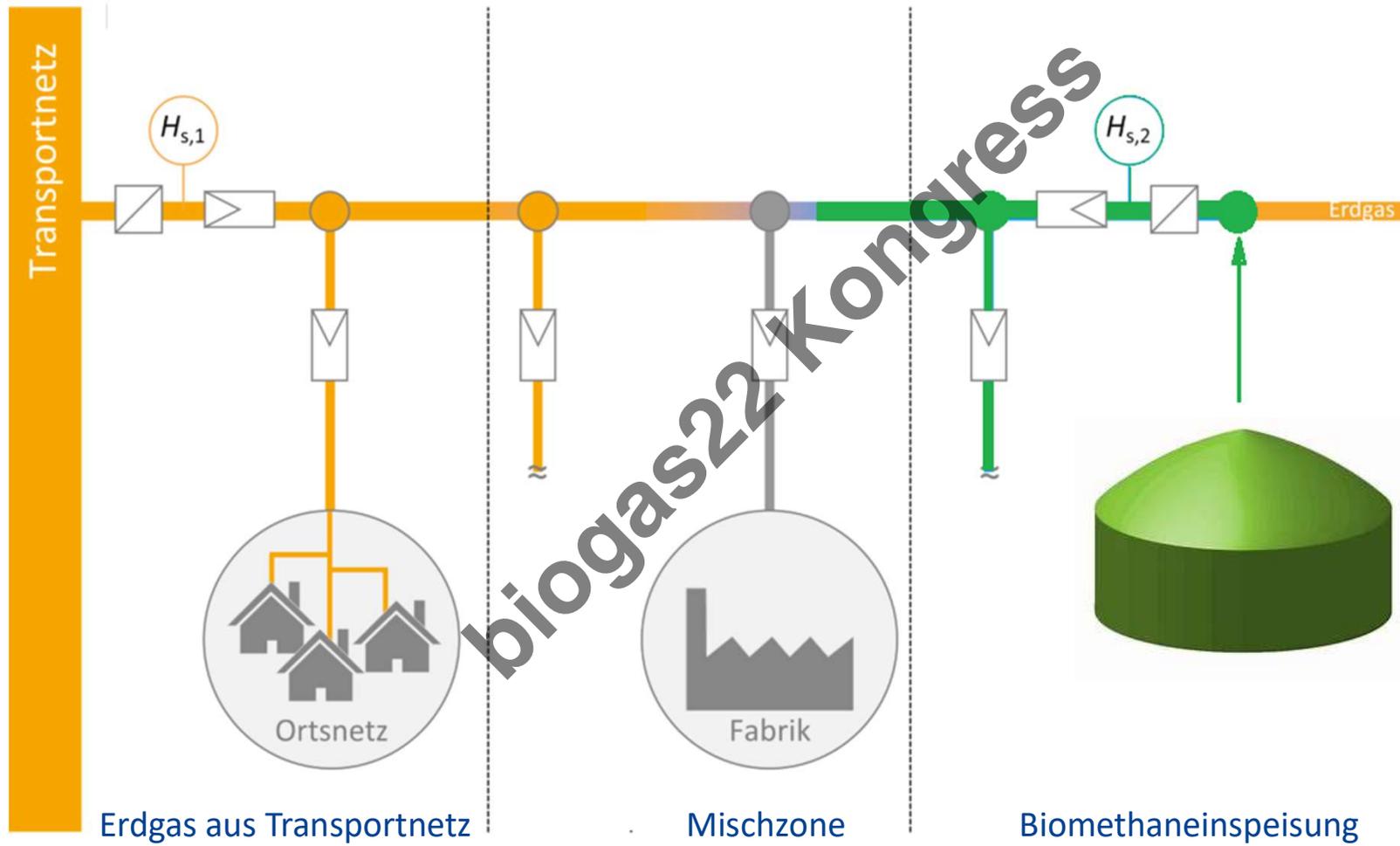
Ist ein Netz oder Teilnetz in dem der gleiche Monatsbrennwert gilt.

biogas22 Kongress

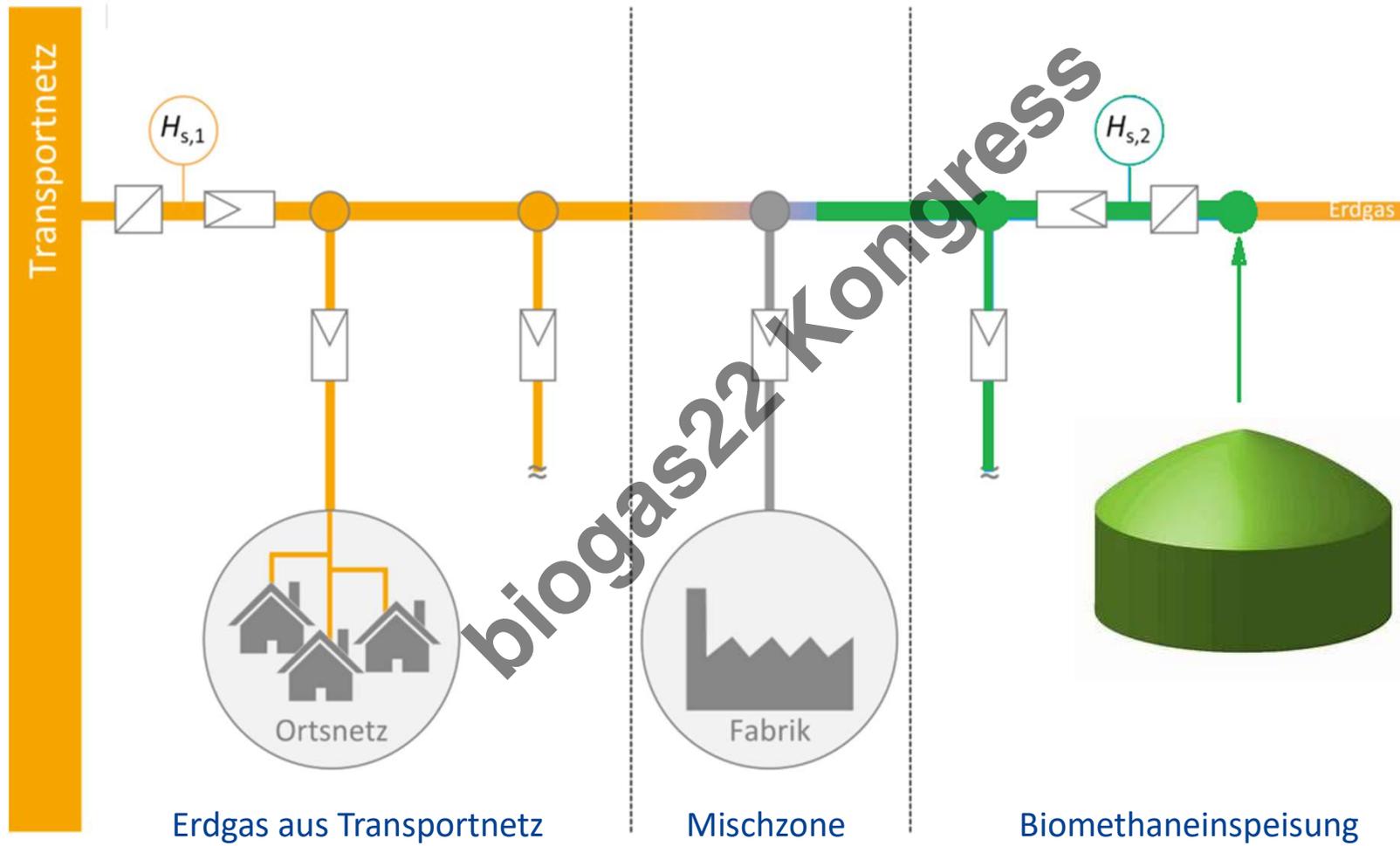
### Definition des Brennwertbezirks



### Definition des Brennwertbezirks



### Definition des Brennwertbezirks



## Brennwertbestimmung gemäß ÖVGW Richtline G O110

Bestimmung des Monatsbrennwert durch summieren der bezogenen Energiemengen.

Beispiel:

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Einspeisebrennwert $H_{s,1}$ | 10,900 kWh/m <sup>3</sup> |
| Einspeisemenge 1             | 185.750 Nm <sup>3</sup>   |
| Energiemenge 1               | 2.024.675 kWh             |

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Einspeisebrennwert $H_{s,2}$ | 11,193 kWh/m <sup>3</sup> |
| Einspeisemenge 2             | 870.122 Nm <sup>3</sup>   |
| Energiemenge 2               | 9.738,911 kWh             |

Hieraus ergibt sich ein Monatsbrennwert von 11,141 kWh/m<sup>3</sup>

Bei örtlich getrennten Messung darf der Brennwert einen Unterschied von 2% aufweisen [5.2.1].

In diesem Beispiel wird die zulässige Abweichung ( $\leq 2\%$ ) gegenüber den Einspeisebrennwert  $H_{s,1}$  überschritten.

## Brennwertbestimmung gemäß ÖVGW Richtlinie G O110

Bestimmung des Monatsbrennwert durch summieren der bezogenen Energiemengen.

Beispiel:

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Einspeisebrennwert $H_{S,1}$ | 10,900 kWh/m <sup>3</sup> |
| Einspeisemenge 1             | 185.750 Nm <sup>3</sup>   |
| Energiemenge 1               | 2.024.675 kWh             |

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Einspeisebrennwert $H_{S,2}$ | 11,193 kWh/m <sup>3</sup> |
| Einspeisemenge 2             | 870.122 Nm <sup>3</sup>   |
| Energiemenge 2               | 9.738,911 kWh             |

Abweichung zum Monatsbrennwert

2,2%

-0,5%

Hieraus ergibt sich ein Monatsbrennwert von 11,141 kWh/m<sup>3</sup>

Bei örtlich getrennten Messung darf der Brennwert einen Unterschied von 2% aufweisen [5.2.1].

Hier wird die zulässige Abweichung ( $\leq 2\%$ ) gegenüber den Einspeisebrennwert  $H_{S,1}$  überschritten.

Daher muss hier der Durchrechnungszeitraum verwendet werden. Meist ist das die Mittelung mit dem Vormonat. Wenn dies nicht möglich ist, weil zum Beispiel die gesamte Jahresrechnung eine Abweichung über 2% aufweist so sind andere Verfahren vorgeschrieben.

## Brennwertbestimmung aktuell und exakt

Dies bedeutet dass der dem Verbraucher zur Verfügung gestellte Monatsbrennwert im ungünstigsten Fall von 4% (+2%..-2%) abweicht. Und wie es der Name schon nahelegt auch nur monatlich nachgeführt wird.

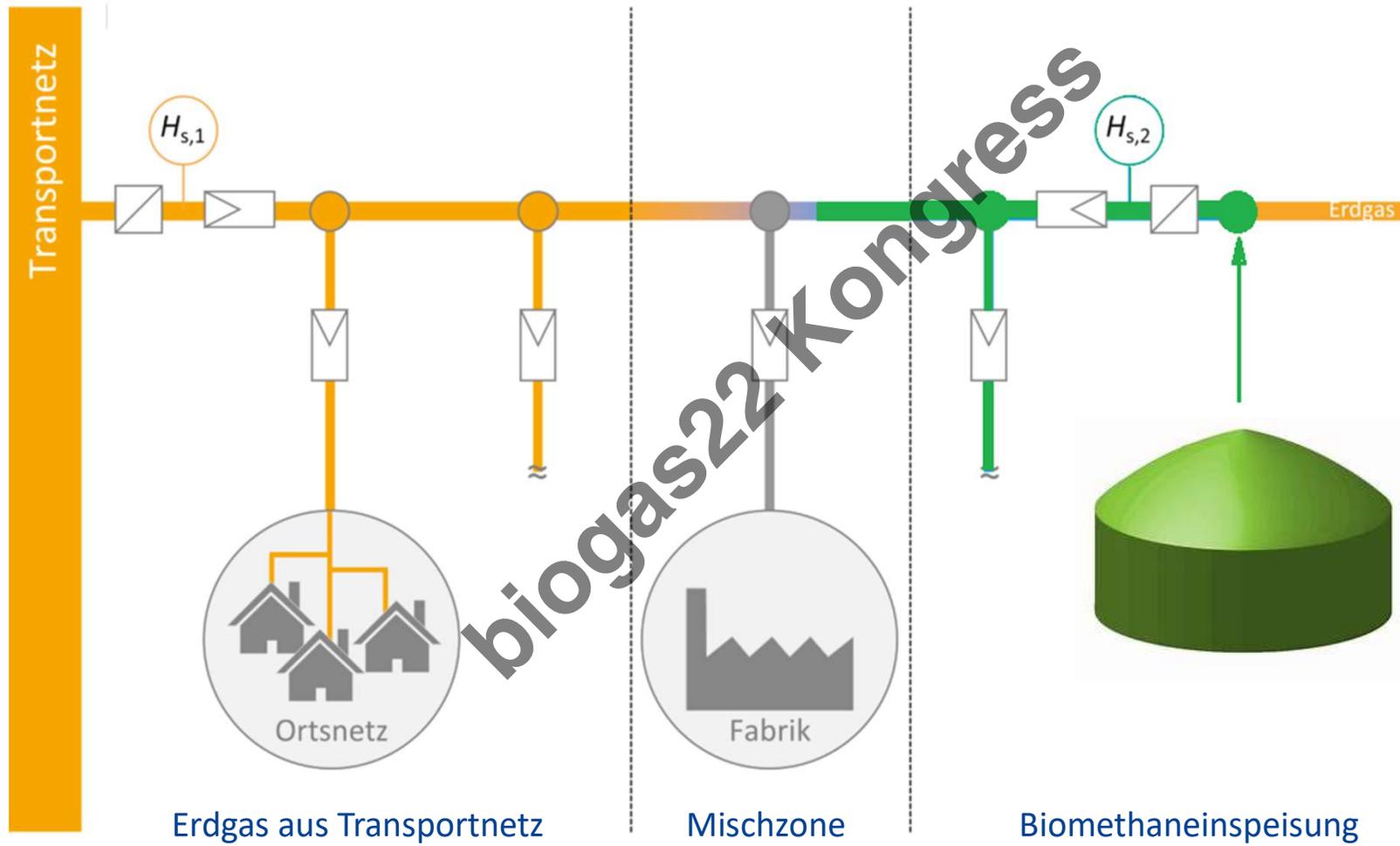
Naheliegender das man sofort an die Bildung von Ersatzwerte die eine höhere Aussagekraft haben denkt. Da es nicht erlaubt ist mit Ersatzwertbildung die Messwerte zu umgehen [7.1], ist hiermit die Limitierung bzgl. einer Verwendung von Ersatzwerten für Abrechnungszwecke definiert.

Was bedeutet dies Angaben für mich als Verbraucher der den Brennwert nicht zu nur Heizen und somit nur zu Abrechnungszwecke verwendet, sondern zur Steuerung von Prozessen?

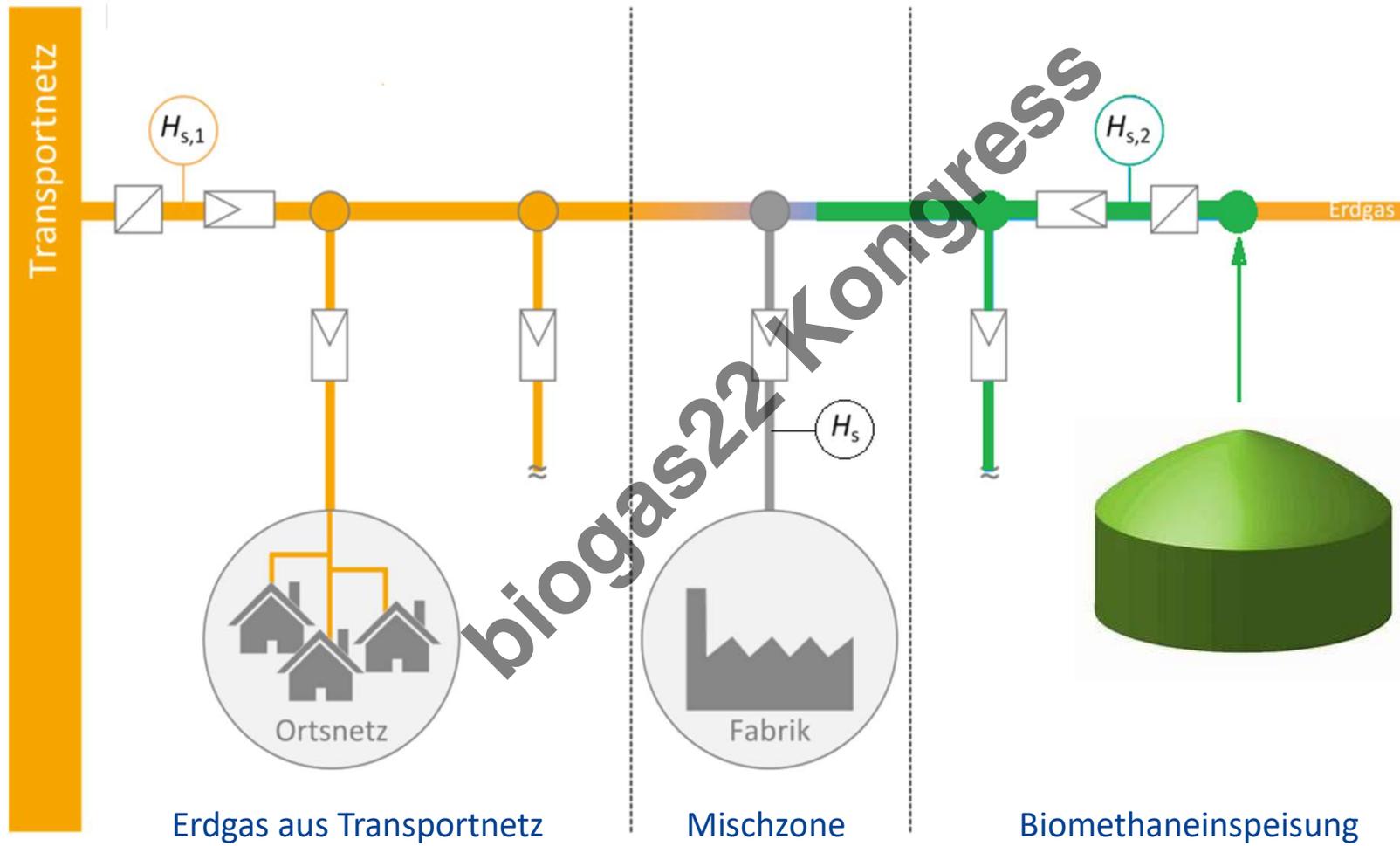
Die Prozesstechnische Notwendigkeit aktuelle und exakte Brennwerte zur Verfügung zu haben ist mit Monatsbrennwerten nicht gewahrt. Abhilfe schafft hier nur ein Brennwertgeber der sehr präzise ( $\pm 1\%$ ) und sehr schnell (jede Sekunde) den Brennwert zur Anlagensteuerung zur Verfügung stellt.

biogas22 Kongress

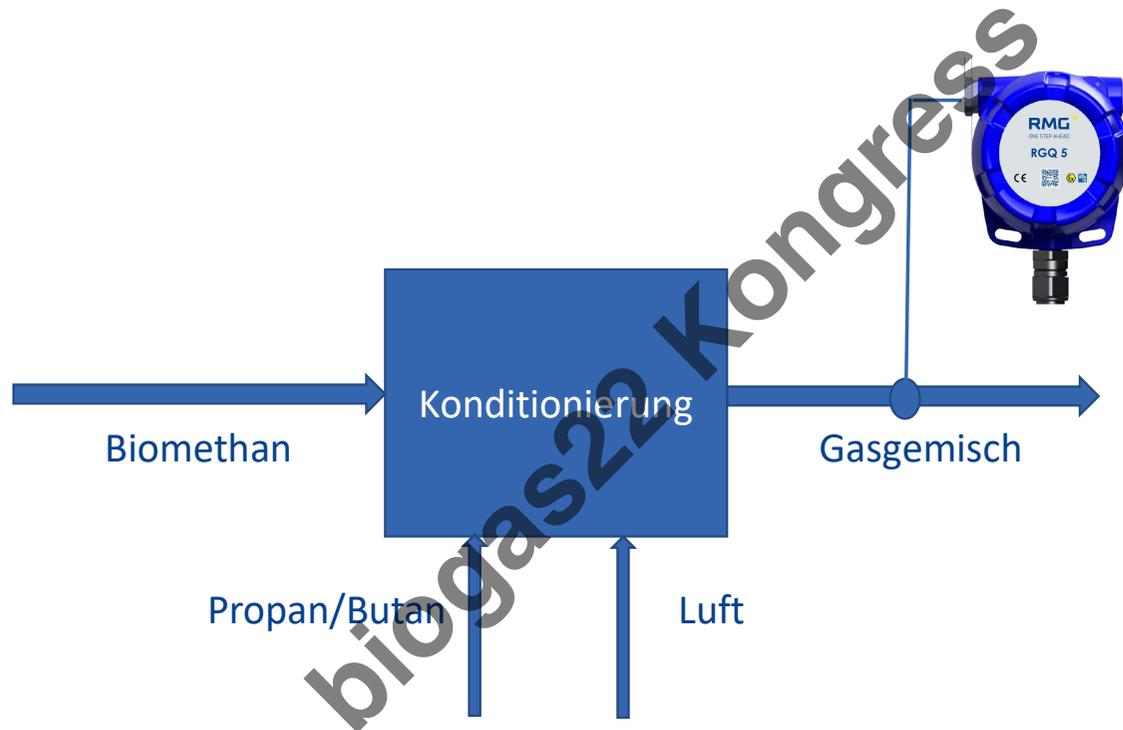
### Definition des Brennwertbezirks



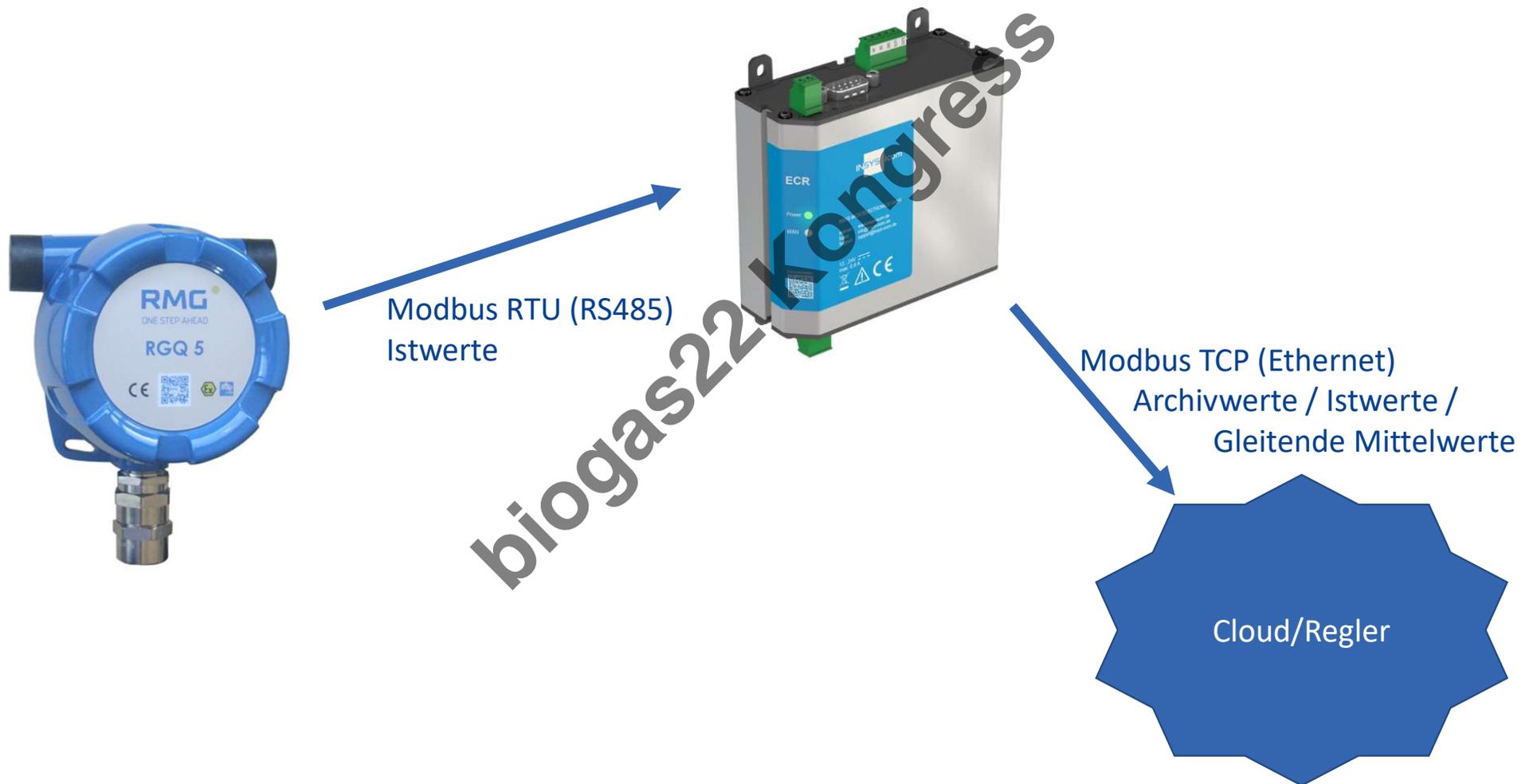
### Definition des Brennwertbezirks

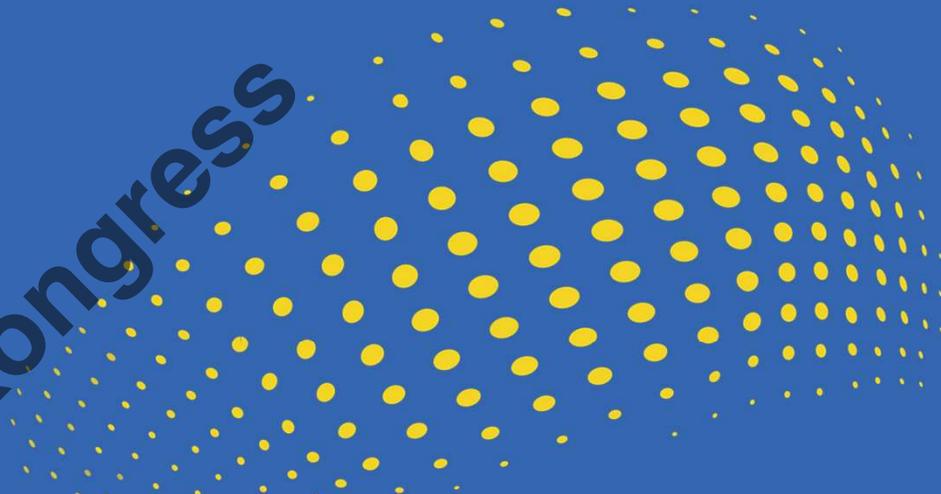


## Regelung der Konditionierung des Brennwertes und des Wobbe Indexes in Gasmischungen:



## Aktuelle Werte, Mittelwertbildung und Archivierung





# RGQ - RMG GAS QUALITY

---

Neues korrelatives Brennwertmessgerät

### Gaszusammensetzung und Messbereich :

|                    |       |             |                         |
|--------------------|-------|-------------|-------------------------|
| Methan             | CH4   | 70-100 Mol% |                         |
| Ethan              | C2H6  | 0-20 Mol%   |                         |
| Propan             | C3H8  | 0-5 Mol%    |                         |
| Butane             | C4H10 | 0-3 Mol%    |                         |
| Höhere Alkane      |       | 0-1 Mol%    |                         |
| Stickstoff         | N2    | 0-15 Mol%   |                         |
| Kohlendioxid       | CO2   | 0-3 Mol%    | 0-20 Mol% <sup>1)</sup> |
| Wasserstoff        | H2    | ≤ 0,5 Mol%  | 0-30 Mol% <sup>2)</sup> |
| Sauerstoff         | O2    | ≤ 3 Vol%    |                         |
| Wasser Gasförmig   | H2O   | ≤ 0,1 Vol%  |                         |
| Staub, Flüssigkeit |       | frei        |                         |
| Schwefel           | H2S   | ≤ 0,01 Vol% |                         |

- 1) Bei Modellen mit CO2 Sensor, RGQ 522 „Renewable“ und RGQ 524 „Ultragreen“
- 2) Bei Modellen mit entsprechendem Korrelationsmodell, RGQ 513 „Hydrogen“ und RGQ 524 „Ultragreen“

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Brennwert H <sub>s</sub> | 27,52 bis 50,40 MJ/m <sup>3</sup> (15°C/15°C) |
|                          | 7,64 bis 13,89 kW/m <sup>3</sup> (25°C/0°C)   |

### Fehler :

|                    |   |
|--------------------|---|
| Messfehler         | ≤ 1% vom Messwert   |
| Reproduzierbarkeit | ≤ 0,2% vom Messwert   |
| Dynamik            | Ein Messwert <b>jede</b> Sekunde <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskosität(7s),</li> <li>• WLD(1s) und</li> <li>• CO2 Sensor</li> </ul> Reaktionszeit T90 < 60 Sekunden |

biogas22 Kongress

### Ausgabedaten :

|  | Einheiten  | Referenzkonditionen   |
|--|--|---|
| Wobbe Index ( $W_s$ & $W_l$ )  | MJ/m <sup>3</sup> , kWh/m <sup>3</sup> , BTU/scf | 0/0°C, 15/0°C, 15/15°C, 20/20°C, 25/20°C at 101325 Pa und 60°F bei 14.696 psi absolut |
| Brennwert $H_s$  |  |   |
| Heizwert $H_l$   |  |   |
| Dichte $\rho$  | kg/m <sup>3</sup> , lbm/scf                      |   |
| Relative Dichte  |  |   |
| Kompressibilität Z   |  |   |
| Luft-/Kraftstoffverhältnis $\lambda$                                       |  | Volumen, 20.946% O <sub>2</sub>   |
| Methanzahl   |  |   |
| CO <sub>2</sub> <sup>1)</sup> & H <sub>2</sub> <sup>2)</sup> Konzentration | Mol%   |   |

- 1) Bei Modellen mit CO<sub>2</sub> Sensor, RGQ 522 „Renewable“ und RGQ 524 „Ultragreen“
- 2) Bei Modellen mit entsprechendem Korrelationsmodell, RGQ 513 „Hydrogen“ und RGQ 524 „Ultragreen“



### Umweltanforderungen :

|                      |  |
|----------------------|--|
| Betriebstemperatur   | 0 bis 50 °C<br>optional erweiterter Temperaturbereich -20°C bis 70°C mit eingeschränkter Genauigkeit |
| Lagertemperatur      | -40°C bis 70 °C  |
| Berstdruck           | < 250 mbar Überdruck   |
| Betriebsdruck        | 960 bis 1100 mbar absolut  |
| Flussgeschwindigkeit | 50 ml/min (+/- 10%), einstellbar auf Anfrage   |
| Luftfeuchtigkeit     | 0-95% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend   |

### Elektrische und mechanische Spezifikationen:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Schnittstelle           | Modbus RTU (RS485), analoger Ausgang (4-20mA Stromschleife) |
| Versorgungsspannung     | 24V, < 2W   |
| Dimensionen und Gewicht | 140mm x 135mm x 125mm und 2.6kg                             |
| Gas Verschraubungen     | 2 x 1/4" NPT (weiblich)                                     |

### Zertifikate:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Schutzart             | IP66  |
| ATEX Explosionsschutz |  II 2G Ex db IIC T6 Gb |

biogas22 Kongress

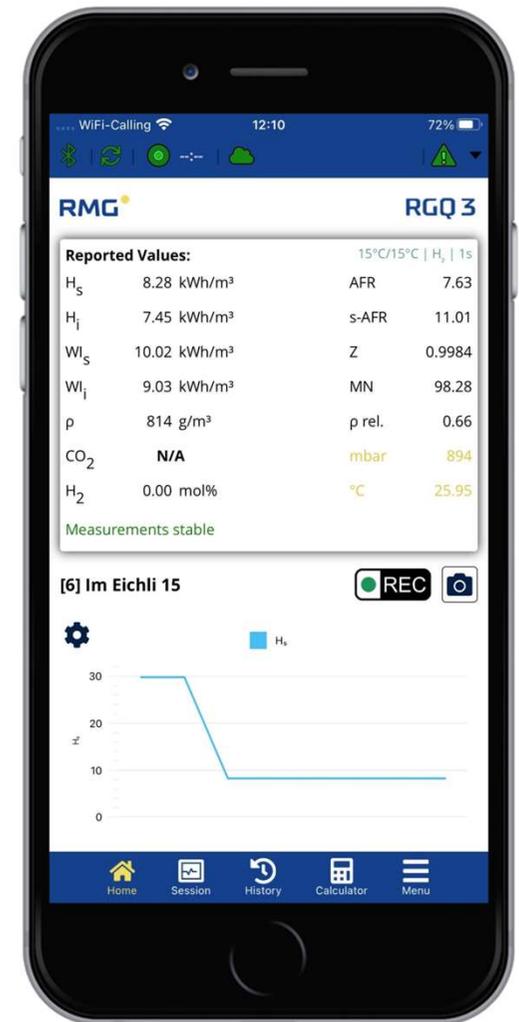


## RGQ 3: Mobile Brennwertbestimmung mit Cloud-Anbindung

RMG Management - Quality Session Otto-Hahn-SträÙe 5

Session Details: Name: Otto-Hahn-SträÙe 5, Start Time: 2022-09-27 14:36:50, End Time: 2022-09-27 15:16:13, Device Name: RGQ 3.1 (13071592), Granularity: 2 min, Reference Cond.: 23°C/50% RH, Unit: kWh/m³

| Measure Date Time   | H <sub>s</sub> | H <sub>i</sub> | W <sub>s</sub> | W <sub>i</sub> | p        | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> | AFR   | s-ADR   | MN       | CO <sub>2</sub> % | H <sub>2</sub> % | AF       |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------------|----------------|-------|---------|----------|-------------------|------------------|----------|
| 2022-09-27 14:38:00 | 8.4275         | 8.4936         | 13.2239        | 10.2046        | 796.4900 | 0.8171          | 0.990          | 0.136 | 12.2477 | 100.1207 | 0                 | 0                | 300.4382 |
| 2022-09-27 14:40:00 | 8.4216         | 8.4984         | 13.2264        | 10.2050        | 796.7651 | 0.8167          | 0.988          | 0.166 | 12.2477 | 100.1051 | 0                 | 0                | 300.4337 |
| 2022-09-27 14:42:00 | 8.4217         | 8.4939         | 13.2254        | 10.2029        | 796.9149 | 0.8162          | 0.988          | 0.166 | 12.2433 | 100.2002 | 0                 | 0                | 300.4291 |
| 2022-09-27 14:44:00 | 8.4229         | 8.4995         | 13.2147        | 10.2023        | 797.0502 | 0.8164          | 0.988          | 0.162 | 12.234  | 100.1256 | 0                 | 0                | 300.3846 |
| 2022-09-27 14:46:00 | 8.4239         | 8.4955         | 13.2274        | 10.203         | 796.7987 | 0.8162          | 0.978          | 0.170 | 12.2483 | 100.2062 | 0                 | 0                | 300.3508 |
| 2022-09-27 14:48:00 | 8.4277         | 8.4939         | 13.2243        | 10.2032        | 796.8955 | 0.8162          | 0.986          | 0.163 | 12.2439 | 100.0955 | 0                 | 0                | 300.3352 |
| 2022-09-27 14:50:00 | 8.4216         | 8.4885         | 13.2233        | 10.2023        | 797.2626 | 0.8164          | 0.986          | 0.164 | 12.228  | 100.1003 | 0                 | 0                | 300.3056 |
| 2022-09-27 14:52:00 | 8.4208         | 8.4875         | 13.2113        | 10.2015        | 797.3319 | 0.8164          | 0.986          | 0.165 | 13.2251 | 100.1005 | 0                 | 0                | 300.3027 |
| 2022-09-27 14:54:00 | 8.4147         | 8.4821         | 13.2026        | 10.2014        | 797.3321 | 0.8164          | 0.986          | 0.165 | 13.2151 | 100.104  | 0                 | 0                | 300.2849 |
| 2022-09-27 14:56:00 | 8.4218         | 8.4885         | 13.2145        | 10.2020        | 797.1462 | 0.8165          | 0.986          | 0.164 | 13.2305 | 100.1211 | 0                 | 0                | 300.2642 |



Dipl. Inf. Wolfgang R. Kukla

Produktmanager  
wolfgang.kukla@rmg.com

---

Otto-Hahn-Straße 5  
35510 Butzbach  
Deutschland  
Tel. +49 (0) 6033 897-0  
Mail info@rmg.com

biogas22 Kongress