

# Chancen zur Betriebsoptimierung von Biogasanlagen

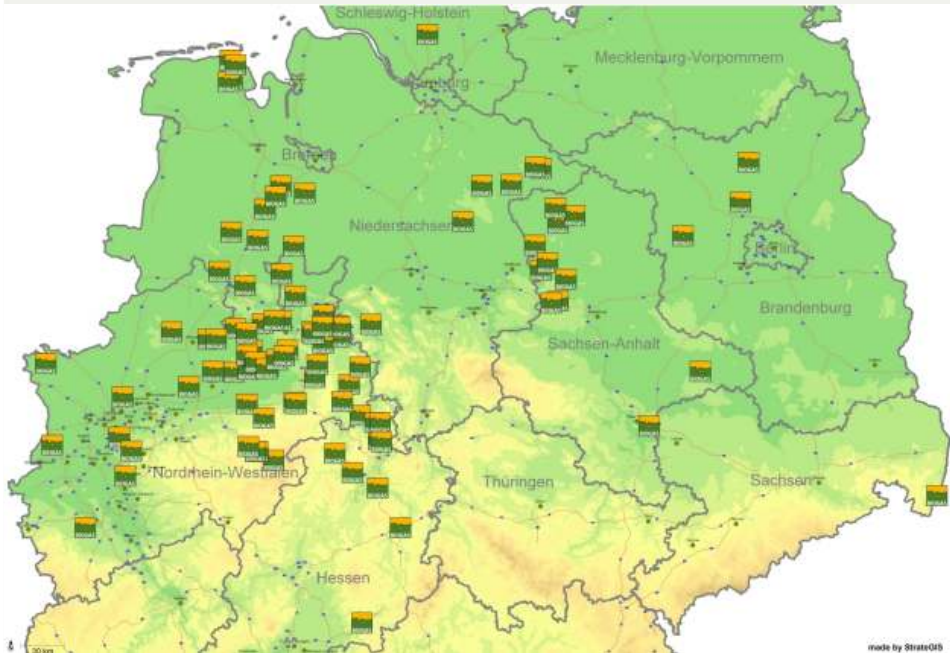


# Firmenvorstellung



Klaus Peter Hankel  
[www.biogas-nord.de](http://www.biogas-nord.de)

# BIOGAS NORD AG



- Gründung: 2000
- ca. 130 Mitarbeiter, bestehend aus:
  - Ingenieuren (M / E / V / B)
  - Umweltwissenschaftlern
  - Biologen
  - Technikern
  - technischen Zeichnern
  - Monteuren
- über 160 gebaute Biogasanlagen
- über 60 MW el. Gesamtleistung
- Auslandsprojekte:
  - Thailand, USA, Kuba, Weißrußland, Italien, Spanien, Niederlande, England



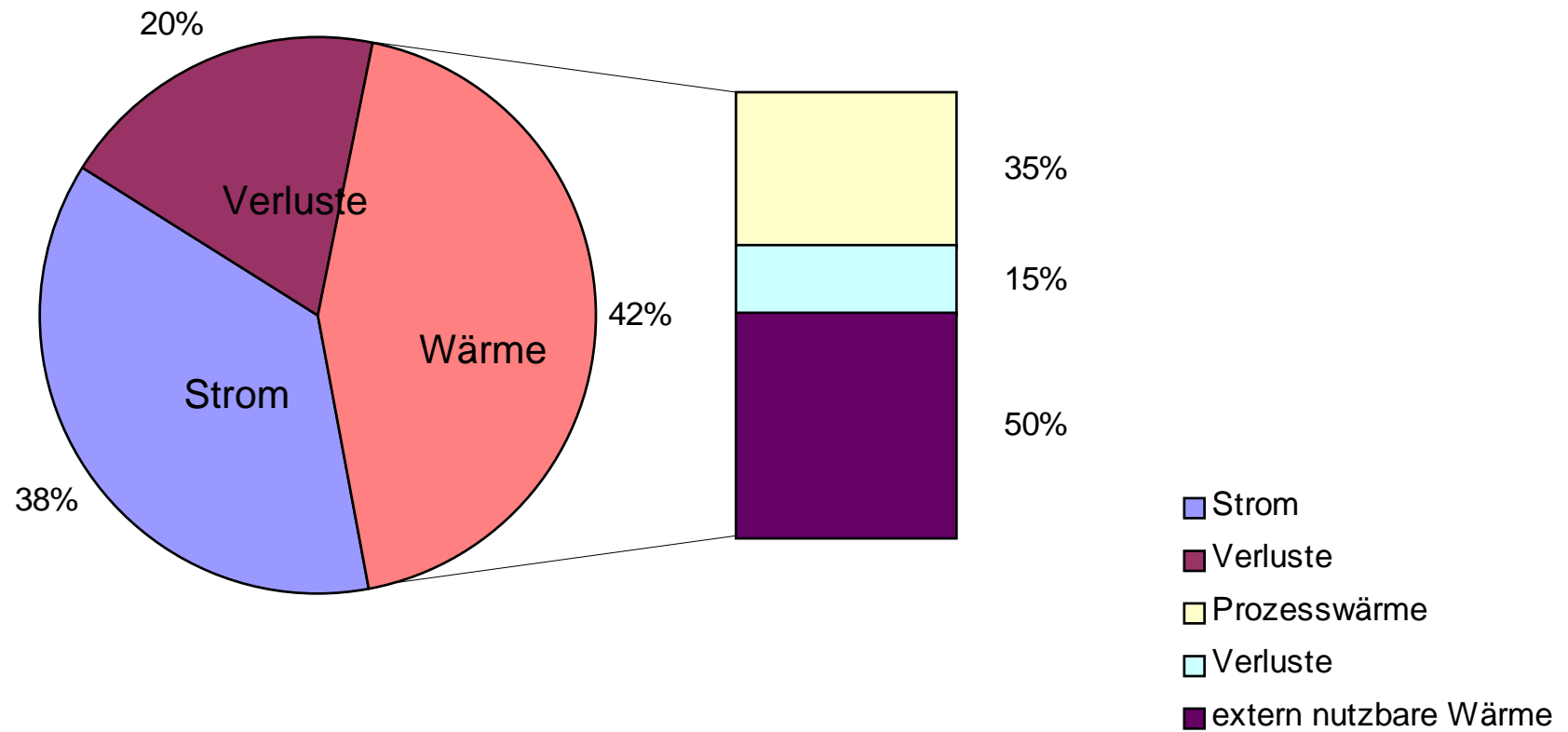
Klaus Peter Hankel  
[www.biogas-nord.de](http://www.biogas-nord.de)

# Effizienzsteigerung durch Wärmenutzung



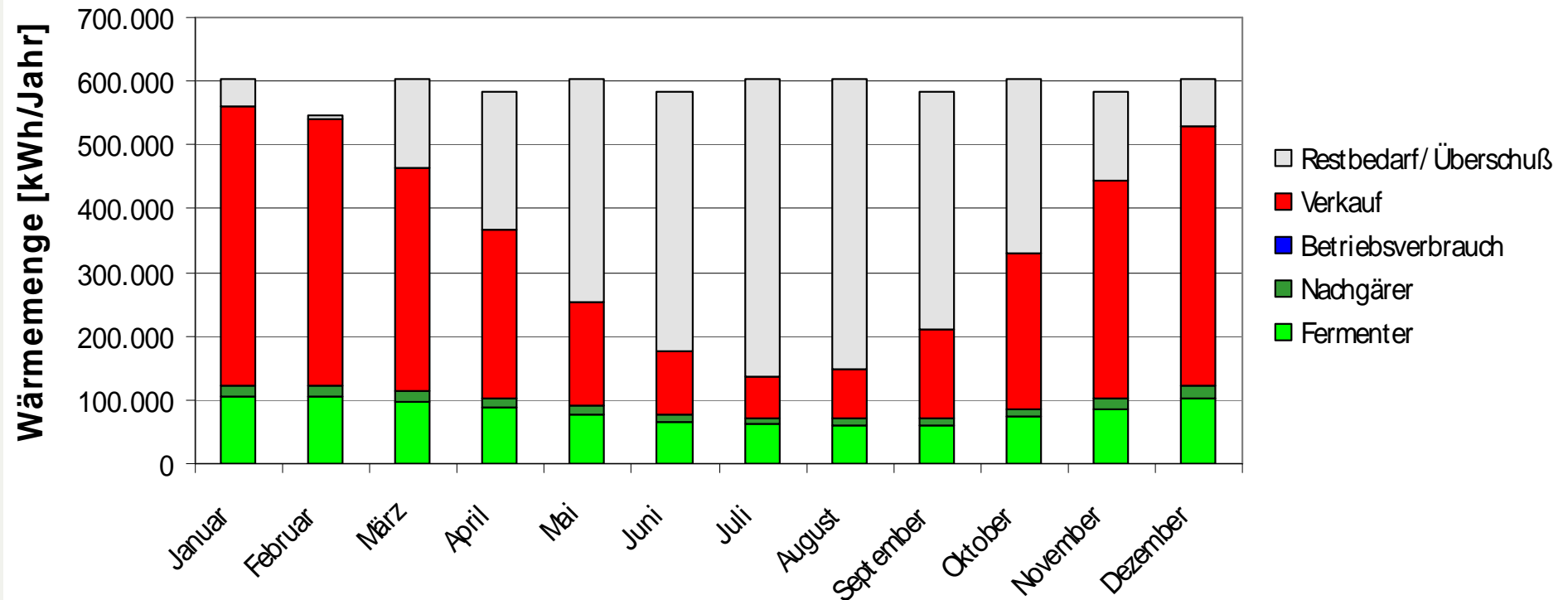
Klaus Peter Hankel  
[www.biogas-nord.de](http://www.biogas-nord.de)

# Gesamtnutzungsgrad von Biogasanlagen



# Wärmenutzung bei einer Biogasanlage

## Wärmenutzung Biogasanlage





# Wärmenutzung einer Biogasanlage mit 500 kW el.

Elektrische Leistung [kW]	526	Wirkungsgrad el. [%]	40,4
Thermische Leistung [kW]	562	Wirkungsgrad th. [%]	43,2
Vollastbetriebsstunden	7.500	Stromkennzahl	0,935
Wärmeproduktion [kWh/a]	4.215.000	KWK-Bonus [Cent/kWh el.]	1,870
Wärmeverbrauch BGA [kWh/a]	1.264.500	Verkaufspreis Wärme [Cent/kWh]	2,5

Abgegebene Wärmemenge [kWh/a]	Rel. Wärmenutzung [%]	Erlöse Wärmeverkauf [€/a]
1000000	33,9	43.703,7
1250000	42,4	54.629,6
1500000	50,8	65.555,6
1750000	59,3	76.481,5
2000000	67,8	87.407,4
2250000	76,3	98.333,3
2500000	84,7	109.259,3
2750000	93,2	120.185,2

# Wärme und Kraft aus Biogas

- durch Wärmenutzung können die Einnahmen u.U. erheblich erhöht werden
- die Wirtschaftlichkeit kann nachhaltig gesteigert werden



## Beispiel einer BGA mit Wärmenutzung

BGA in Rietberg mit 100%  
Wärmeabgabe an Gewächshäuser



# Möglichkeiten zur Wärmenutzung von Biogasanlagen



**Gewächshäuser**

**Schulen**

**Schwimmbäder**

**kommunale Einrichtungen**

**Wohnhäuser**

**Gewerbe / Industrie**

**Holztrocknung**

**Klärschlamm-trocknung**

**Gärrest-trocknung**

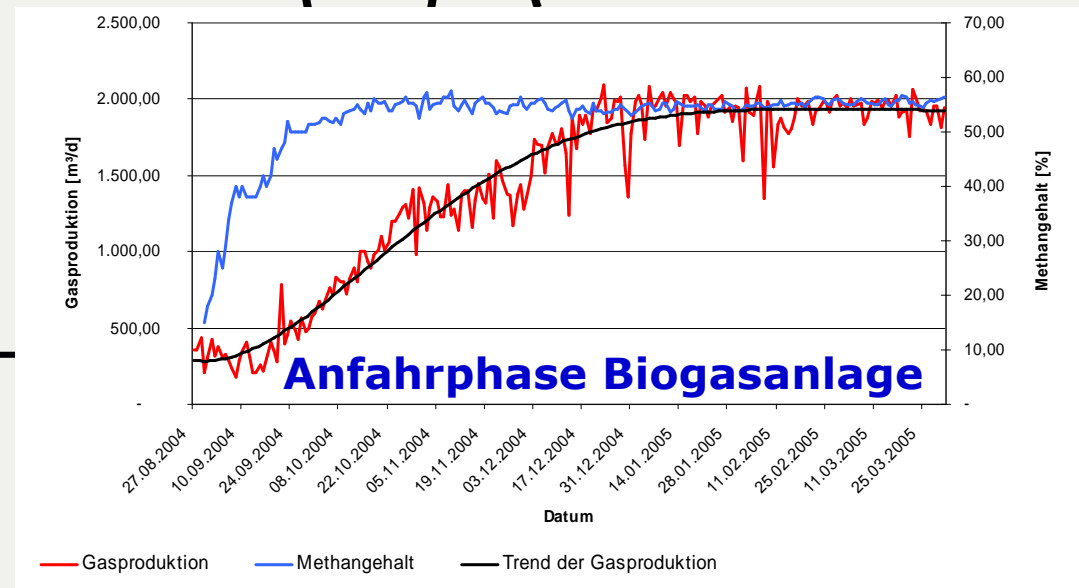
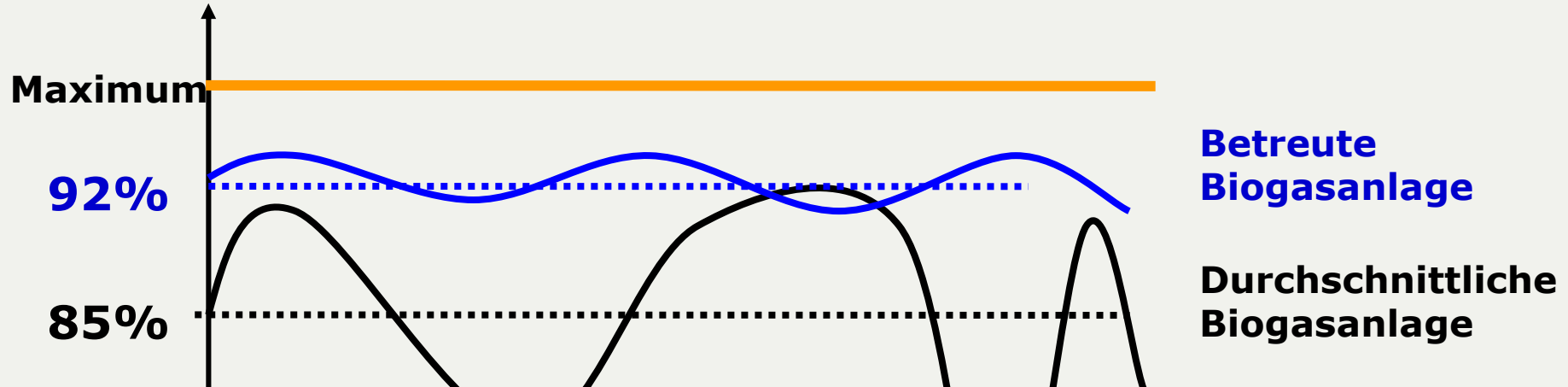
**Getreide-trocknung**

.....

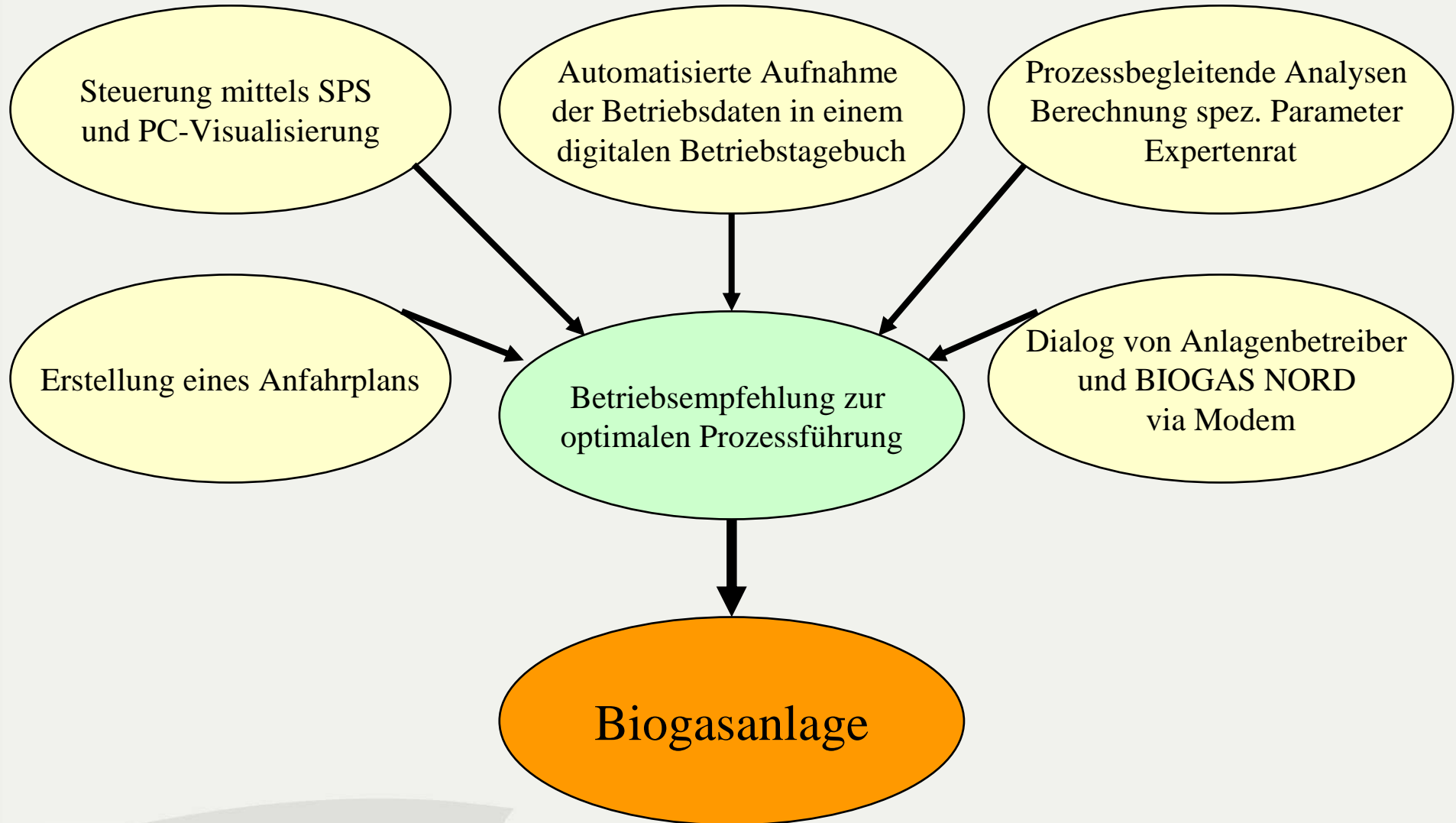
# Prozessoptimierung

# Prozess-Optimierung

Biogas



# Optimale Voraussetzungen zur Anlagenbetreuung



# Erfassung der Betriebsdaten

Datum	Befüllung Fermenter				Raumbelastung [kg oTS/m <sup>3</sup> *d]	Verweilzeit [d]
	Schweinegülle (m <sup>3</sup> /d)	Maissilage [t/d]	Grassilage [t/d]	Getreide [t/d]		
10.01.2005	12,00	4,00		1,00	1,68	82,35
11.01.2005	12,00	4,00		1,00	1,68	82,35
12.01.2005	12,00	4,00		1,00	1,68	82,35
13.01.2005	12,00	5,30		1,40	2,16	74,87
14.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
15.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
16.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
17.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
18.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
19.01.2005	14,00	5,30		1,40	2,22	67,63
20.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
21.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
22.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
23.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
24.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
25.01.2005	15,00	6,60		2,10	2,90	59,07
26.01.2005	15,00	6,60		3,50	3,72	55,78
27.01.2005	15,00	7,30		3,50	<b>Befüllfehler</b> 3,85	54,26
28.01.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
29.01.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
30.01.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
31.01.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
01.02.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
02.02.2005	15,00	7,30		3,50	3,85	54,26
03.02.2005	15,00	7,90		4,20	4,37	51,66
04.02.2005	15,00	7,90		4,20	4,37	51,66
05.02.2005	15,00	7,90		4,20	4,37	51,66
06.02.2005	15,00	7,90		4,20	4,37	51,66

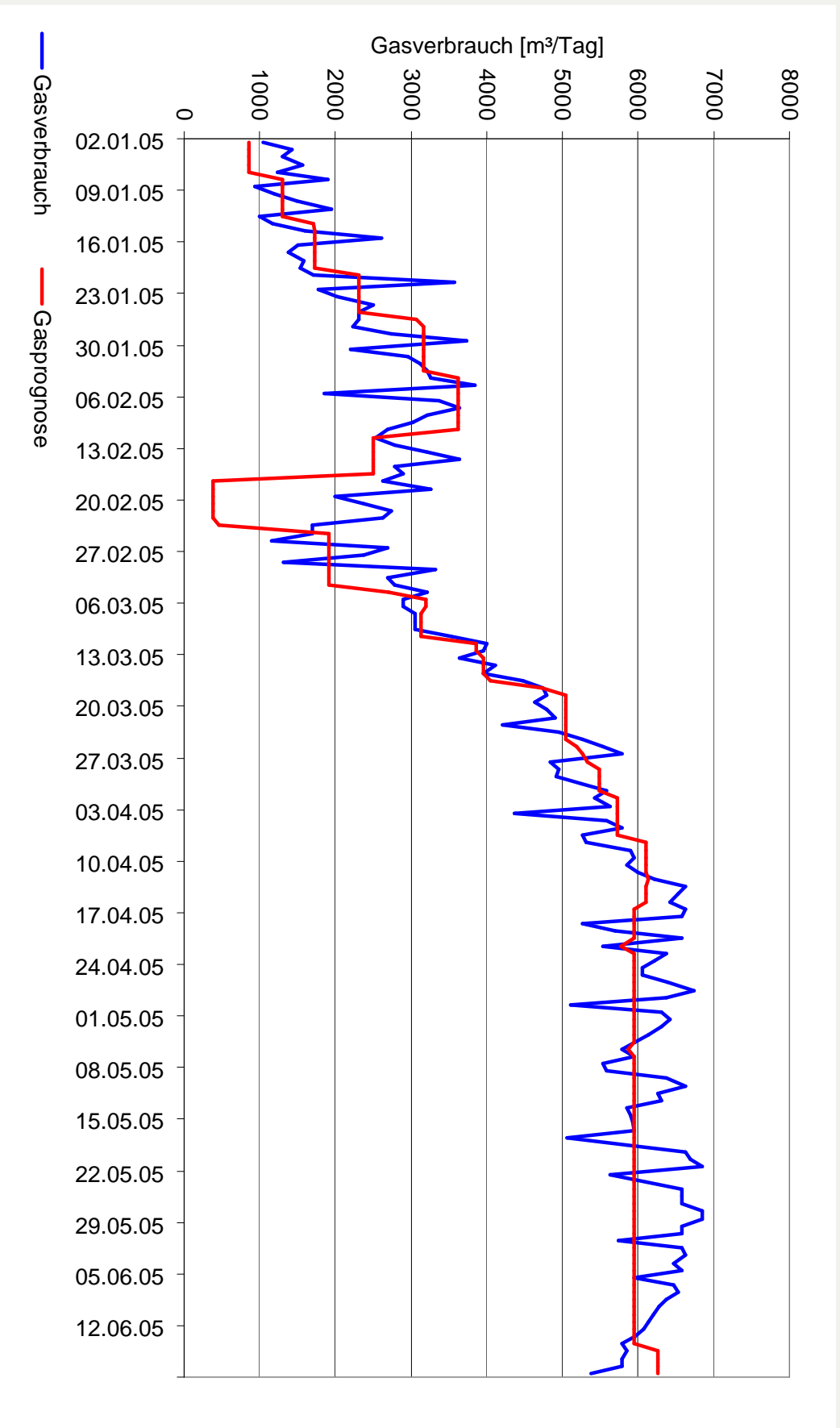




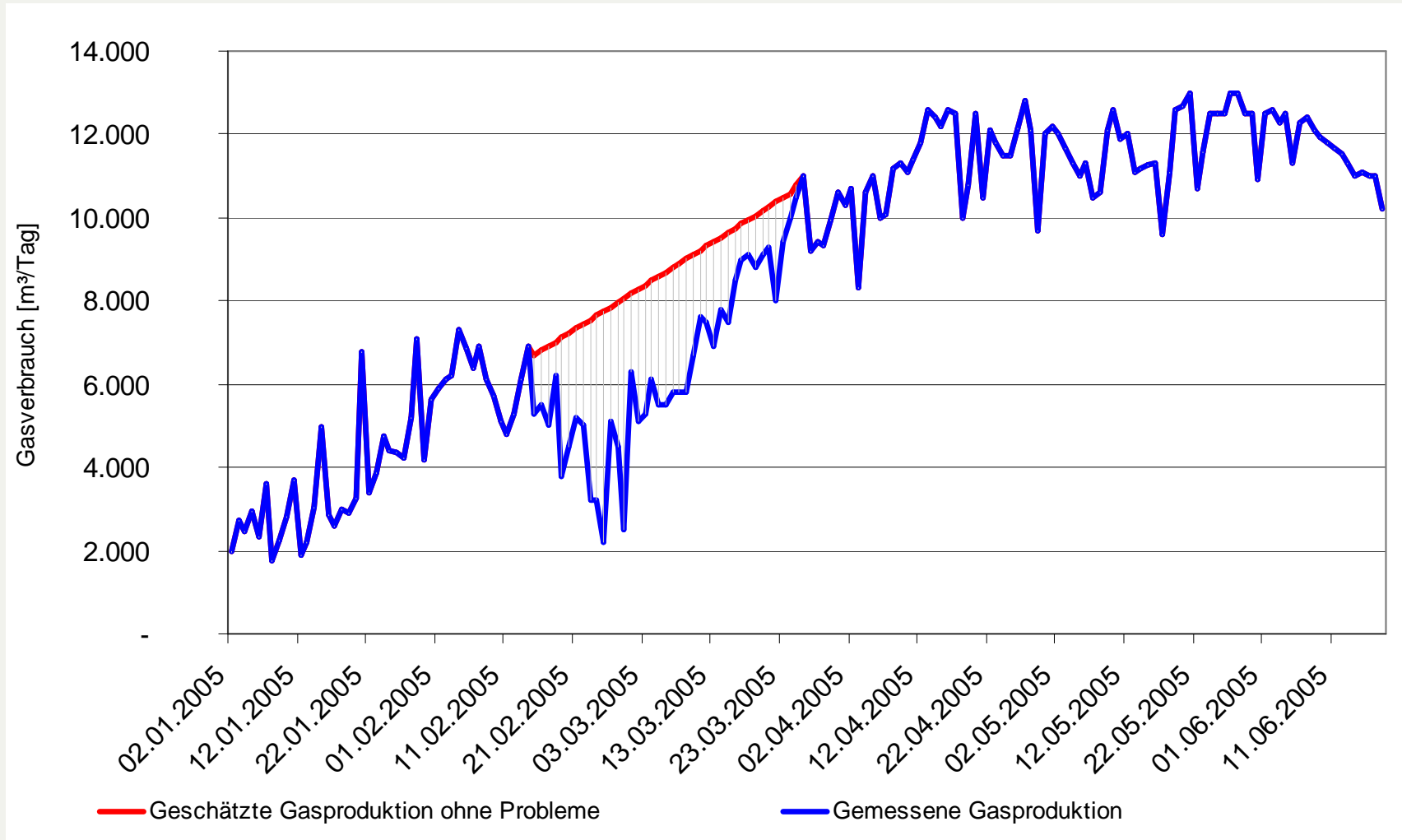
# Erfassung der Betriebsdaten

Datum	Befüllung Fermenter			Befüllung Nachgärer		
	Schweinegülle (m³/d)	Maissilage [t/d]	Getreide [t/d]	Schweinegülle (m³/d)	Maissilage [t/d]	Getreide [t/d]
17.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
18.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
19.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
20.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
21.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
22.02.2005	-	-	-	5,00	1,00	0,30
23.02.2005	-	-	-	10,00	1,00	0,30
24.02.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
25.02.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
26.02.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
27.02.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
28.02.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
01.03.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
02.03.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
03.03.2005	5,00	1,30	0,70	10,00	2,60	1,40
04.03.2005	5,00	2,00	1,00	10,00	4,00	2,00
05.03.2005	5,00	2,20	1,25	10,00	4,00	2,00
06.03.2005	5,00	2,20	1,25	10,00	4,00	2,00
07.03.2005	5,00	2,20	1,25	5,00	4,00	2,00
08.03.2005	5,00	2,20	1,25	5,00	4,00	2,00
09.03.2005	5,00	2,20	1,25	5,00	4,00	2,00
10.03.2005	5,00	2,20	1,25	5,00	4,00	2,00
11.03.2005	10,00	3,50	1,75	5,00	4,00	2,00

# Probleme in der Anfahrphase



# Schätzung der Gasproduktion ohne Probleme



# Wirtschaftlicher Verlust

Datum	Stromproduktion [kWh/d]	Geschätzte Stromproduktion ohne Probleme [kWh/d]	Differenz Stromproduktion [kWh/d]	Einnahmeverluste [€/d]
15.02.05	5.300	6.707	- 1.407	228
16.02.05	5.500	6.812	- 1.312	212
17.02.05	5.000	6.916	- 1.916	310
18.02.05	6.200	7.021	- 821	133
19.02.05	3.800	7.126	- 3.326	538
20.02.05	4.500	7.230	- 2.731	442
21.02.05	5.199	7.335	- 2.136	346
22.02.05	5.000	7.439	- 2.439	395
23.02.05	3.200	7.544	- 4.344	703
24.02.05	3.200	7.649	- 4.449	720
25.02.05	2.200	7.753	- 5.553	898
26.02.05	5.100	7.858	- 2.758	446
27.02.05	4.500	7.962	- 3.462	560
28.02.05	2.500	8.067	- 5.567	901
01.03.05	6.300	8.172	- 1.872	303
02.03.05	5.100	8.276	- 3.176	514
03.03.05	5.300	8.381	- 3.081	498
04.03.05	6.100	8.485	- 2.385	386
05.03.05	5.500	8.590	- 3.090	500
06.03.05	5.500	8.695	- 3.195	517
07.03.05	5.800	8.799	- 2.999	485
08.03.05	5.800	8.904	- 3.104	502
09.03.05	5.800	9.008	- 3.208	519
10.03.05	6.700	9.113	- 2.413	390
11.03.05	7.600	9.218	- 1.618	262
12.03.05	7.500	9.322	- 1.822	295
13.03.05	6.900	9.427	- 2.527	409
14.03.05	7.800	9.531	- 1.731	280
15.03.05	7.500	9.636	- 2.136	346
16.03.05	8.500	9.741	- 1.241	201
17.03.05	9.000	9.845	- 845	137
18.03.05	9.100	9.950	- 850	137
19.03.05	8.800	10.054	- 1.254	203
20.03.05	9.100	10.159	- 1.059	171
21.03.05	9.300	10.264	- 964	156
22.03.05	8.000	10.368	- 2.368	383
23.03.05	9.400	10.473	- 1.073	174
24.03.05	10.000	10.577	- 577	93
25.03.05	10.500	10.789	- 289	47
<b>Summe</b>			<b>- 91.094</b>	<b>- 14.739</b>



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**



Klaus Peter Hankel  
[www.biogas-nord.de](http://www.biogas-nord.de)