Energiekonzept Landschaft Stapelholm



Anlage

8.3 Berechnungen (Bilanz, Beispiele, Projekte)

08 Anhang – 08.3 Berechnungen



Potentialermittlung

Erneuerbare I	Energien	, Bestand ι	und Potentia	l Angaben	in MWh/a					
	Solar-Stı	rom			Solar-Wärn	ne			Solare	energie
	Anzahl	Leistung	v _{bH}	Ertrag		spez. Ertrag	Kollektorfl.	Ertrag		
	[-]	[kW]	Solarstrom	[MWh/a]	Anzahl [-]	[kWh/m²]	ges. [m²]	[MWh/a]	Strom	Wärme
Bestand	262	8.435	960	8.098	0	0	200	0	8.098	0
Zubau,										
theoretisch!	105	3.143	960	3.017	20	400	10	80	3.017	80

Erneuerbare Energien, Bestand und Potential Angaben in MV

				Mindonoraio
				Windenergie
		Leistung	v_bH	
	Anzahl [-]	[kW]	Windkraft	Strom
Bestand	2	16	1.500	24
Zubau,				
Zubau, theoretisch!	86	6	1250	648

Erneuerbare Energien, Bestand und Potential Angaben in MWh/a

		Biomasse (Knickholz)	Biogas			Bio	gas	
	Knicklänge	Um-			Leistung	v _{bH} BGA-		
	[km]	rechnungsf.	Wärme	Anzahl [-]	[kW]	BHKW	Strom	Wärme
Bestand	0	0	0	7	4.100	7.500	30.750	23.063
Zubau,								
Zubau, theoretisch!	665	4,2022	2.796	3	500	7.500	11.250	8.438





Installierte Leistung eE-Anlagen in kW

Gesamtergebnis	4.100	8415,54	16	12531,54
(Leer)				
Wohlde		412,11		412,11
Tielen		157,44		157,44
Süderstapel		368,18		368,18
Seeth	250	548,75	6	804,75
Norderstapel		975		975
Meggerdorf		1391,02		1391,02
Friedrichstadt	330	469,23		799,23
Erfde	800	2058,15		2858,15
Drage	2.720	1060,19	10	3790,19
Bergenhusen		975,47		975,47
Zeilenbeschriftungen	Biomasse	Photovoltaik	Windenergie	Gesamtergebnis
Summe von Installierte Leistung in kV	V Spaltenbesc -			
	, ,			
Installierte Leistung in kW	(Alle)			

Quelle: Energy Map, Bafa, eigene Erhebungen



Energieverbrauch (2011)

Energie-Verbrauch WÄRME + STROM (Abschätzung! 2011)				
		Verbrauch		
Energieträger	Anteil in %	in MWh/a		
WÄRME				
Erdgas	45%	46.500		
Heizöl	30%	31.000		
Nachtstrom	5%	5.167		
Flüssiggas	2%	2.067		
Nahwärme	3%	3.100		
Holz	15%	15.500		
∑ WÄRME:	75%	103.333		
∑ STROM	25%	35.300		
∑ Endenergie:		138.633		

Quelle: Ämter, eigene Erhebungen



Energieverbrauch und CO₂-Emissionen (2011)

	Energie-Verbrauch WÄRME + STROM			CO ₂ -Emissionen		
	Energieträger	relativer	Verbrauch in MWh/a	kg/MWh	CO ₂ -Emissionen	
	WÄRME	Anteil in %		EFCO2		
ے	Erdgas	45%	46.500	245	11.393 t	
-Bereich	Heizöl (HEL)	30%	31.000	315	9.765 t	
Ber	Nachtstrom	5%	5.167	579	2.992 t	
ne-	Flüssiggas (LPG)	2%	2.067	268	554 t	
Wärme-	Nahwärme (Biogas, 10% HEL)	3%	3.100	31,5	98 t	
>	Holz(öfen+ Kamine)	15%	15.500	23	357 t	
	∑ WÄRME	100%	103.333	243	25.157 t	
Strom	∑ STROM		35.300	579	20.439 t	
Strom+Wärme	∑ Endenergie:		138.633		45.596 t	

Quelle: Ämter, eigene Erhebungen



CO₂-Gutschriften durch eE-Anlagen-Erzeugung

CO₂-Gutschrift wg. Eigenerzeugung eE

ig.	Biogas	IST	30.750	-579	-17.804 t		
e re	PV	IST	8.079	-579	-4.678 t		
n-B	Wind	IST	26	-579	-15 t	Verbleibende	Anteil von
iron	∑ erneuerbare Energien	IST - Gutschrift			-22.497 t	Emissionen	IST-Emissionen
22	Verbleibende Emissionen				23.099 t	23.099 t	100%
	3 WKA à 2,5 MW	Szenario 0	13.500	-579	-7.817 t	15.282 t	34%
	PV-Initiative (12,5% der Wohngeb.)	Szenario 1	3.017	-579	-1.747 t	21.352 t	8%
	87 KWEA à 6 kW	Szenario 2	3.017	-579	-1.747 t	21.352 t	8%
Strom+Wärme	3 BGA à 500 kW inkl. Ölverdr.	Szenario 3 Strom	11.250	-579	-6.514 t	16.585 t	28%
Strom+warme		Szenario 3 Wärme	5.000	-283,5	-1.418 t	21.681 t	6%
Wärme	Holzheizwerk (15% Öl)	Szenario 4	2.760	-267,75	-739 t	22.360 t	3%
waine	Solarthermieinitiative 20 Anlagen	Szenario 5	80	-315	-25 t	23.074 t	0,1%

Quelle: eigene Erhebungen, Kennzahlen: KEA u.a.



CO₂-Kennzahlen

Energieträger	GEMIS-Prozessbezeichnung	CO₂-Äquivalent (kg/kWh)
Heizöl	Heizöl-Hzg 100 %	0,315
Erdgas	Erdgas-Hzg 100 %	0,245
Flüssiggas	Flüssiggas-Hzg. 100 %	0,268
Holz-Pellets	Holz-Pellets-Hzg 100 %	0,026
Holz-Hackschnitzel	Holz-HS-Hzg 100 %	0,023
Stückholz	Holz-Stücke-Hzg 100 %	0,017
Strom (Bundesmix)	Stromnetz lokal	0,579
Rapsöl	Rapsöl-2010	0,186
Rapsmethylester	RME-2010	0,207

Quelle: http://www.kea-bw.de/service/emissionsfaktoren/

Seite 08.3-7



Versorgung des Schulzentrums inkl. Turnhalle und Kindergarten über Biogas-Hofanlage → Achtung EEG-Reform 2014 beachten!







Angeschlossene Verbraucher		Bergenhusen	Schule+Kita+Th
Anzahl Gebäude		3	Stk
Anschlussdichte	GZF = 100%	100%	
tats. Angeschl. Gebäude: Schule,	3	Stk	
Wärmebedarf			
Wärmebedarf (Wb) gesamt	MWh/Haus = 0	191	MWh
	entspr. HEL = 22500		
Summe Wärmebedarf		795	MWh
Wärmeleistung	Vbh = 1.000	191	kW
Summe Strecke Gesamtnetz		500	m (100%)
Wärmeliniendichte_min		501	kWh/m*a
Wärmeliniendichte_ist		1.590	kWh/m*a

Quelle: eigene Erhebungen





Investitionen			
Kosten Wärmenetz	200 €/m	100.000	€
Kosten Übergabestationen (Üst.)	10000 €/Üst.	30.000	€
Spitzenkessel, Planung usw.	0€/Üst.	100.000	€
Summe Invest		230.000	€
Förderung			
Bafa-Förderung Wärmenetz	100 €/m	-40.000	€ (max.40%)
KfW-Förderung Üst.	1800 €/Üst	-5.400	€
Landesförderung	0%	0	€
Summe Förderung	20%	-45.400	€

Quelle: eigene Erhebungen



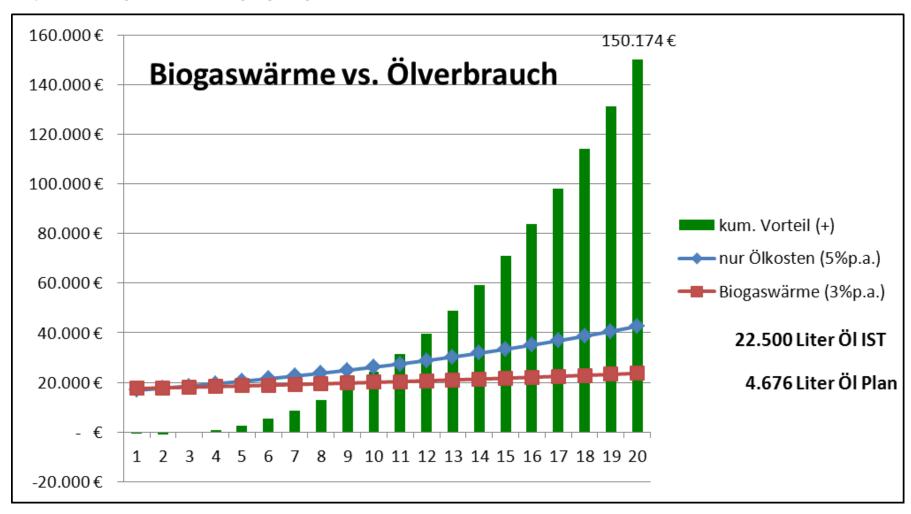


Einnahme/Preise Vertrieb bezogen auf ein Jahr						
Grundpreis Wärme	= Kap.ko./Ha	9.533	€/a			
Arbeitspreiszahlung	bei 20 €/MWh	3.825	€/a			
Finanzierung Eigenkapital		4.257	€/a			
Gesamtkosten		17.615	€/a			
Vergleich mit Heizöl	Vergleich mit Heizöl					
Verbrauch Öl		22.500	I/a			
Kosten bei einem Preis von	0,75 €/I	16.875	€/a			
Einsparung der Nahwärme (+)		-740	€/a			

Umsatz:	0	17.615 €/a
Anteil Fixkosten (Kap.+Betrieb)	(Betrieb: 2.500 €)	9.533 € /a
Anteil variable Kosten	46%	8.082 € /a
Biogaswärme	€/MWh Nutzw.: 20,00	3.634 € /a
Ölbeschaffung (s. unten)		3.507 € /a
Ergebnis Wärmenetzbetreiber		941 €/a

Quelle: eigene Erhebungen





Quelle: eigene Erhebungen



Biogasabschätzung		
Anzahl GVE Rinder	1.000	GVE
Gülleaufkommen	20.000	m ³ in 12 Mt.
Energiegehalt: 5,5 kWh/m³	1.577	MWh
Substratanteil (40%)	1.051	MWh
entspricht ca.	30	ha
entsricht ca.	1.200	t/a
Biogaspotential Biogas	2.628	MWh
Biogaspotential Strom: 38%	999	MWh
kW_el bei: 8.000 Vhb	125	kW
Biogaspotential Wärme: 55%	1.446	MWh
kW_el bei: 8.000 Vhb	181	kW
Anteil an Gesamtwärme (man.)	95%	182%
Spitzenkesselswärme	5%	
entspr. in Öl (85% Nutzungsgrd.)	4.676	Ltr.
IST - Ölverbrauch	22.500	Ltr.
entspricht Einsparung von	79%	

Quelle: eigene Erhebungen



EEG-Umsatz (19,00 ct/kWh_el)	189.761	€/a
Wärmeumsatz	3.634	€/a
Betrieb, Service+Wartung	15.000	€/a
Substratkosten (50 €/t)	60.000	€/a
Substratkosten (2.000 €/ha)	60.000	€/a
Investvolumen max. gerundet	1.316.000	€/a

Netzverlust 100 MWh

> bei 200 kWh/Tr.m/a

entspricht 14%

24 W/Tr.m entspricht

Vergleich 191 MWh Nutzwärme

Ölbedarf 22.500 Ltr.

Quelle: eigene Erhebungen

Seite 08.3-14

Energiekonzept Landschaft Stapelholm



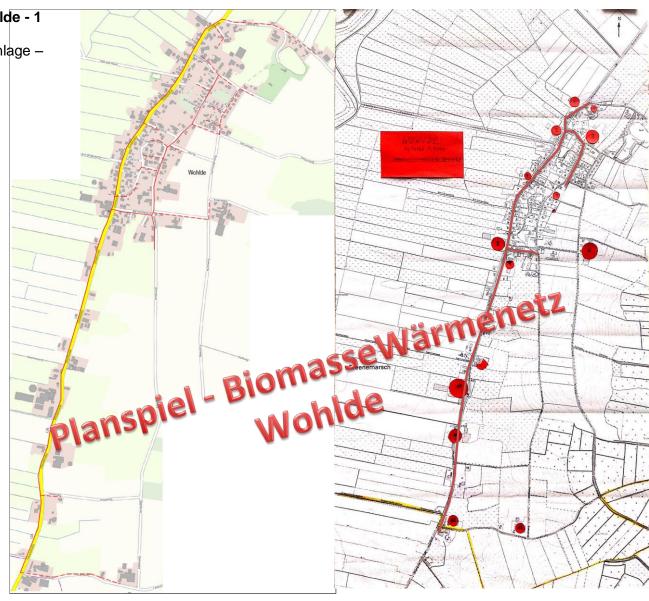
Projekt-Idee Biogaswärmeversorgung Wohlde - 1

Versorgung des Dorfes Wohlde über Biogasanlage – ggf. mehrere Kleinanlagen (je <75 kW_{el}) oder eine Großanlage

→ Achtung EEG-Reform 2014 beachten!

WirtschaftlichkeitsabSCHÄTZUNG -

keine (Vor)Planung!







Angeschlossene Verbraucher		Wohlde	
Anzahl Häuser (geschätzt)		220	Stk
Anschlussdichte	GZF = 65%	60%	
tats. Angeschl. Häuser		132	Stk
Wärmebedarf			
Wärmebedarf (Wb) pro Haus	MWh/Haus = 30	3.960	MWh
	entspr. I HEL = 3500		
Summe Wärmebedarf		5.575	MWh
Wärmeleistung	Vbh = 1.500	1.716	kW
Summe Strecke Gesamtnetz		8.361	m (100%)
Wärmeliniendichte_min		501	kWh/m*a
Wärmeliniendichte_ist		667	kWh/m*a

Quelle: eigene Erhebungen





Investitionen										
Kosten Wärmenetz	250 € /m	2.090.250	€							
Kosten Übergabestationen (Üst.)	5000 €/Üst.	660.000	€							
Spitzenkessel, Planung usw.	0€/Üst.	500.000	€							
Summe Invest		3.250.250	€							
Förderung										
Bafa-Förderung Wärmenetz	100 €/m	-836.100	€ (max.40%)							
KfW-Förderung Üst.	1800 €/Üst	-237.600	€							
Landesförderung	0%	0	€							
Summe Förderung	33%	-1.073.700	€							

Quelle: eigene Erhebungen

Energiekonzept Landschaft Stapelholm



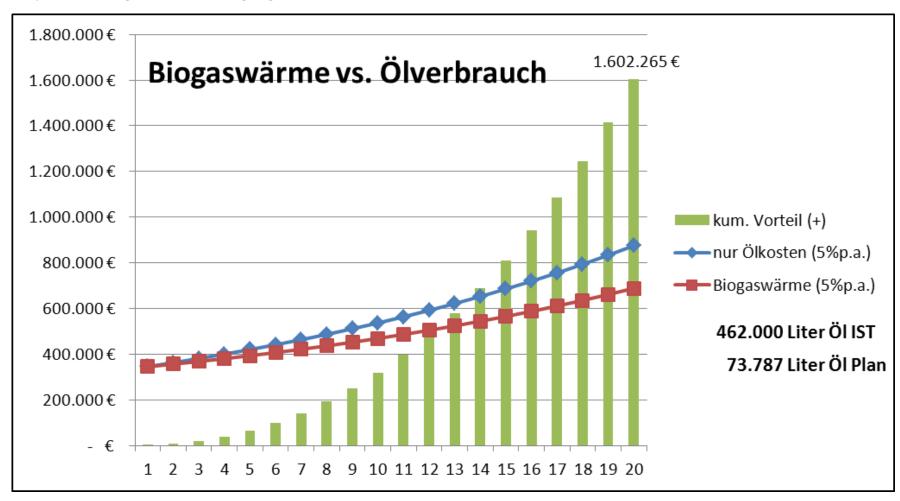
Projekt-Idee Biogaswärmeversorgung Wohlde - 4

Einnahme/Preise Vertrieb bezogen auf ein Jahr									
Grundpreis Wärme	= Kap.ko./Ha	918	€/Ha*a						
Arbeitspreiszahlung	bei 46,5 €/MWh	1.395	€/Ha*a						
Finanzierung Eigenkapital		307	€/Ha*a						
Gesamtkosten		2.621	€/Ha*a						
Vergleich mit Heizöl									
Verbrauch Öl		3.529	I/Ha*a						
Kosten bei einem Preis von	0,75 €/I	2.647	€/Ha*a						
Einsparung der Nahwärme (+)		26	€/Ha*a						

Umsatz:	0	345.949 € /a
Anteil Fixkosten (Kap.+Betrieb)	(Betrieb: 12.000 €)	121.234 €/a
Anteil variable Kosten	65%	224.715 €/a
Biogaswärme	€/MWh Nutzw.: 30,00	100.980 €/a
Ölbeschaffung (s. unten)		73.787 € /a
Ergebnis Wärmenetzbetreiber		49.948 €/a

Quelle: eigene Erhebungen





Quelle: eigene Erhebungen



Biogasabschätzung		
Anzahl GVE Rinder	3.387	GVE
Gülleaufkommen	67.740	m ³ in 12 Mt.
Energiegehalt: 5,5 kWh/m³	5.341	MWh
Substratanteil (40%)	3.561	MWh
entspricht ca.	80	ha
entsricht ca.	3.200	t/a
Biogaspotential Biogas	8.902	MWh
Biogaspotential Strom: 40%	3.561	MWh
kW_el bei: 8.000 Vhb	445	kW
Biogaspotential Wärme: 55%	4.896	MWh
kW_el bei: 8.000 Vhb	612	kW
Anteil an Gesamtwärme (man.)	85%	88%
Spitzenkesselswärme	15%	
entspr. in Öl (85% Nutzungsgrd.)	98.382	Ltr.
IST - Ölverbrauch	462.000	Ltr.
entspricht Einsparung von	79%	

Quelle: eigene Erhebungen





EEG-Umsatz (15,00 ct/kWh_el)	534.116	€/a
Wärmeumsatz	100.980	€/a
Betrieb, Service+Wartung	35.000	€/a
Substratkosten (50 €/t)	160.000	€/a
Substratkosten (2.000 €/ha)	160.000	€/a
Investvolumen max. gerundet	4.893.000	€/a

ggf. auch für "Gülleleitung

Netzverlust		1.672 MWh	Netzverluste-
	bei	200 kWh/Tr.m/a	Problematik ist
entspricht		37%	gesondert zu
entspricht		24 W/Tr.m	betrachten!

Vergleich 3.960 MWh Nutzwärme Ölbedarf 462.000 Ltr.

Quelle: eigene Erhebungen

Energiekonzept Landschaft Stapelholm



Projekt-Idee Kleinwindkraftanlagen

Zubau:

landwirtschaftliche Betriebe 188 geeignete Hallen, Großobjekte, etc. 100 max. möglich 30%

Anzahl Standorte für Kleinst-WKA: 86,4

Easy-Wind 6 kW/WKA

Quelle: eigene Erhebungen, Wirtschaftlichkeitsberechnunge EASYWind, http://www.easywind.org/de/produkt/wirtschaftlichkeit

	Α	В	C
4			rechnung EasyWind® 6 AC
2	für:	uiciikeitsbe	reclinding Easyvvind® 0 AC
3	Martin Muster		
4	Musterweg 11		
5	25910 Musterdorf		
6			
7		Eingabefelder ↓	,
8	Anzahl EasyWind 6	1	Stück
9	Jährlicher Verbrauch	14000	kWh (Eigenstrom aus der EasyWind, Überschußverkauf zu 9 €ct)
10	Jahresertrag Easywind	15000	kWh (Schätzung je nach Windstandort 10-16.000kWh)
11	Strompreis	22	ct/kWh (mittlerer Strompreis innerhalb nächster 20 Jahre)
12			
13	Preis Easywind 6, netto	24.000 €	schlüsselfertig inkl. Erdschrauben-Fundament, o. Kabelanschluß
14			
15	Bank-Finanzier	ung ?	
16	Zu finanzierender Betrag	24.000 €	(hier " 0 " angeben, falls <u>kein</u> Fremdkapital nötig)
17	Zinssatz	4,5%	
18	Anzahl Jahre	20	,
19			
20	Monatsbetracl	htung	
21	Monatliche Rate	152 €	
22	Monatliche Ersparnis	264 €	
23	Monatliches Ergebnis	112 €	Easyl
24			Ving
25	Jahresbetrach	tung	
26	Jährliche Rate	1.845 €	EasyWind
27	Jährliche Ersparnis	3.170 €	
28	Jährliches Ergebnis	1.325 €	
29	Jährl. Ergebnis netto, oh	ne Finanzierung	13,21%
30	Jährl. Ergebnis mit/währ	end Finanzierun	5,52%
31	Betriebskosten beschränken sich	in der Regel auf Durch	nsichten und sind hier vernachlässigt, da keine Schmiermittel
32	♦ Easywind GmbH, Langenhorn		
33 34	Ohne Gewähr! Diese Prognose bei Es können keine Rechtsansprüche		-
25			



Projekt-Idee Solarstrom auf Wohngebäude - 1

Gebäude- und Wohnungsbestand 1) am 31.12.2011

Statistikamt Nord

221-10

Schlüssel-Nr	Gemeindename	Wohnge- bäude	Einfamilien- häuser	Zweifamilien- häuser	Wohnungen in Zwei- familien- häusern	Mehrfamilien- häuser	Wohnungen in Mehr- familien- häusern			Wohnungen insgesamt	Wohnfläche in 100 m ² insgesamt	Wohnfläche in m ² insgesamt
01059005	Bergenhusen	252	207	42	84	3	14	305	22	327	343,6	34.358
01054023	Drage	216	194	20	40	2	11	245	34	279	307,7	30.773
01059024	Erfde	664	541	104	208	19	94	843	35	878	915,3	91.532
01054033	Friedrichstadt, Stadt	980	795	107	214	78	372	1.381	34	1.415	1.280,0	128.003
01059058	Meggerdorf	216	180	27	54	9	33	267	29	296	323,6	32.357
01059064	Norderstapel	284	228	46	92	10	46	366	17	383	377,7	37.768
01054119	Seeth	200	163	28	56	9	42	261	10	271	288,5	28.852
01059085	Süderstapel	399	322	54	108	23	99	529	14	543	541,4	54.137
01059088	Tielen	115	106	8	16	1	5	127	5	132	136,9	13.687
01059096	Wohlde	194	172	22	44		-	216	10	226	234,5	23.445
Summe:		3.520	2.908	458	916	154	716	4.540	210	4.750	4.749	474.912

¹⁾ Vorläufige Ergebnisse der Bestandsfortschreibung, die im Jahr 2013 durch die Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungszählung 2011 ersetzt werden.

Quelle: Statistik der Gebäude- und Wohnungsfortschreibung mit Stichtag 31.12.2011

Definition zur Tabelle aus dem Regio-Stat-Katalog des Bundes und der Länder, Stand 2009):

Wohngebäude (035-21)

Wohngebäude sind Gebäude, die mindestens zur Hälfte (gemessen an der Gesamtnutzfläche) Wohnzwecken dienen. Wohnheime sind nicht in die Fortschreibung einbezogen.

Wohnungen (035-21)

Eine Wohnung ist die Gesamtheit der Räume, die die Führung eines eigenen Haushalts ermöglichen, darunter stets eine Küche oder ein Raum mit fest installierter Kochgelegenheit (Kochnische/-schrank). Eine Wohnung hat grundsätzlich einen eigenen abschließbaren Zugang unmittelbar vom Freien, von einem Treppenhaus oder einem Vorraum, ferner Wasserversorgung, Ausguss und Toilette.

Räume (035-21)

Als Räume zählen alle Wohn- und Schlafräume mit 6 m² oder mehr Wohnfläche sow ie alle Küchen.

0-it- 00 0 00

08 Anhang – 08.3 Berechnungen



Projekt-Idee Solarstrom auf Wohngebäude - 2

Gemeindename	Wohnge- bäude	Einfamilien- häuser		Grund- Fläche WG	Grundfl.	Umrechnung Grundfläche	WSW-OSO-	nicht	davon geeignet: Dachneigung	pot. Dachflächen Solar [m²]	m²/kWp	kWh/kWp	kWp	MWh/a
Bergenhusen	252	207	34.358		25.200					1.575			225	216
Drage	216	194	30.773		21.600					1.350			193	185
Erfde	664	541	91.532		66.400					4.150			593	569
Friedrichstadt, Stadt	980	795	128.003		98.000					6.125			875	840
Meggerdorf	216	180	32.357	100	21.600	0,5	0,5	0,5	0,5	1.350	7	960	193	185
Norderstapel	284	228	37.768	100	28.400	0,5	0,5	0,5	0,5	1.775	′	900	254	243
Seeth	200	163	28.852		20.000					1.250			179	171
Süderstapel	399	322	54.137		39.900					2.494			356	342
Tielen	115	106	13.687		11.500					719			103	99
Wohlde	194	172	23.445		19.400					1.213			173	166
-	3.520	2.908	474.912		352.000			•		22.000			3.143	3.017

Quelle: eigene Erhebungen
