



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesamt für Energie BFE



**Verband der Betreiber Schweizerischer
Abfallverwertungsanlagen**

Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren

Resultate 2013

28. März 2014



Abfalltechnologie + Energiekonzepte

Beratungen • Expertisen • Projektmanagement • Engineering



EINLEITUNG

Im Rahmen des Projekts „Einheitliche Hu- und Effizienzberechnung Schweizer KVA“ wurden die energetischen Kennzahlen erstmals 2009 durch die Ryttec ermittelt.

Die Vergleichbarkeit der Anlagen untereinander wurde durch die Berechnung der energetischen Kennzahlen eines Grossteils der Schweizer KVA mit ein und derselben standardisierten Berechnungsmethode erhöht.

Da die Resonanz der Anlagenbetreiber auf das Projekt grundsätzlich und auf die Resultate ausgesprochen positiv waren, wurden diese Daten bereits für 2010, 2011, 2012 und nun für 2013 nachgeführt.

Nachfolgend die Zusammenstellung der Resultate aus der Hu- und Effizienzberechnung für das Betriebsjahr 2013, teilweise im Vergleich mit den Werten der vergangenen Jahre.

Die Methodik der Berechnung und die Resultate 2009 können im Bericht „Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren“ (10.05.2011) auf der Seite des BFE abgerufen werden¹. Die komplette Übersicht der Resultate 2010, 2011 und 2012² befinden sich ebenfalls auf dieser Seite.

Neu wird als Stand der Technik erachtet, das Rauchgas durch interne Wärmeverschiebung (Rauchgas-Rauchgas-Wärmetauscher) aufzuwärmen. Daher wird nur noch die letzte Stufe der Rauchgas-Wiedererwärmung als Eigenverbrauch angerechnet (meist Sattedampf), um die für den Katalysator notwendige Temperatur zu erreichen. Gewisse Anlagen verlieren damit bis zu 8% der Wärmenutzung.

Bei Fragen stehen Ihnen folgende Ansprechpersonen zur Verfügung:

BFE Daniel Binggeli	daniel.binggeli@bfe.admin.ch	031 322 68 23
BAFU Michael Hügi	michael.huegi@bafu.admin.ch	031 322 93 16
VBSA Robin Quartier	quartier@vbsa.ch	031 721 61 61
Ryttec AG	energieeffizienz@rytec.ch	031 724 33 33

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Zusammenstellung Resultate 2013.....	3
Abb. 2: Energienutzungsgrad nach EnV (anlagenspezifische Werte 2013 und Mittelwerte 2011, 2012 und 2013)	4
Abb. 3: Heizwert 2012 und 2013.....	5
Abb. 4: R1- Faktor 2012 und 2013	6
Abb. 5: Kesselwirkungsgrad 2012 und 2013	7
Abb. 6: Spezifischer Wärmebedarf 2013	8
Abb. 7: Spezifischer Strombedarf 2013	9
Abb. 8: Wärmenutzungsgrad 2013	10
Abb. 9: Stromnutzungsgrad 2013	11
Abb. 10: Energieflussdiagramm 2013	12

¹ www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_470676792.pdf

² http://www.bfe.admin.ch/infrastrukturanlagen/01079/01135/index.html?lang=de&dossier_id=01690

Vergleichstabelle Energiekennzahlen CH- KVA 2013

		Abfallinput						Effizienz-Kennzahlen				Energie-Verwertung														
		Verbrannte Abfallmenge	Davon Klärschlamm	Heizwert nach Standardmethode	Heizwert ohne Klärschlamm	Energieinput in Kessel	Kesselwirkungsgrad	R1 nach ADRRL	Energieeffizienz Nettoeffizienz (ENE) ¹⁾	Wärmeeffizienzgrad nach ENr	Stromnutzungseffizienzgrad nach ENr	Wärmeabgabe	Spezifische Wärmeabgabe	Spezifische Wärmeabgabe	Stromabgabe	Spezifische Stromabgabe	Spezifische Stromabgabe	Wärmeabgabebedarf	Spezifischer Wärmebedarf	Spezifischer Wärmebedarf	Strombedarf	Spezifischer Strombedarf	Spezifischer Strombedarf	Freiendenaufgabe	Spezifischer Freiendenaufgabe	Spezifischer Freiendenaufgabe
[t/a]	[t/a]	[GJ/t]	[GJ/t]	[MWh/a]	[%]	[]	[]	[%]	[%]	[MWh/a]	[MWh _{netto} /a]	[MWh _{netto} /MWh _{abgabe}]	[MWh/a]	[MWh _{netto} /a]	[MWh _{netto} /MWh _{abgabe}]	[MWh/a]	[MWh _{netto} /a]	[MWh _{netto} /MWh _{abgabe}]	[MWh/a]	[MWh _{netto} /a]	[MWh _{netto} /MWh _{abgabe}]	[MWh/a]	[MWh _{netto} /a]	[MWh _{netto} /MWh _{abgabe}]		
01	AG Buchs (AG)	109'368	0	13.97	13.97	424'528	82.3%	0.58	0.46	20.1%	13.3%	75'693	0.692	0.178	42'011	0.384	0.099	9'664	0.088	0.023	14'428	0.132	0.034	401	0.004	0.001
02	AG Oftringen	93'976	24'771	9.59	12.60	250'227	80.7%	0.66	0.56	7.9%	21.4%	16'462	0.175	0.066	45'906	0.488	0.183	3'184	0.034	0.013	8'476	0.090	0.034	287	0.003	0.001
03	AG Turgi	123'430	5'303	11.73	12.19	402'087	82.8%	0.74	0.59	15.8%	20.8%	48'909	0.396	0.122	67'293	0.545	0.167	14'750	0.119	0.037	16'316	0.132	0.041	50	0.000	0.000
04	BE Bern	116'676	0	12.46	12.46	403'843	85.9%	0.88	0.75	39.6%	15.9%	157'366	1.349	0.390	46'554	0.399	0.115	3'569	0.031	0.009	17'550	0.150	0.043	0	0.000	0.000
05	BE Biel ²⁾	47'836	0			158'907						23'887	0.499		14'751	0.308		4'934	0.103		1'929	0.040				
06	BE Thun	143'570	18'081	9.60	11.00	383'803	83.3%	0.78	0.68	16.6%	22.4%	59'243	0.413	0.154	72'534	0.505	0.189	4'652	0.032	0.012	13'990	0.097	0.036	1'544	0.011	0.004
07	BS Basel	223'006	0	11.33	11.33	709'883	85.5%	1.03	0.92	68.4%	9.9%	477'677	2.142	0.673	44'408	0.199	0.063	7'556	0.034	0.011	26'420	0.118	0.037	8'822	0.040	0.012
08	FR Posieux	93'260	1'508	13.02	13.22	337'307	86.2%	0.77	0.62	19.4%	20.8%	58'078	0.623	0.172	53'915	0.578	0.160	7'310	0.078	0.022	17'233	0.185	0.051	1'079	0.012	0.003
09	GE Genf	224'903	0	10.52	10.52	659'008	84.1%	0.80	0.68	32.0%	16.8%	202'448	0.900	0.307	84'382	0.375	0.128	8'426	0.037	0.013	26'165	0.116	0.040	5'044	0.022	0.008
10	GL Niederurnen	109'723	0	12.47	12.47	380'072	87.8%	0.60	0.43	4.0%	20.7%	2'288	0.021	0.006	60'223	0.549	0.158	27'319	0.249	0.072	18'341	0.167	0.048	1	0.000	0.000
11	GR Trimis	102'576	0	11.78	11.78	335'600	86.5%	0.72	0.56	24.0%	16.6%	66'296	0.646	0.198	42'593	0.415	0.127	14'195	0.138	0.042	13'261	0.129	0.040	87	0.001	0.000
12	LU Luzern ²⁾	90'483	0			300'577						45'083	0.498		42'599	0.471				8'173	0.090					
13	NE Colombier	59'377	5'775	10.90	11.95	179'805	83.2%	0.70	0.52	19.8%	17.8%	29'480	0.496	0.164	22'558	0.380	0.125	6'106	0.103	0.034	9'462	0.159	0.053	46	0.001	0.000
14	NE La Chaux-de-Fonds	52'431	5'622	11.28	12.47	164'272	83.2%	0.90	0.73	45.0%	14.7%	66'095	1.261	0.402	16'900	0.322	0.103	7'750	0.148	0.047	7'530	0.144	0.046	716	0.014	0.004
15	SG Bazenheid ³⁾	50'775	1'213	9.08	9.28	128'044	82.3%	0.74	0.58	44.6%	9.9%	50'347	0.992	0.393	8'075	0.159	0.063	17'927	0.353	0.140	6'098	0.120	0.048	3'382	0.067	0.026
16	SG Buchs (SG)	176'005	3'358	13.13	13.36	642'851	83.1%	0.81	0.67	34.4%	15.6%	197'358	1.121	0.307	77'588	0.441	0.121	24'949	0.142	0.039	22'912	0.130	0.036	1'026	0.006	0.002
17	SG St. Gallen	74'542	5'838	11.37	12.24	235'469	84.5%	0.74	0.58	35.2%	13.9%	65'929	0.884	0.280	23'113	0.310	0.098	27'666	0.371	0.117	9'562	0.128	0.041	583	0.008	0.002
18	SO Zuchwil	233'627	18'243	11.38	12.22	738'365	78.0%	0.76	0.61	15.6%	21.8%	81'548	0.349	0.110	132'666	0.568	0.180	33'693	0.144	0.046	28'767	0.123	0.039	100	0.000	0.000
19	TG Weinfelden	150'476	0	11.52	11.52	481'545	82.7%	0.84	0.69	46.2%	11.8%	204'958	1.362	0.426	38'127	0.253	0.079	17'567	0.117	0.036	18'564	0.123	0.039	46	0.000	0.000
20	TI Giubiasco	180'429	19'037	10.63	11.72	532'915	85.0%	0.69	0.54	6.4%	22.9%	14'405	0.080	0.027	102'212	0.566	0.192	19'870	0.110	0.037	20'070	0.111	0.038	165	0.001	0.000
21	VD Lausanne	158'188	340	12.40	12.43	545'053	86.4%	0.88	0.74	51.8%	11.5%	253'221	1.601	0.465	46'922	0.297	0.086	29'203	0.185	0.054	19'876	0.126	0.036	3'953	0.025	0.007
22	VS Gamsen	37'912	0	12.47	12.47	131'350	80.6%	0.82	0.64	62.4%	4.7%	74'145	1.956	0.564	511	0.013	0.004	7'801	0.206	0.059	5'621	0.148	0.043	894	0.024	0.007
23	VS Sion	77'362	9'328	9.79	10.97	210'485	80.0%	0.53	0.36	9.3%	16.3%	9'203	0.119	0.044	24'556	0.317	0.117	10'297	0.133	0.049	9'660	0.125	0.046	1'035	0.013	0.005
24	VS Monthey	169'886	14'481	10.12	10.93	483'222	87.1%	0.86	0.69	19.2%	24.7%	72'025	0.424	0.149	97'010	0.571	0.201	20'811	0.123	0.043	23'261	0.137	0.048	6'501	0.038	0.013
25	ZH Dietikon	84'744	0	11.76	11.76	282'456	85.2%	0.70	0.56	10.0%	22.7%	24'818	0.293	0.088	50'627	0.597	0.179	3'428	0.040	0.012	13'390	0.158	0.047	5'647	0.067	0.020
26	ZH Hinwil	194'174	19'194	11.18	12.25	602'781	81.5%	0.64	0.53	8.3%	20.5%	41'225	0.212	0.068	102'441	0.528	0.170	8'686	0.045	0.014	21'183	0.109	0.035	27	0.000	0.000
27	ZH Horgen	64'965	1'748	12.28	12.60	221'687	80.8%	0.63	0.49	25.9%	12.6%	50'843	0.783	0.229	18'862	0.290	0.085	6'505	0.100	0.029	9'160	0.141	0.041	192	0.003	0.001
28	ZH ZH Hagenholz	255'443	23'159	11.02	12.12	781'861	83.6%	1.01	0.92	52.3%	15.5%	403'736	1.581	0.516	96'570	0.378	0.124	5'546	0.022	0.007	24'777	0.097	0.032	248	0.001	0.000
29	ZH ZH Josefstrasse	123'457	8'603	10.33	11.10	354'198	84.2%	0.65	0.53	27.9%	12.7%	92'895	0.752	0.262	31'413	0.254	0.089	5'955	0.048	0.017	14'212	0.115	0.040	650	0.005	0.002
30	ZH Winterthur	171'743	0	12.62	12.62	602'089	81.5%	0.80	0.66	25.3%	19.1%	141'283	0.823	0.235	89'136	0.519	0.148	10'852	0.063	0.018	25'878	0.151	0.043	126	0.001	0.000
CH- Maximal		255'443	24'771	13.97	13.97	781'861	87.8%	1.03	0.92	68.4%	24.7%	477'677	2.142	0.673	132'666	0.597	0.201	33'693	0.371	0.140	28'767	0.185	0.053	8'822	0.067	0.026
CH- Minimal		37'912	0	9.08	9.28	128'044	78.0%	0.53	0.36	4.0%	4.7%	2'288	0.021	0.006	511	0.013	0.004	3'184	0.022	0.007	4'934	0.090	0.032	0	0.000	0.000
CH- Mittelwert		126'478 *	6'187 *	11.42 **	11.96 **		83.5% *	0.76 *	0.62 *	28.1% *	16.7% *		0.819 **	0.258 ***		0.421 **	0.132 ***		0.096 **	0.030 ***		0.125 **	0.039 ***		0.012 **	0.004 ***
CH- Summe		3'794'343	185'603			12'064'290						3'106'943			1'596'456			365'236			475'271			44'582		

* gemittelt über Anzahl Anlagen

** gemittelt über Abfallmenge

*** gemittelt über Energieinput

¹⁾ ENE - siehe "Feststellung und Anwendung des „Standes der Technik“ für die Energienutzung in KVA", AWEL 12.2011²⁾ keine Energieeffizienzberechnung, Angaben durch Betreiber und aus Mengenerhebung³⁾ Bazenheid - KVA (ohne Schlammverbrennungsanlage)

höchster Wert

niedrigster Wert

Abb. 1: Zusammenstellung Resultate 2013

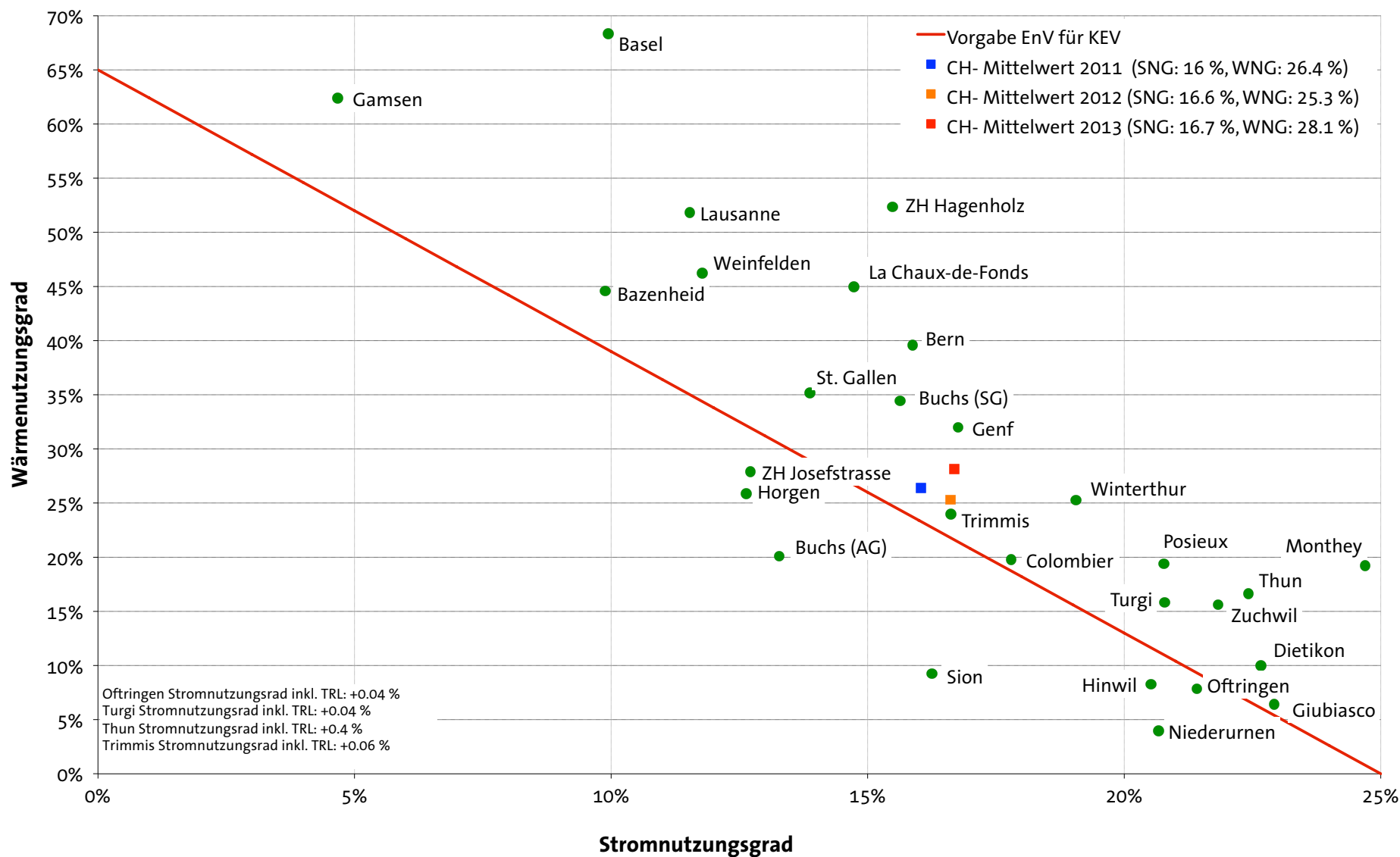


Abb. 2: Energienutzungsgrad nach EnV (anlagenspezifische Werte 2013 und Mittelwerte 2011, 2012 und 2013)

Heizwert nach Standardmethode 2012 und 2013

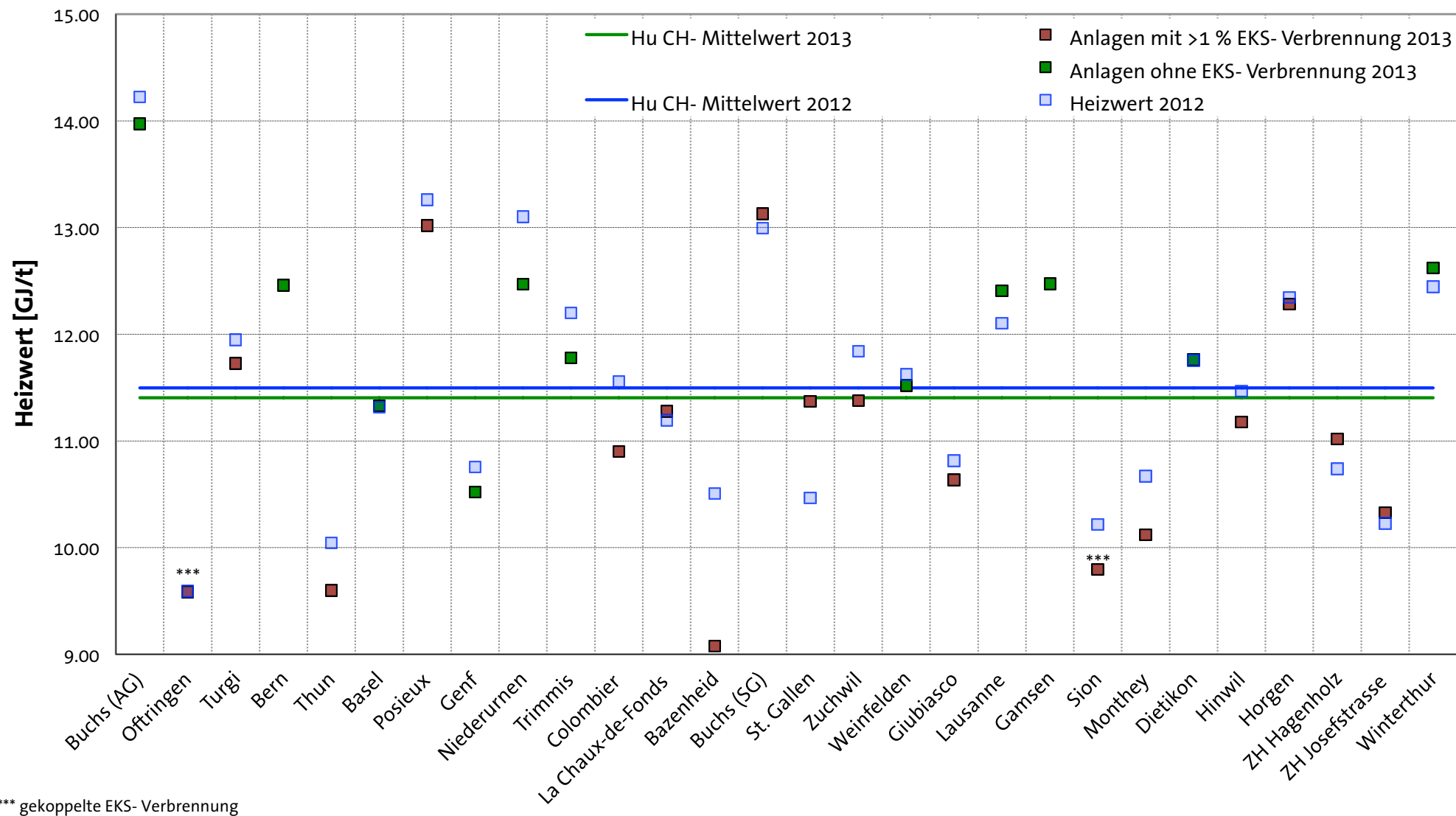


Abb. 3: Heizwert 2012 und 2013

R1- Faktor 2012 und 2013

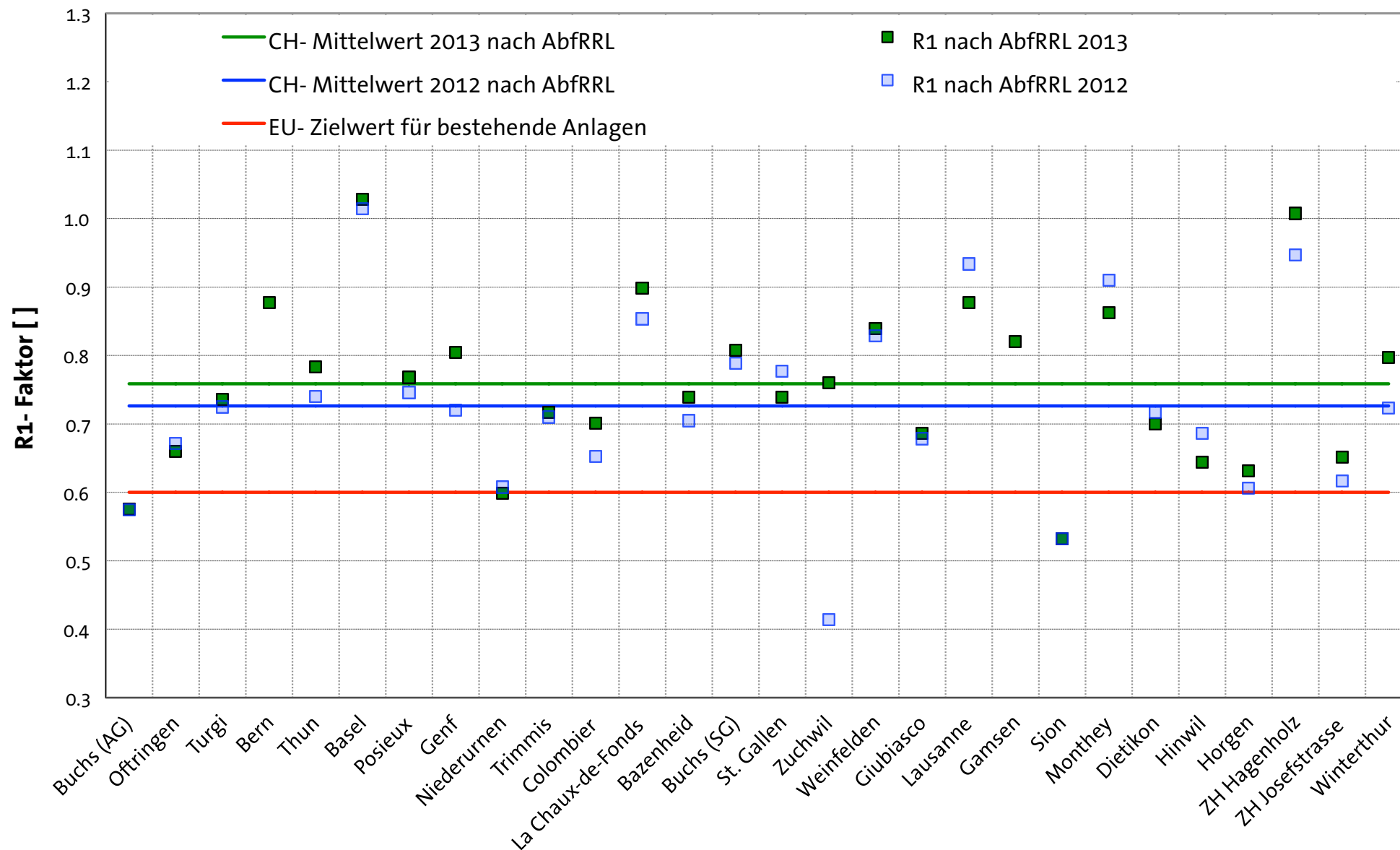


Abb. 4: R1- Faktor 2012 und 2013

Kesselwirkungsgrad 2012 und 2013

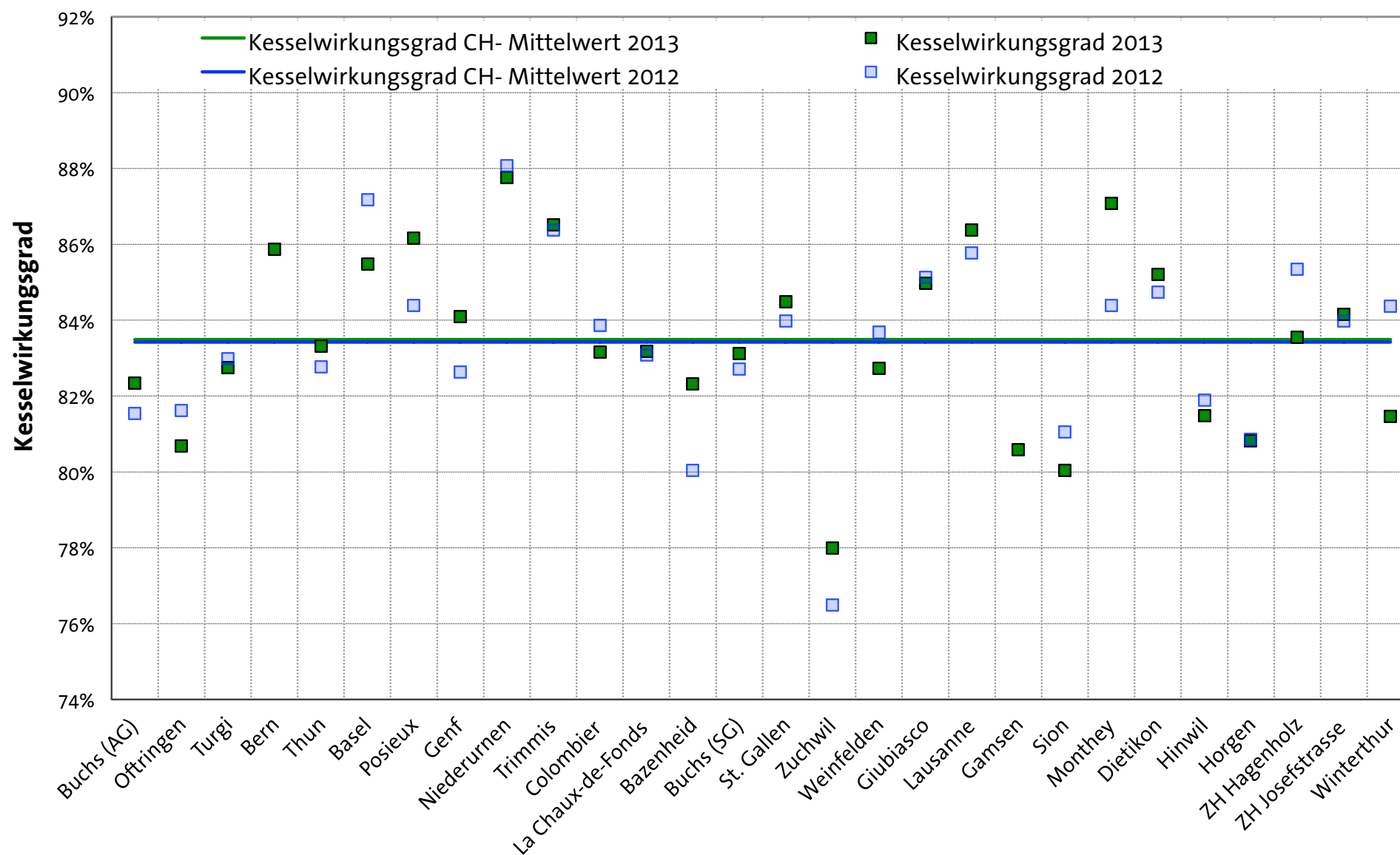


Abb. 5: Kesselwirkungsgrad 2012 und 2013

Spezifischer Wärmebedarf 2013

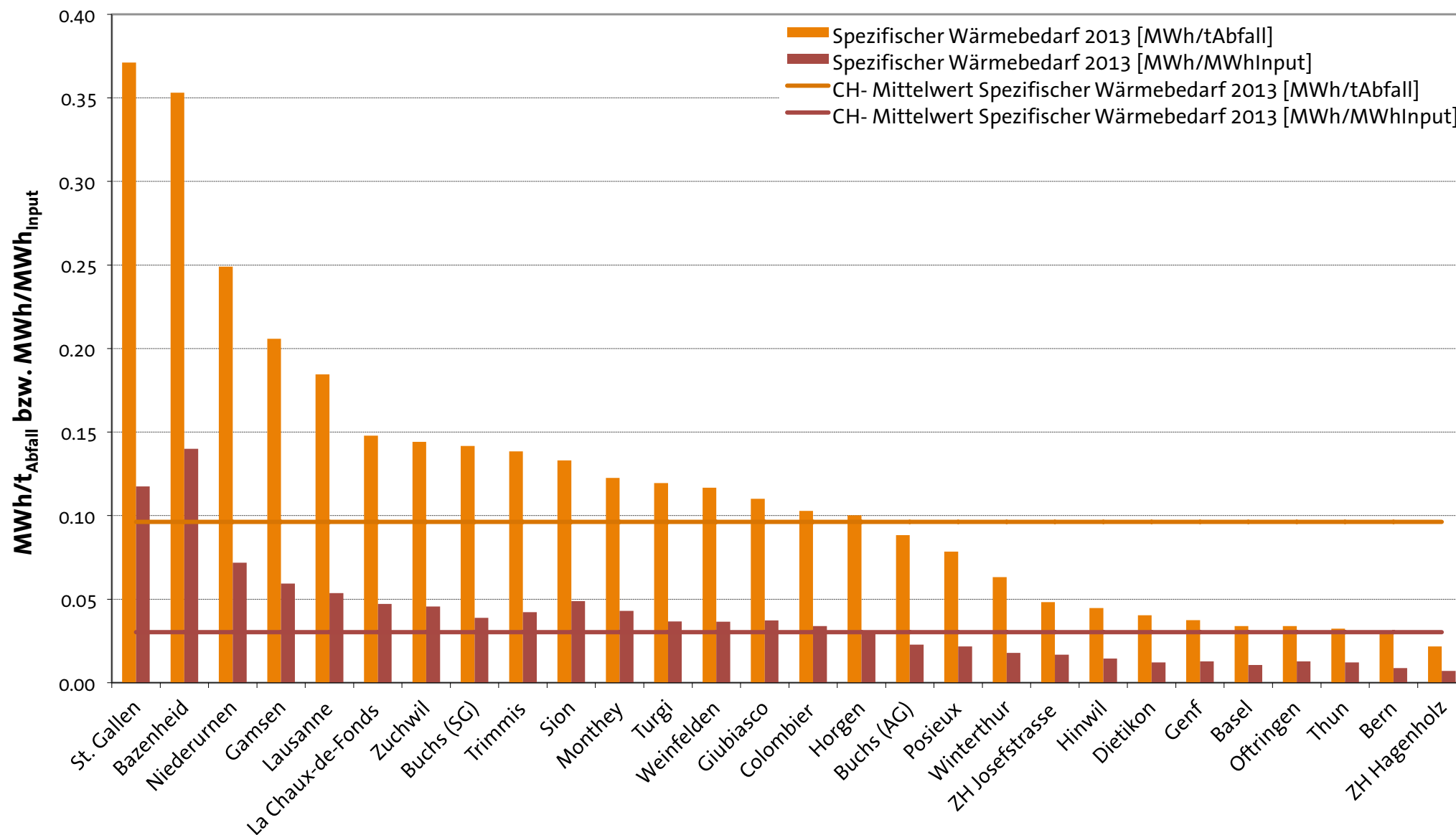


Abb. 6: Spezifischer Wärmebedarf 2013

Spezifischer Strombedarf 2013

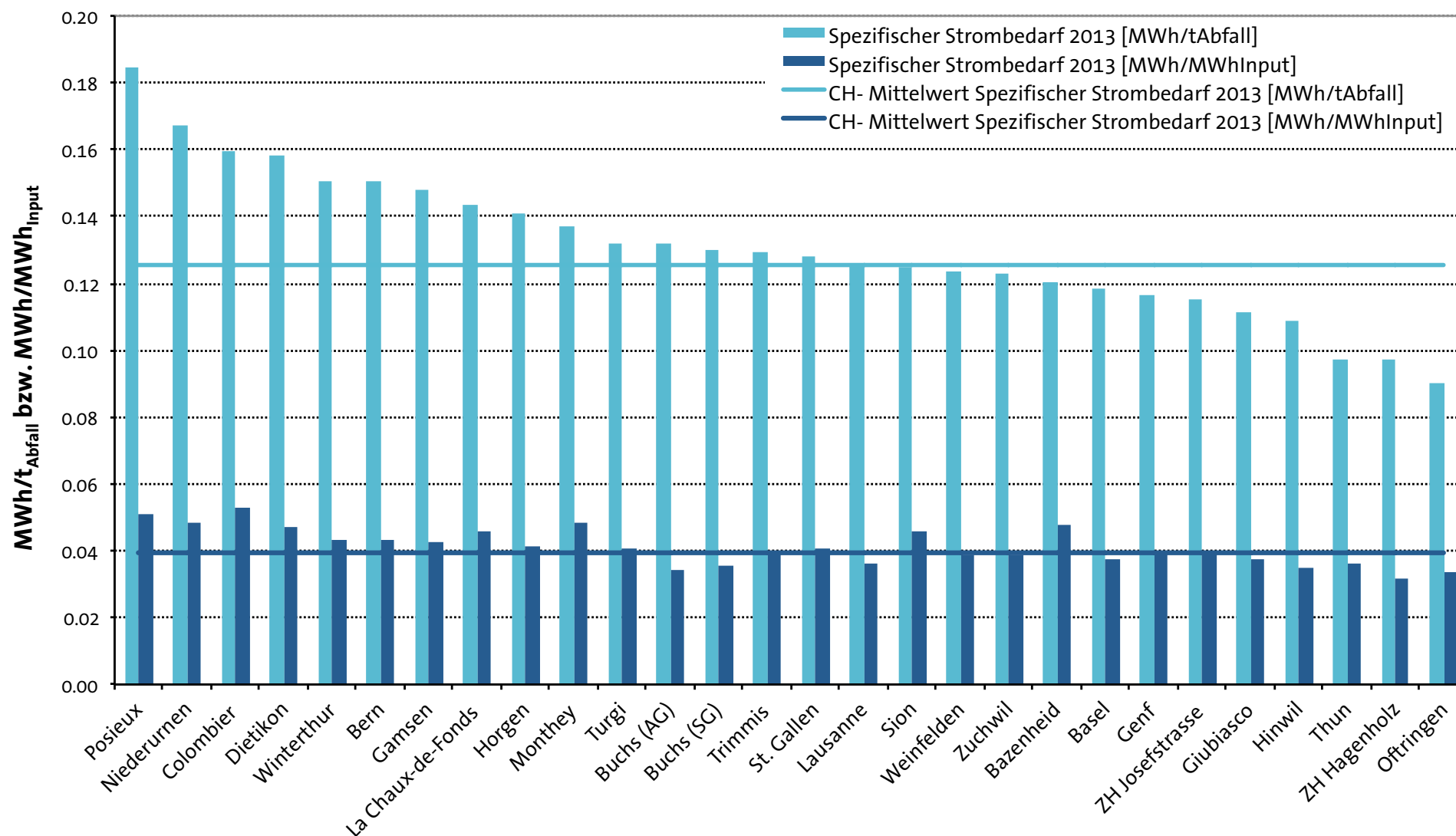


Abb. 7: Spezifischer Strombedarf 2013

Wärmenutzungsgrad 2013

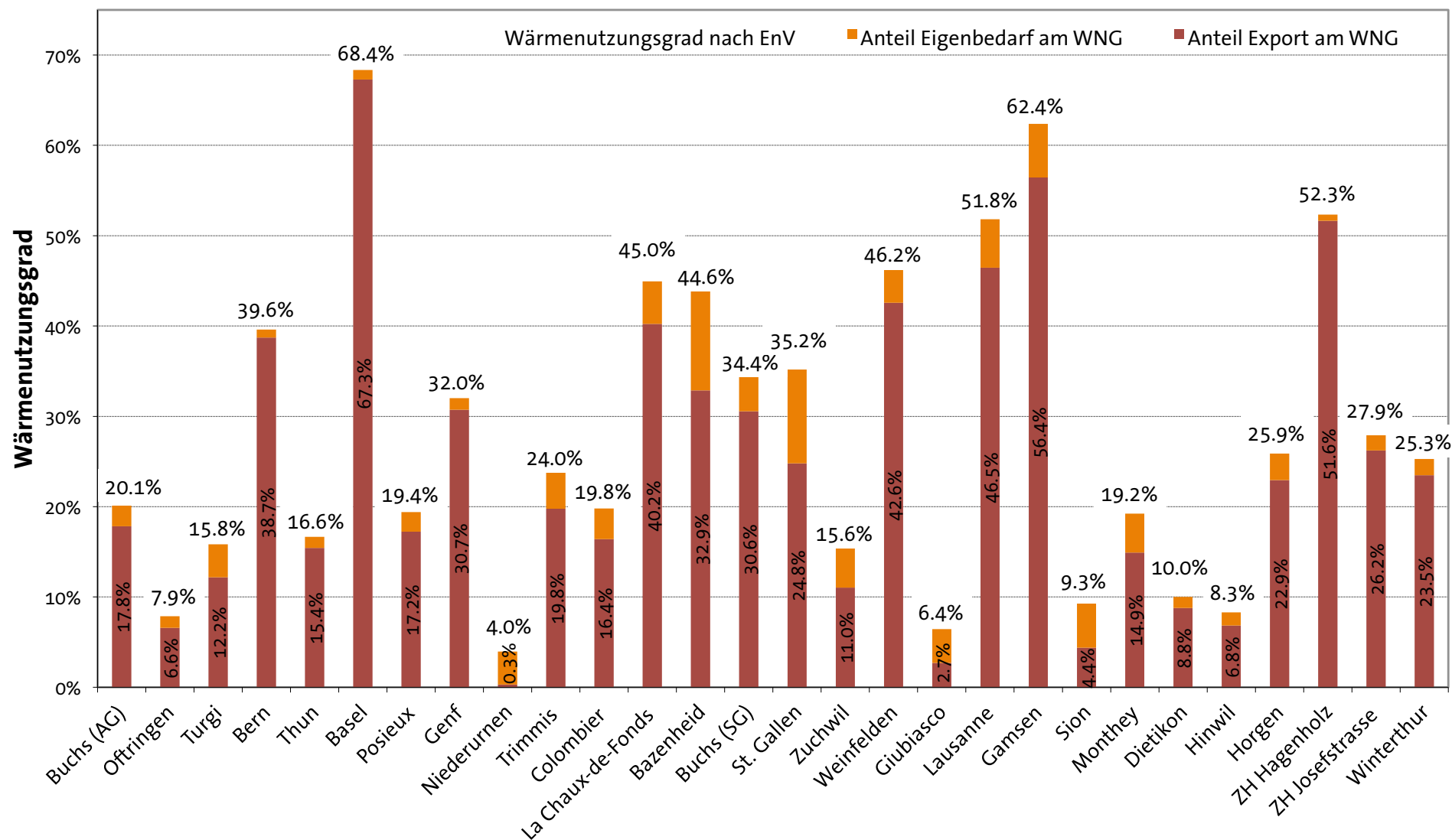


Abb. 8: Wärmenutzungsgrad 2013

Stromnutzungsgrad 2013

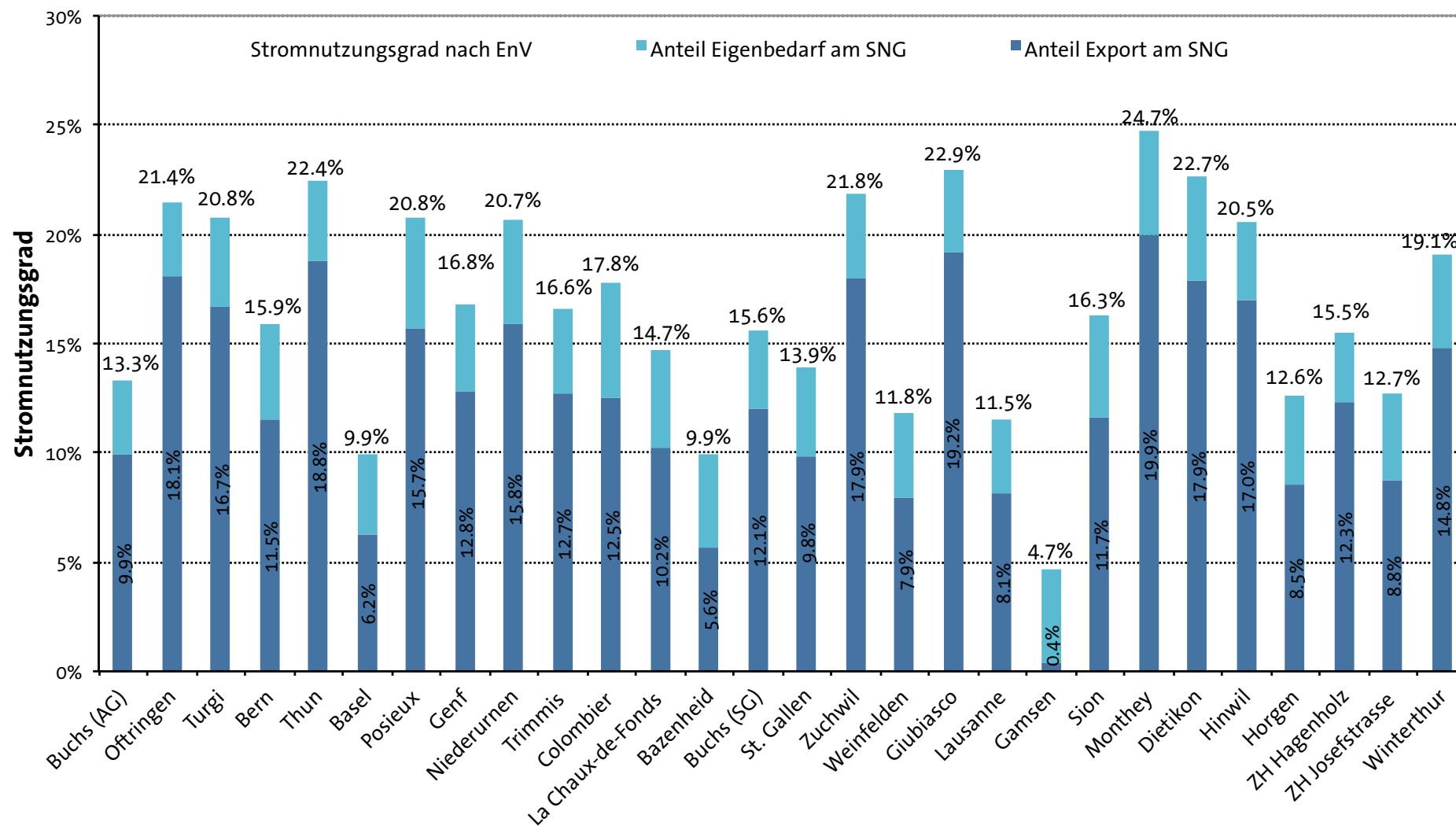


Abb. 9: Stromnutzungsgrad 2013

Energiefluss CH KVA 2013

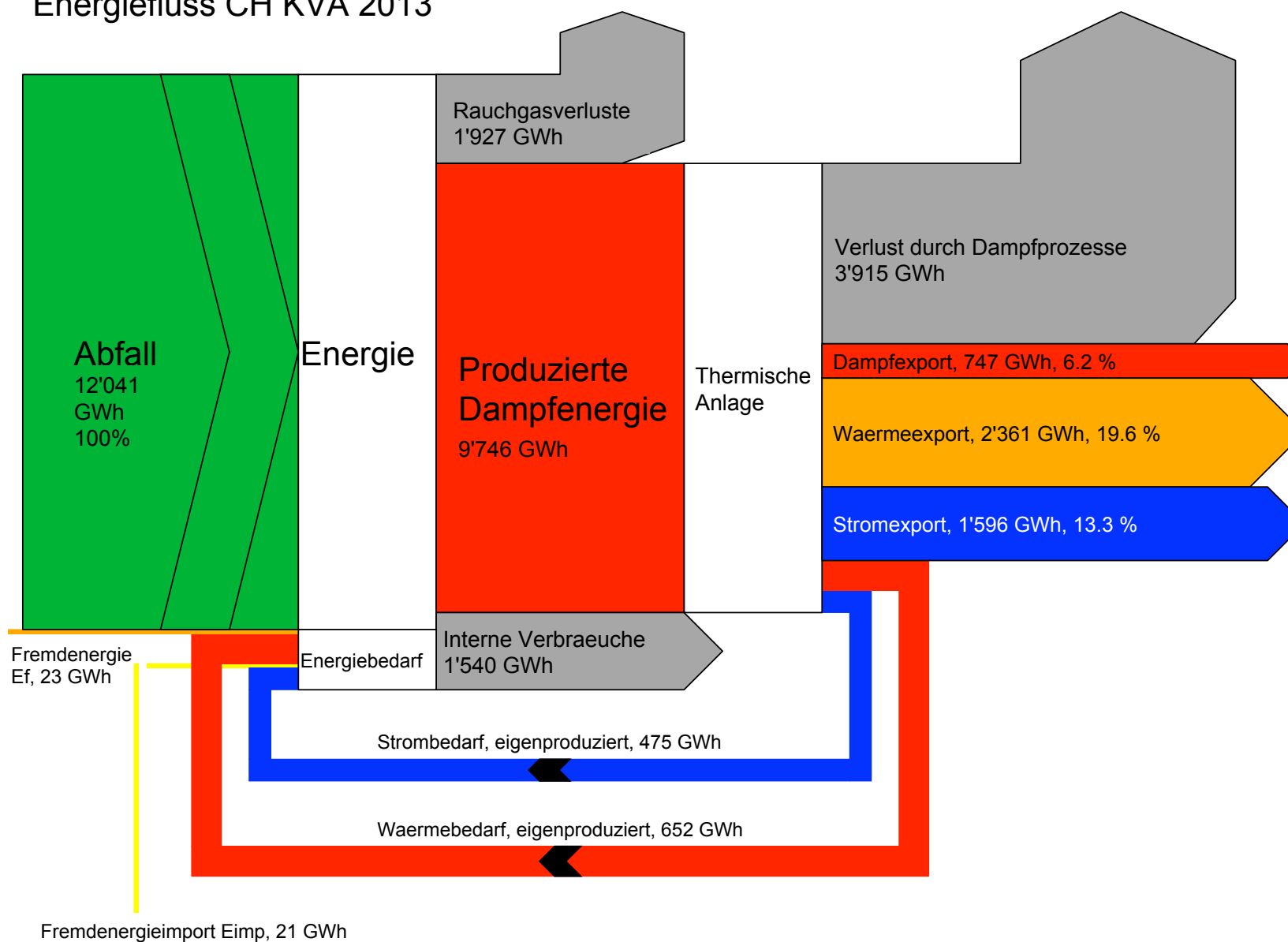


Abb. 10: Energieflussdiagramm 2013