



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration de l'environnement

Jahresbericht der Kläranlagenspezifischen Abfälle

Berichtsjahr 2013

Administration de l'environnement
1, Avenue du Rock'n Roll
L - 4361 Esch-sur-Alzette

e-Mail: patrick.thyes@aev.etat.lu

Für etwaige Rückfragen steht Ihnen Herr Thyes,
Telefonnummer 40 56 56-510 zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Anzahl der Jahresberichte	4
2	AUSWERTUNG DER JAHRESBERICHTE DER KLÄRANLAGENSPEZIFISCHEN ABFÄLLE	5
2.1	Formelle Angaben zu den Kläranlagen	5
2.2	Verfahrenstechnik der Kläranlagen	9
2.3	Abwassermengen und Abwasserbelastung	15
2.4	Klärschlammjahresmengen	22
2.5	Verwertung und Entsorgung des Klärschlamm	29
2.6	Verträge zur Klärschlammverwertung/-entsorgung	36
2.7	Klärschlamm Lagerung	40
2.8	Klärschlammqualität	44
2.8.1	Schwermetalle im Klärschlamm	44
2.8.2	Nährstoffe im Klärschlamm	55
2.9	Verbleib von Grobstoffen	63
3	VERGLEICH AUSWERTUNGEN 2003 - 2013	73
3.1	Prozentuale EW-Verteilung zwischen den einzelnen Verbänden	73
3.2	Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände	74
3.3	Prozentuale Verteilung der Klärschlammproduktion auf die einzelnen Verbände	75
3.4	Entsorgungswege der Klärschlämme	76
4	VERWENDETE BEZEICHNUNGEN	77

1 **Einleitung**

1.1 Allgemeines

Die Umweltverwaltung erfasst jedes Jahr von den Kläranlagen in Luxemburg statistische Daten zur Erstellung eines Jahresberichtes über die kläranlagenspezifischen Abfälle.

Dazu steht auf der Internetseite der Umweltverwaltung den Anlagenbetreibern ein Excel-Formular zur Erstellung des Jahresberichtes zum Downloaden zur Verfügung. Der Download kann unter:

http://www.environnement.public.lu/guichet_virtuel/GV_dechets/GV_traitement_dechet/index.html

durchgeführt werden.

Nach Eingang der Unterlagen wurden diese von der auswertenden Stelle auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Bei Unklarheiten oder notwendigen Ergänzungen erfolgte eine Rücksprache mit den verantwortlichen Betreibern der entsprechenden Kläranlage.

Aus den erfassten Daten wurde anschließend eine Auswertung für 36 Kläranlagen in Luxemburg, mit einer Ausbaugröße von > 2.000 Einwohnerwerten, für das Berichtsjahr 2013 durchgeführt.

1.2 Anzahl der Jahresberichte

Von 38 Kläranlagen wurden in Abstimmung mit der Umweltverwaltung für das Berichtsjahr 2013 Jahresberichte abgefordert.

Von 2 angefragten Kläranlagen wurden an die Umweltverwaltung keine Jahresberichte übermittelt. Die eingereichten Jahresberichte der Kläranlagen sind diesem Bericht als Anlage beigefügt.

Anlagenbetreiber	Anlagenbezeichnung
VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport
VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf
AC Hespérange	Hespérange
SIACH	Petange
SIACH	Differdange
SIDEST	Echternach
SIDEST	Bous
SIDEST	Beaufort
SIDEST	Biwer
SIDEST	Betzdorf
SIDEST	Uebersyren
SIDEN	Consdorf
SIDEN	Bleesbrück
SIDEN	Vianden
SIDEN	Medernach
SIDEN	Clervaux
SIDEN	Rombach / Martelange
SIDEN	Troisvierges
SIDEN	Wiltz
SIDEN	Michelau
SIDEN	Fuussekaul
SIDEN	Heiderscheidergrund
SIDEN	Rossmillen
SIDERO	Eschweiler
SIDERO	Hobscheid
SIDERO	Kehlen
SIDERO	Kopstal
SIDERO	Mersch / Beringen
SIDERO	Mamer

Anlagenbetreiber	Anlagenbezeichnung
SIDERO	Steinfort
SIDERO	Boevange / Attert
SIFRIDAWÉ	Aspelt
A.C. Mondorf-les-Bains	Mondorf
SIVÉC	Esch / Schifflange
SIVÉC	Reckange / Mess
Ville de Luxembourg	Beggen
Ville de Luxembourg	Bonnevoie
STEP	Bettembourg

(Hinweis: Nicht abgegebene Berichte sind grau hinterlegt)

Tabelle 1.2.1: Ausgewertete Jahresberichte 2013

Auf die nicht abgegebenen Berichte der Kläranlagen Aspelt und Mondorf wird im Folgenden nicht weiter eingegangen.

2 Auswertung der Jahresberichte der Kläranlagenspezifischen Abfälle

2.1 Formelle Angaben zu den Kläranlagen

In der nachfolgenden Tabelle 2.1.1 sind allgemeine Angaben zu den einzelnen Kläranlagen aufgelistet. Angegeben sind der Betreiber und die zuständige Betriebsleitung der Kläranlage, die Größe des Einzugsgebietes in EW-Werten, die durchgeführten Schulungsmaßnahmen und behördliche Kontrollen.

Es wird ersichtlich, dass für das Betriebsjahr 2013 eine statistische Auswertung für ein Entsorgungsgebiet von 676.446 Einwohnerwerten durchgeführt worden ist.

Im Vergleich zum Vorjahr 2012 wurde eine Kläranlage weniger betrachtet. Das betrachtete Einzugsgebiet hat sich jedoch um 2.972 EW vergrößert.

Die prozentuale Aufteilung der Einwohnerwerte im Einzugsgebiet auf die einzelnen Betreiber und Verbände ist im Diagramm in Bild 2.1.1 dargestellt.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Gesellschaftsform	Betriebsleitung	Entsorgungsgebiet (EW)	Schulungen / Berichtsjahr	Behördliche Kontrollen
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	Abwasserzweckverband Mompach / Trier-Land	Hr. HUNSICKER, Hr. ROTH	4.000	ja	ja
2.	A.C.	Hespérange	Gemeindeverwaltung	M. Alain FROEHLING	21.000	keine Angabe	ja
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	Abwasserzweckverband Mompach / Trier-Land	Hr. KARST, Hr. HUNSICKER, Hr. ROTH	3.500	ja	ja
4.	SIDEST	Echternach	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	19.417	ja	ja
5.	SIACH	Petange	Syndicat Intercommunal	M. Raymond ERPELDING, M. Piero DARESTA	42.071	ja	ja
6.	SIACH	Differdange	Syndicat Intercommunal	M. Raymond ERPELDING, M. Piero DARESTA	21.931	ja	ja
7.	SIDEST	Uebersyren	Syndicat Intercommunal	M. Marc BOUILLE	32.092	ja	ja
8.	SIDEN	Consdorf	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.104	ja	keine Angabe
9.	SIDEN	Bleesbruck	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	38.060	ja	ja
10.	SIDEN	Vianden	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.626	ja	keine Angabe
11.	SIDEN	Medernach	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	4.429	ja	keine Angabe
12.	SIDEN	Clervaux	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	3.054	ja	ja
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	4.346	ja	ja
14.	SIDEN	Troisvierges	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.545	ja	ja
15.	SIDEN	Wiltz	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	8.479	ja	ja
16.	SIDEN	Michelau	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	847	ja	ja
17.	SIDEN	Rossmillen	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.013	ja	ja
18.	SIDEST	Bous	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	6.658	ja	ja
19.	SIDERO	Eschweiler	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	2.632	ja	ja

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Gesellschaftsform	Betriebsleitung	Entsorgungsgebiet (EW)	Schulungen / Berichtsjahr	Behördliche Kontrollen
20.	SIDERO	Hobscheid	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	7.246	ja	ja
21.	SIDERO	Kehlen	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	4.005	ja	ja
22.	SIDERO	Kopstal	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	6.000	ja	ja
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	38.880	ja	ja
24.	SIDERO	Steinfort	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	7.467	ja	ja
25.	SIDERO	Boevange / Attert	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	3.243	ja	ja
28.	SIVEC	Esch / Schifflange	Syndicat Intercommunal	M. Gerry BISSEN	82.882	ja	keine Angabe
29.	SIVEC	Reckange / Mess	Syndicat Intercommunal	M. Gerry BISSEN	5.754	keine Angabe	keine Angabe
30.	SIDEST	Beaufort	Syndicat Intercommunal	M. Alain MARSON	4.681	ja	ja
31.	SIDEST	Biwer	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	5.769	ja	ja
32.	SIDERO	Mamer	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	23.500	ja	ja
33.	Ville de Luxemburg	Beggen	Eigenständig	M. Patrick LICKER	134.000	ja	ja
34.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	Eigenständig	M. Patrick LICKER	50.762	keine Angabe	ja
35.	STEP	Bettembourg	Syndicat Intercommunal	M. André DETAILLE	68.026	ja	ja
36.	SIDEN	Fuussekaul	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	816	ja	ja
37.	SIDEST	Betzdorf	Syndicat Intercommunal	M. Alain MARSON	8.425	ja	ja
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	3.186	ja	ja
Summe					676.446		

Tabelle 2.1.1: Formelle Angaben zu den erfassten Kläranlagen, Stand 2013

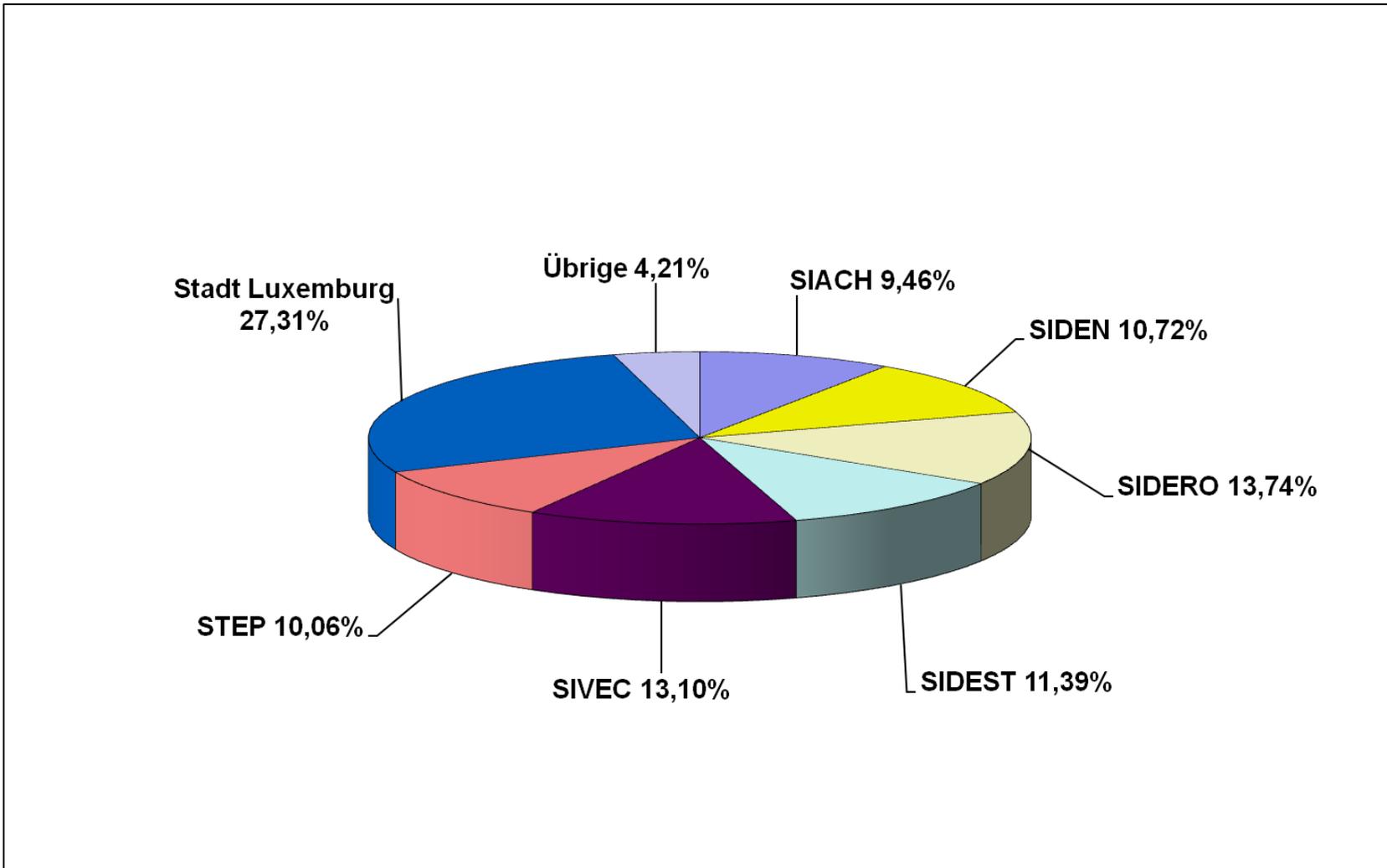


Bild 2.1.1: Prozentuale Einwohnerwerte (EW) Verteilung, Stand 2013

2.2 Verfahrenstechnik der Kläranlagen

Die Tabelle 2.2.1 beinhaltet die verfahrenstechnischen Randbedingungen zur Klärschlammbehandlung der im Berichtsjahr 2013 betrachteten 36 Kläranlagen.

Dabei wird deutlich, dass alle größeren Kläranlagen > 10.000 Einwohnerwerten mit einer weitergehenden Schlammbehandlung ausgestattet sind. Die größeren Anlagen verfügen über eine anaerobe Stabilisierung des Klärschlammes in Faultürmen. Die meisten von diesen Anlagen besitzen auch eine stationäre Schlammwässerung. Eine Konditionierung und Hygienisierung des Schlammes wird zumeist nicht durchgeführt

Bei Kläranlagen < 10.000 Einwohnerwerte wird der Schlamm im Regelfall statisch in einem Eindicker oder Stapelbehälter eingedickt. Eine stationäre Schlammwässerung mittels Entwässerungszentrifuge ist nur selten vorhanden.

Aus der Tabelle 2.2.1 wird weiterhin deutlich, dass im Wesentlichen nur bei den größeren Kläranlagen eine Phosphorelimination mit Eisen-III-Chlorid durchgeführt wird.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	nicht vorhanden	V = 1.700 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
2.	A.C.	Hespérange	einstufig; 35°C, V= 350 m ³	V = 450 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	600 kg TS/h, Input 6%; Output 28-31%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	144.000 kg/a	nicht vorhanden
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	nicht vorhanden	V=360 m ³	nicht vorhanden	Mobiler Siebband-Eindicker	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	PAC: 1.500 kg/a
4.	SIDEST	Echternach	einstufig; 35°C, V = 1.700 m ³	nicht vorhanden	V= 2x300 m ³	nicht vorhanden	30.000 kg/h; Inp.: 3,0%, Outp.: 28%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 9.450 kg/a	30.988 kg/a	nicht vorhanden
5.	SIACH	Petange	einstufig; 37°C bei 27 d; V= 2.700 m ³	nicht vorhanden	In-/ Output: 1-2%/ 2,5-3,5% TS	ÜS-Eindickung: 2x 16 m ³ /h, 2,5 -5 g/l; 2,5 -7 %	2x 600 kgTS/h; Inp.: 2,5-5%, Outp.: 25-35%	CaO-MgO	nicht vorhanden	Organisch FHM: 21.000 kg/a	69.000 kg/a	127.780 kg/a
6.	SIACH	Differdange	nicht vorhanden	nicht vorhanden	In-/ Output: 1-2%/ 2,5-3,5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
7.	SIDEST	Uebersyren	2-stufig; 1.: 30°C, 2d, V=130m ³ 2.: 55°C, 5d, V=330 m ³	V = 840 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	14.000 kgTS/h, Input 3%; Output 30%	nicht vorhanden	ATS-Anlage 80 m ³ /d	Organisch FHM: 9.430 kg/a	Nicht vorhanden	66.700 kg/a
8.	SIDEN	Consdorf	nicht vorhanden	nicht vorhanden	ca. 100 m ³ ; In-/Output : 1%/3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
9.	SIDEN	Bleesbruck	2-stufig; 1.: 37°C, 20d, V=1.000m ³ 2.: 37°C, 20d, V=1.000 m ³	V = 300 m ³	nicht vorhanden	Eindickzentrifuge; In- / Output: 1 %/ 5% TS	In-put/Output: 3%/ 25% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 21.000 kg/a	nicht vorhanden	Natriumaluminat 45.000 kg/a
10.	SIDEN	Vianden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	150 m ³ ; In- / Output: 1%/ 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
11.	SIDEN	Medernach	nicht vorhanden	nicht vorhanden	150 m ³ ; In- / Output: 1%/ 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
12.	SIDEN	Clervaux	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 130 m ³	Siebbandpresse; In- / Output:4,5% / 23% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 300 kg/a	nicht vorhanden	Natriumaluminat 5.000 kg/a
14.	SIDEN	Troisvierges	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 120 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
15.	SIDEN	Wiltz	nicht vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden	Uedemerbecken Trockenbeet	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
16.	SIDEN	Michelau	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscherbrunnen; V=170 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
17.	SIDEN	Rossmillen	nicht vorhanden	V = 170 m ³	V = 170 m ³	nicht vorhanden	300 kg/h; Input /Output: 2%/ 24-26% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 2.073 kg/a	nicht vorhanden	Natriumaluminatlösung 5.980 kg/a

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
18.	SIDEST	Bous	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscherbrunnen V=700 m ³ In-/ Output: 4% / 6,3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
19.	SIDERO	Eschweiler	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=340 m ³ ; In-/ Output: 1% / 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	2.600 kg/a	nicht vorhanden
20.	SIDERO	Hobscheid	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=880 m ³ ; In-/ Output: 1% / 5% TS	nicht vorhanden	Mobile Presse: 25.000 kg/h Output: 30%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 1.100 kg/a	nicht vorhanden	24.600 kg/a
21.	SIDERO	Kehlen	nicht vorhanden	V = 110 m ³ ; In-/ Output: 1,5% / 1,5% TS	V=84m ³ ; In-/ Output: 1% / 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	16.280 kg/a	nicht vorhanden
22.	SIDERO	Kopstal	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=180 m ³ ; In-/ Output: 0% / 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	organische FHM	9.000 kg/a	nicht vorhanden
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	einstufig; 35°C bei 20 d; V=1.000 m ³	nicht vorhanden	V=180 m ³ ; In-/ Output: 1% / 1% TS	Erdbecken; 6.000 m ³ ; In-/ Output: 1,5% / 5% TS	Mobile Presse: 20.000 kg/h In-/ Output: 5% / 30% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 5.150 kg/a	125.820 kg/a	nicht vorhanden
24.	SIDERO	Steinfort	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=215 m ³ ; In-/ Output: 1% / 2% TS	Erdbecken; V=250 m ³ ; In-/ Output: 2% / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
25.	SIDERO	Boevange / Attert	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=950 m ³ ; In-/ Output: 1%/ 3% TS	nicht vorhanden	In- put/Output: 3% / 26% TS	Kalkhydrat; Menge: 10 Gew.%; In-/Output: 25,5 / 30%TS	nicht vorhanden	Organisch FHM: 2.100 kg/a	7.000 kg/a	nicht vorhanden
28.	SIVEC	Esch / Schifflange	einstufig; 30°C bei 23 d; V= 5.000 m ³	V = 2.400 m ³ ; In-/Output: 1%/1% TS	450 m ³ ; In-/Output: 3%/4%TS	nicht vorhanden	In- /Output: 4% /25% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 44.150 kg/a	149.820 kg/a	nicht vorhanden
29.	SIVEC	Reckange / Mess	nicht vorhanden	nicht vorhanden	175 m ³ ; In-/Output: 1%/ 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
30.	SIDEST	Beaufort	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
31.	SIDEST	Biwer	nicht vorhanden	V=135 m ³	nicht vorhanden	Erdbecken: V = 133m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
32.	SIDERO	Mamer	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=460 m ³	nicht vorhanden	12.500 kg/h; In-/Output: 4% / 25%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM	24.250 kg/a	nicht vorhanden
33.	Ville de Luxembourg	Beggen	2-stufig; 1.: 37-39°C, 23d, V=4.500m ³ 2.:37-39°C, 23d, V=4.500m ³	nicht vorhanden	V = 2 x 900 m ³	nicht vorhanden	3x 1.050 kg/h; In-/Output: 2% / 30- 32%	Calciumoxid; Menge: 9 Gew.%; In-/Output: 2 / 36-42% TS	nicht vorhanden	Organisch FHM: 48.464 kg/a	804.666 kg/a	nicht vorhanden
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	2-stufig; 1.: 38,7°C, 25d, V= 1.500m ³ 2.: 28,5°C, 25d, V=1.500 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Mobile Presse, V= 18.526 m ³ In-/ Output: 2,5 / 35,6 % TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Privatentwässerung	238.321 kg/a	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
35.	STEP	Bettembourg	2-stufig; 1.: 36°C, 15d, V= 1.500 m ³ 2.: 36°C, 15d, V= 1.500 m ³	V = 1.300 m ³ ; In-/Output : 2,5-3,5%/ 3-4% TS	200 m ³ für Primärschlamm In-/Output 3-10%/4-7%	2 maschinelle Eindicker, Nacheindicker mit 200 m ³	2x 700 kg/h; In-/ Output: 3-4% / 27-32%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 32.000 kg/a	124.100 kg/a	nicht vorhanden
36.	SIDEN	Fuussekaul	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscherbrunnen V = 413 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
37.	SIDEST	Betzdorf	nicht vorhanden	V = 2 x 675 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	10.000 kg/h Input ~2,3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 5.190 kg/a	nicht vorhanden	Natrium-Aluminat 23.980 kg/a
38.	SIDEN	Heiderscheider grund	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 2 x 292 m ³	nicht vorhanden	Dekanter: 11,8 kg/h; In-/ Output: 3% / 25%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 2.000 kg/a	9.000 kg/a	nicht vorhanden

Tabelle 2.2.1: Verfahrenstechnik der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

2.3 Abwassermengen und Abwasserbelastung

Für die im Berichtsjahr 2013 betrachteten 36 Kläranlagen sind in der nachfolgenden Tabelle 2.3.2 die ermittelten Jahresabwassermengen aufgezeigt. Des Weiteren sind die mittleren Abwasserbelastungen für die Parameter Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅) und Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) angegeben sowie die daraus gebildeten Verhältniswerte.

Die ermittelte Gesamtabwassermenge für die 36 Kläranlagen im Jahr 2013 ergibt sich zu 79.112.461 m³. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich ein Anstieg von 9,36 %, obwohl eine Kläranlage weniger der Betrachtung zugrunde liegt.

In Tabelle 2.3.2 ist die mittlere Abwasserbelastung der betrachteten Kläranlagen für die Parameter CSB und BSB₅ aufgeführt. Ebenfalls angegeben ist der Verhältniswert zwischen CSB und BSB₅. Im Zulauf einer kommunalen Kläranlage sollte dieser Wert in der Regel zwischen 0,45 und 0,60 liegen.

In der Auswertung der statistischen Daten für das Jahr 2013 ergeben sich Verhältniswerte zwischen CSB und BSB₅ von 0,27 als Minimalwert und 0,64 als Maximalwert.

Der spezifische Abwasseranfall über die 36 Kläranlagen hinweg betrachtet ergibt sich zu einem Mittelwert von 0,394 m³/EW/d. Hier wird der Trend einer Zunahme des spezifischen Abwasseranfalls aus dem letzten Berichtsjahr bestätigt. Vergleichend dazu lag der Wert in 2012 bei 0,383 m³/EW/d. Die nachfolgende Tabelle 2.3.1 zeigt einen Überblick über die Entwicklung des spezifischen Abwasseranfalls seit 2003.

Berichtsjahr	spezifischer Abwasseranfall in m ³ /EW/d
2003	0,266
2004	0,397
2005	0,357
2006	0,443
2007	0,505
2008	0,481
2009	0,427
2010	0,357
2011	0,326
2012	0,383
2013	0,394

Tabelle 2.3.1: Entwicklung spezifischer Abwasseranfall, Stand 2013

Die für 2013 ermittelten Wertebereiche des spezifischen Abwasseranfalls liegen zwischen 0,09 m³/EW/d als Minimalwert und 1,15 m³/EW/d als Maximalwert. Im DWA-Arbeitsblatt A-198 sind Werte zwischen 0,10 und 0,15 m³/EW/d genannt. Höhere Werte sind in der Regel auf erhöhte Regenwasseranteile in der Mischwasserkanalisation bzw. auf Fehlanlüsse und undichte Kanäle zurück zu führen. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass in vielen Fällen die Größenordnung des Einzugsgebietes der Kläranlagen in Einwohnerwerten nur auf statistischen Auswertungen und selten auf genauen Messungen basiert.

Der spezifische Abwasseranfall in m³/EW/d in Bezug auf die Anschlussgröße der erfassten Kläranlagen ist im nachfolgenden Bild 2.3.1 dargestellt.

Das Bild 2.3.2 zeigt die prozentuale Verteilung der gemessenen Abwassermengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abwassermengen		Abwasserbelastung		
			m ³ /a	m ³ /EW/d	CSB (mg/l)	BSB (mg/l)	BSB / CSB
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	288.564	0,20	471	248	0,53
2.	A.C.	Hespérange	2.087.561	0,27	492	278	0,57
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	239.581	0,19	320	133	0,42
4.	SIDEST	Echternach	2.185.911	0,31	267	162	0,61
5.	SIACH	Petange	5.680.000	0,37	568	271	0,48
6.	SIACH	Differdange	3.930.000	0,49	254	121	0,48
7.	SIDEST	Uebersyren	4.830.000	0,41	504	325	0,64
8.	SIDEN	Consdorf	414.037	0,54	401	214	0,53
9.	SIDEN	Bleesbruck	6.062.652	0,44	462	226	0,49
10.	SIDEN	Vianden	722.682	0,75	319	147	0,46
11.	SIDEN	Medernach	590.063	0,37	244	118	0,48
12.	SIDEN	Clervaux	394.200	0,35	683	315	0,46
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	668.091	0,42	421	166	0,39
14.	SIDEN	Troisvierges	442.380	0,48	241	92	0,38
15.	SIDEN	Wiltz	1.545.194	0,50	298	155	0,52
16.	SIDEN	Michelau	356.545	1,15	442	270	0,61
17.	SIDEN	Rossmillen	576.252	0,78	398	204	0,51
18.	SIDEST	Bous	223.215	0,09	155	70	0,45
19.	SIDERO	Eschweiler	128.115	0,13	946	564	0,60
20.	SIDERO	Hobscheid	1.099.745	0,42	339	137	0,40
21.	SIDERO	Kehlen	923.085	0,63	162	81	0,50
22.	SIDERO	Kopstal	420.115	0,19	305	176	0,58
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	5.079.340	0,36	335	177	0,53

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abwassermengen		Abwasserbelastung		
			m³/a	m³/EW/d	CSB (mg/l)	BSB (mg/l)	BSB / CSB
24.	SIDERO	Steinfort	640.210	0,23	339	137	0,40
25.	SIDERO	Boevange / Attert	884.760	0,75	246	115	0,47
28.	SIVVEC	Esch / Schifflange	6.948.799	0,23	694	219	0,32
29.	SIVVEC	Reckange / Mess	713.226	0,34	179	49	0,27
30.	SIDEST	Beaufort	278.000	0,16	505	266	0,53
31.	SIDEST	Biwer	400.000	0,19	221	103	0,47
32.	SIDERO	Mamer	2.297.310	0,27	417	223	0,53
33.	Ville de Luxemburg	Beggen	12.688.036	0,26	474	258	0,54
34.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	3.180.645	0,17	729	355	0,49
35.	STEP	Bettembourg	10.294.777	0,41	365	146	0,40
36.	SIDEN	Fuussekaul	106.176	0,36	314	145	0,46
37.	SIDEST	Betzdorf	1.059.996	0,34	287	172	0,60
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund	733.198	0,63	750	295	0,39
Summe			79.112.461				
Medianwert				0,36			
Mittelwert				0,39			0,49
Minimalwert				0,09			0,27
Maximalwert				1,15			0,64

Tabelle 2.3.2: Abwassermengen und Qualität der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

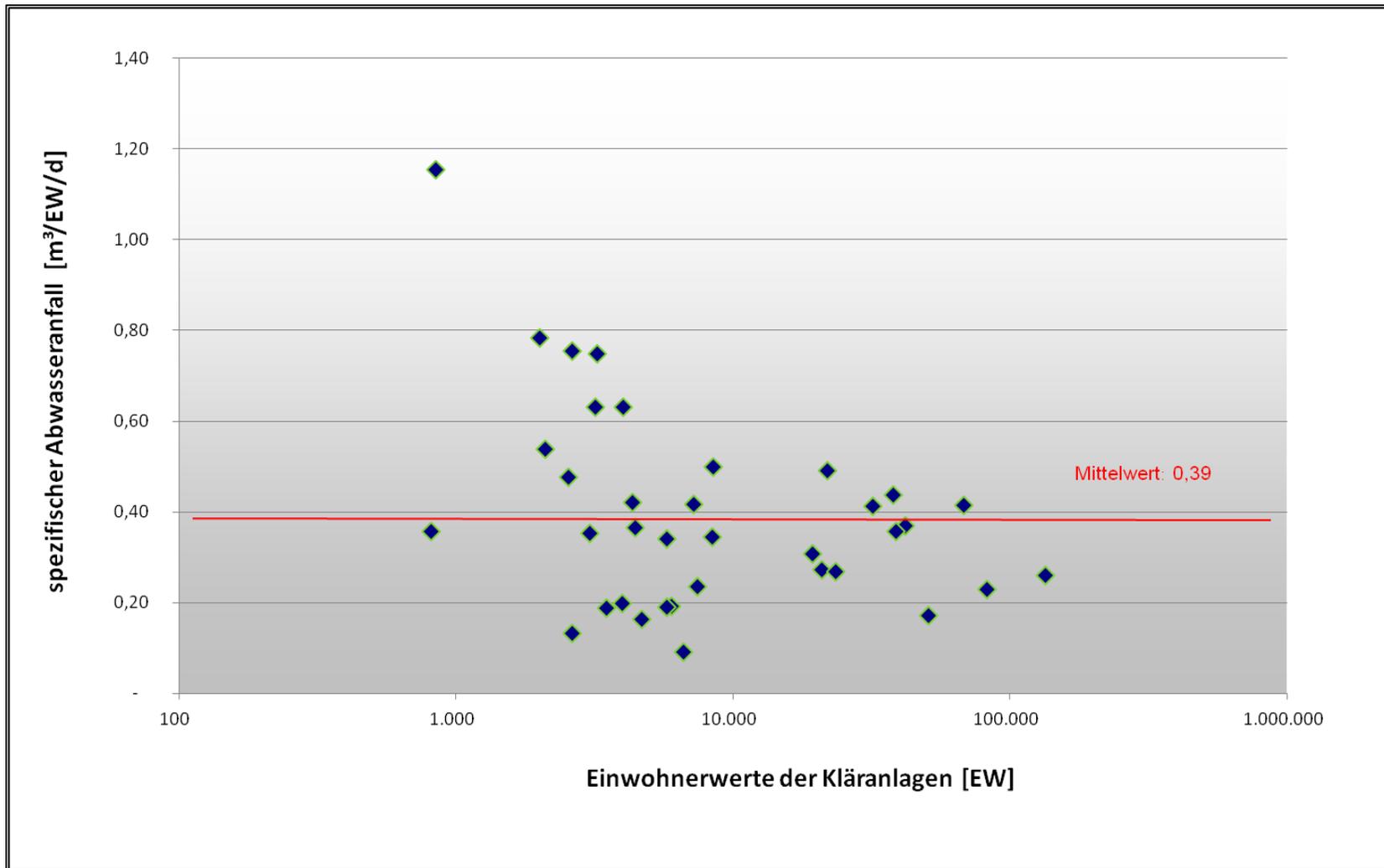


Bild 2.3.1: Einwohnerwerte der Kläranlagen, spezifischer Abwasseranfall, Stand 2013

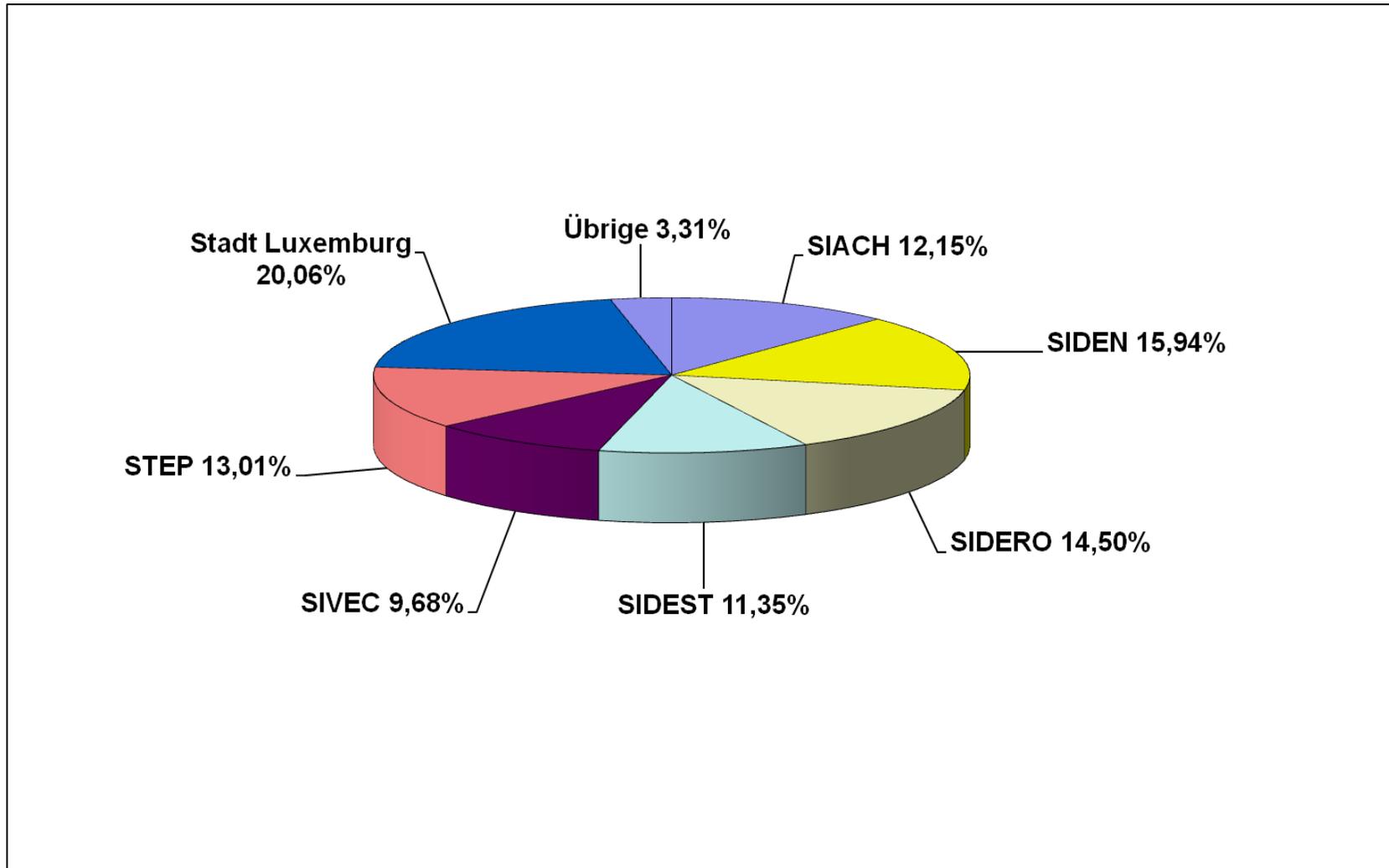


Bild 2.3.2: Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände, Stand 2013

Die prozentuale Verteilung der ermittelten Jahresabwassermengen für das Berichtsjahr 2013 sowie die Verteilung der erfassten Einwohnerwerte auf die einzelnen Verbände und Betreiber ist in der Tabelle 2.3.3 gegenübergestellt. Ebenfalls dargestellt sind die prozentualen Abweichungen dieser beiden Verteilungen gegeneinander.

Verband	Verteilung EW		Verteilung Abwasser		Abweichung
	EW	Anteil [%]	Menge [m³/a]	Anteil [%]	
SIACH	64.002	9,46%	9.610.000	12,15%	2,69%
SIDEN	72.505	10,72%	12.611.470	15,94%	5,22%
SIDERO	92.973	13,74%	11.472.680	14,50%	0,76%
SIDEST	77.042	11,39%	8.977.122	11,35%	-0,04%
SIVEC	88.636	13,10%	7.662.025	9,68%	-3,42%
STEP	68.026	10,06%	10.294.777	13,01%	2,96%
Stadt Luxemburg	184.762	27,31%	15.868.681	20,06%	-7,26%
Übrige	28.500	4,21%	2.615.706	3,31%	-0,91%
Summe	676.446	100 %	79.112.461	100 %	

Tabelle 2.3.3: Verteilung von Einwohnerwerten und Abwasseranfall auf die einzelnen Betreiber und Verbände, Stand 2013

Die prozentualen Abweichungen der beiden dargestellten Verteilungen liegen zwischen +5,22% und -7,26%. Die größten Abweichungen finden sich analog zu den vorhergehenden Jahren bei der Stadt Luxemburg und beim SIDEN. Bei den übrigen Verbänden und Betreibern ist eine relativ gute Übereinstimmung zu erkennen.

Bei der Stadt Luxemburg liegt der Einwohneranteil um rd. 7,2 % höher als der Abwasseranteil. Die lässt sich mit dem relativ hohen Anteil an Gewerbe und Industrie im Einzugsgebiet der Kläranlagen begründen. Dies führt zu einem vergleichsweise geringen spezifischen Abwasseranfall. Der spezifische Abwasseranfall der beiden Kläranlagen Beggen und Bonnevoie liegt bei 0,26 bzw. 0,17 m³/EW/d. Der Mittelwert über alle 36 Kläranlagen liegt bei 0,39 m³/EW/d.

Die höhere Abwasserverteilung beim SIDEN gegenüber der Verteilung der Einwohnerwerte kann mit einem höheren Fremdwasseranteil im Mischsystem erklärt werden. Dies zeigt auch die Gegenüberstellung des mittleren spezifischen Abwasseranfalls über alle Anlagen des SIDEN von 0,56 m³/EW/d gegenüber dem Mittelwert über alle betrachteten Anlagen von 0,39 m³/EW/d.

2.4 Klärschlammjahresmengen

Die Eigenproduktion an Klärschlamm der 36 betrachteten Kläranlagen sowie mögliche Anlieferungsmengen von anderen Kläranlagen, die Auslieferungsmengen zur Entsorgung sowie die Angaben zur Zwischenlagerung auf den Anlagen sind in Tabelle 2.4.1 zusammengestellt.

Für das Berichtsjahr 2013 ergibt sich eine produzierte Klärschlammjahresmenge in Luxembourg von rd. 8.916 t TS. Gegenüber dem Vorjahr 2012 ist damit eine Steigerung von rd. 2,1 % zu verzeichnen. Dies entspricht einer Klärschlammmenge von rd. 183 t TS.

Betrachtet man die ermittelten Werte zur spezifischen Klärschlammproduktion der einzelnen Kläranlagen, so ergeben sich als Minimalwert 2,04 Kg TS/EW/a und als Maximalwert 60,82 Kg TS/EW/a. Die statistische Auswertung ergibt einen Mittelwert über alle Anlagen von 14,39 Kg TS/EW/a.

Die Auslieferung von Klärschlamm an andere Kläranlagen erfolgte im Wesentlichen nur innerhalb der einzelnen Verbände an größere Kläranlagen, die über eine mobile oder stationäre Schlammentwässerung verfügen.

Die graphische Darstellung in Bild 2.4.1 stellt den Zusammenhang zwischen den Einwohnerwerten einer Kläranlage und der spezifischen Klärschlammproduktion Kg TS/EW/a dar.

Bild 2.4.2 zeigt die prozentuale Verteilung des produzierten Klärschlammes auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kgTS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kgTS/a
			kg TS/a	kg TS/EW/a			kgTS/a	Entsorger / Kläranlage	
1.	VGW Trier- Land Abwasserwerk	Rosport	66.448	16,61	keine	66.448	keine	KS-Vererdung	KS-Vererdung
2.	A.C.	Hesperange	196.069	9,34	keine	196.069	196.069	Landwirte	keine
3.	VGW Trier- Land Abwasserwerk	Moersdorf	19.750	5,64	keine	19.750	19.750	Landwirte	keine
4.	SIDEST	Echternach	247.856	12,76	35.475	283.331	212.381	Landwirte, KA Uebersyren	Intern
5.	SIACH	Petange	760.621	18,08	219.800	980.421	980.421	Kompostierung, Landwirte	Intern / Extern
6.	SIACH	Differdange	219.800	10,02	keine	219.800	219.800	KA Petange	keine
7.	SIDEST	Uebersyren	377.736	11,77	175.521	553.257	553.257	Landwirte	Intern
8.	SIDEN	Consdorf	25.540	12,14	keine	25.540	25.540	KA Bleesbruck	keine
9.	SIDEN	Bleesbruck	406.316	10,68	162.294	568.610	568.610	Kompostierung, Landwirte	Intern
10.	SIDEN	Vianden	18.690	7,12	keine	18.690	18.690	KA Bleesbruck	keine
11.	SIDEN	Medernach	9.039	2,04	keine	9.039	9.039	KA Bleesbruck	keine
12.	SIDEN	Clervaux	42.510	13,92	keine	42.510	42.510	KA Rossmillen	keine
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	34.091	7,84	10.640	44.730	44.730	Kompostierung	Intern
14.	SIDEN	Troisvierges	13.701	5,38	keine	13.701	13.701	KA Rossmillen (9.720 kgTS) KA Bleesbruck (3.981 kgTS)	keine
15.	SIDEN	Wiltz	62.661	7,39	keine	62.661	62.661	KA Heiderscheidergrund (45.732 kgTS) KA Bleesbruck (8.028 kgTS) KA Rossmillen (8.901 kgTS)	keine

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kgTS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kgTS/a
			kg TS/a	kg TS/EW/a			kgTS/a	Entsorger / Kläranlage	
16.	SIDEN	Michelau	8.139	9,61	keine	8.139	8.139	KA Bleesbruck	keine
17.	SIDEN	Rossmillen	122.425	60,82	81.810	204.235	204.235	Kompostierung, Verbrennung	Intern
18.	SIDEST	Bous	41.547	6,24	keine	41.547	41.547	Landwirte	keine
19.	SIDERO	Eschweiler	97.800	37,16	540	98.340	99.200	KA Beringen	Intern
20.	SIDERO	Hobscheid	118.800	16,40	113.060	231.860	233.440	Kompostierung	Intern
21.	SIDERO	Kehlen	64.800	16,18	keine	64.800	65.800	Diverse KA SIDERO	keine
22.	SIDERO	Kopstal	283.200	47,20	17.730	300.930	302.100	Kompostierung, Landwirte	Intern
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	550.800	14,17	145.925	696.725	733.540	Kompostierung	Intern
24.	SIDERO	Steinfort	70.800	9,48	keine	70.800	71.800	Diverse KA SIDERO	keine
25.	SIDERO	Boevange / Attert	30.000	9,25	82.000	112.000	112.360	Kompostierung	178.550
28.	SIVEC	Esch / Schifflange	1.362.150	16,43	39.300	1.401.450	1.294.433	Landwirte, Kompostierung	317.825
29.	SIVEC	Reckange / Mess	39.300	6,83	keine	39.300	39.300	Schifflange	keine
30.	SIDEST	Beaufort	24.325	5,20	keine	24.325	24.325	Echternach	keine
31.	SIDEST	Biwer	59.060	10,24	keine	59.060	59.060	Betzdorf	6.000
32.	SIDERO	Mamer	320.400	13,63	43.485	363.885	365.600	Kompostierung, Verbrennung	Intern
33.	Ville de Luxemburg	Beggen	1.784.400	13,32	keine	1.784.400	1.784.400	Kompostierung, Verbrennung	keine
34.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	496.917	9,79	keine	496.917	496.917	Landwirte	keine

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kgTS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kgTS/a
			kg TS/a	kg TS/EW/a			kgTS/a	Entsorger / Kläranlage	
35.	STEP	Bettembourg	669.485	9,84	3.475	672.960	672.960	Verbrennung	keine
36.	SIDEN	Fuussekaul	9.357	11,47	keine	9.357	9.357	KA Bleesbruck	keine
37.	SIDEST	Betzdorf	194.231	23,05	50.960	245.191	245.191	Landwirte, KA Uebersyren	12.961
38.	SIDEN	Heiderscheider- grund	66.759	20,95	53.865	120.624	120.624	Kompostierung	Intern
		Summe	8.915.523						515.336
		Medianwert		11,07					
		Mittelwert		14,39					
		Minimalwert		2,04					
		Maximalwert		60,82					

Tabelle 2.4.1: Klärschlamm-mengen aus Eigenproduktion und Anlieferung der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

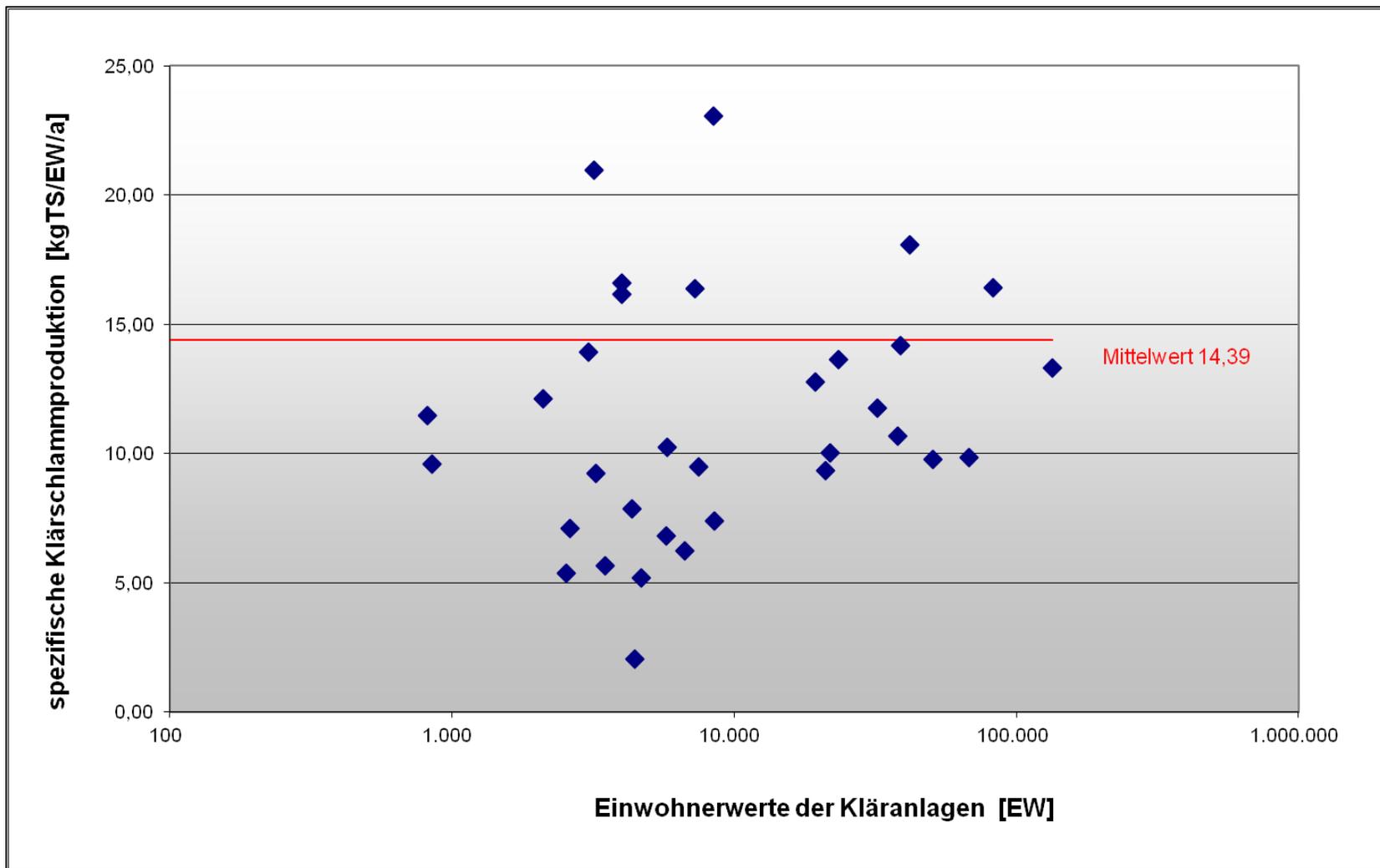


Bild 2.4.1: Einwohnerwerte der Kläranlage / Klärschlammproduktion, Stand 2013

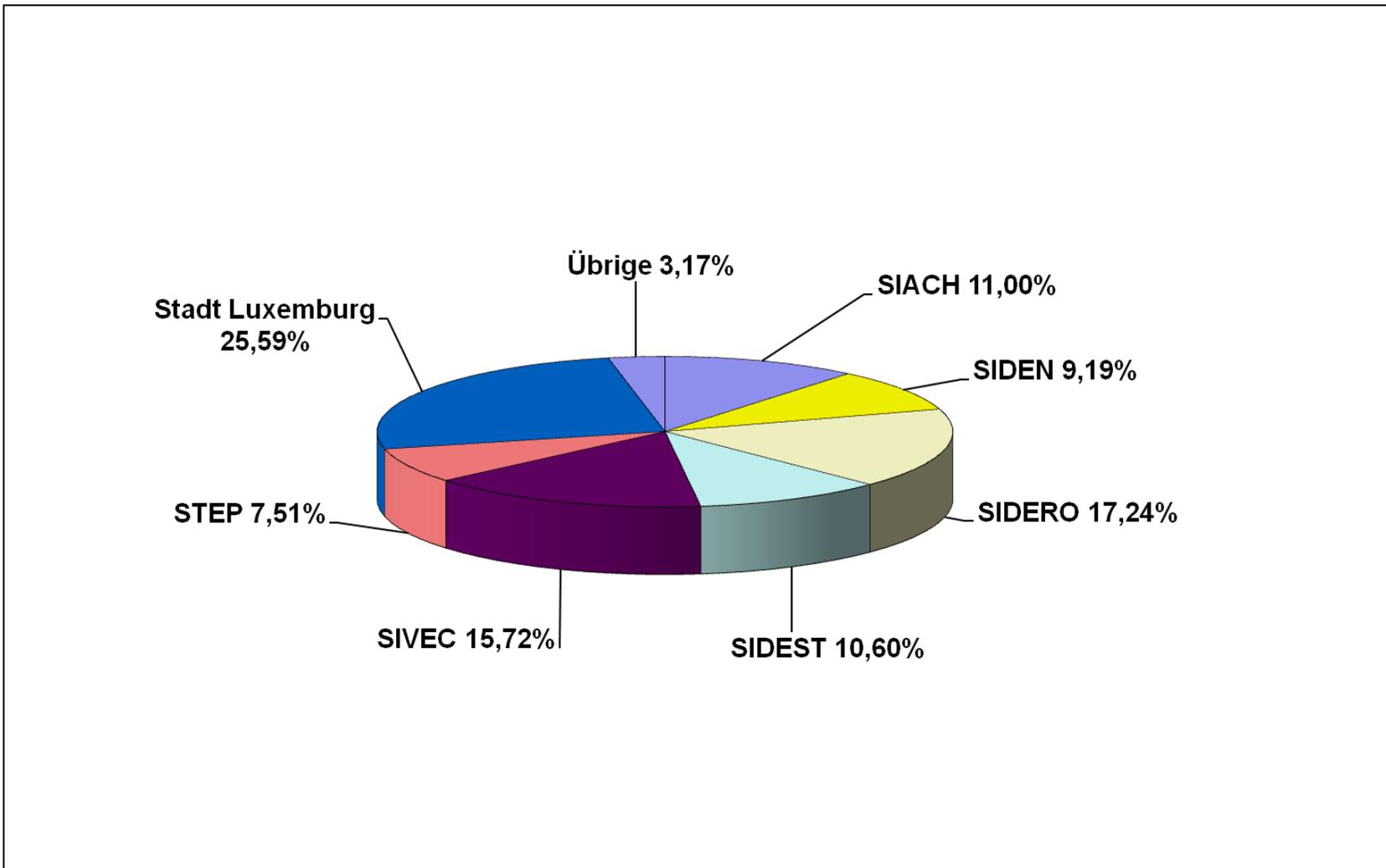


Bild 2.4.2: Prozentuale Verteilung der produzierten Schlammengen der einzelnen Gruppen (Gew.-%), Stand 2013

Die Darstellung in der Tabelle 2.4.2 zeigt die Gegenüberstellung der prozentualen Einwohnerwert-Verteilungen der einzelnen Betreiber und Verbände zu der prozentualen Verteilung der Klärschlammjahresmengen. Die Abweichung der beiden Verteilungen voneinander ist ebenfalls dargestellt.

Aus den errechneten Abweichungen ergibt sich eine relativ gute Übereinstimmung zwischen der Verteilung der Einwohnerwerte und der Verteilung der Klärschlammjahresmengen.

Verband	Verteilung EW		Verteilung Schlamm		Abweichung Schlamm
	EW	Anteil [%]	Menge [kgTS/a]	Anteil (%)	
SIACH	64.002	9,46%	980.421	11,00%	1,54%
SIDEN	72.505	10,72%	819.228	9,19%	-1,53%
SIDERO	92.973	13,74%	1.536.600	17,24%	3,49%
SIDEST	77.042	11,39%	944.755	10,60%	-0,79%
SIVÉC	88.636	13,10%	1.401.450	15,72%	2,62%
STEP	68.026	10,06%	669.485	7,51%	-2,55%
Stadt Luxemburg	184.762	27,31%	2.281.317	25,59%	-1,73%
Übrige	28.500	4,21%	282.267	3,17%	-1,05%
Summe	676.446	100 %	8.915.523	100 %	

Tabelle 2.4.2: Vergleich von Einwohnerwerten und Klärschlammproduktion, Stand 2013

2.5 Verwertung und Entsorgung des Klärschlammes

Die Verwertungs- und Entsorgungswege der in 2013 betrachteten 36 Kläranlagen in Luxembourg sind in Tabelle 2.5.1 dargestellt. In der Spalte „Abgabe“ wird ersichtlich, dass eine weitergehende Schlammbehandlung über mobile oder stationäre Entwässerungsaggregate auf einen Entwässerungsgrad > 25% in der Regel nur bei größeren Kläranlagen durchgeführt worden ist. Bei den kleineren Kläranlagen wird der Schlamm im Regelfall nur statisch eingedickt und zum Teil bei den größeren Kläranlagen innerhalb des Verbandes einer weitergehenden Schlammbehandlung unterzogen.

Der Trockensubstanzgehalt des Flüssigschlammes wird bei den kleineren Kläranlagen meist nur abgeschätzt oder über Stichproben ermittelt. Daraus können sich Abweichungen zwischen den Angaben zur Schlammproduktion und zur entsorgten Schlammmenge ergeben. Bei den größeren Anlagen werden meist detailliertere Messprogramme durchgeführt, so dass hier die internen Bilanzen ein genaueres Bild abgeben.

Für das Berichtsjahr 2013 ergibt sich aus den Auswertungen eine Gesamtjahresproduktion gemäß Tabelle 2.4.1 von rd. 8.916 t TS. Die Zusammenfassung in der Spalte „Abgabe“ der nachfolgenden Tabelle 2.5.1 zeigt eine Klärschlammjahresmenge von **rd. 9.007 t TS**, die zur Entsorgung über die landwirtschaftliche Verwertung, zur Kompostierung oder zur Verbrennung gelangt sind. Die Differenz zwischen den beiden Angaben resultiert aus den zuvor beschriebenen Unsicherheiten bei der Schlammerfassung und aus Beständen der internen Lagerung bei verschiedenen Kläranlagen.

Für die entsorgte Klärschlammjahresmenge 2013 ergibt sich gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung um rd. 323 t TS. Dies entspricht einer prozentualen Steigerung von rd. 3,7 %.

In die **Landwirtschaft** wurden in diesem Berichtsjahr gemäß Tabelle 2.5.1 rd. **3.453 t TS** entsorgt. Dies entspricht einem prozentualen Anteil an der Gesamtmenge von 38,3 %. Gegenüber dem Vorjahreswert zeigt sich hier eine Verringerung um rd. 838 t TS. Prozentual gesehen ergibt dies eine Abnahme am Gesamtanteil von 49,4 % in 2012 auf 38,3 % im Berichtsjahr 2013. Die komplette Menge von 3.453 t TS wurde in der Landwirtschaft in Luxembourg entsorgt.

In die **Kompostierung** wurden gemäß der durchgeführten Auswertung rd. **4.239 t TS** Klärschlamm entsorgt. Auf die Kompostierung in Luxembourg entfielen davon rd. 2.263 t TS. In Deutschland wurden rd. 1.976 t TS in der Kompostierung entsorgt. Auf die Gesamtmenge im Berichtsjahr 2013 bezogen ergibt sich ein Anteil von 47,1 %. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Gesamtmenge an kompostiertem Klärschlamm um rd. 1.018 t TS erhöht. Prozentual gesehen entspricht dies einer Erhöhung von rd. 10 %.

Auf den Entsorgungsweg der **Verbrennung** entfielen in 2013 bei den betrachteten 36 Kläranlagen rd. **1.315 t TS**. Davon wurden 140 t TS in Deutschland verbrannt, 1.175 t TS wurden in Luxemburg verbrannt. Auf die Gesamtverteilung gesehen ergibt sich ein prozentualer Anteil von 14,6 %. Stellt man die ermittelten Werte den Vorjahreswerten gegenüber, so ergibt sich eine Verringerung an verbranntem Klärschlamm von 143 t TS. Prozentual gesehen entspricht dies einer Verringerung um 1,1 %.

Die Aufteilung auf die verschiedenen Entsorgungswege im Berichtsjahr 2013 ist in Bild 2.5.1 dargestellt. Demnach entfielen auf die Landwirtschaftliche Verwertung in Luxemburg 38,34 %, auf die Kompostierung in Luxemburg 25,13 %, auf die Kompostierung in Deutschland 21,93 %, auf die Verbrennung in Luxemburg 13,04 % und auf die Verbrennung von Klärschlamm in Deutschland 1,56%.

Das Diagramm in Bild 2.5.2 zeigt die Aufteilung der Klärschlamm Entsorgung auf Luxemburg und Deutschland. In Deutschland wurden 23,49 % des in Luxemburg anfallenden Klärschlammes entsorgt. Die verbleibenden 76,51 % wurden in Luxemburg entsorgt. Gegenüber dem Vorjahr 2012 wurden rd. 369 t TS weniger Klärschlamm nach Deutschland in die Entsorgung verbracht.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über			
			Eingedickt kgTS/t	Entwässert kg TS/t	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a		
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport															
KS-Vererdung																	
2.	A.C.	Hespérange		290	196.069	LUX	Lamesch										
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	50		19.750	LUX	MBR Trier										
4.	SIDEST	Echternach		280	74.650	LUX	Landwirte								Uebersyren	137.731	
5.	SIACH	Petange		250-380	470.562	LUX	SEDE Benelux	509.859	LUX	Soil Concept							
6.	SIACH	Differdange	30												Petange	219.800	
7.	SIDEST	Uebersyren		300	553.257	LUX	Landwirte										
8.	SIDEN	Consdorf	30												Bleesbruck	25.540	
9.	SIDEN	Bleesbruck		250	125.170	LUX	Ökolux	443.440	LUX	Soil Concept							
10.	SIDEN	Vianden	30												Bleesbruck	18.690	
11.	SIDEN	Medernach	30												Bleesbruck	9.039	
12.	SIDEN	Clervaux	30												Rossmillen	42.510	
13.	SIDEN	Rombach / Martelange		230				44.730	LUX	Soil Concept							

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über	
			Eingedickt kgTS/t	Entwässert kg TS/t	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a
14.	SIDEN	Troisvierges	30											Rossmillen, Bleesbruck	13.701
15.	SIDEN	Wiltz	30											Heider- scheider- grund, Rossmillen, Bleesbruck	62.661
16.	SIDEN	Michelau	30											Bleesbruck	8.139
17.	SIDEN	Rossmillen		250				156.315	BRD	Soil Concept	47.920	BRD	RWE Power KG		
18.	SIDEST	Bous	63		41.547	LUX	Landwirte								
19.	SIDERO	Eschweiler	50											Beringen	99.200
20.	SIDERO	Hobscheid	50	300				233.440	BRD	Ökolux					
21.	SIDERO	Kehlen	50											Diverse KA SIDERO	65.800
22.	SIDERO	Kopstal	50		276.600	LUX	Landwirte	25.500	LUX	Soil Concept					
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	50	300				733.540	LUX	Soil Concept					
24.	SIDERO	Steinfort	30											Diverse KA SIDERO	71.800
25.	SIDERO	Boevange / Attert	30	260				112.360	LUX	Soil Concept					
28.	SIVEC	Esch / Schiffflange		250	991.335	LUX	Francois	303.078	BRD	Francois					
29.	SIVEC	Reckange / Mess	25											Schiffflange	39.300

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über	
			Eingedickt kgTS/t	Entwässert kg TS/t	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a
30.	SIDEST	Beaufort	40											Echternach	24.325
31.	SIDEST	Biwer	70											Betzdorf	59.060
32.	SIDERO	Mamer	40	250				273.260	LUX	Soil Concept	92.340	BRD	Ökolux		
33.	Ville de Luxembourg	Beggen		300				1.282.800	BRD	SEDE Benelux	501.600	LUX	Cimalux		
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie		362	496.917	LUX	Ökolux								
35.	STEP	Bettembourg		750							672.960	LUX	Cimalux		
36.	SIDEN	Fuussekaul	30											Bleesbruck	9.357
37.	SIDEST	Betzdorf	23		207.400	LUX	Landwirte							Uebersyren	66.045
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund		250				120.624	LUX	Soil Concept					
Summe			9.007.023		3.453.257			4.238.946			1.314.820				972.698

Tabelle 2.5.1: Verbleib der Klärschlämme der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

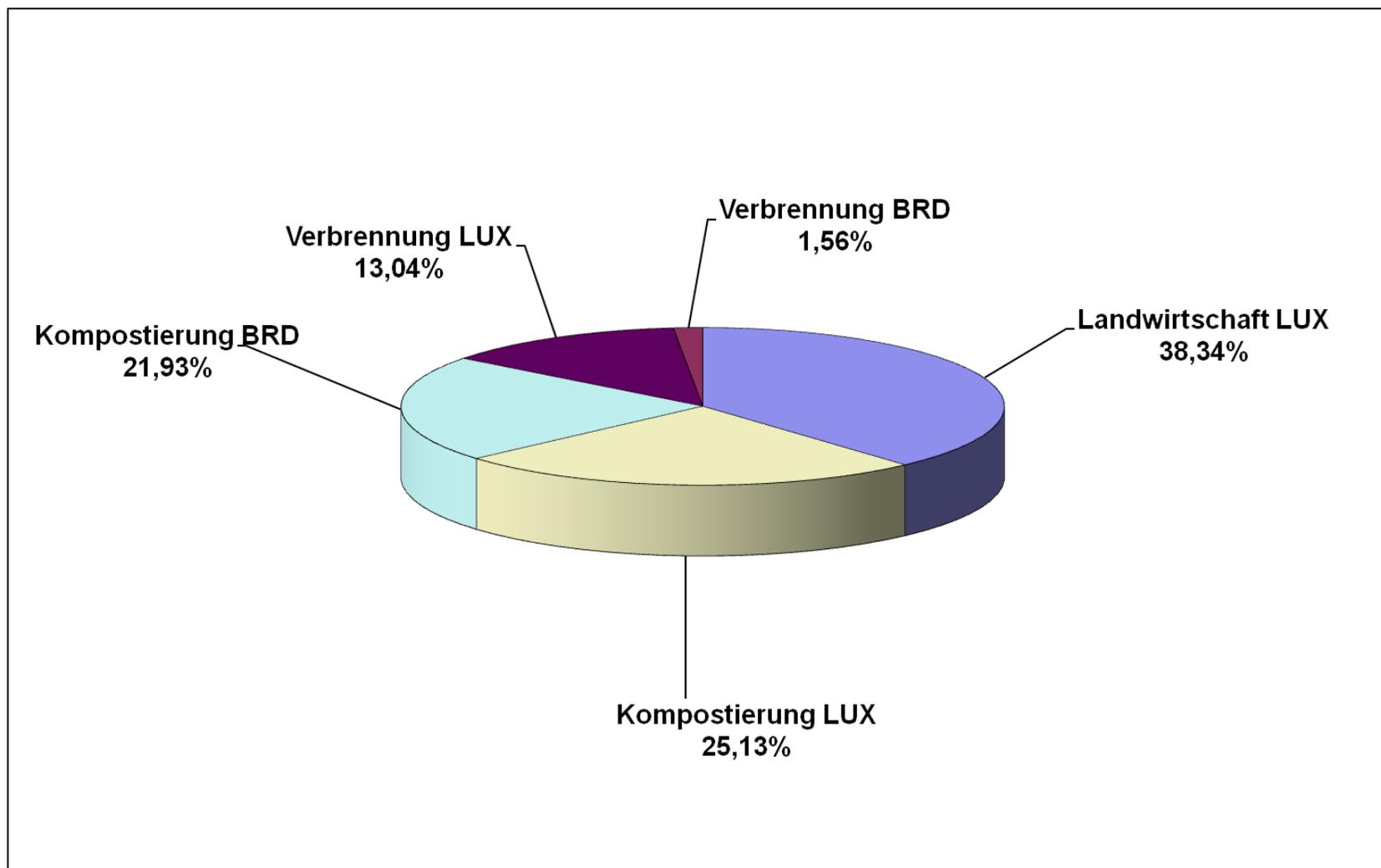


Bild 2.5.1: Entsorgungswege der Klärschlämme (Gew.-%), Stand 2013

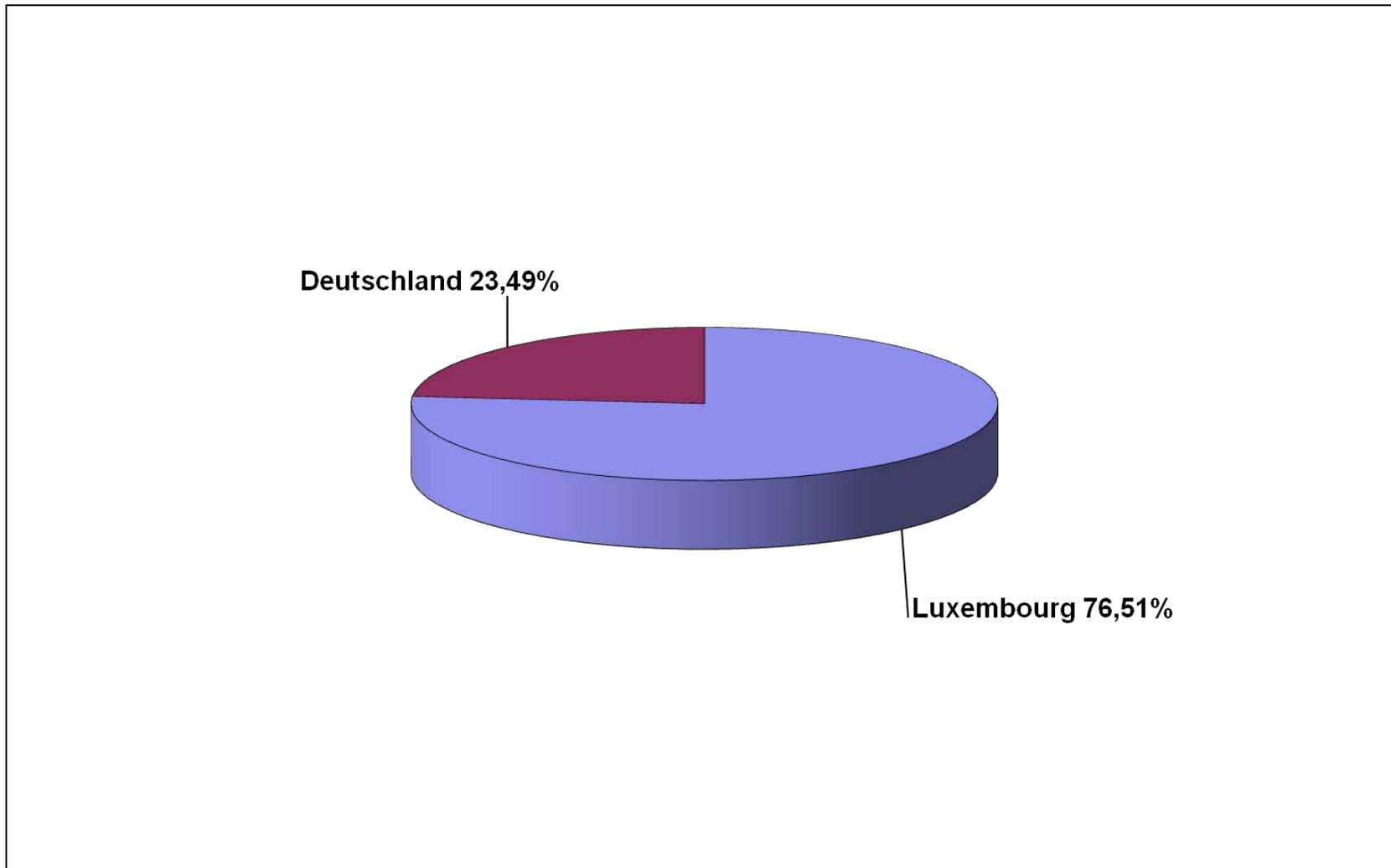


Bild 2.5.2: Übersicht über die Entsorgungs- / Verwertungsländer (Gew.-%), Stand 2013

2.6 Verträge zur Klärschlammverwertung / -entsorgung

In Tabelle 2.6.1 sind die Angaben der einzelnen Betreiber und Verbände in Bezug auf die vertraglichen Randbedingungen der Klärschlamm Entsorgung für das Berichtsjahr 2013 zusammen gestellt. Aufgelistet sind verschiedene Angaben zu den Verträgen mit den Verwertern sowie aufgeteilt auf die Entsorgungswege Landwirtschaft, Kompostierung und Verbrennung die Verwerter und die Preise für die Verwertung.

Analog zu den Vorjahren wurden von den Betreibern und Verbänden nur relativ wenige Angaben zu den Preisen für die Verwertung des Klärschlammes gemacht. Aufgrund der geringen Datenmenge wurde auf eine graphische Auswertung der Verwertungspreise verzichtet.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Ausschreibung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise		Verwerter	Preise		Verwerter	Preise	
							€/t	€/t TS		€/t	€/t TS		€/t	€/t TS
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	ja	01.03.2011	31.03.2013	KS-Vererdung								
2.	A.C.	Hespérange				Lamesch								
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	ja	01.03.2011	31.12.2014	Landwirte								
4.	SIDEST	Echternach	keine			Landwirte								
5.	SIACH	Petange	ja	01.01.2011 01.03.2013	31.12.2013 31.12.2013	SEDE Benelux			Soil Concept					
6.	SIACH	Differdange		KA Petange										
7.	SIDEST	Uebersyren	keine			Landwirte								
8.	SIDEN	Consdorf		KA Bleesbruck										
9.	SIDEN	Bleesbruck	keine			Ökolux			Soil Concept					
10.	SIDEN	Vianden		KA Bleesbruck										
11.	SIDEN	Medernach		KA Bleesbruck										
12.	SIDEN	Clervaux		KA Rossmillen										
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	keine	keine					Soil Concept					
14.	SIDEN	Troisvierges		KA Rossmillen KA Bleesbruck										

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Ausschreibung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise		Verwerter	Preise		Verwerter	Preise	
							€/t	€/t TS		€/t	€/t TS		€/t	€/t TS
15.	SIDEN	Wiltz		KA Heiderscheidergrund KA Bleesbruck KA Rossmillen										
16.	SIDEN	Michelau		KA Bleesbruck										
17.	SIDEN	Rossmillen	keine					Soil Concept				RWE Power KG		
18.	SIDEST	Bous	keine			Landwirte								
19.	SIDERO	Eschweiler		diverse Kläranlagen des SIDERO										
20.	SIDERO	Hobscheid						Ökolux						
21.	SIDERO	Kehlen		diverse Kläranlagen des SIDERO										
22.	SIDERO	Kopstal				Landwirte		Soil Concept						
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	ja	05.07.2001	zur beidseitigen Kündigung			Soil Concept						
24.	SIDERO	Steinfort		diverse Kläranlagen des SIDERO										
25.	SIDERO	Boevange / Attert	ja	05.07.2001	zur beidseitigen Kündigung			Soil Concept						
28.	SIVVEC	Esch / Schiffflange	ja	01.01.2007	31.12.2014	Francois		Francois						
29.	SIVVEC	Reckange / Mess	keine	KA Schiffflange										

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Ausschreibung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise		Verwerter	Preise		Verwerter	Preise	
							€/t	€/t TS		€/t	€/t TS		€/t	€/t TS
30.	SIDEST	Beaufort	keine											
31.	SIDEST	Biwier	keine											
32.	SIDERO	Mamer	ja	05.07.2001	zur beidseitigen Kündigung				Soil Concept			Ökolux		
33.	Ville de Luxembourg	Beggen	ja	01.02.2013	01.02.2016				SEDE Benelux			Cimalux		
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	ja	01.09.2011	30.09.2014	Ökolux								
35.	STEP	Bettembourg	keine									Cimalux		
36.	SIDEN	Fuissekaul		KA Bleesbruck										
37.	SIDEST	Betzdorf	keine			Landwirte								
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund	keine						Soil Concept					
		Minimalwert												
		Maximalwert												

Tabelle 2.6.1: Verträge zur Entsorgung / Verwertung der Klärschlämme der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

2.7 Klärschlamm Lagerung

Die Tabelle 2.7.1 zeigt die Lagermöglichkeiten von Klärschlamm bei den betrachteten 36 Kläranlagen auf. Es sind die Kapazitäten für die Lagerung von Flüssigschlamm oder entwässertem Schlamm als interne Lagerung auf den Anlagen selbst dargestellt. Die Externe Lagerung erfolgt in der Regel nur für entwässerten Schlamm. Eine Unterscheidung zwischen Flüssigschlamm und entwässertem Schlamm entfällt bei der externen Lagerung aus diesem Grunde.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die meisten der 36 Kläranlagen nur über eine interne Lagerung für Flüssigschlamm in Eindickern oder Schlammspeichern verfügen.

Wesentliche Möglichkeiten (Kapazitäten > 1.000 m³) zur internen Lagerung von entwässertem Klärschlamm weisen nur die Anlagen in Schifflange und Uebersyren aus. Die Anlagen in Bettembourg und Boevange / Attert verfügen über Lagekapazitäten von 800 m³ bzw. 500 m³.

Externe Lagermöglichkeiten für den entwässerten Klärschlamm weisen nur 4 von 36 Kläranlagen aus.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Interne Lagerung		Externe Lagerung
			Flüssigschlamm	Entwässerter Schlamm	
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	Kapazität: 1.700 m ³ , 500 m ³ / 30 d / 1,5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
2.	A.C.	Hespérange	Kapazität 160 m ³ , 1,8 - 2% TS	Kapazität 85 m ³ , 6 - 8 %	nicht vorhanden
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
4.	SIDEST	Echternach	Flüssigschlamm in stat. Eindicker; V= 600m ³	nicht vorhanden	1 Lagerstätte (KA Uebersyren): 1200 m ³ / 28%TS
5.	SIACH	Petange	Kapazität: 880 m ³ , 300-400 m ³ / 5 d / 3,5% TS	50 m ³ / 2-3 d / 25-42% TS	5 Lagerstätten
6.	SIACH	Differdange	Kapazität: 60 m ³ , 20 m ³ / 1 d / 2,5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
7.	SIDEST	Uebersyren	Kapazität: 800 m ³ / 10 d / 3% TS	Kapazität: 1200 m ³ , 800 m ³ / 200 d / 30% TS	nicht vorhanden
8.	SIDEN	Consdorf	Kapazität: 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
9.	SIDEN	Bleesbruck	Kapazität: 300 m ³	Kapazität: 30 m ³	nicht vorhanden
10.	SIDEN	Vianden	Kapazität: 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
11.	SIDEN	Medernach	Kapazität: 150 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
12.	SIDEN	Clervaux	Kapazität: 200 m ³ , 150 m ³ / 90 d	nicht vorhanden	nicht vorhanden
13.	SIDEN	Rombach	Kapazität: 130 m ³ , 130 m ³	Kapazität: 15 m ³	nicht vorhanden
14.	SIDEN	Troisvierges	Kapazität: 120 m ³ , 100 m ³ / 90 d	nicht vorhanden	nicht vorhanden
15.	SIDEN	Wiltz	Kapazität: 1.200 m ³ , 120 m ³ / 30 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Interne Lagerung		Externe Lagerung
			Flüssigschlamm	Entwässerter Schlamm	
16.	SIDEN	Michelau	Kapazität: 120 m ³ 100 m ³ / 90 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
17.	SIDEN	Rossmillen	Kapazität: 170 m ³ , 100 m ³ / 30 d / 2% TS	Kapazität: 21 m ³	nicht vorhanden
18.	SIDEST	Bous	Kapazität: 700 m ³ , 300 m ³ / 180 d / 7,6% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
19.	SIDERO	Eschweiler	Kapazität 340 m ³ , 200 m ³ / 90 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
20.	SIDERO	Hobscheid	Kapazität: 880 m ³ , 600 m ³ / 60 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
21.	SIDERO	Kehlen	Kapazität: 194 m ³ , 100 m ³ / 20 d / 1,5% TS	Kapazität: 150 m ³ , 75 m ³ / 100 d / 25% TS	nicht vorhanden
22.	SIDERO	Kopstal	Kapazität: 180 m ³ , 150 m ³ / 15 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	Kapazität: 6.000 m ³ , 5.000 m ³ / 100 d / 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
24.	SIDERO	Steinfurt	Kapazität: 430 m ³ , 200 m ³ / 100 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
25.	SIDERO	Boevange / Attert	Kapazität: 950 m ³ ; 3 % TS	Kapazität: 500 m ³ ; 30 % TS Zwischenlager für SIDERO- Anlagen	nicht vorhanden
28.	SIVÉC	Esch / Schifflange	Kapazität: 500 m ³	Kapazität: 2.400 m ³ , 1800 m ³ / 150 d / 25 % TS	1 Lagerstätte: 271,3 m ³ / 200 d / 25% TS
29.	SIVÉC	Reckange / Mess	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
30.	SIDEST	Beaufort	Kapazität 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
31.	SIDEST	Biwer	Kapazität 268 m ³ (=135+133), 90d / 9% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
32.	SIDERO	Mamer	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Interne Lagerung		Externe Lagerung
			Flüssigschlamm	Entwässerter Schlamm	
33.	Ville de Luxembourg	Beggen	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
35.	STEP	Bettembourg	Kapazität: 1.300m ³ / 1.000m ³ / 14 d / 3,5 %TS	800m ³ / 120d / 30%TS	nicht vorhanden
36.	SIDEN	Fuussekaul	Kapazität: 318 m ³ , 120 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
37.	SIDEST	Betzdorf	Kapazität 1.350 m ³ / 90 d / 2,3 % TS	nicht vorhanden	KA Uebersyren 1.200 m ³ ; 25%TS
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund	Kapazität: 600 m ³ , 300 m ³ , 30d, 5 % TS	15,0 m ³ / 5d / 30 % TS	nicht vorhanden

Tabelle 2.7.1: Klärschlamm Lagerung der erfassten Kläranlagen, Stand 2013

2.8 Klärschlammqualität

2.8.1 Schwermetalle im Klärschlamm

Die Randbedingungen für das Aufbringen von Klärschlamm aus kommunalen Kläranlagen auf landwirtschaftliche Flächen ergeben sich aus der Klärschlammverordnung KVO (AbfKlärV - Klärschlammverordnung vom 15. April 1992). Darin sind die Grenzwerte genannt, die für die Verbringung von Klärschlamm in die Landwirtschaft maßgebend sind. Eine Überwachung des aufgebrauchten Klärschlammes erfolgte durch die Aufsichtsbehörde in Luxemburg für 11 Kläranlagen im Berichtsjahr 2013 auf Basis dieser Verordnung.

Die Auswertung der Analysen erfolgte auf Basis einer Differenzierung für Schlammanalysen mit einem pH-Wert < 8 und einem pH-Wert > 8. Es erfolgte nur eine Auswertung der Analysen von Klärschlämmen mit einem pH-Wert < 8. Dieser Klärschlamm wurde zur Konditionierung nicht zusätzlich mit Kalk versetzt. Eine Auswertungen von Analysen mit pH-Wert > 8 wurde nicht durchgeführt.

Die nachfolgende Tabelle 2.8.1 stellt die Ergebnisse der Auswertungen auf den Mittelwert und den Maximalwert der Schwermetallgehalte des untersuchten Klärschlammes dar. Die Anzahl der Proben, die der Auswertung zugrunde liegen, sind genannt.

Das Bild 2.8.1 zeigt die ermittelten Bleigehalte des entwässerten Klärschlammes mit Bezug auf den Trockensubstanzgehalt. Bei allen Analysen wird der in der Klärschlammverordnung empfohlene Wert von 750 mg Blei / kg TS weit unterschritten. Für das Berichtsjahr 2013 ist bei den betrachteten Anlagen ein Maximalwert von 83 mg Blei / kg TS zu verzeichnen.

Für den Parameter Cadmium ist in der Klärschlammverordnung ein empfohlener Wert von 20 mg/kg TS genannt. Mit dem ermittelten Maximalwert von 4 mg/kg TS liegen alle Analysewerte klar unter dem Wert der Klärschlammverordnung. Bild 2.8.2 zeigt die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2013.

In der Klärschlammverordnung ist für Chromgehalte im Klärschlamm ein Grenzwert von 1.000 mg/kg TS empfohlen. Der maximal ermittelte Wert in den Analysen von 73 mg/kg TS liegt auch hier deutlich unter dem empfohlenen Grenzwert. Das Diagramm in Bild 2.8.3 zeigt die Ergebnisse.

In der Darstellung in Bild 2.8.4 sind die ermittelten Kupfergehalte dargestellt. Mit einem Maximalwert von 263 mg/kg TS liegen die Kupfergehalte deutlich unter dem empfohlenen Grenzwert für diesen Parameter von 1.000 mg/kg TS

Für das Schwermetall Nickel gibt die Klärschlammverordnung einen Grenzwert von 300 mg/kg TS vor. Der gemessene Maximalwert bei den betrachteten 11 Kläranlagen liegt im Berichtsjahr 2013 mit einem Wert von 49 mg/kg TS klar unter diesem Grenzwert. Bild 2.8.5 zeigt die Ergebnisse der Analysen.

In Bild 2.8.6 sind die analysierten Quecksilber-Gehalte dargestellt. Die Verordnung gibt für Quecksilber einen Grenzwert von 16 mg/kg TS vor. Die Ergebnisse unterschreiten mit einem Maximalgehalt von 1 mg/kg TS deutlich diesen Grenzwert.

Die Klärschlammverordnung gibt für den Parameter Zink einen Grenzwert von 2.500 mg/kg TS vor. Die durchgeführten Analysen bestätigen hier den Trend der Vorjahre. Mit einem Maximalwert von 2.280 mg/kg TS wird der Wert der Verordnung nicht mehr überschritten. Das Diagramm in Bild 2.8.7 zeigt die Ergebnisse auf.

Nr.	Bezeichnung	Schwermetalle pH < 8																					
		Anzahl Proben	Kupfer (mg/kg) m.s.			Zink (mg/kg) m.s.			Blei (mg/kg) m.s.			Cadmium (mg/kg) m.s.			Chrom (mg/kg) m.s.			Nickel (mg/kg) m.s.			Quecksilber (mg/kg) m.s.		
			Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
1.	Rosport																						
2.	Hesperange																						
3.	Moersdorf																						
4.	Echternach																						
5.	Petange	4	138	225	174,5	1.165	1.770	1.382,50	45	83	65,50	1,00	1,00	1,00	50	73	58,50	14	35	26,25	1,00	1,00	1,00
6.	Differdange																						
7.	Uebersyren	6	197	263	222,25	1.625	2.280	1.901,25	40	75	60,75	3,00	4,00	3,25	38	51	43,75	9	28	21,00	1,00	1,00	1,00
8.	Consdorf																						
9.	Bleesbruck	6	169	262	215,67	1.120	1.885	1.465,83	43	64	53,00	1,00	1,00	1,00	38	50	44,17	9	32	24,50	1,00	1,00	1,00
10.	Vianden																						
11.	Medernach																						
12.	Clervaux																						
13.	Rombach / Martelange	6	162	194	177,00	900	1.270	1.072,50	58	71	65,50	1,00	1,00	1,00	42	66	52,75	8	49	29,00	1,00	1,00	1,00
14.	Troisvierges																						
15.	Wiltz																						
16.	Michelau																						
17.	Rossmillen	6	135	236	191,50	782	1.275	1.070,50	42	50	45,75	1,00	1,00	1,00	38	59	46,00	7	37	26,50	1,00	1,00	1,00
18.	Bous																						
19.	Eschweiler																						
20.	Hobscheid																						
21.	Kehlen																						
22.	Kopstal																						

Nr.	Bezeichnung	Schwermetalle pH < 8																					
		Anzahl Proben	Kupfer (mg/kg) m.s.			Zink (mg/kg) m.s.			Blei (mg/kg) m.s.			Cadmium (mg/kg) m.s.			Chrom (mg/kg) m.s.			Nickel (mg/kg) m.s.			Quecksilber (mg/kg) m.s.		
			Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
23.	Mersch / Beringen	6	149	195	168,75	1.185	1.540	1.317,50	41	56	50,75	1,00	1,00	1,00	34	44	40,25	11	25	20,00	1,00	1,00	1,00
24.	Steinfort																						
25.	Boevange / Attert																						
26.	Aspelt																						
27.	Mondorf																						
28.	Esch / Schifflange	6	116	141	127,33	840	1.135	1.016,17	52	68	59,17	1,00	1,00	1,00	35	49	43,17	14	29	23,50	1,00	1,00	1,00
29.	Reckange / Mess																						
30.	Beaufort																						
31.	Biwer																						
32.	Mamer	6	98	153	120,00	699	1.205	918,00	25	54	40,25	1,00	1,00	1,00	30	44	36,75	7	18	14,00	1,00	1,00	1,00
33.	Beggen	6	134	204	175,33	1.265	1.625	1.423,33	59	74	64,67	1,00	1,00	1,00	39	61	49,17	10	26	20,00	1,00	1,00	1,00
34.	Bonnevoie	5	167	230	191,20	1.485	1.920	1.703,00	53	79	64,60	1,00	1,00	1,00	46	58	52,20	7	22	17,80	1,00	1,00	1,00
35.	Bettembourg	6	164	236	203,83	1.485	2.010	1.742,50	57	72	64,50	1,00	1,00	1,00	51	73	60,33	14	41	30,33	1,00	1,00	1,00
36.	Fuussekaul																						
37.	Betzdorf																						
38.	Heider-scheidergrund																						

Tabelle 2.8.1: Schwermetallgehalte im Klärschlamm, Stand 2013 (Analysen der Aufsichtsbehörde)

- 1) Bei der KA Bonnevoie wurden gesamt 6 Analysen durchgeführt, 1 der Analysen ist mit einem ph-Wert von > 8 nicht in die Auswertung mit eingeflossen.
- 2) Bei der KA Petange wurden gesamt 6 Analysen durchgeführt, 2 der Analysen sind mit einem ph-Wert von > 8 nicht in die Auswertung mit eingeflossen.

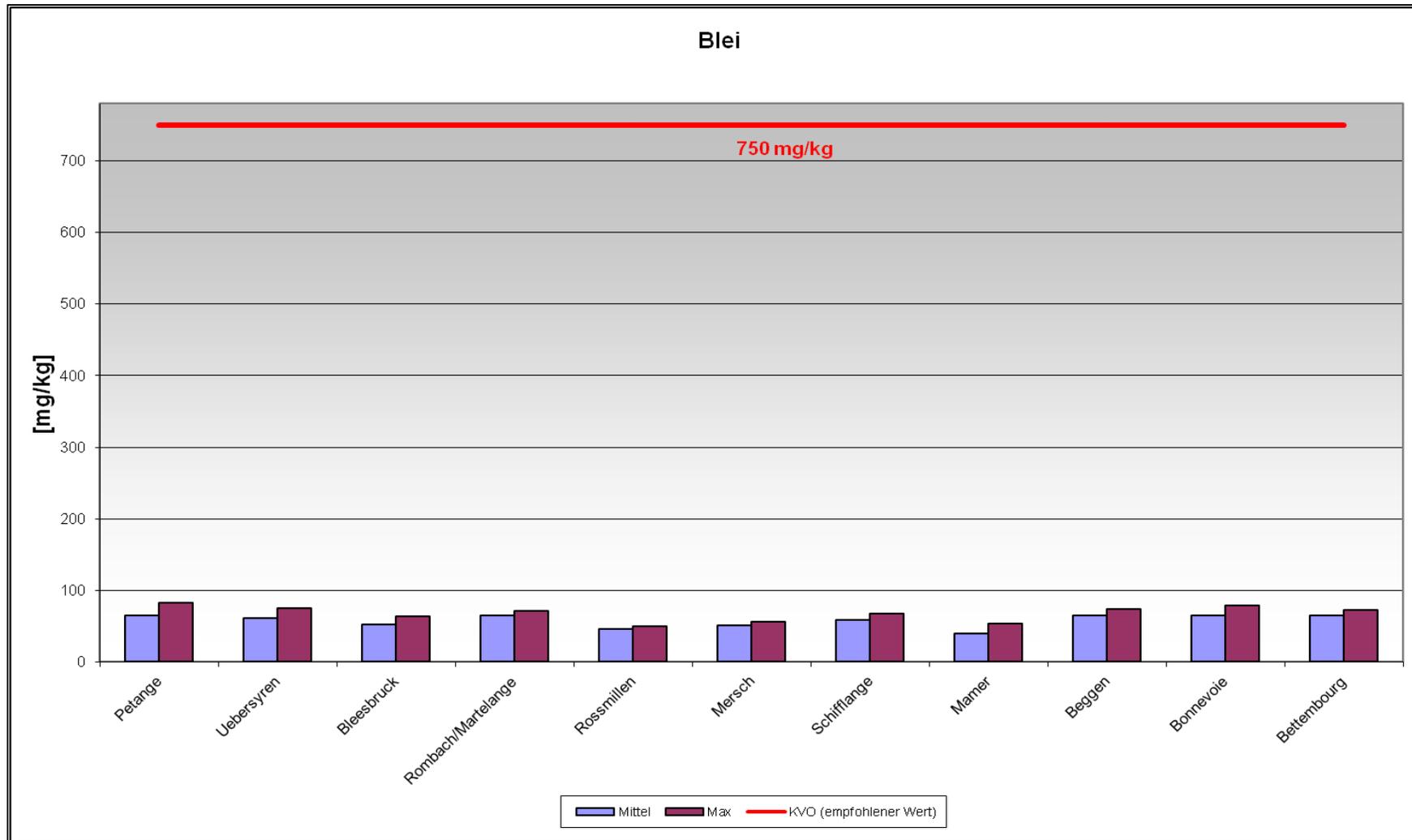


Bild 2.8.1: Bleigehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

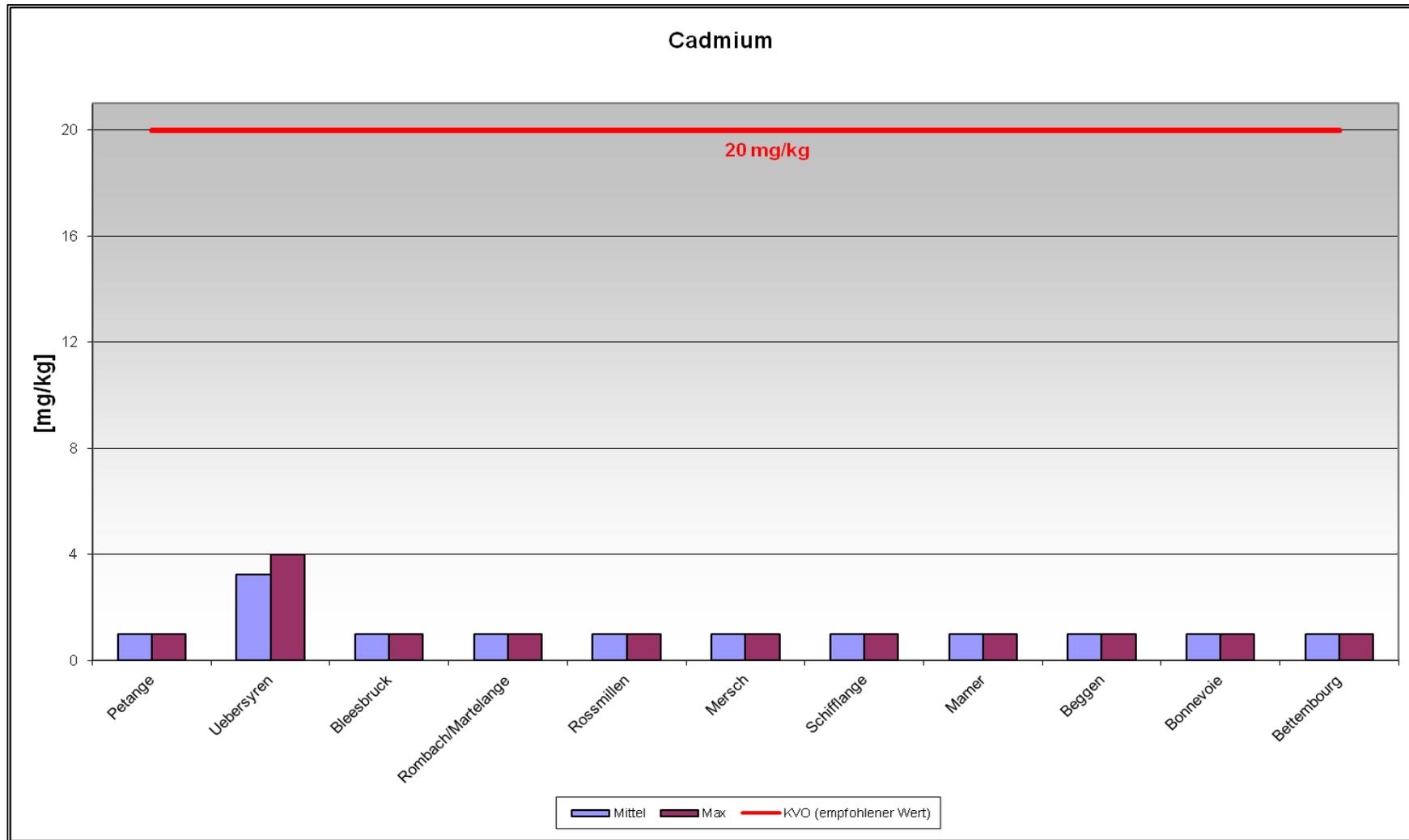


Bild 2.8.2: Cadmiumgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

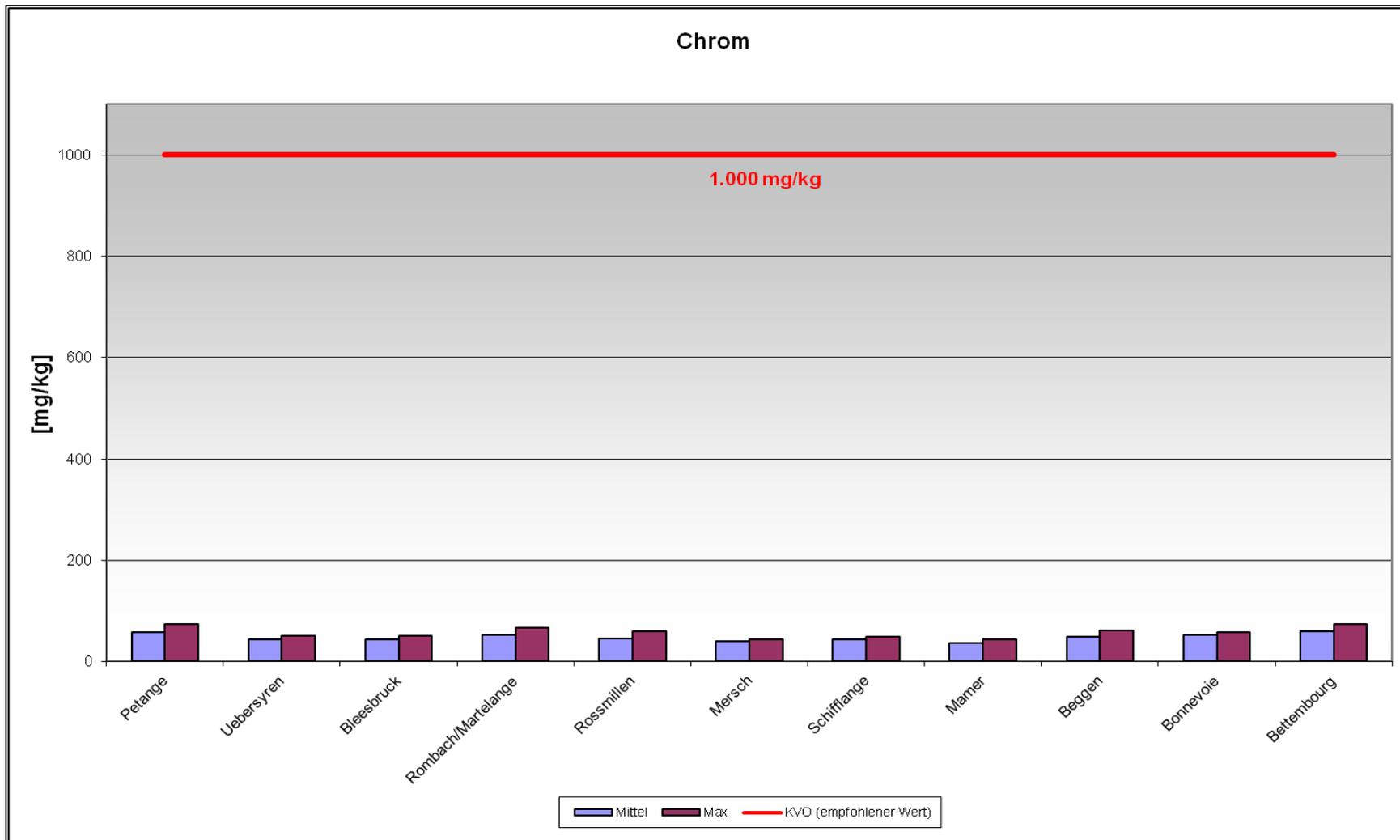


Bild 2.8.3: Chromgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

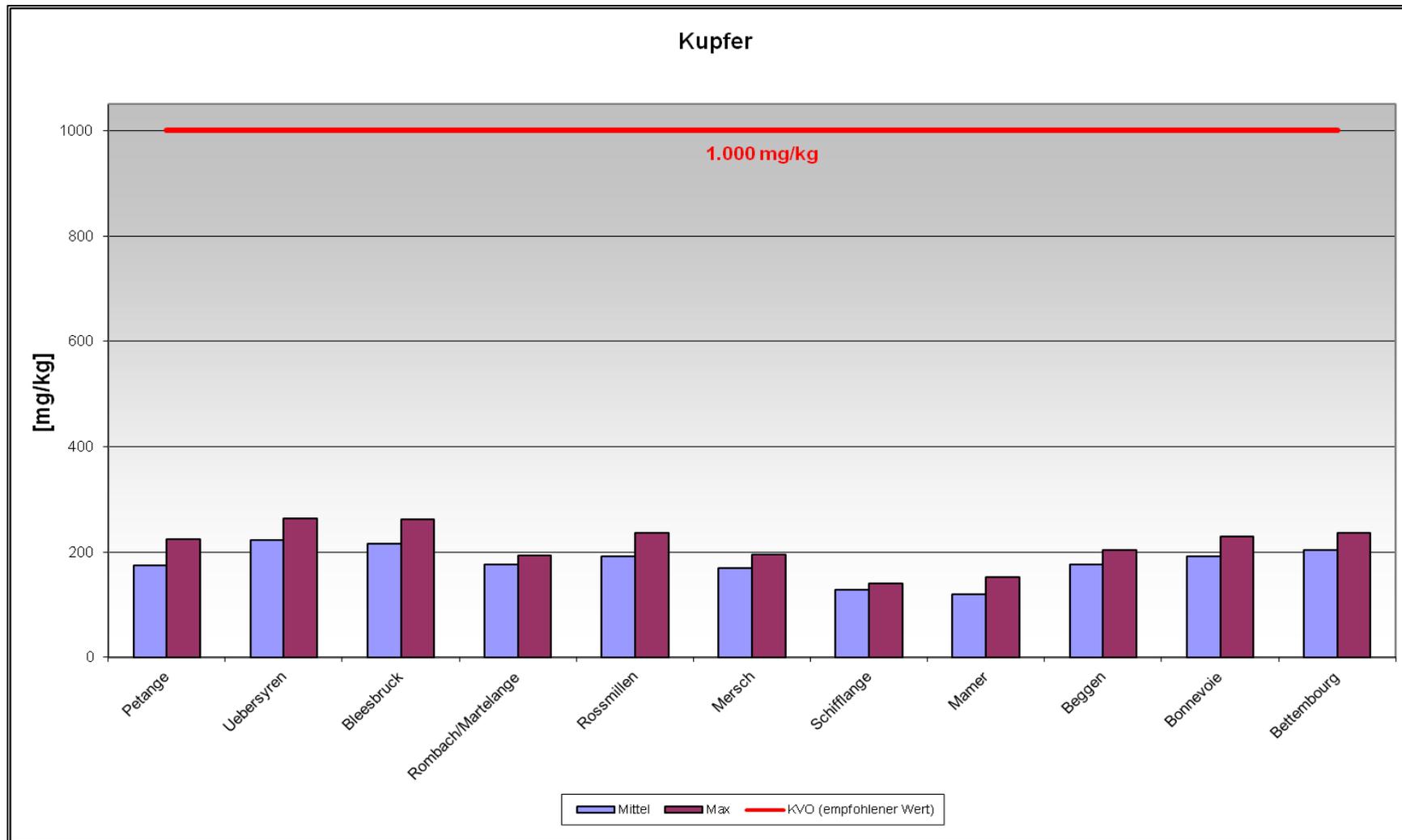


Bild 2.8.4: Kupfergehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

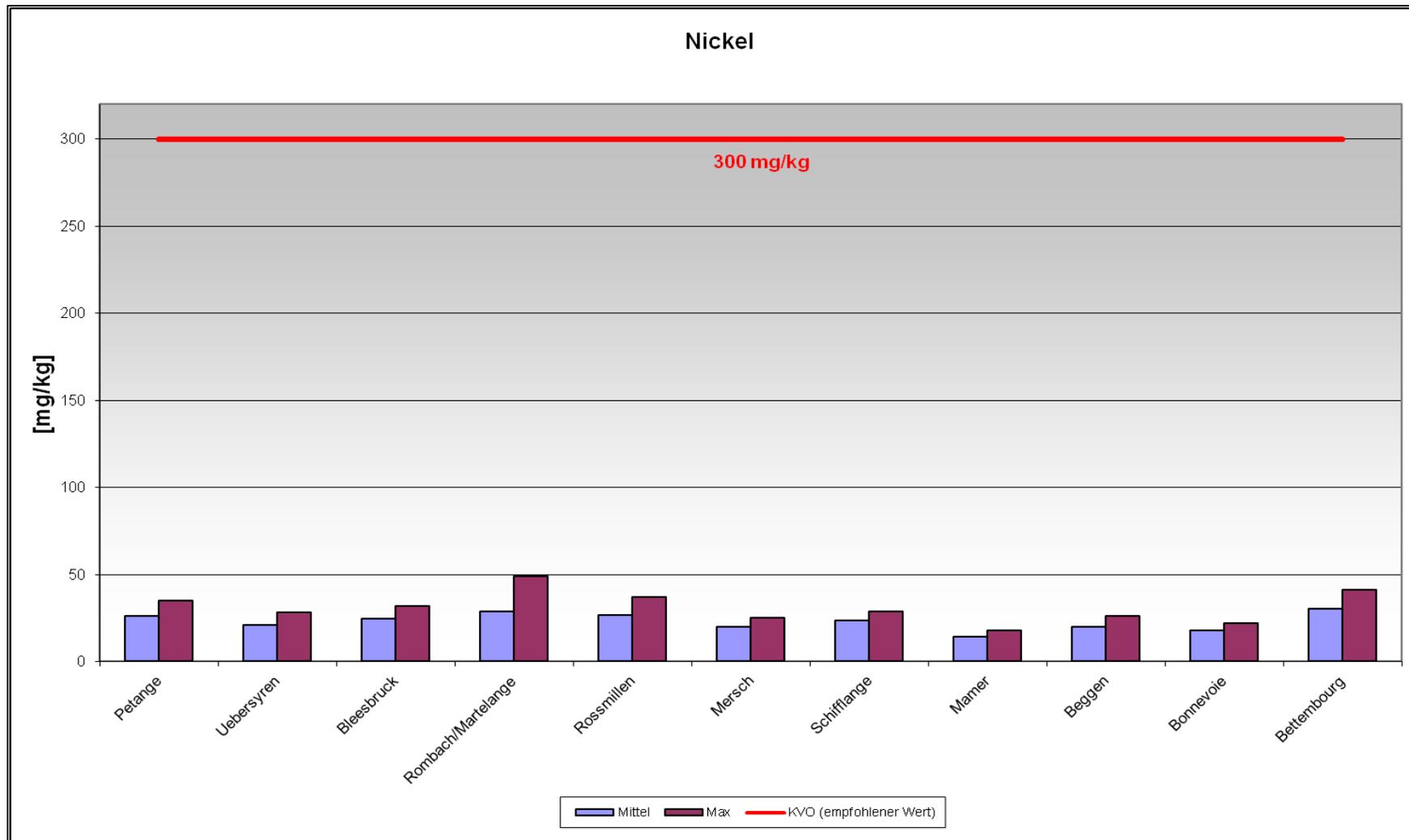


Bild 2.8.5: Nickelgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

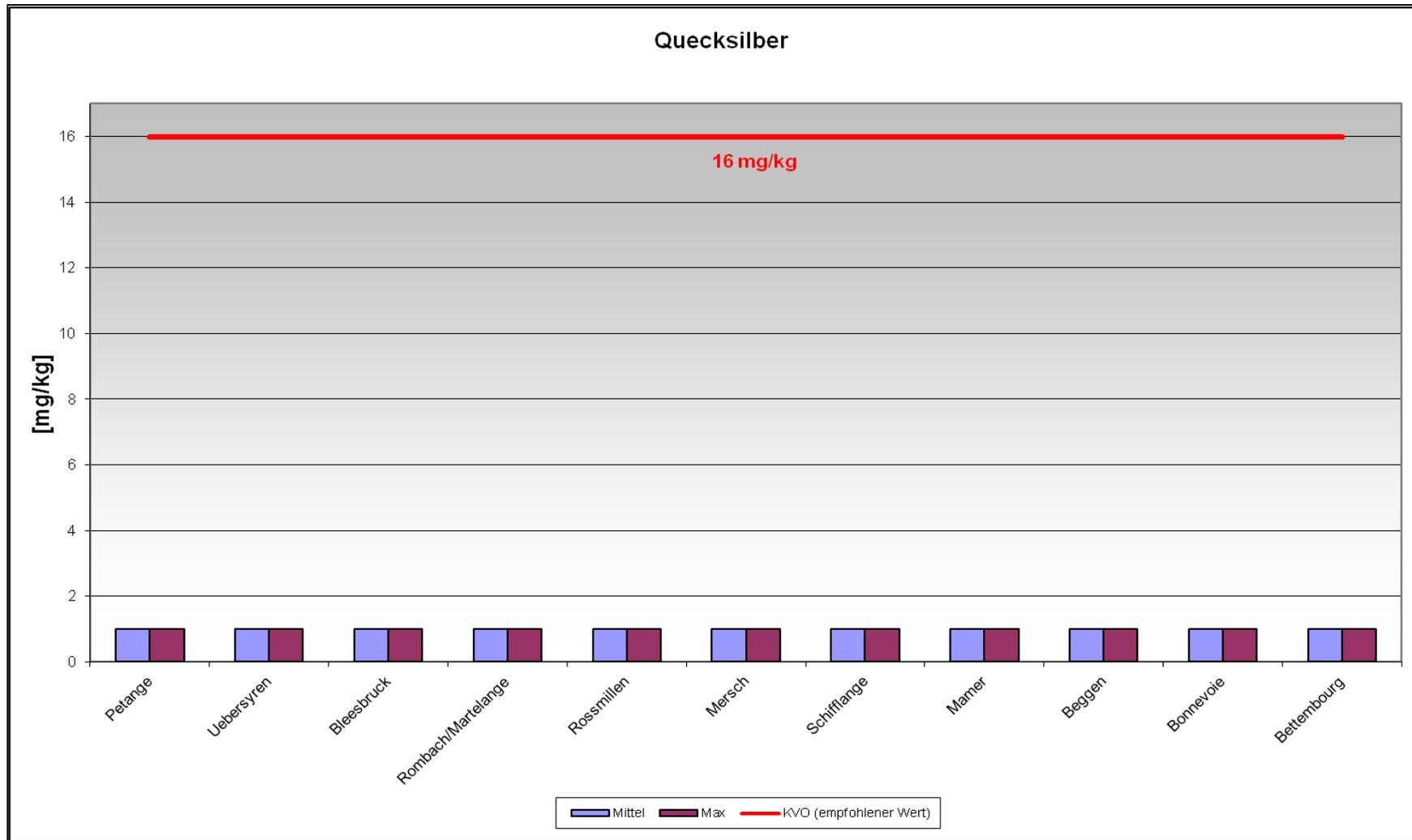


Bild 2.8.6: Quecksilbergehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

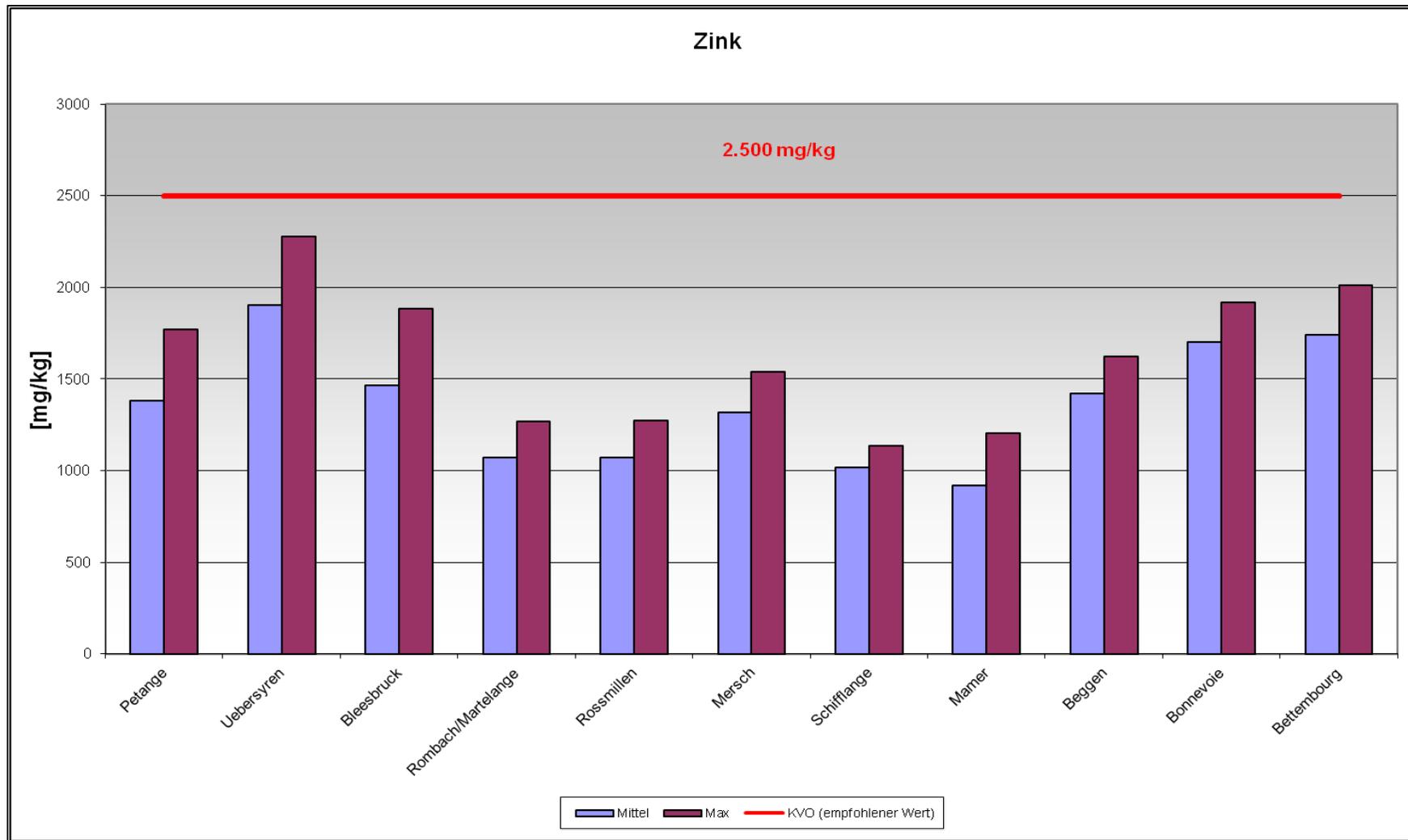


Bild 2.8.7: Zinkgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

2.8.2 Nährstoffe im Klärschlamm

Im Gegensatz zu dem Bereich der Schwermetalle im Klärschlamm unterliegt die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Luxemburg in Bezug auf die im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe keiner Reglementierung über die Klärschlammverordnung, d.h. empfohlene Grenzwerte sind keine definiert.

In der folgenden Tabelle 2.8.2 sind die im Berichtsjahr 2013 durch die Aufsichtsbehörde analysierten Werte für die Parameter Kalium, Magnesium, Natrium, Gesamtstickstoff und Phosphor dargestellt.

Die Darstellung in Bild 2.8.15 zeigt die ermittelten Werte an Gesamtstickstoff im Klärschlamm. Die Werte liegen zwischen 2,80 % bis 4,34 % (als Mittelwert) bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes.

Für den Parameter Phosphor sind die Ergebnisse der Analysen in Bild 2.8.16 dargestellt. Hier liegen die Werte zwischen 1,15 % und 3,11 % bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes (als Mittelwert).

Die Analysenergebnisse für Kalium sind in Bild 2.8.17 gezeigt. Die dabei ermittelten Werte liegen für alle Anlagen zwischen 0,15 % und 0,66 % (als Mittelwert) bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes.

Das Bild 2.8.18 zeigt die Ergebnisse für den Parameter Magnesium. Die Werte liegen im Mittelwert zwischen 0,28 % und 0,91 % bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes.

Die im Berichtsjahr 2013 von der Aufsichtsbehörde festgestellten Werte für den Parameter Natrium zeigt das Bild 2.8.19. Die Analysewerte liegen im Mittel zwischen 0,12 % und 0,51 % bezogen auf den Trockensubstanzgehalt.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Nährstoffe														
			Kalium (%) m.s.			Magnesium (%) m.s.			Natrium (%) m.s.			Gesamtstickstoff (%) m.s.			Phosphor (%) m.s.		
			Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport															
2.	A.C.	Hesperange															
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf															
4.	SIDEST	Echternach															
5.	SIACH	Petange	0,16	0,25	0,20	0,46	0,75	0,54	0,11	0,13	0,12	3,08	3,44	3,34	1,70	2,00	1,88
6.	SIACH	Differdange															
7.	SIDEST	Uebersyren	0,21	0,36	0,26	0,71	0,95	0,80	0,11	0,12	0,12	3,50	4,94	3,96	2,40	2,90	2,63
8.	SIDEN	Consdorf															
9.	SIDEN	Bleesbruck	0,10	0,21	0,16	0,69	0,99	0,82	0,09	0,14	0,12	2,96	4,55	3,51	1,55	2,20	1,78
10.	SIDEN	Vianden															
11.	SIDEN	Medernach															
12.	SIDEN	Clervaux															
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	0,15	0,23	0,20	0,57	0,65	0,61	0,11	0,27	0,17	3,87	5,71	4,34	1,20	1,60	1,38
14.	SIDEN	Troisvierges															
15.	SIDEN	Wiltz															
16.	SIDEN	Michelau															
17.	SIDEN	Rossmillen	0,11	0,25	0,19	0,48	0,59	0,53	0,10	0,19	0,14	2,81	5,69	4,10	0,67	1,60	1,15
18.	SIDEST	Bous															
19.	SIDERO	Eschweiler															
20.	SIDERO	Hobscheid															
21.	SIDERO	Kehlen															
22.	SIDERO	Kopstal															

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Nährstoffe														
			Kalium (%) m.s.			Magnesium (%) m.s.			Natrium (%) m.s.			Gesamtstickstoff (%) m.s.			Phosphor (%) m.s.		
			Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	0,26	1,80	0,66	0,82	1,11	0,91	0,10	1,20	0,39	2,74	4,67	3,86	1,90	2,60	2,23
24.	SIDERO	Steinfort															
25.	SIDERO	Boevange / Attert															
26.	SIFRIDAWÉ	Aspelt															
27.	AC Mondorf-les-Bains	Mondorf															
28.	SIVÉC	Esch / Schifflange	0,18	0,28	0,24	0,45	0,51	0,48	0,11	0,14	0,12	3,81	4,18	3,99	1,61	2,40	2,12
29.	SIVÉC	Reckange / Mess															
30.	SIDEST	Beaufort															
31.	SIDEST	Biwer															
32.	SIDERO	Mamer	0,14	0,24	0,19	0,25	0,32	0,28	0,11	0,19	0,14	3,58	5,00	4,21	1,80	2,10	1,88
33.	Ville de Luxembourg	Beggen	0,10	0,21	0,15	0,39	0,58	0,48	0,11	0,14	0,13	3,22	4,25	3,64	2,49	3,50	2,97
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	0,11	0,64	0,32	0,35	0,53	0,46	0,11	1,10	0,51	2,11	3,37	2,80	2,60	3,80	3,11
35.	STEP	Bettembourg	0,15	0,28	0,24	0,46	0,66	0,55	0,10	0,14	0,13	3,43	4,43	3,87	2,36	2,72	2,58
36.	SIDEN	Fuussekaul															
37.	SIDEST	Betzdorf															
38.	SIDEN	Heiderscheidergrund															

Tabelle 2.8.2: Nährstoffgehalte im Klärschlamm, Stand 2013

- 1) Bei der KA Bonnevoie wurden gesamt 6 Analysen durchgeführt, 1 der Analysen ist mit einem ph-Wert von > 8 nicht in die Auswertung mit eingeflossen.
- 2) Bei der KA Petange wurden gesamt 6 Analysen durchgeführt, 2 der Analysen sind mit einem ph-Wert von > 8 nicht in die Auswertung mit eingeflossen.

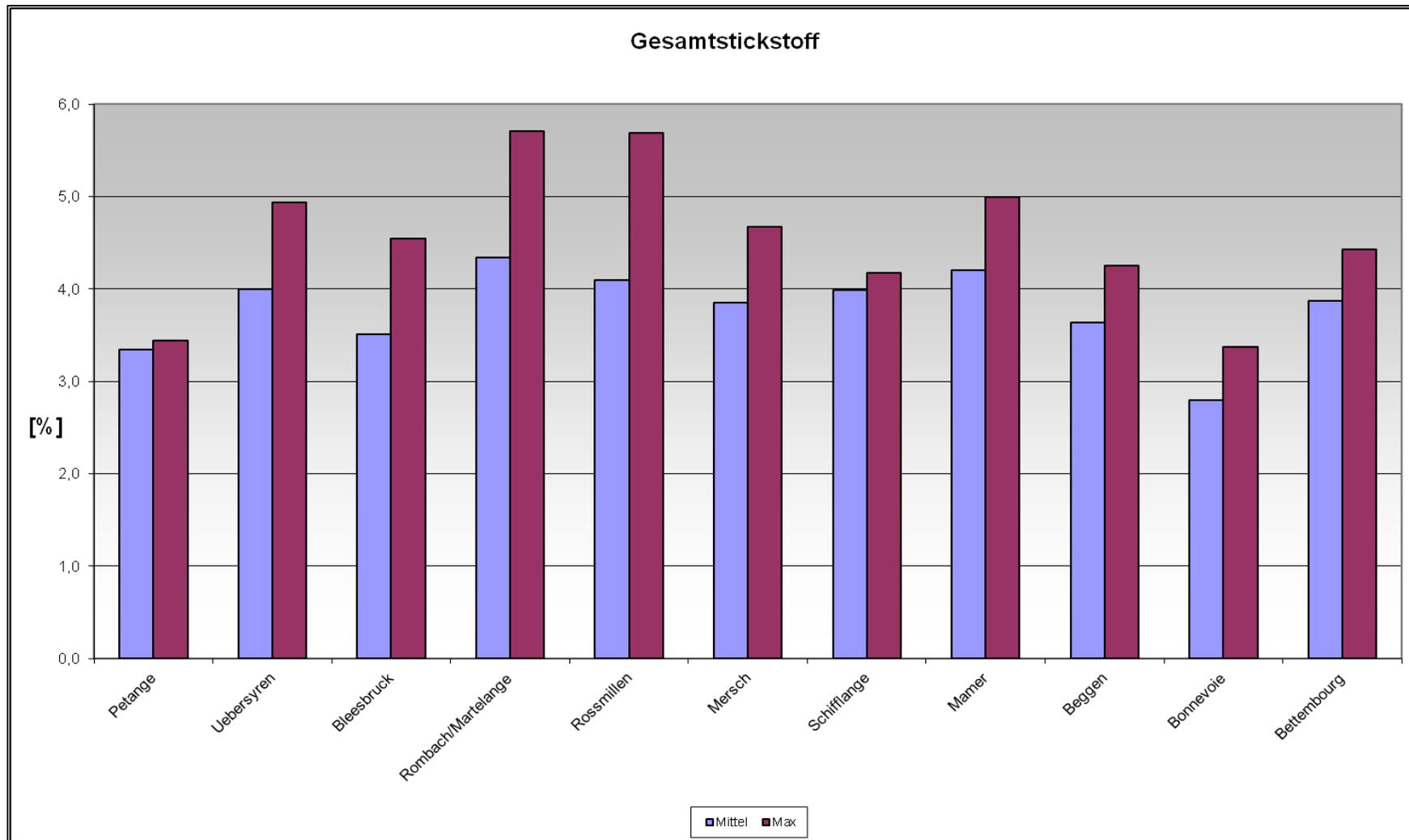


Bild 2.8.15: Gehalt an Gesamtstickstoff im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

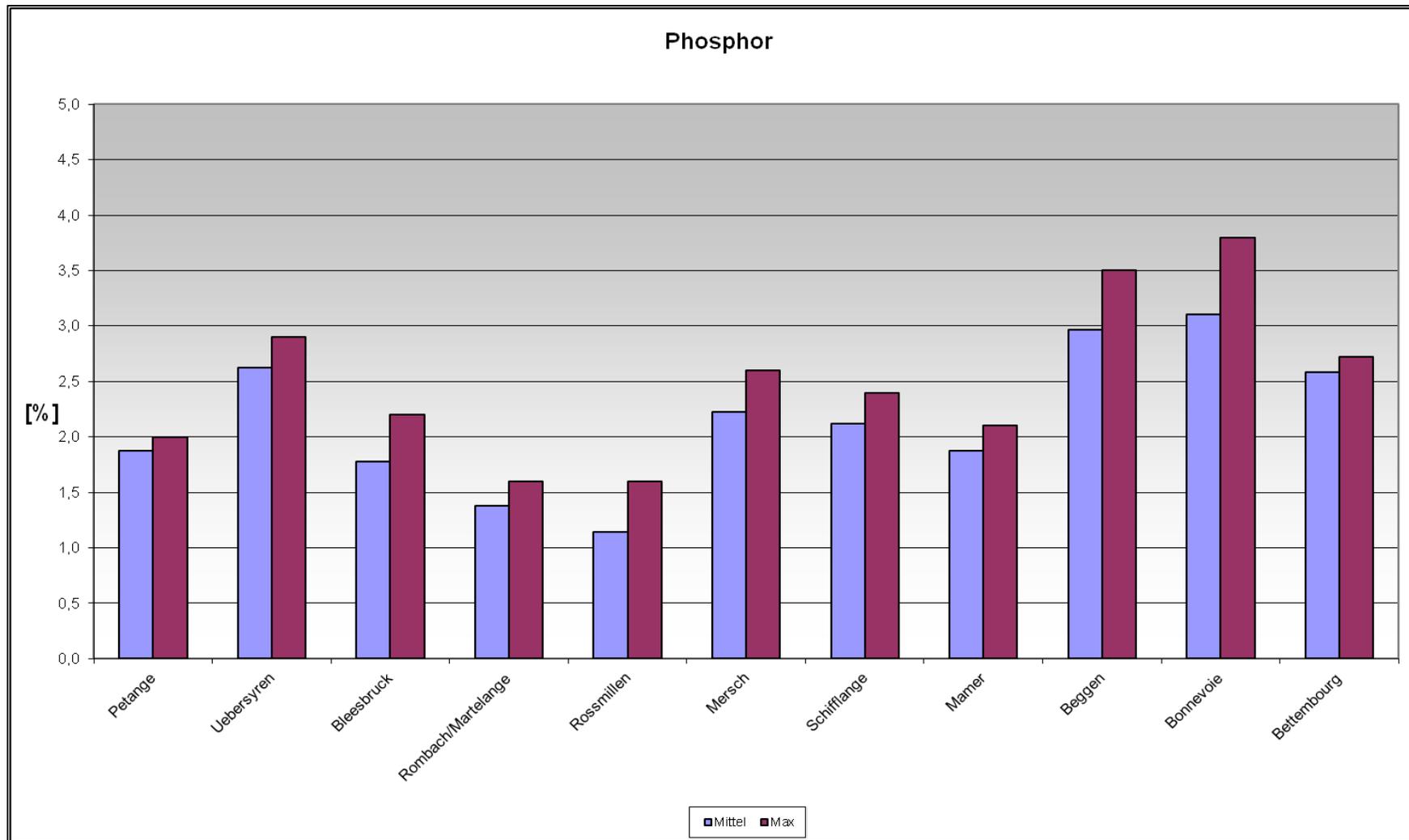


Bild 2.8.16: Phosphorgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

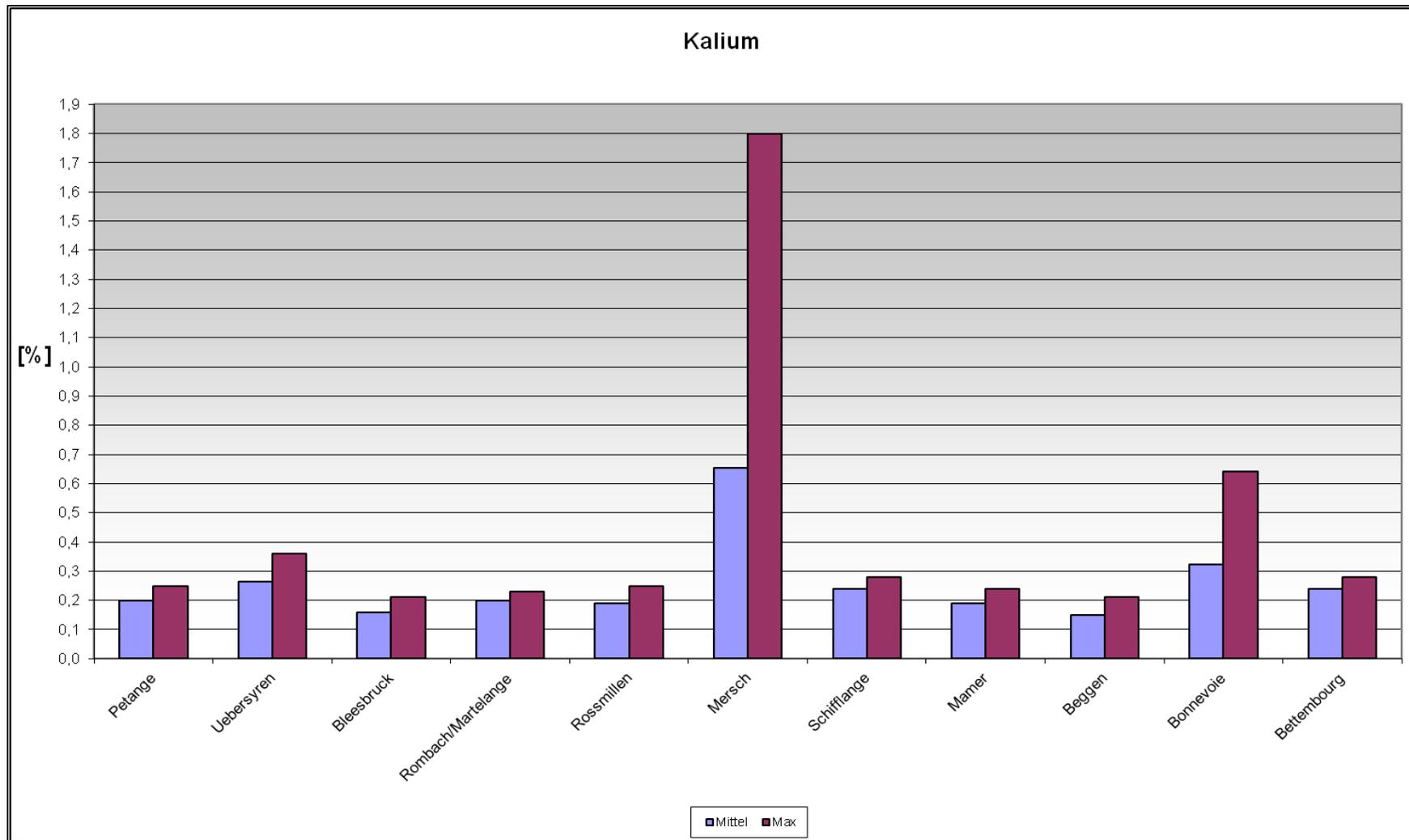


Bild 2.8.17: Kaliumgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

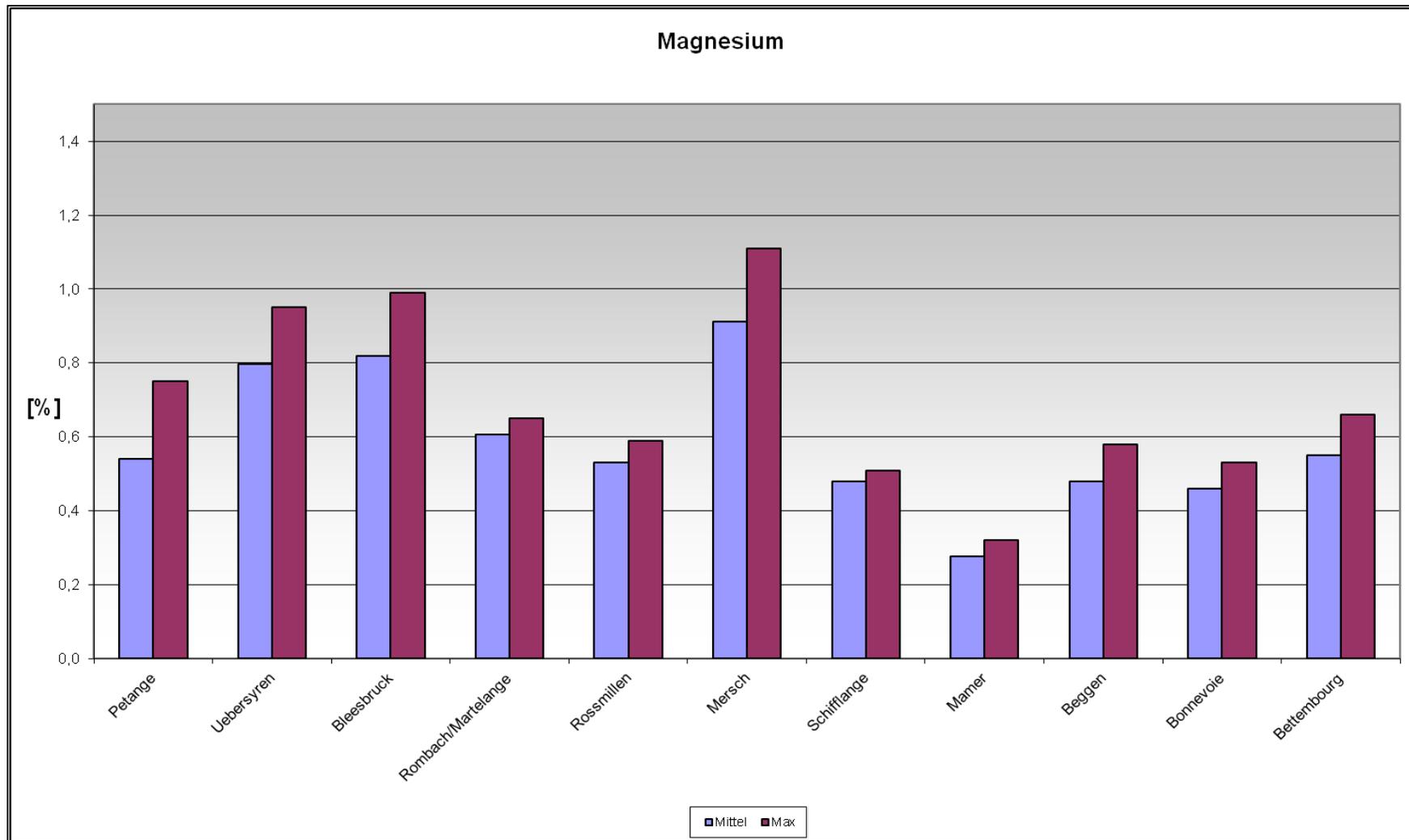


Bild 2.8.18: Magnesiumgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

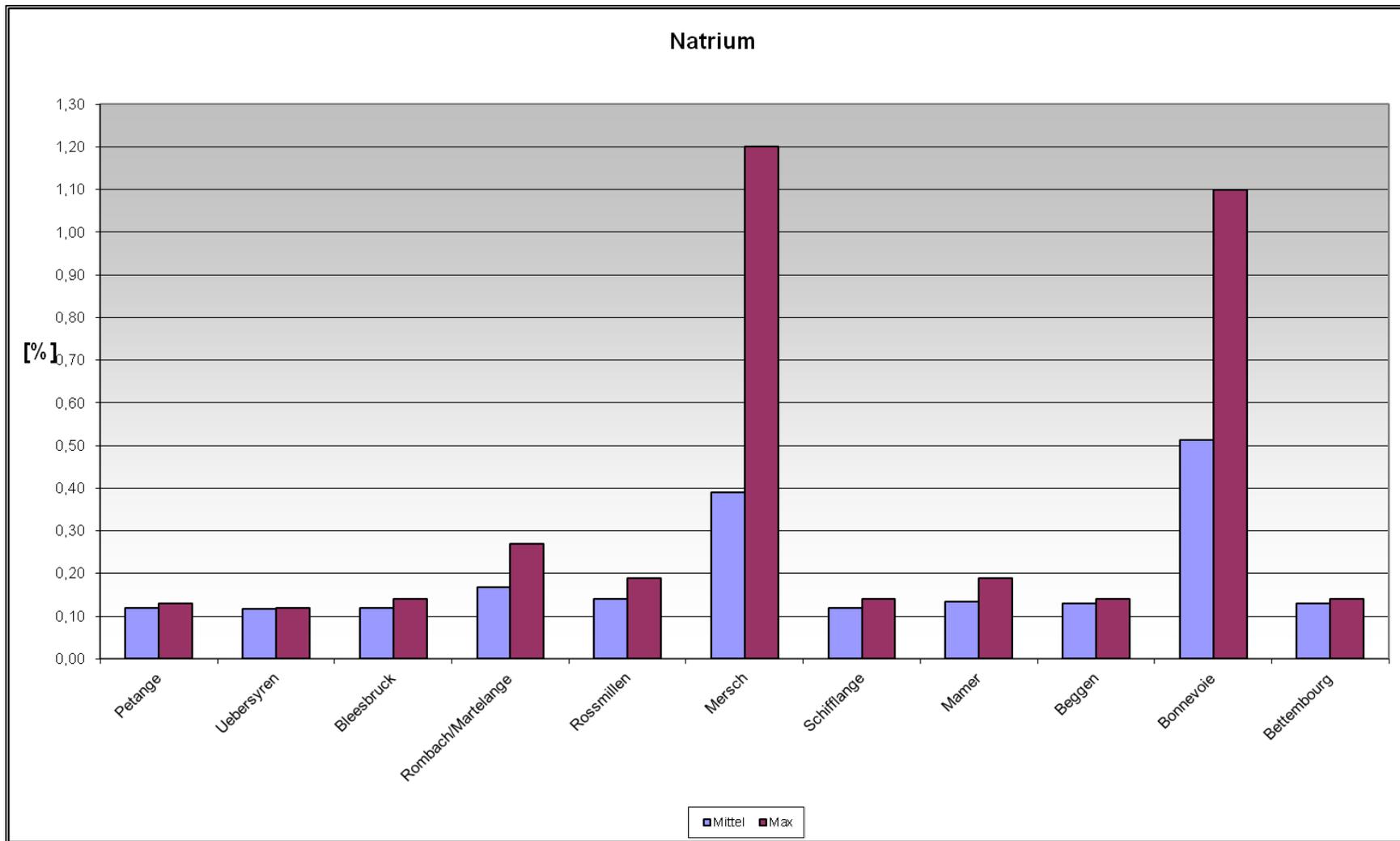


Bild 2.8.19: Natriumgehalte im Klärschlamm bei einem pH-Wert < 8, Stand 2013

2.9 Verbleib von Grobstoffen

In Tabelle 2.9.1 sind die in den mechanischen Vorbehandlungsstufen der 36 Kläranlagen entnommenen Jahresmengen an Rechengut und Sandfanggut aufgelistet. Weiterhin angegeben sind die Entsorgungswege sowie die von den Verbänden und Betreibern genannten Entsorgungspreise. Die spezifische Rechengutmenge und Sandfanggutmenge in kg/Einwohnerwert/Jahr ist als Rechenwert bezogen auf die Einwohnerwerte der jeweiligen Kläranlage angegeben

Bei den im Berichtsjahr 2013 betrachteten 36 Kläranlagen wurde eine Jahresmenge von rd. **1.136 t Rechengut** dem Abwasserzustrom zu den Kläranlagen entnommen und einer Entsorgung zugeführt. Im Vergleich zu dem Vorjahr entspricht dies einer Verringerung von rund 7 t Rechengut. Dabei ist zu beachten, dass 2013 eine Kläranlage weniger ausgewertet wurde.

Bildet man den Verhältniswert der Jahresrechengutmenge zu den angeschlossenen Einwohnerwerten so ergibt sich eine spezifische Rechengutmenge von 1,68 kg/Einwohnerwert/Jahr. Als Minimalwert und Maximalwert sind Werte von 0,23 und 11,19 kg/Einwohnerwert/Jahr zu nennen. Diese große Schwankungsbreite lässt sich im Wesentlichen mit der Art der eingesetzten Rechenanlagen hinsichtlich Spaltweite der Rechenanlagen und der Ausführung der nachgeschalteten Rechengutbehandlung erklären.

Die Grafik in Bild 2.9.1 zeigt die prozentuale Aufteilung des angefallenen Rechengutes auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

Bei den Sandfanganlagen aus den ausgewerteten 36 Kläranlagen wurden rund **1.093 t Sandgut** entnommen und entsorgt. Im Vergleich zum Vorjahr entspricht dies einer Verringerung von rd. 5 t, wobei auch hier zu beachten ist, dass eine Kläranlage weniger betrachtet wurde.

Der Verhältniswert von Sandgutjahresmenge zu den angeschlossenen Einwohnerwerten ergibt für das Berichtsjahr 2013 eine spezifische Sandgutmenge von 1,62 kg/Einwohnerwert/Jahr. Für den Minimalwert aller 36 Anlagen wurde ein Wert von 0,32 kg/Einwohnerwert/Jahr ermittelt, für den Maximalwert ein Wert von 7,14 kg/Einwohnerwert/Jahr. Auch hier gilt die Aussage, dass die auf den Anlagen eingesetzten verschiedenen Sandabscheide- und Sandbehandlungsverfahren für die Bandbreite der Werte verantwortlich sind.

Bild 2.9.2 zeigt die prozentuale Verteilung des Sandgutes auf die einzelnen Betreiber und Verbände. Die Verteilung der spezifischen Entsorgungskosten für Rechengut und Sandfanggut auf die Einwohnerwerte der Kläranlagen zeigt die Grafik in Bild 2.9.3.

Nr	Betreiber	Bezeichnung	Rechengut			Sandfangrückstände				
			Mengen		Entsorger	Preise €/t	Mengen		Entsorger	Preise €/t
			kg/a	kg/EW/a			kg/a	kg/EW/a		
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	4.500	1,13	keine Angabe		21.000	5,25	keine Angabe	
2.	A.C.	Hespérange	19.800	0,94	Feidert		30.000	1,43	Lamesch	
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	800	0,23	Deponie		25.000	7,14	Deponie	
4.	SIDEST	Echternach	11.440	0,59	SIDOR		9.080	0,47	SIGRE	
5.	SIACH	Petange	57.620	1,37	SIDOR		90.230	2,14	SIGRE	
6.	SIACH	Differdange	59.170	2,70	SIDOR		37.900	1,73	Lamesch	
7.	SIDEST	Uebersyren	30.250	0,94	SIDOR		28.560	0,89	SIGRE	
8.	SIDEN	Consdorf	6.000	2,85	SIDEC		7.000	3,33	Deponie	
9.	SIDEN	Bleesbruck	65.400	1,72	SIDEC		12.100	0,32	Bauschuttdeponie Folkendonge	
10.	SIDEN	Vianden	8.000	3,05	SIDEC		7.000	2,67	SIDEC	
11.	SIDEN	Medernach	7.000	1,58	SIDEC		13.000	2,94	Deponie	
12.	SIDEN	Clervaux	10.400	3,41	SIDEC		keine Angabe	---	keine Angabe	
13.	SIDEN	Rombach / Martelange	20.000	4,60	SIDEC		12.480	2,87	SIDEC	
14.	SIDEN	Troisvierges	5.200	2,04	SIDEC		kein Sandfang Vorhanden			
15.	SIDEN	Wiltz	19.200	2,26	SIDEC		Anlage im Umbau, keine Sandmengenerfassung für 2013			
16.	SIDEN	Michelau	900	1,06	SIDEC		800	0,94	SIDEC	

Nr	Betreiber	Bezeichnung	Rechengut			Sandfangrückstände				
			Mengen		Entsorger	Preise €/t	Mengen		Entsorger	Preise €/t
			kg/a	kg/EW/a			kg/a	kg/EW/a		
17.	SIDEN	Rossmillen	6.500	3,23	SIDEC		4.750	2,36	Sand wurde auf Anlage verwertet	
18.	SIDEST	Bous	5.300	0,80	SIGRE / Lamesch		13.700	2,06	SIGRE	
19.	SIDERO	Eschweiler	4.400	1,67	Lamesch		keine Sandentnahme			
20.	SIDERO	Hobscheid	9.700	1,34	Lamesch		30.280	4,18	via KA Boevange-Attert	
21.	SIDERO	Kehlen	7.700	1,92	Lamesch		9.840	2,46	via KA Boevange-Attert	
22.	SIDERO	Kopstal	6.100	1,02	Lamesch		3.060	0,51	via KA Boevange-Attert	
23.	SIDERO	Mersch / Beringen	56.650	1,46	Lamesch		49.060	1,26	via KA Boevange-Attert	
24.	SIDERO	Steinfort	5.500	0,74	Lamesch		keine separate Sandentnahme			
25.	SIDERO	Boevange / Attert	36.300	11,19	Lamesch		138.580	1,49	Ökolux	
28.	SIVVEC	Esch / Schiffflange	77.890	0,94	SIDOR		107.320	1,29	SIGRE	
29.	SIVVEC	Reckange / Mess	3.889	0,68	SIDOR		2.800	0,49	SIGRE	
30.	SIDEST	Beaufort	22.190	4,74	SIGRE		3.800	0,81	Probst / Lamesch	
31.	SIDEST	Biwer	4.400	0,76	SIGRE / Lamesch		4.000	0,69	Lamesch	
32.	SIDERO	Mamer	14.515	0,62	Lamesch		29.520	1,26	SIGRE	
33.	Ville de Luxembourg	Beggen	200.740	1,50	Lamesch		268.680	2,01	Lamesch	
34.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	189.000	3,72	SIDOR		68.000	1,34	SIGRE	

Nr	Betreiber	Bezeichnung	Rechengut				Sandfangrückstände			
			Mengen		Entsorger	Preise €/t	Mengen		Entsorger	Preise €/t
			kg/a	kg/EW/a			kg/a	kg/EW/a		
35.	STEP	Bettembourg	98.580	1,45	SIDOR		47.720	0,70	Francois	
36.	SIDEN	Fuussekaul	1.000	1,23	SIDEC		1.200	1,47	SIDEC	
37.	SIDEST	Betzdorf	24.200	2,87	SIDOR Verbrennung		9.390	1,11	SIGRE Deponie	
38.	SIDEN	Heiderscheider- grund	35.400	4,20	SIDEC		7.320	0,87	Recyma	
Summe			1.135.634			1.093.170				
Mittelwert				2,13			1,90			
Minimalwert				0,23			0,32			
Maximalwert				11,19			7,14			

Tabelle 2.9.1: Anfall und Verbleib von Grobstoffen, Stand 2013

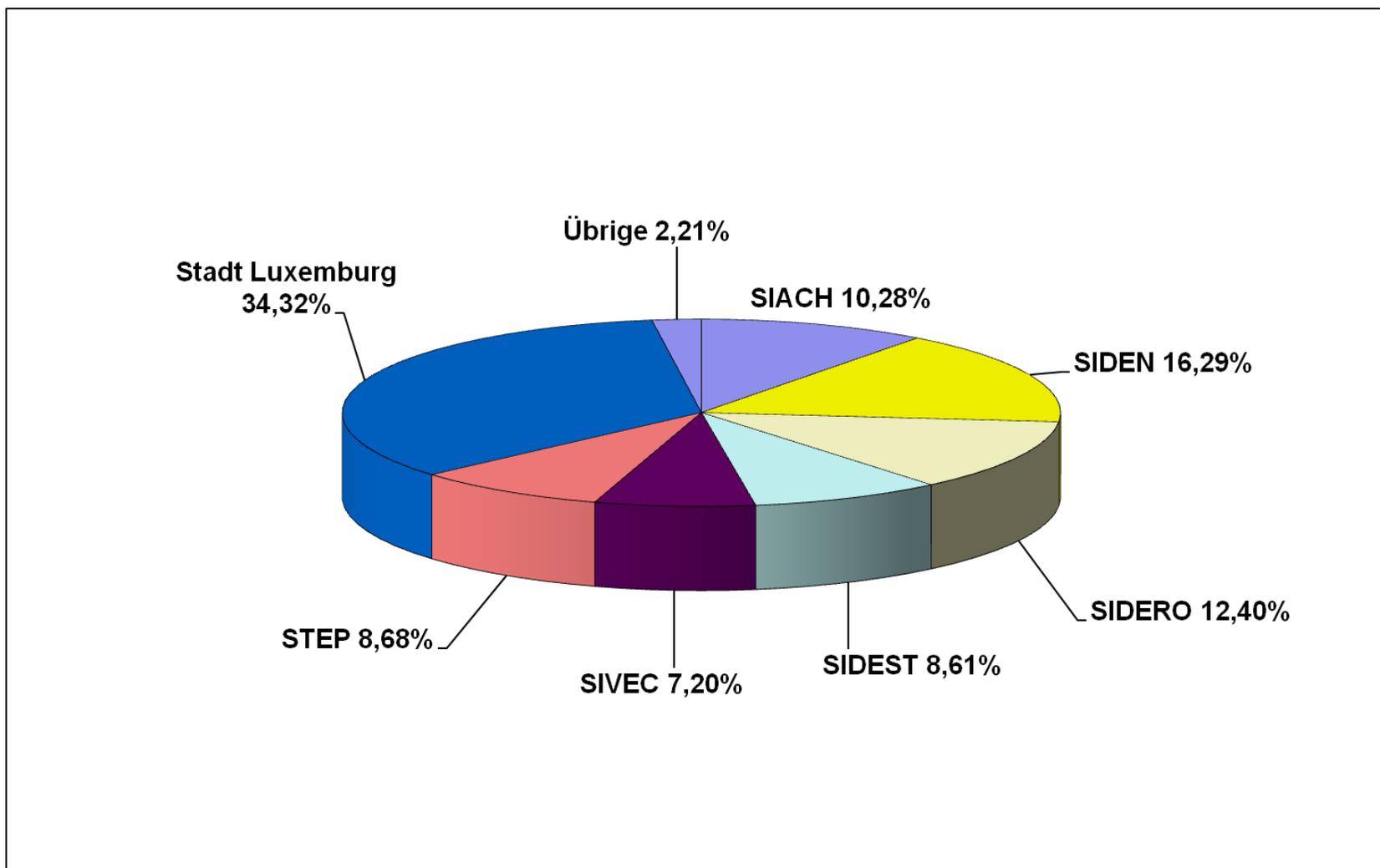


Bild 2.9.1: Prozentuale Aufteilung der Rechengutmenge, Stand 2013

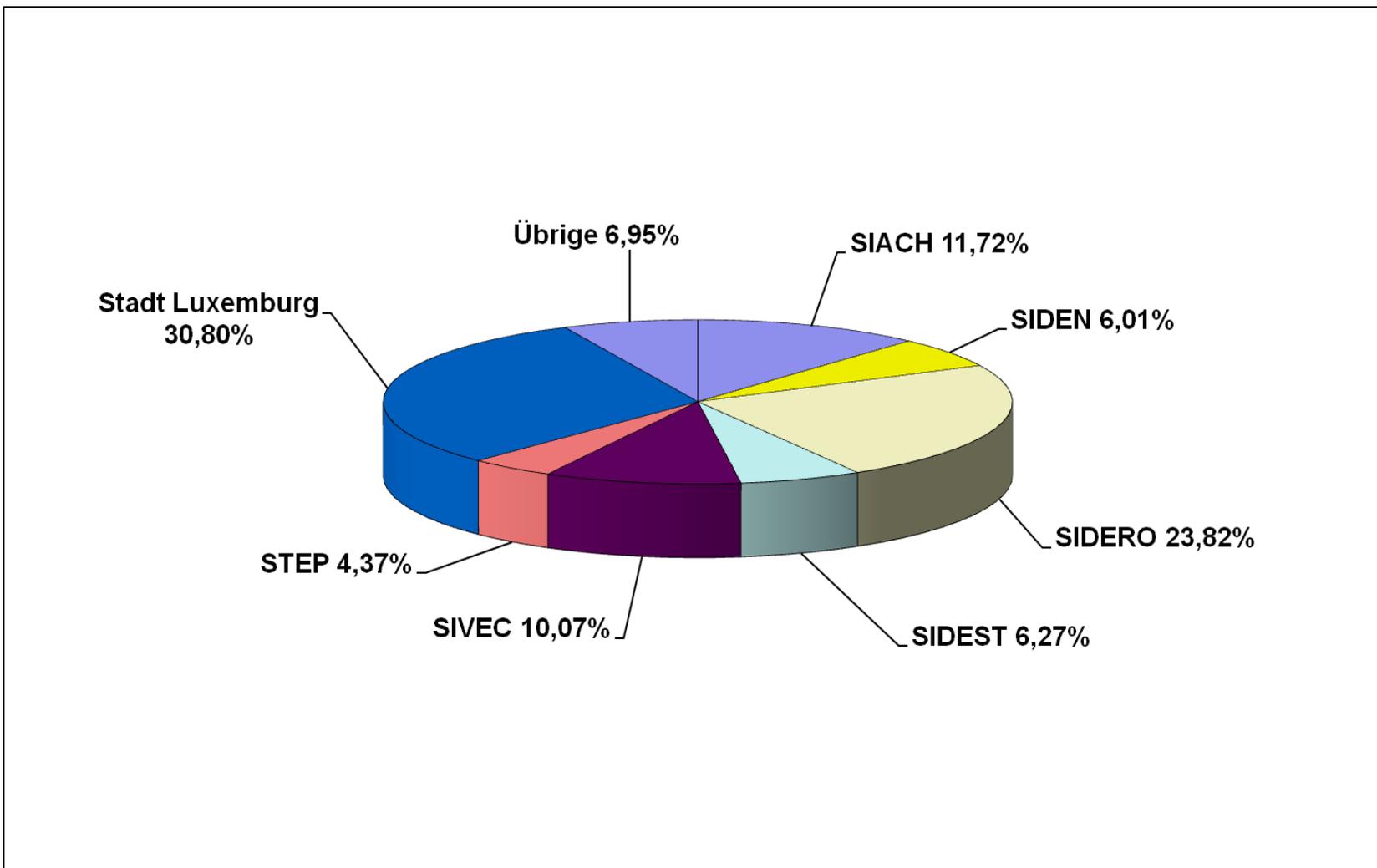


Bild 2.9.2: Prozentuale Aufteilung der Sandgutmenge, Stand 2013

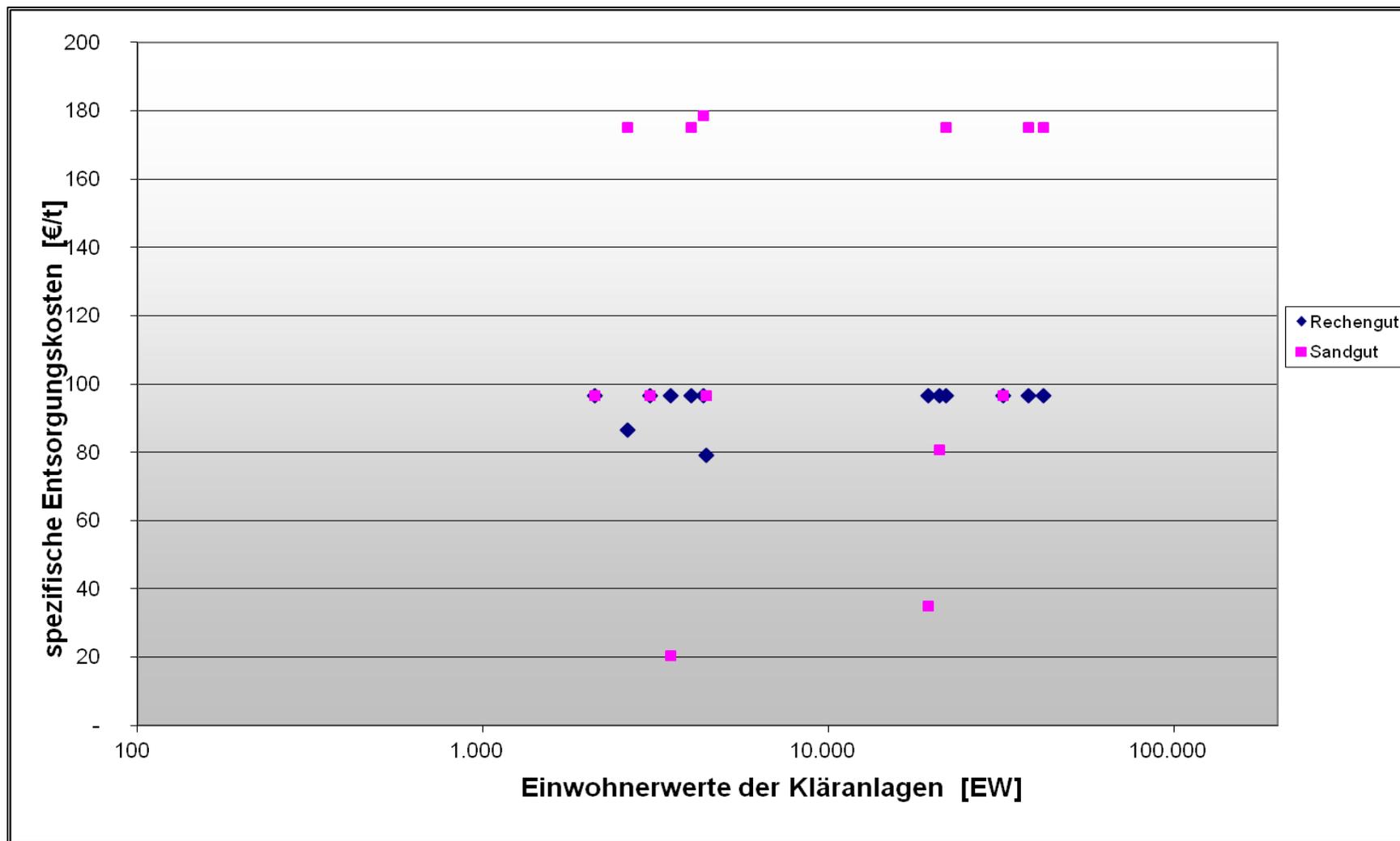


Bild 2.9.3: Einwohnerwerte / spezifische Entsorgungskosten (Rechengut, Sand), Stand 2013

HINWEIS: Aufgrund fehlender Preisangaben und der damit verbundenen geringen Datenmenge hat das o.a. Bild nur orientierenden Charakter.

Eine Gegenüberstellung der prozentualen Verteilungen der Einwohnerwerte auf die einzelnen Betreiber und Verbände mit den Verteilungen der ermittelten Rechengutmengen und Sandgutmengen zeigt die Tabelle 2.9.2. Sowohl bei den ermittelten Verteilungen der Rechengutmengen als auch bei den Verteilungen der Sandgutmengen ist meist eine relativ gute Übereinstimmung zur Verteilung der Einwohnerwerte festzustellen.

Gruppe	Verteilung EW Anteil [%]	Rechengutmenge			Sandgutmenge		
		[kg/a]	Anteil [%]	Abwei- chung	[kg/a]	Anteil [%]	Abwei- chung
SIACH	9,46%	116.790	10,28%	0,82%	128.130	11,72%	2,26%
SIDEN	10,72%	185.000	16,29%	5,57%	65.650	6,01%	-4,71%
SIDERO	13,74%	140.865	12,40%	-1,34%	260.340	23,82%	10,07%
SIDEST	11,39%	97.780	8,61%	-2,78%	68.530	6,27%	-5,12%
SIVÉC	13,10%	81.779	7,20%	-5,90%	110.120	10,07%	-3,03%
STEP	10,06%	98.580	8,68%	-1,38%	47.720	4,37%	-5,69%
Stadt Luxemburg	27,31%	389.740	34,32%	7,01%	336.680	30,80%	3,48%
Übrige	4,21%	25.100	2,21%	-2,00%	76.000	6,95%	2,74%
Summe	100%	1.135.634	100%		1.093.170	100%	

Tabelle 2.9.2: Vergleich von Einwohnerwerten, Rechengut- und Sandgut, Stand 2013

Die Gegenüberstellung des spezifischen Abwasseranfalls ($\text{m}^3/\text{EW}/\text{a}$) in Verbindung mit dem spezifischen Rechengutanfall in $\text{kg}/\text{EW}/\text{a}$ und dem spezifischen Sandgutanfall in $\text{kg}/\text{EW}/\text{a}$ zeigen die graphischen Darstellungen in Bild 2.9.4 und 2.9.5.

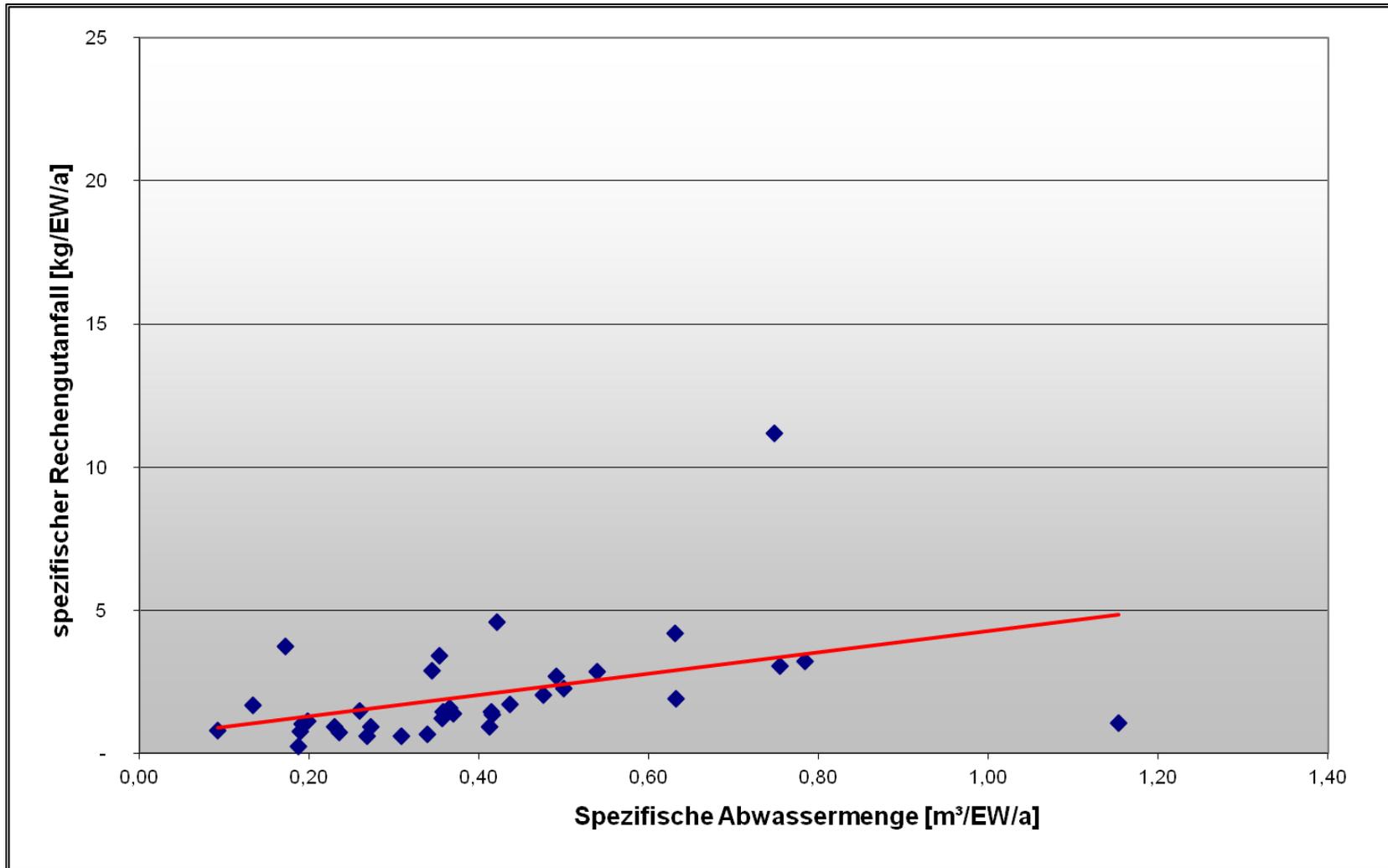


Bild 2.9.4: Spezifische Abwassermenge / spezifischer Rechengutanfall, Stand 2013

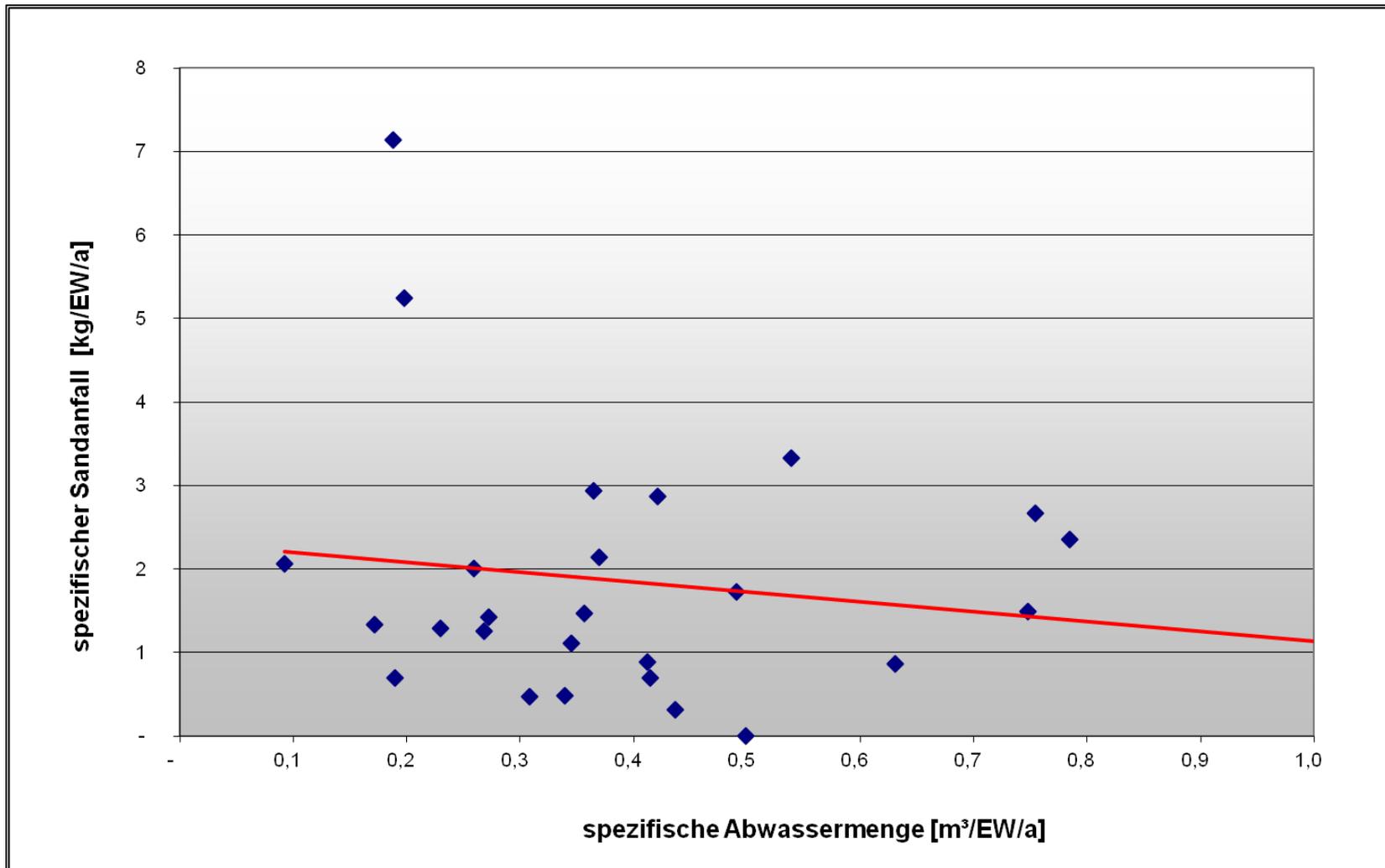
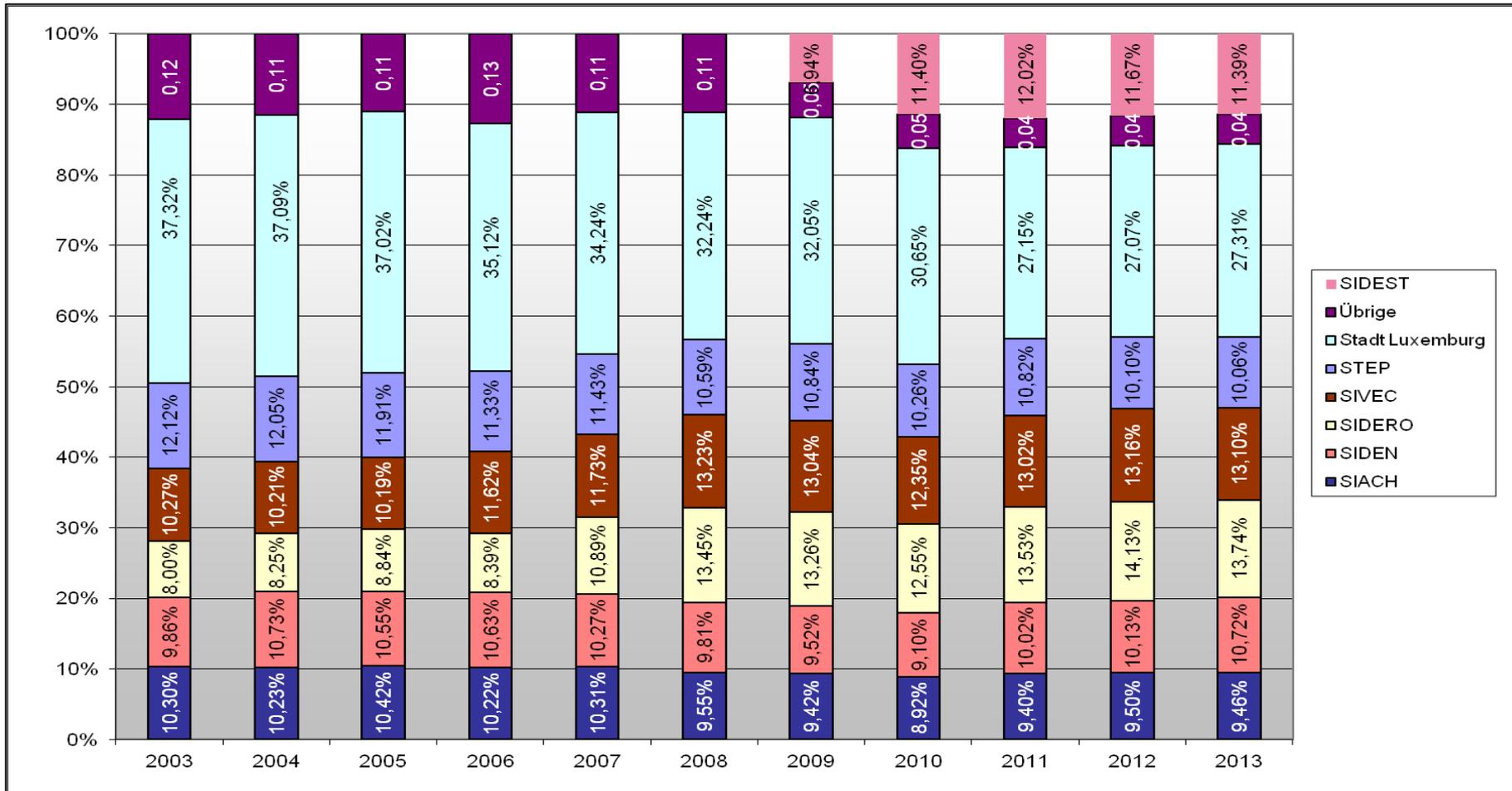


Bild 2.9.5: Spezifische Abwassermenge / spezifischer Sandanfall, Stand 2013

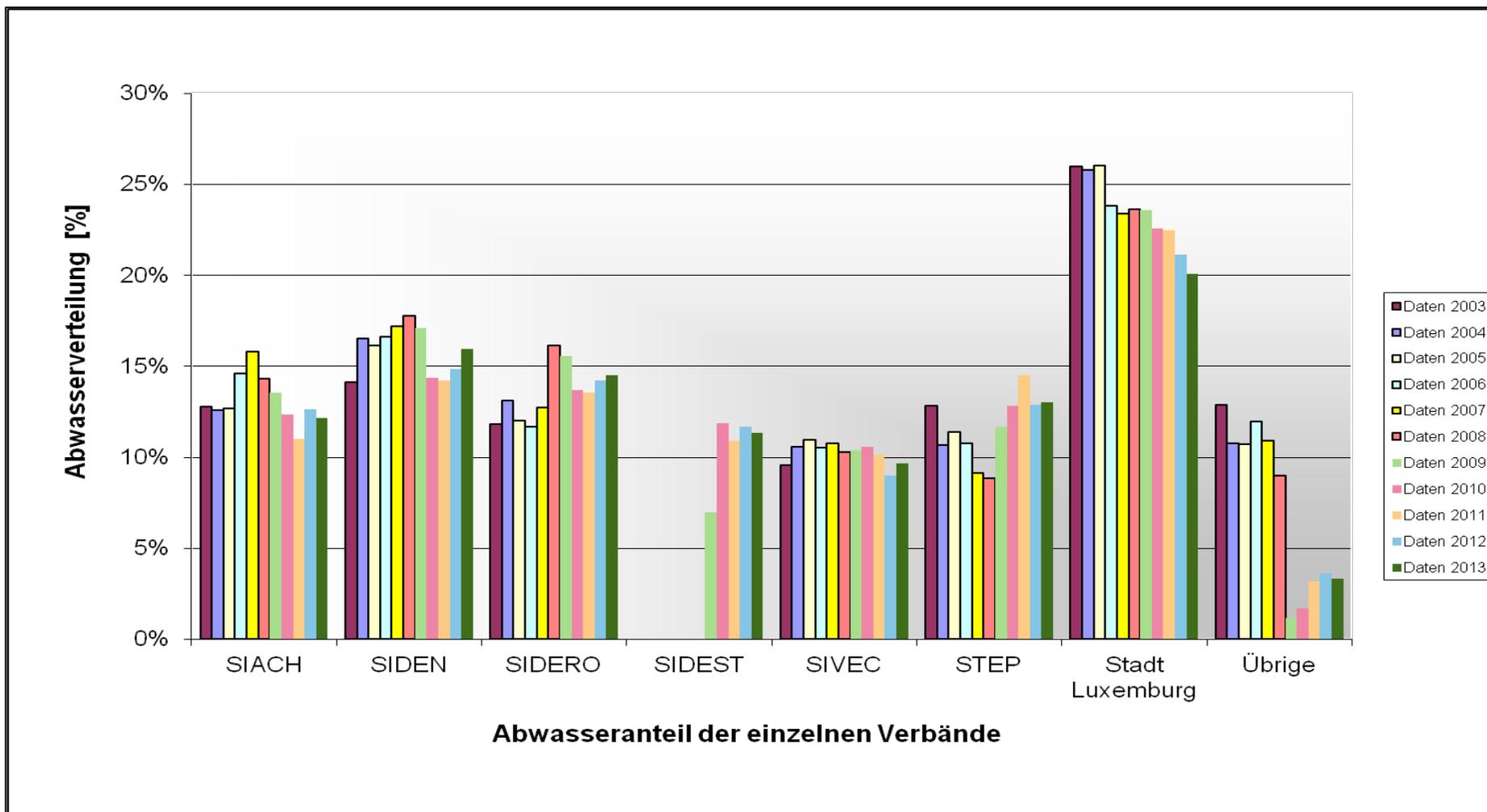
3 Vergleich Auswertungen 2003 - 2013

3.1 Prozentuale EW-Verteilung zwischen den einzelnen Verbänden



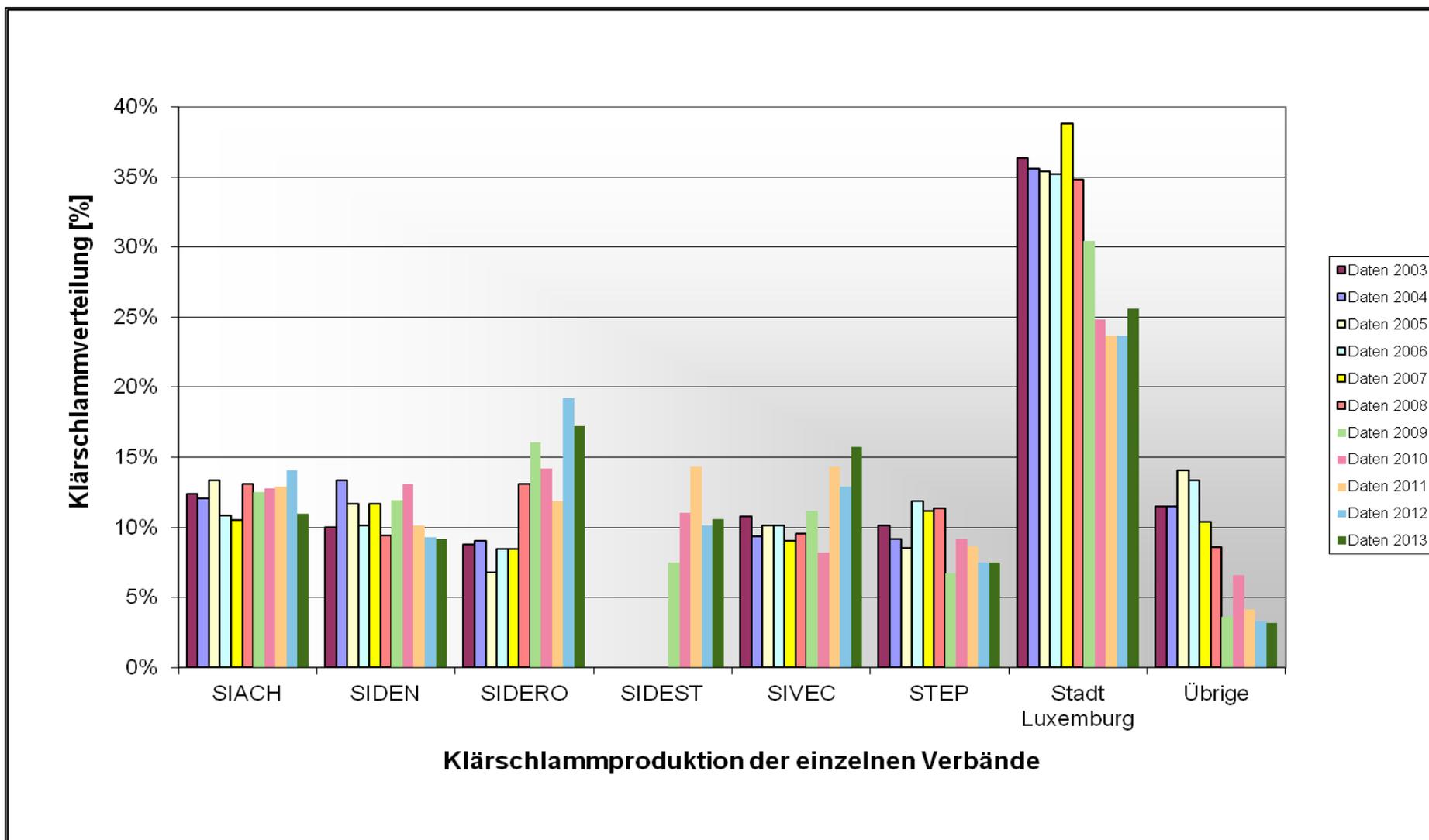
Die Darstellung zeigt die EW-Wert Verteilung auf die einzelnen Betreiber und Verbände für den Zeitraum von 2003-2013. Eine wesentliche Veränderung erfolgte 2009 durch das Hinzukommen des Verbandes SIDEST.

3.2 Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände



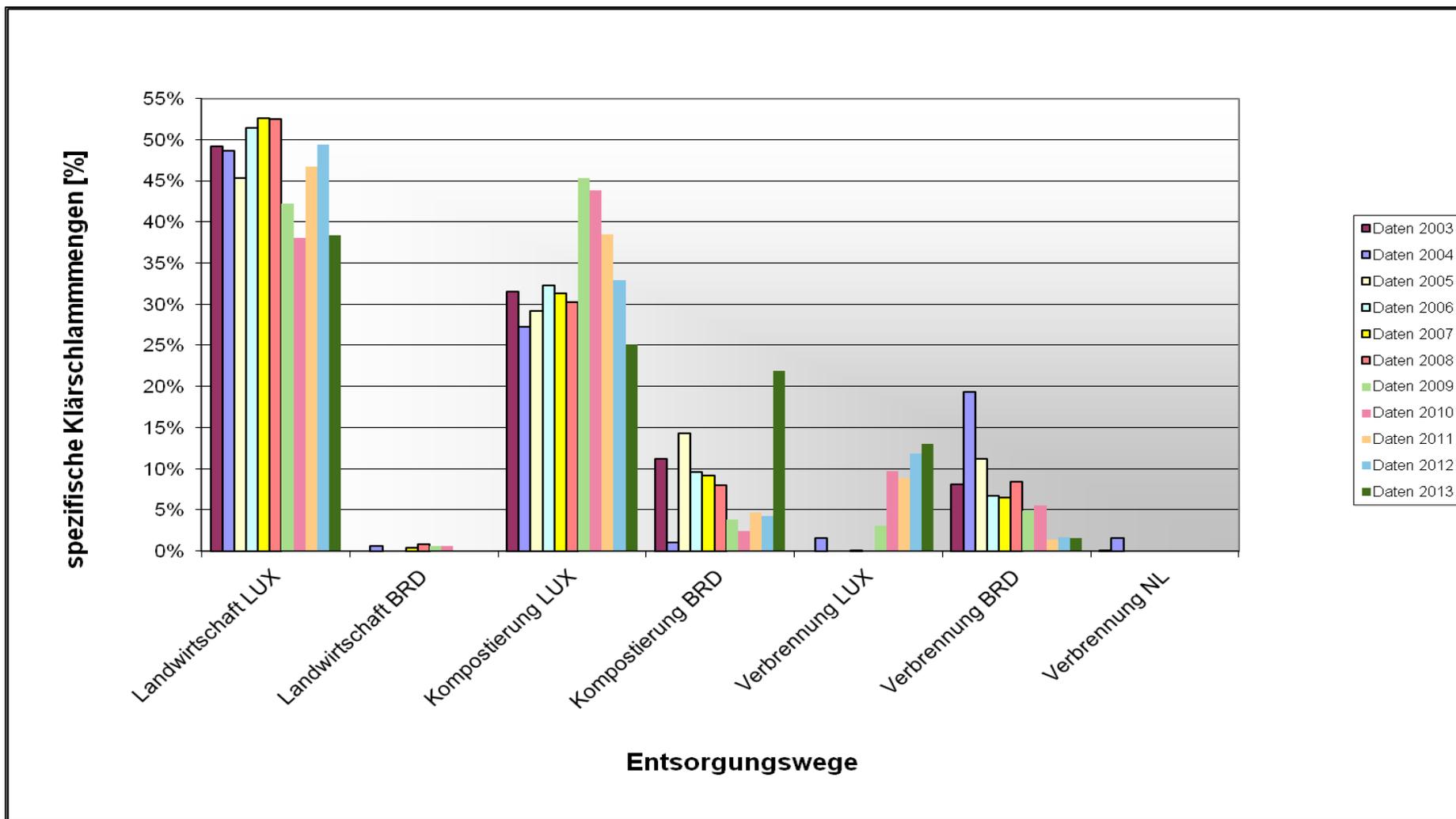
Die graphische Darstellung zeigt die prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände und deren Entwicklung von 2003 bis 2013.

3.3 Prozentuale Verteilung der Klärschlammproduktion auf die einzelnen Verbände



Die Grafik zeigt die Verteilungsentwicklung der produzierten Klärschlamm-mengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

3.4 Entsorgungswege der Klärschlämme



Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass gegenüber dem Vorjahr die Verwertung von Schlamm in der Landwirtschaft und der Kompostierung in Luxemburg abgenommen hat. Bei der Verbrennung in Luxemburg und der Kompostierung in Deutschland ist eine Zunahme zu verzeichnen.

4 Verwendete Bezeichnungen

In der Tabelle 4.1 sind die verwendeten Kurzzeichen und deren Benennung aufgeführt.

Kurzzeichen	Benennung
a	Jahr
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	Tag
EW	Einwohnerwert
KA	Kläranlage
KVO	Klärschlammverordnung
TS	Trockensubstanzgehalt des Klärschlamm
€/t TS	Spezifische Entsorgungskosten: €/ t Trockensubstanz
€/t	Spezifische Entsorgungskosten: €/ t Masse
m ³ /a	Abwasseranfall: m ³ / Jahr
m ³ /EW/d	Spezifischer Abwasseranfall: m ³ / Einwohnerwert / Tag
kg TS/a	Klärschlammproduktion: kg Trockensubstanz / Jahr
t /a	Klärschlammproduktion: t Masse / Jahr
kg TS/t	kg Trockensubstanz / t Masse
kg TS/EW/a	Spezifische Klärschlammproduktion: kg Trockensubstanz / Einwohnerwert / Jahr
t /EW/a	Spezifische Klärschlammproduktion: t Masse / Einwohnerwert / Jahr

Tabelle 4.1: Kurzzeichen und Benennung, Stand 2013