



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

Administration de l'environnement

Jahresbericht der Kläranlagenspezifischen Abfälle

Berichtsjahr 2016

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

e-Mail: stephanie.goergen@aev.etat.lu

Für etwaige Rückfragen steht Ihnen Frau Goergen,
Telefonnummer 40 56 56-614 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	23
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	Organische Schadstoffe im Klärschlamm	55
2.8.3	Nährstoffe im Klärschlamm	58
2.9	Verbleib von Grobstoffen	63
3	VERGLEICH AUSWERTUNGEN 2003 - 2016	72
3.1	Prozentuale EW-Verteilung zwischen den einzelnen Verbänden	72
3.2	Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände	73
3.3	Prozentuale Verteilung der Klärschlammproduktion auf die einzelnen Verbände	74
3.4	Entsorgungswege der Klärschlämme	75
4	VERWENDETE BEZEICHNUNGEN	76

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Die Umweltverwaltung in Luxembourg erfasst jährlich die Betriebsdaten von kommunalen Kläranlagen zur Erstellung eines statistischen Jahresberichtes über die kläranlagenspezifischen Abfälle.

Den Betreibern der kommunalen Kläranlagen steht auf der Internetseite der Umweltverwaltung ein Excel-Formular zur Erstellung des Jahresberichtes zum Downloaden zur Verfügung. Der Download kann unter:

http://www.aev.etat.lu/appFlow/e_RAv20171009/waste_annual_report.php?P_LANGUAGE=de

durchgeführt werden.

Für den Jahresbericht 2016 erfolgte die Auswertung der Betriebsdaten von 42 kommunalen Kläranlagen in Luxembourg.

1.2 Anzahl der Jahresberichte

Im Berichtsjahr 2016 wurden durch die Umweltverwaltung in Luxembourg die statistischen Jahresberichte von 42 kommunalen Kläranlagen abgefragt.

Anlagenbetreiber	Anlagenbezeichnung
A.C.	Hesperange
SIACH	Pétange
SIDEN	Consdorf
SIDEN	Bleesbruck
SIDEN	Vianden
SIDEN	Medernach
SIDEN	Clervaux
SIDEN	Rombach / Martelange
SIDEN	Troisvierges
SIDEN	Wiltz
SIDEN	Michelau
SIDEN	Rossmillen
SIDEN	Fuussekaul
SIDEN	Heiderscheidergrund
SIDEN	Reisdorf
SIDEN	Stolzembourg
SIDEN	Boevange / Wincrange
SIDEN	Grevels
SIDEN	Grosbous
SIDERO	Eschweiler
SIDERO	Hobscheid
SIDERO	Kehlen
SIDERO	Kopstal
SIDERO	Mersch / Beringen
SIDERO	Steinfort
SIDERO	Boevange / Attert
SIDERO	Mamer
SIDERO	Dondelange
SIDEST	Echternach
SIDEST	Uebersyren
SIDEST	Bous

Anlagenbetreiber	Anlagenbezeichnung
SIDEST	Mondorf / Emerange
SIDEST	Beaufort
SIDEST	Biwer
SIDEST	Betzdorf
SIVEC	Esch / Schifflange
SIVEC	Reckange / Mess
STEP	Bettembourg
VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport
VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf
Ville de Luxemburg	Beggen
Ville de Luxemburg	Bonnevoie

Tabelle 1.2.1: Ausgewertete Jahresberichte 2016

2 Auswertung der Jahresberichte der Kläranlagenspezifischen Abfälle

2.1 Formelle Angaben zu den Kläranlagen

Die nachfolgende Tabelle 2.1.1 zeigt eine Übersicht zu den allgemeinen Angaben der einzelnen Kläranlagen wie Betreiber und Betriebsleitung, Größe des Einzugsgebietes, Schulungsmaßnahmen und durchgeführte behördliche Kontrollen.

Die Zusammenstellung zeigt auf, dass im Betriebsjahr 2016 ein Entsorgungsgebiet von 717.934 Einwohnerwerten erfasst worden ist. Dabei wurde im Vergleich zum Vorjahr 1 Kläranlage zusätzlich in der Auswertung erfasst.

Im Vergleich zu 2015 wurden im aktuellen Betriebsjahr 50.259 Einwohnerwerte mehr erfasst. Signifikante Veränderungen sind bei den Anlagen in Uebersyren und Blesbruck mit zusammen rd. 36.000 Einwohnerwerten zu verzeichnen.

Die prozentuale Verteilung der erfassten Einwohnerwerte auf die einzelnen Betreiber und Verbände zeigt das Bild 2.1.1.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Gesellschaftsform	Betriebsleitung	Entsorgungsgebiet (EW)	Schulungen / Berichts-jahr	Behördliche Kontrollen
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	Abwasserzweckverband Mompach / Trier-Land	Hr. HUNSICKER, Hr. ROTH	7.090	ja	ja
2.	A.C.	Hesperange	Gemeindeverwaltung	M. Alain FROEHLING	21.000	keine Angaben	ja
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	Abwasserzweckverband Mompach / Trier-Land	Hr. KARST, Hr. HUNSICKER, Hr. GRÖLINGER	3.933	ja	ja
4.	SIDEST	Echternach	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	19.900	ja	ja
5.	SIACH	Petange	Syndicat Intercommunal	M. Raymond ERPELDING, M. Piero DARESTA	64.002	ja	ja
6.	SIDEST	Uebersyren	Syndicat Intercommunal	M. Marc BOUILLE	30.092	ja	ja
7.	SIDEN	Consdorf	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.104	ja	keine
8.	SIDEN	Bleesbruck	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	42.086	ja	keine
9.	SIDEN	Vianden	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.011	ja	keine
10.	SIDEN	Medernach	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	4.844	ja	keine Angaben
11.	SIDEN	Clervaux	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.892	ja	ja
12.	SIDEN	Rombach / Martelange	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	4.258	keine Angaben	ja
13.	SIDEN	Troisvierges	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.545	ja	ja
14.	SIDEN	Wiltz	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	8.677	keine Angaben	keine
15.	SIDEN	Michelau	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	971	keine Angaben	ja
16.	SIDEN	Rossmillen	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	2.013	ja	ja
17.	SIDEST	Bous	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	6.658	ja	ja
18.	SIDERO	Eschweiler	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	2.617	ja	ja
19.	SIDERO	Hobscheid	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	5.358	ja	ja
20.	SIDERO	Kehlen	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	4.108	ja	ja
21.	SIDERO	Kopstal	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	3.720	ja	ja
22.	SIDERO	Mersch / Beringen	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	33.121	ja	ja

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Gesellschaftsform	Betriebsleitung	Entsorgungsgebiet (EW)	Schulungen / Berichtsjaar	Behördliche Kontrollen
23.	SIDERO	Steinfort	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	5.482	ja	ja
24.	SIDERO	Boevange / Attert	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	4.995	ja	ja
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	8.344	ja	ja
26.	SIVEC	Esch / Schifflange	Syndicat Intercommunal	M. Gerry BISSEN	82.882	ja	keine Angaben
27.	SIVEC	Reckange / Mess	Syndicat Intercommunal	M. Gerry BISSEN	5.754	keine Angaben	keine Angaben
28.	SIDEST	Beaufort	Syndicat Intercommunal	M. Alain MARSON	4.681	ja	ja
29.	SIDEST	Biwer	Syndicat Intercommunal	M. Jean-Marie RIES	3.269	ja	ja
30.	SIDERO	Mamer	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	16.940	keine Angaben	ja
31.	Ville de Luxembourg	Beggen	Eigenständig	M. Patrick LICKER	125.000	ja	ja
32.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	Eigenständig	M. Patrick LICKER	48.600	ja	ja
33.	STEP	Bettembourg	Syndicat Intercommunal	M. André DETAILLE	68.026	ja	ja
34.	SIDEN	Fuussekaul	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	873	keine Angaben	ja
35.	SIDEST	Betzdorf	Syndicat Intercommunal	M. Alain MARSON	8.425	ja	ja
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	4.329	keine Angaben	ja
37.	SIDERO	Dondelange	Syndicat Intercommunal	M. Jean WEICHERDING	1.293	ja	ja
38.	SIDEN	Reisdorf	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	1.338	ja	keine Angaben
39.	SIDEN	Stolzembourg	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	1.328	ja	keine Angaben
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	968	ja	ja
41.	SIDEN	Grevels	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	252	keine Angaben	keine Angaben
42.	SIDEN	Grosbus	Syndicat Intercommunal	M. Roland SCHAACK	1.087	keine Angaben	keine Angaben
		Summe			717.934		

Tabelle 2.1.1: Formelle Angaben zu den erfassten Kläranlagen, Stand 2016

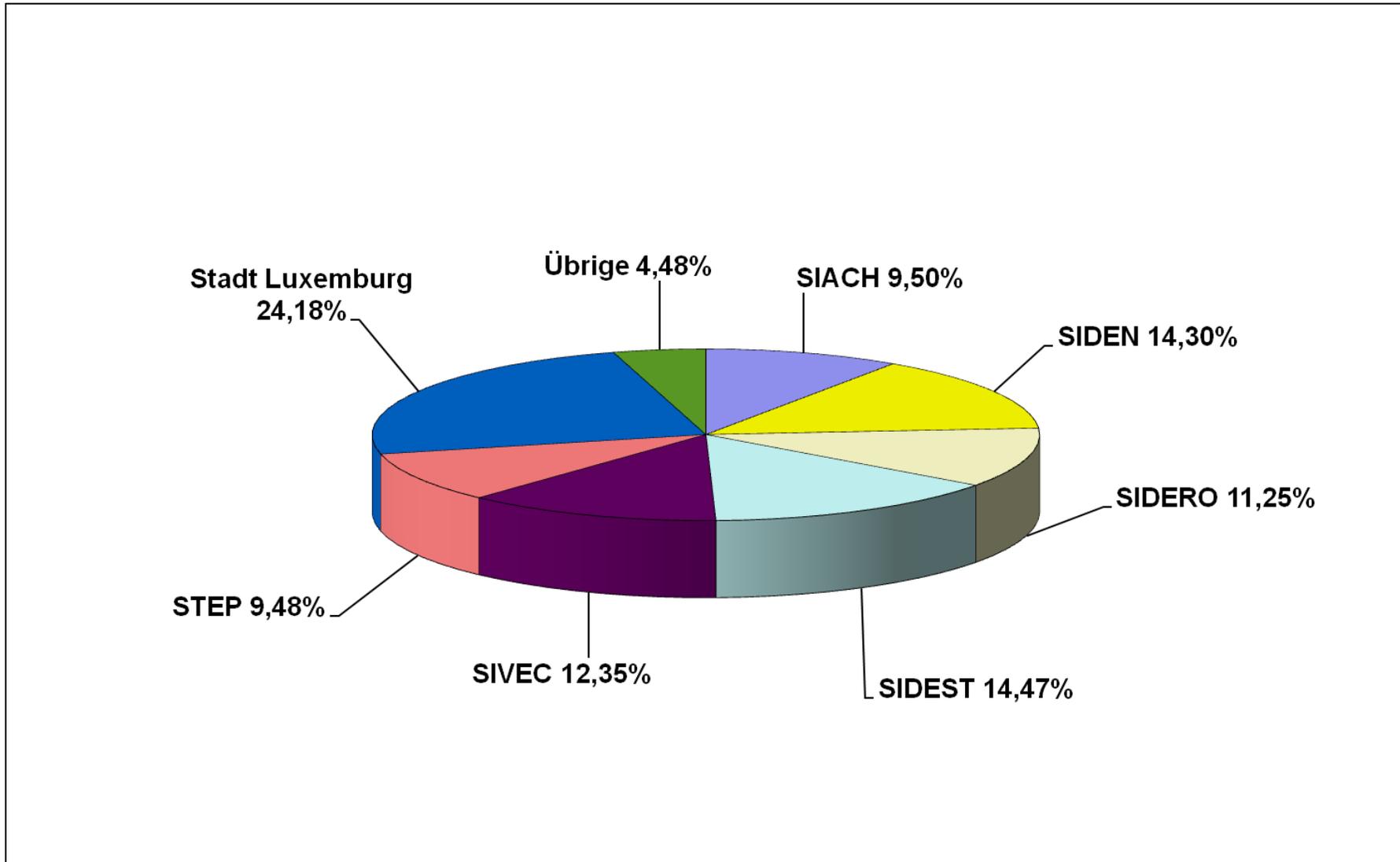


Bild 2.1.1: Prozentuale Einwohnerwerte (EW) Verteilung, Stand 2016

2.2 Verfahrenstechnik der Kläranlagen

Die Tabelle 2.2.1 zeigt die verfahrenstechnischen Randbedingungen der Klärschlammbehandlung und der Klärschlamm Lagerung der 42 ausgewerteten Kläranlagen in Luxemburg.

Die Zusammenstellung zeigt auf, dass alle größeren Kläranlagen > 10.000 Einwohnerwerte über eine weitergehende Schlammbehandlung verfügen. Die größeren Anlagen besitzen eine anaerobe Schlammstabilisierung und in den meisten Fällen auch eine stationäre Schlammwässerung. Eine Konditionierung und Hygienisierung des Schlammes wird meistens nicht durchgeführt.

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

Die Tabelle macht weiterhin deutlich, dass im Wesentlichen nur bei den größeren Kläranlagen eine Phosphorelimination mittels 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.	Hesperange	einstufig; 36°C, V= 350 m ³	V = 450 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	600 kg TS/h, Input 6%; Output 27-31%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	110.000 kg/a	nicht vorhanden
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	nicht vorhanden	V=360 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	PAC: 2.000 kg/a
4.	SIDEST	Echternach	einstufig; 35°C, V = 1.700 m ³	nicht vorhanden	V= 2 x 300 m ³	nicht vorhanden	30.000 kg/h; Input: 3,0%, Output: 28%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 11.400 kg/a	42.000 kg/a	nicht vorhanden
5.	SIACH	Pétange	einstufig; 37°C bei 27 d; V= 2 x 1.350 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; Input: 2,5-5%, Output: 25-35%	CaO-MgO	nicht vorhanden	Organisch FHM: 31.500 kg/a	141.520 kg/a	50.920 kg/a
6.	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	Lagerfläche 1.200 m ²	14.000 kgTS/h, Input 3%; Output 30%	nicht vorhanden	ATS-Anlage 80 m ³ /d	Organisch FHM: 7.500 kg/a	nicht vorhanden	Natriumaluminat 58.000 kg/a
7.	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
8.	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	Input/Output: 3% / 25% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 21.500 kg/a	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	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
10.	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
11.	SIDEN	Clervaux	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
12.	SIDEN	Rombach / Martelange	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 130 m ³	Siebband- presse; In-/ Output:4,5% / 23% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 250 kg/a	nicht vorhanden	Natrium- Aluminat 4.000 kg/a
13.	SIDEN	Troisvierges	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 120 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
14.	SIDEN	Wiltz	nicht vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden	Uedemer- becken Trockenbeet	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
15.	SIDEN	Michelau	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscher- brunnen; V=170 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
16.	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: 2.475 kg/a	nicht vorhanden	Natrium- aluminat- lösung 8.380 kg/a
17.	SIDEST	Bous	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscher- brunnen V= 700 m ³ In-/ Output: 4% / 8% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
18.	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	keine Angabe	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
19.	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	Lohn- Entwässerung	nicht vorhanden	nicht vorhanden
20.	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	keine Angabe	nicht vorhanden
21.	SIDERO	Kopstal	nicht vorhanden	V = 835 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	keine Angabe	keine Angabe	nicht vorhanden
22.	SIDERO	Mersch / Beringen	einstufig; 35°C bei 20 d; V=3.100 m ³	V=6.600 m ³ ; In-/ Output: 2,0%/ 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Mobile Presse: 20.000 kg/h In-/ Output: 5%/ 22% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	keine Angabe	keine Angabe	nicht vorhanden
23.	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
24.	SIDERO	Boevange / Attert	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=950 m ³ ; In-/ Output: 1%/ 3% TS	nicht vorhanden	Input/Output: 3% / 26% TS	Kalkhydrat; Menge: 10 Gew.%; In-/Output: 25,5 / 30%TS	nicht vorhanden	keine Angabe	keine Angabe	nicht vorhanden
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	nicht vorhanden	V = 1.140 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	16.000 kg/h; In- / Output: 3% / 25%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 1.600 kg/a	nicht vorhanden	Aluminium 8.500 kg/a
26.	SIVEC	Esch / Schiffflange	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: 55.250 kg/a	193.450 kg/a	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
27.	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
28.	SIDEST	Beaufort	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
29.	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
30.	SIDERO	Mamer	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=460 m ³ ; In-/ Output: 1%/3%	nicht vorhanden	12.500 kg/h; In-/Output: 4% / 20%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	keine Angabe	keine Angabe	nicht vorhanden
31.	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	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: 46.440 kg/a	622.513 kg/a	Methanol 971.011 kg/a
32.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	2-stufig; 1.: 39°C, 23d, V=1.500m ³ 2.: 32°C, 23d, V=1.500 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Mobile Presse, Volumen: 18.794 m ³ In-/ Output: 2,6 / 35,4 % TS	Kalkung mit Kalkhydrat (5 Gew. %)	nicht vorhanden	3.390 kg/a	69.700 kg/a	nicht vorhanden
33.	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%/ 2,5-3,5% TS	200 m ³ für Primär- schlamm In-/Output 2-9%/4-7%	2 maschinelle Eindicker, Nach- eindicker mit 200 m ³	2x 700 kg/h; In- / Output: 2,5-4% / 27-32%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 24.000 kg/a	99.960 kg/a	74.220 kg/a
34.	SIDEN	Fuussekaul	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Emscherb- runnen V = 413 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
35.	SIDEST	Betzdorf	nicht vorhanden	V = 2x675 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	10 m ³ /h; In/Output 2% / 27% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 1.750 kg/a	nicht vorhanden	Natrium- Aluminat 8.100 kg/a

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Faulung	Stapelbehälter	Eindicker	Sonstige	Dekanter	Konditionierung	Hygienisierung	Flockungshilfsmittel [kg/a]	Eisen III Chlorid [kg/a]	Sonstige
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V = 2x292 m ³	nicht vorhanden	Dekanter: 11,8 kg/h; In-/ Output: 3% / 29%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 3.000 kg/a	15.207 kg/a	nicht vorhanden
37.	SIDERO	Dondelange	nicht vorhanden	nicht vorhanden	300 m ³ In-/Output 0,6%/5%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
38.	SIDEN	Reisdorf	nicht vorhanden	nicht vorhanden	V=600m ³ ; In- / Output: 1%/3%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
39.	SIDEN	Stolzembourg	nicht vorhanden	V = 580 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Aluminium 7 3.840 kg/a
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	nicht vorhanden	V = 170 m ³	V = 170 m ³	nicht vorhanden	Dekanter: 300 kg/h; In-/ Output: 3% / 26%	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Organisch FHM: 1.500 kg/a	nicht vorhanden	Aluminium 7 7.380 kg/a
41.	SIDEN	Grevels	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Erdbecken	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
42.	SIDEN	Grosbous	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	Erdbecken	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Tabelle 2.2.1: Verfahrenstechnik der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

2.3 Abwassermengen und Abwasserbelastung

Die nachfolgende Tabelle 2.3.2 zeigt die für die Kläranlagen erfassten Jahresabwassermengen. Weiterhin angegeben sind die mittleren Abwasserbelastungen für die Parameter Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅) und Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) sowie die daraus gebildeten Verhältnismerte.

Aus der Auswertung ergibt sich eine Gesamtmenge an Abwasser für das Betriebsjahr 2016 von 79.880.481 m³. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich ein prozentualer Anstieg um 7,37 %.

Für die Parameter CSB und BSB₅ ist die mittlere Abwasserbelastung dargestellt. Im Zulauf einer kommunalen Kläranlage sollte dieser Wert in der Regel zwischen 0,45 und 0,60 liegen.

Im Mittel ergibt sich ein Wert des spezifischen Abwasseranfalls über die ausgewerteten 42 Kläranlagen von 0,362 m³/EW/d. Im Vorjahr 2015 lag der Wert bei 0,406 m³/EW/a.

Die Tabelle 2.3.1 zeigt die Entwicklung des spezifischen Abwasseranfalls seit Beginn der Auswertungen im Jahr 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
2014	0,376
2015	0,406
2016	0,362

Tabelle 2.3.1: Entwicklung spezifischer Abwasseranfall, Stand 2016

Der mittlere spezifische Wasserverbrauch ist im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten von Abwasseranlagen“ (Stand April 2003; www.dwa.de) mit einem Wertebereich zwischen 0,10 und 0,15 m³/EW/d angegeben. Diesen Werten zum Wasserverbrauch wird nachfolgend vergleichend der spezifische Abwasseranfall gegenübergestellt, also der Vergleich des vom einzelnen Einwohner abgenommenen Trinkwassers zu dem auf der Kläranlage ankommenden Abwasser pro Einwohner.

Aus der durchgeführten Betrachtung ergeben sich ein Minimalwert von 0,03 m³/EW/d und ein Maximalwert von 0,99 m³/EW/d für den spezifischen Abwasseranfall. Höhere Werte als die Vergleichswerte zum spezifischen Wasserverbrauch im Arbeitsblatt (0,10 und 0,15 m³/EW/d) können in der Regel auf größere Regenwasseranteile in der Mischwasserkanalisation bzw. auf Fehlanschlüsse am Kanal selbst bzw. auf undichte Kanäle zurück geführt werden. Des Weiteren sind die Ungenauigkeiten bei der Bestimmung des Einzugsgebietes zu beachten. In den meisten Fällen basieren die Angaben auf statistischen Betrachtungen zu den angeschlossenen Einwohnern. Genaue Messungen aus den Einzugsgebieten der Kläranlagen liegen nur sehr selten vor.

Die Grafik in Bild 2.3.1 zeigt den spezifischen Abwasseranfall in m³/EW/d in Bezug auf die Anschlussgröße der erfassten Kläranlagen.

Die prozentuale Verteilung der erfassten Abwassermengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände ist der Darstellung in Bild 2.3.2 zu entnehmen.

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	223.888	0,09	441	194	0,44
2.	A.C.	Hesperange	2.236.661	0,29	461	322	0,70
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	219.299	0,15	277	152	0,55
4.	SIDEST	Echternach	1.635.218	0,23	339	165	0,49
5.	SIACH	Pétange	7.150.000	0,29	467	239	0,51
6.	SIDEST	Uebersyren	4.860.000	0,25	325	171	0,53
7.	SIDEN	Consdorf	407.557	0,34	343	191	0,56
8.	SIDEN	Bleesbruck	6.071.976	0,30	404	217	0,54
9.	SIDEN	Vianden	596.112	0,36	321	196	0,61
10.	SIDEN	Medernach	679.262	0,28	283	168	0,59
11.	SIDEN	Clervaux	987.703	0,94	708	372	0,53
12.	SIDEN	Rombach / Martelange	625.747	0,40	350	178	0,51
13.	SIDEN	Troisvierges	312.995	0,34	749	462	0,62
14.	SIDEN	Wiltz	1.038.717	0,33	590	341	0,58
15.	SIDEN	Michelau	138.724	0,39	236	147	0,62
16.	SIDEN	Rossmillen	581.224	0,79	467	216	0,46
17.	SIDEST	Bous	67.887	0,03	150	80	0,53

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abwassermengen		Abwasserbelastung		
			m ³ /a	m ³ /EW/d	CSB (mg/l)	BSB (mg/l)	BSB / CSB
18.	SIDERO	Eschweiler	106.580	0,11	609	356	0,58
19.	SIDERO	Hobscheid	831.105	0,42	296	146	0,49
20.	SIDERO	Kehlen	784.020	0,52	281	123	0,44
21.	SIDERO	Kopstal	461.725	0,34	339	171	0,50
22.	SIDERO	Mersch / Beringen	5.414.410	0,44	416	197	0,47
23.	SIDERO	Steinfort	547.865	0,27	308	169	0,55
24.	SIDERO	Boevange / Attert	1.044.265	0,45	268	126	0,47
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	1.426.420	0,47	257	116	0,45
26.	SIVEC	Esch / Schifflange	7.105.281	0,23	728	337	0,46
27.	SIVEC	Reckange / Mess	640.472	0,30	326	171	0,52
28.	SIDEST	Beaufort	260.000	0,15	474	265	0,56
29.	SIDEST	Biwer	565.369	0,47	168	82	0,49
30.	SIDERO	Mamer	1.894.715	0,30	462	251	0,54
31.	Ville de Luxemburg	Beggen	14.609.403	0,32	519	260	0,50
32.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	2.930.543	0,17	510	258	0,51
33.	STEP	Bettembourg	9.787.120	0,39	592	299	0,51
34.	SIDEN	Fuussekaul	90.908	0,29	320	184	0,58

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abwassermengen		Abwasserbelastung		
			m ³ /a	m ³ /EW/d	CSB (mg/l)	BSB (mg/l)	BSB / CSB
35.	SIDEST	Betzdorf	1.108.953	0,35	294	166	0,56
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	894.340	0,56	506	241	0,48
37.	SIDERO	Dondelange	616.850	0,82	218	95	0,44
38.	SIDEN	Reisdorf	263.680	0,33	406	238	0,59
39.	SIDEN	Stolzembourg	170.298	0,35	364	199	0,55
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	351.269	0,99	283	148	0,52
41.	SIDEN	Grevels	keine Angabe	keine Angabe	310	369	
42.	SIDEN	Grosbus	141.920	0,36	957	825	0,86
Summe			79.880.481				
Medianwert				0,33			
Mittelwert				0,36			0,55
Minimalwert				0,03			0,44
Maximalwert				0,99			0,86

Tabelle 2.3.2: Abwassermengen und Abwasserqualitäten der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

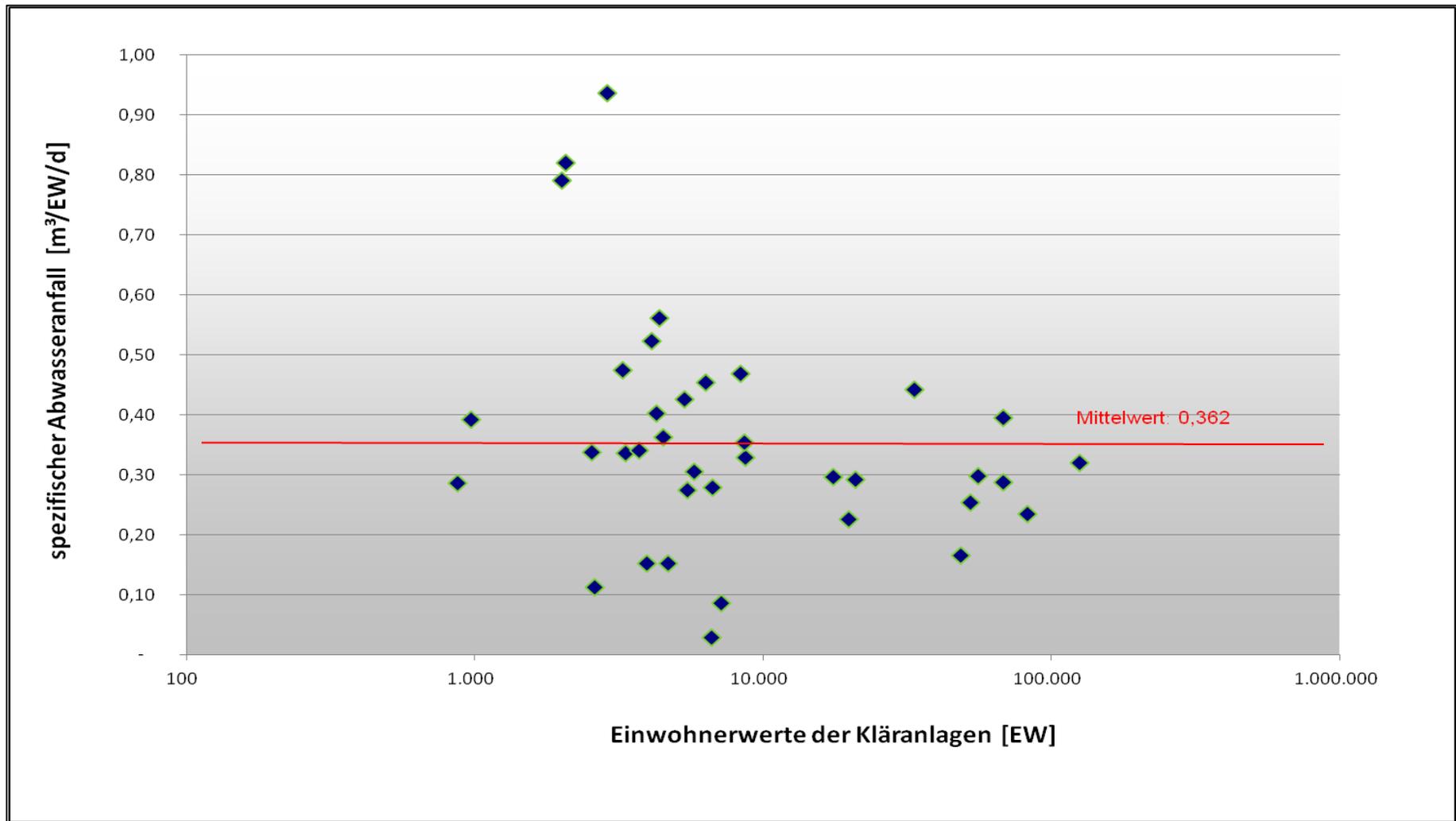


Bild 2.3.1: Einwohnerwerte der Kläranlagen, spezifischer Abwasseranfall, Stand 2016

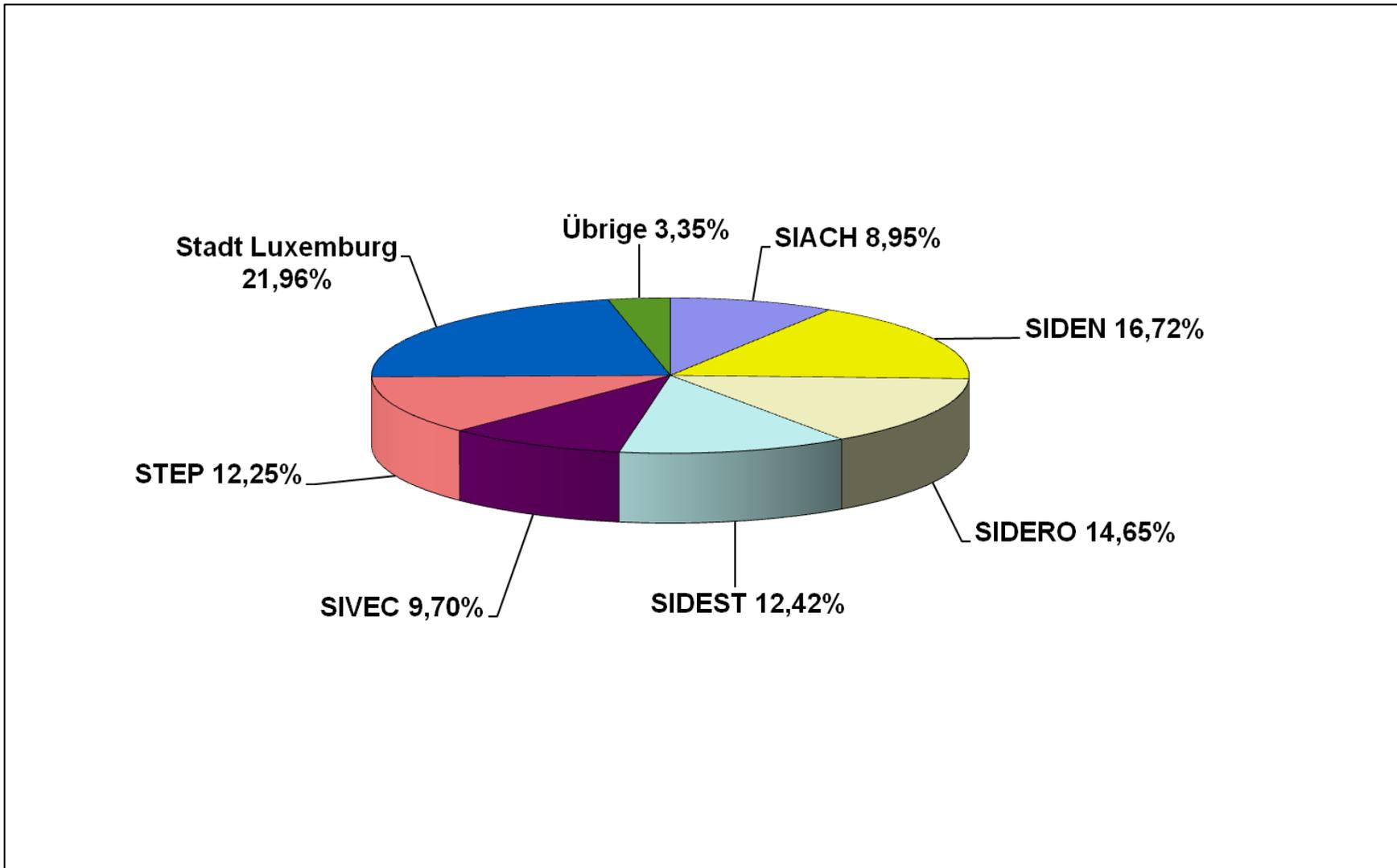


Bild 2.3.2: Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände, Stand 2016

Die nachfolgende Tabelle 2.3.3 zeigt die prozentuale Verteilung der ermittelten Jahresabwassermengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände und ist der Verteilung der erfassten Einwohnerwerte gegenübergestellt. Die Auswertung zeigt darüber hinaus die prozentualen Abweichungen zwischen diesen beiden Verteilungen.

Verband	Verteilung EW		Verteilung Abwasser		Abweichung
	EW	Anteil [%]	Menge [m³/a]	Anteil [%]	
SIACH	68.212	9,50%	7.150.000	8,95%	-0,55%
SIDEN	102.672	14,30%	13.352.432	16,72%	2,41%
SIDERO	80.778	11,25%	11.701.535	14,65%	3,40%
SIDEST	103.872	14,47%	9.923.847	12,42%	-2,04%
SIVÉC	88.636	12,35%	7.745.753	9,70%	-2,65%
STEP	68.026	9,48%	9.787.120	12,25%	2,78%
Stadt Luxemburg	173.600	24,18%	17.539.946	21,96%	-2,22%
Übrige	32.138	4,48%	2.679.848	3,35%	-1,12%
Summe	717.934	100%	79.880.481	100%	

Tabelle 2.3.3: Vergleich Verteilung von Einwohnerwerten und Abwasseranfall auf die einzelnen Betreiber und Verbände, Stand 2016

Die in der Auswertung ermittelten Abweichungen liegen in einem Wertebereich zwischen + 3,40 % und – 2,65 %. Die größten Abweichungen ergeben sich beim SIDERO und beim SIVÉC.

Die Einwohneranteile bei der Stadt Luxemburg, beim SIVÉC und beim SIDEST liegen um ca. 2 % über dem Anteil der Abwasserverteilung, die ermittelten Verteilungen beim SIDEN und beim SIDERO ergeben einen Einwohneranteil von 2 – 3% unter der Abwasserverteilung.

2.4 Klärschlammjahresmengen

Die Tabelle 2.4.1 zeigt die Klärschlammproduktion der erfassten Kläranlagen für das Betriebsjahr 2016. Ebenfalls angegeben sind die angelieferten Schlamm-mengen von anderen Kläranlagen, die ausgelieferten Klärschlamm-mengen zur Entsorgung sowie die Angaben zur Zwischenlagerung von Klärschlamm.

Für die betrachteten 42 Kläranlagen ergibt sich eine Eigenproduktion von rd. 8.918 t TS. Im Jahr davor wurde eine Jahresmenge von rd. 9.069 t TS erfasst. Dies entspricht einer prozentualen Verminderung der Eigenproduktion um rd. 1,66 %.

Auslieferungen an andere Kläranlagen erfolgten in der Regel nur innerhalb der einzelnen Verbände. Die Auslieferung erfolgte dabei an Kläranlagen, die über mobile oder stationäre Einrichtungen zur Schlammentwässerung verfügen.

Aus der Ermittlung der spezifischen Klärschlammproduktion (Verhältniswert aus der produzierten Klärschlammjahresmenge zu den angeschlossenen Einwohnerwerten) ergibt sich ein Mittelwert von 14,95 kg TS/EW/a.

Die Darstellung in Bild 2.4.1 zeigt die prozentuale Verteilung der erfassten Klärschlammjahresmengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kg TS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kg TS/a
			kg TS/a	kg TS/ EW/a			kg TS/a	Entsorgung / Kläranlage	
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	88.000	12,26	keine	88.000	keine	Klärschlammvererdung	keine
2.	A.C.	Hesperange	223.201	10,63	keine	223.201	223.201	Kompostierung	Intern
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	6.930	1,75	keine	6.930	6.930	Landwirte	keine
4.	SIDEST	Echternach	183.524	9,22	62.707	246.231	246.231	Landwirte / KA Uebersyren	Intern
5.	SIACH	Pétange	842.211	12,35	keine	842.211	842.211	Kompostierung / Landwirte	Extern
6.	SIDEST	Uebersyren	518.090	9,88	184.593	702.683	702.396	Landwirte / KA Betzdorf / KA Wecker	Intern
7.	SIDEN	Consdorf	36.807	11,06	keine	36.807	36.807	Bleesbruck	keine
8.	SIDEN	Bleesbruck	576.407	10,34	keine	576.407	576.407	Kompostierung / Landwirte	keine
9.	SIDEN	Vianden	33.360	7,41	keine	33.360	33.360	Bleesbruck	keine
10.	SIDEN	Medernach	26.367	3,94	keine	26.367	26.367	Bleesbruck	keine
11.	SIDEN	Clervaux	41.818	14,46	keine	41.818	41.818	Rossmillen	keine
12.	SIDEN	Rombach / Mar- telange	33.277	7,82	22.365	55.642	55.642	Kompostierung	Intern
13.	SIDEN	Troisvierges	36.813	14,46	keine	36.813	36.813	Rossmillen / Bleesbruck / Boevange	keine
14.	SIDEN	Wiltz	118.881	13,70	keine	118.881	118.881	Bleesbruck / Boevange / Heiderscheidergrund	keine
15.	SIDEN	Michelau	5.703	5,87	keine	5.703	5.703	Bleesbruck / Heiderscheidergrund	keine
16.	SIDEN	Rossmillen	36.998	18,38	82.072	119.070	119.070	Kompostierung / Verbrennung	Intern

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kg TS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kg TS/a
			kg TS/a	kg TS/ EW/a			kg TS/a	Entsorgung / Kläranlage	
17.	SIDEST	Bous	39.688	5,96	keine	39.688	39.688	Andere Kläranlagen	keine
18.	SIDERO	Eschweiler	31.536	12,05	832	32.368	32.368	Mersch	keine
19.	SIDERO	Hobscheid	70.354	13,13	119.949	190.303	190.303	Landwirtschaft / Kompostierung	keine
20.	SIDERO	Kehlen	48.708	11,86	keine	48.708	44.708	Hobscheid / Kopstal / Mamer	Intern
21.	SIDERO	Kopstal	66.631	17,91	5.486	72.117	3.295	Mamer	keine
22.	SIDERO	Mersch/Beringen	456.444	13,59	7.416	463.860	25.228	Junglinster	Intern
23.	SIDERO	Steinfort	67.228	12,26	keine	67.228	67.228	Hobscheid	keine
24.	SIDERO	Boevange / Attert	60.706	9,62	100.188	160.894	160.894	Kompostierung	Intern
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	103.484	12,40	4.140	107.624	107.624	Andere Kläranlagen	Intern
26.	SIVEC	Esch / Schiffflange	1.612.710	19,46	129.040	1.741.750	1.741.750	Landwirte / Kompostierung	Intern
27.	SIVEC	Reckange / Mess	129.040	22,43	keine	129.040	129.040	Schiffflange	keine
28.	SIDEST	Beaufort	51.876	11,08	keine	51.876	51.876	KA Echternach / Betzdorf	keine
29.	SIDEST	Biwer	35.280	10,79	keine	35.280	35.280	KA Betzdorf	keine
30.	SIDERO	Mamer	220.661	12,58	43.092	263.753	263.753	Kompostierung / Verbrennung	keine
31.	Ville de Luxemburg	Beggen	1.807.650	14,46	keine	1.807.650	1.807.650	Kompostierung / Verbrennung	keine
32.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	225.050	4,63	keine	225.050	225.050	Landwirtschaft	keine

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Eigenproduktion		Anlieferung kg TS/a	Klärschlamm- menge (gesamt) kg TS/a	Auslieferung		Zwischen- lagerung kg TS/a
			kg TS/a	kg TS/ EW/a			kg TS/a	Entsorgung / Kläranlage	
33.	STEP	Bettembourg	754.980	11,10	keine	754.980	754.980	Verbrennung Cimalux	Intern
34.	SIDEN	Fuussekaul	4.689	5,37	keine	4.689	4.689	Bleesbruck / Heiderscheidergrund	keine
35.	SIDEST	Betzdorf	64.101	7,45	43.255	107.356	107.356	KA Uebersyren / Landwirte	Extern
36.	SIDEN	Heiderscheider- grund	92.007	21,07	58.000	150.007	150.007	Kompostierung	Intern
37.	SIDERO	Dondelange	42.510	20,63	900	43.410	43.410	diverse KA SIDERO ; Landwirte	keine
38.	SIDEN	Reisdorf	36.024	16,55	keine	36.024	36.024	Bleesbruck	keine
39.	SIDEN	Stolzembourg	10.668	8,03	keine	10.668	10.668	Bleesbruck	keine
40.	SIDEN	Boevange / Winccrange	34.071	135,20	68.229	102.300	102.300	Kompostierung / Verbrennung	keine
41.	SIDEN	Grevels	30.920	122,70	keine	30.920	30.920	Landwirte	keine
42.	SIDEN	Grosbous	12.960	11,92	keine	12.960	12.960	Landwirte	keine
		Summe	8.918.363			9.850.627			
		Medianwert		11,99					
		Mittelwert		14,95					
		Minimalwert		1,75					
		Maximalwert		122,70					

Tabelle 2.4.1: Klärschlamm-mengen aus Eigenproduktion und Anlieferung der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

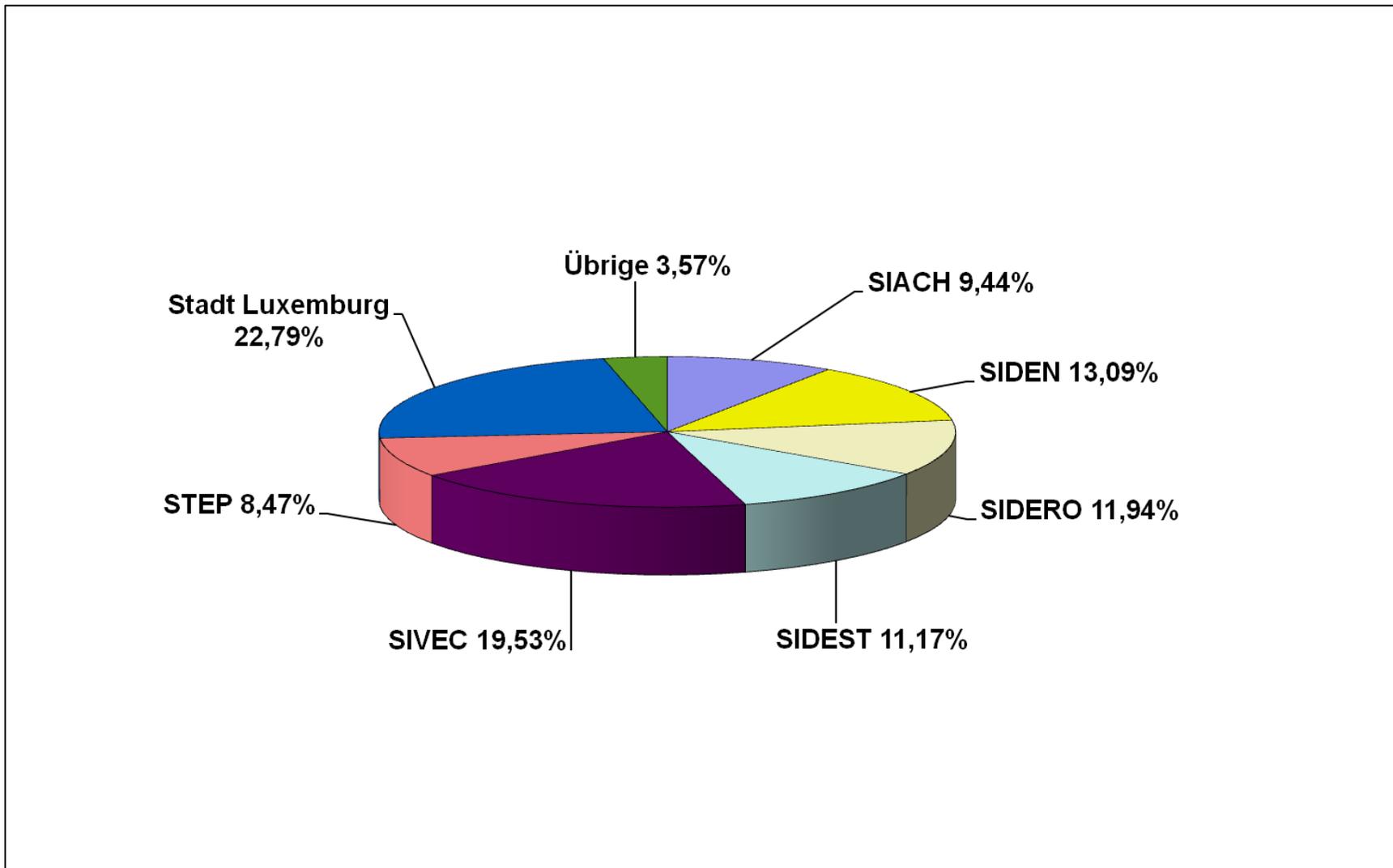


Bild 2.4.1: Prozentuale Verteilung der produzierten Schlammengen der einzelnen Gruppen (Gew.-%), Stand 2016

Die nachfolgende Tabelle 2.4.2 zeigt die Gegenüberstellung der prozentualen Verteilungen der erfassten Einwohnerwerte der einzelnen Betreiber und Verbände zu der Verteilung der Klärschlammjahresmengen. Die ermittelten Abweichungen der beiden Verteilungen voneinander sind ebenfalls ersichtlich.

Verband	Verteilung EW		Verteilung Schlamm		Abweichung [%]
	EW	Anteil [%]	Menge [kgTS/a]	Anteil [%]	
SIACH	68.212	9,50%	842.211	9,44%	-0,06%
SIDEN	102.672	14,30%	1.167.770	13,09%	-1,21%
SIDERO	80.778	11,25%	1.064.778	11,94%	0,69%
SIDEST	103.872	14,47%	996.043	11,17%	-3,30%
SIVÉC	88.636	12,35%	1.741.750	19,53%	7,18%
STEP	68.026	9,48%	754.980	8,47%	-1,01%
Stadt Luxemburg	173.600	24,18%	2.032.700	22,79%	-1,39%
Übrige	32.138	4,48%	318.131	3,57%	-0,91%
Summe	717.934	100%	8.918.363	100%	

Tabelle 2.4.2: Vergleich Verteilung von Einwohnerwerten und von Klärschlammproduktion auf die einzelnen Betreiber und Verbände, Stand 2016

Bei den meisten Verbänden zeigen die errechneten Abweichungen eine relativ gute Übereinstimmung zwischen den prozentualen Anteilen aus der Verteilung der Einwohnerwerte sowie der prozentualen Verteilung des produzierten Klärschlammes.

2.5 Verwertung und Entsorgung des Klärschlammes

Die Tabelle 2.5.1 zeigt die Verwertungs- und Entsorgungswege bei den betrachteten Kläranlagen für das Betriebsjahr 2016 mit den zugehörigen Klärschlammjahresmengen und den beteiligten Entsorgern.

Die Werte in der Spalte „Abgabe“ machen deutlich, dass im Wesentlichen nur bei den größeren Anlagen eine Klärschlammmentwässerung durchgeführt wird. Bei den kleineren Kläranlagen erfolgt meist eine statische Eindickung des Klärschlammes in Lagerbehältern oder in Eindickern. Der Klärschlamm wird dann in der Regel innerhalb des Verbandes zu den größeren Anlagen zur weiteren Behandlung verbracht.

Bei den kleineren Anlagen wird der Trockensubstanzgehalt des Flüssigschlammes meist nur abgeschätzt oder durch Stichproben ermittelt. Daraus ergeben sich die Abweichungen zwischen den Angaben zur Eigenproduktion und den Angaben zur Entsorgung. Bei den größeren Kläranlagen erfolgt die Schlammmentwässerung über stationäre oder mobile Aggregate, bei denen auch begleitend eine entsprechende mengenmäßige Erfassung und Analytik durchgeführt wird. Bei diesen Anlagen sind die in den Berichten gemachten Angaben zum produzierten bzw. entwässerten Schlamm weitgehend zutreffend.

Gemäß den Auswertungen in der Tabelle 2.4.1 ergibt sich eine Eigenproduktion von Klärschlamm für 2016 von rd. 8.918 t TS. Die Ermittlung der zur Entsorgung ausgelieferten Klärschlammmenge in der Tabelle 2.5.1 ergibt eine Jahresmenge von rd. 8.919 t TS. Die Entsorgung erfolgte durch Verbringung in die Landwirtschaft, durch Kompostierung oder durch Verbrennung.

Vergleicht man den Wert für 2016 von 8.918 t TS mit der zur Entsorgung abgegebenen Klärschlammjahresmenge aus dem Jahr 2015 von 9.156 t TS, so ergibt sich kein nennenswerter Zuwachs. Die Differenz von 2,59% liegt im Bereich der Erfassungstoleranz.

In die **Landwirtschaft** wurde im Betriebsjahr 2016 eine Klärschlammjahresmenge von **2.229 t TS** entsorgt. Bezogen auf die Gesamtmenge entspricht dies einem prozentualen Anteil von rd. 25 %. Vergleichend dazu wurden im Vorjahr 2015 rd. 3.896 t TS in die Landwirtschaft verbracht. Die Veränderung von 42,6 % im Jahre 2015 auf rd. 25% im Jahre 2016 ist relativ groß und macht deutlich, dass die Verbringung von Klärschlamm in die Landwirtschaft aus rechtlichen und gewässerökologischen Randbedingungen schwieriger wird. Es wurden 1.551 t TS in Luxemburg entsorgt. 678 t TS wurden nach Deutschland verbracht.

Im Betriebsjahr 2016 wurden rd. **4.882 t TS** in die **Kompostierung** entsorgt. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von rd. 54,7 % der Gesamtmenge. In die Kompostierung nach Deutschland wurden rd. 574 t TS transportiert, nach Frankreich wurde eine Menge von rd. 1.780 t TS verbracht und in Luxemburg wurden 2.528 t TS kompostiert. Gegenüber dem Vorjahr entspricht dies einem Anstieg von rd. 542 t TS.

Auf den Entsorgungsweg der **Verbrennung** entfällt 2016 eine Klärschlammjahresmenge von rd. **1.807 t TS**. In Frankreich wurden davon rd. 600 t TS verbrannt, in Deutschland rd. 200 t TS und in Luxemburg rd. 1.007 t TS. Gegenüber dem Vorjahr (920 t TS) ergibt sich damit eine Verdopplung der Klärschlammmenge, die in der Verbrennung entsorgt wurde. Die Steigerung kann darauf zurück geführt werden, dass die Kompostieranlagen ausgelastet sind und die landwirtschaftliche Entsorgung aufgrund der Veränderung der rechtlichen Randbedingungen zunehmend schwieriger wird.

Die Grafik in Bild 2.5.1 zeigt die prozentuale Aufteilung der Klärschlammmenge unterteilt in die verschiedenen Entsorgungswege und Länder.

Bild 2.5.2 stellt die prozentuale Verteilung auf die drei Länder Luxemburg (57,02 %), Deutschland (16,28 %) und Frankreich (26,70 %) dar.

Bezogen auf die Tonnage ergeben sich dazu die folgenden Werte:

Luxembourg:	5.085 t TS
Deutschland:	1.452 t TS
Frankreich:	2.381 t TS

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über	
			Eingedickt	Entwässert	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a
			kg TS/t	kg TS/t											
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport	Klärschlammvererdung												
2.	A.C.	Hesperange		290				223.201	LUX	Soil Concept					
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	70		6.930	LUX	MBR Trier								
4.	SIDEST	Echternach		280	99.024	LUX	Landwirte							Uebersyren	147.208
5.	SIACH	Pétange		300	237.799	LUX	SEDE Benelux	604.412	LUX	Soil Concept					
6.	SIDEST	Uebersyren		300	702.395	LUX	Landwirte								
7.	SIDEN	Consdorf	30											Bleesbruck	36.807
8.	SIDEN	Bleesbruck		250	109.592	LUX	Ökolux	466.815	LUX	Soil Concept					
9.	SIDEN	Vianden	30											Bleesbruck	33.360
10.	SIDEN	Medernach	30											Bleesbruck	26.367
11.	SIDEN	Clervaux	30											Rossmillen	41.818
12.	SIDEN	Rombach / Martelange		230				55.642	LUX	Soil Concept					
13.	SIDEN	Troisvierges	30											Rossmillen / Bleesbruck / Boevange-Wincrange	36.813
14.	SIDEN	Wiltz	30											Siehe 13.	118.881
15.	SIDEN	Michelau	30											Bleesbruck / Heiderscheidergrund	5.703

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über	
			Eingedickt	Entwässert	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a
			kg TS/t	kg TS/t											
16.	SIDEN	Rossmillen		250				22.990	LUX	Soil Concept	96.080	BRD	Ökolux		
17.	SIDEST	Bous	80												39.688
18.	SIDERO	Eschweiler												Mersch	32.368
19.	SIDERO	Hobscheid			4.860	LUX		42.433	BRD	Ökolux					
								142.990	LUX	Ökolux					
20.	SIDERO	Kehlen			3.920	LUX	Baus Guy							div. KA SIDERO	40.868
21.	SIDERO	Kopstal			29.678	LUX	Baus Guy	39.141	F	Ökolux				Mamer	3.298
22.	SIDERO	Mersch / Beringen						438.632	LUX	Soil Concept				Junglinster	25.226
23.	SIDERO	Steinfort												Hobscheid	67.228
24.	SIDERO	Boevange / Attert						160.894	LUX	Soil Concept					
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange		250											107.624
26.	SIVEC	Esch / Schiffflange		250	678.000	BRD	Francois	531.638	BRD	Francois					
								531.638	F						
27.	SIVEC	Reckange / Mess												Esch / Schiffflange	
28.	SIDEST	Beaufort	40											Echternach / Betzdorf	51.876
29.	SIDEST	Biwer	32											Betzdorf	35.280
30.	SIDERO	Mamer						193.280	LUX	Soil Concept	70.473	BRD	Ökolux		

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Abgabe		Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung			Entsorgung über	
			Eingedickt	Entwässert	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	kg TS/a	Land	Entsorger	Kläranlage	kg TS/a
			kg TS/t	kg TS/t											
31.	Ville de Luxembourg	Beggen		300				1.209.602	F	Sede Benelux	600.663	F	Sede Benelux	unklar	
32.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie		350	225.050	LUX	Ökolux								
33.	STEP	Bettembourg		300							1.006.640	LUX	CIMALUX		
34.	SIDEN	Fuussekaul	30											Bleesbruck / Heiderscheidergrund	4.689
35.	SIDEST	Betzdorf		270	78.452	LUX	Landwirte							Uebersyren	28.904
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund		290				150.006	LUX	Soil Concept					
37.	SIDERO	Dondelange			9.453	LUX	Landwirte							Hobscheid / Mamer / Kopstal	33.957
38.	SIDEN	Reisdorf	30											Bleesbruck	36.024
39.	SIDEN	Stolzembourg	30											Bleesbruck	10.668
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange		250				68.700	LUX	Soil Concept	33.600	BRD	Francois Innovatherm / Lünen		
41.	SIDEN	Grevels	30		30.920	LUX	Landwirte								
42.	SIDEN	Grosbous	30		12.960	LUX	Landwirte								
Summe			8.918.931		2.229.033			4.882.013			1.807.456				964.655

Tabelle 2.5.1: Verbleib der Klärschlämme der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

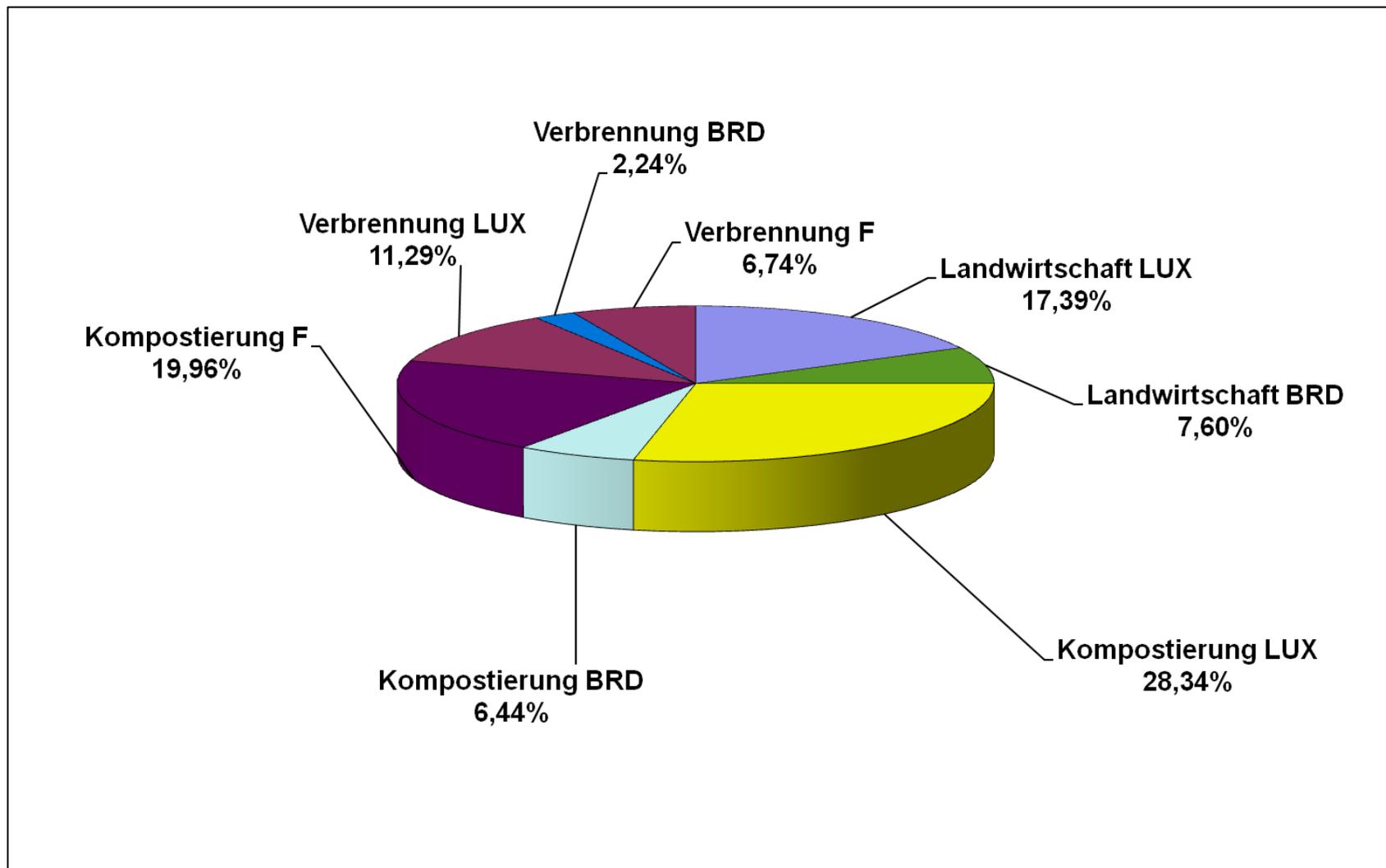


Bild 2.5.1: Entsorgungswege der Klärschlämme (Gew.-%), Stand 2016

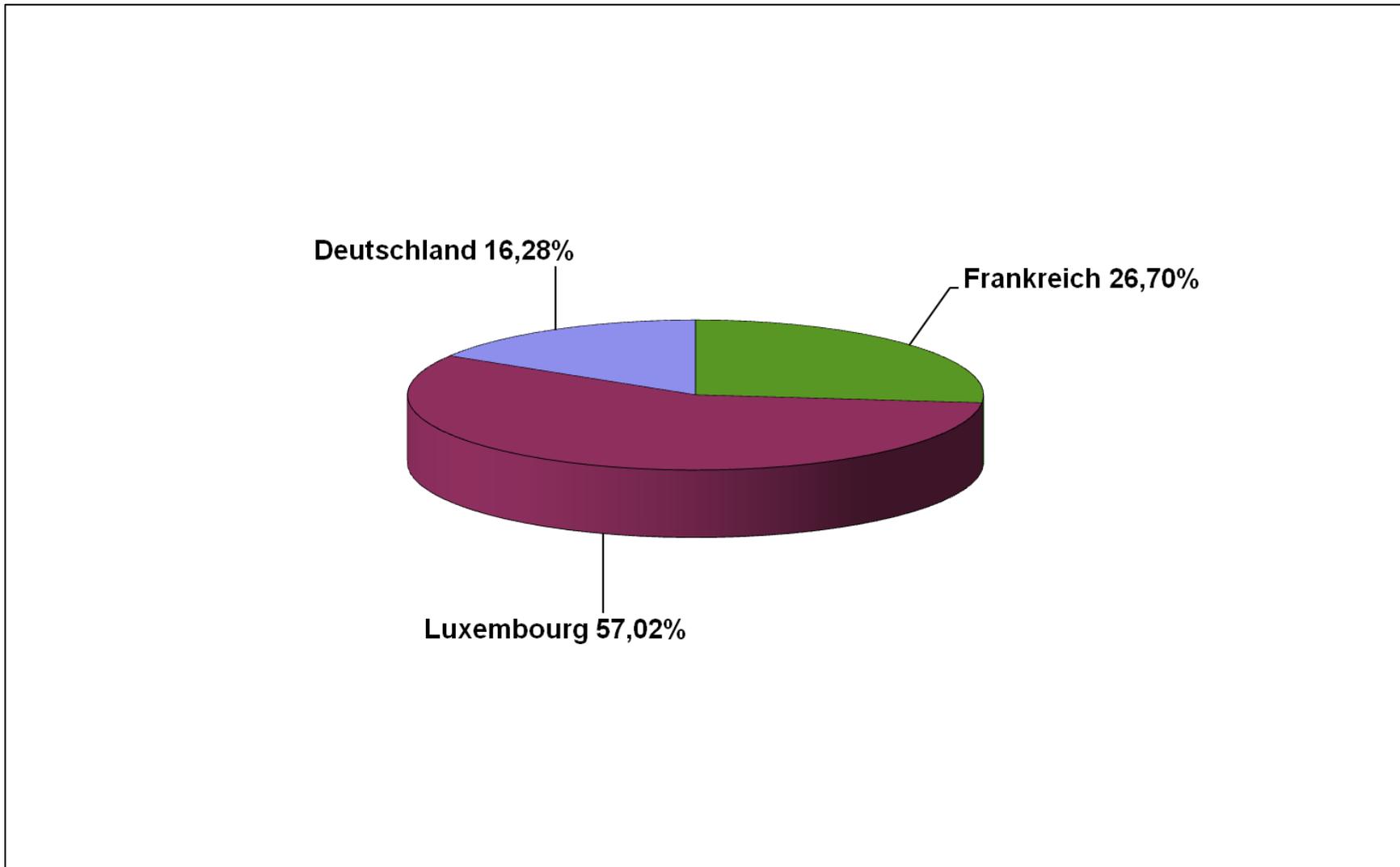


Bild 2.5.2: Übersicht über die Entsorgungs- / Verwertungsländer (Gew.-%), Stand 2016

2.6 Verträge zur Klärschlammverwertung / -entsorgung

Die nachfolgende Tabelle 2.6.1 zeigt die vertraglichen Randbedingungen zur Klärschlamm Entsorgung bei den einzelnen Betreibern und Verbänden.

In der Tabelle finden sich die Angaben in Bezug auf die Verträge mit den jeweiligen Entsorgern sowie aufgeteilt auf die Entsorgungswege Landwirtschaft, Kompostierung und Verbrennung die jeweiligen Entsorger und die angegebenen Preise für die Entsorgung.

Analog zu den Vorjahren wurden zu den einzelnen Verträgen nur wenige Preisangaben gemacht. Aufgrund der geringen Datenmenge wurde daher eine graphische Auswertung zu den Entsorgungspreisen nicht durchgeführt.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Aus-schrei-bung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise €/t €/t TS		Verwerter	Preise €/t €/t TS		Verwerter	Preise €/t €/t TS	
1.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Rosport				Klärschlammvererdung								
2.	A.C.	Hesperange	keine						Soil Concept		76,00			
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	ja		31.12.2018	MBR Trier		keine Angabe						
4.	SIDEST	Echternach	keine			Landwirte	40,00	160 - 260						
5.	SIACH	Pétange	ja	01.01.2011	31.12.2016	SEDE BENELUX	keine Angabe	keine Angabe	Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe			
6.	SIDEST	Uebersyren	keine			Landwirte	40,00	160 - 260						
7.	SIDEN	Consdorf	KA Bleesbruck											
8.	SIDEN	Bleesbruck	keine			Ökolux	keine Angabe	keine Angabe	Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe			
9.	SIDEN	Vianden	KA Bleesbruck											
10.	SIDEN	Medernach	KA Bleesbruck											
11.	SIDEN	Clervaux	KA Rossmillen											
12.	SIDEN	Rombach / Martelange	keine						Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe			
13.	SIDEN	Troisvierges			KA Rossmillen / KA Bleesbruck / KA Boevange-Wincrange									
14.	SIDEN	Wiltz			KA Bleesbruck / KA Boevange-Wincrange / KA Heiderscheidergrund									

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Aus-schrei-bung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise		Verwerter	Preise		Verwerter	Preise	
						€/t	€/t TS		€/t	€/t TS		€/t	€/t TS	
15.	SIDEN	Michelau		KA Bleesbruck / KA Heiderscheidergrund										
16.	SIDEN	Rossmillen	keine						Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe	Ökolux	keine Angabe	keine Angabe
17.	SIDEST	Bous	keine			Landwirte	40,00	160-260						
18.	SIDERO	Eschweiler												
19.	SIDERO	Hobscheid												
20.	SIDERO	Kehlen												
21.	SIDERO	Kopstal												
22.	SIDERO	Mersch / Beringen												
23.	SIDERO	Steinfort												
24.	SIDERO	Boevange / Attert												
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	keine			Landwirte	40,00							
26.	SIVEC	Esch / Schiffflange	ja	12.12.2009	12.12.2017	Francois		200,00	Francois		200,00			
27.	SIVEC	Reckange / Mess	keine	KA Schiffflange										
28.	SIDEST	Beaufort	keine	KA Echternach / KA Betzdorf										
29.	SIDEST	Biwer	keine	KA Betzdorf										
30.	SIDERO	Mamer												

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Verträge			Landwirtschaft			Kompostierung			Verbrennung		
			Aus-schrei-bung	Datum des Vertrages	Gültigkeit des Vertrages	Verwerter	Preise €/t €/t TS		Verwerter	Preise €/t €/t TS		Verwerter	Preise €/t €/t TS	
31.	Ville de Luxembourg	Beggen	ja	01.02.2016	01.02.2019				Sede Benelux		64,57	Sede Benelux		64,57
32.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie	ja	15.07.2014	31.12.2016	Ökolux	47,15							
33.	STEP	Bettembourg	nein									Cimalux		28,55
34.	SIDEN	Fuussekaul	keine	KA Bleesbruck / KA Heiderscheidergrund										
35.	SIDEST	Betzdorf	keine			Landwirte	40,00	160-260						
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	keine						Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe			
37.	SIDERO	Dondelange												
38.	SIDEN	Reisdorf	keine	KA Bleesbruck										
39.	SIDEN	Stolzembourg	keine	KA Bleesbruck										
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	keine						Soil Concept	keine Angabe	keine Angabe	Innovatherm / Lünen	keine Angabe	keine Angabe
41.	SIDEN	Grevels				Landwirte	keine Angabe	keine Angabe						
42.	SIDEN	Grosbous				Landwirte	keine Angabe	keine Angabe						
		Minimalwert					40,00	160,00			64,57			28,55
		Maximalwert					47,15	260,00			200,00			64,57

Tabelle 2.6.1: Verträge zur Entsorgung / Verwertung der Klärschlämme der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

2.7 Klärschlamm Lagerung

Die Lagermöglichkeiten für Klärschlamm bei den betrachteten Kläranlagen sind in der Tabelle 2.7.1 aufgelistet. Es werden die Lagerkapazitäten für die interne Lagerung von Klärschlamm als Flüssigschlamm oder als entwässerten Schlamm sowie die Kapazitäten für die externe Lagerung dargestellt. Für die externe Lagerung erfolgt keine Differenzierung zwischen Flüssigschlamm und entwässertem Schlamm, da in der Regel nur entwässerter Schlamm extern zwischengelagert wird.

Die Zusammenstellung macht deutlich, dass die meisten Kläranlagen über interne Lagermöglichkeiten für Flüssigschlamm verfügen. Dies sind meist Schlammspeicher oder Eindicker. Wesentliche Möglichkeiten zur internen Lagerung von entwässertem Klärschlamm (Lagerkapazitäten > 1.000 m³) weisen nur die Anlagen in Uebersyren, Schifflange und Bettembourg aus.

Externe Lagermöglichkeiten für Klärschlamm sind nur bei 3 Kläranlagen ausgewiesen. Dies ist bei den Anlagen des SIDEST in Echternach und Betzdorf der Fall und beim SIACH die Anlage in Pétange.

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.	Hesperange	Kapazität 160 m ³ , 1,8 - 3% 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): 1.200 m ³ / 28%TS
5.	SIACH	Pétange	Kapazität: 880 m ³ , 300-400 m ³ / 5 d / 3,5% TS	50 m ³ / 2-3 d / 25-42% TS	6 Lagerstätten
6.	SIDEST	Uebersyren	Kapazität: 800 m ³ / 10 d / 3% TS	Kapazität: 1.200 m ³ , 800 m ³ / 200 d / 30% TS	nicht vorhanden
7.	SIDEN	Consdorf	Kapazität: 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
8.	SIDEN	Bleesbruck	Kapazität: 300 m ³	Kapazität: 30 m ³	nicht vorhanden
9.	SIDEN	Vianden	Kapazität: 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
10.	SIDEN	Medernach	Kapazität: 150 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
11.	SIDEN	Clervaux	Kapazität: 200 m ³ , 150 m ³ / 90 d	nicht vorhanden	nicht vorhanden
12.	SIDEN	Rombach	Kapazität: 130 m ³ , 130 m ³	Kapazität: 15 m ³	nicht vorhanden
13.	SIDEN	Troisvierges	Kapazität: 120 m ³ , 100 m ³ / 90 d	nicht vorhanden	nicht vorhanden
14.	SIDEN	Wiltz	Kapazität: 1.200 m ³ , 120 m ³ / 30 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
15.	SIDEN	Michelau	Kapazität: 120 m ³ / 100 m ³ / 90 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
16.	SIDEN	Rossmillen	Kapazität: 170 m ³ , 100 m ³ / 30 d / 2% TS	Kapazität: 21 m ³	nicht vorhanden
17.	SIDEST	Bous	Kapazität: 700 m ³ , 300 m ³ / 180 d / 5,9% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Interne Lagerung		Externe Lagerung
			Flüssigschlamm	Entwässerter Schlamm	
18.	SIDERO	Eschweiler	Kapazität 340 m ³ , 200 m ³ / 90 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
19.	SIDERO	Hobscheid	Kapazität: 880 m ³ , 600 m ³ / 60 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
20.	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
21.	SIDERO	Kopstal	Kapazität: 180 m ³ , 150 m ³ / 15 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
22.	SIDERO	Mersch / Beringen	Kapazität: 6.600 m ³ , 5% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
23.	SIDERO	Steinfort	Kapazität: 430 m ³ , 200 m ³ / 100 d / 2% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
24.	SIDERO	Boevange / Attert	Kapazität: 950 m ³ ; 3 % TS	Kapazität: 500 m ³ ; 22 % TS Zwischenlager für SIDERO-Anlagen	nicht vorhanden
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange	Kapazität 1.140 m ³	vorhanden	nicht vorhanden
26.	SIVEC	Esch / Schifflange	Kapazität: 500 m ³	Kapazität: 2.400 m ³ , 1.000 m ³ / 150 d / 25 % TS	nicht vorhanden
27.	SIVEC	Reckange / Mess	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
28.	SIDEST	Beaufort	Kapazität 100 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
29.	SIDEST	Biwer	Kapazität 268 m ³ (135+133), 90d / 8% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
30.	SIDERO	Mamer	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
31.	Ville de Luxemburg	Beggen	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
32.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
33.	STEP	Bettembourg	Kapazität: 1.300m ³ / 1.000m ³ / 15 d / 3,5 %TS	1.500m ³ / 120d / 29%TS	nicht vorhanden
34.	SIDEN	Fuussekaul	Kapazität: 318 m ³ , 120 d / 3% TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Interne Lagerung		Externe Lagerung
			Flüssigschlamm	Entwässerter Schlamm	
35.	SIDEST	Betzdorf	Kapazität 1.350 m ³ / 90 d / 2,3 % TS	nicht vorhanden	KA Uebersyren 1.200 m ³ ; 20-27 %TS
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	Kapazität: 600 m ³ , 300 m ³ , 30d, 5 % TS	14 m ³ / 5d / 30 % TS	nicht vorhanden
37.	SIDERO	Dondelange	Kapazität 300 m ³ , 120m ³ / 100d / 5 % TS	nicht vorhanden	nicht vorhanden
38.	SIDEN	Reisdorf	Kapazität: 600 m ³	nicht vorhanden	nicht vorhanden
39.	SIDEN	Stolzembourg	Kapazität: 580 m ³ / 200 m ³ / 90 d	nicht vorhanden	nicht vorhanden
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	Kapazität: 170m ³ , 100m ³ / 30d / 2-3%	Kapazität: 21m ³ / 25-26%	nicht vorhanden
41.	SIDEN	Grevels	Kapazität: 1.000 m ³ , 10 a; 3%	nicht vorhanden	nicht vorhanden
42.	SIDEN	Grosbous	Kapazität: 500 m ³ , 5 a; 3%	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Tabelle 2.7.1: Klärschlamm Lagerung der erfassten Kläranlagen, Stand 2016

2.8 Klärschlammqualität

2.8.1 Schwermetalle im Klärschlamm

Die aktuell gültigen Vorgaben in Luxembourg für das Ausbringen von Klärschlamm in die Landwirtschaft ergeben sich aus dem „Règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration“.

Die in Tabelle 2.8.1 enthaltenen Werte stammen aus der Eigenüberwachung der einzelnen Kläranlagen für entwässerte Schlämme, die nicht mit Kalk vermischt worden sind. Die Tabelle zeigt die Auswertung der Schwermetallgehalte als Minimalwerte, Mittel- und Maximalwerte sowie die Anzahl der Proben. Es wurden 68 Klärschlammanalysen von 22 Kläranlagen ausgewertet.

Der Grenzwert gemäß den aktuellen Vorgaben für den Parameter **Blei** liegt bei einem Wert von 200 mg/kg TS. Die Grafik in Bild 2.8.1 zeigt die im Betriebsjahr 2016 analysierten Bleigehalte. Bis auf den einmaligen Wert von 244 mg/l zeigen die Anlagen ist eine deutliche Unterschreitung des Grenzwertes.

Das Bild 2.8.2 stellt die analysierten Cadmiumwerte dar. Der Grenzwert für den Parameter **Cadmium** ergibt sich zu 2,5 mg/kg TS. Der ermittelte einmalige Maximalwert liegt bei 2,77 mg/kg TS und überschreitet somit den Grenzwert. Dies betrifft jedoch nur eine Kläranlage von den 14 überwachten Anlagen.

Die analysierten **Chrom**-Gehalte sind in der Darstellung in Bild 2.8.3 aufgezeigt. Gemäß Règlement liegt der Grenzwert bei 100 mg/kg TS. Bei allen ausgewerteten Kläranlagen liegen die Werte unter dem Grenzwert. Als Maximalwert ergibt sich ein Wert von 72 mg/kg TS.

Für das Schwermetall **Kupfer** liegt der Grenzwert bei 700 mg/kg TS. Alle 2016 ermittelten Werte liegen deutlich unter dem Grenzwert. Als Maximalwert ist ein Wert von 314 mg/kg TS zu verzeichnen. Bild 2.8.4 zeigt die Analysewerte von 2016.

Die Grafik in Bild 2.8.5 zeigt die Analysewerte für den Parameter **Nickel**. Für dieses Schwermetall gibt die aktuelle Vorschrift einen Grenzwert von 80 mg/kg TS vor. Auch hier liegen die ermittelten Werte unter dem Grenzwert. Die Auswertung ergibt einen Maximalwert von 69 mg/kg TS.

Der Grenzwert für **Quecksilber** ergibt sich aus dem Règlement zu einem Wert von 1,6 mg/kg TS. Bild 2.8.6 zeigt alle ermittelten Werte. Mit einem Maximalwert von 1,2 mg/kg TS ist bei allen beprobten Kläranlagen der Grenzwert unterschritten.

Für **Zink** gilt ein aktueller Grenzwert von 3.000 mg/kg TS. Die Grafik in Bild 2.8.7 stellt die Analysewerte für 2016 dar. Als Maximalwert ist hier ein Wert von 2.736 mg/kg TS zu nennen. Auch hier liegen die ermittelten Analysewerte unter den vorgegebenen Grenzwerten.

Nr.	Bezeichnung	Schwermetallgehalte im entwässerten Schlamm (nicht mit Kalk vermischt)																					
		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	1	152	152	152,00	1.507	1.507	1.507	52	52	52,00	1,00	1,00	1,00	42	42	42,00	24	24	24,00	<1	<1	<1
3.	Moersdorf																						
4.	Echternach	2	180	208	194,00	1.244	1.645	1.444,50	52	54	53,00	0,90	0,90	0,90	34	37	35,50	28	28	28,00	0,10	0,20	0,15
5.	Pétange	4	195	244	223,50	1.420	2.300	1.873	57	244	125,50	1,17	2,77	1,83	64	72	66,75	30	35	32,75	0,50	1,20	0,79
6.	Uebersyren	2	125	179	152,00	1.551	1.793	1.672,00	43	72	57,50	1,80	1,90	1,85	50	54	52,00	25	35	30,00	0,20	0,20	0,20
7.	Consdorf																						
8.	Bleesbruck	4	234	314	282,50	1.540	1.940	1.745	64	76	68,33	0,91	1,23	1,12	53	65	60,50	33	35	34,50	0,42	0,68	0,51
9.	Vianden																						
10.	Medernach																						
11.	Clervaux	2	202	215	208,50	1.030	1.060	1.045	49	50	49,45	1,14	1,69	1,42	61	65	63,00	45	60	52,50	0,34	0,47	0,41
12.	Rombach / Martelange	3	175	188	180,00	1.100	1.380	1.230	57	75	65,30	0,88	1,05	0,94	48	63	53,30	34	44	38,00	0,26	0,41	0,36
13.	Troisvierges																						
14.	Wiltz																						
15.	Michelau																						
16.	Rossmillen	6	42	70	57,30	252	484	376	8	21	14,96	0,18	0,44	0,32	10	22	16,98	7	16	12,90	0,07	0,19	0,12
17.	Bous	1	138	138	138,00	1.902	1.902	1.902	51	51	51,00	0,80	0,80	0,80	34	34	34,00	19	19	19,00	0,10	0,10	0,10
18.	Eschweiler																						
19.	Hobscheid																						
20.	Kehlen																						
21.	Kopstal																						
22.	Mersch / Beringen																						
23.	Steinfort																						

Nr.	Bezeichnung	Schwermetallgehalte im entwässerten Schlamm (nicht mit Kalk vermischt)																					
		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
24.	Boevange / Attert																						
25.	Mondorf / Emerange	2	150	164	157,00	1.118	1.251	1.184,50	48	59	53,50	0,70	0,80	0,75	35	35	35,00	28	28	28,00	0,10	0,10	0,10
26.	Esch / Schifflange	4	147	176	163,50	1.010	1.290	1.110	52	61	57,03	1,09	1,25	1,19	41	54	48,25	26	30	28,00	0,36	0,44	0,40
27.	Reckange / Mess																						
28.	Beaufort	1	174	174	174,00	1.576	1.576	1.576	54	54	54,00	1,00	1,00	1,00	27	27	27,00	69	69	69,00	0,10	0,10	0,10
29.	Biwer	1	104	104	104,00	952	952	952	32	32	32,00	0,60	0,60	0,60	39	39	39,00	28	28	28,00	0,10	0,10	0,10
30.	Mamer																						
31.	Beggen	10	162	264	209,20	1.244	1.838	1.542	47	65	58,90	1,00	1,00	1,00	31	51	39,30	18	29	22,70	1,00	1,00	1,00
32.	Bonnevoie	3	160	238	194,00	1.489	2.736	2.154	45	71	60,00	1,00	1,00	1,00	29	54	45,00	18	23	21,00	1,00	1,00	1,00
33.	Bettembourg	6	111	244	199,50	1.162	2.046	1.717	31	71	58,00	1,00	1,00	1,00	35	63	54,67	15	39	32,17	1,00	1,00	1,00
34.	Fuussekaul																						
35.	Betzdorf	2	129	195	162,00	1.183	1.377	1.280,00	37	37	37,00	0,60	0,80	0,70	41	43	42,00	28	34	31,00	0,10	0,50	0,30
36.	Heiderscheidergrund	4	178	246	205,00	1.260	1.540	1.370	39	53	47,40	0,99	1,16	1,07	39	67	56,75	29	43	37,25	0,29	0,38	0,34
37.	Dondelange																						
38.	Reisdorf																						
39.	Stolzembourg																						
40.	Boevange / Wincrange	4	124	211	174	1.020	1.400	1.155	33	53	46	0,68	1,07	0,88	40	58	52	30	44	38	0,23	0,64	0,46
41.	Grevels	4	60	94	71,98	317	470	392	12	23	18,25	0,29	0,52	0,38	16	25	21,00	12	18	14,75	0,13	0,22	0,17
42.	Grosbous	1	80	80	80,00	1.445	1.445	1.445	44	44	44,00	1,00	1,00	1,00	42	42	42,00	36	36	36,00	0,99	0,99	0,99

Tabelle 2.8.1: Schwermetallgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016 (Analysen der Betreiber und Verbände)

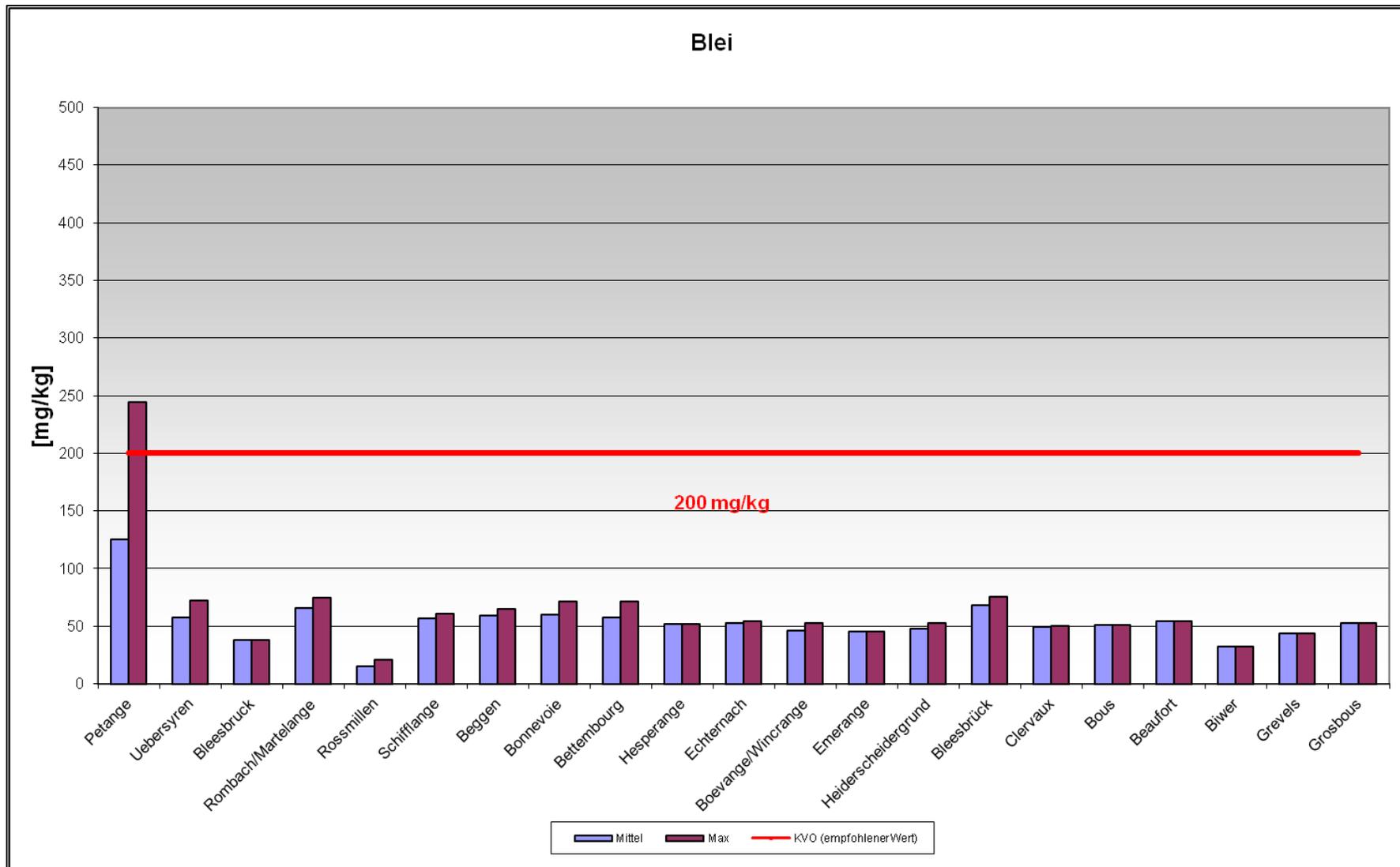


Bild 2.8.1: Bleigehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

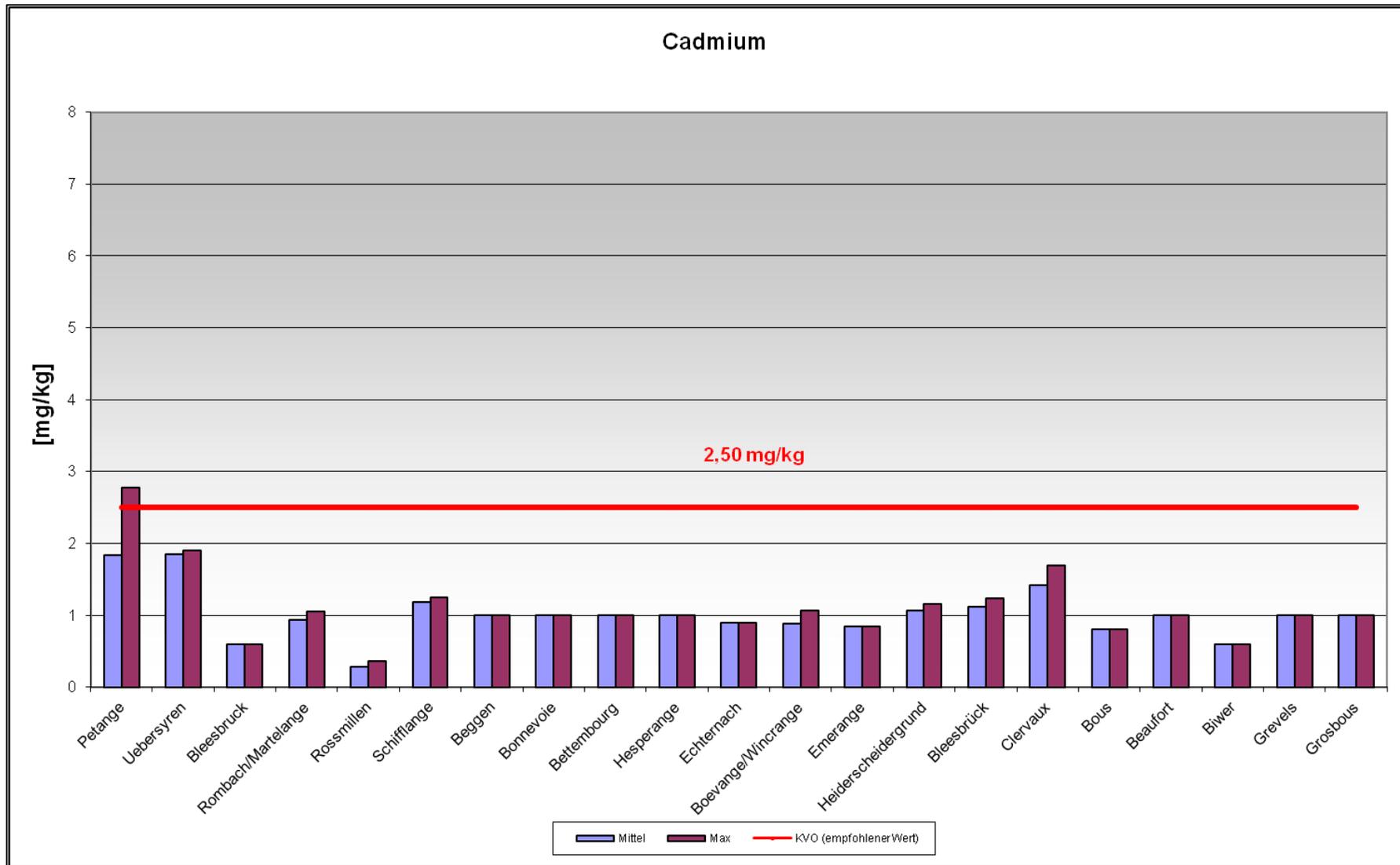


Bild 2.8.2: Cadmiumgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

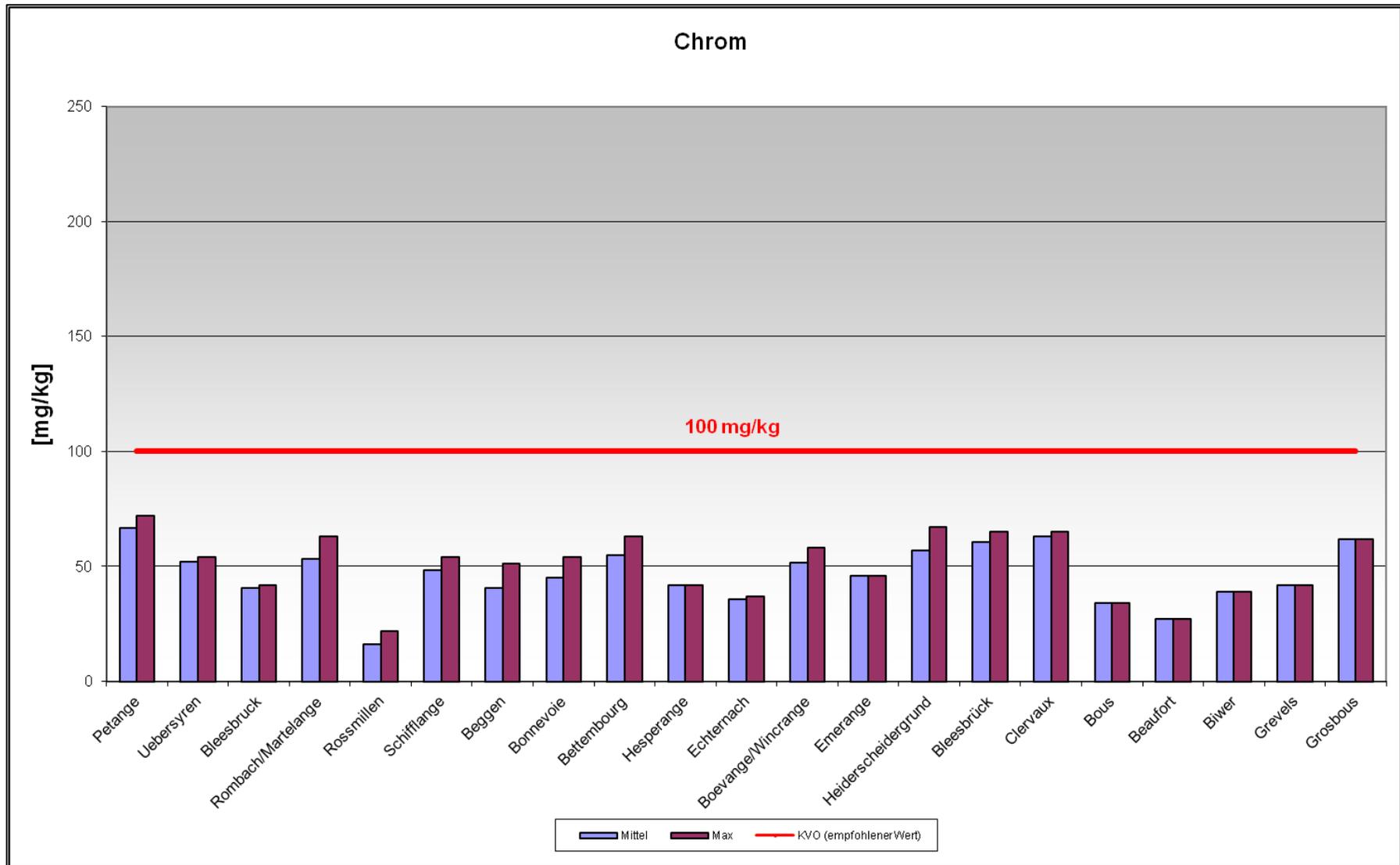


Bild 2.8.3: Chromgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

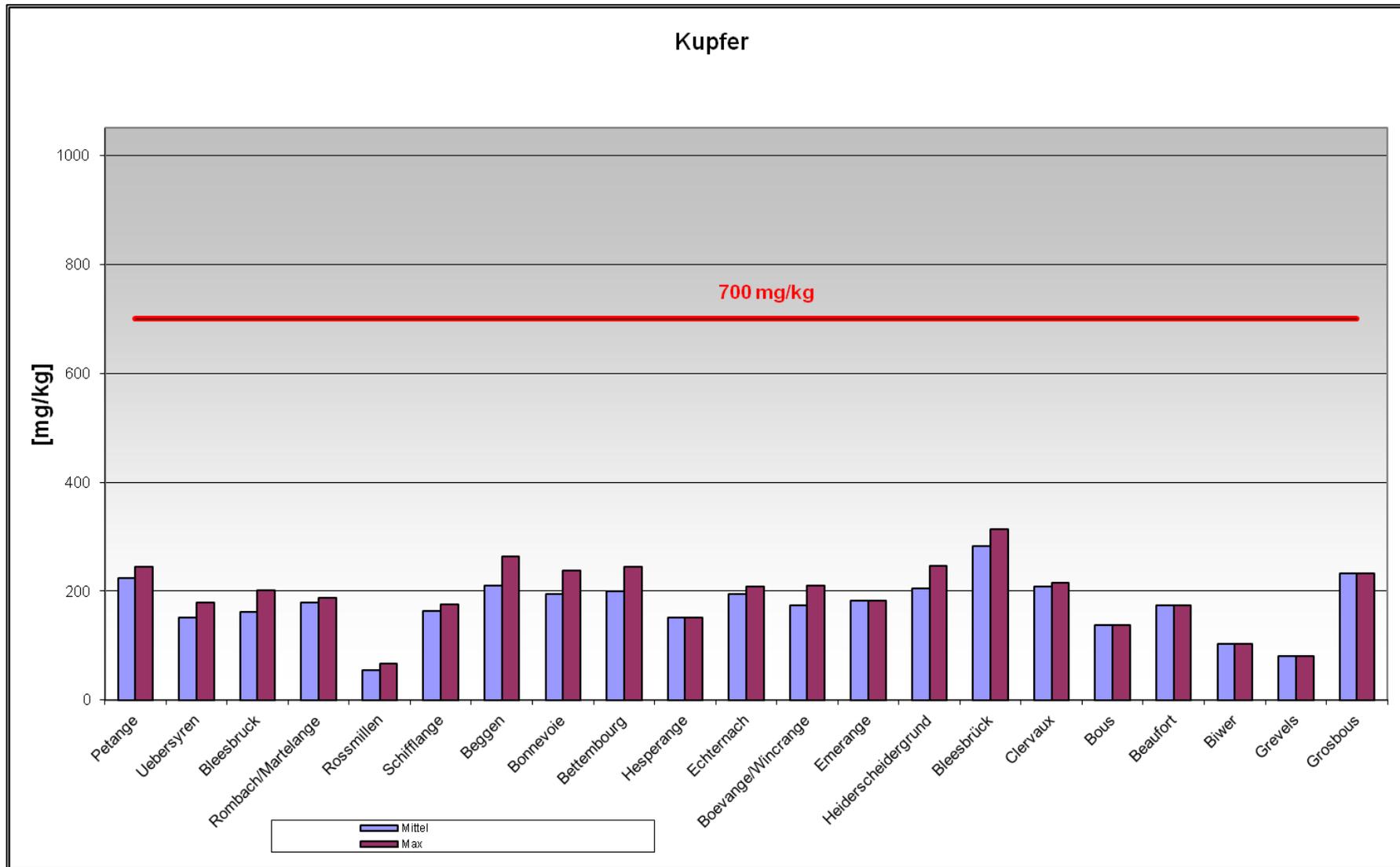


Bild 2.8.4: Kupfergehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

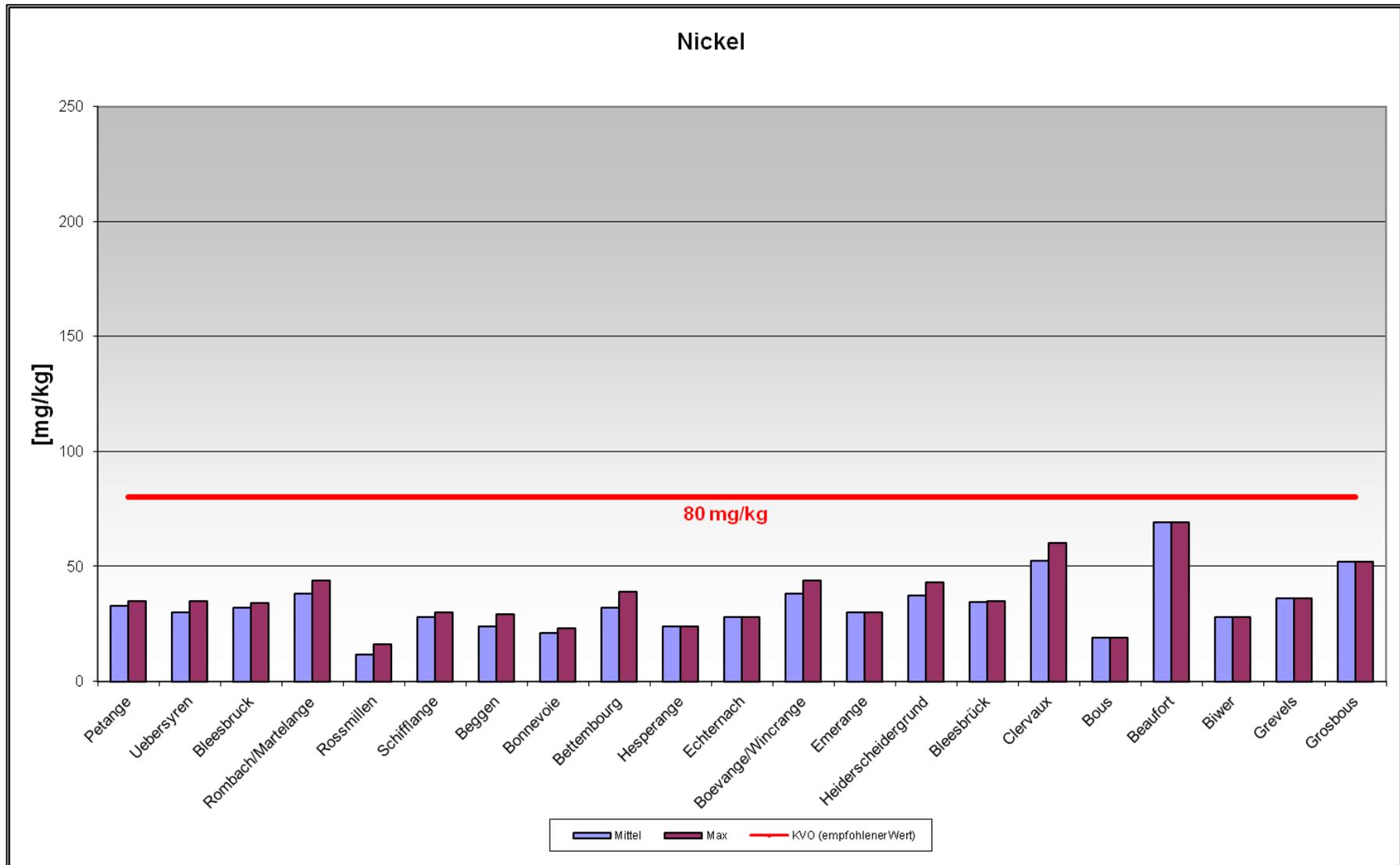


Bild 2.8.5: Nickelgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

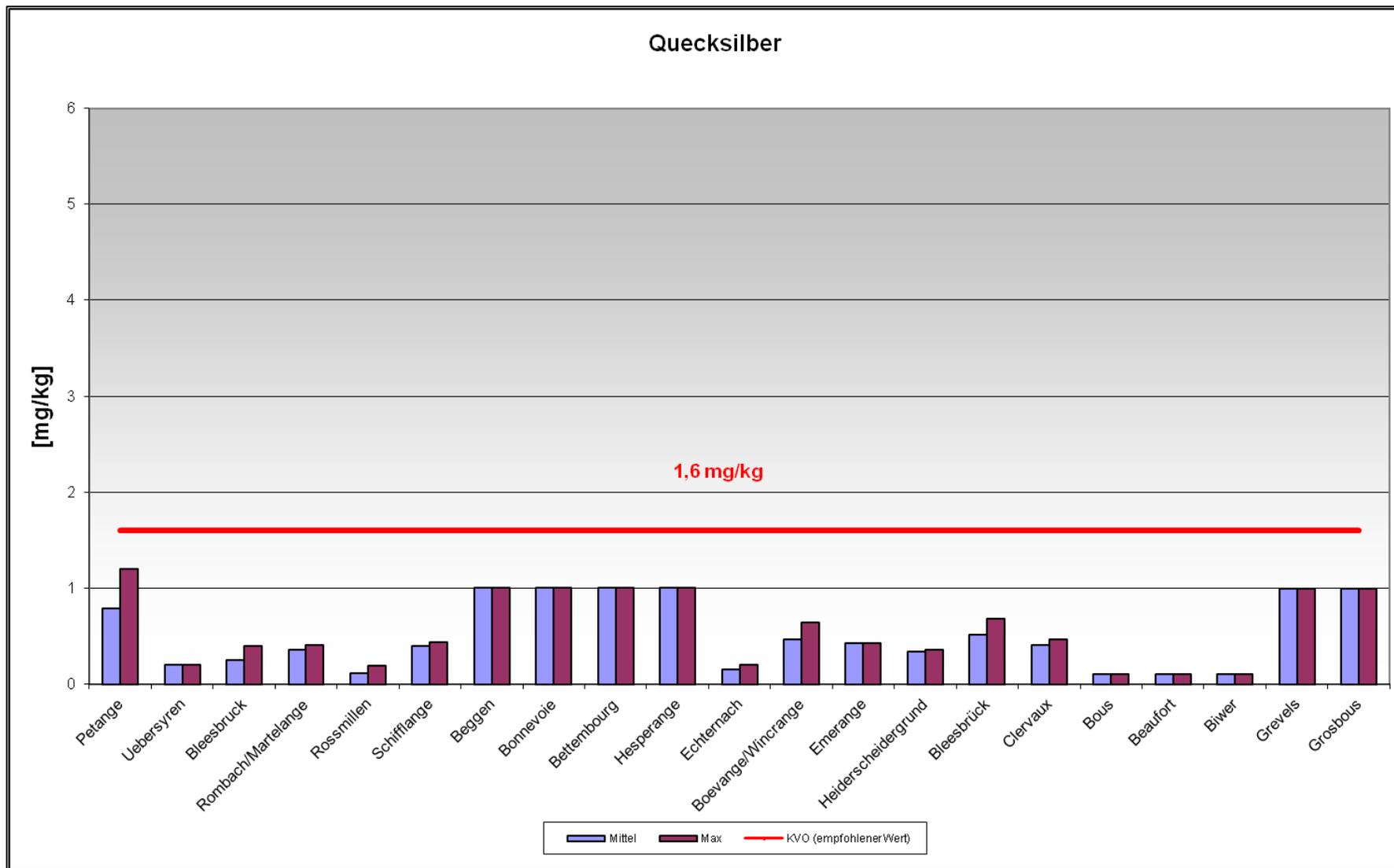


Bild 2.8.6: Quecksilbergehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

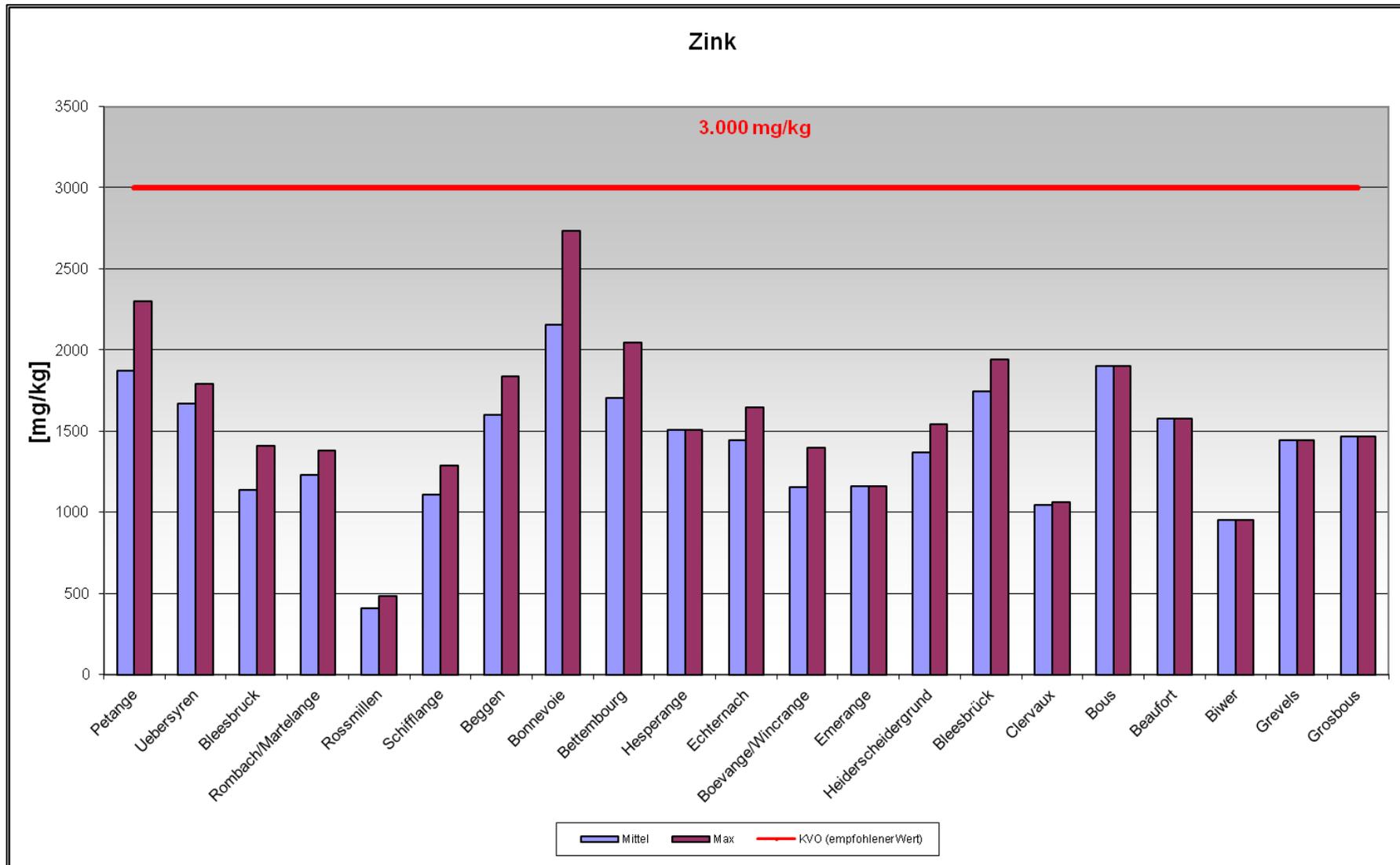


Bild 2.8.7: Zinkgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

2.8.2 Organische Schadstoffe im Klärschlamm

Die Betreiber der Kläranlagen in Luxembourg sind gemäß dem „Règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration“ dazu verpflichtet, den organischen Schadstoffanteil für die Parameter PAK, PCB, PCDD/PCDF für Klärschlämme, die in der Landwirtschaft entsorgt werden, regelmäßig zu überprüfen (Anhang III A des Règlement grand-ducal).

Im Anhang I B des Règlement grand-ducal sind die Grenzwerte für diese Parameter definiert. Für den Parameter Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ist ein Grenzwert von 20 mg/kg TS genannt, für die Polychlorierten Biphenyle (PCB) wird ein Grenzwert für die Ausbringung in die Landwirtschaft von 0,20 mg/kg TS vorgegeben und für den Parameter Polychlorierte Dibenzop-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF) ergibt sich ein Grenzwert von 20 ng TEF/kg TS.

Die Auswertungen in der nachfolgenden Tabelle 2.8.2 zeigen die ermittelten Analysewerte für 2016. Im Bereich der Polychlorierten Biphenyle und der Dibenzop-dioxine und Dibenzofurane gab es 2016 keine Überschreitung der Grenzwerte bei den ausgewerteten Anlagen.

Im Bereich der Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurden bei 3 Kläranlagen Grenzwerte überschritten.

Auf eine graphische Auswertung wurde aufgrund der geringen Datenmenge verzichtet.

Nr.	Bezeichnung	Organische Schadstoffe im entwässerten Schlamm / Flüssigschlamm														
		Anzahl Proben	PAK (mg/kg) m.s.				Anzahl Proben	PCB (mg/kg) m.s.				Anzahl Proben	PCDD / PCDF (ng TEF*/kg) m.s.			
			Min	Max	Mittelwert	Grenzwert		Min	Max	Mittelwert	Grenzwert		Min	Max	Mittelwert	Grenzwert
1.	Rosport					20					0,20					20
2.	Hesperange					20					0,20					20
3.	Moersdorf					20					0,20					20
4.	Echternach	1	13,10	13,10	13,10	20	1	0,030	0,030	0,030	0,20	1	4,00	4,00	4,00	20
5.	Pétange	4	4,00	8,69	6,66	20	4	0,020	0,030	0,030	0,20	4	5,00	7,20	6,25	20
6.	Uebersyren	1	11,50	11,50	11,50	20	1	0,020	0,020	0,020	0,20	1	4,00	4,00	4,00	20
7.	Consdorf					20					0,20					20
8.	Bleesbruck	3	15,50	38,70	27,56	20	3	0,021	0,045	0,032	0,20	3	4,35	7,70	6,40	20
9.	Vianden					20					0,20					20
10.	Medernach					20					0,20					20
11.	Clervaux					20					0,20					20
12.	Rombach / Martelange					20					0,20					20
13.	Troisvierges					20					0,20					20
14.	Wiltz					20					0,20					20
15.	Michelau					20					0,20					20
16.	Rossmillen					20					0,20					20
17.	Bous	1	1,40	1,40	1,40	20					0,20					20
18.	Eschweiler					20					0,20					20
19.	Hobscheid					20					0,20					20
20.	Kehlen					20					0,20					20
21.	Kopstal					20					0,20					20
22.	Mersch / Beringen					20					0,20					20
23.	Steinfort					20					0,20					20

Nr.	Bezeichnung	Organische Schadstoffe im entwässerten Schlamm / Flüssigschlamm														
		Anzahl Proben	PAK (mg/kg) m.s.				Anzahl Proben	PCB (mg/kg) m.s.				Anzahl Proben	PCDD / PCDF (ng TEF*/kg) m.s.			
			Min	Max	Mittelwert	Grenzwert		Min	Max	Mittelwert	Grenzwert		Min	Max	Mittelwert	Grenzwert
24.	Boevange / Attert					20					0,20					20
25.	Mondorf / Emerange	1	5,30	5,30	5,30	20	1	0,002	0,002	0,002	0,20	1	3,00	3,00	3,00	20
26.	Esch / Schifflange	4	3,87	7,30	5,60	20	4	0,020	0,040	0,030	0,20	4	2,40	3,70	3,05	20
27.	Reckange / Mess					20					0,20					20
28.	Beaufort					20					0,20					20
29.	Biwer					20					0,20					20
30.	Mamer					20					0,20					20
31.	Beggen	4	6,10	11,40	8,13	20	4	0,170	1,900	1,020	0,20	4	5,72	13,18	8,49	20
32.	Bonnevoie	1	8,30	8,30	8,30	20					0,20					20
33.	Bettembourg					20					0,20					20
34.	Fuussekaul					20					0,20					20
35.	Betzdorf	1	11,10	11,10	11,10	20	1	0,004	0,004	0,004	0,20	1	2,00	2,00	2,00	20
36.	Heiderscheidergrund	3	18,10	36,10	26,30	20	3	0,014	0,021	0,017	0,20	3	4,20	7,90	6,10	20
37.	Dondelange					20					0,20					20
38.	Reisdorf					20					0,20					20
39.	Stolzembourg					20					0,20					20
40.	Boevange / Wincrange	3	18,60	78,20	43,93	20					0,20					20
41.	Grevels					20					0,20					20
42.	Grosbous					20					0,20					20

* TEF = Toxizitätsäquivalenzfaktoren

Tabelle 2.8.2: Organische Schadstoffgehalte im Klärschlamm, Stand 2016 (Analysen der Betreiber und Verbände)

2.8.3 Nährstoffe im Klärschlamm

Entgegen der Vorgaben der Klärschlammverordnung für den Bereich der Schwermetalle unterliegt die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Luxemburg im Bereich der im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe keiner Reglementierung über die Klärschlammverordnung, d.h. empfohlene Grenzwerte sind keine vorhanden. Im Rahmen der Klärschlammanalysen durch die einzelnen Betreiber und Verbände wurden auch Nährstoffgehalte im entwässerten Klärschlamm ermittelt.

Die dabei ermittelten Werte für die Parameter Gesamtstickstoff und Phosphor sind in der nachfolgenden Tabelle 2.8.3 dargestellt. Die Analysewerte wurden im Rahmen der Eigenüberwachung der Kläranlagenbetreiber ermittelt und betreffen entwässerte Klärschlämme, die nicht mit Kalk vermischt worden sind.

Es wurden bei insgesamt 22 Kläranlagen Klärschlammanalysen im Rahmen der Eigenüberwachung durchgeführt.

Die Darstellung in Bild 2.8.8 zeigt die Analyseergebnisse für den Parameter **Gesamtstickstoff**. Der Mittelwert liegt bei 3,48% bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes.

Für den Parameter **Phosphor** sind die ermittelte Werte in Bild 2.8.9 dargestellt. Der Mittelwert liegt bei 3,05% bezogen auf den Trockensubstanzgehalt des Klärschlammes.

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Nährstoffgehalte im entwässerten Schlamm (nicht mit Kalk vermischt)														
			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										1,20	1,20	1,20	0,68	0,68	0,68
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf															
4.	SIDEST	Echternach										3,83	4,30	4,07	5,20	5,40	5,30
5.	SIACH	Pétange										3,37	5,40	4,57	3,80	7,35	5,66
6.	SIDEST	Uebersyren										2,02	3,50	2,76	4,00	4,40	4,20
7.	SIDEN	Consdorf															
8.	SIDEN	Bleesbruck										3,61	4,70	4,10	3,99	5,38	4,62
9.	SIDEN	Vianden															
10.	SIDEN	Medernach															
11.	SIDEN	Clervaux										4,22	5,47	4,85	2,85	3,07	2,96
12.	SIDEN	Rombach / Martelange										3,19	5,53	4,20	1,92	3,03	2,50
13.	SIDEN	Troisvierges															
14.	SIDEN	Wiltz												-			-
15.	SIDEN	Michelau															
16.	SIDEN	Rossmillen										0,92	1,71	1,36	0,05	1,24	0,91
17.	SIDEST	Bous										2,67	2,67	2,67	1,80	1,80	1,80
18.	SIDERO	Eschweiler															
19.	SIDERO	Hobscheid															
20.	SIDERO	Kehlen															
21.	SIDERO	Kopstal															
22.	SIDERO	Mersch / Beringen															
23.	SIDERO	Steinfort															

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Nährstoffgehalte im entwässerten Schlamm (nicht mit Kalk vermischt)														
			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
24.	SIDERO	Boevange / Attert															
25.	SIDEST	Mondorf / Emerange										3,54	4,58	4,06	3,40	3,50	3,45
26.	SIVÉC	Esch / Schifflange										4,94	5,25	5,04	4,40	5,82	5,13
27.	SIVÉC	Reckange / Mess															
28.	SIDEST	Beaufort										5,91	5,91	5,91	3,30	3,30	3,30
29.	SIDEST	Biwer										3,75	3,75	3,75	2,00	2,00	2,00
30.	SIDERO	Mamer															
31.	Ville de Luxembourg	Beggen										2,98	4,08	3,50	2,50	3,30	2,90
32.	Ville de Luxembourg	Bonnevoie										2,73	3,42	3,00	2,20	3,20	2,80
33.	STEP	Bettembourg										3,04	4,19	3,67	3,30	6,84	5,54
34.	SIDEN	Fuussekaul															
35.	SIDEST	Betzdorf										3,90	4,62	4,26	2,50	2,60	2,55
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund										4,17	5,90	4,71	2,47	4,99	3,94
37.	SIDEN	Dondelange															
38.	SIDEN	Reisdorf															
39.	SIDEN	Stolzembourg															
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange										2,37	6,32	4,49	1,19	4,32	2,92
41.	SIDEN	Grevels										0,84	1,50	1,16	0,05	0,91	0,45
42.	SIDEN	Grosbous										1,61	1,61	1,61	1,00	1,00	1,00

Tabelle 2.8.3: Nährstoffgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016 (Analysen der Betreiber und Verbände)

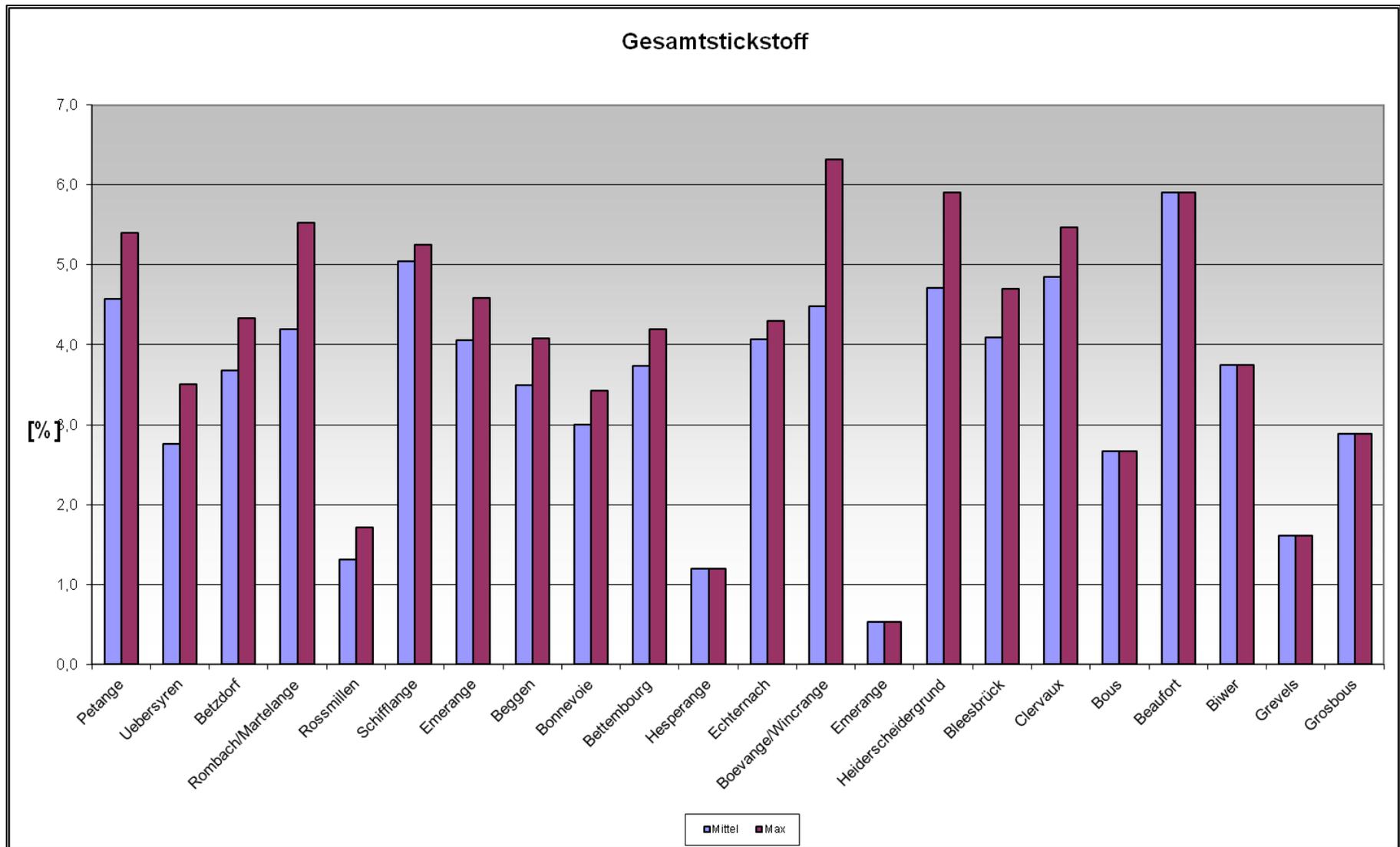


Bild 2.8.8: Gehalt an Gesamtstickstoff im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

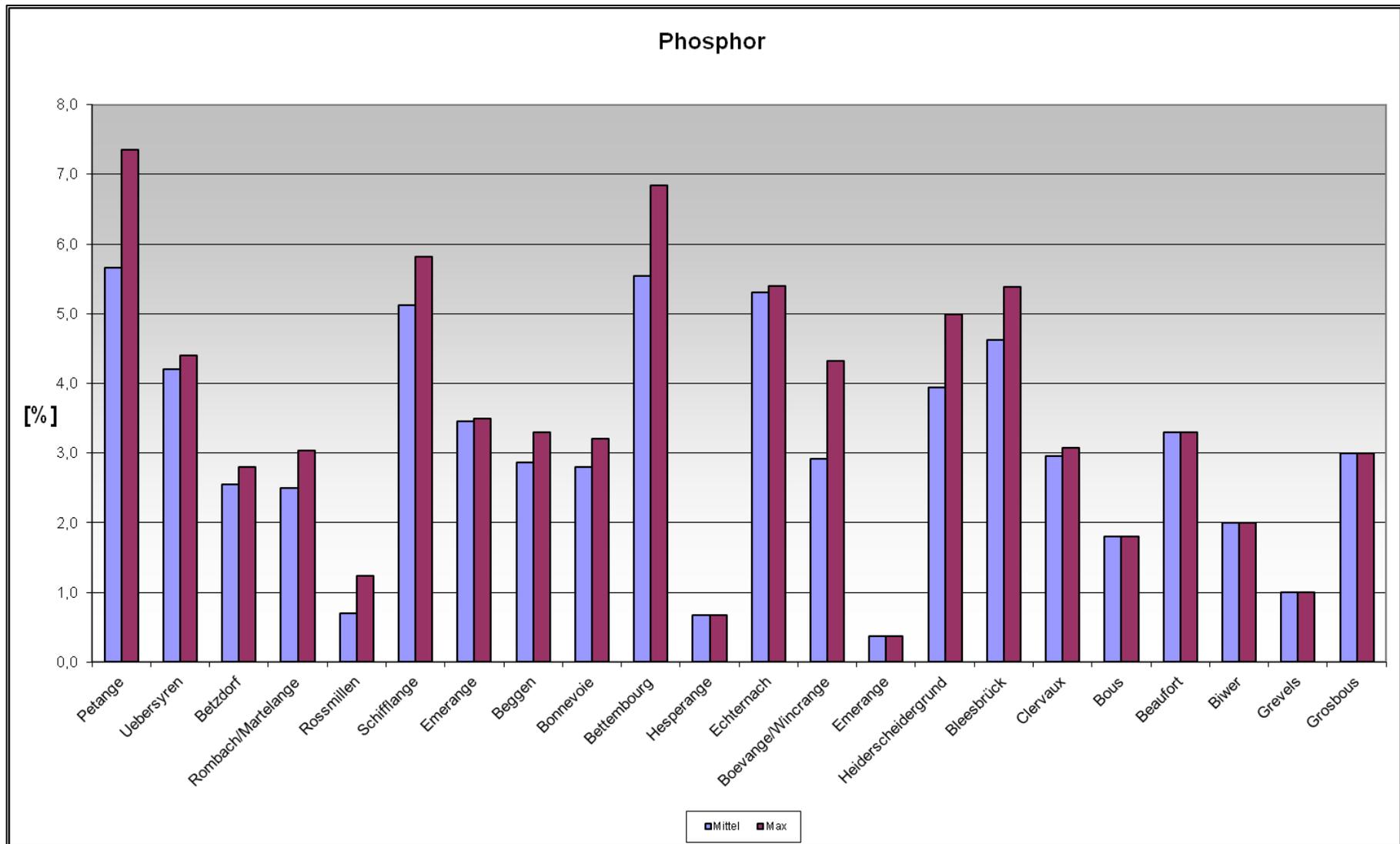


Bild 2.8.9: Phosphorgehalte im entwässerten Klärschlamm, Stand 2016

2.9 Verbleib von Grobstoffen

Die Tabelle 2.9.1 zeigt die aus dem Abwasser entnommenen Grobstoffmengen bei den einzelnen Kläranlagen, also Rechengut und Sand. Weiter dargestellt sind die aktuellen Entsorgungswege der Grobstoffe und deren Entsorgungskosten. Den Jahresmengen an Rechengut und Sandgut gegenübergestellt ist der spezifische Rechengutanfall bzw. der spezifische Sandgutanteil in kg/Einwohner/Jahr bezogen auf die ermittelten Einwohnerwerte der jeweiligen Anlage für 2016.

Den Grob- und Feinrechenanlagen der einzelnen Kläranlagen wurde 2016 eine **Rechengutmenge** von rd. **1.063 t** entnommen und der entsprechenden Entsorgung zugeführt. Gegenüber dem Vorjahr 2015 ergibt sich eine Zunahme um rd. 59 t. Prozentual entspricht dies einem Anstieg von 5,9 %.

Als spezifische Rechengutmenge ergibt sich ein Mittelwert von 1,81 kg/Einwohner/Jahr. Vergleichend dazu war im Vorjahr 2015 ein Mittelwert von 1,93 kg/Einwohner/Jahr zu verzeichnen. Als Minimalwert und Maximalwert sind Werte von 0,35 und 9,39 kg/Einwohner/Jahr zu nennen. Diese Bandbreite erklärt sich im Wesentlichen durch die Art und Ausführung der eingesetzten Rechenanlagen.

Die prozentuale Verteilung der Rechengutmengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände ist in Bild 2.9.1 dargestellt.

Aus den Sandfanganlagen der ausgewerteten Kläranlagen wurde 2016 eine **Sandgutmenge** von rd. **1.062 t** entnommen. Im Vergleich zum Vorjahr stellt dies eine Steigerung von 26 t dar.

Tabelle 2.9.1 zeigt für das Betriebsjahr 2016 eine mittlere spezifische Sandgutmenge von 2,24 kg/Einwohner/Jahr mit einem Minimal- und Maximalwert von 0,31 bzw. 14,13 kg/Einwohner/Jahr. Auch hier gilt analog zum Rechengut die Aussage, dass sich die ermittelte Bandbreite in der Art und Ausführung der vorhandenen Sandabscheideanlagen begründet.

Die Grafik in Bild 2.9.2 zeigt die prozentuale Verteilung des Sandgutes auf die einzelnen Betreiber und Verbände.

Das Bild 2.9.3 zeigt die Verteilung der spezifischen Entsorgungskosten auf die Einwohnerwerte der Kläranlagen.

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	15.000	2,09	keine Angabe	keine Angabe	35.000	4,88	keine Angabe	keine Angabe
2.	A.C.	Hesperange	20.000	0,95	Feidert	keine Angabe	31.000	1,48	Lamesch	87,00
3.	VGW Trier-Land Abwasserwerk	Moersdorf	10.000	2,53	Deponie	keine Angabe	23.000	5,81	Deponie	keine Angabe
4.	SIDEST	Echternach	10.780	0,54	SIDOR	96,70	12.350	0,62	SIGRE	200,00
5.	SIACH	Pétange	94.460	1,38	Bowesa	96,00	58.460	0,86	SIDOR	80,00
6.	SIDEST	Uebersyren	26.320	0,50	SIDOR	96,00	23.150	0,44	SIGRE	175,00
7.	SIDEN	Consdorf	5.600	1,68	Deponie	keine Angabe	7.000	2,10	Deponie	keine Angabe
8.	SIDEN	Bleesbruck	55.600	1,00	SIDEC	keine Angabe	24.800	0,44	Deponierung	keine Angabe
9.	SIDEN	Vianden	6.300	1,40	Deponie	keine Angabe	9.000	2,00	Deponie	keine Angabe
10.	SIDEN	Medernach	7.700	1,15	Deponie	keine Angabe	12.000	1,79	Deponie	keine Angabe
11.	SIDEN	Clervaux	5.850	2,02	SIDEC	keine Angabe	wird mit dem Saugwagen abtransportiert			
12.	SIDEN	Rombach / Martelange	23.500	5,52	SIDEC	keine Angabe	10.580	2,48	SIDEC	keine Angabe
13.	SIDEN	Troisvierges	2.600	1,02	SIDEC	keine Angabe	kein Sandfang vorhanden			
14.	SIDEN	Wiltz	8.840	1,02	SIDEC	keine Angabe	10.000	1,15	SIDEN	keine Angabe
15.	SIDEN	Michelau	1.000	1,03	SIDEC	keine Angabe	1.000	1,03	SIDEC	keine Angabe
16.	SIDEN	Rossmillen	5.200	2,58	SIDEC	keine Angabe	3.490	1,73	BOWESA ; BRD	keine Angabe
17.	SIDEST	Bous	6.700	1,01	SIGRE	96,70	9.450	1,42	SIGRE	200,00
18.	SIDERO	Eschweiler	915	0,35	Lamesch	keine Angabe	Keine Angaben			
19.	SIDERO	Hobscheid	12.740	2,38	Lamesch	keine Angabe	20.880	3,90	KA Boevange	keine Angabe
20.	SIDERO	Kehlen	7.010	1,71	Lamesch	keine Angabe	14.150	3,44	KA Boevange	keine Angabe
21.	SIDERO	Kopstal	4.525	1,22	Lamesch	keine Angabe	2.800	0,75	KA Boevange	keine Angabe
22.	SIDERO	Mersch / Beringen	32.035	0,95	Lamesch	keine Angabe	90.082	2,68	KA Boevange	keine Angabe
23.	SIDERO	Steinfort	4.740	0,86	Lamesch	keine Angabe	keine Sandentnahme			
24.	SIDERO	Boevange / Attert	6.840	1,08	Lamesch	keine Angabe	89.179	14,13	Oekolux	keine Angabe

Nr.	Betreiber	Bezeichnung	Rechengut				Sandfangrückstände			
			Mengen		Entsorger	Preise €/t	Mengen		Entsorger	Preise €/t
			kg/a	kg/EW/a			kg/a	kg/EW/a		
25	SIDEST	Mondorf / Emerange	6.600	0,79	SIDEST	96,70	5.400	0,65	SIGRE	178,50
26.	SIVEC	Esch / Schiffflange	93.722	1,13	SIDOR	96,70	80.530	0,97	Francois	94,00
28.	SIDEST	Beaufort	24.300	5,19	Lamesch	96,00	5.700	1,22	Lamesch / Francois	200,00
29.	SIDEST	Biwer	1.560	0,48	SIGRE	96,00	4.500	1,38	Lamesch	200,00
30.	SIDERO	Mamer	10.240	0,58	Lamesch	keine Angabe	29.210	1,67	via KA Boevange-Attert	keine Angabe
31.	Ville de Luxemburg	Beggen	238.580	1,91	Lamesch	125,00	327.900	2,62	Lamesch	60,00
32.	Ville de Luxemburg	Bonnevoie	151.700	3,12	SIDOR	79,00	51.000	1,05	SIDOR	20,40
33.	STEP	Bettembourg	86.080	1,27	Horsch	137,27	36.000	0,53	keine Angaben	81,37
34.	SIDEN	Fuussekaul	2.000	2,29	SIDEC	keine Angabe	2.000	2,29	SIDEC	keine Angabe
35.	SIDEST	Betzdorf	12.800	1,49	SIDOR	96,00	7.900	0,92	SIGRE	200,00
36.	SIDEN	Heiderscheidergrund	41.000	9,39	SIDEC	keine Angabe	6.670	1,53	Recyma	keine Angabe
37.	SIDERO	Dondelange	1.005	0,49	Lamesch	keine Angabe	11.559	5,61	KA Boevange-Attert	
38.	SIDEN	Reisdorf	7.700	3,54	Deponie	keine Angabe	1.000	0,46	Deponie	keine Angabe
39.	SIDEN	Stolzembourg	1.950	1,47	SIDEC	keine Angabe	1.800	1,36	SIDEC	keine Angabe
40.	SIDEN	Boevange / Wincrange	1.950	2,01	SIDEC	keine Angabe	1.260	5,00	BOWESA; BRD	keine Angabe
41.	SIDEN	Grevels	keine Angabe	--	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	--	keine Angabe	keine Angabe
42.	SIDEN	Grosbous	5.000	4,60	SIDEC	keine Angabe	keine Angabe	--	keine Angabe	keine Angabe
Summe			1.063.292				1.061.600			
Minimalwert				0,35				0,31		
Mittelwert				1,81				2,24		
Maximalwert				9,39				14,13		

Tabelle 2.9.1: Anfall und Verbleib von Grobstoffen, Stand 2016

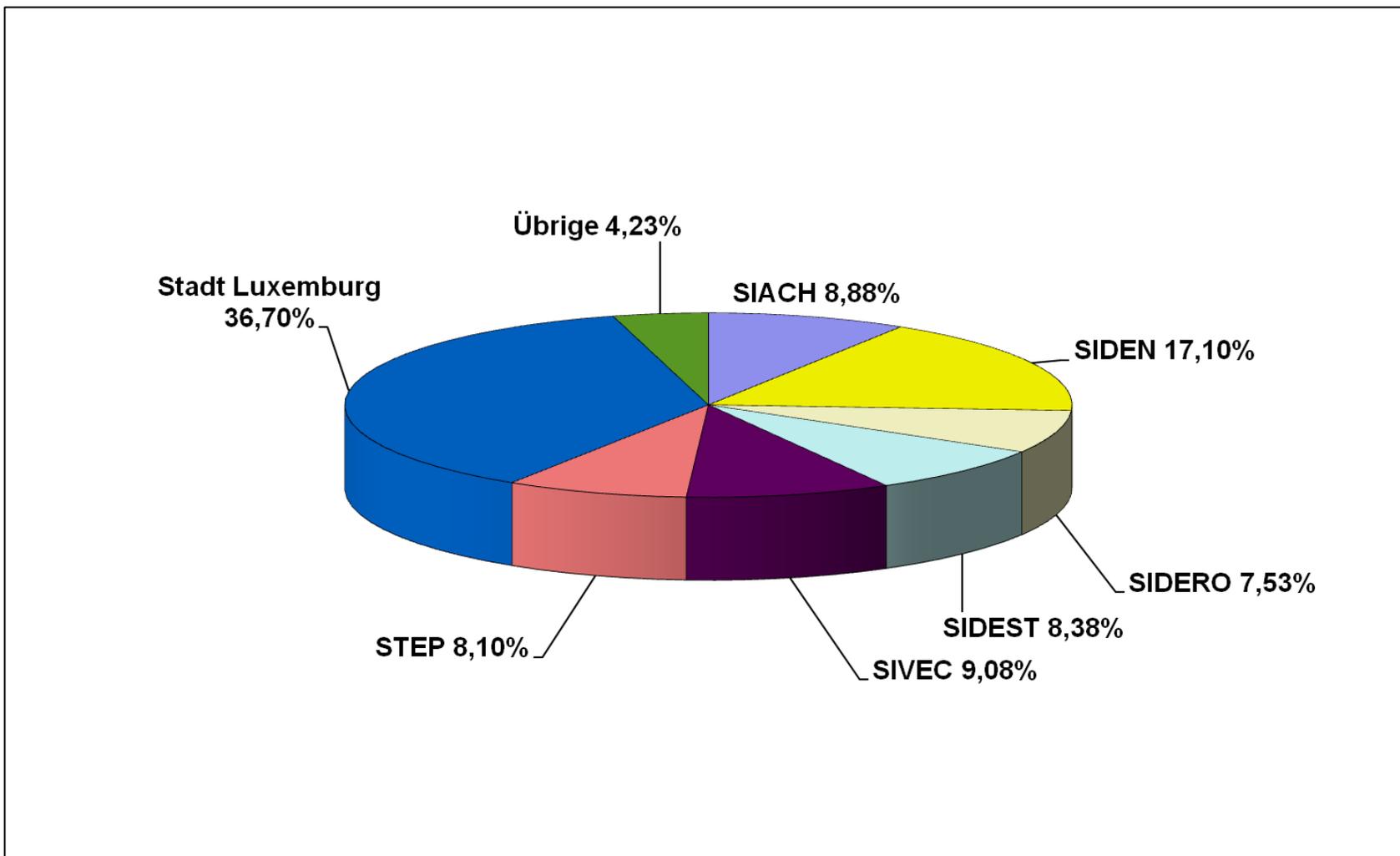


Bild 2.9.1: Prozentuale Aufteilung der Rechengutmenge, Stand 2016

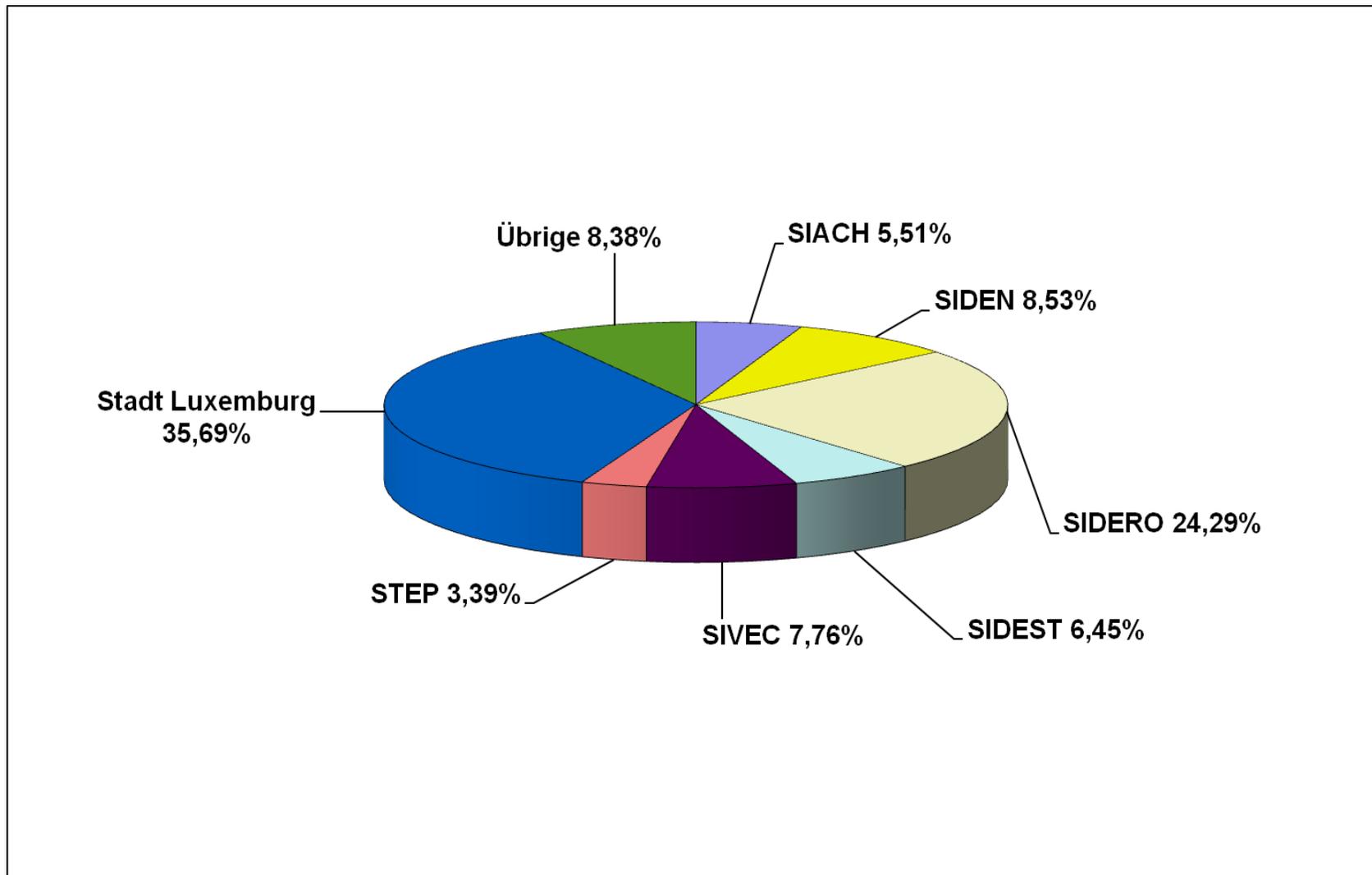


Bild 2.9.2: Prozentuale Aufteilung der Sandgutmenge, Stand 2016

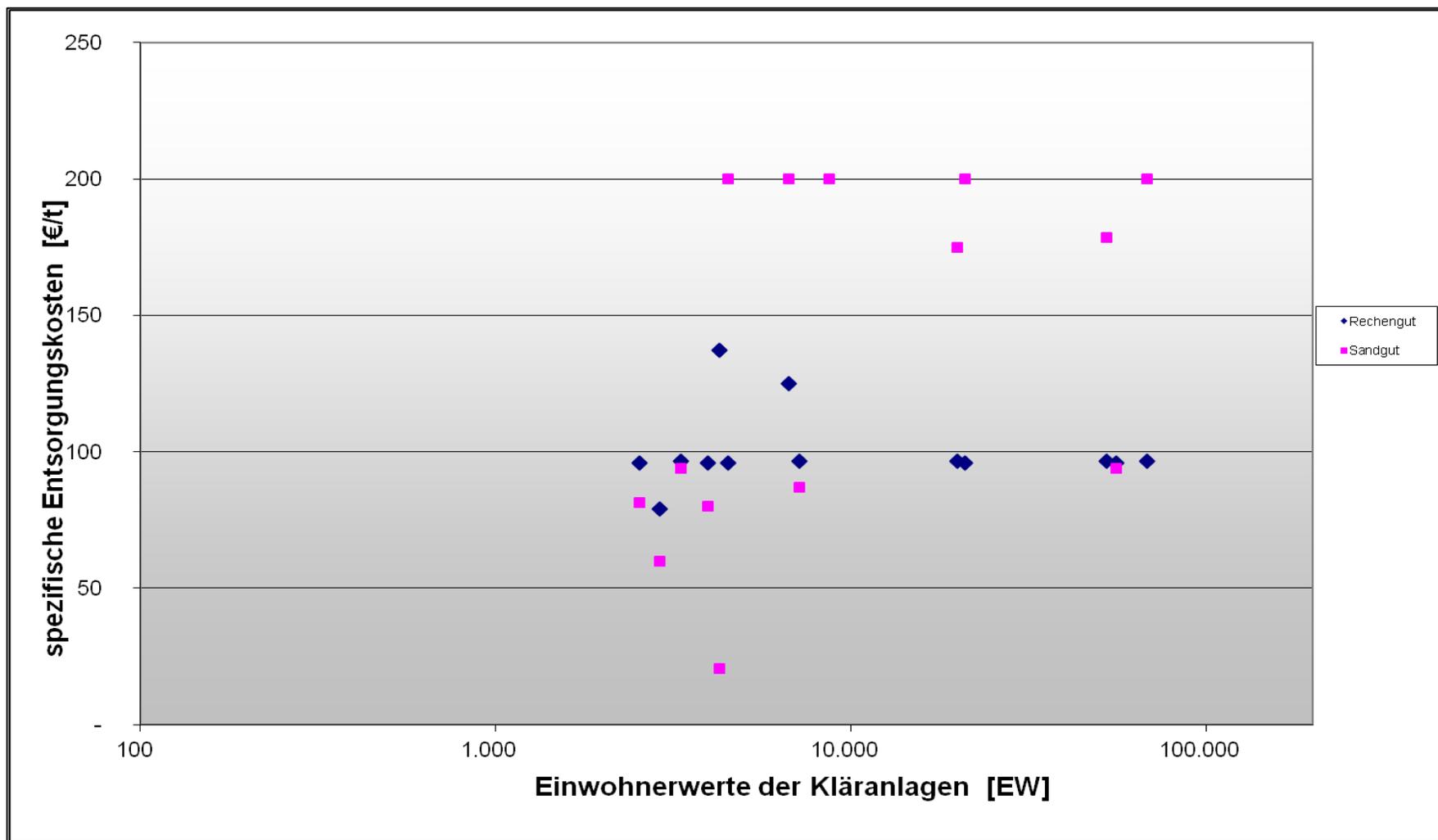


Bild 2.9.3: Einwohnerwerte / spezifische Entsorgungskosten (Rechengut, Sand), Stand 2016

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, der Sandgutmengen und der Rechengutmengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände zeigt die nachfolgende Tabelle 2.9.2.

Verband	Verteilung EW Anteil [%]	Rechengutmenge			Sandgutmenge		
		[kg/a]	Anteil [%]	Ab- weichung	[kg/a]	Anteil [%]	Ab- weichung
SIACH	9,50%	94.460	8,88%	-0,62%	58.460	5,51%	-3,99%
SIDEN	14,30%	181.790	17,10%	2,80%	90.600	8,53%	-5,77%
SIDERO	11,25%	80.050	7,53%	-3,72%	257.860	24,29%	13,04%
SIDEST	14,47%	89.060	8,38%	-6,09%	68.450	6,45%	-8,02%
SIVEC	12,35%	96.572	9,08%	-3,26%	82.330	7,76%	-4,59%
STEP	9,48%	86.080	8,10%	-1,38%	36.000	3,39%	-6,08%
Stadt Luxemburg	24,18%	390.280	36,70%	12,52%	378.900	35,69%	11,51%
Übrige	4,48%	45.000	4,23%	-0,24%	89.000	8,38%	3,91%
Summe	100%	1.063.292	100%		1.061.600	100%	

Tabelle 2.9.2: Vergleich von Einwohnerwerten, Rechengut- und Sandgut, Stand 2016

Die Grafik in Bild 2.9.4 stellt den spezifischen Abwasseranfall ($\text{m}^3/\text{EW}/\text{a}$) dem spezifischen Rechengutanfall in $\text{kg}/\text{EW}/\text{a}$ gegenüber.

Bild 2.9.5 zeigt die Gegenüberstellung des spezifischen Abwasseranfalls ($\text{m}^3/\text{EW}/\text{a}$) mit dem spezifischen Sandgutanfall in $\text{kg}/\text{EW}/\text{a}$.

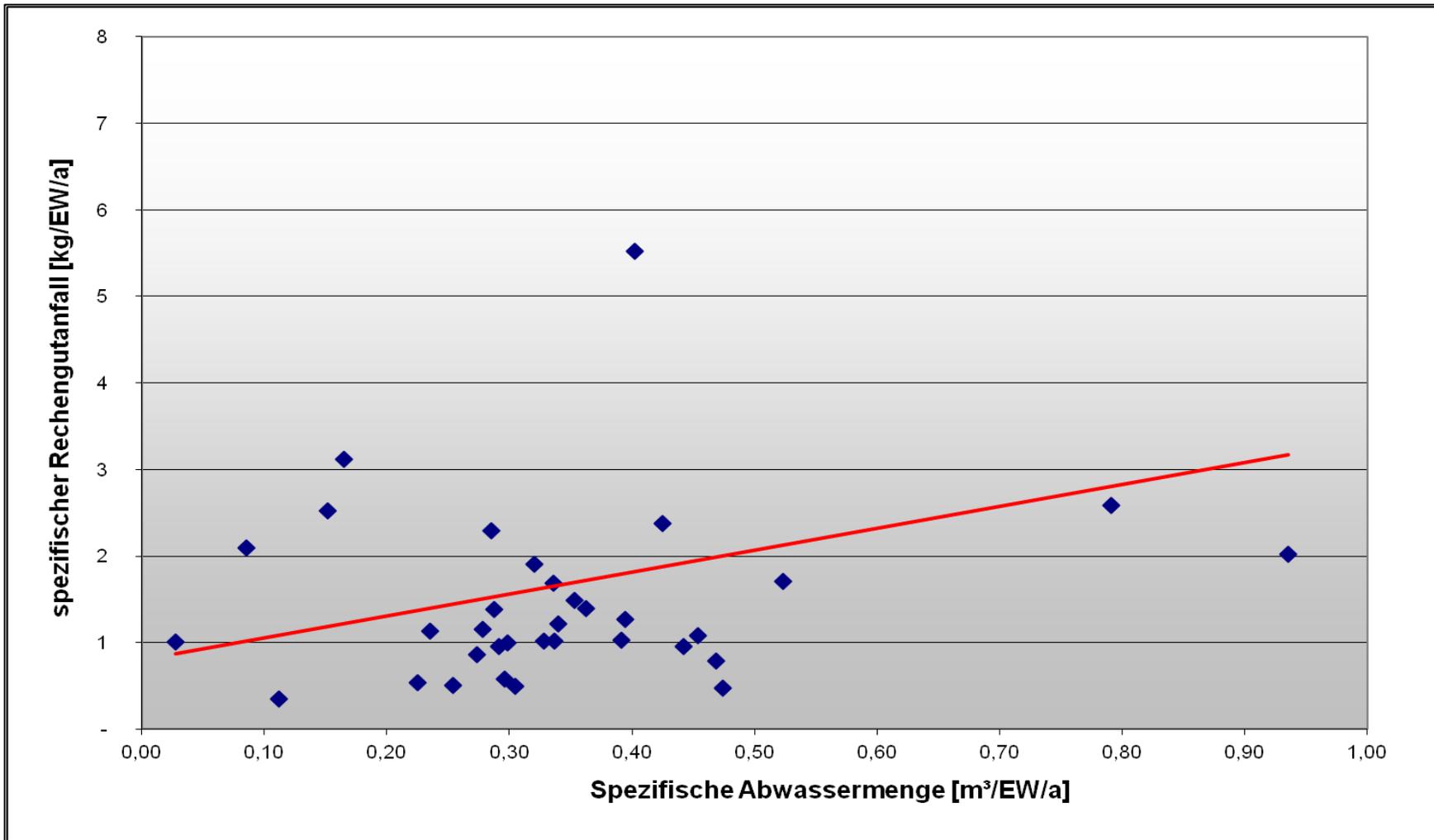


Bild 2.9.4: Spezifische Abwassermenge / spezifischer Rechengutanfall, Stand 2016

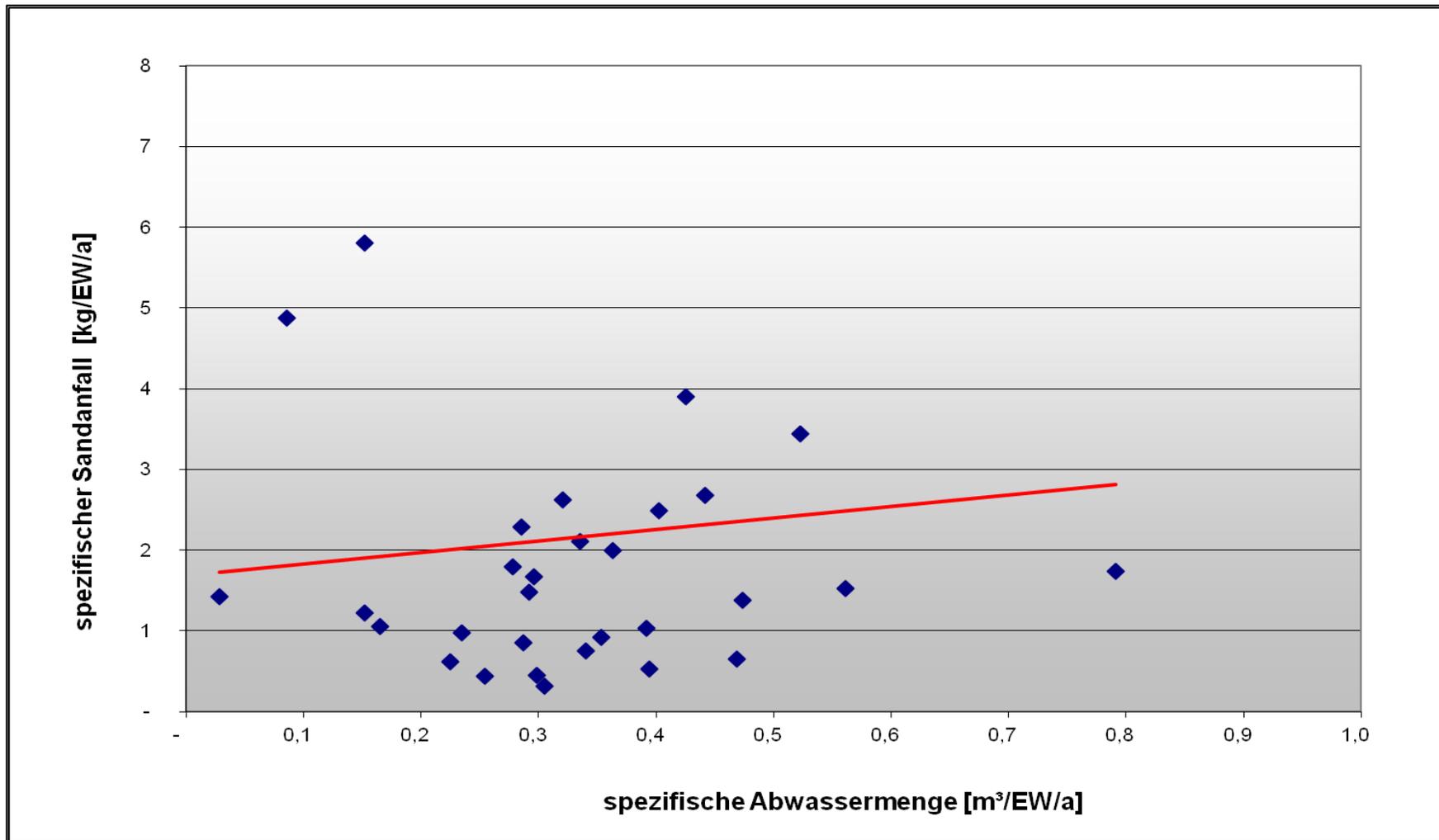
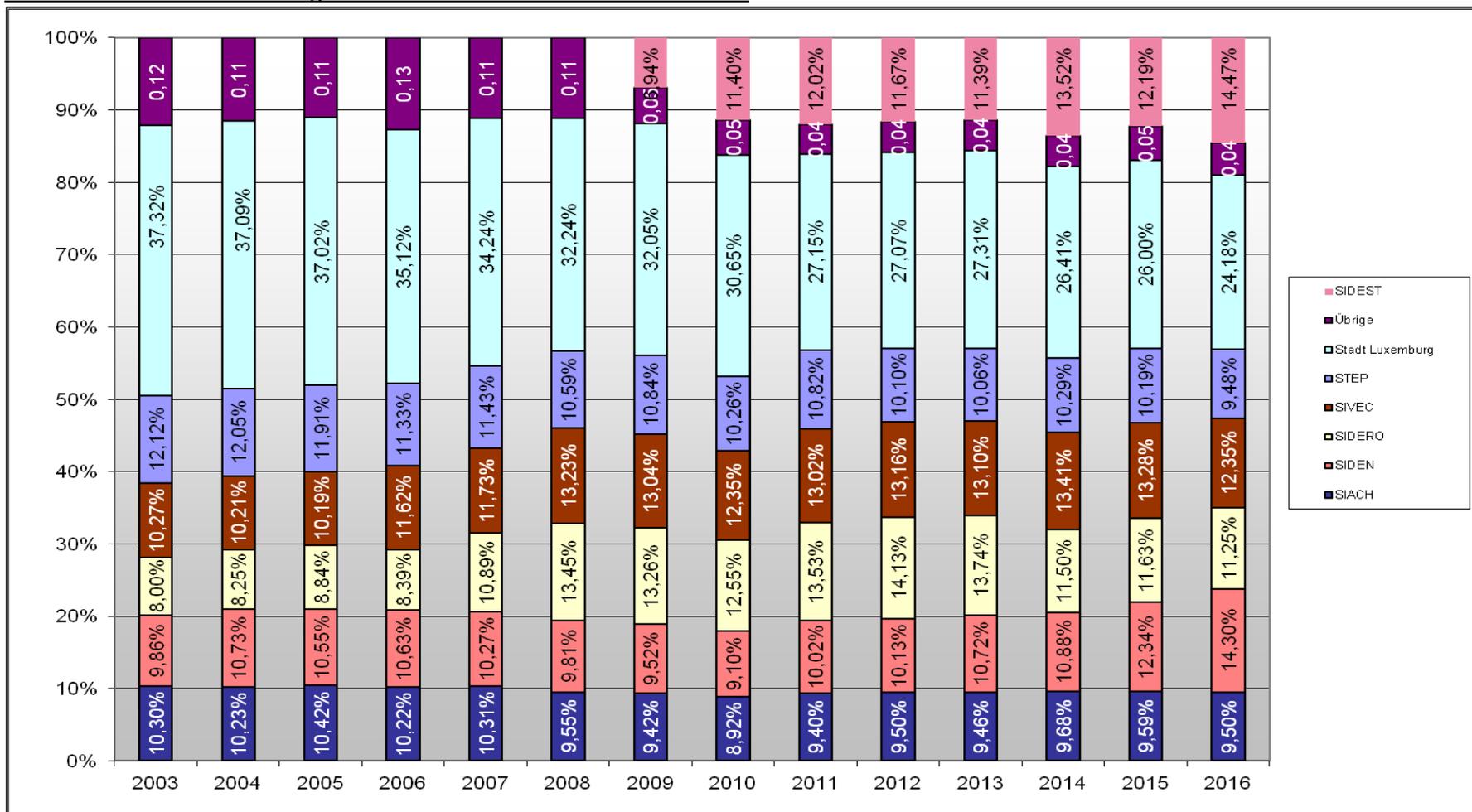


Bild 2.9.5: Spezifische Abwassermenge / spezifischer Sandanfall, Stand 2016

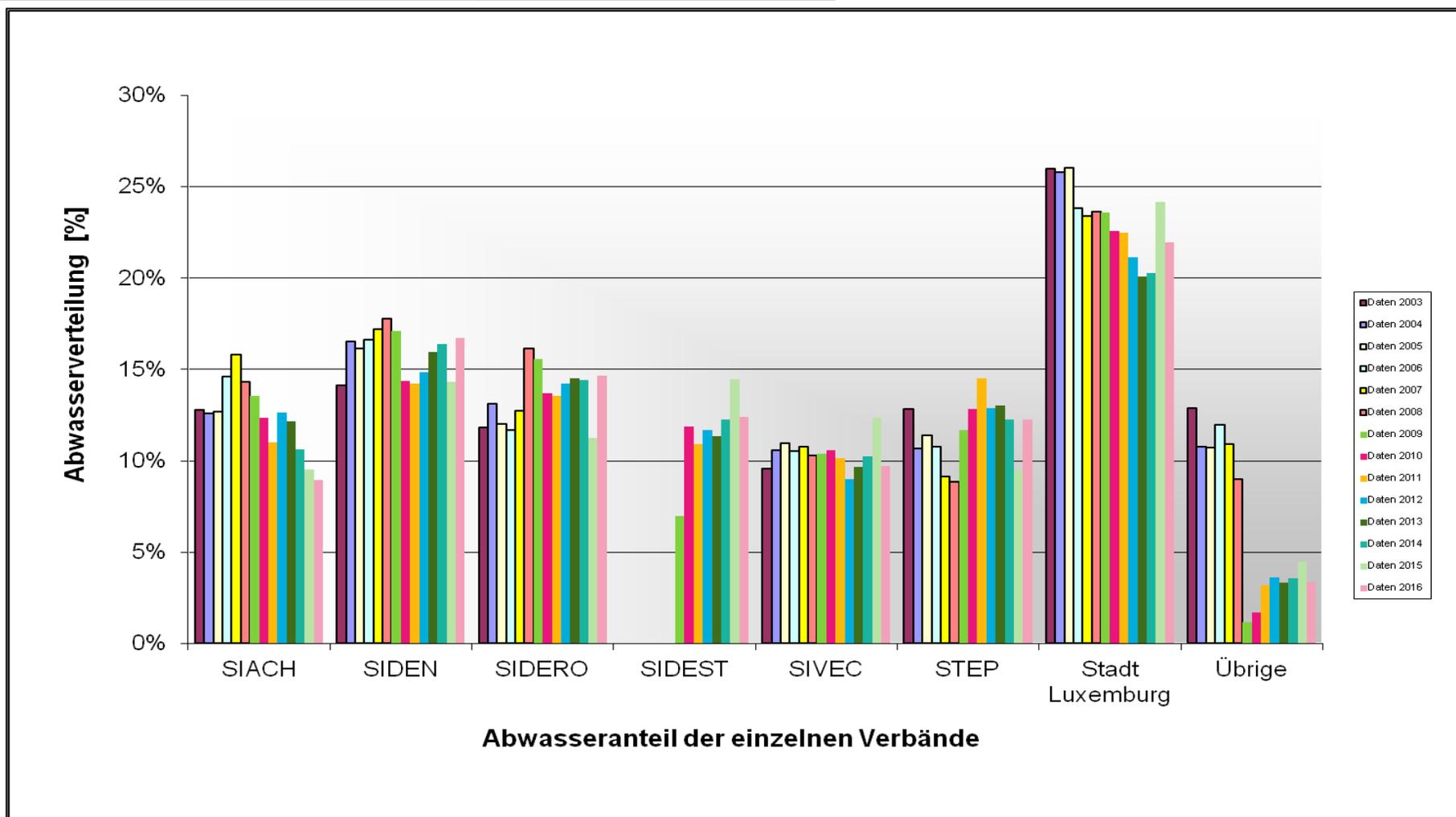
3 Vergleich Auswertungen 2003 - 2016

3.1 Prozentuale EW-Verteilung zwischen den einzelnen Verbänden



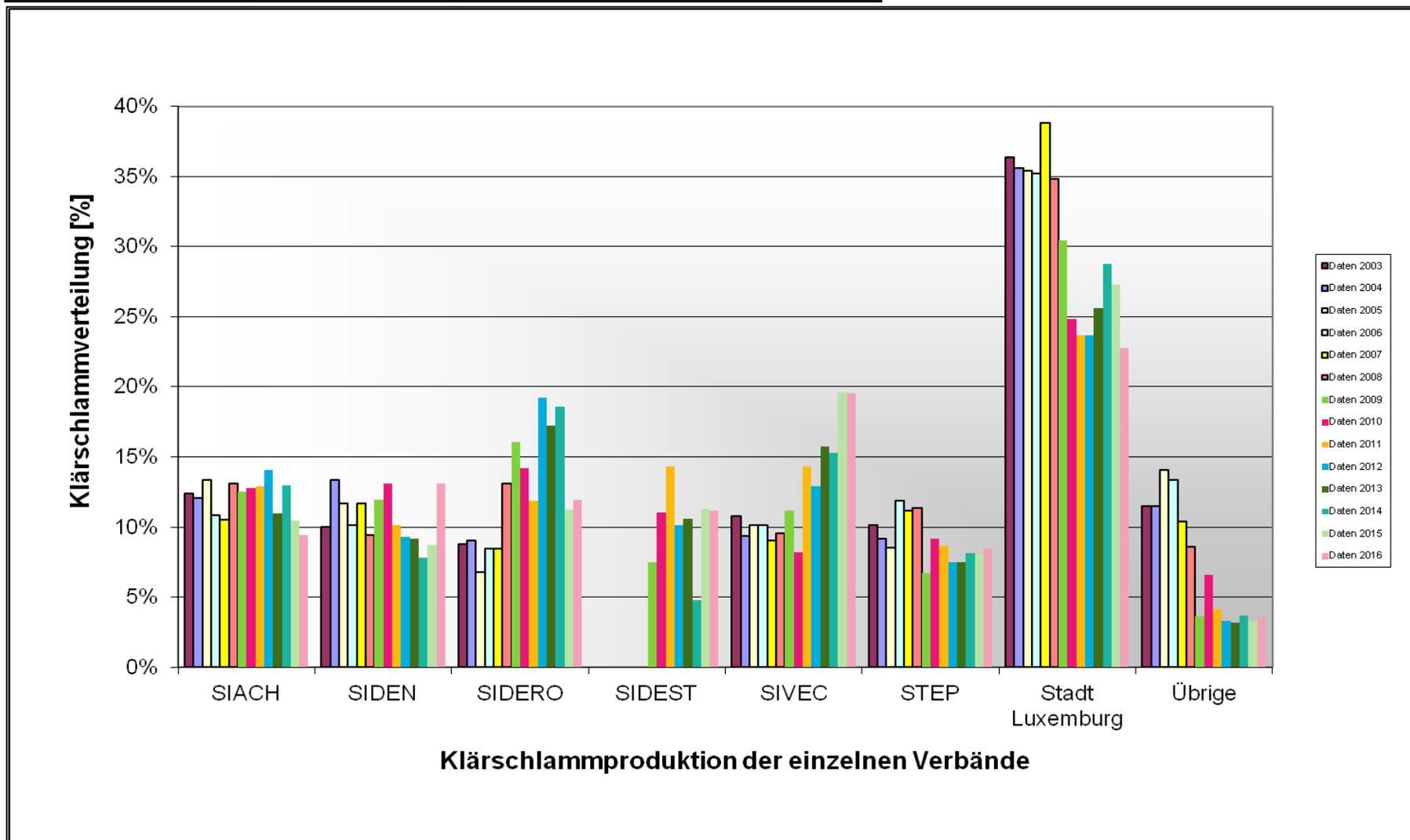
Die Grafik zeigt die EW-Wert Verteilung auf die einzelnen Betreiber und Verbände über den Zeitraum von 2003-2016. Wesentlich verändert wurde die Verteilung durch das Hinzukommen des Verbandes SIDEST im Jahr 2009.

3.2 Prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Verbände



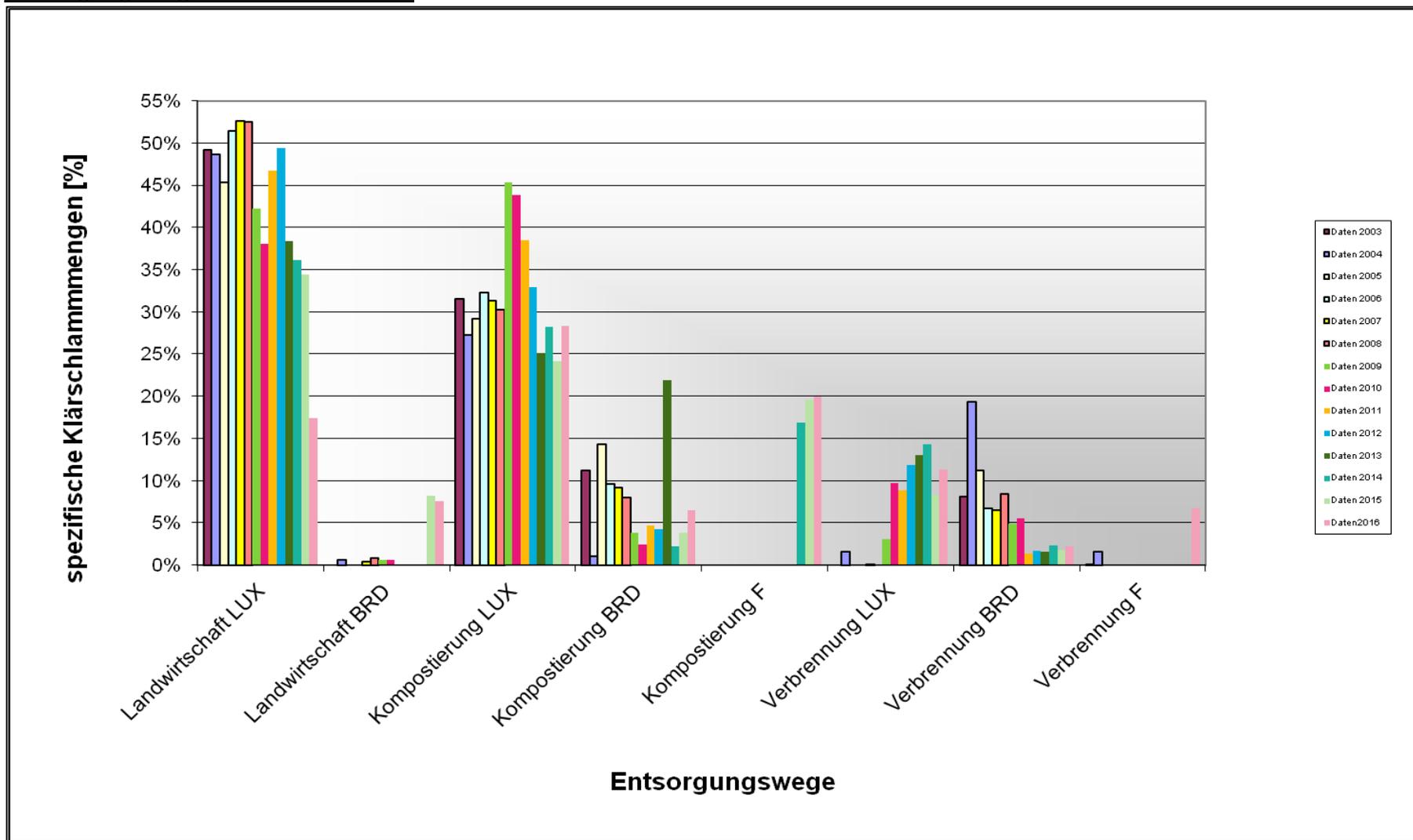
Die Darstellung zeigt die prozentuale Verteilung der Abwassermengen auf die einzelnen Betreiber und Verbände und deren Entwicklung von 2003 bis 2016.

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 ab 2003 bis 2016.

3.4 Entsorgungswege der Klärschlämme



Die Grafik zeigt die verschiedenen Entsorgungswege in der Entwicklung von 2003 bis 2016.

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 2016