

INTECUS GmbH

Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management



Abschlussbesprechung:

**Relevanz von neuen persistenten organischen Schadstoffen in
Abfällen und deren Auswirkungen auf die Abfalleinstufung
und die Entsorgungswege in Sachsen-Anhalt**

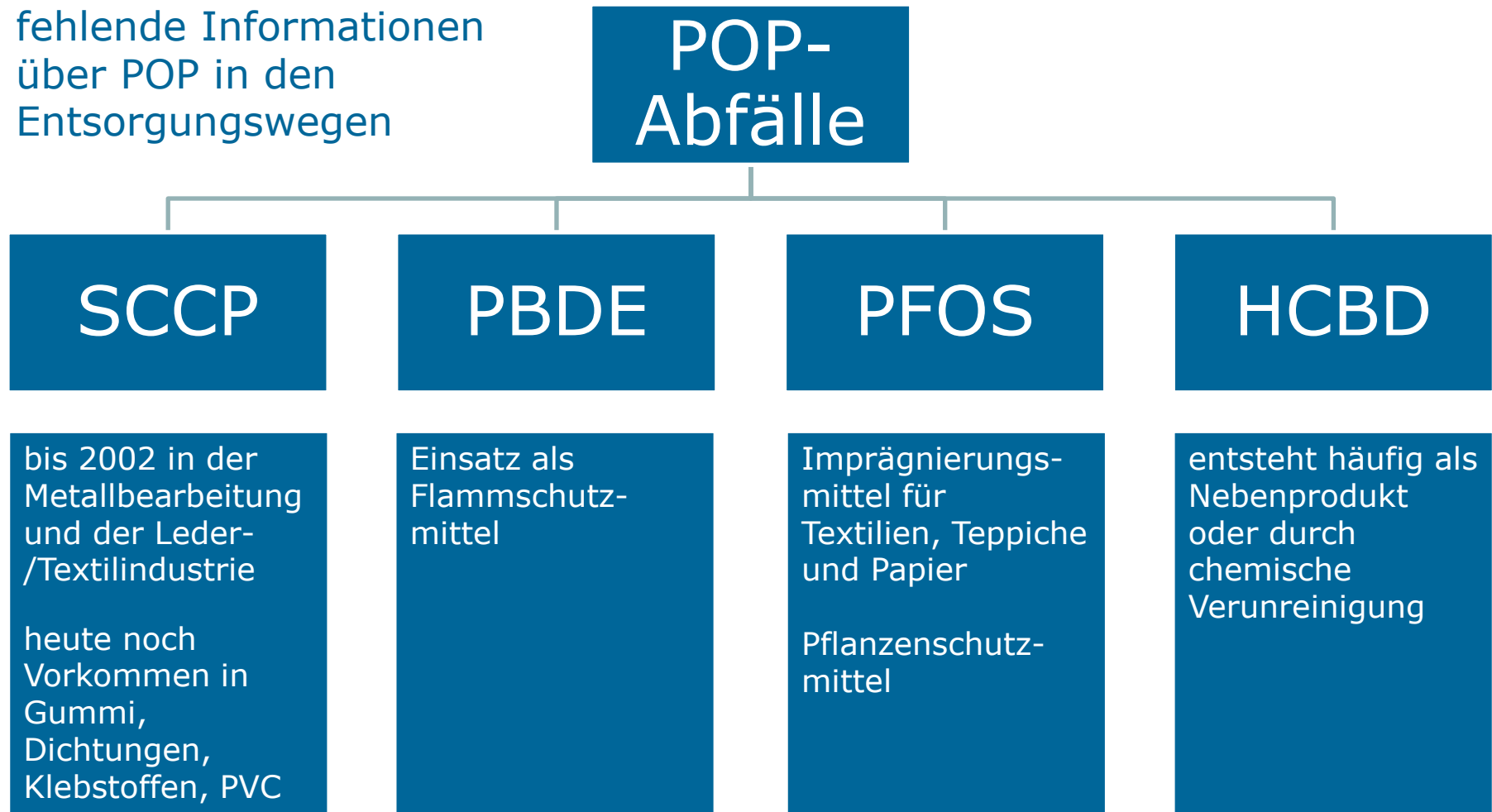
Halle, 02.10.2019

AGENDA

1. Veranlassung und Zielstellung
2. Ablauf der ersten und zweiten Probenkampagne
3. Beprobte Abfallarten
4. Ergebnisse der POP-Analyse
5. Bewertung der Entsorgungswege auffälliger Abfallarten
6. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Veranlassung und Zielstellung

- fehlende Informationen über POP in den Entsorgungswegen



2. Ablauf der ersten und zweiten Probenkampagne

- Erste Kampagne im Herbst 2018, zweite Kampagne im Frühjahr 2019
- 27 Proben in der ersten und 45 Proben in der zweiten Kampagne an Abfallbehandlungsanlagen in Sachsen-Anhalt genommen
- Beprobung auf die Parameter HCBd, SCCP, PBDE (Tri-, Tetra-, Penta-, Hexa-, Hepta-, Octa-, Nona-, DecaBDE) und PFOS, sowie Fluor, Chlor und Brom
- Vor-Ort-Bestimmung auf Chlor und Brom mittels RFA, eine Bestimmung bei Fluor ist aufgrund der niedrigen Ordnungszahl nicht möglich

3. Beprobte Abfallarten

Abfallschlüssel		Erste Kampagne		Zweite Kampagne	
		Anzahl der Proben	Proben ID	Anzahl der Proben	Proben ID
16 01 19	Kunststoffe	-	-	6	18, 19, 20, 21, 22, 23
16 02 13*	gefährliche Bauteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen	6	17, 18, 19, 21, 22, 23	6	4, 16, 32, 33, 44, 45
16 02 15*	aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bauteile			5	12, 13, 14, 34, 35
16 02 16	aus gebrauchten Geräten entfernte Bauteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen	-	-	1	17
17 02 03	Kunststoff	3	10, 26, 27	1	2
17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	3	11, 13, 14	5	24, 36, 37, 38, 39
17 06 03*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	2	12, 16	-	-
17 09 03*	sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten	-	-	1	5
19 08 05	Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser	2	20, 24	-	-
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen				
19 08 14	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen	1	9	-	-
19 10 03*	Shredderleichtfraktionen und Staub, die gefährliche Stoffe enthalten	1	1	1	1
19 10 04	Shredderleichtfraktionen und Staub mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 10 03 fallen	-	-	1	25
19 12 04	Kunststoff und Gummi	1	25	8	6, 7, 15, 27, 28, 29, 30, 31
19 12 08	Textilien	1	4	-	-
19 12 10	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)	3	3, 5, 6	2	26, 42
19 12 12	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen	4	2, 7, 8, 15	7	3, 8, 9, 10, 11, 41, 43
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	-	-	1	40

4. Ergebnisse der POP-Analyse

○ SCCP

○ PFOS

○ ○ PBDE

Abfallschlüssel		Erste Kampagne		Zweite Kampagne	
		Anzahl der Proben	Proben ID	Anzahl der Proben	Proben ID
16 01 19	Kunststoffe	-	-	6	18, 19, 20, 21, 22, 23
16 02 13*	gefährliche Bauteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bauteile	6	17, 18, 19, 21, 22, 23	6	4, 16, 32, 33, 44, 45
16 02 15*				5	12, 13, 14, 34, 35
16 02 16	aus gebrauchten Geräten entfernte Bauteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen	-	-	1	17
17 02 03	Kunststoff	3	10, 26, 27	1	2
17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	3	11, 13, 14	5	24, 36, 37, 38, 39
17 06 03*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	2	12, 16	-	-
17 09 03*	sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten	-	-	1	5
19 08 05	Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser	2	20, 24	-	-
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen			-	-
19 08 14	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen	1	9	-	-
19 10 03*	Shredderleichtfraktionen und Staub, die gefährliche Stoffe enthalten	1	1	1	1
19 10 04	Shredderleichtfraktionen und Staub mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 10 03 fallen	-	-	1	25
19 12 04	Kunststoff und Gummi	1	25	8	6, 7, 15, 27, 28, 29, 30, 31
19 12 08	Textilien	1	4	-	-
19 12 10	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)	3	3, 5, 6	2	26, 42
19 12 12	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen	4	2, 7, 8, 15	7	3, 8, 9, 10, 11, 41, 43
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	-	-	1	40

4. Ergebnisse der POP-Analyse

○ SCCP

○ PFOS

○ PBDE

Abfallschlüssel		Erste Kampagne		Zweite Kampagne	
		Anzahl der Proben	Proben ID	Anzahl der Proben	Proben ID
16 01 19	Kunststoffe	-	-	6	18, 19, 20, 21, 22, 23
16 02 13*	gefährliche Bauteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen aus gebrauchten Geräten entfernte gefährliche Bauteile	6	17, 18, 19, 21, 22, 23	6	4, 16, 32, 33, 44, 45
16 02 15*				5	12, 13, 14, 34, 35
16 02 16	aus gebrauchten Geräten entfernte Bauteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 15 fallen	-	-	1	17
17 02 03	Kunststoff	3	10, 26, 27	1	2
17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	3	11, 13, 14	5	24, 36, 37, 38, 39
17 06 03*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	2	12, 16	-	-
17 09 03*	sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten	-	-	1	5
19 08 05	Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser	2	20, 24	-	-
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen				
19 08 14	Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen	1	9	-	-
19 10 03*	Shredderleichtfraktionen und Staub, die gefährliche Stoffe enthalten	1	1	1	1
19 10 04	Shredderleichtfraktionen und Staub mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 10 03 fallen	-	-	1	25
19 12 04	Kunststoff und Gummi	1	25	8	6, 7, 15, 27, 28, 29, 30, 31
19 12 08	Textilien	1	4	-	-
19 12 10	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)	3	3, 5, 6	2	26, 42
19 12 12	sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen	4	2, 7, 8, 15	7	3, 8, 9, 10, 11, 41, 43
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	-	-	1	40

5. Bewertung der Entsorgungswege auffälliger Abfälle

- 16 01 19 (Kunststoffe)

Abfallbehandlungsanlagen	Jahr	Input		Output	
		Anlagenzahl	Masse (Mg/a)	Anlagenzahl	Masse (Mg/a)
Thermische Abfallbehandlungsanlagen	2015	-	-	-	-
	2016	-	-	-	-
	2017	1	.	-	-
Demontagebetriebe für Altfahrzeuge	2015	-	-	3	.
	2016	-	-	4	.
	2017	-	-	3	7
Shredderanlagen	2015	1	.	1	.
	2016	1	.	1	.
	2017	-	-	-	-
Sortieranlagen	2015	6	41	3	53
	2016	6	32	3	7
	2017	5	39	1	.
Sonstige Behandlungsanlagen	2015	1	.	-	-
	2016	1	.	-	-
	2017	1	.	-	-
Summe	2015	8	.	7	84
	2016	8	.	8	24
	2017	7	2.368	4	8

5. Bewertung der Entsorgungswege auffälliger Abfälle

- 16 02 13* (gefährliche Bauteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 bis 16 02 12 fallen)

Abfallbehandlungsanlagen	Jahr	Input		Output	
		Anlagenzahl	Masse (Mg/a)	Anlagenzahl	Masse (Mg/a)
Sortieranlagen	2015	1	.	-	-
	2016	1	.	-	-
	2017	-	-	-	-
Zerlegung von Elektro- und Elektronikaltgeräten	2015	5	.	2	.
	2016	4	.	2	.
	2017	4	.	2	.
Summe	2015	6	.	2	.
	2016	5	.	2	.
	2017	4	.	2	.

- ASYS: Input von 16 02 13* in den Jahren 2015 -2017 nicht im ASYS verzeichnet.

5. Bewertung der Entsorgungswege auffälliger Abfälle

- 19 12 10 (brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen))

Abfallbehandlungsanlagen	Jahr	Input		Output	
		Anlagenzahl	Masse (Mg/a)	Anlagenzahl	Masse (Mg/a)
Thermische Abfallbehandlungsanlagen	2015	7	230.798	-	-
	2016	7	216.522	1	.
	2017	6	228.171	-	-
Feuerungsanlagen	2015	5	301.752	-	-
	2016	5	298.154	-	-
	2017	5	328.849	-	-
Biologische Behandlungsanlagen	2015	-	-	3	.
	2016	-	-	3	.
	2017	-	-	5	.
Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen	2015	1	.	5	77.815
	2016	1	.	5	49.158
	2017	2	.	3	77.452
Schredderanlagen	2015	-	-	1	.
	2016	-	-	-	-
	2017	-	-	1	.
Sortieranlagen	2015	3	.	9	115.328
	2016	3	.	10	122.222
	2017	3	47	5	38.952
Sonstige Behandlungsanlagen	2015	3	64.814	5	125.521
	2016	3	61.187	5	106.206
	2017	5	99.116	9	247.062
Summe	2015	19	612.089	23	333.808
	2016	19	599.648	24	300.912
	2017	21	661.572	23	388.886

5. Bewertung der Entsorgungswege auffälliger Abfälle

- 19 12 12 (sonstige Abfälle (einschließlich Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11 fallen)

Abfallbehandlungsanlagen	Jahr	Input		Output	
		Anlagenzahl	Masse (Mg/a)	Anlagenzahl	Masse (Mg/a)
Thermische Abfallbehandlungsanlagen	2015	7	830.715	1	.
	2016	7	834.694	3	.
	2017	6	831.239	1	.
Feuerungsanlagen	2015	3	52.290	-	-
	2016	4	.	1	.
	2017	4	34.894	2	.
Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	2015	1	.	3	.
	2016	-	-	2	.
	2017	1	.	2	.
Bodenbehandlungsanlagen	2015	1	.	3	1.729
	2016	-	-	4	109
	2017	-	-	3	.
Biologische Behandlungsanlagen	2015	2	.	13	2.407
	2016	3	.	16	4.404
	2017	2	.	10	.
Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen	2015	3	28.138	4	20.419
	2016	3	10.197	4	14.290
	2017	2	.	3	38.345
Shredderanlagen	2015	5	8.890	3	4.156
	2016	4	4.800	4	3.011
	2017	5	6.021	3	4.520
Sortieranlagen	2015	22	72.654	37	214.470
	2016	22	49.712	38	236.890
	2017	20	53.261	33	173.786
Zerlegung von Elektro- und Elektronikaltgeräten	2015	-	-	5	.
	2016	-	-	5	.
	2017	-	-	2	.
Sonstige Behandlungsanlagen	2015	7	78.040	13	53.473
	2016	8	78.034	12	49.682
	2017	11	112.874	20	64.585
Summe	2015	51	1.094.111	82	297.569
	2016	51	1.037.170	89	309.679
	2017	51	1.064.815	79	289.041

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

- Literaturrecherche hat ergeben, dass die untersuchten POP größtenteils in Deutschland seit Jahren nicht mehr hergestellt werden, jedoch in teilweise langlebigen Produkten eingesetzt wurden, die nach wie vor als Abfälle anfallen.
- HCBd konnte in den untersuchten Proben nicht nachgewiesen werden.
- PFOS und SCCP wurden vereinzelt gemessen, jedoch weit unterhalb der jeweiligen Grenzwerte.
- Die ursprünglich zu untersuchenden PBDE waren unauffällig. Aufgrund des Summengrenzwerts wurde auch DecaBDE betrachtet.
- Überschreitung des Grenzwertes für die Recyclingfähigkeit bei insgesamt fünf Proben, bei einer Senkung des Summengrenzwert sechs Proben
- Betroffene Abfälle der Schlüsselnummern 16 01 19, 16 02 13*, 19 12 10 und 19 12 12

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

- 16 01 19, 19 12 10 und 19 12 12 werden zum Großteil in thermischen Anlagen entsorgt → sichere Entsorgung der PBDE gewährleistet
- Abfälle mit der Schlüsselnummer 16 02 13* kann keine Aussage über den Massenstrom gemacht werden, da diese den statistischen Geheimhaltungsvorschriften unterliegt. Auch der Verbleib dieser Abfälle ist nicht bekannt, da es sich bei den Behandlungsanlagen um Sortieranlagen bzw. Zerlegeeinrichtungen handelt.
- Zusammenhang zwischen Halogengehalten und den Messwerten der einzelnen POP konnte nicht abgeleitet werden.
 - Brom: Proben mit einer PBDE-Belastung auch mit Bromwerten über der Nachweisgrenze, allerdings nicht jede Probe mit hohem Bromgehalt auch PBDE-belastet
 - Fluor: Proben mit einer PFOS-Belastung über dem Grenzwert von 50 mg/kg hätten einen Fluorgehalt unterhalb der Nachweisgrenze, Indikator daher bedingt geeignet
 - Chlor: wird nahezu immer gemessen, kein geeigneter Indikator

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

- Teilweise erhebliche Unterschiede zwischen den im Labor ermittelten Werten und von den mit RFA bestimmten Werten, keine Ergebnisse für Fluor
- Trotz alledem scheint eine Vorauswahl der Proben durch RFA, vor allem beim Parameter Brom, sinnvoll → allerdings lediglich Hinweis auf eine eventuelle POP-Belastung der einzelnen Abfallströme und keine generelle Aussage zu den einzelnen Abfallarten
- Aufgrund der Langlebigkeit der Produkte und des nach wie vor möglichen Eintritts der POP in den Recyclingkreislauf ist eine weitere Überwachung der Abfälle nötig, auch wenn die POP seit Jahren nicht mehr uneingeschränkt in Produkten eingesetzt werden dürfen.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

- bezüglich HCBD, SCCP und PFOS: keine Maßnahmen hinsichtlich der Abfallwirtschaftsplanung bzw. der Überwachung von Abfallströmen zu ergreifen.
- Hinweise auf eine Belastung mit DecaBDE: stichpunktartige Überprüfung der Abfallströme, welche nicht thermisch behandelt werden
- In Auswertung der Analysenergebnisse ergab sich kein Verdacht, dass POP-belastete Abfälle in stoffliche Verwertungswege gelenkt werden. Hauptentsorgungsweg der betroffenen Abfallarten ist die thermische Entsorgung.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Es ergeben sich folgende Hinweise für die Überwachung der Abfallentsorgung:

1. Stichprobenhaft sollten Kunststofffraktionen aus der Behandlung von Altfahrzeugen und Elektro- und Elektronikaltgeräten insbesondere auf PBDE untersucht und im Falle vorgefundener Belastungen hinsichtlich des vorgesehenen Entsorgungsweges überprüft werden.
2. Ein hoher Bromgehalt kann dabei ein Indikator für eine PBDE-Belastung darstellen.
3. Die RFA-analytische Untersuchung ist für eine gezielte Probenvorauswahl geeignet.



**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

Dipl.-Ing. Jörg Wagner
INTECUS GmbH
Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management
Pohlandstr. 17
D-01309 Dresden

Telefon: +49 (351) 318230
Fax: +49 (351) 3182333
Email: intecus.dresden@intecus.de
Internet: www.intecus.de