

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11  
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

**Carbon Cycle GmbH & Co. KG**  
**Schwandorfer Str. 30**  
**92286 Rieden**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12039668**

**Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-039225-01**

**Auftragsbezeichnung: Pflanzenkohle ba-de-29-1-1**

**Anzahl Proben: 1**

**Probenart: Pflanzenkohle**

**Probenehmer: Philipp Seitz**

**Probeneingangsdatum: 02.11.2020**

**Prüfzeitraum: 02.11.2020 - 23.11.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Sabine Bandemer  
Prüfleitung  
Tel. +49 37312076608

Digital signiert, 24.11.2020  
Sabine Bandemer  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit	anl	wf					
<b>Eigenschaften der Pflanzenkohle</b>												
Schüttdichte < 3 mm	FR		in Anlehnung an VDLUFA-Methode A 13.2.1						kg/m <sup>3</sup>	-	-	233
spezifische Oberfläche (BET)	SND2/f		DIN ISO 9277						m <sup>2</sup> /g	-	-	366,22
Wasserhaltekapazität (WHC)	FR		DIN EN ISO 14238, A: 2014-03						%	-	-	236,1
Gesamtwassergehalt	FR	RE000 FY	DIN 51718: 2002-06					0,1	Ma.-%	-	10,8	-
Aschegehalt (550°C)	FR	RE000 FY	DIN 51719: 1997-07					0,1	Ma.-%	-	3,6	4,0
Aschegehalt (815°C)	FR	RE000 FY	DIN 51719: 1997-07					0,1	Ma.-%	-	2,8	3,2
Kohlenstoff	FR	RE000 FY	DIN 51732: 2014-07					0,2	Ma.-%	-	82,8	92,8
Kohlenstoff, organisch	FR	RE000 FY	berechnet						Ma.-%	-	82,6	92,6
Wasserstoff	FR	RE000 FY	DIN 51732: 2014-07					0,1	Ma.-%	-	1,2	1,4
Stickstoff, gesamt	FR	RE000 FY	DIN 51732: 2014-07					0,05	Ma.-%	-	0,47	0,52
Schwefel, gesamt	FR	RE000 FY	DIN 51724-3: 2012-07					0,03	Ma.-%	-	< 0,03	< 0,03
Sauerstoff	FR	RE000 FY	DIN 51733: 2016-04						Ma.-%	-	1,8	2,1
TIC	FR	RE000 FY	DIN 51726: 2004-06					0,1	Ma.-%	-	0,2	0,2
Carbonate-CO2	FR	RE000 FY	DIN 51726: 2004-06					0,4	Ma.-%	-	0,7	0,8
H/C Verhältnis (molar)	FR	RE000 FY	berechnet							-	0,18	0,18
H/Corg Verhältnis (molar)	FR	RE000 FY	berechnet	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7			-	0,18	0,18
O/C Verhältnis (molar)	FR	RE000 FY	berechnet	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4			-	0,016	0,017
Brennwert (Ho,V)	FR	RE000 FY	DIN 51900-3: 2005-1					200	kJ/kg	-	29800	33400
Heizwert (Hu,p)	FR	RE000 FY	DIN 51900-3: 2005-1					200	kJ/kg	-	29300	33100
pH in CaCl2	FR		DIN ISO 10390: 2005-12							-	8,4	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Ma- terial Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
Leitfähigkeit	FR		BGK III. C2: 2006-09					5	µS/cm	-	714	-
Salzgehalt	FR		BGK III. C2: 2006-09					0,005	g/kg	-	3,77	-
Salzgehalt	FR		BGK III. C2: 2006-09					0,005	g/l	-	0,878	-
Rohprotein	FR	RE000 FY	VDLUFA Methodenbuch Band III: 2014-09						Ma.-% TS	nicht bestimmbar	-	-
Rohfett	FR	RE000 FY	VDLUFA Methodenbuch Band III: 2014-09						Ma.-% TS	nicht bestimmbar	-	-
Rohfaser	FR	RE000 FY	VDLUFA Methodenbuch Band III: 2014-09						Ma.-% TS	nicht bestimmbar	-	-
HCl-unlösliche Asche	SA06/f		VDLUFA III 8.2						Ma.-% OS	0,61	-	-
Fluor, gesamt	SA06/f	RE000 CR	VDLUFA III, 17.3.2: 2006	150					mg/kg 88% TS	< 10	-	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Ma- terial Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
<b>Polychlorierte Dibenzodioxine/-furane (17 PCDD/F) mittels GC-HRMS</b>												
2,3,7,8-TetraCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
1,2,3,7,8-PentaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,15	-	-
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,15	-	-
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,15	-	-
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,15	-	-
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,34	-	-
OctaCDD	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,47	-	-
2,3,7,8-TetraCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,41	-	-
1,2,3,7,8-PentaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
2,3,4,7,8-PentaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,1	-	-
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,15	-	-
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,32	-	-
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,1	-	-
OctaCDF	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	< 0,2	-	-
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,0927	-	-
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	SA06/f		DIN 38414-S24: 2000-10						ng/kg TS	0,422	-	-
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG	SA06/f		berechnet	0,75					ng/kg 88% TS	0,371	-	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
<b>Polychlorierte Biphenyle (12 WHO PCB) mittels GC-HRMS</b>												
PCB 77	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	3,9	-	-
PCB 81	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 0,2	-	-
PCB 105	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	100	-	-
PCB 118	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	25	-	-
PCB 114	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 3	-	-
PCB 123	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	2,4	-	-
PCB 126	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 0,3	-	-
PCB 156	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 2	-	-
PCB 157	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 2	-	-
PCB 167	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 2	-	-
PCB 169	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 0,3	-	-
PCB 189	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	< 3	-	-
WHO(2005)-PCB TEQ exkl. BG	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	0,00421	-	-
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	0,0436	-	-
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. BG	SA06/f		berechnet						ng/kg 88% TS	0,0384	-	-
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	SA06/f		DIN 38407-F3: 1998-07						ng/kg TS	0,465	-	-
WHO(2005)-PCDD/F+PCB TEQ inkl. BG	SA06/f		berechnet	1,25					ng/kg 88% TS	0,41	-	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
<b>Polychlorierte Biphenyle (7 PCB) mittels GC-HRMS</b>												
Summe 6 Indikator PCB inkl. BG	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01	10					µg/kg 88% TS	0,35	-	-
PCB 28	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	0,082	-	-
PCB 52	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	0,13	-	-
PCB 101	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	0,070	-	-
PCB 153	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	0,041	-	-
PCB 138	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	0,029	-	-
PCB 180	SA06/f		DIN 38414-S20: 1996-01						µg/kg 88% TS	< 0,020	-	-
<b>Bestimmung aus dem Mikrowellendruckaufschluss nach DIN 22022-1: 2014-07</b>												
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	100	70	100	250	1	mg/kg	-	-	4
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	25	50	250	1	mg/kg	-	-	3
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	400	200	400	750	1	mg/kg	-	-	42
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	80	70	90	250	1	mg/kg	-	-	5
Bor (B)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg	-	-	10
Mangan (Mn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg	-	-	480

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit	anl	wf					

**Bestimmung aus dem Druckaufschluss nach DIN EN 13805: 2014-12**

Arsen (As)	SA06/f	RE000 CR	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2					mg/kg 88% TS	0,055	-	-
Blei (Pb)	SA06/f	RE000 CR	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10					mg/kg 88% TS	0,31	-	-
Cadmium (Cd)	SA06/f	RE000 CR	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1					mg/kg 88% TS	0,020	-	-
Quecksilber (Hg)	SA06/f	RE000 CR	DIN EN 15763:2010-04	0,1					mg/kg 88% TS	0,0066	-	-

**Elemente a. d. Borataufschluss d. Asche 550°C nach DIN 51729-11: 1998-11 (AS)**

Calcium als CaO	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	26,1
Eisen als Fe2O3	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	2,1
Kalium als K2O	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	13,5
Magnesium als MgO	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	5,1
Natrium als Na2O	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	1,0
Phosphor als P2O5	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	2,7
Schwefel als SO3	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	2,3
Silicium als SiO2	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	21,3

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
<b>Elemente a. d. Borataufschluss d. Asche 550°C nach DIN 51729-11: 1998-11 (OS)</b>												
Calcium (Ca)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	0,8
Eisen (Fe)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	< 0,1
Kalium (K)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	0,5
Magnesium (Mg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	0,1
Natrium (Na)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	< 0,1
Phosphor (P)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	< 0,1
Schwefel	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	< 0,1
Silicium (Si)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09					0,1	Ma.-%	-	-	0,4
<b>Organ. Schadstoffe a. d. Toluolextrakt n. DIN EN 16181:2019-08(Extrakt.-verf. 2)</b>												
Naphthalin	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	480	-	-
Acenaphthylen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Acenaphthen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Fluoren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Phenanthren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	99	-	-
Anthracen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Fluoranthren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	16	-	-
Pyren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	26	-	-



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		sp--de-29-1-1-15		
				EBC-Feed Klasse I	EBC-AgroBio Klasse II	EBC-Agro Klasse III	EBC-Material Klasse IV	Probennummer		120149286		
				BG	Einheit		anl	wf				
Benzo[a]anthracen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Chrysen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Benzo[b]fluoranthen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Benzo[k]fluoranthen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Benzo[a]pyren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000	25				10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	< 10	-	-
Benzo[ghi]perylen	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000					10	µg/kg 88% TS	30	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	SA06/f		DIN ISO 13877: 2000						µg/kg 88% TS	650	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	SA06/f		berechnet	4	4	6	30		mg/kg TS	0,76	-	-
<b>Sonstige Parameter</b>												
Plausibilitätsprüfung	FR									-	OK	-

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

anl - Anlieferungszustand

wf - wasserfreier Zustand

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

nicht bestimmbar -

Diese Methoden gelten für Futtermittel herkömmlicher Art.

Für die Matrix Pflanzenkohle sind diese Methoden nicht validiert und können zu unplausiblen Ergebnissen führen.

"Die Angabe der Rohprotein-, Rohfaser- und Rohfettgehalte sind vorgeschriebene Standardwerte der Futtermittelverordnung. Rohprotein, Rohfaser und Rohfett werden im Verlauf der vollständigen Pyrolyse komplett zersetzt und sind folglich in Pflanzenkohle nicht mehr vorhanden. Eine Pflanzenkohle gilt als vollständig pyrolysiert, sofern das H/Corg < 0.7 ist. Ist das H/Corg- Verhältnis nach EBC-AgroBio Qualität kleiner als 0,7, erübrigt sich die Analyse von Rohprotein, Rohfaser und Rohfett, deren Gehalte dann per Definition als 0 g/kg angegeben werden." [1]

[1] - EBC (2012) 'European Biochar Certificate – Richtlinien für die Zertifizierung von Pflanzenkohle', Ithaka Institute, Arbaz, Switzerland. <http://www.european-biochar.org> Version 9.0G vom 1. Juni 2020, DOI: 10.13140/RG.2.1.4658.7043

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit SA06 gekennzeichneten Parameter wurden von der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH (Jena) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000CR gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14004-10-00 akkreditiert.

Die mit SND2 gekennzeichneten Parameter wurden von der Ruhr Lab GmbH (Gelsenkirchen) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Richtlinie für die nachhaltige Produktion von Pflanzkohle - EBC, Version 9.0G – Stand 01.06.2020.

Ho,V / Hu,p: Brenn. bzw. Heizwert bei konstantem Volumen / Druck

AS: bezogen auf die Asche

OS: bezogen auf die Originalsubstanz

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.