



smartfiber AG
z. H. Frau Finken
Im Weidig 12
07407 Rudolstadt

Ihre Nachricht vom 27.03.2017
Ihre Zeichen
Unsere Zeichen 4 . 0 / B 1 0 - 1 / 2 0 1 7
Tel. Durchwahl Bearbeiter 03672 379-521
Datum 08.06.2017

PRÜFBERICHT

1. Allgemeines

Prüfbericht- Nr.:	4 . 0 / B 1 0 - 1 / 2 0 1 7	
Auftraggeber:	smartfiber AG, Frau Finken	
Prüfgegenstand:		interne Labornummer
Probe 1	smartcel sensitive 1703024	3019
Probe 2	SeaCell LT 1703022	3020
Probe 3	SeaCell MT 1703023	3021
Probenahme:	durch Auftragnehmer / Auftraggeber	
Prüfziel:	Untersuchung der Abbaubarkeit, Teil 1: Erdeingrabeversuch	
Eingangsdatum:	28.03.2017	
Bearbeitungszeitraum:	18.04. - 02.06.2017	
Bearbeiter:	Frau C. Stengel, Dr. J. Bauer	
Unterauftragnehmer:	keine	
Prüfverfahren:	1) eigene Methode	
Bemerkung:	keine	
Berichtsausfertigung:	1 Exemplar für Auftraggeber 1 Exemplar für TITK	

Die Prüfungen wurden zwischen dem Eingangsdatum und dem Berichtsdatum durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen und Analysen beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift des Laborleiters oder seines Vertreters rechtsgültig. Er darf nur komplett vervielfältigt werden. Auszugsweise Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Labors.

2. Prüfverfahrenbeschreibung

Zur Untersuchung der Widerstandsfähigkeit von Materialien gegen Mikroorganismen werden diese in mikrobiologisch aktiver Erde eingegraben. Nach Lagerung unter definierten Bedingungen wird anhand von Gewichtsbestimmung der Abbau durch die Mikroorganismen ermittelt. Die Gewichtsbestimmung erfolgt an mehreren, aufsteigenden Messzeitpunkten zur Korrelation des Gewichtsverlustes mit der Lagerzeit.

Material und Testbedingungen:

Proben:	K	Kontrollmaterial: Kunststoffnetz	
	3019	smartcel sensitive 1703024	Cellulosefaser
	3020	SeaCell LT 1703022	Cellulosefaser
	3021	SeaCell MT 1703023	Cellulosefaser
Probenvorbereitung:	Abwiegen von je 0,50 g Faserprobe und Einlegen in Netzbeutel		
Erde:	- pH-Wert 6,5 (soll: 4-7) - mikrobiologisch aktive Erde (Universalblumenerde): -97,81 % Reißkraftverlust von Baumwollgewebe nach 7 d (soll: mind. -75 %) - 146 % (+12 %) Wassergehalt (= 60 % d. Wasseraufnahmefähigkeit v. 243 %)		
Ammoniumnitratlösung:	1 g/l Ammoniumnitrat, 0,2 g/l K_2HPO_4		
Versuchsansatz:	je 3 Parallelproben in ca. 1l Erde in Glas mit Schraubdeckel		
Inkubationsbedingungen:	bei 29°C und mind. 70% rel. Luftfeuchte		

Vorversuche:

a) Bestimmung des Wassergehaltes der Erde:

- Abfüllen von je 50 ml Erde in Bechergläser
- Trocknung für mind. 24 h bei 104 °C
- Gewichtsbestimmung vor und nach vollständiger Trocknung
- Berechnung des Wassergehaltes (WC) in % nach Formel:

$$WC = \frac{m_{Wasser}}{m_{Erde,trocken}} = \frac{m_{Erde,feucht} - m_{Erde,trocken}}{m_{Erde,trocken}} \cdot 100 \%$$

b) Bestimmung des Wasserhaltevermögens:

- Befüllen eines Glasfiltertiegels Gr. 3 bis ca. 1 cm unter Rand mit 50 ml Erde
- Stellen des Tiegels in ein Becherglas und Befüllen des Becherglases mit Wasser bis zum Wasserstand von ca. 1 cm über Filterplatte
- Einwirkzeit: 12 – 16 h
- Absaugen des überschüssigen Wassers
- Trocknung für mind. 24 h bei 104 °C
- Gewichtsbestimmung der wassergesättigten und trockenen Erde
- Berechnung des Wasserhaltevermögens (WHV) wie folgt:

$$WHV = \frac{m_{Wasser,max}}{m_{Erde,trocken}} = \frac{m_{Erde,gesättigt} - m_{Erde,trocken}}{m_{Erde,trocken}} \cdot 100 \%$$

c) Bestimmung der mikrobiellen Aktivität der Erde:

- Zuschnitt von 2 x 5 Baumwollgewebestreifen mit Abmessungen von 3,5 x 10 cm
- waagrechtes Eingraben der Gewebe in Erde mit WC entspr. 60 % WHV in Petrischalen
- Lagerung bei 29 °C und mind. 70 % rel. Luftfeuchte für 7 d
- Bestimmung der Reißkraft und Berechnung des Reißkraftverlustes:

$$\text{Reißkraftverlust (\%)} = \frac{(\text{Originalreißkraft} - \text{Reißkraft nach Erdlagerung})}{\text{Originalreißkraft}} \cdot 100\%$$

Durchführung:

Vorbereitung der Erde:

- Einstellen des Feuchtegehaltes der Erde auf 60 % (± 5 %) des Wasserhaltevermögens durch Zugabe von 47 g Ammoniumnitratlösung je 100 g Erde nach folgender Berechnung:

$$m_{\text{Wasserzusatz}} = \frac{m_{\text{Erde}} \cdot (WC_{\text{opt}} - WC_{\text{ist}})}{WC_{\text{ist}} + 100}$$

Probenvorbereitung:

- Einwiegen von 21 x 0,50 g je Probe (3 Parallelproben für 6 Messzeitpunkte zzgl. 3 Sterilkontrollen)
- Einlegen der Proben in die Netzbeutel
- Gesamtgewichtsbestimmung je Probe

Erdeingrabung:

- Eingraben von je 3 Parallelproben in ca. 1 l Erde in 1 l Schraubdeckelgläser
- Dampfsterilisation der Sterilkontrollen 3 x für 30 min. bei 121 °C
- Lagerung bei 29 °C und mind. 70 % rel. Luftfeuchte

Probenwiedergewinnung & Gewichtsbestimmung:

- Ausgraben der Proben
- Desinfektion durch Tränken in 70%igem Ethanol für 5 min.
- Abspülen der Proben unter laufendem Wasser
- Trocknung der Proben bei 70°C und anschl. Konditionierung bei RT
- Gewichtsbestimmung der Proben wie folgt:

$$\text{Restmasse (t)} = \frac{m_{\text{Probe+Netz}}(t) - MW m_{\text{NK}}(t)}{MW m_{\text{Probe+Netz,t0}} - MW m_{\text{NK,t0}}}$$

3. Prüfergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1, den Fotos und in Abbildung 1 dargestellt.

Tabelle 1: Gewicht der Proben nach Erdlagerung

Probe Nr.	3019		3020		3021	
	Masse [%]	STABW	Masse [%]	STABW	Masse [%]	STABW
0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
6	93,9	2,1	84,3	5,8	87,8	6,1
14	82,9	1,6	36,7	10,7	28,7	32,6
20	93,3	4,3	21,4	4,5	44,2	20,5
24	74,4	12,3	-6,7	12,6	17,3	13,8
31	27,0	37,9	-2,4	8,8	n.b.	-
41	48,9	26,0	n.b.	-	n.b.	-



Proben vor Erdlagerung



Proben in Erde



3019 nach 6 Tagen Erdlagerung



3019 nach 41 Tagen Erdlagerung



3020 nach 6 Tagen Erdlagerung



3020 nach 41 Tagen Erdlagerung



3021 nach 6 Tagen Erdlagerung



3021 nach 41 Tagen Erdlagerung



Sterilkontrolle 3019



Sterilkontrolle 3020



Sterilkontrolle 3021

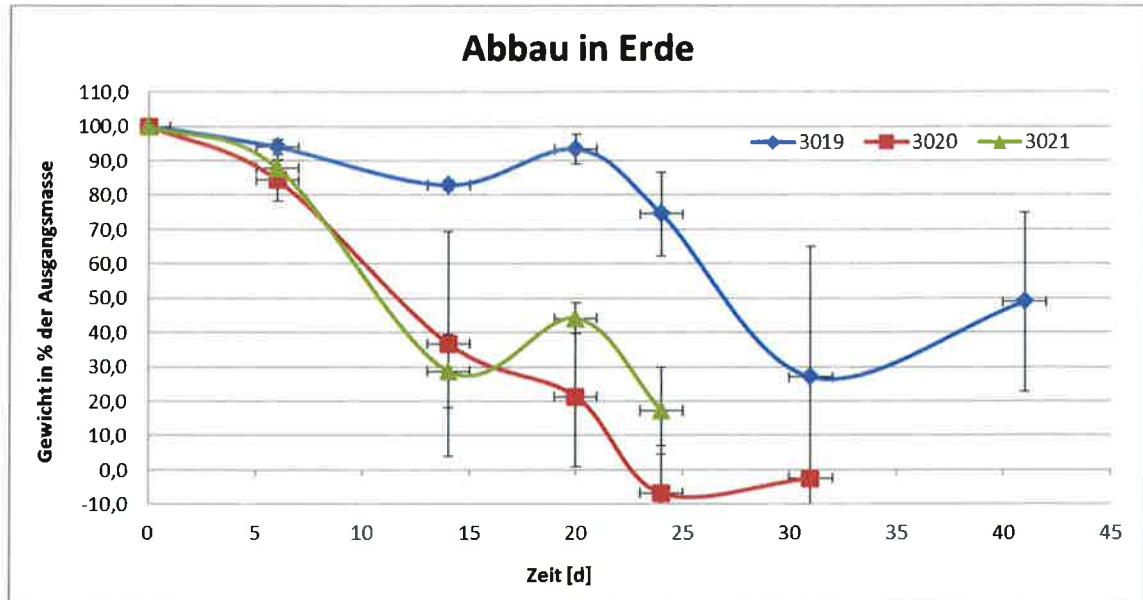


Abbildung 1: Gewicht der Proben nach Erdlagerung in % der Ausgangsmasse

4. Beurteilung

Die Probe „smartcel sensitive 1703024“ (3019) weist nach 41 Tagen Erdlagerung eine Abbaurate von 48,9% ($\pm 26\%$) auf. Bis zu einem vollständigen Abbau der Faserprobe kann somit ein Zeitraum von ca. 80 Tagen abgeschätzt werden.

Die Proben „SeaCell LT 1703022“ (3020) und „SeaCell MT 1703023“ (3021) weisen dagegen einen schnellen Abbau auf. Die Probe „SeaCell LT 1703022“ (3020) ist nach 41 Tagen Erdlagerung nahezu vollständig abgebaut und die Probe „SeaCell MT 1703023“ (3021) weist nach 24 Tagen eine Reduktion auf 17,3% ($\pm 13,8\%$) des Ausgangsgewichtes auf und ist nach 31 Tagen nahezu vollständig abgebaut.



Dr. J. Bauer
Laborleiterin Biologie
Abt. Kunststoff-Forschung

