



Protokoll: **Kompostierfähigkeit elastischer Schmalgewebe**

1. Einleitung | Zweck des Versuchs

Organische (pflanzliche Fasern) und anorganische (Kunststoffe) Materialien unterliegen aufgrund ihrer Beschaffenheit verschiedenen Zersetzungsgeschwindigkeiten. Ob und wie schnell sich Materialien zersetzen, hängt auch von den Bedingungen, die die Natur vorgibt, ab. So sind Gegebenheiten wie beispielsweise die Umgebungstemperatur, Bodenfeuchtigkeit, Nährstoffgehalt, Bodenbeschaffenheit oder die biologischen Aktivitäten für die Dauer des Zersetzungsprozesses maßgeblich. Klimatische Faktoren wie Temperatur und Feuchtigkeit spielen eine entscheidende Rolle. In tropischen Regionen mit hohen Temperaturen und Feuchtigkeit ist die Zersetzung höher als in kalten oder trockenen Gebieten. Die Poren- und Korngrößenverteilung des Bodens beeinflusst die Verfügbarkeit von Wasser und Sauerstoff, was wiederum die Aktivität der zersetzenden Mikroorganismen bestimmt.

Der Zweck dieses Versuchs ist es, den Prozess und die Dauer der Zersetzung von elastischen Bändern, bestehend aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen in einer nachempfundenen natürlichen und gesunden Gartenkompost-Umgebung zu beobachten. Der Zersetzungsfortschritt wird im Detail anhand des Bandes bestehend aus organischer Baumwolle und Naturkautschuk protokolliert.

Es ist davon auszugehen, dass sich die unbehandelte Baumwolle sehr schnell zersetzt. Aufgrund der positiven Eigenschaften von Naturkautschuk, auch wenn der hier verwendete vulkanisiert* wurde, kann von einem vergleichsweise schnellen Zersetzungsprozess ausgegangen werden.

**Bei der Vulkanisation wird der Rohkautschuk mit Schwefel und Füllstoffen wie u. a. Ruß, Kaolin vermischt und mithilfe von Extrudern zu dünnen hochelastischen Fäden weiterverarbeitet. Durch Erhitzen auf Temperaturen zwischen 100 und 180 °C geschieht der eigentliche Vulkanisationsprozess, wodurch das Produkt eine höhere Alterungsbeständigkeit erhält als durch eine Kaltvulkanisation. Weitere Merkmale vulkanisierten Kautschuks sind eine hohe Elastizität, eine große mechanische Widerstandsfähigkeit und hohe Reißfestigkeit.*

2. Prüfparameter

Prüfort	Alpenwurm.at, Am Bahnhof 5/5B, 2281 Raasdorf, Österreich
Norm/Standard	Verwendung eines eigenen Standards zur Feststellung der biologischen Abbaubarkeit unter natürlichen Gegebenheiten (Vergraben in gesunder und aktiver Erde)
Prüffläche	75 x 43 x 30 cm
Prüfrhythmus	Monatlich 1 x
Versuchsaufbau	Es wird eine reale Umgebung eines natürlichen und gesunden Komposthaufens auf einer Fläche von L 75x B 43x T 30 cm nachempfunden. Der Versuchsaufbau besteht aus einer Mischung aus angefeuchtetem Heu, Rottematerial, Zellulosebrei, Kokosfasern, Urgesteinsmehl, Kompostwürmern und Wurmfutter. In der Mitte wird die Probe eingegraben.
Wurmtätigkeit auf Prüffläche	Ca. 3.000 Würmer (3 kg)
Wurmarten	Eisenia Hortensis, Eisenia Foetida, Eisenia Andrei
Feuchtigkeitsgehalt Boden	60 - 70%
Luftfeuchtigkeit	50 – 70%
pH-Wert	ca. 7 (neutral)
Prüfbjekte Abschnitte je 12 cm auf Edelstahl mit den jeweiligen Garnen (CO, PA6.6, CLY) angenäht	 v.l.n.r. CO/NR (Biobaumwolle/Naturkautschuk), PA6.6 (Polyamid 6.6), CLY/Roica (Lyocell/Roica V550)
Materialzusammensetzung	79% CO 21 % NR Die prozentuale Zusammensetzung der Bestandteile der anderen Versuchsbänder sind für dieses Protokoll nicht relevant.
Fütterungsrhythmus	wöchentlich 1x; ca. 400 g Pulver aus verschiedenen Getreiden und Gesteinsmehlen, die obenauf gestreut werden und von den Würmern binnen 3 Tagen abgefressen wird. Das Substrat (Bestandteile der „Erde“) wird permanent von den Würmern durchwühlt und gefressen;

3. Verfahrensbeschreibung

Prüfdatum	Foto	Bemerkung
Start: 12.03.2023		Versuch wird aufgebaut. Die Probe wird ca. 5 cm tief vergraben. 400 g Trockenfutter obenauf gestreut. Raumtemperatur: 18,1 Grad
24.03.2023	Nur Video	Erste Nachsicht nach 12 Tagen. Eine Woche zuvor wurde gefüttert. Raumtemp. tagsüber: 15-18 °C Raumtemp. nachts: 18 °C konstant Feuchtegehalt: ca. 70% Probe wird entnommen und beobachtet: Augenscheinlich bei PA 6.6 und bei CLY leichte Veränderungen zu erkennen. CO zeigt keine Anzeichen. Einschätzung des Experten: „Es spricht wahrscheinlich für die Qualität der Gummis, dass sie trotz der schwierigen Verhältnisse noch so gut aussehen.“
11.04.2023		Zweite Nachsicht nach insgesamt 30 Tagen. Humus stark durchgefressen, muss gefüttert werden; Alles intakt, alles noch dran. PA 6.6 augenscheinlich verändert. v.l.n.r. CLY / ROICA, PA 6.6 / Helanca, CO / NR

04.05.2023		3. Nachsicht nach 53 Tagen, Würmer sind gewachsen, Parameter wie Feuchtigkeit etc. sind geblieben, Raumtemperatur 20 °C CO / NR Vom Stahldraht gelöst; zeigt Zersetzungserscheinungen an verschiedenen Stellen. Der Gummi ist noch sehr elastisch und scheint noch keine Ermüdungserscheinungen zu zeigen. Das Band wird geteilt: Das zersetztere Stück wird zur Begutachtung an CHARLE zurückgeschickt. Das 2. Stück geht zurück in die Kiste, bis es zersetzt ist.
04.05.2023		CLY / ROICA Vom Stahldraht gelöst. Dehnt sich kaum noch, reißt bei geringer Belastung. Zeigt erste Zersetzungserscheinungen. Wird ebenfalls zur Ansicht zurückgeschickt. Versuch wird nicht weitergeführt, da das Hauptaugenmerk auf die Zersetzungserscheinungen von CO/NR liegt.
04.05.2023		PA 6.6 / Helanca Noch am Stahl, zeigt keine Zersetzungserscheinungen. Wird ebenfalls zur Ansicht zurückgeschickt. Versuch wird nicht weitergeführt, da das Hauptaugenmerk auf die Zersetzungserscheinungen von CO/NR liegt.
02.06.2023		29 Tage später (insgesamt 82 Tage) - CO ist komplett zersetzt - NR nicht mehr elastisch, hat sich zu einer Masse zusammengezogen (geschrumpft) - Raumtemp. 20 °C - Feuchtigkeit konstant

26.06.2023		26 Tage später (insgesamt 108 Tage) - NR 15 mm lang - NR 7 mm breit - augenscheinlich geschrumpft (keine Vergleichswerte zur Größe des Stücks vom 02.06.23 vorhanden) - Temperatur und Feuchtigkeit konstant - Würmer gewachsen - Test wird fortgesetzt!
24.07.2023		28 Tage später (insgesamt 136 Tage) - NR 15 mm lang - NR 7 mm breit - Probestück ist dünner geworden - Temperatur 22 – 25 °C - Feuchtigkeit konstant - Würmer gewachsen und Nachwuchs bekommen
29.08.2023	Nur Video	34 Tage später (insgesamt 170 Tage) - NR 15 mm lang - NR 7 mm breit - Probestück ist noch dünner geworden, hat aber nicht an Größe verloren - Temperatur 22 – 25 °C - Feuchtigkeit konstant - Würmer gewachsen und haben Nachwuchs bekommen

22.09.2023	 	24 Tage später (insgesamt 194 Tage) - NR 12 mm lang - NR 6 mm breit - Probestück ist hauchdünn geworden und hat an Größe verloren - Temperatur 21 – 24 °C - Feuchtigkeit konstant - Würmer gewachsen und Nachwuchs bekommen
06.10.2023		18 Tage später (insgesamt 208 Tage) - NR 11 mm lang - NR 6 mm breit - Probestück noch dünner und hat an Größe verloren - Temperatur 20 – 21 °C - Feuchtigkeit konstant - Kiste ist inzwischen zu voll (nur Video) und muss neu angelegt werden (nur Video)

Protokoll: Kompostierfähigkeit elastischer Schmalgewebe

03.11.2023		28 Tage später (insgesamt 236 Tage) - NR 11 mm lang - NR 6 mm breit - Probestück droht auseinander zu brechen - es ist spröder geworden und ist wirkt durch entstandene Risse optisch breiter - Temperatur 16 – 20 °C - Feuchtigkeit konstant - Versuch wird fortgesetzt!
08.12.2023		35 Tage später (insgesamt 271 Tage) - in 2 Teile zerfallen, sehr dünn - 1. Teil: NR 8 mm lang, NR 6 mm breit - 2. Teil: NR 4 mm lang, NR ca. 2 mm breit) - Temperatur 15 – 17 °C - Feuchtigkeit ca. 70 % - Versuch wird fortgesetzt!
12.01.2024		35 Tage später (insgesamt 306 Tage) - dünner geworden - 1. Teil: NR 8 mm lang, NR 5 mm breit - 2. Teil: NR 4 mm lang, NR ca. 2 mm breit) - Temperatur 15 – 17 °C - Feuchtigkeit ca. 70 % - Versuch wird fortgesetzt!

Protokoll: Kompostierfähigkeit elastischer Schmalgewebe

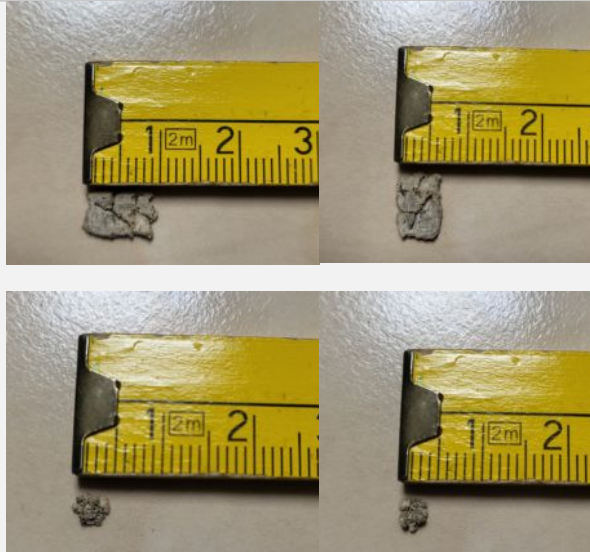
16.02.2024



- 35 Tage später (insgesamt 341 Tage)
- dünner und sehr instabil geworden
 - 1. Teil: NR 8 mm lang, NR 5 mm breit
 - 2. Teil: NR 4 mm lang, NR ca. 2 mm breit)
 - Temperatur 15 – 17 °C
 - Feuchtigkeit ca. 70 %

- Versuch wird fortgesetzt!

17.03.2024



- 30 Tage später (insgesamt 371 Tage)
- dünner geworden
 - durch Vergrößerung der Risse breiter
 - 1. Teil: NR 9 mm lang, NR 6 mm breit
 - 2. Teil: NR 3 mm lang, NR ca. 2 mm breit)
 - Temperatur 15 – 17 °C
 - Feuchtigkeit ca. 70 %

- Versuch beendet!

4. Kommentar

Eine der wichtigsten Komponenten des Geschäftsmodells von CHARLE premium haberdashery ist die Kompostierfähigkeit der verwendeten Materialien. Aus diesem Grund werden ausschließlich biologisch kreislauffähige Materialien zur Herstellung der Schmalgewebe verarbeitet.

Naturkautschuk bildet einen wichtigen Bestandteil bei der Herstellung elastischer Bänder als Alternative zu synthetischen Elastomeren. Denn synthetischer Gummi baut sich nur schwer in der Natur ab und hinterlässt Mikroplastik, das zum Beispiel beim Waschen freigesetzt wird. Mikroplastik stellt eine erhebliche Umweltverschmutzungsproblematik dar, da es in den Meeren und im Trinkwasser zurückbleibt und somit über die Nahrungsaufnahme in den menschlichen Körper gelangt.

Schätzungen zufolge machen synthetische Gummibänder über 90 % des weltweiten Marktes aus. Bei natürlich abbaubaren Bändern liegt der Anteil bei weniger als 10 %, wobei dieser Bereich langsam wächst, da das Bewusstsein für Nachhaltigkeit zunimmt. CHARLE premium haberdashery ist Pionier und Vorreiter bei der Entwicklung und Herstellung kreislauffähiger Schmalgewebe.

Im vorliegenden Versuch hat sich die Baumwolle durch Mikroorganismen und Würmer innerhalb von 82 Tagen abgebaut. Der Naturkautschuk (9 Fäden à 6 cm) hat sich nach 371 Tagen größtenteils zersetzt. Die Reststücke mit den Maßen 9 x 6 mm und 3 x 2 mm sind sehr dünn, porös und brüchig.

Der Versuch wurde aus Zeitgründen abgebrochen. Eine Fortführung ist aufgrund der positiven und aussagekräftigen Ergebnisse auch nicht notwendig. Michael Lutz von Alpenwurm.at geht davon aus, dass die Reststücke in gemahlener Form längst von den Würmern vertilgt worden wären. Er betrachtet den Versuch als gelungen. Dieser bildet eine aussagekräftige Grundlage für den Nachweis der Abbaubarkeit des elastischen Probanden, bestehend aus 79 % Baumwolle und 21 % Naturkautschuk.

Raasdorf, den 18.03.2024

A stylized, handwritten signature in black ink.

Michael Lutz

A stylized, handwritten signature in black ink, featuring a large initial 'M' and a dot.

Mandy Geddert