



HOHENSTEIN

Normen, Normen, Normen und k(ein) Ende -

Thema Bioabbaubarkeit



Über Hohenstein

- Familienbetrieb mit über 70 Jahren Kompetenz in Textilprüfung und Produktzertifizierung
- Weltweit mehr als 1000 Mitarbeiter
- Service und Wissen für die gesamte textile Wertschöpfungskette
- Standardisierte textiltechnologische, chemische, physikalische sowie biologische Prüfungen (Life Science, Material Performance, Textilservice)
- Entwickeln maßgeschneiderte Prüfungen und Dienstleistungen sowie Sonderprüfungen für individuelle Anforderungen



Inhaltverzeichnis



Einführung und Begrifflichkeiten



Beispiele von Normen und Zertifikaten



Biologisches Abbauverhalten im Laborexperiment
Entwicklung neuer Prüfungen



DIN SPEC 35808 - aktuelle Prüfverfahren ("waldnah")



Zusammenfassung

Biologische Abbaubarkeit



Bsp.: Einfluss des Umweltmediums



Bsp.: Einfluss des Farbstoffs

Definition :

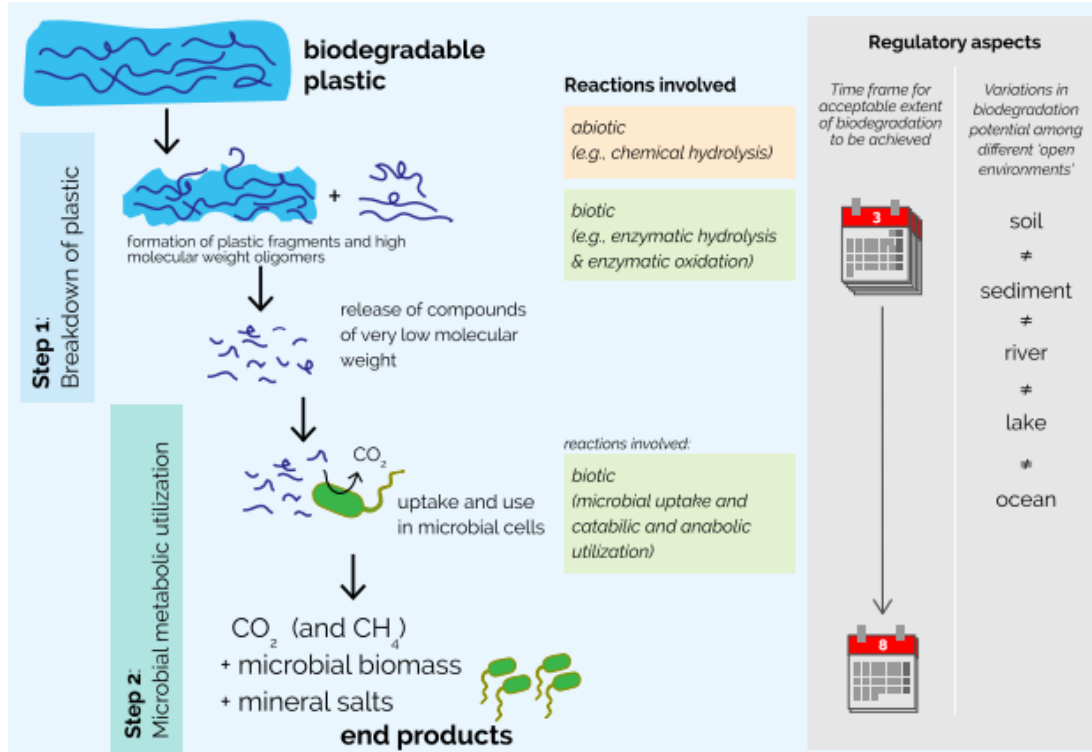
„Ein Produkt ist biologisch abbaubar, wenn es durch Mikroorganismen [...] zersetzt wird“*

Verhalten hängt von dem Material und den Umweltbedingungen ab → experimentell bestimmbar

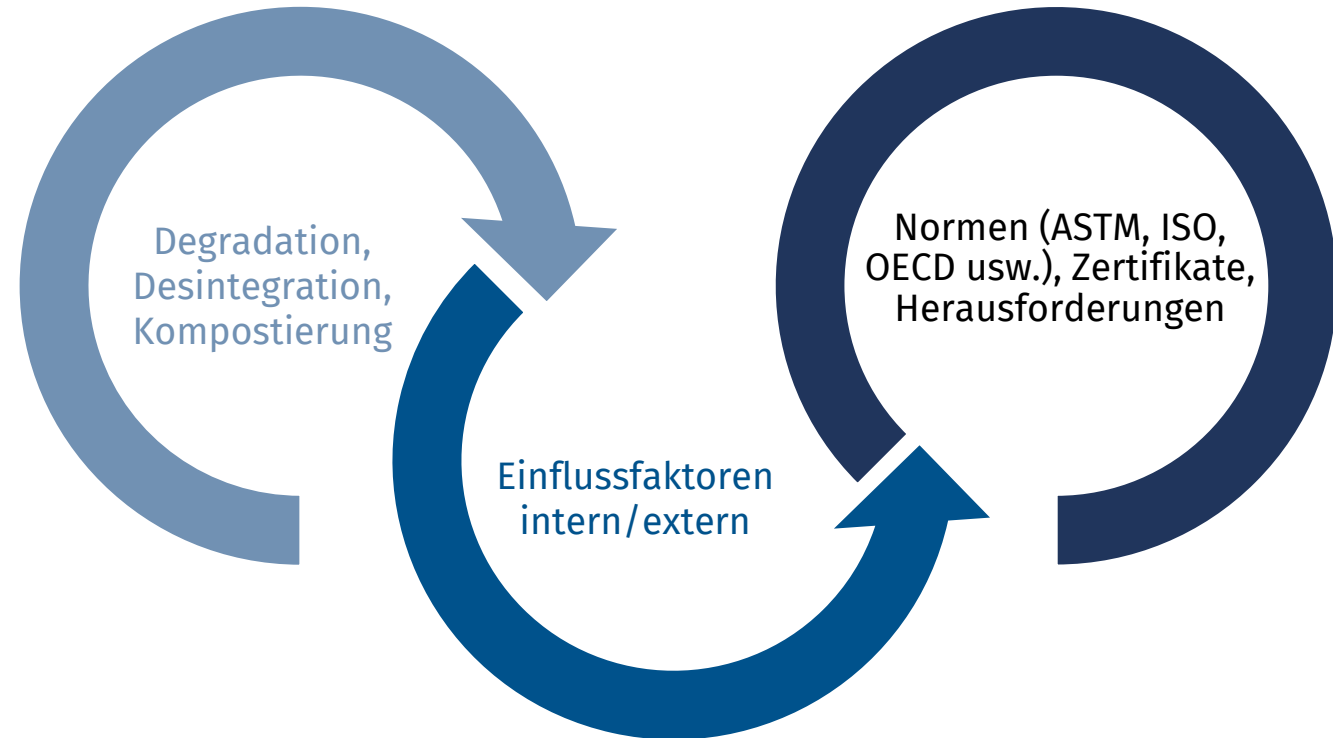
Verhalten nicht von einem Prüfmedium auf andere übertragbar

*A. Sanders "Assessment of the anaerobic biodegradability of macropollutants." Re/Views in Environmental Science & Bio/ Technology 3.2, S. 117-129, 2004

Biologische Abbaubarkeit - Begrifflichkeiten



SAPEA, Science Advice for Policy by European Academies. (2020). *Biodegradability of plastics in the open environment*. Berlin: SAPEA. doi:10.26356/biodegradabilityplastics



ECOS 2019: „Die vorhandenen Standards sind für die Umwelt nicht relevant genug“

Beispiele von Prüfverfahren

→ Normen Typ A

Table1. Biodegradation Test Methods

ASTM Testing Methods	ISO Testing Methods	OECD Testing Methods
ASTM E 1720	ISO 9439	OECD 301A
ASTM D 5210	ISO 14593	OECD 301B
ASTM D 5338 K	ISO 14852	OECD 301C
ASTM D 5511	ISO 14855	OECD 301D
ASTM D 5864	ISO 15985	OECD 301E
ASTM D 5988	ISO 14851	OECD 301F Schlamm
ASTM D 6400 K	ISO 17088 K	OECD 307 Soil
ASTM D 6954	ISO 17556 Soil	OECD 310 Headspace
ASTM D 5526	ISO 20200	
	ISO 16929 K	
	ISO 11721 Soil burial	

→ Normen Typ B

BIODEGRADATION TEST METHODS USING FOR KNITTED FABRICS

Emel Alay¹, Kerim Duran², Aysegül Köriü²
¹Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Bornova, Izmir, Turkey
²Ege University, The Faculty of Textile Engineering, Bornova, Izmir, Turkey

Es gibt viel, aber es fehlt auch viel:
 Textilien im Boden oder in Abwasser....

Vor allem: Wuchshüllen in Waldboden!

Wieso sind die Prüfmethoden der biologischen Abbaubarkeit so unterschiedlich?

Unterschiedliche Ziele

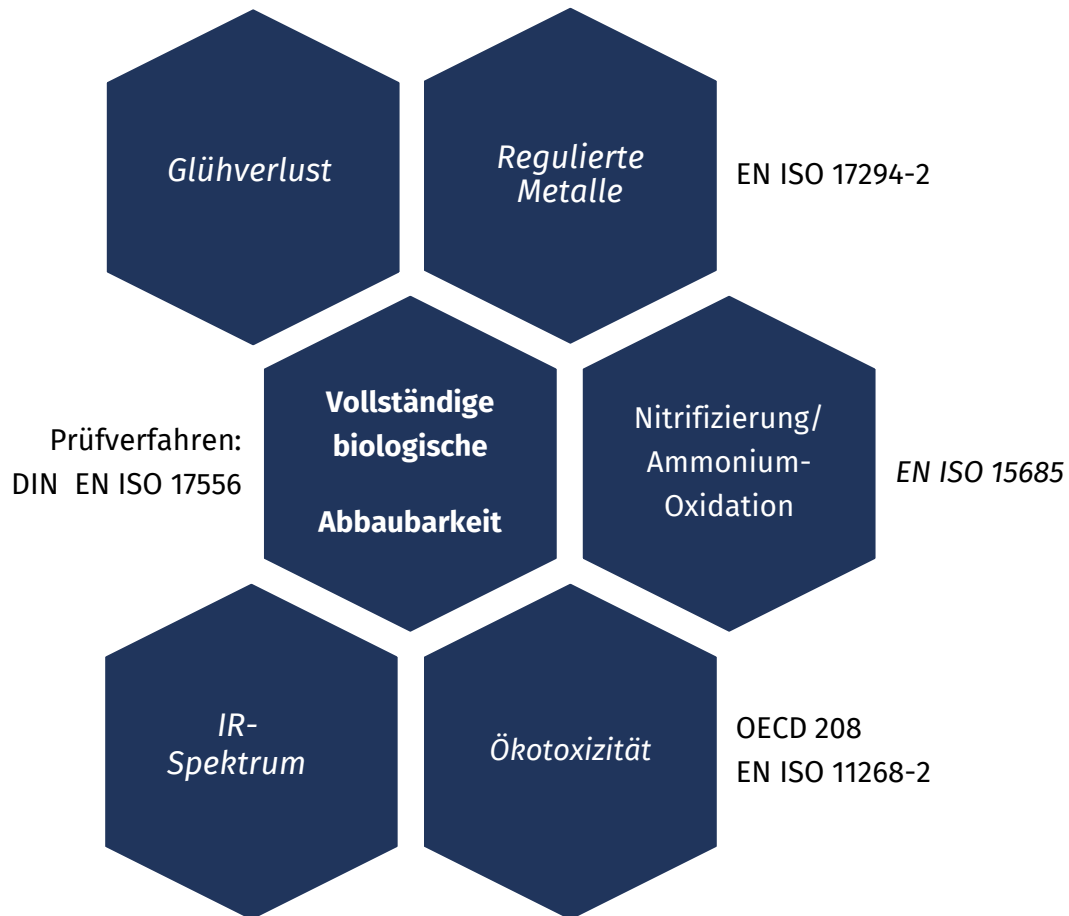
- Leichte biologische Abbaubarkeit (OECD 301, 28d)
- Inhärente Abbaubarkeit (OECD 302) – aeroben/anaeroben Testserien
- Vollständiger Abbau (Mineralisation) im vgl. mit einem Referenzmaterial
- Kompostierbarkeit (Biokunststoffe) Industriell / Technikumsmaßstab / Labor

Große Anzahl an möglichen Laborverfahren / -parametern

- Prüfung unter verschiedene Abbaubedingungen: Abwasser, Sediment, Süßwasser, Meerwasser
- In Standardboden, Gartenkompost / Heimkompostierung
- Messgrößen und Endpunkte: Sauerstoffverbrauch (BSB, manometrisch) / Kohlenstoffdioxid-Freisetzung (CO₂-Headspace-Test), Abbau der Masse / Desintegration (Soil burial Test) usw.

Bsp.: DIN EN 17033 (mit Label)

→ Endprodukt: Mulchfolie



Produktanforderungen

- Glühverlust mind. 60 %
- Grenzwerte Metalle (Tab. 1)
- ≥ 90 % Abbau in 24 Monate
- Keine toxische Wirkung auf Bodenorganismen durch Nitritbildung
- Kresse-, RW-Test bestanden

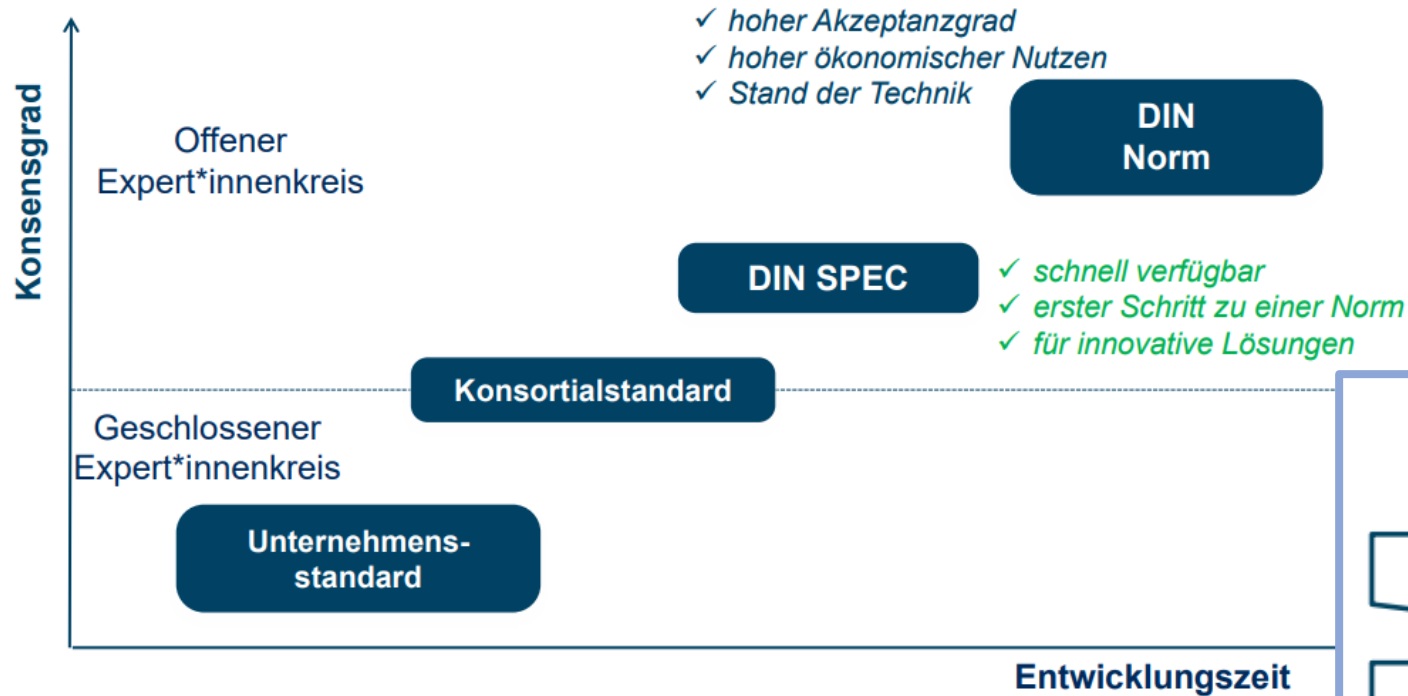
Zusatzprüfungen

- pH-Wert (ISO 10390)
- Wasserrückhaltevermögen (WRV; ISO 11274)
- Maßlichen, optischen und mechanischen Eigenschaften

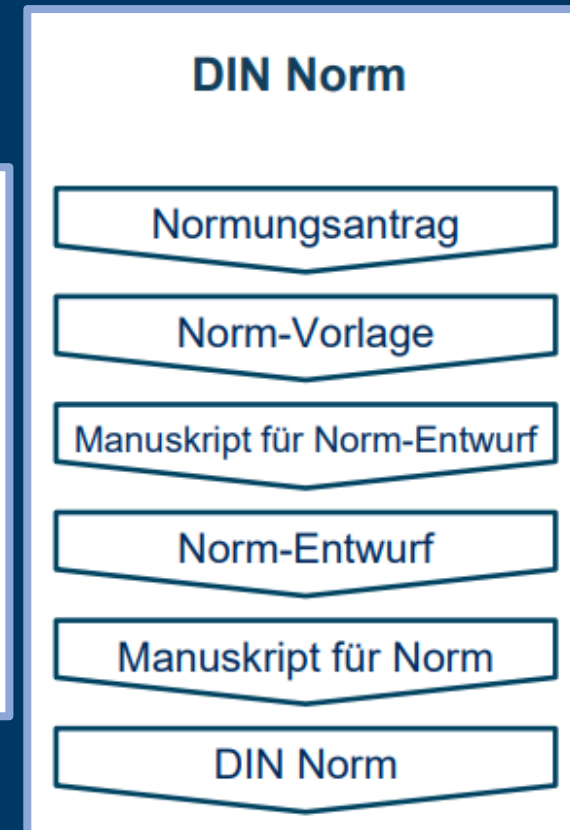


**Entwicklung neuer
Prüfungen DIN SPEC (PAS)**

Normen und Standards



Gegenüberstellung DIN SPEC und DIN- Norm



- Vorstellung der DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren (PAS = Publicity Available Specification);
Gremium: interessierten Kreisen; Konsens-Prinzip; Veröffentlichung

Entwicklungsprozess: Respirometertests

werden nach DIN EN ISO 14851 und 17556 (2019) durchgeführt:

- Simulation der aerobe Biodegradation bei 25°C (Abwasser, Standardboden)
- Respirometersystem: OxiTop® IDS & Multi Control (Xylem)
- Adsorbiermittel: Natriumhydroxid als Pellets oder Lösung (1 M)
- Messparameter: biologischen Sauerstoffbedarf (BSB)/Druck P
Aus der ΔP über die Zeit $\rightarrow f(t) = \Delta BSB_{\text{Probe-Blanko}} / ThSB \rightarrow \% D_{(t)}$



DIN SPEC 4872 - Veröffentlicht

February 2023

DIN SPEC 4872

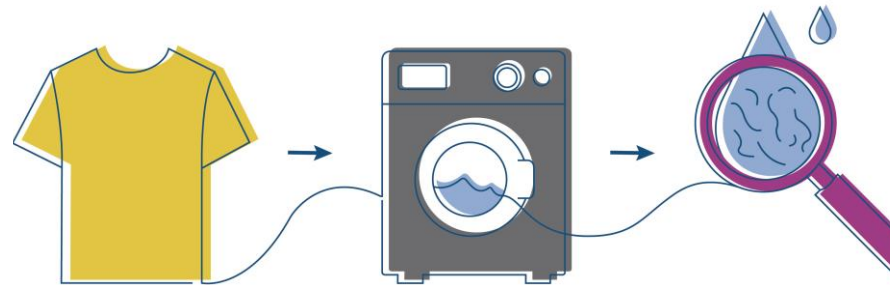
DIN

ICS 13.060.50; 59.080.01

Prüfmethode für Textilien – Bestimmung der Faserfreisetzung beim Waschen und des aeroben Abbaugrads in wässrigem Medium unter Berücksichtigung der Ökotoxizität; Text English

Test Method for Textiles –
Determination of fibre release during washing and aerobic degradation level in aqueous
medium in consideration of ecotoxicity; Text in English

Méthode d'essai pour les textiles –
Détermination de l'release textile et du degré de dégradation aérobie en milieu aqueux,
compte tenu de l'écotoxicité; Texte en anglais



Wasserlinsentest



Geprüft nach
DIN SPEC 4872:

- ✓ Geringe Faserfreisetzung ★★★
- ✓ Bioabbaubarkeit ★★★☆
- ✓ Umweltverträglichkeit





DIN SPEC 35808

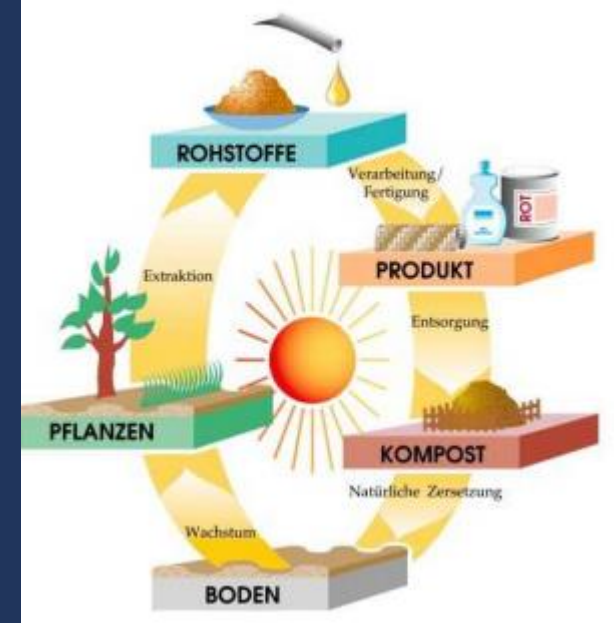
***Status quo:* Erarbeitung von
Inhalten & Manuskript**

DIN SPEC 35808 für Wuchshüllen: Nachweis von...

- 1) Vollständige Biobasiertheit
- 2) Vollständige, rückstandsfreie biologische Abbaubarkeit unter Waldbedingungen (Mineralisierung)

Wie nachweisen? Wie sieht das PRÜFVERFAHREN dazu aus?

→ Prüfplan orientiert an DIN EN ISO 17033 (Produkt: Mulchfolie)



*QUELLE: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. o. J. Einfach dargestellten Lebenszyklus biobasierter und biologisch abbaubarer Werkstoffe

Trabert, A. Biologisch abbaubare Kunststoffe

DIN SPEC 35808: „waldnahes“ Prüfverfahren

DIN SPEC 35808

Titel de: Unter Waldbedingungen biologisch abbaubare Wuchshüllen aus nachwachsenden Rohstoffen – Anforderungen und Prüfverfahren

Titel en: Under forest conditions biodegradable tree shelters made of renewables – Requirements and test methods

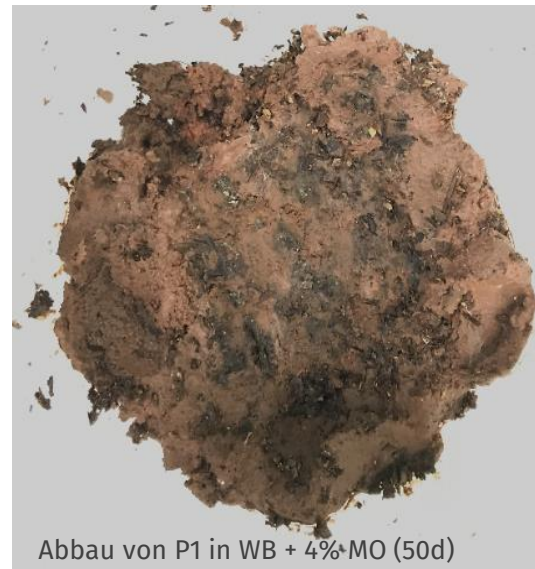
Methodenentwicklung bei Prüfungsteil „biologische Abbaubarkeit in Waldboden“:

Anpassung der Prüfungen an / mit Waldboden



Zweite Testreihe: Soil burial „in Waldboden“

Für das Laborexperiment (Simulation) zur Biodegradation unter waldähnliche Bedingungen bei $16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ wird natürlicher Waldboden und Humusauflage verwendet.



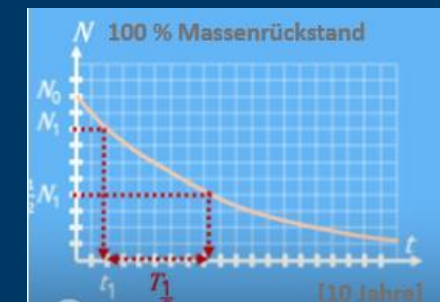
Ziel: Nachweis eines Materialabbaus unter waldähnlichen Bedingungen (Probe zwischen Mineralboden und Moderauflage)

→ Messgröße: Degradations-Rückstände und
→ Erstellung einer Prognose

Testverfahren orientiert an DIN EN ISO 846, bei 16°C , 12 M, max. 4 Ausgrabezeitpunkte

(3, 6, 9, 12 M)

ForeCast = Prognose nach Ermittlung der exponentielle Zerfallsfunktion für jedes Material



Zusammenfassung

Normen & Zertifikate zur Biodegradation

- 1) Nach Bestehen der Anforderungen zur vollständigen Biodegradation eines END-Produktes
 - DIN EN 17033 basiert auf weiteren 17 Grundnormen
 - NEU: DIN SPEC 35808: biobasiert, vollständig biologisch abbaubar sowie unter waldähnliche Prüfbedingungen abbaubar (Forecast)
- 2) Zertifikat-/Labelvergabe produktspezifisch
- 3) Zertifizierungsstellen
 - Neutralität, Kompetenz, Unabhängigkeit



Hohenstein & das Konsortium arbeiten daran!

Danksagung

- dem Veranstalter der Wuchshüllen Tagung UND
- Fördergeber: Das BMEL-Verbundvorhaben
TheForestCleanUp (FKZ: 2219NR432) wurde über die FNR
im Rahmen des Programms vom Bundesministerium für
Ernährung und Landwirtschaft gefördert.



Projekt Konsortium:
[theforestcleanup.de/
partner/](https://theforestcleanup.de/partner/)

Kontakt

Mihaela Szegedi

Hohenstein

Schlosssteige 1

74357 Bönningheim

eco-performance@hohenstein.com

www.hohenstein.com

SCAN FOR MORE
CONTACT DETAILS





HOHENSTEIN