



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 :

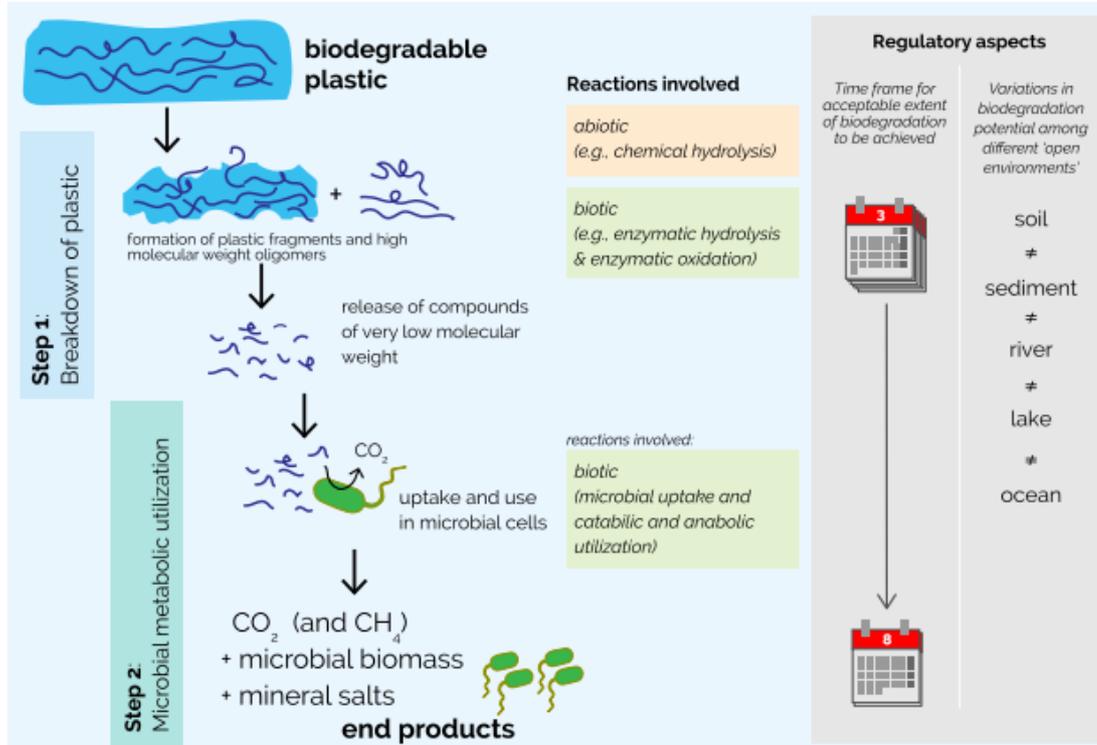
„Ein Produkt ist biologisch abbaubar, wenn es durch Mikroorganismen [...] zersetzt wird“\*

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

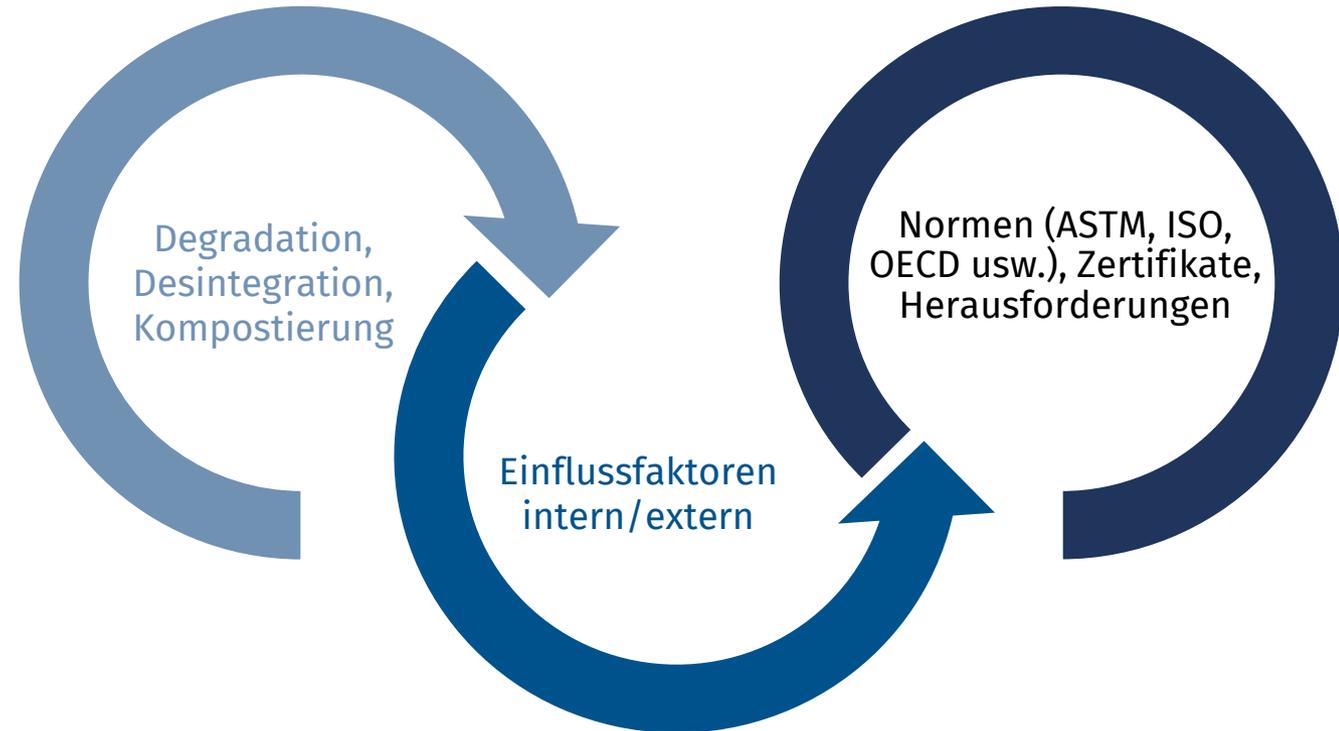
Verhalten nicht von einem Prüfmedium auf andere übertragbar

\*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 Alay<sup>1</sup>, Kerim Duran<sup>2</sup>, Aysegül Köriü<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Ege University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Bornova, Izmir, Turkey  
<sup>2</sup>Ege 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

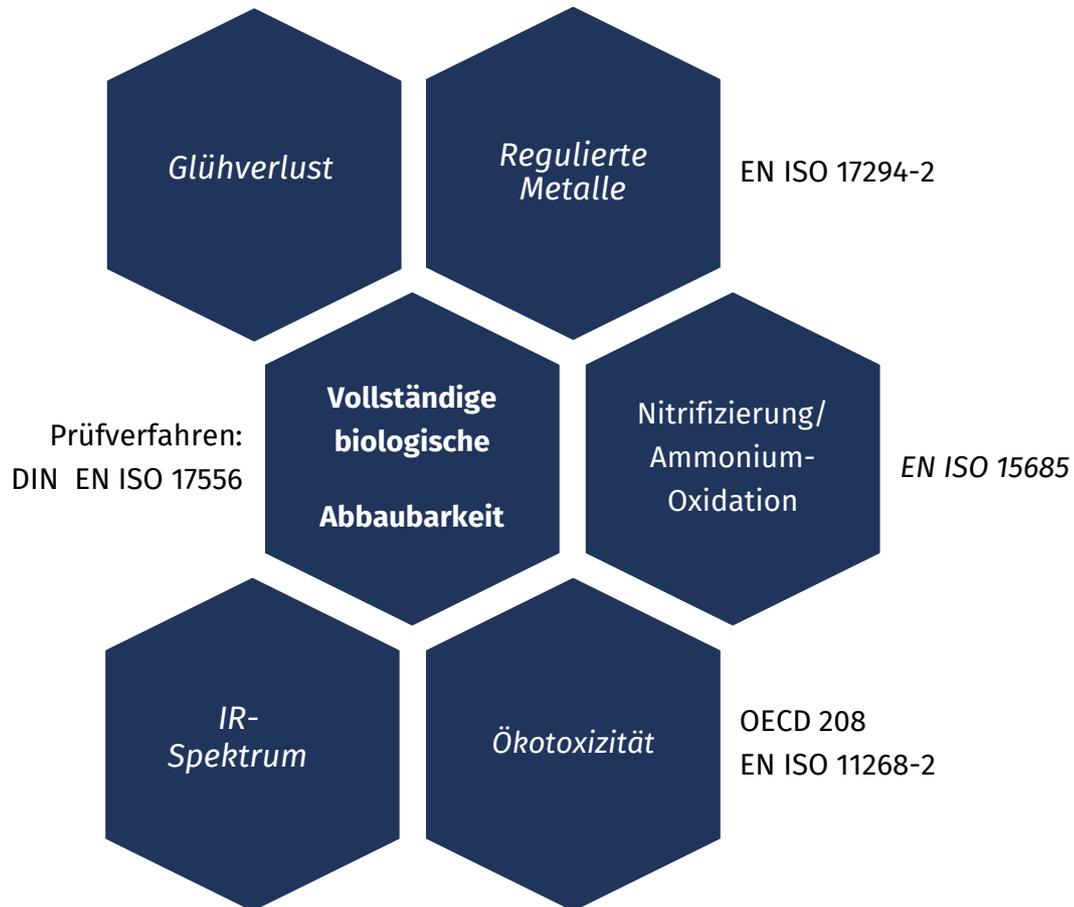
- Leichte biologische Abbaubarkeit (OECD 301, 28d)
- Inhärente Abbaubarkeit (OECD 302) – aeroben/anaeroben Testserien
- Vollständiger Abbau (Mineralisation) im vgl. mit einem Referenzmaterial
- Kompostierbarkeit (Biokunststoffe) Industriell / Technikumsmaßstab / Labor

## 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 (CO<sub>2</sub>-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)
- $\geq 90$  % Abbau in 24 Monate
- Keine toxische Wirkung auf Bodenorganismen durch Nitritbildung
- Kresse-, RW-Test bestanden

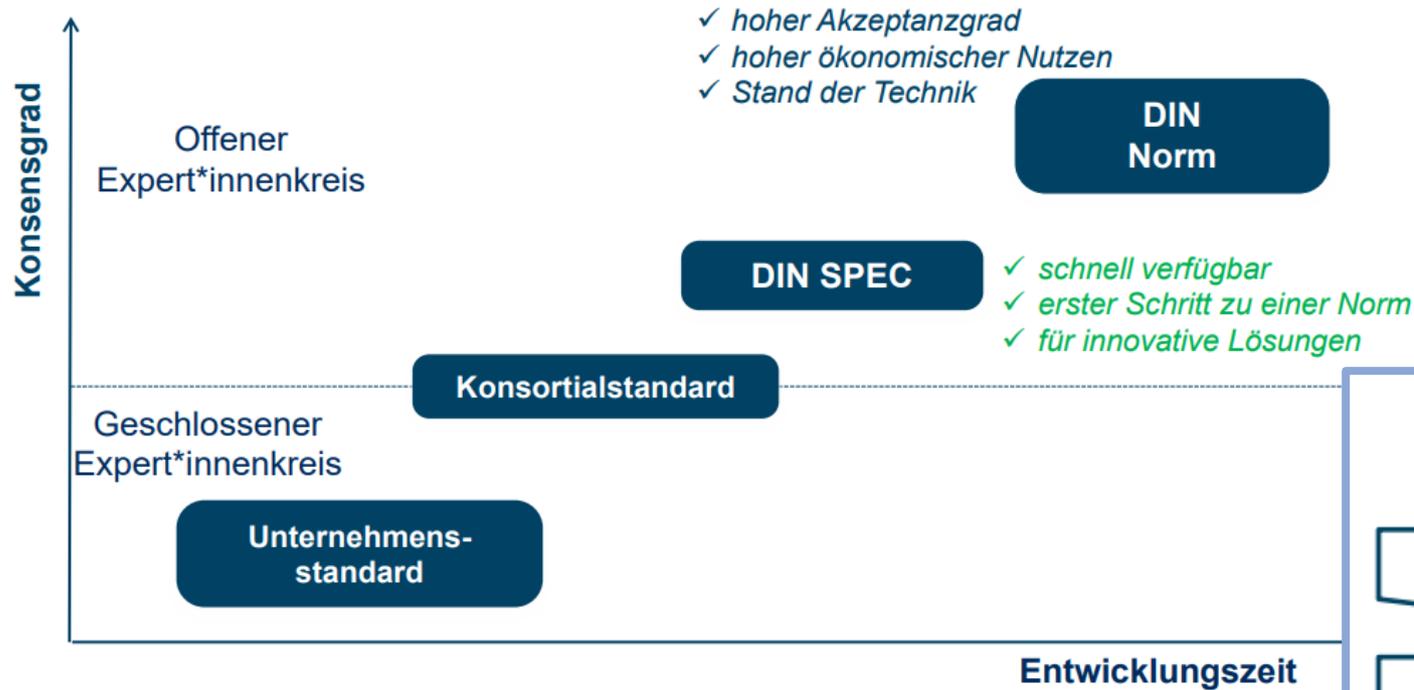
## Zusatzprüfungen

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

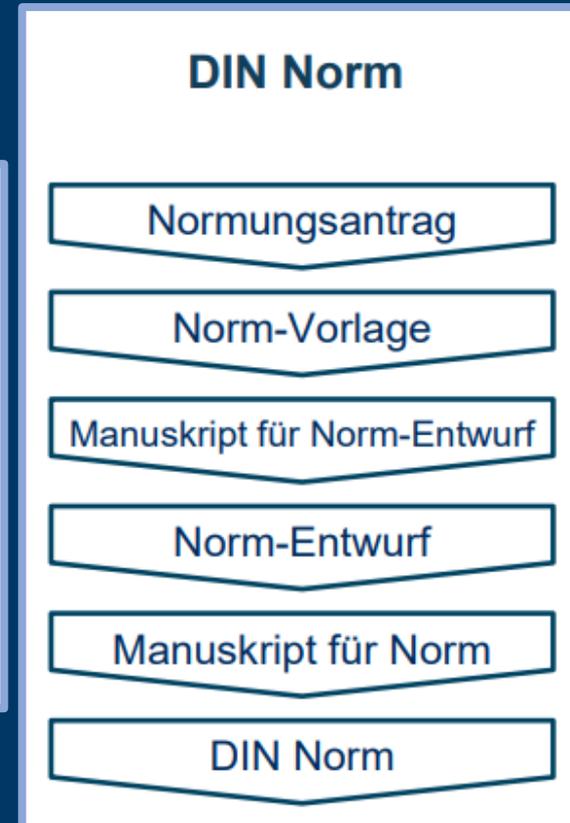


**Entwicklung neuer  
Prüfungen DIN SPEC (PAS)**

# 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  $\Delta P$  über die Zeit  $\rightarrow f(t) = \Delta BSB_{\text{Probe-Blanko}} / ThSB \rightarrow \% D_{(t)}$



# DIN SPEC 4872 - Veröffentlicht

February 2023

DIN SPEC 4872

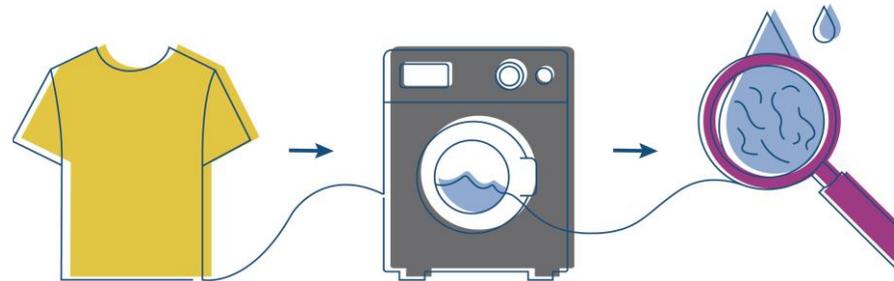
DIN

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

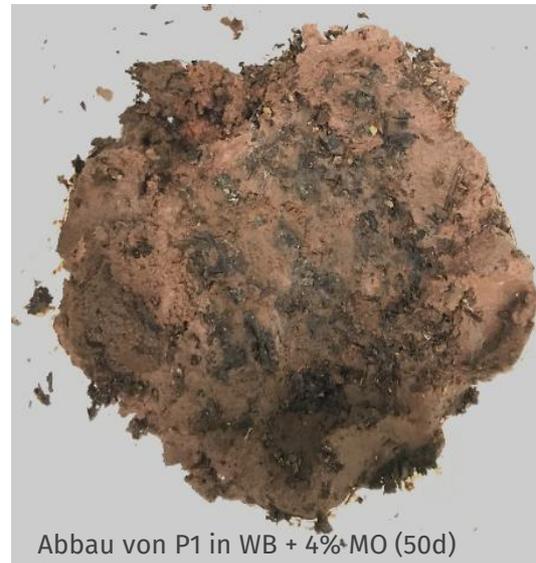
**Methodenentwicklung bei Prüfungsteil „biologische Abbaubarkeit in Waldboden“:**

**Anpassung der Prüfungen an / mit Waldboden**



# Zweite Testreihe: Soil burial „in Waldböden“

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.



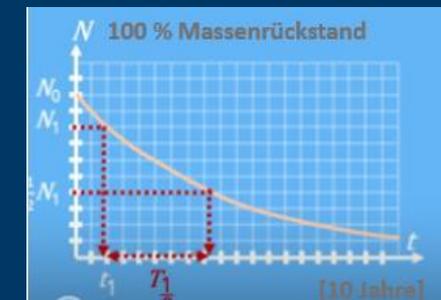
Ziel: Nachweis eines Materialabbaus unter waldähnlichen Bedingungen (Probe zwischen Mineralboden und Moderauflage)

→ Messgröße: Degradations-Rückstände und  
→ Erstellung einer Prognose

Testverfahren orientiert an DIN EN ISO 846, bei  $16^{\circ}\text{C}$ , 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](mailto:eco-performance@hohenstein.com)

[www.hohenstein.com](http://www.hohenstein.com)

SCAN FOR MORE  
CONTACT DETAILS





HOHENSTEIN