



BASF
We create chemistry

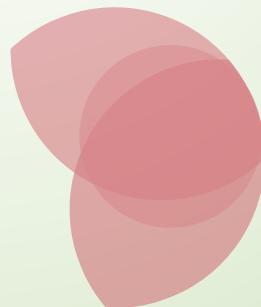
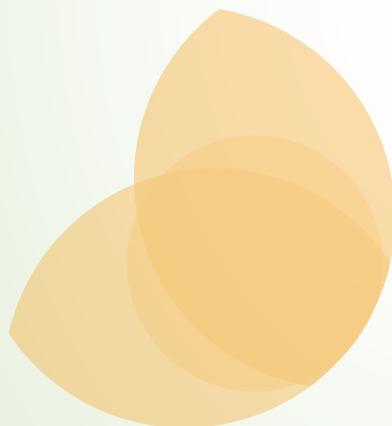
ecovio®

Biologisch abbaubare
Lösungen für
Extrusionsanwendungen

- Blasfolienanwendungen
- Cast-/Flachfolienanwendungen
(z.B. Thermoformen)
- Extrusionsbeschichtung
von Papier und Karton



Inhaltsverzeichnis





ecovio® – zertifiziert biologisch abbaubar und biobasiert

4 - 7

Die Eigenschaften von ecovio®

Produktportfolio	9
Allgemeine Eigenschaften	10

8 - 11

Die Verarbeitung von ecovio®

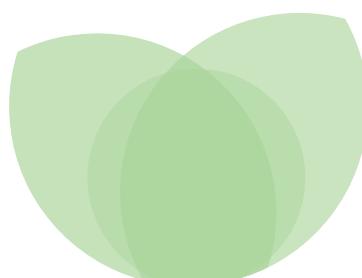
Allgemeine Hinweise zur Verarbeitung	12
Extrusionsverfahren (allgemein)	13
Blasfolienextrusion	14
Extrusionsbeschichtung	15
Cast-/Flachfolienextrusion	16

12 - 17

Allgemeine Angaben

Bearbeiten und Nachbehandeln	19
Sicherheitshinweise	20
Qualitätssicherung	21
Auslieferung, Lagerung und Alterung	21
Dienstleistungen	22
Glossar	23
Literaturhinweise	23

18 - 27



ecovio® – zertifiziert biologisch abbaubar und biobasiert

ecovio® – EIN HOCHWERTIGER UND VIELSEITIGER BIOKUNSTSTOFF
DER BASF. DER BESONDERE VORTEIL: ZERTIFIZIERT BIOLOGISCH
ABBAUBAR UND BIOBASIERT.



	Nicht bioabbaubar	Bioabbaubar
Auf Basis nachwachsender Rohstoffe	Bio-PE, Bio-PA, Bio-PUR, Bio-PP	 PLA, PHA
Auf fossiler Basis	PE, PP, PVC	 PBS

Quelle in Anlehnung an: Hans-Josef Endres, Technische Biopolymere, 2009.

Was versteht man unter Biokunststoffen?

Unter dem Begriff „Biokunststoffe“ werden zwei verschiedene Gruppen von Produkten zusammengefasst: die „biobasierten“ und die „biologisch abbaubaren“ Kunststoffe.

Biobasierte Kunststoffe werden teilweise oder vollständig auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt. Zu dieser Materialgruppe gehören beispielsweise Polymilchsäure (PLA), Polyhydroxyalcanoate (PHA) aber auch der teilweise biobasierte Kunststoff ecoflex® FS der BASF. Biobasierte Materialien können gleichzeitig auch biologisch abbaubar sein. Dies ist bei den oben genannten Beispielen der Fall. Bio-Polyethylen (Bio-PE) ist im Gegensatz dazu ein Beispiel für einen biobasierten aber nicht biologisch abbaubaren Kunststoff.

Biologisch abbaubare Kunststoffe können von Mikroorganismen abgebaut werden. Die Mikroorganismen geben dabei Enzyme ab, die die Polymerketten des Kunststoffs in kleinere Molekülbausteine zerlegen. Diese werden dann von den Bakterien und Pilzen aufgenommen, verstoffwechselt und dabei in Kohlenstoffdioxid, Wasser und Biomasse umgewandelt. Biologisch abbaubare Kunststoffe können, müssen aber nicht auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt werden.

Die biologische Abbaubarkeit hängt nicht vom Rohstoff ab, sondern allein von der chemischen Struktur und den physikalischen Eigenschaften des Kunststoffs. Es gibt biologisch abbaubare Kunststoffe, die speziell für den Abbau unter den Bedingungen einer industriellen Kompostierung entwickelt wurden. Daneben aber auch solche, die im heimischen Kompost oder im Boden abgebaut werden. Je nach Anwendung ist diese Unterscheidung wichtig (z.B. Bioabfallbeutel vs. Mulchfilm). Entsprechende Zertifikate helfen bei der Orientierung (vgl. folgenden Abschnitt).

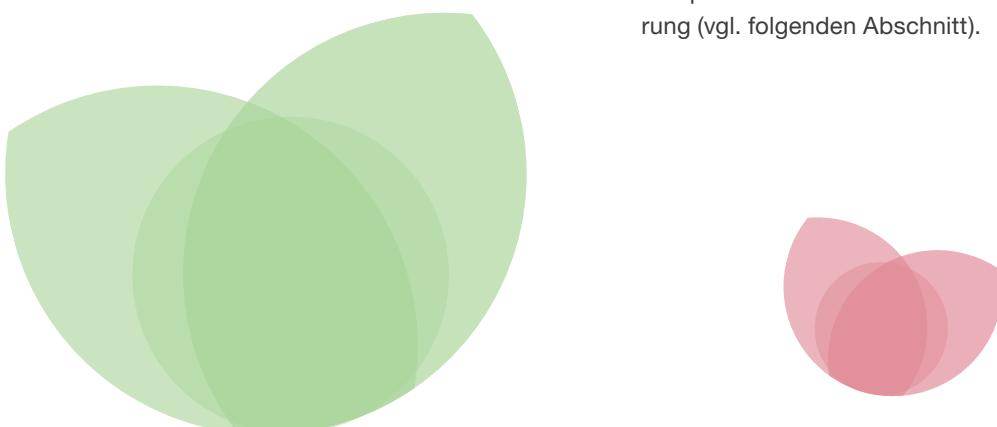
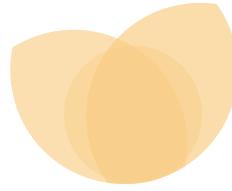


Abbildung 1: Biobasierte Kunststoffe (links) und biologisch abbaubare Kunststoffe (rechts)



Zertifiziert nach internationalen Standards

Von Prüfinstituten bestätigt

Die biologische Abbaubarkeit von ecovio® wurde von anerkannten, unabhängigen Instituten an Hand klarer Prüfkriterien bestätigt. Beispielsweise muss ein zertifiziert industriell kompostierbarer Kunststoff auf biologische Abbaubarkeit, Desintegration (physikalischer Abbau), Ökotoxikologie (Auswirkung auf Pflanzen und Tiere) und chemische Zusammensetzung hin überprüft werden. Nur ein Material, das alle Anforderungen erfüllt, wird zertifiziert und darf als industriell kompostierbar gekennzeichnet werden. Ähnliche Zertifizierungsverfahren gibt es für heimkompostierbare oder im Boden abbaubare Materialien.

In der Praxis getestet

Praxistests in industriellen Kompostieranlagen zeigen, dass dünnwandige Extrudate aus ecovio®, wie beispielsweise Beutel oder thermogeförmte Becher, bereits innerhalb von vier bis acht Wochen abgebaut werden können.

Für direkten Lebensmittelkontakt geeignet

Alle ecovio®-Typen erfüllen die Anforderungen der europäischen Lebensmittelverordnung sowie der US-amerikanischen Lebensmittelregulierungen. Sie eignen sich daher unter anderem für Lebensmittelverpackungen. Den genauen Status der Lebensmittelbestimmungen entnehmen Sie bitte unseren jeweiligen Zertifikaten, die Sie bei Ihrem örtlichen BASF Vertreter oder bei Plastic Safety (plastics.safety@basf.com) anfordern können.

ecovio® bietet verschiedene Produktqualitäten, die unter anderem die folgenden internationalen Normen erfüllen:

Industrielle Kompostierung			Bioabbau im Boden
Europäische Norm EN 13432	Amerikanischer Standard ASTM 6400	Italienische Zertifizierung CIC	Bioabbau im Boden
			Heim-Kompostierung
Japanische Norm GreenPla		Europäische Norm EN 13432 Australischer Standard AS 4736	

ecovio® ...

- ist ein fertiges Kunststoff-Compound
- ist zertifiziert kompostierbar und bioabbaubar
- ist teilweise biobasiert
- für Lebensmittelkontakt geeignet
- ist bedruckbar und hat hervorragende Siegeleigenschaften
- kann auf gängigen Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen eingesetzt werden

Zentrale Anwendungsgebiete für ecovio® sind die Extrusion von Blas- und Flachfolien sowie Extrusionsbeschichtungen von Papier und Karton. Die Anwendungsmöglichkeiten für aus ecovio® herstellbare Produkte sind daher vielfältig.

Ein innovativer Mix bewährter Zutaten

Mit ecovio® bietet die BASF einen zertifiziert kompostierbaren Kunststoff mit biobasierten Anteilen an, der je nach Kundenbedürfnissen angepasst werden kann. ecovio® besteht aus dem bioabbaubaren BASF-Kunststoff ecoflex® und aus Polymilchsäure (PLA).

Leistungsstark und biologisch abbaubar

Produkte aus ecovio® sind in der Gebrauchsphase genauso leistungsfähig und belastbar wie herkömmliche Kunststoffe. So verfügt etwa ein thermogeformter Joghurtbecher aus ecovio® über die gleichen Materialeigenschaften wie sein Pendant aus Polyethylen. Die Produkteigenschaften sind so ausgelegt, dass die Produkte erst nach ihrem Gebrauch, z. B. unter industriellen Kompostierbedingungen, biologisch abbauen.

Eine Registrierung gemäß der US-amerikanischen Norm ASTM D 6400 und der europäischen Norm DIN EN 13432 für kompostierbare und bioabbaubare Polymere wurde für alle ecovio®-Typen in vielen Anwendungen durchgeführt. Somit können auch mit ecovio® PS1606 beschichtete Papierartikel für die Kompostierung zertifiziert werden.

ecovio® für vielfältige Extrusionsanwendungen

ecovio® bietet als dünne, flexible Blasfolie, als thermoformbare Flachfolie, als extrusionsbeschichtbares Substrat auf Papier und Karton oder als Kunststofffolie vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Solche Anwendungen findet man in Bereichen der Produktion von Verpackungen

und Einweggeschirr sowie in der Landwirtschaft, dem Gartenbau und vielen mehr. Ein besonderer Vorteil ist, dass ecovio® auf herkömmlichen Maschinen für die Produktion von bioabbaubaren Folien und beschichteten Papier- und Kartonprodukten verarbeitet werden kann.



Beutel



Thermogeformte Produkte



Extrusionsbeschichtete Produkte



Mulchfolien

Die Eigenschaften von ecovio®

ecovio® – EIN COMPOUND AUS ecoflex® UND PLA FÜR VERSCHIEDENE FOLIEN- UND EXTRUSIONSBESCHICHTUNGSAWENDUNGEN



Produktportfolio

Folien- oder extrusionsbeschichtete Anwendungen aus ecovio® profitieren von einer optimalen Balance aus Steifigkeit und Zähigkeit. Je nach Extrusionsverfahren ist das Fließverhalten flexibel einstellbar – von einer mittleren bis zu einer hohen Schmelzefestigkeit. Die ecovio®-Typen werden als gebrauchsfertige Compounds angeboten.

Zu den wichtigsten Anwendungsgebieten von ecovio® gehören Folien für die Beutel-, Verpackungs- und Agrarindustrie sowie thermogeformte und extrusionsbeschichtete Artikel für das Consumer- und Cateringsegment.

BASF bietet ein breites Produktprogramm verschiedener ecovio®-Typen mit unterschiedlichen biobasierten Anteilen und mechanischen sowie thermischen Eigenschaften. Alle Typen zeichnen sich durch sehr gute Siegelbarkeit sowie eine zertifizierte Bioabbaubarkeit/Kompostierbarkeit aus.

ecovio® F/FS/FT

ecovio® F, FS und FT wurden speziell für die Blasfolienextrusion entwickelt. ecovio® FS/FT zeichnet sich durch einen höheren biobasierten Anteil aus.

ecovio® T/TA

ecovio® T und TA wurden speziell für die Cast-/Flachfolienextrusion und anschließendes Thermoformen entwickelt. Die Type ecovio® TA zeichnet sich durch eine höhere thermische Stabilität aus.

ecovio® PS

ecovio® PS wurde speziell für die Extrusionsbeschichtung von Papier, Karton und anderen Substraten entwickelt. Unsere technischen Experten unterstützen Sie gerne bei der Auswahl der geeigneten Typen für Ihre spezielle Anwendung.

Allgemeine Eigenschaften



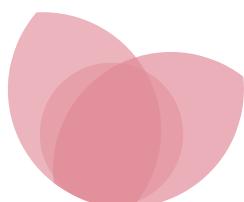
Blasfolienextrusion

Die Vorteile von ecovio® F/FS/FT

- Flexibilität
- Elastizität
- Gute Siegelbarkeit
- Gute Bedruckbarkeit
- Durchstoßfestigkeit
- Reißfestigkeit
- Zugfestigkeit

Blasfolienanwendungen

- Bioabfallbeutel
- Einkaufstragetaschen
- Obst- und Gemüsebeutel
- Mulchfolien
- Verpackungsfolien
- etc.



Cast-/Flachfolienextrusion

Die Vorteile von ecovio® T/TA

- Hohe Festigkeit und Steifigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- Gute Wärmeformbeständigkeit bis zu 94 °C (TA-Typen)
- Gute Verarbeitbarkeit auf konventionellen Flachfolien-extrusionsanlagen
- Gute Siegelbarkeit
- Gute Bedruckbarkeit

Cast-/Flachfolienanwendungen

Vorwiegend thermogeförmte Produkte wie

- Trinkbecher
- Schüsseln
- Schalen & Deckel
- Kapseln
- etc.

Extrusionsbeschichtung

Die Vorteile von ecovio® PS

- Gute Siegelbarkeit
- Gute Bedruckbarkeit
- Gute Barriereeigenschaften (moderat gegenüber Wasserdampf, Sauerstoff) gegenüber Mineralölen und Aromen

Extrusionsbeschichtete Anwendungen

Vorwiegend beschichtetes Papier und Kartonanwendungen wie

- Trinkbecher für Heiß- und Kaltgetränke, Pappsteller
- Einwickelpapier z. B. für frische Nahrungsmittel (Käse, Fleisch, Fisch) oder Snack-Artikel
- Portionsbeutel für Zucker und Salz
- Gras- und Laubsäcke
- Auffangschalen für Fette und Aufstriche
- Tiefkühlbehälter
- etc.

Übersicht ecovio®-Typen für Blasfolienanwendungen

Typen/ Lösungsangebote	Bereich	ecovio® F2332	ecovio® FS2312	ecovio® F2223	ecovio® FS22C3	ecovio® F2224	ecovio® F23B1	ecovio® FT2341	ecovio® M2351
Dicke		30	30	30	30	30	25	25	12
Bio-Anteil*	%	16	46	28	55	40	9	34	9
Zertifizierung EN 13432		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Heimkompostierung		-	-	-	-	-	✓ (24 µm)	✓ (53 µm)	✓ (24 µm)
Eigenschaften**									
Elastizitätsmodul MD/TD	MPa	330/180	430/190	760/350	780/260	1100/600	260/130	270/160	260/130
Zugfestigkeit MD/TD	MPa	37/39	31/35	47/43	39/28	47/40	25/25	24/21	25/20
Bruchdehnung MD/TD	%	540/600	380/670	450/600	400/560	440/350	480/570	340/610	180/380
Reißfestigkeit MD/TD	Nm	800/550	1900/700	500/450	700/500	280/230	1600/1300	4900/3000	730/520
Durchstoßfestigkeit	g	650	530	450	250	320	250	150	200
Abbau- geschwindigkeit			✓		✓			✓	
Nassfestigkeit		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gleit-/Antiblock- Additiv		✓/✓	-/✓	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/✓	-/✓ ¹⁾	✓/✓
Hauptanwendungen		BAB, TT	TT	TT	BAB, TT	CP	TST, BAB	TST, BAB	MF
BAB: Bioabfallbeutel, TT: Tagetasche, TST: T-Shirt-Tasche, CP: Compounds & Blends, MF: Mulchfolie									

Gleitadditiv Masterbatches: ecoflex® Batch SL05, ecoflex® Batch SL10B, ecoflex® Batch SL10C | Antiblockmittel (AB) Masterbatches: ecoflex® Batch AB1

¹⁾Nutzung von Gleit-Masterbatch vorgeschrieben

Übersicht ecovio®-Typen für Cast-/ Flachfolienanwendungen

Typen/Lösungsangebot	ecovio® T2308	ecovio® TA1241
Biobasierter Anteil* [%]	~80	~60
Zert. DIN CERTCO EN13432	✓ (max. 1,1mm)	✓ (max 0,45mm)
Zert. Vincotte OK Compost	✓	✓
Recyclebarkeit (pur)	✓	✓
Lebensmittelkontakt***	EU/NA	EU/NA
Eigenschaften**		
Elastizitätsmodul; MPa [ISO527]	2700	2700
Schlagzähigkeit Charpy [kJ/m ²]	60	85
Hitzebeständigkeit HDT B [ISO 75-1/-2]	55 °C	94 °C
Dichte [g/cm ³]	1,25	1,49
MVR 190 °C/2,16 kg [cm ³ /10 min]	9,0	2,0

* Bioanteil wurde gemessen nach ¹⁴C-Methode gemäß ASTM D6866-12

** Typische Werte, sind nicht als Spezifikationen auszulegen

*** Einzelheiten siehe S. 6

Übersicht ecovio®-Typen für Extrusionsbeschichtungsanwendungen

Typen/Lösungsangebot	ecovio® PS1606
Biobasierter Anteil* [%]	min. 70
Zert. DIN CERTCO EN13432	✓
Zert. ASTM D6400	✓
Lebensmittelkontakt***	EU/NA
Auf Papier-Extrusionsbeschichtungsanlagen verwendbar	✓
Barriereeigenschaften gegenüber Fett und Schmierfett	✓
Barriereeigenschaften gegenüber Flüssigkeiten	✓
Eigenschaften**	
Dichte [g/cm ³]	1,25
MVR 190 °C/2,16 kg [cm ³ /10 min]	ca. 18

Allgemeine Hinweise zur Verarbeitung

Feuchtigkeit und Trocknung

Thermoplastische Polyester wie ecovio® (aus ecoflex® und PLA) sind feuchtigkeitsempfindlich. Der Feuchtegehalt bei der Verarbeitung von ecovio® sollte $\leq 0,1\%$ ($0,06\%$ bei PS1606) betragen. Ist der Feuchtegehalt zu hoch, kann dies den Abbau des Polymers bewirken.

Die Zersetzung äußert sich im Abfall der Viskosität sowie in einem Verlust an Zähigkeit und Elastizität.

Wird ecovio® nicht unmittelbar aus dem luftdicht verschlossenen Originalgebinde verarbeitet, empfehlen wir die Restfeuchte zu messen und ggf. das Granulat vorzutrocknen. Der Granulatvorbehandlung und der Verarbeitung sind deshalb besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um eine hohe Qualität der Fertigteile und geringe Qualitätsschwankungen sicherstellen zu können.

Um die Bildung von Kondenswasser zu verhindern, dürfen Gebinde, die in nicht beheizten Räumen gelagert werden, erst geöffnet werden, wenn sie die im Verarbeitungsraum herrschende Temperatur angenommen haben. Unter den verschiedenen Trocknersystemen hat sich der Trockenlufttrockner technisch wie wirtschaftlich als überlegen erwiesen. Die Trockenzeiten belaufen sich auf sechs Stunden bei 70°C . Generell sollten die Vorschriften des Geräteherstellers beachtet werden, damit die gewünschte Trocknerwirkung erreicht wird.



Farbige Trinkhalme

Selbsteinfärbung

Über die Farben unserer Produktpalette hinaus lassen sich weitere Farbtöne durch Selbsteinfärbung mit Farb-Masterbatches einstellen. Bei der Auswahl der Farb-Masterbatches sollte auf eine gute Verträglichkeit mit ecovio® geachtet werden, um sein Eigenschaftsprofil nicht zu beeinflussen.

Wir empfehlen die Verwendung von zertifiziert kompostierbaren Farb-Masterbatches auf ecoflex® Basis, wie beispielsweise Sicoversal® B der BASF Color Solutions GmbH. Weitere Informationen finden Sie unter www.bASF.com/masterbatch.

Produktionsunterbrechung und Materialwechsel

Bei kurzzeitigen Produktionsunterbrechungen sind keine besonderen Maßnahmen wie eine Spülung erforderlich. Wenn die austretende Schmelze nach einer Unterbrechung eine geringere Viskosität aufweist, ist dies ein Zeichen des thermischen Abbaus. Eine bräunliche Farbe und austretende Gase deuten darauf hin, dass die Schmelze bereits pyrolysiert ist. In diesem Fall beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise auf S.20.

Vor längeren Stillstandzeiten, z.B. über Nacht oder über das Wochenende, sollte der Zylinder gründlich mit einem leicht fließenden PE-LD (MVR ~ 4) gespült werden, da Polyethylen deutlich weniger anfällig für thermische Belastung bei der Wiedererwärmung ist. Beim Wiederauffahren sollte das Polyethylen mit purem ecoflex® oder ecovio® aus dem System gespült werden.

Ein Materialwechsel setzt eine Reinigung von Schnecke und Zylinder voraus. Gute Reinigungswirkung haben für diesen Fall PE-LD oder pures ecoflex® sowie geeignete Reinigungsbatche gezeigt.

Wiederverarbeitung

Die Wiederverarbeitung von Produktionsabfall ist generell, mit Ausnahme von Produkten aus beschichtetem Papier, möglich. Bei der Wiederverarbeitung kann ein mehr oder weniger starker Abfall in den Materialkennwerten auftreten.



Diese sollten im konkreten Anwendungsfall zuvor geprüft werden. Klarheit schafft hier die Überprüfung der Schmelzviskosität. Bei der Blasfolienverarbeitung können Randbeschnitte und Stanzabfälle regranuliert und dem Prozess wieder zugeführt werden. In der Regel lassen sich 5 % (bis zu 10 %) des Regranulats dem Neugranulat zudosieren, ohne dass ein nennenswerter Abfall der Materialkennwerte der Folienprodukte auftritt.

Bei Cast- und Flachfolien- sowie Thermoform-Anwendungen können ebenfalls Abfallteile und Stanzgitterreste zermahlen und dem Prozess wieder zugeführt werden.

Bis zu 40 % des Regenerats können dem Neugranulat zudosiert werden, ohne dass ein nennenswerter Abfall der Materialkennwerte auftritt.

Bei der Zugabe von Regenerat ist auf eine ausreichende Vortrocknung zu achten (siehe Abschnitt „Feuchtigkeit und Trocknung“).

Mit ecovio® PS beschichtetes Papier ist genauso repulierbar wie mit PE-LD im Papier-Recyclingverfahren.

Extrusionsverfahren (allgemein)

ecovio® ist ein Kunststoff, der für den Einsatz in allen gängigen Extrusionsverfahren für Thermoplaste optimiert wurde. Geeignet für die ecovio®-Verarbeitung sind eingängige Dreizonenschnecken mit einem L/D Verhältnis von bis zu 30. Allerdings existieren bestimmte Empfehlungen für die optimale Verarbeitung von ecovio®.

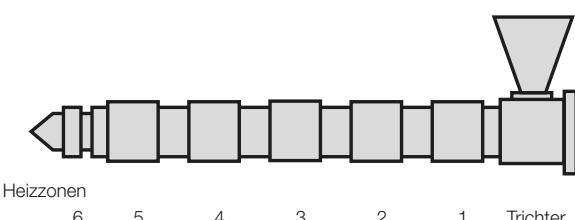
Extrudereinheit

Es wird empfohlen, einen Einschneckenextruder zu verwenden, der ein L/D-Verhältnis von 30 nicht überschreitet. Geeignet für die ecovio®-Verarbeitung ist eine eingängige, normalgeschnittene Dreizonenschnecke. Barrièreschnecken kombiniert mit genutzten Einzugszonen sowie Misch- und Scherelementen können ebenfalls verwendet werden.

Die Verarbeitungstemperaturen sind dabei geringer als bei Polyolefinen oder Styrolkunststoffen.

Zu scherempfindlichen Stärkeverbindungen weist ecovio® ein breiteres Verarbeitungsfenster zwischen 160 und 235 °C auf. Verglichen mit anderen Thermoplasten kann ein flacheres Temperaturprofil oder leicht ansteigende Temperaturen gewählt werden. Diese sind unterschiedlich bei verschiedenen Extrusionsverfahren (siehe Diagramm).

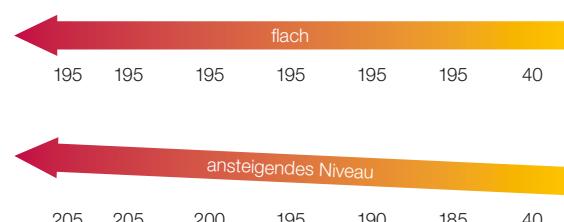
Für die Verarbeitung von ecovio®-Extrusionstypen sollten ausschließlich verschleißfeste Stähle für Zylinder und Schnecke verwendet werden.



Temperaturführung für ecovio® F/FS/FT Blasfolientypen [°C]



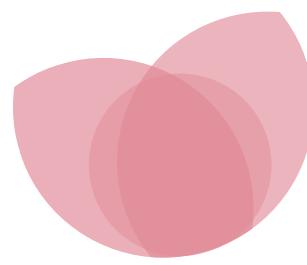
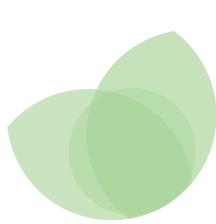
Temperaturführung für ecovio® T/TA Flachfolientypen [°C]



Temperaturführung für ecovio® PS Extrusionsbeschichtungstypen [°C]



Beispiele für Temperaturführungen am Zylinder



Blasfolienextrusion

ecovio® F-/FS- und FT-Typen wurden für die Verarbeitung zu Extrusionsblasfolien auf herkömmlichen Blasfolienextrusionsanlagen in Stärken von 8 bis 250 µm entwickelt (je nach Produkttyp). Alle gängigen Nachfolgeeinheiten (Wickel-, Druck-, Schneid- und Schweiß-/Siegel-, Beutelherstellungsmaschinen usw.) können ebenfalls verwendet werden.

Typische Anwendungen sind Beutel (Bioabfallbeutel, Einkaufstaschen), Mulchfolien und andere dünne, flexible Folienprodukte.

Aufgrund unterschiedlichen Fließverhaltens – wie beim Wechsel anderer Polymere – benötigen alle drei ecovio®-Typen eine exakte Neustellung der Extrusionswerkzeuge für die jeweiligen Betriebspunkte.

Für die Verarbeitung von ecovio® F/FS und FT können herkömmliche Wendelverteilerwerkzeuge der neuesten Generation verwendet werden. Die nutzbare Bandbreite von Düsenpalten ist sehr groß. Es können bestehende Düsen mit Spaltbreiten von 0,8-2,0 mm eingesetzt werden.

Üblicherweise wird ecovio® in normaler oder Standardfahrweise analog zu PE-LD verarbeitet. In beschränktem Maße können für die Verarbeitung von ecovio® auch bestehende PE-HD Anlagen mit Langshalsfahrweise eingesetzt werden. Die Halslänge ist dabei meist deutlich kürzer als bei PE-HD.



Die üblichen Aufblasverhältnisse von ecovio® liegen im Bereich von 1:2,5 bis zu 1:4 (z. B. bei Mulchfolien).

Die meisten unserer ecovio® F-/FS- und FT-Typen wurden mit einer optimierten Menge (1~2 %) an Gleit-/Antiblock-Masterbatches ausgerüstet, um die Gleiteigenschaften anzupassen, Faltenbildung zu vermeiden und ein Verbloccken der Folie zu reduzieren. Zur weiteren Optimierung der Eigenschaften sind kompatible Masterbatches von BASF auf Anfrage erhältlich.

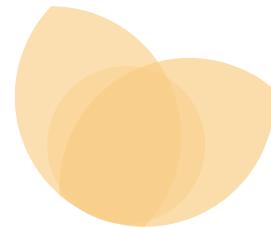
Weiterverarbeitung

Generell weist ecovio® eine höhere Oberflächenspannung als Polyolefine auf. Aus diesem Grund ist das Bedrucken ohne Vorbehandlung üblicherweise möglich. Beim zusätzlichen Einsatz von Gleitmitteln ist in einigen Fällen eine Vorbehandlung (z. B. Korona) erforderlich. Druckfarben sollten so ausgewählt werden, dass sie keine Auswirkungen auf die biologische Abbaubarkeit haben.

Im Anschluss an das Bedrucken können Blasfolien weiter verarbeitet werden. Die Produktion von Schlaufen- oder T-Shirtragetaschen kann auf bestehenden Anlagen ohne große Anpassungen erfolgen. Weiterhin bieten Maschinenhersteller spezielle Schweiß- und Tragetaschenmaschinen oder Ergänzungskits für eine optimierte Beutelherstellung zur Verarbeitung von biologisch abbaubaren Folienprodukten an.

Obwohl ecovio® hervorragende Siegeleigenschaften aufweist, müssen Parameter wie Siegeldruck, Siegelzeit und Siegeltemperatur angepasst werden. Üblicherweise muss die Siegeltemperatur für ecovio® dazu reduziert werden.

Aus ecovio® hergestellte Blasfolien sind mit anderen Materialien mit mehrlagigen Strukturen kombinierbar, wie zum Beispiel Verpackungsanwendungen. So können durch Lamination mit Papier, Aluminiumfolie, Folien auf Cellulosebasis und viele mehr, Mehrschichtverpackungsfolien hergestellt werden. Während andere Komponenten in funktionalen, mehrlagigen Strukturen Festigkeits-, Barriere-, Bedruckbarkeits- oder Glanzeigenschaften aufweisen, zeichnet sich ecovio® in den meisten Fällen durch gute Siegelbarkeit aus. Für Laminierverfahren sind spezielle, biologisch abbaubare Klebstoffe erforderlich. Ein solcher zertifizierter Klebstoff ist beispielsweise Epolat® Eco von BASF.



Extrusionsbeschichtung – Papierbeschichtungen

ecovio® PS1606 wurde für die Extrusionsbeschichtung von verschiedenen Substraten wie Papier und Karton oder anderen Kunststofffolien entwickelt.

Typische Anwendungen von ecovio® PS1606 sind z. B. Einwickelpapier für frische Nahrungsmittel (Käse, Fleisch, Fisch) oder Snack-Artikel, Portionsbeutel für Zucker und Salz, Gras- und Laubsäcke sowie beschichteter Karton z. B. für Kaffeebecher, Teller, Auffangschalen für Fette und Aufstriche, Verpackungen für Gemüse, Obst etc.

ecovio® PS ermöglicht eine geringe Beschichtungsdicke bei gleichzeitig hoher Beschichtungsgeschwindigkeit und Prozessstabilität. Es kann auf herkömmlichen Anlagen für Polyethylen verarbeitet werden.

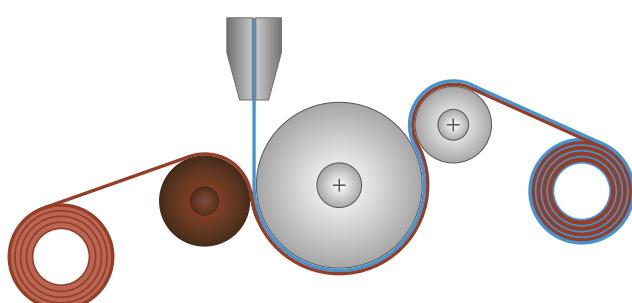
Der gesamte Prozess läuft allerdings bei deutlich niedrigeren Temperaturen ab. Die Schmelztemperatur am Ausgang der Breitschlitzdüse sollte zwischen 200-230 °C liegen. Um eine gute Verbundhaftung zu erzielen, sollte der Abstand zwischen Düsenlippen (oder der Luftspalt) und Substrat so gering wie möglich sein. Wenn dieser Abstand zu groß ist, führt vorzeitige Abkühlung der Schmelze zu einer erhöhten Viskosität, was eine schlechte Haftung des Papiersubstrats zur Folge haben kann. Da es sich bei ecovio® um ein polares Material handelt, besteht – anders als bei Polyethylen – keine Notwendigkeit für eine Oxidation der Schmelzfläche durch einen größeren Abstand zum Substrat.

Ein kleiner Abstand ist auch zweckmäßig, da ecovio® ein höheres Einschnürungs-Verhalten (Neck-In) als Polyethylen aufweist.

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Haftung von ecovio® und Papier/Karton sind Korona- oder Flammenvorbehandlung, ein Primerauftrag auf das Papier/den Karton bzw. Coextrusion mit geeigneten Polymeren. Dies kann für wasserfeste Papierqualitäten (z. B. Getränkekartons) erforderlich sein. Die Walzen der Beschichtungseinheit sollten stets gleichmäßig gekühlt werden. Um ein Anhaften an den Walzenoberflächen zu verhindern, sollte die Temperatur idealerweise zwischen 25 °C und 30 °C betragen.



Bei der Nachverarbeitung, z. B. der Produktion von Bechern oder Verpackungen, weist ecovio® eine mit Polyethylen vergleichbare Siegelfähigkeit auf. Obwohl ecovio® eine hervorragende Siegelfähigkeit bietet, müssen Parameter wie Siegeldruck, Siegelzeit und Siegeltemperatur angepasst werden. Üblicherweise muss die Siegeltemperatur für ecovio® dazu reduziert werden.



Generell weist ecovio® eine höhere Oberflächenspannung als Polyolefine auf. Aus diesem Grund ist das Bedrucken ohne Vorbehandlung üblicherweise möglich.

Cast- und Flachfolienextrusion

ecovio® T- und TA-Typen wurden für die Weiterverarbeitung zu extrudierten Flachfolien und Gussfolien auf herkömmlichen Gießfolienanlagen in Stärken zwischen 250 µm und 1,5 mm unter Einsatz eines Folienextrusionsverfahren für z. B. eine anschließende Thermoformung entwickelt. Alle existierenden Nachfolgeeinheiten (Chill-Roll-, Wickel-, Schneid und Stapelanlagen usw.) können verwendet werden.

Aufgrund unterschiedlichen Fließverhaltens – wie beim Wechsel anderer Polymere – benötigen beide ecovio®-Typen eine exakte Neujustierung der Extrusionswerkzeuge für die jeweiligen Betriebspunkte.

Herkömmliche Schlitzdüsen, wie sie bei der Verarbeitung von PP oder PS zum Einsatz kommen, sind ebenfalls für ecovio® T und TA geeignet. Es wird empfohlen, die Düse auf dieselbe Temperatur (oder 5-10 °C höher) wie die letzte Zone des Extruders aufzuheizen.

Die Kühlwalzen des Kalanders sollten stets gleichmäßig gekühlt werden. Um ein Anhaften an den Walzen zu verhindern, sollte die Temperatur weniger als 40 °C betragen. Es wurde festgestellt, dass 20 °C eine gute Starttemperatur ist.

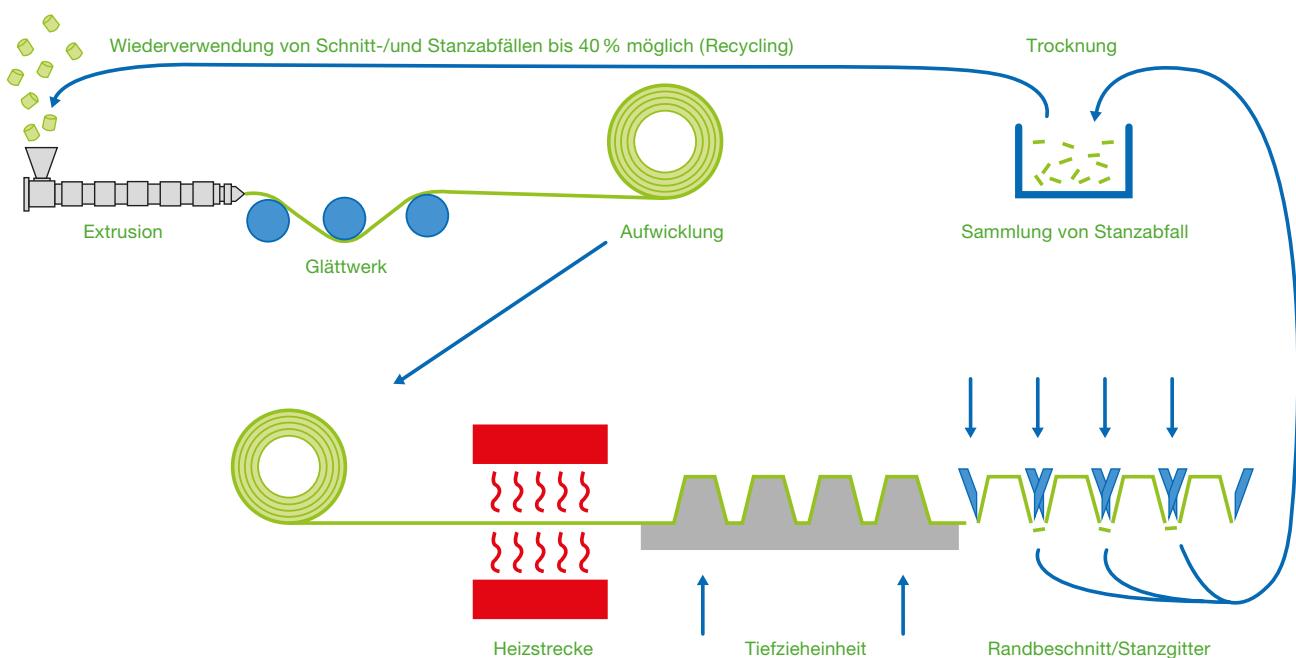
Die sauberen Produktionsabfälle können bis 40 % mit Neumaterial gemischt oder in einer separaten Altmaterialschicht für eine Mehrschicht-Extrusion verwendet werden.

ecovio® T und TA können mit anderen ecovio®-Typen sowie mit PLA und ecoflex® kombiniert werden. In anspruchsvoller Mehrschichtanlagen können Schichten mit Regranulat oder Barriere- und Haftvermittlermaterialien kombiniert werden.

Die beschnittenen Folien können anschließend aufgewickelt werden. Je nach Foliendicke sollte ein geeigneter Hülsendurchmesser gewählt werden. Das Folien- oder Flachfolienmaterial kann auch geschnitten und gestapelt werden. Weitere Verfahren wie Stanzen, Falten, Schweißen oder Thermoformen sind möglich.

Weiterverarbeitung mittels Thermoformen

Flachfolien aus ecovio® lassen sich hervorragend mittels Thermoformen verarbeiten. Dies kann in einem separaten Verarbeitungsschritt oder In-Line erfolgen. Die Vorteile des Thermoformens von ecovio® sind (je nach Maschine und Geometrie): schnelle Zykluszeiten, genaue Oberflächenabformung, ein hohes Ausziehvermögen und ein sehr breites Verarbeitungsfenster sowie sehr gutes Stanz- und Stapelverhalten.



Eine Vorwärmung auf 40 °C wird empfohlen. Eine kurze Vorwärmzone, wie sie bei amorphen Thermoplasten, wie PS, Verwendung findet, ist ausreichend.

Das ideale Verarbeitungsfenster für die Thermoformung der ecovio®-Typen T und TA liegt bei einer Oberflächentemperatur von 100-140 °C. Je nach Maschinenausführung und Teilegeometrie können auch geringere Temperaturen bis zu 80 °C erzielt werden. Dies kann positive Auswirkungen auf Nachhaltigkeitsanalysen haben.

Beide Verfahrensvarianten – positives und negatives Thermoformen – sind möglich. Alle existierenden Teile herkömmlicher Anlagen (Pre-Stretching, Schneid-, Stanz- und Stapelvorrichtungen) können verwendet werden, das heißt die Zykluszeiten entsprechen denen herkömmlicher Thermokunststoffe. Im Vergleich zu purem PLA sind die Schneidkanten von thermogeformten ecovio®-Teilen wesentlich sauberer und weisen ein geringeres Bruchverhalten auf.

Thermogeformte Teile aus ecovio® T zeichnen sich im Allgemeinen durch Oberflächen mit hoher Abbildegrenauigkeit aus. Außerdem weisen die Bauteiloberflächen aus ecovio® T bei entsprechender Fertigung einen interessanten perlmuttartigen Oberflächenglanz auf. Die mechanischen Eigenschaften von ecovio® TA sind vergleichbar mit steifem Polypropylen (PP). Es kann allerdings ähnlich wie Hi-PS oder pures PS verarbeitet werden. Der Hauptvorteil von ecovio® TA gegenüber ecovio® T ist seine deutlich höhere Gebrauchstemperatur von mehr als 90 °C.

Thermogeformte Teile

Die ecovio® T- und TA-Typen zeichnen sich bei der Verarbeitung zu thermogeformten Teilen durch ihre gute Balance zwischen hoher Steifigkeit und guter Dehnung, exzellente Siegelbarkeit und Bedruckbarkeit, hohe Abformgenauigkeit, sowie leichtem Entstapeln aus.

Sonderverfahren

Bei der Verarbeitung von ecovio® T und TA kann durch die Zugabe eines chemischen Treibmittels mikrozellulärer Schaum erzeugt werden. Versuche zeigten, dass eine Gewichtsreduktion bis zu 25 % möglich ist.

Eine Sonderanwendung von ecovio®-Flachfolien sind Geotextilien aus Gewebebändern. Die Flachfolien mit einer Dicke von 60-70 µm werden geschlitzt, gereckt und zu biologisch abbaubaren Textilien verwebt.

Andere Extrusionsverfahren, wie Profilextrusion, Extrusion von Trinkhalmen usw., die nicht näher in dieser Broschüre beschrieben werden, sind ebenfalls möglich.

Für weitere Details und Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem technischen Service auf.



Allgemeine Angaben



Bearbeiten und Nachbehandeln

Verbindungsmethoden

Teile oder Halbzeuge aus ecovio® können nach der Bearbeitung mit anderen thermogeformten, spritzgegossenen, insbesondere mit aus ecovio® hergestellten Teilen, verbunden werden.

Die Festigkeit von ecovio® ermöglicht die Herstellung von hochbelastbaren Schnapp- und Pressverbindungen. Beispiele sind thermogeformte Schnappdeckel oder andere Verpackungsanwendungen mit Schnappverbindungen.

Das Verkleben von ecovio® mit anderen Bauteilen (bestehend aus ecovio® oder einem anderen Werkstoff) muss spezifisch geprüft werden. Hierbei sollte die biologische Abbaubarkeit nicht außer Acht gelassen werden. Die höchsten Klebefestigkeiten lassen sich erzielen, wenn die aneinander anschließenden Oberflächen der Teile aufgeraut und entfettet werden.

Gut geeignete Methoden zum Schweißen oder Versiegeln von ecovio® sind das Heizelement- und Ultraschallschweißen. Gerade das in der Verpackungstechnik weit verbreitete Heizelementschweißen, auch als „Heißsiegeln“ oder „Siegen“ bezeichnet, lässt sich gut mit ecovio®-Bauteilen durchführen. Gut geeignete Fügepartner beim Heizelementschweißen sind Folien und Platten, die ganz oder zum überwiegenden Teil auf PLA oder ecoflex® basieren. Besonders die Ultraschall-Fügetechnik bietet durch ihre Variationsbreite die Möglichkeit, das Verbinden spritzgegossener Serienteile rationell und synchron in vollautomatische Fertigungsabläufe zu integrieren. Eine schweißgerechte Gestaltung der Fügeflächen sowie optimale

Verarbeitungsparameter sind Voraussetzung für die Güte der Schweißverbindungen. Es empfiehlt sich deshalb bereits in der Konzeptionsphase zu bedenken, wie die Teile zusammengeschweißt werden sollen.

Das Versiegeln von Beuteln oder anderen Folienprodukten sowie thermogeformten Anwendungen und extrusionsbeschichteten Papierprodukten kann auf Standardversiegelungsmaschinen erfolgen.

Beschichten

Bei der Auswahl der Beschichtungsmaterialien ist auf die Einhaltung der Bestimmungen nach internationalen Standards und Normen zur Kompostierung zu achten.

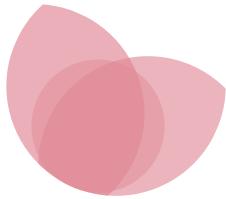
Bedrucken/Einfärben

Im Allgemeinen können ecovio® sowie diverse Folien aus ecoflex® und ecovio® auf Standardmaschinen für PE-LD bedruckt werden. Nach einem Andrucktest können Farben auf Alkohol- oder auf Wasserbasis eingesetzt werden. Eine Koronavorbehandlung ist zu prüfen. Die Trocknungstemperaturen sind niedriger zu halten als die bei PE-LD.

Geeignete und bereits zugelassene Farben und Pigmente sowie deren Konzentration in der Formmasse sind ebenfalls zu beachten. Andere Farben und Pigmente dürfen nur in geringen Mengen analog der zu beachtenden Normen aufgetragen werden.



Verschweißte Ausgießer mit Standbeutel aus mehrlagiger Verbundfolie



Sicherheitshinweise

Sicherheitsvorkehrungen bei der Verarbeitung

Reine ecovio®-Schmelzen sind bis 240 °C thermisch stabil (je nach einzelnen Typen) und bergen keine Gefahren durch molekularen Abbau oder Entwicklung von Gasen und Dämpfen. Wie alle thermoplastischen Polymere zersetzt sich jedoch auch ecovio® bei übermäßiger thermischer Beanspruchung, z. B. bei Überhitzung oder beim Reinigen durch Abbrennen. In diesem Fall bilden sich gasförmige Zersetzungprodukte. Wir empfehlen, bei der Verarbeitung von ecovio® auf ausreichende Be- und Entlüftung zu achten. Bei sachgemäßer Verarbeitung von ecovio® und Verwendung einer ausreichenden Absaugung an der Düse ist nicht mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen.

Bei unsachgemäßen Verarbeitungsbedingungen, z. B. hoher Temperaturbelastung und/oder einer zu langen Verweilzeit, können sich gesundheitsschädliche, stechend riechende Dämpfe abspalten. In einem solchen Störfall, der sich auch durch bräunliche Verbrennungsschlieren auf dem Extrudat bemerkbar machen kann, ist der Extruder z. B. mit ecoflex®, geeigneten Reinigungsbatches oder einem leicht fließenden PE-LD (MVR ~ 4) freizuspülen.

Eine rasche Kühlung des geschädigten Materials, z. B. in einem Wasserbad, vermindert die Geruchsbelästigung.

Angaben zur Toxikologie, Vorschriften

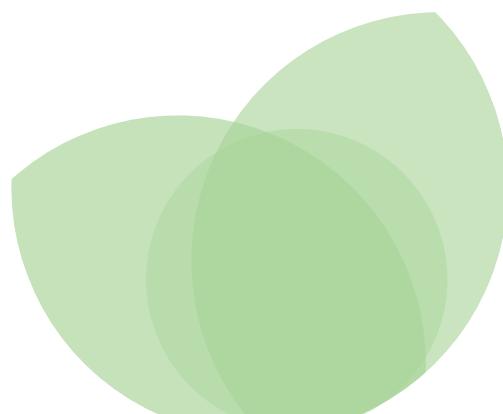
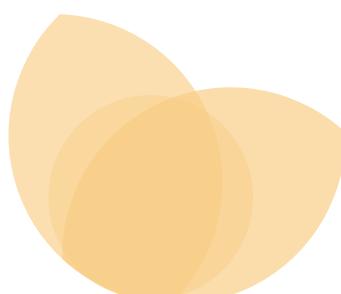
Die ecovio®-Typen sind keine Gefahrstoffe. Bei materialgerechter Verarbeitung und guter Belüftung der Betriebsräume sind bei den mit der Verarbeitung von ecovio® beschäftigten Personen keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt geworden.

Chemikalienbeständigkeit

Für die Freigabe der Verwendung des Werkstoffs in möglicherweise aggressiven Chemikalien sollte die chemische Tauglichkeit zuverlässig nachgewiesen werden, sei es anhand von Erfahrungen mit ähnlichen Teilen aus dem gleichen Werkstoff im gleichen Medium unter ähnlichen Bedingungen, oder durch Erprobung des Teils unter Praxisbedingungen.

Lebensmittelrechtliche Bestimmungen

Alle Marken des ecovio®-Produktsortiments entsprechen in ihrer Zusammensetzung der derzeit gültigen Gesetzgebung für Kunststoffe im direkten Lebensmittelkontakt in Europa und den USA. Die Konformität dieser Produkte wird darüber hinaus durch die Fertigung nach GMP-Standards („Gute Herstellungspraxis“) gewährleistet. Falls detaillierte Auskunft über den lebensmittelrechtlichen Status eines bestimmten ecovio®-Typs benötigt wird, wenden Sie sich bitte unter Angabe der konkreten Anwendung mit Temperaturen direkt an die BASF (plastics.safety@basf.com). BASF stellt gerne eine aktuelle Konformitätsbestätigung bezogen auf die derzeit geltenden gesetzlichen Vorschriften aus.



Qualitätssicherung

ecovio® wird als Standardmaterial in einem kontinuierlichen Produktionsprozess nach DIN EN ISO 9001: 2008 hergestellt. Der Volumen-Fließindex (MVR) bei 190 °C gemäß ISO 1133 wurde als spezifizierter Parameter für die Qualitätskontrolle definiert.

Eine Bescheinigung des MVR-Werts mit jeder Chargennummer kann auf Anfrage vorgelegt werden. Andere in unserer Dokumentation angegebene Daten sind typische Werte, die nicht Teil der Produktspezifikation für ecovio® sind.

Auslieferung, Lagerung und Alterung

ecovio® verlässt unsere Produktion als Perlgranulat in BigBags (1t) oder 726 kg-Faltboxen. Mustermengen sind in 25 kg Säcken erhältlich. Die Transport- und Lagertemperatur sollte nicht höher als 60 °C sein. Die Lagerzeit in ungeöffneten Verpackungen sollte bei Raumtemperatur (23 °C) den Zeitraum von einem Jahr nicht überschreiten.

Biologisch abbaubare Kunststoffe sollen einerseits wie traditionelle Kunststoffe in der Anwendung ihre Funktion erfüllen und andererseits nach Gebrauch unter definierten Umgebungsbedingungen biologisch abbaubar sein. Aufgrund ihres spezifischen molekularen Aufbaus können zertifizierte biologisch abbaubare Kunststoffe wie ecoflex® und ecovio® diese gegenläufigen Anforderungen erfüllen. Dennoch ergeben sich häufig Zweifel an der Funktionalität biologisch abbaubarer Kunststoffe in der Gebrauchsphase.

ecovio® F2224 ist ein Compound auf Basis von ecoflex® und PLA. Dieses Produkt wird überwiegend als Blend-Komponente für diverse Folienanwendungen eingesetzt. Der Einfluss auf die Lagerung und Alterung wurde an Blasfolien aus ecovio® F2224 bei Standard-Raumklima (23 °C, 50 % relative Luftfeuchte) untersucht. Die Folieneigenschaften verändern sich im Laufe einer Lagerzeit von 2 Jahren wie folgt:

- Steifigkeit nimmt um 50 % in Längsrichtung und um 25 % in Querrichtung zu.
- Zugfestigkeit nimmt um weniger als 10 % in Längsrichtung und etwa 20 % in Querrichtung ab.
- Reißdehnung nimmt nach 21 Monaten um 25 % in Längsrichtung und auf mehr als 130 % in Querrichtung ab.

Aber: Die entsprechenden Werte von LDPE-Tragetaschen in Bezug auf Steifigkeit, Zugfestigkeit und Durchstoßfestigkeit können erreicht oder sogar übertroffen werden. Der äquivalente Ausgangswert der Reißdehnung bei Bruch kann erzielt werden, indem in Blend-Formulierungen mit ecoflex® F Blend C1200 der PLA-Anteil weiter reduziert wird oder Produkte aus unserer ecovio® F-Produktfamilie mit niedrigerem PLA-Anteil eingesetzt werden.

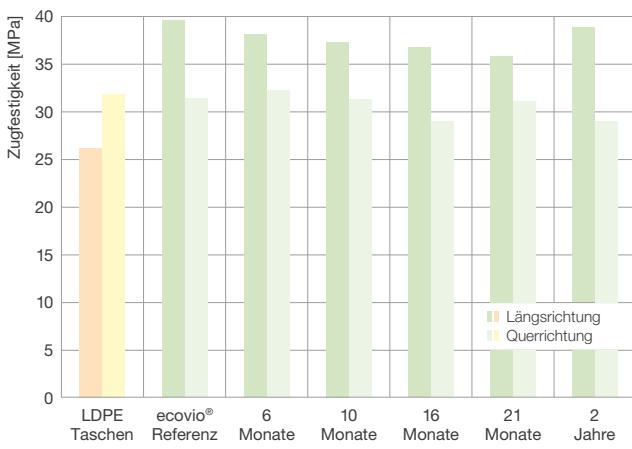
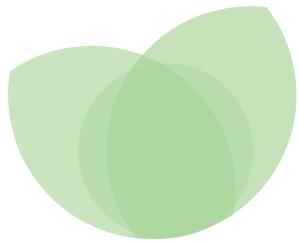


Abb. 7: Zugfestigkeit von ecovio® F2224 nach Alterung



Dienstleistungen

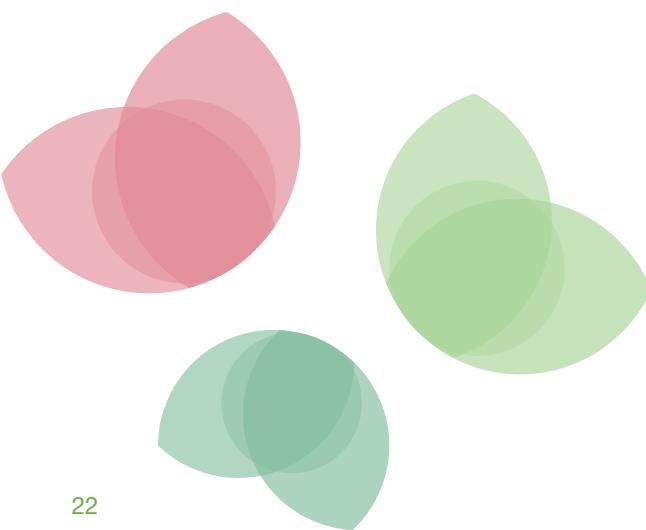
Werkstoffprüfung, Bauteilprüfung und Verarbeitungsservice

Unser akkreditiertes Labor für Formmasse- bzw. Werkstoffprüfung kann Kunden bei allen werkstoffkundlichen Fragestellungen und kunststoffspezifischen Prüfungen beraten und unterstützen (Akkreditierungsurkunde D-PL-14121-04-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2005).

Das Spektrum umfasst dabei den gesamten Bereich der mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften. Eine weitere wichtige Serviceleistung bietet unser Labor für Bauteilprüfung und Verbindungstechnik, mit dem wir Kunden bei der Projektarbeit unterstützen können. Zu den umfangreichen Prüfmöglichkeiten gehören unter anderem:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">● Wärmealterungen, Temperatur- und Klimalagerungen● Temperaturschockprüfungen● Quasistatische und dynamische Zug-, Druck-, Biege und Scherprüfungen● Hochauflösende zerstörungsfreie Prüfungen mittels Computer-Tomographie● Fall-, Stoß- und Schockprüfungen● Zyklische Innendruckprüfungen● Strömungsprüfungen, Dichtheitsprüfungen● Akustische Analysen | <ul style="list-style-type: none">● Prüfung der Medienbeständigkeit● Hochauflösende Verformungs- und Dehnungsmessungen● Statische und transiente Berstdruckprüfungen● Dokumentation aller transienten Vorgänge mit Hochgeschwindigkeitskameras● Infrarot-Thermographie● Lasertransparenz- und Laserbeschriftungsanalysen● Prüfung und Optimierung aller relevanten Verbindungstechniken |
|---|---|

Bei Fragen zur Verarbeitung, Verarbeitungsprozessen sowie Sonderverfahren der Kunststoffverarbeitung steht ein erfahrenes Team von Experten bereit. Für Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeiten kann auf ein gut ausgestattetes Verarbeitungstechnikum zurückgegriffen werden. In diesem sind unter anderem die Verarbeitung von Thermoplasten, der Mehrkomponenten-Spritzguss, die GIT/WIT-Technologie sowie das Hinterspritzen von thermoplastischen Verbundwerkstoffen auf modernsten Fertigungszellen möglich. Nähere Informationen erhalten Sie gerne von uns.



Glossar

Biobasiert

Bezieht sich auf den Ursprung der Rohstoffe. Nur sinnvoll mit Angabe des Kohlenstoffanteils aus jährlich nachwachsenden Rohstoffen.

Fossil (nicht erneuerbar)

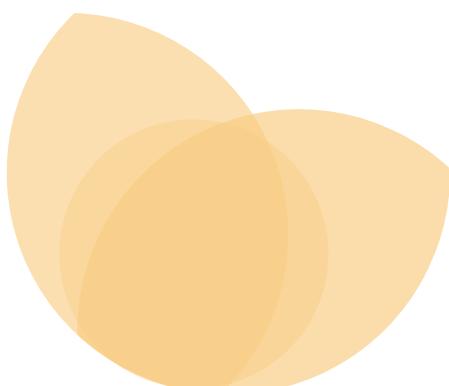
Bezieht sich auf Rohstoffe, die als nicht erneuerbar gelten, wie Rohöl, Petroleum, Kohle.

Biologisch abbaubar

Mikroorganismen wie Bakterien oder Pilze verstoffwechseln solche Materialien unter Abgabe von CO₂, Wasser- und Biomasse.

Kompostierbar

Vollständig kompostierbares Material (zertifiziert nach Europäischer Norm EN 13432, japanischer Norm Green-Pla und amerikanischer Norm ASTM 6400), wird in industriellen Kompostierwerken zu Kompost verarbeitet.



Literaturhinweise

Produktdatenblätter

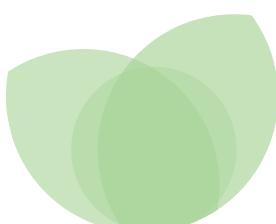
(Weitere Datenblätter auf Anfrage erhältlich)

ecovio®: www.ecovio.com

- ecovio® F2224 – Produktinformation
- ecovio® T2308 – Produktinformation
- ecovio® TA1241 – Produktinformation
- ecovio® PS1606 – Produktinformation
- ecovio® F2332 – Produktinformation
- ecovio® FS2312 – Produktinformation
- ecovio® F2223 – Produktinformation
- ecovio® FS22C3 – Produktinformation
- ecovio® FS2224 – Produktinformation
- ecovio® F23B1 – Produktinformation
- ecovio® FT2341 – Produktinformation

ecoflex®: www.ecoflex.de

- ecoflex® F Blend C1200 – Produktinformation
- ecoflex® Batch AB – Produktinformation
- ecoflex® Batch C Black – Produktinformation
- ecoflex® Batch C White – Produktinformation
- ecoflex® Batch SL – Produktinformation



Zur Beachtung

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unseres Produktes nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Eine Garantie bestimmter Eigenschaften oder die Eignung des Produktes für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Alle hierin vorliegenden Beschreibungen, Zeichnungen, Fotografien, Daten, Verhältnisse, Gewichte u. Ä. können sich ohne Vorankündigung ändern und stellen nicht die vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Produktes dar. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unseres Produktes in eigener Verantwortung zu beachten. (März 2017)

Weitere Informationen zu ecovio® unter:

www.ecovio.bASF.com

Besuchen Sie auch unsere Internetseiten:

www.plastics.bASF.com

Broschürenanforderung:

plas.com@basf.com

Bei technischen Fragen zu den Produkten

wenden Sie sich bitte an:

biopolymers@basf.com