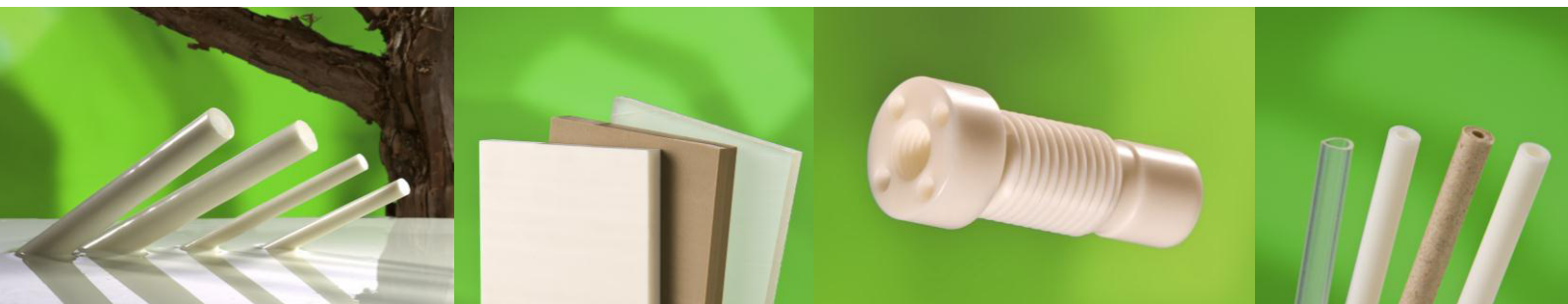


# GEHR



*ECOGEHR® - Bio-based plastics*  
**Kunststoffhalbzeuge auf Basis  
nachwachsender Rohstoffe**

*ECOGEHR® - Bio-based plastics*  
**Semi-finished plastics based on  
renewable resources**



# ECOGEHR®

Bio-based plastics

Kunststoffe haben unsere Welt und unser Leben wie kaum ein anderer Werkstoff die vergangenen Jahrzehnte verändert. Sie sind zu einem festen Bestandteil unseres Alltags und unserer Kultur geworden. Doch bedingt durch die Verknappung des zugrundeliegenden Rohstoffes Erdöl werden wir in Zukunft nach alternativen Ressourcen suchen müssen. Diese neuen Rohstoffe werden nicht nur das begrenzt verfügbare Rohöl ablösen, sondern müssen die Grundlage einer neuen nachhaltigen Wertschöpfung bilden, damit auch zukünftige Generationen die Vorzüge von polymeren Werkstoffen nutzen können.

GEHR Kunststoffwerk hat diese Herausforderung angenommen und bereits im Juni 2008 mit der Produktlinie **ECOGEHR®** die weltweit ersten extrudierten Halbzeuge auf Basis nachwachsender Rohstoffe in sein Programm aufgenommen. Wir können somit heute Stäbe, Platten, Profile und Rohre aus verschiedenen **ECOGEHR®**-Materialien anbieten, welche zu mindestens 45% aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen.

Als Halbzeughersteller möchten wir zusammen mit unseren Kunden diese Werkstoffe in neuen und bereits bestehenden Anwendungen platzieren. GEHR bietet Ihnen somit als Partner die Möglichkeit biobasierte Materialien mit neuen Eigenschaften kennen zu lernen und zu verarbeiten.

Unsere Pionierarbeit in diesem Marktsegment wurde mit dem Bioplastics Award als bester Biokunststoffverarbeiter ausgezeichnet.

Our pioneering work in this market sector was recognised with the Bioplastics Award for the best bioplastics processor.



In recent decades, hardly any other material has changed our world and our lives in the way that plastics have. They have become an integral part of our everyday lives and our culture. However, due to dwindling supplies of mineral oil, the basic raw material of plastics, we will in future have to look for alternative resources. These new raw materials will not only replace the limited available supplies of crude oil, they must also form the basis of a new, sustained added value so that future generations too will be able to take advantage of the benefits of polymer materials.

GEHR Kunststoffwerk has taken up this challenge. Since June 2008, its catalogue has included the **ECOGEHR®** product range - the world's first extruded semi-finished products based on renewable materials. This means that today, we are in a position to supply rods, plates, profiles and pipes made from a variety of **ECOGEHR®** materials that contain a minimum of 45% renewable raw materials.

As a manufacturer of semi-finished products, we would like to incorporate these materials into new and existing applications in collaboration with our customers. As a partner, GEHR thus offers you the possibility of familiarising yourself with and processing bio-based materials with new properties.

## **Nachhaltigkeit:**

Nachhaltigkeit ist die Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz. Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen miteinander in Wechselwirkung und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Koordination.

## **Erneuerbare Ressourcen**

Natürliche Rohstoffe können als erneuerbare Ressource bezeichnet werden, wenn Sie basierend auf einem natürlichen Prozess sich immer wieder regenerieren. Allerdings darf der Verbrauch dieses Rohstoffes die Regenerationsrate nicht überschreiten.

## **Biomaterialien**

Sind Werkstoffe, die aus erneuerbaren, natürlichen Ressourcen gewonnen werden, deren Anbaumethoden auf den Prinzipien der Nachhaltigkeit basieren.

## **Biologisch abbaubar**

Biologisch abbaubare Materialien können bei geeigneten Umweltbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit pH-Wert,...) von Mikroorganismen wie Bakterien und Pilzen abgebaut werden. Dabei entstehen Endprodukte wie Wasser, Kohlendioxid, Methan und ein Anteil an Humus. Findet dieser Abbau in einem gewissen Zeitraum (90% Materialabbau innerhalb von 6 Monaten) statt, gilt dieser Stoff als kompostierbar.

## **CO<sub>2</sub>-Neutral**

CO<sub>2</sub>-Neutral bedeutet, dass ein Stoff bei seiner Verwertung nur maximal so viel Kohlenstoff freisetzt, wie ursprünglich das pflanzliche Ausgangsmaterial durch Photosynthese gebunden hat.

## **Verwertungsoptionen von Biopolymeren**

Für die Verwertung von Biopolymeren stehen die gleichen Möglichkeiten zur Verfügung wie für petrobasierte Kunststoffe (Recyceln, Verbrennung, Deponierung). Einige Biopolymere kann man zusätzlich über die Kompostierung bzw. industrielle Kompostierung entsorgen.

\* Diese Begriffserklärungen sind nicht als allgemeingültige Definitionen zu verstehen, sondern spiegeln den Wortgebrauch im Unternehmen.

## **Sustainability**

Sustainability is the concept of the ongoing, future-orientated development of the economical, ecological and social dimension of human existence. These three pillars of sustainability interact with each other and require balanced, long-term coordination.

## **Renewable resources**

Natural resources can be referred to as renewable resources if they repeatedly regenerate on the basis of a natural process. However, consumption of such raw materials must not exceed the regeneration rate.

## **Bio-materials**

Materials obtained from natural, renewable resources. The cultivation methods are based on the principles of sustainability.

## **Biodegradable**

Under suitable environmental conditions (temperature, humidity, pH value) biodegradable materials can be broken down by micro-organisms such as bacteria and fungi. This gives rise to end products such as water, carbon dioxide, methane and humus. If this degradation occurs within a certain period (90% material degradation within 6 months), the material is said to be compostable.

## **CO<sub>2</sub>-neutral**

CO<sub>2</sub>-neutral means that the maximum release on carbon is lower or equal than the raw material bounded during photosynthesis.

## **Recovery of bio-polymers**

Generally, the same processing possibilities are given as for petroleum-based plastics (recycling, incineration, dumping). Some bio-polymers can also be disposed by composting or industrial composting.

\* These terms are not intended as general definitions, but reflect the usage of these words in our company.



**ECOGEHR<sup>®</sup> PLA**

**Poly lactid** bzw. **Polymilchsäure (PLA)** ist ein linearer, aliphatischer Polyester. PLA wird fermentativ durch Mikroorganismen aus Stärke bzw. Zucker gewonnen. Es handelt sich somit um ein thermoplastisches Polymer auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Bedingt durch den Anteil nachwachsender Rohstoffe sind PLA-Werkstoffe CO<sub>2</sub>-neutral.

- **ECOGEHR<sup>®</sup> PLA-N** ist ein natives PLA. Es besitzt gute mechanische Eigenschaften ähnlich den Polystyrolen, hohe Steifigkeit, Zug-E-Modul bis zu 3440 MPa, gute Beständigkeit gegenüber polaren Lösungsmitteln, ist physiologisch unbedenklich und bietet eine gute Wärmeisolation.
- **ECOGEHR<sup>®</sup> PLA-L** ist ein Blend aus Poly lactid, etwas Lignin, natürlichen Fettsäuren und Wachsen. Es vereinigt gute mechanische Eigenschaften vergleichbar zu ABS, hohe Steifigkeit, Zug-E-Modul bis zu 2700 MPa, gute Schlagzähigkeit bis -30 °C, guter Beständigkeit gegenüber polaren Lösungsmitteln, gute Wärmeisolation mit Lebensmittel- und Spielzeugzulassung.
- **ECOGEHR<sup>®</sup> PLA-LF** ist von den Eigenschaften vergleichbar mit PLA-L, wobei 15 % Naturfasern eingearbeitet sind. Die Schlagzähigkeit ist im Vergleich zu **ECOGEHR<sup>®</sup> PLA-L** jedoch nur ein Drittel des Ausgangswertes. Zudem muss im Anwendungsfall eine Feuchtigkeitsaufnahme von bis zu 2 % berücksichtigt werden.

**Anwendungsbeispiele:**

**PLA-N** kommt in Anwendungen zum Einsatz bei denen die biol. Abbaubarkeit von besonderem Interesse ist. Außerdem ist das Material bei dünnwandigen Anwendungen (wenige Millimeter) transluzent.

- Bsp.:
- Eindrehhilfen für Zaunpfosten
  - Fraßschutz bei Aufforstungen
  - Filament für RPT (Rapid Prototyping), 3D-Druck.

**PLA-L** dieses weiße Biopolymer zeichnet sich durch seine Zulassungen im Bereich Lebensmittel und Spielzeug aus.

- Bsp.:
- Mundstücke für Holzblasinstrumente
  - Knöpfe
  - Technische Bürsten
  - Lebensmittelverarbeitende Industrie

**PLA-LF** zeichnet sich durch seinen holzähnlichen Charakter aus.

- Bsp.:
- Teile für den Laden- und Bühnenbau
  - Tiefziehteile für die Möbelindustrie (Besteckeinsätze)
  - Reklameschilder

**Wir extrudieren Stäbe, Platten, Rohre und Profile aus ECOGEHR<sup>®</sup> Werkstoffen auf Anfrage in Sonderfertigung.**



**ECOGEHR® PLA**

**Poly lactide and polylactic acid (PLA)** is a linear, aliphatic polyester. PLA is obtained from sugar or starch via fermentation by micro-organisms. This means that it is a thermoplastic polymer based on renewable raw materials. PLA materials are CO<sub>2</sub>-neutral due to the proportion of renewable raw materials.

- **ECOGEHR® PLA-N** is a native PLA. It possesses good mechanical properties similar to the polystyrenes, high rigidity, a tensile module of elasticity of up to 3440 MPa, good resistance to polar solvents, is non-toxic and provides good thermal insulation.
  
- **ECOGEHR® PLA-L** is a blend of polylactide, some lignin, natural fatty acids and waxes. It combines good mechanical properties comparable with ABS, high rigidity, a tensile module of elasticity of up to 2700 MPa, good impact strength down to -30 °C, good resistance to polar solvents, good thermal insulation and is approved for use with foodstuffs and toys.
  
- **ECOGEHR® PLA-LF** is comparable with the properties of PLA-L, but with the addition of 15% natural fibers. The impact strength compare to **ECOGEHR® PLA-L** is only one third. Additional you make allowances to the hum of about 2 % in your application.

**Examples of use:**

**PLA-N** is used in applications in which bio-degradability is of particular interest. The material is also translucent in thin-wall applications (a few millimetres).

- Examples:
- Sinking aids for fence posts
  - Tree guards in forestry
  - Filament RPT (Rapid Prototyping), 3D-Print.

**PLA-L** This white bio-polymer is approved for use with both foodstuffs and toys.

- Examples:
- Mouthpieces for woodwind instruments
  - Buttons
  - Industrial brushes
  - The foodstuffs processing industry

**PLA-LF** has a wood like character.

- Examples:
- Parts for store and stage construction
  - Thermoforming components for furniture industry (e.g. cutlery trays)
  - Advertising plates

**We are extruding rods, sheets, tubes and profiles from the ECOGEHR® materials on demand as customized production.**



**ECOGEHR® WPC**

**Wood-Polymer-Composites (WPC)**-Werkstoffe sind Komposite von Standard-Polymeren und Holzfasern. Die ausgezeichnete Bindung der Holzfasern an das Polymer verschafft dem Werkstoff eine ausgesprochen hohe mechanische Festigkeit. Die Materialien sind witterungsbeständig und lassen sich optional anti-bakteriell, fungizid und UV-beständig ausrüsten.

- **ECOGEHR® WPC-30PP** ist ein Komposit aus 70% Holzfasern und 30% Polypropylen (PP) als Polymermatrix

**Anwendungsbeispiele:**

WPC's zeigen die höchsten Zugfestigkeiten innerhalb der **ECOGEHR®** Werkstoffe. Daraus ergeben sich auch die meisten Anwendungsfelder. Außerdem kommt es überall dort zum Einsatz wo ein holzähnliches Material gewünscht wird, durch seine Witterungsanfälligkeit aber nicht geeignet ist.

- Bsp.:
- Terrassen-Decking, keine Splitterbildung
  - Strickleitersprossen, griffige Oberfläche
  - Armbrustbolzen, hohe Steifigkeit
  - Spielplatzgeräte
  - Schreibgeräte
  - Parkbänke

**ECOGEHR® WPC**

**Wood-polymer-composites (WPC)** - these materials are composites of standard polymers and wood fibres. The excellent binding of the wood fibres to the polymer gives the materials extremely high mechanical strength. The materials are weather-resistant and can optionally be given anti-bacterial, fungicidal and UV-resistant properties.

- **ECOGEHR® WPC-30PP** is a composite of 70% wood fibres and 30% polypropylene (PP) as a polymer matrix

**Examples of use:**

WPCs display the highest tensile strengths among the **ECOGEHR®** materials. This also results in their having the most areas of use. They are also used wherever there is a need for a material similar to wood, but where wood is unsuitable due to its susceptibility to the weather.

- Example:
- Terrace decking, no splintering
  - Rope ladder rungs, non-slip surface
  - Crossbow bolts, high strength
  - Playground equipment
  - Writing implements
  - Park benches



## ECOGEHR® PA

Biobasierte Polyamide (PA) werden aus dem Öl der Rizinussamen gewonnen. Aus diesem Öl können Bestandteile isoliert werden welche dann zu einem gewissen Prozentsatz in PA eingebaut werden können, oder sogar die gesamte Grundlage eines Polyamides bilden.

Mit diesen Werkstoffen können wir bereits heute Eigenschaften anbieten, die für den technischen Einsatz von Kunststoffen obligatorisch sind. Mit den hohen Dauergebrauchstemperaturen lassen sich diese Werkstoffe bereits den technischen Kunststoffen zuordnen und sind auch für den langfristigen Einsatz geeignet, da PA's nicht biologisch abbaubar sind.

- **ECOGEHR® PA 6.10** besteht zu 60 % aus Sebacinsäure, das aus Rizinusöl gewonnen wird. Dieser Werkstoff vereint eine für Polyamid geringe Dichte mit gleichzeitig guter Kaltschlagzähigkeit und ist durch seine geringe Wasseraufnahme sehr dimensionsstabil. Hinzu kommt die für biobasierte Polymere sehr hohe Dauergebrauchstemperatur von 100°C und die für PA bekannte chemische Beständigkeit gegenüber organischen Lösungsmitteln. Damit kann dieser Werkstoff nicht nur in klassischen PA 6 Anwendungen eingesetzt werden, sondern auch dort, wo die Verwendung von PA 6 bisher an Grenzen stieß.

### Anwendungsbeispiele:

- Pumpenteile
- Zahnräder
- Gleitschienen



Wir extrudieren Stäbe, Platten, Rohre und Profile aus ECOGEHR® Werkstoffen auf Anfrage in Sonderfertigung.

## ECOGEHR® PA

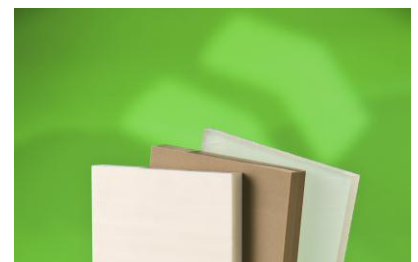
Bio-based polyamides (PA) are obtained from the oil of the castor oil seed. Components of this oil can be isolated, and can then be incorporated into PA up to a certain percentage or even form the entire basis of a polyamide.

With these materials, we can already offer properties that are compulsory for the industrial use of plastics. With their high continuous use temperatures, these materials can already be categorised as industrial plastics, and are also suitable for long-term use since PAs are not bio-degradable.

- **ECOGEHR® PA 6.10** is 60 % sebacic acid, which is obtained from castor oil. This material combines a low density (for polyamide) with good cold impact strength, and its low water absorption makes it very dimensionally stable. This is in addition to a very high (for bio-based polymers) continuous usage temperature of 100°C and its chemical resistance to organic solvents, for which PA is well known. This material can thus be used not only in traditional PA 6 applications, but also where the use of PA 6 previously reached its limits.

### Examples of use:

- Pump parts
- Toothed gears
- Carriage rails



We are extruding rods, sheets, tubes and profiles from the ECOGEHR® materials on demand as customized production.

Eigenschaften der verwendeten Rohstoffe	Attribute of the used raw materials	Norm	Einheit   Unit		
<b>I. Allgemeine Eigenschaften</b>		<b>I. Physical Properties</b>			
1. Dichte [ $\rho$ ]	1. Specific gravity [ $\rho$ ]	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>		
2. Wasseraufnahme	2. Water absorption	ISO 62	%		
3. Dauergebrauchstemperatur	2. Max permissible service temperature				
oberer Grenzwert	upper temperature limit	-	°C		
unterer Grenzwert	lower temperature limit	-	°C		
<b>II. Mechanische Eigenschaften</b>		<b>II. Mechanical Properties</b>			
1. Streckspannung [ $\sigma_s$ ]	1. Tensile strength at yield	ISO 527	MPa		
2. Streckdehnung [ $\epsilon_s$ ]	2. Elongation at yield	ISO 527	%		
3. Reißfestigkeit [ $\sigma_R$ ]	3. Tensile strength at break	ISO 527	MPa		
4. Reißdehnung [ $\epsilon_R$ ]	4. Elongation at break	ISO 527	%		
5. Schlagzähigkeit [ $a_n$ ]	5. Impact strength	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>		
6. Kerbschlagzähigkeit [ $a_k$ ]	6. Notch impact strength	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>		
7. Shore-D	7. Shore-D	ISO 868	-		
8. Elastizitätsmodul [ $E_i$ ]	8. Modulus of elasticity	ISO 527	MPa		
<b>III. Thermische Eigenschaften</b>		<b>III. Thermal Properties</b>			
1. Vicat-Erweichungstemp.	VTS/A/50	1. Vicat softening temp.	VST/A/50	ISO 306	°C
2. Formbeständigkeitstemp.	HDT/A	2. Heat deflection temp.	HDT/A	ISO 75	°C
	HDT/B		HDT/B	ISO 75	°C
<b>IV. Ökologische Eigenschaften</b>		<b>IV. Ecological Properties</b>			
1. Anteil nachwachsender Rohstoffe		1. Content of renewable raw materials		%	
2. Biologische Abbaubarkeit (industriell*)		2. Biodegradable (industrially*)			
<b>V. Weitere Angaben</b>		<b>V. Additional Data</b>			
1. Physiologische Unbedenklichkeit gemäß		1. Physiological indifference according		EEC	
				FDA + BFR	
2. Kriechstromfestigkeit		2. Tracking resistance		IEC 60112	V

▪ Alle Werkstoffe können grundsätzlich eingefärbt werden

\* Industriell kompostierbar: Der Werkstoff ist in einer industriellen Kompostieranlage bei erhöhten Temperaturen, erhöhter Feuchtigkeit und unter dem Einfluss von Mikroorganismen abbaubar.

Die angegebenen Werte sind aufgrund der gegenwärtigen Erfahrungen und Kenntnisse zusammengestellt. Eine rechtliche verbindliche Zusicherung hinsichtlich bestimmter Eigenschaften oder der Eignung eines Werkstoffes für einen konkreten Einsatzzweck kann aus diesen Angaben nicht abgeleitet werden, zumal diese Werte von den Rohstoffen ermittelt sind. Gewünschte Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Bezüglich aller Angaben in dieser Broschüre sind Änderungen vorbehalten.

**Wir extrudieren Stäbe, Platten, Rohre und Profile  
aus **ECOGEHR**<sup>®</sup> Werkstoffen auf Anfrage in Sonderfertigung.**



	PLA-N	PLA-L	PLA-LF	WPC-30PP	PA 6.10
	1,24	1,25	1,28	1,21	1,08
		0,5	2,0		1,4
	60	60	60	85	100
	110	51	37		65/50
		2,5	1,8		4,5/20
		22,8	33,3	29,8	
	160	11,8	2,9	1,6	
		58	15,1	7,7	o.B./o.B.
		6,8	2,8		5/10
		75	77		
	3300	2700	2800	5180	2400/1100
		58			
		50	52		65
					140
	100	80	80	70	62
	+	+	+	+	-
		+	+		
	+	+	+		
					CTI 600

- All materials can be pigmented in principle.

\* Industrially compostable: The material degrades in an industrial setting with elevated temperature, humidity and action of microorganisms. The values indicated in this brochure have been compiled on the basis of current experiences and findings. Any legally binding guarantee of certain properties, or any suitability for a specific application cannot be inferred from the present data. The values are determined on the basis of raw materials. Technical specifications shall only be binding to GEHR if and to the extent that they have been expressly contractually agreed upon at the time of order.

All information in this brochure, including technical specifications and prices, is subject to change.

**We are extruding rods, sheets, tubes and profiles from the *ECOGEHR*<sup>®</sup> materials on demand as customized production.**



**GEHR GmbH**

Casterfeldstr. 172  
68219 Mannheim  
Germany

Tel: +49 (0) 621 8789 0  
Fax: +49 (0) 621 8789 200  
info@gehr.de  
www.gehr.de

