

Factsheet „Biobasierte Harze für Kompositwerkstoffe“

Hintergrund und Definition – Was sind biobasierte Harze?

In faserverstärkten Kompositen werden Glas- oder Carbonfasern mit speziellen synthetischen Polymeren, sog. Harzen, zum Komposit verarbeitet. Das Harz bildet die sog. Matrix. Sie fixiert die Fasern, überträgt die Kräfte zwischen den Fasern und ist für die Oberflächeneigenschaften verantwortlich. Generell gibt es zwei Arten von Harzen: Duromere und Thermoplaste.

Die Harze bestehen aus unterschiedlichen chemischen Komponenten, die konventionell aus fossilen Rohstoffen gewonnen werden. Bei biobasierten Harzen werden alle oder ein Teil der chemischen Ausgangsstoffe aus nachwachsenden, nicht-fossilen Rohstoffen wie z. B. Biomasse, Agrarreststoffe oder andere Nebenströme zum Beispiel aus der Biodieselproduktion hergestellt. In der Regel sind nur einige Komponenten der Harze aus biogenem Ursprung.

Biobasierte Harze bieten vergleichbare Anwendungseigenschaften wie konventionelle Produkte. So liefern sie als vollwertige Alternative einen Beitrag, um die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu reduzieren.

Biobasierte Harze – Typen

Grundsätzlich dienen verschiedene chemische Verbindungen als Harzsysteme, wie u. a. Epoxidharze, Polyester- und vinylbasierte Harze [1]. Für manche Anwendungen werden auch Polyurethane, phenolbasierte oder acrylbasierte Harze eingesetzt. Grundstoffe für die Epoxidharze sind häufig Epichlorhydrin, Bisphenol A (BPA) und andere Phenole [2].

Biobasierte Epoxidharze:

Unterschiedliche biobasierte Harze sind kommerziell erhältlich. Die meisten sind jedoch nur zum Teil biobasiert, da nicht alle Monomere aus biogenen Quellen verfügbar sind. Pflanzlichen Öle und Inhaltsstoffe (z. B. aus Soja-/Rizinuspflanze) sowie Zucker werden als Rohstoff eingesetzt. Biobasiertes Epichlorhydrin kann z. B. aus Glycerin als Nebenprodukt der Biodieselproduktion gewonnen werden und ermöglicht einen biogenen Kohlenstoffanteil von bis zu 30%. BPA kann durch Aromaten wie u. a. lignin-basierte Derivate [3] oder Cardanol [4] (Phenolverbindung aus der Schale der Cashewnut) ersetzt werden. Auch Epoxidharze auf Basis von Isosorbid, ein Nebenprodukt der Stärkeindustrie, sind in Entwicklung [5].

Biobasierte Polyester und Vinylester:

In ungesättigten Polyesterharzen und Vinylestern kommen teilweise biobasierte Carbonsäuren (z. B. Itaconsäure) oder Bio-Glykole zum Einsatz und können Styrol ersetzen [6]. Diese Bestandteile werden aus Agrarreststoffen z. B. der Zuckerrohrindustrie gewonnen. Biobasierte Alternativen für Vinylesterharze auf Basis von Vanillin befinden sich in der Entwicklung [7].

Furanharze/Polyfurfurylalkohol-Harze (PFA):

Furanharze sind duroplastische Polymere, die hauptsächlich aus Furfurylalkohol gewonnen werden. Agrarreststoffe dienen als Ausgangsbasis für Furfurylalkohol. Im Gegensatz zu biobasierten Epoxidharzen sind Furanharze von Natur aus biobasiert, mit einem Anteil an erneuerbarem Kohlenstoff von häufig 90–100% PFA-Harze [8-9]. Sie zeichnen sich durch thermische Stabilität, chemische Beständigkeit und einen geringen CO₂-Fußabdruck aus.

Biobasierte Polyurethane:

Polyole und Isocyanate sind die Monomere, aus denen Polyurethane (PU) hergestellt werden. Für biobasiertes PU werden die Polyole hauptsächlich aus Pflanzenölen, Zucker und lignozellulosehaltigen Rohstoffen gewonnen. Die Isocyanate sind meist noch fossilen Ursprungs [10].

Vorteile und Potenziale

- Umweltfreundlichere Materialien: biobasierte Harze können als gesundheitsgefährdend eingestufte Chemikalien wie Styrol, BPA oder flüchtige organische Verbindungen (VOCs) ersetzen.
- Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen (Defossilisierung von Kompositwerkstoffen)
- Zirkularität: Biobasierte Harze bieten das Potenzial für Design for Recycling. Reversible Polymer Chemistry kann neue End of Life Optionen durch die Rückgewinnung von Monomeren ermöglichen.
- Biobasierte Epoxidharze bieten oft vergleichbare mechanische Eigenschaften oder ermöglichen neuartige Materialien zu entwickeln.

Herausforderungen und Limitierungen

- Der Herstellungsprozess ist oft komplexer bei geringeren Produktionskapazitäten. Biobasierte Harze haben daher oft noch ein schlechteres Preis-Leistungs-Verhältnis als etablierte fossil-basierte Harze.
- Die Entwicklung von biobasierten Harzen mit vergleichbaren Struktur- und Eigenschaftsprofilen wie petrobasierte Harze ist durch die limitierte Verfügbarkeit biobasierter Monomere eingeschränkt.
- Weitere Forschungsarbeit ist notwendig, um die mechanischen Eigenschaften von biobasierten Harzen zu verbessern, insbesondere für High-Performance Anwendungen wie Aerospace und Mobilität.
- Biobasierte Bausteine können hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Funktionalität heterogen sein.
- Auf dem Markt erhältliche biobasierte Harze haben einen unterschiedlich hohen biobasierten Anteil, oft nur von 20–30 %, da nur eine Komponente biobasiert ist.
- Für Biokomposite ist die Verbesserung der Kompatibilität zwischen Fasern und Polymermatrizen notwendig.

Verfügbarkeit und Anbieter

Die Verfügbarkeit von biogenen Monomeren wird nach Aussage von Expert:innen kontinuierlich besser. Verschiedene Diole und Dicarbonsäuren sind biobasiert verfügbar [11]. Aromatische und ungesättigte Monomere sind heute jedoch meist noch nicht industriell auf Basis erneuerbarer Rohstoffe verfügbar.

Epichlorhydrin wird in großen Mengen biobasiert aus Glycerin als Nebenstrom gewonnen [12]. Biobasierte epoxidierte Pflanzenöle sind verfügbar. Für einige essenzielle Bausteine wie u. a. Styrol, BPA oder Isocyanate sind die Verfügbarkeiten von biobasierten Alternativen gering. Furfurylalkohol als Ausgangsbasis für Furanharze wird in großen Mengen aus Agrarreststoffen gewonnen [13].

Tabelle 1: Übersicht von Unternehmen, die biobasierte Harze oder deren Komponenten herstellen bzw. anbieten. Die Liste wurde auf Basis einer Recherche und Experteninterviews erstellt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Unternehmen	Land	Kurzbeschreibung	Website
Entropy Resins	USA	Pflanzliche Epoxidharze für Verbundwerkstoffe	https://entropyresins.com/
Cardolite	USA	Biobasierte Epoxidharzsysteme für Beschichtungen und Klebstoffe.	www.cardolite.com/
GreenPoxy / Sicomin	Frankreich	Bio-Epoxidharze aus Glycerin als Industrieabfall	https://greenpoxy.org/ https://sicomin.com/en/
ReNewPoly	Deutschland		
Specific Polymers	Frankreich	Biobasierte Epoxidharze auf Basis von Pflanzenölen und Cardanol	https://specificpolymers.com/
Arkema	Frankreich	Biobasierte Flüssigharze und Polymere	www.arkema.com/global/en/markets-solutions/composites-and-advanced-materials/
Schill + Seilacher	Deutschland	Biobasiertes, hochviskoses Polyesterharz	https://struktol.de/en/
Rampf Advance Polymers	Deutschland	Reaktive Gießharze für Composites/Leichtbau	www.rampf-group.com/de/
Silitech	Schweiz	Polyurethan-Gießharze mit Polyolen auf Basis pflanzlicher Öle	www.silitech.ch/
TransFurans Chemicals, International Furan Chemicals	Belgien	Polymere/Harze auf Basis von biobasiertem Polyfurfurylalkohol	www.transfurans.be/ www.furan.com/
Resicare, Michelin	Frankreich	Araminolharze auf Basis biobasierter Polyphenole und aromatischer Aldehyde	https://resicare.michelin.com/resins/

Kontakt für Rückfragen: **Sven Blanck** (sven.blanck@mai-carbon.de), **Dr. Tobias Schwarzmüller** (schwarzmueller@chemiecluster-bayern.de) & **Dr. Stefan Riegg** (stefan.riegg@umweltcluster.net)

Bitrez	Großbritannien	Harzhersteller von Bio-Epoxid-Systeme und Polyfurfurylalkohol	www.bitrez.com/products/furacure-pfa
Lenzing	Österreich	Hersteller von Furfural aus Bioraffinerieprozess	www.lenzing.com/products/biorefinery-co-products/lenzingtm-furfural-biobased/
LEUNA-Harze GmbH	Deutschland	Epichlorhydrin-Produktion aus biobasiertem Glycerin	https://leuna-harze.de/
Shandong Yino Biologic Materials Co.	China	Hersteller von biobasiertem Furfurylalkohol	www.yinobio.net/
Altropol	Deutschland	Harzsysteme aus erneuerbaren Ressourcen	https://www.altropol.de/de/
Alberdingk Boley	Deutschland	pflanzliche Öle wie Lein- und Rizinusöl, biobasierte Polyole	https://www.alberdingk-boley.de/de

”

Quellen

- [1] Übersichtsartikel zu Kunstharz, Chemie.de/Lumitos AG, Zugriffsdatum: 13.08.2026, [www.chemie.de/lexikon/Harz_\(Material\).html](http://www.chemie.de/lexikon/Harz_(Material).html)
- [2] Biobasierte Epoxidharze, DIPON.DE Removable Automotive Coatings GmbH & Co. KG, Zugriffsdatum: 13.08.2026, <https://dipon24.de/en/glossary/biobasierte-epoxidharze>
- [3] VITO advances BPA-free lignin-based epoxy resins in LEGACY project, Nov. 2025, Zugriffsdatum: 13.08.2026 <https://vito.be/en/news/vito-advances-bpa-free-lignin-based-epoxy-resins-legacy-project>
- [4] A. Iadarola et al., 2025, Mechanical Characterization of Cardanol Bio-Based Epoxy Resin Blends: Effect of Different Bio-Contents, www.mdpi.com/2073-4360/17/3/296, DOI 10.3390/polym17030296
- [5] I. Karlsson et al., 2023, Nature-Derived Epoxy Resin Monomers with Reduced Sensitizing Capacity – Isosorbide-Based Bis-Epoxides, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9945177>, DOI 10.1021/acs.chemrestox.2c00347
- [6] Projekt Biobasierte ungesättigte Polyesterharze, Thünen-Institut, 2015, Zugriffsdatum: 13.08.2026, www.thuenen.de/de/fachinstitute/felder/agrartechnologie/projekte/smartes-ressourcenmanagement/biobasierte-ungesaettigte-polyesterharze
- [7] X. Zhang et al., 2022, High-Performance Biobased Vinyl Ester Resin with Schiff Base Derived from Vanillin, Zugriffsdatum: 13.08.2026, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsapm.1c01910>, DOI 10.1021/acsapm.1c01910
- [8] D. Budelmann et al., 2026, Bio-based poly(furfuryl alcohol) resin as a sustainable matrix alternative for prepreps, Zugriffsdatum: 13.08.2026, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127526004399, DOI 10.1016/j.matdes.2026.115866
- [9] RA Terho et al., 2026, Circular composite materials: Biomass-based furan epoxies with high-performance and closed-loop recyclability, Zugriffsdatum: 13.08.2026, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836825011722, DOI 10.1016/j.compositesb.2025.113256
- [10] F. Campana et al., 2025, Green polyurethanes from bio-based building blocks: Recent advances and applications, Zugriffsdatum: 13.08.2026, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666554924000875#sec2>, DOI 10.1016/j.gresc.2024.08.001, sciencedirect.com/science/article/pii/S2666554924000875#sec2
- [11] Alberdingk-Boley und Silitech sind zwei Anbieter von biobasierten Polyolen, Zugriffsdatum: 13.08.2026, www.alberdingk-boley.de/de/ und www.silitech.ch/
- [12] Leuna-Harze ist Hersteller von biobasierten Epichlorhydrin, <https://leuna-harze.de/move-to-green>, TechnipEnergies ist Technologieprovider für biobasiertes Epichlorhydrin, www.ten.com/en/case-studies/epicerol, Zugriffsdatum: 13.08.2026
- [13] Transfuran Chemicals ist Hersteller von Furfuryl Alkohol, www.transfurans.be, Zugriffsdatum: 13.08.2026

“