

Die Projekte im Innovationsraum BIOTEXFUTURE



BIOTEXFUTURE

BioTurf – Der Kunstrasen der Zukunft ist wieder „grün“

Entwicklung einer Kunstrasenstruktur aus Bio-Polyethylen (PE), das sich chemisch in den wichtigsten Eigenschaften nicht von erdölbasiertem PE unterscheidet

Das treibt uns an

Beim Bau neuer Sportflächen werden insbesondere in Städten und Ballungszentren zunehmend Kunstrasenplätze gebaut. Diese bieten im Vergleich zu Naturrasen eine intensiv nutzbare, pflegeleichte, unkrautfreie und witterungsunabhängige Oberfläche, die weder bewässert noch gedüngt werden muss und einen geringeren personellen Pflege- und Wartungsaufwand erfordert.

Dieser mehrschichtige Aufbau aus verschiedenen Komponenten besteht in der Regel aus fossilen Rohstoffen. Zudem erschwert die Materialvielfalt in Pol- und Trägerschicht bzw. der Rückenbeschichtung das Recycling. Die Verfüllung mit Kunststoffgranulat birgt zusätzlich das Risiko, dass Mikroplastik-Partikel nicht im Kunstrasen verbleiben, sondern durch Regen, Wind und Wettereinflüsse in die Umwelt gelangen und dort nicht abgebaut werden können.

Aufgrund dieses hohen Umweltrisikos plant die EU, den Bau von Kunstrasenplätzen mit Kunststoffverfüllung in den nächsten Jahren europaweit zu verbieten. Diese Tatsache stellt Städte und Gemeinden, in deren Verantwortungsbereich der Bau und der Unterhalt von Kunstrasenflächen für den Schul- und Vereinssport zumeist liegen, vor große Herausforderungen – sowohl in organisatorischer als auch in finanzieller Hinsicht. Hier sind schnelle, praxistaugliche und nachhaltige Lösungen - für EU-weit mehr als 90.000, meist für den Fußballbetrieb genutzte Kunststoffrasenfelder gefordert.

Das wollen wir erreichen

Ziel ist es, eine Kunstrasenstruktur aus Bio-Polyethylen (PE) zu entwickeln, die sich in wesentlichen Eigenschaften chemisch nicht von erdölbasiertem PE unterscheidet. Die Monomaterial-Struktur soll ein hochwertiges Materialrecycling ermöglichen. Dies ist eine wichtige Ausgangsbasis auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft. Darüber hinaus wird die neuartige Kunstrasenstruktur ohne die Zugabe von polymerem Einstreu-Granulat auskommen und damit das aktuelle Mikroplastik-Problem von Kunstrasenplätzen lösen.

Im Laufe des Projekts werden zwei beispielbare Anschauungsmodelle (Demonstratoren) für Testzwecke konzipiert. Die Akzeptanz der Sporttreibenden wird geprüft und für die Weiterentwicklung berücksichtigt. Nach der Nutzung werden die Test-Kunstrasenfelder exemplarisch recycelt, um die Prozesskette im Sinne der Kreislaufwirtschaft zu verifizieren.

So gehen wir vor

Ein Kunststoff-Rasenplatz ist ein mehrschichtiger Aufbau aus verschiedenen Komponenten. Auf den Untergrund (Baugrund, ungebundene Tragschicht ohne Bindemittel, ggf. Asphalttschicht) folgt eine Elasticschicht. Es schließt sich eine stabilisierende Rückenschicht an. Darauf befindet sich der eigentliche Kunststoff-Rasen. Dieser besteht aus Filamentgarnen, welche in einen textilen Träger getuftet sind. Oftmals wird die Polschicht zusätzlich mit Sand und Granulat (organisch oder Polymer basiert) verfüllt.

Für die Trägerschicht wird ein Gewebe aus biobasierten PE-Folienbändern angefertigt. Dazu müssen sowohl der Spinnprozess für die Folienbänder als auch die Webtechnologie entsprechend modifiziert werden. Das Ziel ist die Herstellung einer ausreichend robusten und dimensionsstabilen Gewebekonstruktion. Der neu entwickelte Kunstrasenplatz soll also wechselnden Wetter- und Belastungsbedingungen standhalten und dabei seine Eigenschaften bestmöglich erhalten.

Aus biobasierten PE-Polgarnen mit verschiedenen Garnkomponenten und PE-Trägergeweben werden unter Berücksichtigung des veränderten Verarbeitungsverhaltens Kunstrasen-Strukturen hergestellt. Durch die Modifizierung der Garnparameter z.B. glatt oder gekräuselt kann eine qualitativ hochwertige Polstruktur erzeugt werden, die eine Granulat-Verfüllung überflüssig macht.

Um die Fixierung der Polgarne in der Trägerschicht ohne Latex oder PU zu realisieren, wird das Thermobonding-Verfahren eingesetzt. Hierfür ist eine hochpräzise Temperatur- und Prozesssteuerung erforderlich, bei der nur der auf der Rückseite befindliche Teil der Polgarne aufgeschmolzen wird, während die Gewebestruktur des Trägers erhalten bleibt.

Parallel zu den messbaren Laborergebnissen testen wir unsere Produkte auch in der Praxis und berücksichtigen die hier erzielten Ergebnisse bei der Weiterentwicklung. Zudem werden die von uns entwickelten neuen Kunstrasen auf ihre Recyclingfähigkeit hin untersucht. Ziel ist es, aus PE einen Recycling-Rohstoff herzustellen, der ohne Qualitätsverluste zu neuem Kunstrasen aufbereitet werden kann.

Der aktuelle Stand

Die Wissenschaftler*innen des BIOTURF Projekts zur Herstellung biobasierten Kunstrasens befinden sich auf der Zielgeraden. „Wir sind davon überzeugt, dass wir bis zum Ende des vom Bundesforschungsministerium finanzierten Projekts im November 2023 eine erste Kunstrasen-Spielfläche als Anschauungsobjekt von BIOTURF vorstellen können“, sagt das Forschungsteam. Aktuell liegen bereits mehrere Meter lange, 60 cm breite Kunstrasenelemente vor, die ohne Einstreu-Granulat auskommen. Momentan haben die Forscher*innen noch einen Polypropylen (PP) - Anteil von ca. 10 % in ihrer Polyethylen-Konstruktion, um den Fertigungsprozess erfolgreich zu gestalten. Doch man befindet sich in der Phase der Feinjustierung, um das Ziel zu erreichen, den Kunstrasen der Zukunft aus 100% biobasiertem Polyethylen herstellen zu können. Der Knackpunkt ist die exakte Temperatursteuerung bei der thermischen Verbindung des Trägermaterials mit dem „getufteten“ Pol. Werden die Prozessparameter zu niedrig angesetzt, werden die Polgarne nur unzureichend eingebunden und der Kunstrasen verliert in der Nutzung seine „Grashalme“.

Das Prinzip bei diesem „Thermobonding“ genannten Verfahren ist, dass thermoplastisches Polmaterial auf der Rückseite anzuschmelzen und als Klebstoff für die Poleinbindung zu nutzen. Bei den bisherigen Kunstrasensystemen wird meist PP als Trägermaterial eingesetzt. Dies hat einen um ca. 15-20°K höhere Schmelztemperatur als das Polgarn aus PE. Bei dem neuen Kunstrasen aus 100 % biobasierten Polyethylen liegt die Herausforderung darin, dass beide Materialien einen fast identischen Schmelzpunkt haben. Um bei dieser Kombination die Polgarne sicher einzubinden, darf nur das Material der Garne angeschmolzen werden; der Träger hingegen nicht. Um dies zu erreichen, müssen die Experten an ganz feinen Stellschrauben drehen. Doch der Forschungsaufwand lohnt sich, weil bei einem Gelingen nicht nur ein sehr hochwertiger und langlebiger innovativer Kunstrasen ohne Mikroplastik-Verfüllung entsteht, sondern weil so auch die Möglichkeit geschaffen wird, diesen Sportuntergrund wegen der

Sortenreinheit des Gesamtmaterials nach seiner zehn- bis zwölfjährigen Lebensdauer wieder komplett zu recyceln. Den Forschern ist es bereits in der Vergangenheit gelungen, einen belastbaren und sehr langlebigen Kunstrasen ohne Füll-Material zu entwickeln. Jetzt folgt der nächste Entwicklungsschritt, dies in einer recyclingfähigen biobasierten Monomaterial-Technologie zu schaffen.

Die nötige Stabilität des an Naturrasen heranreichenden Pols erreichen die Forscher*innen, indem sie zwei verschiedene Arten „künstlicher Grashalme“ verwenden. Zum einen längere Fasern, die die Florlänge bestimmen. Daneben kürzere, stark gekräuselte Fasern, die die längeren „Halme“ stützen. Zusätzlich zu labortechnischen Untersuchungen werden die bereits existierenden Demonstrations-Spielflächen permanent von Sportler*innen getestet, um Rückmeldungen über das Roll- und Sprungverhalten der Bälle sowie zum Gefühl der Sportler*innen bei Stopps, Drehungen, Schüssen etc. zu bekommen. Diese Infos helfen dabei, den neuartigen Kunstrasen kontinuierlich weiterzuentwickeln. Für die Hersteller bedeutet die Innovation kein technisches Problem bei der angestrebten groß-industriellen Fertigung, zumal parallel alle Sportstättenbau-Gremien eingebunden und die einschlägigen Qualitätsanforderungen und Standards berücksichtigt werden.

Zum Schluss noch eine Anmerkung der Forscher*innen: Man sollte bei Angaben zu bereits im Markt befindlichen biobasierten Kunstrasen immer genau hinschauen, welche Rohstoffe verwendet werden. Häufig sind das Palmöl aus asiatischem Anbau oder als Abfälle deklarierte Zuckerrohrprodukte aus Südamerika. Diese Rohstoffe stehen in Konkurrenz zu Ackerflächen für die Lebensmittelproduktion bzw. entstehen durch Rodung von Regenwald. Für den Grundstoff Polyethylen verwendet das BIO-TURF-Projekt landwirtschaftliche Abfälle (Holz) oder Pflanzen aus europäischem Anbau (Raps). Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion verbietet sich, beim neuen „grünen“ Ballsportbelag.

Projektpartner

TFI – Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V. (Projektleitung), ITA RWTH Aachen Universität, Morton Extrusionstechnik GmbH

Pressekontakt

Nicole Espey, M.A.
BioTexFuture: Projektmanagement Office
ITA-Veranstaltungs- und Stakeholdermanagement

ITA – Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
Tel.: +49 241 80-23418
Mobil: +49 176 268 180 64
Fax: +49 241 80-22422
Nicole.Espey@ita.rwth-aachen.de

Datum: 5. April 2024