

SolPol-6

Entwicklung maßgeschneiderter und ökoeffizienter Polyolefinwerkstoffe für solare und nachhaltige Energietechnologien

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 8. Ausschreibung	Status	laufend
Projektstart	01.01.2023	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2023 - 2025	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Polyolefin, Membranmaterialien, Photovoltaik, Energiespeicher, Energieeffizienz		

Projektbeschreibung

Die Wende von fossilen zu erneuerbaren Energiesystemen bedeutet einerseits eine Transformation von Hochtemperatur- zu Niedertemperaturprozessen und andererseits einen Übergang von aufwändig hergestellten Werkstoffen hin zu ökoeffizienten Materialien wie Polymerwerkstoffen, die in einem vollsolaren Energiesystem aus CO₂ und H₂ synthetisierbar sind. In den letzten Jahrzehnten ermöglichten Polymerwerkstoffe bereits wesentliche Fortschritte bei erneuerbaren Energietechnologien (Energieerzeugung durch Photovoltaik-Module (PV) mit Polymereinkapselung, Energiespeicherung in Akkumulatoren mit Polymerseparator oder energieeffiziente Wasseraufbereitung mit Polymermembranen). Dennoch kommen nach wie vor „over-engineered materials“ mit geringer Ökoeffizienz zum Einsatz (z.B. Fluorpolymere für die PV-Einkapselung oder Membranen), die die weitere Kostendegression und Marktpenetration limitieren.

Basierend auf den bereits vorhandenen wissenschaftlichen und industriellen Kompetenzen in den Bereichen Energie- und Polymertechnologien, ist die visionäre Gesamtzielsetzung des beantragten Forschungsvorhabens die existierende weltweite Spitzenposition Österreichs auf dem Gebiet der Energiewende durch Polyolefin-basierende innovative Neu- und Weiterentwicklungen auch künftig sicherzustellen. Dazu sollen die existierenden Stärken Österreichs auf den Gebieten solare Energieerzeugung, -speicherung und -effizienz sowie der Polyolefin-Materialien (PO) zusammengeführt und zielgerichtet ausgebaut werden. Besonderes Augenmerk liegt bei Synergieeffekten in der Polyolefinentwicklung für unterschiedliche Technologien für die Energiewende. Gleichzeitig soll ein wesentlicher Beitrag zur Verbreitung erneuerbarer Energietechnologien und zur Reduktion von Treibhausgasemissionen geleistet werden.

Zur Erreichung der Gesamtzielsetzung wurde vom Konsortium der Projektpartner ein Forschungsvorhaben bestehend aus drei sich ergänzenden inhaltlichen Arbeitspaketen konzipiert. Durch zielgerichtete Entwicklung von maßgeschneiderten und ökoeffizienten Polyolefinwerkstoffen (PO) sollen in einem hochgradig synergistischen Ansatz Innovationen in der Photovoltaik, der Wärmespeicherung und der Energieeffizienz erarbeitet werden. Die übergeordneten Einzelziele liegen in der Entwicklung von vernetzenden und funktionalen Polyolefinmaterialien, Hybridlaminaten und Membranen für Doppelglas-PV-Module, Großwärmespeicher in Erdbeckenbauweise und für die Ammoniakrückgewinnung aus Abwasser. Im vorliegenden kooperativen industriellen Forschungsprojekt SolPol-6 werden in drei inhaltlichen Arbeitspaketen folgende Themen behandelt bzw. Ergebnisse erzielt:

- PO-Glas-PV: Entwicklung von funktionalen PO-Compounds für die Einkapselung von Doppelglas-PV-Modulen -

Eigenspannungsarme, zuverlässige und recyclingtaugliche PV-Module statt Glas-Folien-Module mit umweltkritischen Fluorpolymeren.

- PO-TES: Entwicklung von schlagzähmodifizierten PO-Materialien und Barrierelaminaten für thermische Energiespeicher in Erdbeckenbauweise – einfach verlegbare und langlebige PO-Abdichtungsmaterialien durch Sauerstoff- und Wasserdampfdichtigkeit.
- PO-MEM: Entwicklung von vernetzten und funktionalisierten PO-Hohlfasermembranen für die energieeffiziente Rückgewinnung von Ammoniak aus Abwasser – PO-basierende Kapillarmembranmaterialien mit vergleichbarer Performance (Selektivität und Foulingverhalten) wie ökologisch bedenkliche Flachmembranen aus Fluorpolymeren.

Abstract

The transition from fossil to renewable energy systems is associated with a transformation from high temperature resistant materials to eco-efficient polymeric and hybrid materials, which could be manufactured from CO₂ and H₂. In the past few decades, polymeric materials have allowed for significant advances in renewable energy technologies (e.g., photovoltaic modules with polymer encapsulation, Li-ion accumulators with polymeric electrode binders and separators or energy efficient water treatment with polymeric membranes). Nevertheless, still over-engineered materials with poor eco-efficiency are widely used (e.g., fluoro polymers for backsheets of PV modules or membranes for energy recovery from water). These over-engineered materials are limiting the success in cost reduction, market penetration and recycling capability of products for the energy transition.

Based on the available scientific and industrial expertise in the field of renewable energy technologies and polymer technologies in Austria, it is the overall visionary goal of the present research proposal to foster and strengthen the worldwide leading position of the Austrian renewable energy industry by novel polyolefin (PO) based product developments and innovations. Therefore, these two fields of expertise and competences are combined in this research proposal giving special attention to synergistic effects of polyolefin material development for energy technologies and systems that are less wasteful of energy and materials. Overall, the research proposal aims at a major contribution in broadening renewable energy utilization in general, thereby significantly reducing greenhouse gas emissions.

Accounting for the overall goals, a collaborative industrial research project is proposed consisting of three interrelated work packages. By systematic and highly synergistic development of tailor-made and eco-efficient polyolefin (PO) materials, innovations in photovoltaics, thermal energy storage and energy efficiency will be realised. Specific subgoals are the development of cross-linking and functionalized polyolefin materials, hybrid laminates and membranes for glass-glass PV-modules, seasonal pit thermal energy storages and ammonia recovery from waste water. The collaborative industrial research project SolPol-6 includes the following work packages:

- PO-glass-PV: Development of functional PO compounds for encapsulation of glass-glass PV modules – Delamination resistant, reliable and recycling friendly PV modules replacing glass-foil modules with environmentally critical fluoro polymers or TiO₂ pigments.
- PO-TES: Development of impact resistant PO materials and barrier laminates for seasonal pit thermal energy storages – easy to install and durable liners providing oxygen and water vapour tightness.
- PO-MEM: Development of e-beam cross-linked, functional hollow fiber PO membranes for energy efficient recovery of ammonia from waste water – PO based capillary membrane materials with performance (ion selectivity and fouling tendency) comparable to flat membranes made from environmentally harmful fluoro polymers.

Projektkoordinator

- Universität Linz

Projektpartner

- Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.
- SFC Umwelttechnik GmbH
- agru Kunststofftechnik Gesellschaft m.b.H.
- Lenzing Plastics GmbH & Co KG
- Gabriel-Chemie Gesellschaft m.b.H.
- Sonnenkraft Energy GmbH
- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)