

## 2. VDI-Konferenz mit begleitender Fachaussstellung

# Recycling von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

28. und 29. Juni 2016, Düsseldorf

## Top-Themen der Konferenz

- Aktueller Verfahrensstand des geplanten Wertstoffgesetzes
- Mengen und Quoten des Kunststoffrecyclings
- Innovative Ansätze zum Recycling von Verbundwerkstoffen
- Verwertungsstrategien bei biobasierten Kunststoffen
- Praxisbeispiele zum lösungsmittelbasierten Recycling
- Vom Produkt zum Produkt – Beispiele für funktionierende Kreislaufwirtschaft

## Konferenzleiterin

**Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta**, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Technische Universität Hamburg-Harburg

## Spezialtag

### Mechanische Aufbereitung von Kunststoffen

30. Juni 2016, Düsseldorf

Leitung: **Prof. Dr.-Ing. Thomas Pretz, Dr.-Ing. Alexander Feil**,  
Institut für Aufbereitung und Recycling fester Abfallstoffe, RWTH Aachen

# 1. Konferenztag Recycling von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Dienstag  
28. Juni 2016

## 09:30 Begrüßung

Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Technische Universität Hamburg-Harburg

### Marktüberblick, rechtliche und technische Entwicklungen zum Recycling

## 09:40 Mengen und Quoten des Kunststoffrecyclings

- Aktueller Stand des Kunststoffrecyclings
- Herausforderungen und Grenzen
- Innovative Verwertungswege

Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta

## 10:20 Fortentwicklung der Verpackungsverordnung zu einem Wertstoffgesetz

- Eckpunkte des Gesetzentwurfs
- Ziele und Positionen des BMUB
- Aktueller Verfahrensstand

Dr. Matthias Klein, Referent, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Bonn

11:00 ☕ mit Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch

## 11:30 Der Computer der Zukunft – Nur Kunststoff und Quarz?

- Versorgungslage der Materialien
- Trends für die Materialien der Zukunft
- Mögliche Auswirkungen des 3D-Drucks auf die Zusammensetzung von Produkten

Klaus Hieronymi, Strategist, Global Resource Efficiency and Circular Economy Strategies, Product & Services Sustainability and Compliance, Hewlett Packard Inc., Bad Homburg

### Neue Forschungsergebnisse zum Recycling von Verbundwerkstoffen

## 12:10 Rotorblätter und seine nahen Verwandten

- Vergleich Rotorblätter mit Luftfahrt-, Auto- und Bootsindustrie
- Recyclingpotential der Rotorblätter
- Stand der Technik im Rotorblattrecycling

Dr.-Ing. Alexandra Pehlken, Gruppenleiterin „Cascade Use“, Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg

12:50 Gemeinsames Mittagessen

## 13:50 Ansätze zur Herstellung von Halbzeugen auf rCF-Basis mittels Nassvlies-Verfahren

- Einzelfaser-Degradation (mikroskopische Werkstoffkennwerte)
- Oberflächenfunktionalisierung und Dispergierung
- Nassvliesherstellung
- Eigenschaften im Verbund (makroskopische Werkstoffkennwerte)

Dipl.-Ing. Jakob Wölling, Gruppenleiter Recycling von Verbundwerkstoffen, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Augsburg

## 14:30 Recycling von Kompositbauteilen

- Energetische Demontage am Beispiel Rotorblatt
- Mechanische Aufbereitung von Faserverbundmaterialien
- Potential überkritischer Fluide zum Recycling von Kunststoffkompositen

Dipl.- Ing. Elisa Seiler, Projektleiterin, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Teipel, Projektleiter, Forschungsgruppe „Partikeltechnologie und Rohstoffinnovationen“, Technische Hochschule Nürnberg und Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Pfinztal

### Biobasierte Kunststoffe und lösemittelbasiertes Recycling

## 15:10 Nachhaltige Verwertungsstrategien für Produkte und Abfälle aus biobasierten Kunststoffen

- Vorstellung des FNR-Forschungsverbands und der Teilvorhaben
- Vorstellung von ersten Ergebnissen aus dem Teilvorhaben zur Ökobilanzierung

Dr.-Ing. Markus Hiebel, Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement, Dr.-Ing. Daniel Maga, Gruppenleiter, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen

15:50 ☕ mit Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch

## 16:20 Eine gute Lösung: Verbundrecycling mit dem CreaSolv® Prozess

- Vorkommen und Recyclingoptionen von Verbundmaterialien
- Vorstellung des lösemittelbasierten Recycling Prozess am Bsp. Verpackungsmaterial und Kunststoff-Metallverbund
- Vorteile und Chancen des Verfahrens
- Erfahrungen aus aktuellen Industrie- und Forschungsprojekten

Tanja Fell M.Sc., Wissenschaftlerin, Abteilung Verfahrensentwicklung Polymer-Recycling Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Freising

## 17:00 Innovative Technologie zur Herstellung von Compound-Kunststoffen aus Verbundkunststoffabfällen

- Ökonomisch und ökologisch sinnvolle Rückgewinnung von Primärkunststoffen aus PE/PA-Verbund
- Intelligente Kombination bewährter Technologien zur Herstellung von Compound- Kunststoffprodukten
- Modularer Aufbau der Trenntechnikanlage auf viele Verbundkunststoff- Kombinationen anwendbar

Wolfgang Zacherle, Geschäftsführer, Trenntechnik Ulm GmbH, Memmingen

Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die spannende Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.

## 2. Konferenztag Recycling von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Mittwoch  
29. Juni 2016

### Innovative Aufbereitungs- und Verfahrenstechnik

#### 09:00 Kunststofftrennung/-sortierung mittels Hochleistungs-Laserspektroskopie

- Messprinzip und Eigenschaften der Hochleistungs-Laserspektroskopie
- Abgrenzung zu anderen Technologien
- Applikationen und Anwendungsfelder der Hochleistungs-Laserspektroskopie

Jan Meyer, Business Development Manager Sortation, Unisensor Sensorsysteme GmbH, Karlsruhe

#### 09:40 Fluoreszenzmarker im Verbund mit Sortiermaschinen – robuste Produktauthentifizierung und schnelle Materialsortierung in einem Zuge

- Überblick über Materialmarker und deren vielfältigen Anwendungen
- Verwendung von Markern zur Sortierung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen
- „Sortiertechnik 2.0“
- Praxisbeispiel: Materialmarker-Projekt Im PVC-Fensterprofilmarkt

Dipl.-Physiker Jochen Moesslein, Gesellschafter und Geschäftsführer, POLYSECURE GmbH, Freiburg

10:20  mit Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch

#### 10:50 Degradation der Kunststoffe im Recyclingprozess

- Kunststoffrecycling im Vergleich
- Einfluss von Verunreinigungen auf die mechanischen Eigenschaften
- Quantifizierung der Degradation von Polymeren

Lucas Pfennig M.Sc., Projektmitarbeiter, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, TU Hamburg-Harburg

#### 11:30 Filtrationseffizienz im Recyclingprozess

- Was können die besten Filtersysteme leisten?
- Optimale Filtrationsleistung durch Abstimmung des gesamten Prozesses der Recyclinganlage
- Aktuelle Filtrationslösungen und Neuerungen

Robert Obermayr, Product Manager COREMA, EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Ges.m.b.H., Ansfelden, Österreich

12:10 Gemeinsames Mittagessen

#### 13:10 PET-Flaschen bottle-to-bottle Aufbereitung – Stellenwert einer effizienten Polymer-, PVC- und Farbsortierung

- Darstellung des PET bottle-to-bottle Prozesses
- Voraussetzungen an das aufzubereitende PET-Inputmaterial
- Zielstellung an die finale Produktqualität
- Einfluss der effizienten Polymer-, PVC- und Farbseparation auf den Gesamtprozess und Produktqualität
- Ausblick und weitere Entwicklungspotenziale

Dipl.-Ing. Christian Pak, Vertriebsingenieur, Tomra Sorting GmbH, Mülheim-Kärlich

### Vom Produkt zum Produkt – Beispiele für Kreislaufwirtschaft im Recycling

#### 13:50 Werner & Mertz Recyclat-Initiative – Ein Beispiel für funktionierende Kreislaufwirtschaft

- Einsatz von rPET in Primärverpackungen aus bislang ungenutzten Quellen (LVP-Sammlung)
- Nutzung bestehender Technologien und Innovationen
- Wissenstransfer, Kommunikation und Kooperation als wesentliche Hebel der Initiative
- Qualitätsanforderung an rPET-Verpackungen und weiterführende Projekte im Kontext der Initiative

Dipl.-Ing. Immo Sander, Leiter Verpackungsentwicklung, Werner & Mertz GmbH, Mainz

#### 14:30 Up-Cycling von vollfluorierten Polymeren – Innovation statt Entsorgung

- Warum Up-Cycling statt Re-Cycling?
- Alternative Szenarien für vollfluorizierte Polymere am Ende Ihres Lebenszyklus und Abfallströme aus der verarbeitenden Industrie ohne Einbußen der Qualität
- Herausforderungen und Lösungen für PTFE/TFM und PTFE/TFM Compounds

Dipl.-Ing. Ina Vrancken, Marketing Manager General Industry, 3M Deutschland GmbH, Neuss

#### 15:10 Abschlussdiskussion

Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta

#### 15:30 Ende der Veranstaltung

## Referenten

Seit 1997 ist **Prof. Dr.-Ing. Thomas Pretz** Leiter des Lehrstuhls für Aufbereitung und Recycling fester Abfallstoffe (I.A.R.) an der RWTH Aachen. Die Entwicklung von Verfahren und Prozessen unter Berücksichtigung technisch-wirtschaftlicher Fragestellungen ist Hauptgegenstand seiner Forschungen. Durch seine langjährige Tätigkeit als Gesellschafter und Geschäftsführer einer Ingenieurgesellschaft sowie als Gutachter verfügt er außerdem über die erforderlichen Sachkenntnisse bei der Ausführung von planerischen Aufgaben im Bereich der Entsorgungswirtschaft und -technik.

**Dr.-Ing. Alexander Feil** war mehr als 15 Jahre in unterschiedlichen Funktionen im Bereich der mechanischen Verfahrens- und Aufbereitungstechnik tätig. Seit 2012 ist Herr Feil Oberingenieur am I.A.R. und beschäftigt sich dort u. a. mit technischen und wirtschaftlichen Fragestellungen bei der Aufbereitung von Leichtverpackungen.

## Thema

In kompakter und praxisnaher Form werden im Seminar die wesentlichen Aspekte zur Sortierung und Aufbereitung von Kunststoffen behandelt. Wegen des großen Einflusses auf die Prozessgestaltung werden sowohl die unterschiedlichen Sammlungs- und Erfassungsmöglichkeiten als auch wirtschaftlichen Fragestellungen (CAPEX, OPEX, positive und negative Produkterlöse) intensiv behandelt.

## Ziel des Seminars

Folgende Fragen werden im Seminar in Beiträgen und Übungen beantwortet:

- Welche Informationen zum Stoffinventar und -strom sind für Erstellung von Verfahrenskonzepten wesentlich und welche stoffspezifischen Herausforderungen sind hierbei zu beachten?
- Welche Rahmenbedingungen und technologischen Konsequenzen resultieren aus unterschiedlichen Sammlungs- und Erfassungssystemen?
- Welche Grenzen sind bei der Bilanzierung von Sortieranlagen zu beachten?
- Welchen Einfluss haben Vorkonditionierungsmaßnahmen auf den Sortiererfolg und wie können diese positiv beeinflusst werden?
- Welche Möglichkeiten und Grenzen bieten Sortierprozesse?
- Was ist bei der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu beachten?
- Warum erfolgt eine Aufbereitung häufig nach dem Prinzip „so gut wie nötig“ nicht aber „so gut wie möglich“?

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Probleme aus der Praxis zu diskutieren und Erfahrungen untereinander auszutauschen.

## Zielgruppe

Der Spezialtag richtet sich an alle Beteiligten, die sich mit der Sortierung und der Aufbereitung von Kunststoffen beschäftigen.

## Seminarinhalt

### 09:00 Kunststoffabfälle und deren Rohstoffeigenschaften

- Eigenschaftsmerkmale von kurz- und langlebigen Kunststoffgütern
- Kunststoffabfälle zur Sortierung als Ergebnis von getrennter Erfassung bzw. technischer Anreicherung aus Restabfällen:
  - » LVP, Deutschland
  - » Hausmüll, Niederlande
  - » Gewerbeabfall
- Ermittlung von Stoffwerten durch Sortieranalysen
- Probenahme und Fehlerquellen bei der Rohstoffanalytik

10:15 Kaffeepause

### 10:30 Verfahrenskonzepte für die Sortierung von Kunststoffen – Konditionierung

- Aufschluss
- Siebklassierung
- Windsichtung
- Ballistikseparation
- Metallabtrennung
- Auslegungsaspekte, Trenneffizienzen, Anreicherung, Wertstoffverluste

### 11:15 Verfahrenskonzepte für die Sortierung von Kunststoffen – Sortierung

- Manuelle Sortierung
- Automatisierte Sensorische Trennung
- Herausforderung Produktvereinzeln
- Auslegungsaspekte, Trenneffizienzen, Anreicherung, Wertstoffverluste

12:15 Mittagessen

### 13:15 Kunststoffsaubereitung

- Anforderungen an Produktqualitäten
- Aufbereitungstechnik
- Auslegungsaspekte, Trenneffizienzen, Anreicherung, Wertstoffverluste

### 14:15 Verfahrensbewertung

- Prozessketten
- Technische Bewertung von Prozessketten, Optimierungspotenziale
- „Verwertungsquoten“

14:45 Kaffeepause

### 15:00 Kosten und Wirtschaftlichkeit

- CAPEX und OPEX
- Positive und negative Erlöse für Sortierprodukte
- Beispielrechnungen für Prozessketten
- Wirtschaftliche Bewertung von verbesserter Aufbereitungstiefe

### 16:00 Abschlussdiskussion

# Allgemeine Informationen

## Fachausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI Konferenz aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Dann sollten Sie als Aussteller oder Sponsor an dieser Veranstaltung teilnehmen.

Bei Interesse kontaktieren Sie bitte:

### **Ricarda Grabotin**

Projektreferentin Ausstellung/Sponsoring  
Telefon: +49 211 6214-429  
grabotin@vdi.de



## Veranstaltungshinweise

### Seminar

Praktische Umsetzung des Anzeige- und Genehmigungsverfahrens nach BImSchG

23. und 24. Juni 2016, Raunheim bei Frankfurt (06SE112007)

### Seminar

Crash-Kurs Immissionsschutzrecht

05. und 06. Juli 2016, Düsseldorf (06SE114001)

### Seminar

Crash-Kurs Wasserrecht

06. und 07. Juli 2016, Frankfurt a. M. (06SE113002)

VDI-/ITAD-Spezialtag Zukunft thermische Abfallbehandlung 2016

20. September 2016, Würzburg (06KO035016)

28. VDI-/ITAD-Konferenz Thermische Abfallbehandlung 2016

21. und 22. September 2016, Würzburg (06KO059116)

[www.vdi.de/abfallbehandlung](http://www.vdi.de/abfallbehandlung)



## 2. VDI-Fachkonferenz Recycling von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen



Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

**Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, versehen mit dem Blauen Engel.**

Ich nehme wie folgt teil:

Bitte Preiskategorie wählen

Preis p./P. zzgl. MwSt.	PS	Konferenz 06KO007016, 28.–29.06.2016	Spezialtag 06ST007001, 30.06.2016	Kombipreis Konferenz + Spezialtag Sparen Sie EUR 300,-
Teilnahmegebühr	1	<input type="checkbox"/> EUR 1.190,-	<input type="checkbox"/> EUR 740,-	<input type="checkbox"/> EUR 1.630,-
persönliche VDI-Mitglieder	2	<input type="checkbox"/> EUR 1.090,-	<input type="checkbox"/> EUR 690,-	<input type="checkbox"/> EUR 1.480,-
VDI-Mitgliedsnummer*				

\* Für die Preisstufe (PS) 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Sonderrabatte für Behörden und Hochschulangehörige auf Anfrage möglich.

Ich interessiere mich für Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten.

Bitte informieren Sie mich unverbindlich über eine VDI-Mitgliedschaft.

Nachname

Vorname

Titel

Funktion

Abteilung

Tätigkeitsbereich

Firma/Institut

Straße/Postfach

PLZ, Ort, Land

Telefon

Fax

Mobilnummer

E-Mail

Abweichende Rechnungsanschrift

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

Visa  Mastercard

American Express

Karteninhaber

Kartenummer

Prüfziffer

gültig bis (MM/JJ)

Datum

× Unterschrift

## VDI Wissensforum

VDI Wissensforum GmbH

Kundenzentrum

Postfach 10 11 39

40002 Düsseldorf

Telefon: +49 211 6214-201

Telefax: +49 211 6214-154

E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)

[www.vdi.de/recycling](http://www.vdi.de/recycling)

**Anmeldungen** müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

#### Veranstaltungsort

Novotel Düsseldorf City West, Niederkasseler Lohweg 179, 40547 Düsseldorf

#### Zimmerreservierung

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes Zimmerkontingent **bis zum 31. Mai 2016** zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Tel. +49 211 52060-0 oder E-Mail: [h3279@accor.com](mailto:h3279@accor.com) direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die VDI-Veranstaltung.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an. (Dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen und die Abendveranstaltung enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen sind ausschließlich online verfügbar. Das Passwort wird den Teilnehmern vor der Veranstaltung elektronisch zugestellt.

**Geschäftsbedingungen:** Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.