

Flexible Verpackungen zwischen PPWR und Praxis

Wie die Flexpack-Branche die regulatorische Transformation meistert



Unter dem Leitthema „Flexpack 2030“ setzte das 23. Inno-Meeting am 24. und 25. Februar 2026 in Osnabrück Impulse für die Zukunft flexibler Verpackungen. Inmitten eines tiefgreifenden Transformationsprozesses in der Branche präsentierte das Branchentreffen Lösungsansätze und richtungsweisende Innovationen, die die weitere Entwicklung von Verpackungen im Rahmen der PPWR und weiterer regulatorischer Vorgaben bis 2030 und darüber hinaus prägen werden.

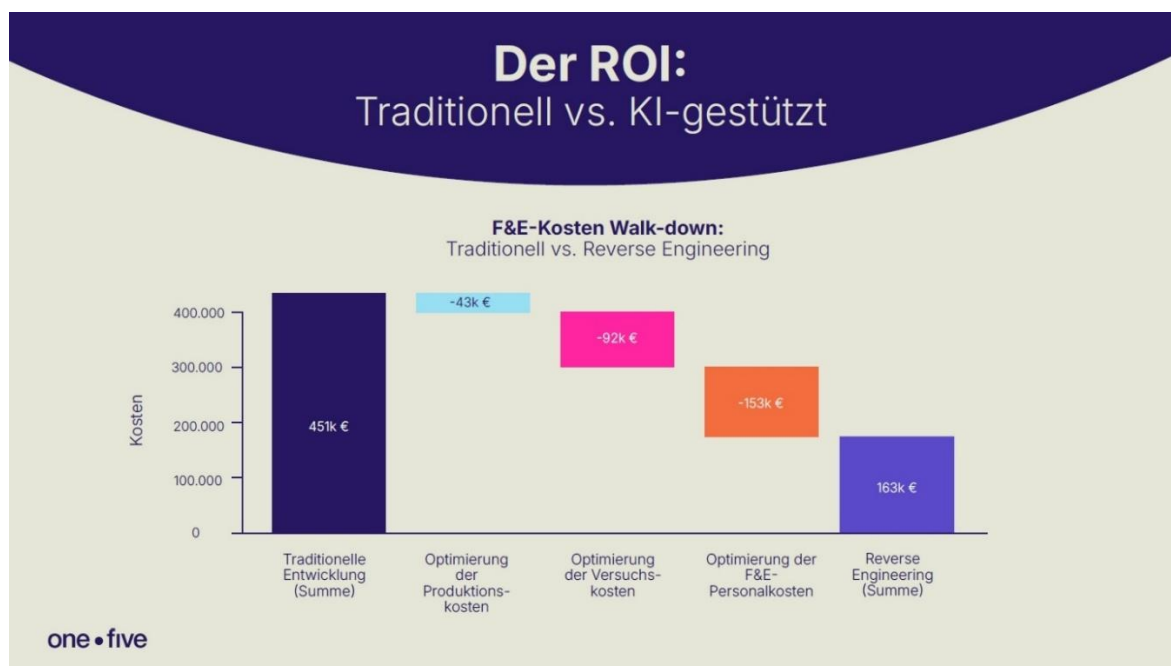
Dieter Finna

Strengere Lebensmittelkontakt-Vorgaben, ambitionierte PPWR-Ziele sowie der schrittweise Ausstieg aus PFAS erhöhen den Transformationsdruck auf die Hersteller flexibler Verpackungen. Für sie geht es um grundlegende strukturelle Änderungen. Leistungsfähige, gesetzeskonforme und kreislauffähige Verpackungslösungen werden zur Schlüsselaufgabe für die Branche.

Das 23. Inno-Meeting in Osnabrück rückte diese Herausforderungen in den Mittelpunkt. Präsentiert wurden Lösungen für eine digital beschleunigte Produktentwicklung, innovative Barrierematerialien und Recyclinglösungen im geschlossenen Kreislauf. Gastgeber und Moderator **Karsten Schröder** führte durch ein zukunftsorientiertes Programm mit überraschenden Impulsen und intensivem Austausch.

Valeska Haux, Expertin für Strategie und Marketing, definierte Marke als strategischen Hebel für Differenzierung, Vertrauen und stabile Margen. Der Markt für flexible Verpackungen ist technologie- und preisgetrieben – dieser befindet sich in einem radikalen Umbruch. Darin setzen erfolgreiche Marken auf klare Spezialisierung, technische Glaubwürdigkeit, fundierte Nachhaltigkeitskompetenz sowie sichtbare Expertise und konsequente Kommunikation.

Angesichts von Regulierung, Nachhaltigkeitsdruck, Digitalisierung und neuen Wettbewerbern müssen Marken aktiv weiterentwickelt und im Unternehmen als Strategie verankert werden. Nachhaltigkeit ist dabei Pflichtprogramm. Echte Differenzierung entsteht durch Substanz, Konsistenz, Fokussierung und Thought Leadership – gerade in einer zunehmend fragmentierten Medienlandschaft.

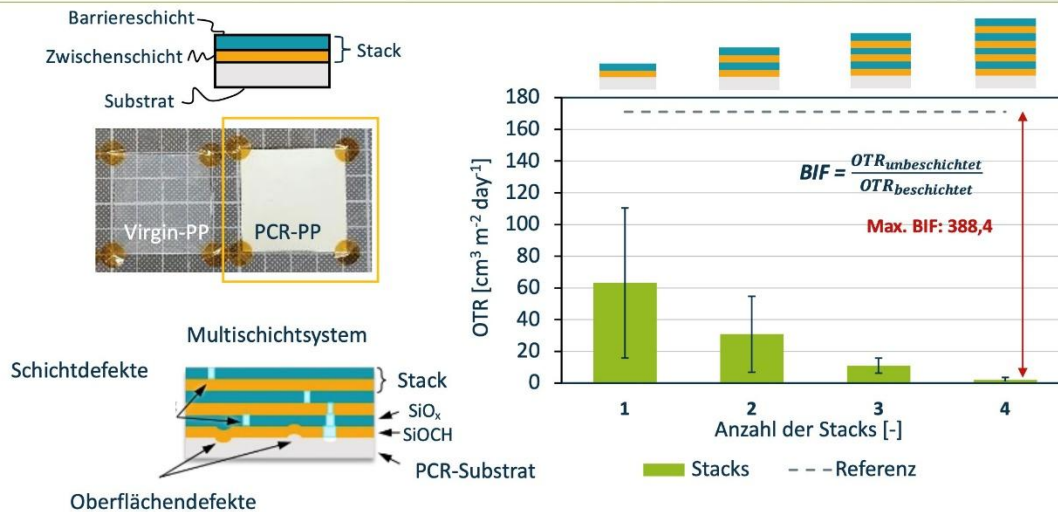


Vergleich traditioneller F&E-Kosten gegenüber Reverse Engineering. (Quelle: one.five GmbH)

Claire Gusko, Mitbegründerin der one.five GmbH zeigte in ihrem Vortrag, wie Hochdurchsatzdaten und KI die Entwicklung nachhaltiger, flexibler Verpackungen revolutionieren. one.five setzt auf Reverse Engineering, das Trial-and-Error vermeidet: Klare Leistungsziele definieren den Trainingsdatensatz, relevante Materialeigenschaften werden identifiziert und digital gescreent. Praxisbeispiele belegen eine höhere Vorhersagegenauigkeit, schnellere Materialauswahl und geringere F&E-Kosten. So lassen sich Innovationszyklen verkürzen, Over-Engineering vermeiden und marktreife, nachhaltige Verpackungslösungen effizienter entwickeln.

Entwicklung von Barrierschichtsystemen auf Folien

Anwendung der PECVD-Technologie auf PCR-Materialien



23. Inno-Meeting – Flexpack 2030 – SiOx-Barrierebeschichtungen für Rezyklatprodukte

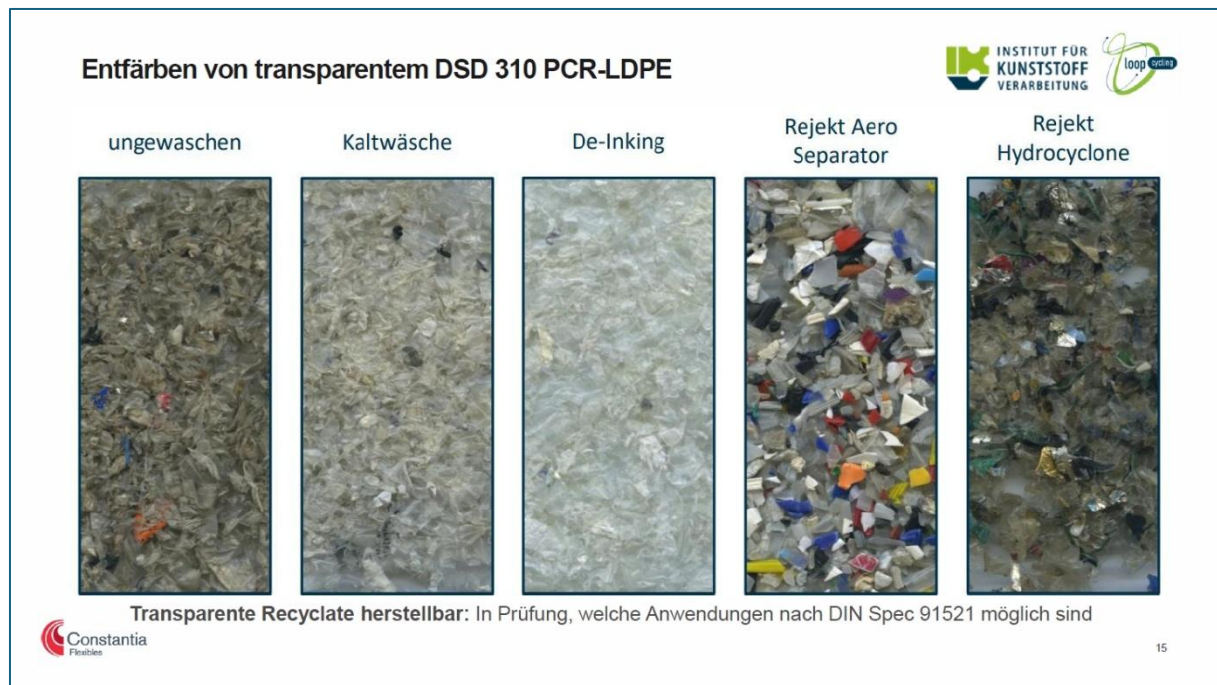
| 29 |

INSTITUT FÜR
KUNSTSTOFF
VERARBEITUNG

Mehrschichtsysteme erlauben O₂-Barrieren auch auf PCR-Folien. (Quelle: Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen)

Prof. Rainer Dahlmann vom Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) der RWTH Aachen präsentierte die neuesten Fortschritte plasmabasierter SiO_x-Barrierebeschichtungen – mit klarem Fokus auf Rezyklat-Folien. Im Zentrum stehen präzise gesteuerte PECVD-Prozesse (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) sowie maßgeschneiderte Multischichtsysteme aus SiO_x/SiOCH, die Sauerstoff- und Migrationsbarrieren als auch Haftung gezielt optimieren.

Die Ergebnisse eines iterativen Vorgehens zeigen: Sowohl auf Virgin-PP als auch auf Post-Consumer-PP lassen sich hohe Barriereverbesserungs-Funktionalitäten erzielen, während dies zugleich kontaminationsbedingte Migration signifikant reduziert. Währenddessen bleiben die Schichten recyclingfähig – und eröffnen den Weg zu Rezyklaten in Lebensmittel-Kontakt-Qualität. Das Spannende daran: Mögliche Kontaminanten bleiben außerhalb der Verpackung.

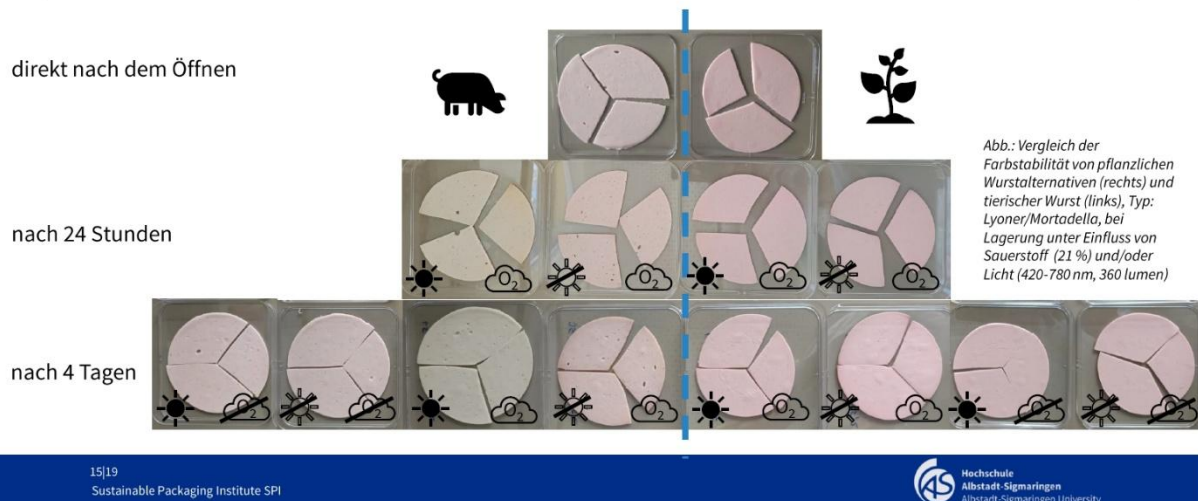


Bessere Rezyklatqualität durch Verzicht auf durchgefärbte Folien oder nicht de-inkbaren Konterdruck. (Quelle: Constantia Flexibles)

Prof. Achim Grefenstein von der Constantia Flexibles Germany GmbH zeigte in seinem Vortrag auf, wie sich innovative Barriere- und Recyclingtechnologien gezielt kombinieren lassen, um flexible Hochbarriere-Verpackungen zugleich leistungsfähig und hochrezyklierbar zu gestalten.

Im Mittelpunkt standen Mono-PE-Lamine mit EVOH-reduzierten Barrieren, eine RecyClass-konforme Auslegung sowie der geforderte Einsatz von PCR-Anteilen. Darüber hinaus adressierte er Optimierungspotenziale im Advanced Mechanical Recycling, insbesondere durch den Verzicht auf durchgefärbte oder nicht de-inkbare Folien. Die derzeit laufenden Untersuchungen im Bereich PE sind perspektivisch auch auf PP übertragbar. Ergänzt wurde der ganzheitliche Ansatz durch papierbasierte Hochbarriere-Lösungen mit ultradünnen Folienbarrieren.

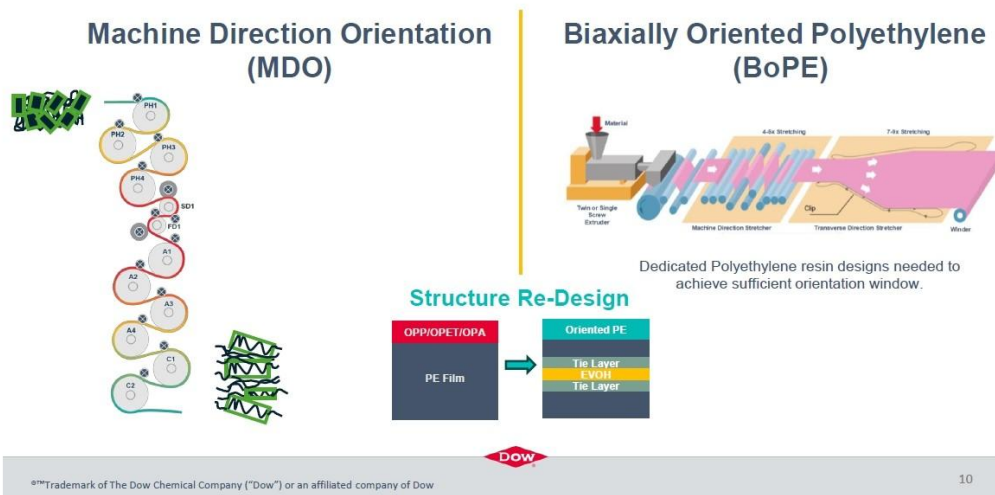
Farbstabilität - pflanzliche Alternativen und tierische Wurst



Farbstabilität tierischer Wurst und pflanzlichen Alternativen unter Sauerstoff- und Lichteinfluss. (Quelle: Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sustainable Packaging Institute SPI)

Alina Siebler von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen analysierte die produktspezifischen Verpackungsanforderungen veganer Fleisch- und Wurstalternativen im direkten Vergleich zu tierischen Referenzprodukten. Im Fokus standen Farb- und Qualitätsveränderungen insbesondere unter dem Einfluss von Sauerstoff, Licht und unterschiedlichen Lagerbedingungen. Erste Laborergebnisse zeigen: Auch pflanzliche Produkte reagieren empfindlich auf Licht und Sauerstoff, weisen jedoch eine geringere Oxidationsanfälligkeit auf als ihre tierischen Pendanten. Die Ergebnisse bieten Raum für eine gezielte Optimierung bestehender Verpackungslösungen. Dies benötigt weiterführende Untersuchungen hinsichtlich der Auslegung geeigneter Gasbarrieren für Schutzbegasungssysteme und einem wirksamen Schutz vor mikrobiellem Verderb oder Fettoxidation.

ORIENTATION TECHNOLOGIES



Orientierungs-Technologien gehören zu den Lösungsansätzen für das D4R. (Quelle: Dow Chemical)

Isabel Arroyo von Dow Chemical Ibérica S.L. veranschaulichte, wie die PPWR flexible Verpackungen grundlegend verändert - hin zu recyclingfähigen, oftmals PE-basierten Strukturen mit verpflichtendem PCR-Einsatz. Im Fokus stehen die technischen Herausforderungen von Monomaterial- und PCR-Designs, insbesondere in Bezug auf Barriereleistung, Maschinengängigkeit und Lebensmittelsicherheit. Zentrale Lösungshebel sind Design-for-Recyclability, Orientierungstechnologien wie MDO/BOPE, kompatible Barriere-Systeme und zugelassene Copolymere. Anhand von Stretch-Wrap- und Stretch Film-Anwendungen mit REVOLOOP-PCR demonstrierte sie, dass sich hohe PCR-Anteile mit verlässlicher Performance kombinieren lassen und regulatorische Anforderungen (z. B. PCR-Quoten) und Nachhaltigkeitsziele industriell skalierbar erfüllen.

Kunststofflösungen im Kreislauf				
Kategorie	Rohstoffbasis	Abbaubar?	Recyclingfähig?	Hauptziel
Biobasiert (Drop-in)	Nachwachsende Rohstoffe	Nein	Ja (bestehende Ströme)	Fossilen Kohlenstoff ersetzen
Biologisch abbaubar	Fossil oder biobasiert	Ja (bedingt)	Eingeschränkt	Umweltverträglichkeit
Rezyklate	Sekundärrohstoff	Nein	Ja (begrenzt oft mehrfach)	Kreislaufführung

Kunststofflösungen im Nachhaltigkeitskontext – differenziert nach Rohstoffquelle und End-of-Life-Pfad. (Quelle: pack.consult, KI-generiert)

Patrick Zimmermann von FKUR Kunststoff GmbH hinterfragte in seinem Vortrag die Grenzen der Kreislaufwirtschaft. Rezyklate und Biokunststoffe sind zentrale Hebel, seien aber keine alleinige Lösung. Nachhaltigkeit gehe weit über CO₂-Reduktion hinaus und verlange ein Umdenken entlang der 8R-Prinzipien – von Refuse bis Recover.

Planetare Grenzen – Die Kreislaufwirtschaft allein wird weder das Problem des Überkonsums lösen noch zur langfristigen Ressourcensicherung für zukünftige Generationen beitragen!





M_{globe}
M_{Consume 1}
M_{Consume 2}

- Unendliches Wachstum ist auf einem endlichen Planeten mit endlichen Ressourcen nicht möglich (Club of Rome, 1972).
- Heute verbraucht die Menschheit weltweit im Durchschnitt ökologische Ressourcen in einem Umfang, als würden wir auf **1,75 Erden** leben.
- Wenn alle Menschen weltweit so viel konsumieren würden wie in Deutschland, bräuchte es die Ressourcen von etwa **3 Erden**.

12

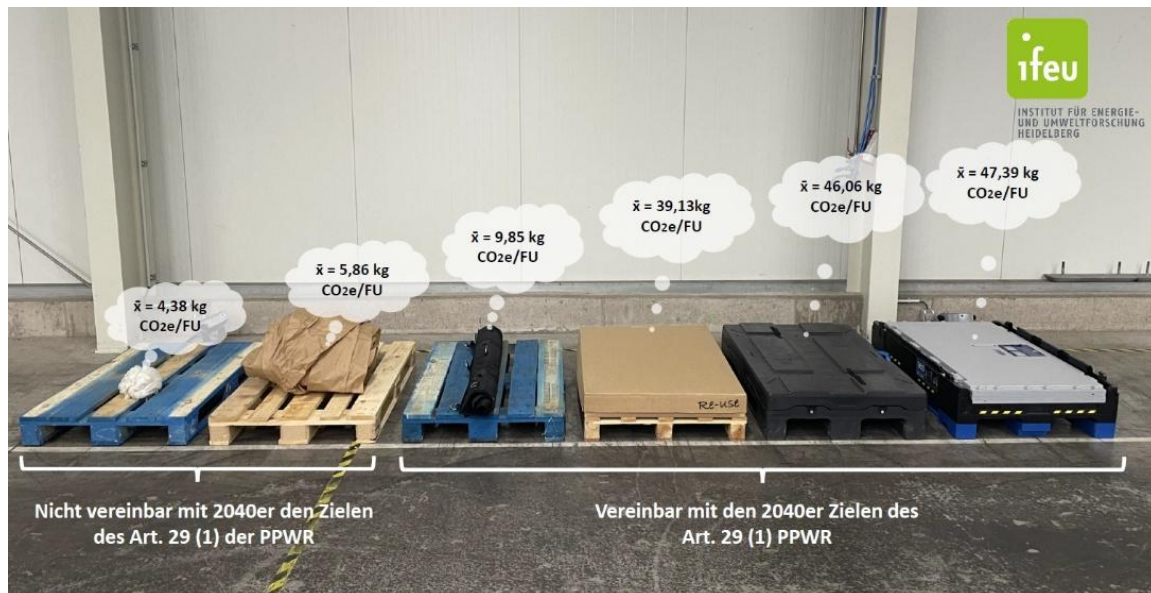
Kreislaufwirtschaft wird das Problem des Überkonsums nicht lösen. (Quelle: FKUR Kunststoff GmbH)

Mechanisches Recycling leidet unter Preisvolatilität und Qualitätsverlusten. Biobasierte Kunststoffe können fossilen Kohlenstoff substituieren, stoßen jedoch auf Kosten-, Akzeptanz- und Regulierungsbarrieren. Entscheidend für echten Fortschritt sind höhere Recyclingfähigkeit, bessere Sammlung und Sortierung, qualitativ hochwertige Rezyklate, verstärkte Verwendung von biobasierten Drop-In Kunststoffen sowie der gezielte Einsatz biologisch abbaubarer Materialien dort, wo sie ökologisch echten Mehrwert bieten.

Corporate	• ESPR (ecodesign for sustainable product regulation) • EPR (extended producer responsibility) • Monitoring & reporting • Capacity building & education • Collaboration and partnerships, network of trust™, material stream concept • CSDR (Corporate sustainability directive) • GCD (Green claim directive) • EUTAX (EU taxonomy regulation)
Products	• DPP (Digital Product Passport)
Materials	• CBAM (Carbon border adjustment mechanism) • EUDR (EU deforestation regulation) • Conflict minerals regulation • Nature restoration law
Supply Chain	• CSDDD (corporate sustainability due diligence directive) • Forced labour product ban regulation

Der Compass Cradle-to-Cradle Ansatz beinhaltet die Einhaltung der komplexen europäischen Vorschriften und Verordnungen. (Quelle: epeaswitzerland gmbh)

Albin Kälin ging in seinem Vortrag darauf ein, wie epeaswitzerland gmbh Unternehmen unterstützt, um Verpackungsprodukte konsequent in echter Zirkularität zu verankern und die komplexen EU-Vorgaben strukturiert abzubilden. Als Wissenstreuhänder übernimmt epeaswitzerland die Beschaffung sensibler Produktdaten, analysiert diese anhand einer ABC-X-Kategorisierung nach ökologischer Relevanz und erstellt als unabhängige Drittpartei einen digitalen Produktpass. Dieser dient als dynamisches Steuerungsinstrument für Compliance, Materialgesundheit, Prozessgestaltung, Innovationstracking und Kreislauffähigkeit bis hin zu Take-back-Konzepten. Er bietet damit eine Möglichkeit, die mannigfaltigen Regulatorien zu beherrschen und nicht nur zu verwalten.



Der Ersatz aller Einweg-Transportfolien durch Mehrweglösungen würde zu zusätzlichen CO₂-Emissionen von 32 Millionen Tonnen pro Jahr in Europa führen. (Quelle: IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH)

Benedikt Kauertz von IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH präsentierte eine Ökobilanz zu Einweg- und Mehrweg-Lösungen zur Paletten-Sicherung unter den (teilweise zurückgenommenen) PPWR-Mehrwegquotenvorgaben. Untersucht wurden Kunststoff- und Papier-Einweglösungen sowie flexible und formstabile Mehrwegsysteme hinsichtlich Materialeinsatz, Umlaufzahlen, Transporteffizienz und Treibhausgasemissionen. Ausschlaggebend für die Umweltwirkung sind Verpackungsgewicht, Umlaufzahlen, Füllvolumen und Transporteffizienz. Aufgrund deutlich höherer Massen und Rücktransporte schneiden leichte Einweglösungen ökologisch besser ab als schwere Mehrwegsysteme. Eine vollständige Substitution von Einweg-Transportfolien durch Mehrweg würde die CO₂-Emissionen in Europa deutlich erhöhen und wäre nicht zielführend. Kauertz kritisiert die Vorgabe, dass 50 % Mehrweg sein soll, was bei einer Mehrwegpalette plus Einwegkantenschutz und Einwegverpackungspapier schon nicht mehr gegeben sei - hier müsse der Gesetzgeber nachbessern.

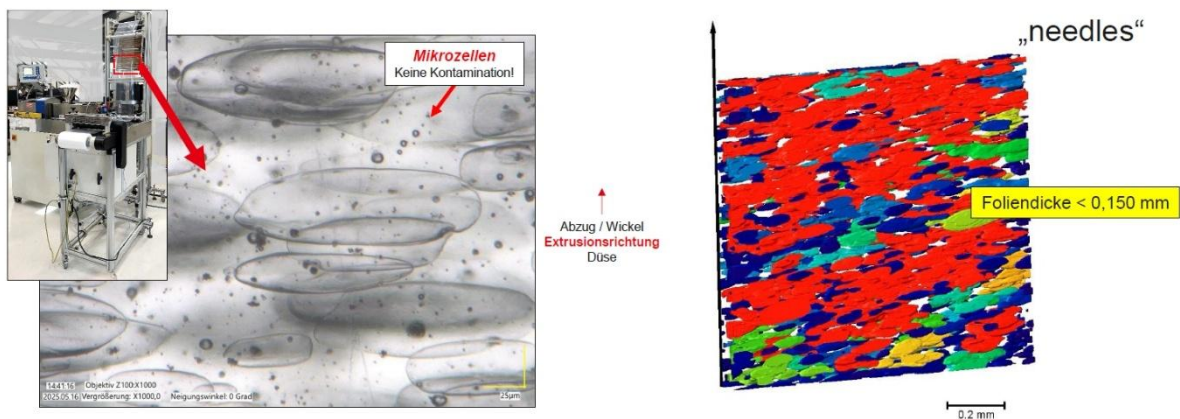
Thomas Brenner, Cybersecurity Experte, beleuchtete in seinem Vortrag Sicherheitsrisiken digitaler Technologien in und auf Verpackungen. Er zeigte Verpackungen als Angriffsflächen für Hacking auf und analysierte die Einfallstore wie QR-Codes, NFC, Wasserzeichen und Digitalen Produktpass (DPP). In einer Live – Hacking Demonstration zeigte er die aktuellen Schwachstellen einzelner Techniken und ging auf Sicherheitsvorfälle in den letzten Monaten ein. Abschließend präsentierte

er Lösungsansätze, welche Schutzmöglichkeiten bestehen bzw. was zu tun ist, wenn man gehackt wurde. Das Raunen im Saal war ein Indiz für das Interesse der TeilnehmerInnen und den praktischen Nutzen.



Hackingtools zum Angreifen von QR-Codes und Barcodes. (Quelle. pack.consult)

CONSTAB Ecocell® H1: Innovatives Schäumen dünner Folien und Cups → Laborversuche: Schäumen dünner LDPE-Blasfolien <150 µm



Geometrische Deformation der Gaszellen durch biaxiale Verstreckung der Schmelze.

Die Gaszellen dünner LDPE-Blasfolien werden biaxial verstreckt. (Quelle: Constab Polyolefin Additives GmbH)

Michael Weber von CONSTAB Polyolefin Additives GmbH gab einen fundierten Überblick über das chemische Treibmittel-Masterbatch Ecocell® für das Schäumen dünner Folien und PP-Becher. Ziel des Einsatzes ist es, Gewicht und Materialeinsatz deutlich zu reduzieren sowie Energieverbrauch und Zykluszeiten nachhaltig zu senken. Er erläutert die endotherme Zersetzung des Treibmittels, die Ausbildung homogener, zuverlässig feiner Zellstrukturen und die daraus resultierenden Effekte wie signifikante Dichtereduktion, verbesserte Wärmedämmung, minimierter Verzug sowie eine attraktive, „paper-like“ Mattoptik. Praxisbeispiele aus Trinkbechern und LDPE-/PP-Folien sowie Ergebnisse aus der Pilotanlage im Technikum Rülten unterstreichen die industrielle Umsetzbarkeit.

Olivia Kelnreiter von Packa zeigte, dass PPWR-Readiness weniger eine Material- als eine Datenfrage ist. Viele Unternehmen kämpfen mit unstrukturierten Spezifikationen, analogen oder digitalen Datensilos und fehlender Transparenz. „Packaging Specification 3.0“ digitalisiert Spezifikationsdaten vollständig, liest sie per KI automatisch aus und macht sie nach einem Sanity Check strukturiert nutzbar. So lassen sich Data Gaps sichtbar machen und schließen, Recyclingfähigkeit bewerten, ESG-Analysen durchführen und regulatorische Anforderungen effizient erfüllen – als Grundlage für bessere Entscheidungen, Kostentransparenz und nachhaltige Verpackungsstrategien.



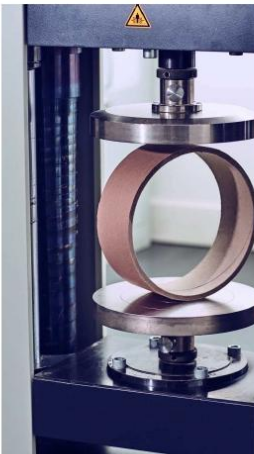
EINGANGSKONTROLLE BEI HÜLSEN





Hülsegeometrie:	
Länge	ISO 11093-4
Innendurchmesser	ISO 11093-4
Außendurchmesser	ISO 11093-4
Wanddicke	ISO 11093-4
Rundheit	ISO 11093-5
Geradheit	ISO 11093-5
Restfeuchte	ISO 11093-3
Gewicht	ISO 11093-3

Hülsefestigkeit:	
Restfeuchte	ISO 11093-3
Scheitelstauchwiderstand	ISO 11093-9
Hülsenverklebung	Hausnorm
E-Modul	ISO 11093-4



Hülsenoberfläche:	
Welligkeit	Hausnorm
Rauheit	DIN 54530-10



Die Qualität einer Wickelhülse ist von zahlreichen Parametern abhängig. (Quelle: Paul & Co GmbH & Co KG)

Kilian Kunert von Paul & Co GmbH & Co KG gab einen umfassenden Einblick in das Produktprogramm und die Fertigungsweise von Wickelhülsen. Gefertigt werden die Produkte aus bis zu 100 % Altpapier im Spiral-, Parallel- oder Längswickelverfahren. Neben hoher Festigkeit und Präzision bietet das Portfolio spezialisierte Lösungen für Reinräume oder Lebensmittelfolien. Digitale Mehrwerte wie RFID und individueller Druck optimieren Logistik und Rückverfolgbarkeit. Ein zentraler Fokus liegt auf der Nachhaltigkeit: Durch materialoptimierte, hochfeste Hülsen mit glatter, weicher oder klebender Oberfläche wird der CO₂-Fußabdruck pro Stück sowie der Ausschuss entlang der Lieferkette effektiv reduziert – natürlich alles aus Recyclingware..



Verpackungen aus Silphie in den Märkten von Lidl und Kaufland. (Quelle: OutNature GmbH)

Thomas Strieder stellte OutNature als Anbieter alternativer Fasern aus Silphie und Stroh zur Herstellung nachhaltiger Papier- und Verpackungsprodukte vor - auch im industriellen Maßstab. Dabei werden Reststoffe aus der Landwirtschaft regional genutzt, Transportwege verkürzt und kaskadische Rohstoffnutzung umgesetzt. Silphie- und Strohfaserpapiere sind vollständig in den Altpapierkreislauf integriert. Bei den Silphie-Papieren steht der geringe CO₂-Fußabdruck im Vordergrund, wohingegen Strohfaserpapiere durch ihre spezifische

Faserstruktur die Festigkeit gegenüber herkömmlichem Altpapier spürbar steigern. Produkte in Lidl und Kaufland-Märkten sowie die Zusammenarbeit mit Procter & Gamble demonstrieren die Marktreife der Lösung. Mit Leipa wird ein erstes Projekt neben der Papiermaschine dieses Jahr realisiert.

Dr. Ernst Simon von Flexible Packaging Europe skizzierte in seinem Vortrag die wachsende EU-Regulatorik mit tiefgreifenden Änderungen für Lebensmittelkontaktmaterialien. Die Neufassung der FCM-Rahmenverordnung nimmt Fahrt auf und stellt u.a. die Weichen zur Reduktion auf 6 statt der bislang 17 Materialarten. Gleichzeitig wird über einen Paradigmenwechsel vom Risiko- zum Gefahrenansatz bei der Stoffbewertung nachgedacht.

Eine neue Logik des Konformitätsnachweises und verschärfte Reinheits- und Dokumentationspflichten sollen etabliert werden, und zugleich erhöht sich der Druck durch PFAS-Vorgaben im Rahmen der Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR). Fehlende harmonisierte Prüfmethoden verschärfen die Unsicherheit. Zudem stellte er die Herausforderungen beim Rezyklateinsatz in Lebensmittelverpackungen dar, die den Einsatz mechanisch rezyklierter Polyolefine in Lebensmittelverpackungen faktisch zur Ausnahme machen. Ein weiteres Problem ist die Zunahme von Regelungen, die sich direkt oder indirekt auf Verpackungen auswirken und sich zum Teil widersprechen.

Im Live-Podcast der ersten Episode „FlexPack-News“, die monatlich erscheinen wird, moderierte **Julian Thielen** eine Diskussionsrunde zur Zukunft der Flexpack-Branche. Mit dabei: **Jan Grevé** von ppg und **Daniel Zimmermann** von Felix Schoeller.

Im Fokus standen aktuelle News aus den Fachmedien, wie Recyclingquoten, neue EU-Vorgaben sowie transparente CO₂-Bilanzen – einschließlich der präzisen Erfassung von Scope-1-, -2- und -3-Emissionen. Diskutiert wurden unternehmenseigene Softwarelösungen und ERP-Systeme zur Berechnung des Product Carbon Footprint, strategische Nachhaltigkeitsinvestitionen und die anspruchsvolle Entwicklung leistungsfähiger, recyclingfähiger Laminatstrukturen. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf papierbasierten Verpackungslösungen durch Extrusions- und Dispersionsbeschichtung. In der Extrusion lassen sich Kunststoffschichten von nur 3 µm auf Papier applizieren – ein entscheidender Hebel für Ressourceneffizienz und Recyclingfähigkeit.

Weitere Themen: Design-for-Recycling, Qualitätsunterschiede bei Rezyklaten in Europa und Asien sowie die dringende Notwendigkeit enger Kooperationen mit Maschinenherstellern. Denn mit Blick auf die Umsetzung der PPWR-Anforderungen bis 2030 bleibt der Branche nur ein enges Zeitfenster für Innovation und Transformation.



Den Schlusspunkt des 23. Inno-Meetings setzte **Karsten Schröder** mit einer pointierten Gesamtschau: Prägnant und auf den Punkt gebracht bündelte er die Kernaussagen und Highlights der Vorträge – und schärfte noch einmal den Blick für die entscheidenden Impulse der Veranstaltung. Überraschend und

ermutigend: Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden wollte noch am nächsten Tag konkrete Veränderungen in der täglichen Arbeit und im Denken rund um Flexpack 2030 umsetzen - so die positive Bilanz der abschließenden Publikumsbefragung im Rahmen der Zusammenfassung.

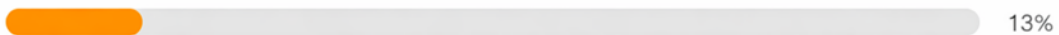
Werden Sie ab morgen etwas anders machen oder denken?

Ja



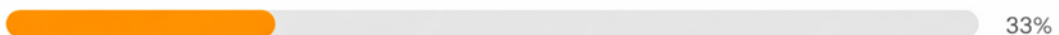
53%

Nein



13%

Weiß ich noch nicht



33%

*Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden wollte noch am nächsten Tag konkrete Veränderungen in der täglichen Arbeit und im Denken rund um Flexpack 2030 umsetzen.
(Quelle: Innoform)*

www.innoform-coaching.de

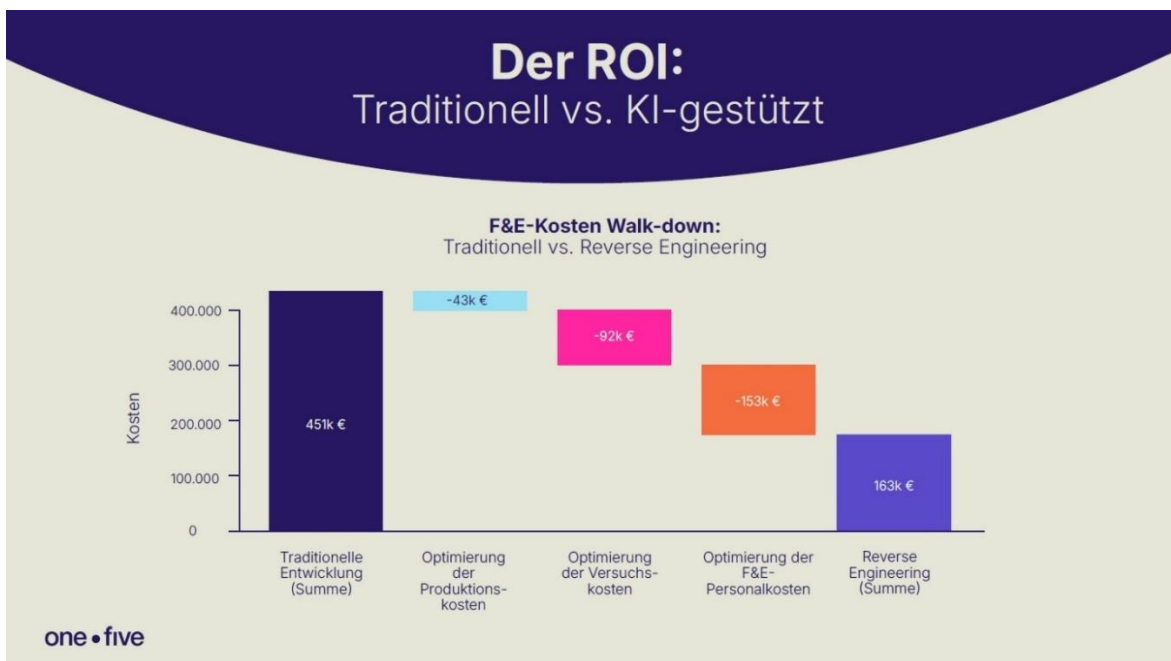
[Bildlegenden:]

[00 inno_header_23_Inno-Meeting_Flexpack2030_rechteck_DE.jpg]



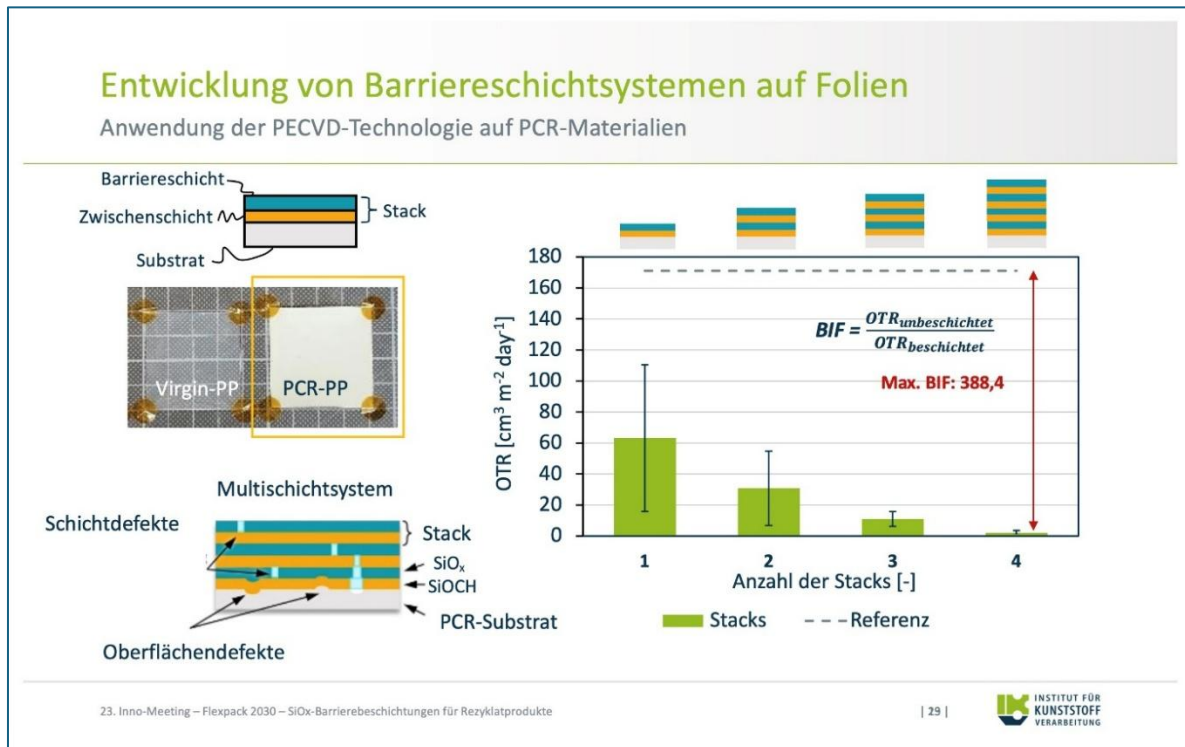
(Quelle: Innoform Coaching GbR)

[02_Gusko_FE-Kosten traditionell vs. Reverse Engineering.jpg]



Vergleich traditioneller F&E-Kosten gegenüber Reverse Engineering. (Quelle: one.five GmbH)

[03_Dahlmann_Entwicklung von Barrierschichten auf Folien.jpg]



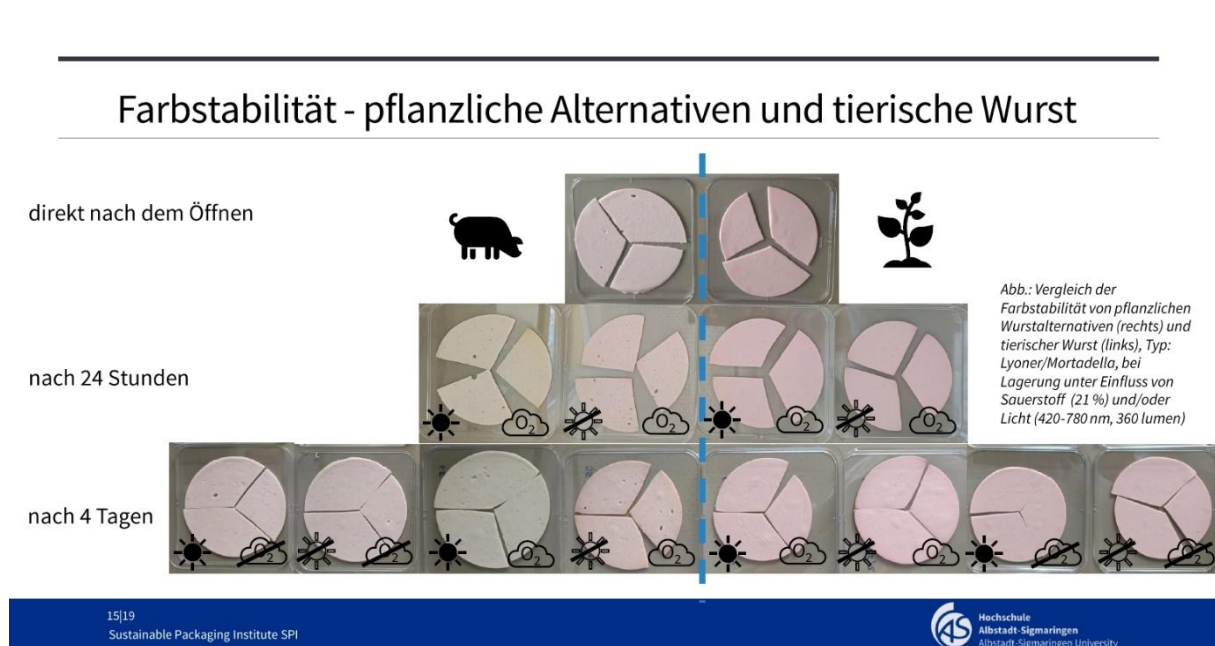
Mehrschichtsysteme erlauben O₂-Barrieren auch auf PCR-Folien. (Quelle: Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen)

[04_Grefenstein_Entfärben von transparentem PCR-LDPE.jpg]



Bessere Rezyklatqualität durch Verzicht auf durchgefärbte Folien oder nicht de-inkbaren Konterdruck. (Quelle: Constantia Flexibles)

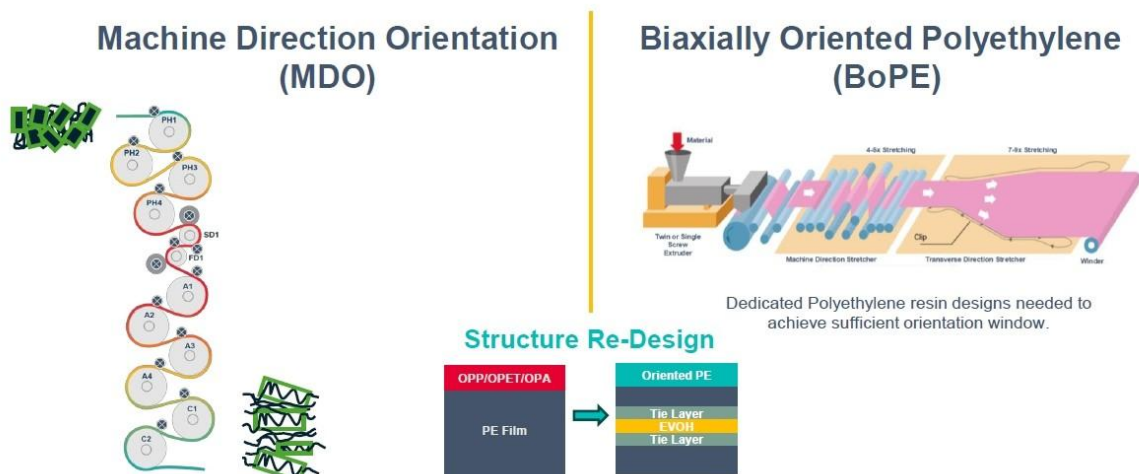
[05_Siebler_Rethinking Barriers.jpg]



Farbstabilität tierischer Wurst und pflanzlichen Alternativen unter Sauerstoff- und Lichteinfluss. (Quelle: Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Sustainable Packaging Institute SPI)

[06_Arroyo_Orientation Technologies.jpg]

ORIENTATION TECHNOLOGIES



Orientierungs-Technologien gehören zu den Lösungsansätzen für das D4R. (Quelle: Dow Chemical)

[07-Zimmermann-AKunststofflösungen im Kreislauf.jpg]

Kunststofflösungen im Kreislauf				
Kategorie	Rohstoffbasis	Abbaubar?	Recyclingfähig?	Hauptziel
Biobasiert (Drop-in)	Nachwachsende Rohstoffe	Nein	Ja (bestehende Ströme)	Fossilen Kohlenstoff ersetzen
Biologisch abbaubar	Fossil oder biobasiert	Ja (bedingt)	Eingeschränkt	Umweltverträglichkeit
Rezyklate	Sekundärrohstoff	Nein	Ja (begrenzt oft mehrfach)	Kreislaufführung

Kunststofflösungen im Nachhaltigkeitskontext – differenziert nach Rohstoffquelle und End-of-Life-Pfad. (Quelle: pack.consult, KI-generiert)

[07-Zimmermann-Kreislaufwirtschaft allein wird das Problem des Überkonsums nicht lösen.jpg]

Planetare Grenzen – Die Kreislaufwirtschaft allein wird weder das Problem des Überkonsums lösen noch zur langfristigen Ressourcensicherung für zukünftige Generationen beitragen!





M_{globe}
M_{Consume 1}
M_{Consume 2}

- Unendliches Wachstum ist auf einem endlichen Planeten mit endlichen Ressourcen nicht möglich (Club of Rome, 1972).
- Heute verbraucht die Menschheit weltweit im Durchschnitt ökologische Ressourcen in einem Umfang, als würden wir auf **1,75 Erden** leben.
- Wenn alle Menschen weltweit so viel konsumieren würden wie in Deutschland, bräuhete es die Ressourcen von etwa **3 Erden**.

12

Kreislaufwirtschaft wird das Problem des Überkonsums nicht lösen. (Quelle: FKUR Kunststoff GmbH)

[08_Kaelin_EU Legal Compliance Framework.jpg]

epeaswitzerland

Politics takes Action: EU Legal Compliance Framework



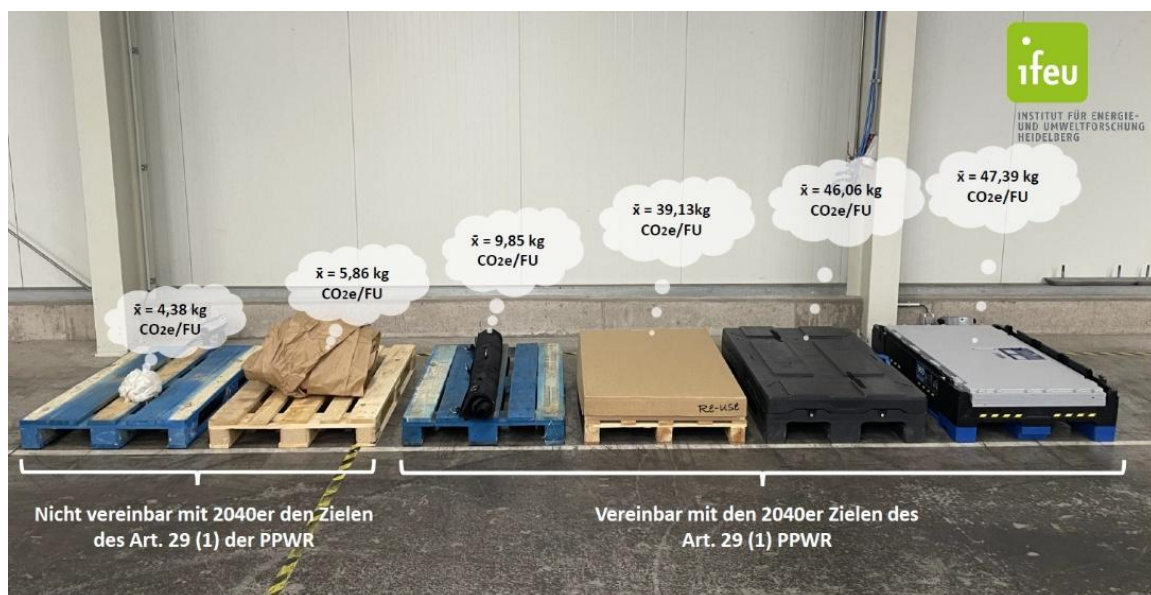

EUROPEAN UNION

Corporate	• ESPR (ecodesign for sustainable product regulation) • EPR (extended producer responsibility) • Monitoring & reporting • Capacity building & education • Collaboration and partnerships, network of trust™, material stream concept • CSDR (Corporate sustainability directive) • GCD (Green claim directive) • EUTAX (EU taxonomy regulation)
Products	• DPP (Digital Product Passport)
Materials	• CBAM (Carbon border adjustment mechanism) • EUDR (EU deforestation regulation) • Conflict minerals regulation • Nature restoration law
Supply Chain	• CSDDD (corporate sustainability due diligence directive) • Forced labour product ban regulation

© 2025 | epeaswitzerland gmbh

Der Compass Cradle-to-Cradle Ansatz beinhaltet die Einhaltung der komplexen europäischen Vorschriften und Verordnungen. (Quelle: epeaswitzerland gmbh)

[09_Kauertz_Oekobilanz_Einweg_vs_Mehrweg.jpg]



Der Ersatz aller Einweg-Transportfolien durch Mehrweglösungen würde zu zusätzlichen CO₂-Emissionen von 32 Millionen Tonnen pro Jahr in Europa führen. (Quelle: IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH)

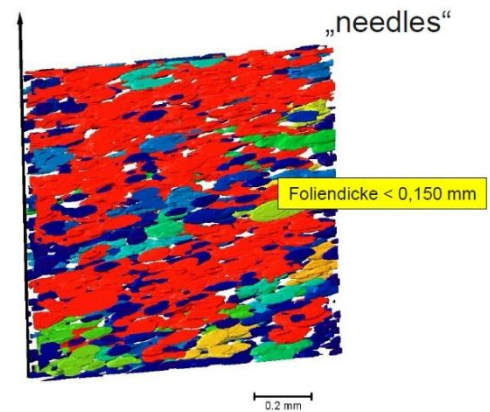
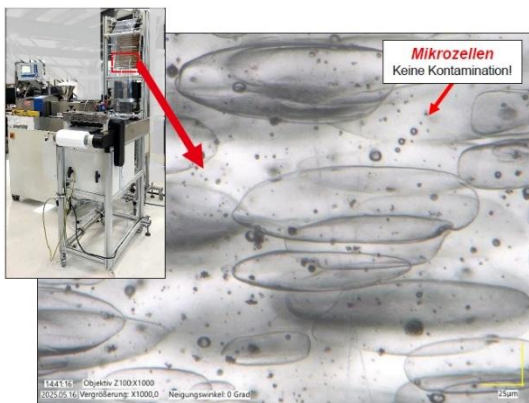
[10_Brenner Hackingtools.JPG]



Hackingtools zum Angreifen von QR-Codes und Barcodes. (Quelle. pack.consult)

[11_Weber_Innovatives_Schaeumen_duenner_Folien_und_Cups.jpg]

CONSTAB Ecocell® H1: Innovatives Schäumen dünner Folien und Cups → Laborversuche: Schäumen dünner LDPE-Blasfolien <150 µm



Geometrische Deformation der Gaszellen durch biaxiale Verstreckung der Schmelze.

Die Gaszellen dünner LDPE-Blasfolien werden biaxial verstreckt. (Quelle: Constab Polyolefin Additives GmbH)

[13_Kunert_Wickelhuelsen Qualitätsparameter.jpg]



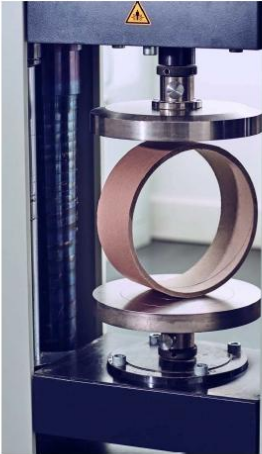
EINGANGSKONTROLLE BEI HÜLSEN





Hülsengeometrie:

Länge	ISO 11093-4
Innendurchmesser	ISO 11093-4
Außendurchmesser	ISO 11093-4
Wanddicke	ISO 11093-4
Rundheit	ISO 11093-5
Geradheit	ISO 11093-5
Restfeuchte	ISO 11093-3
Gewicht	ISO 11093-3



Hülsenoberfläche:

Welligkeit	Hausnorm
Rauheit	DIN 54530-10

Hülsenfestigkeit:

Restfeuchte	ISO 11093-3
Scheitelstauchwiderstand	ISO 11093-9
Hülsenverklebung	Hausnorm
E-Modul	ISO 11093-4



23

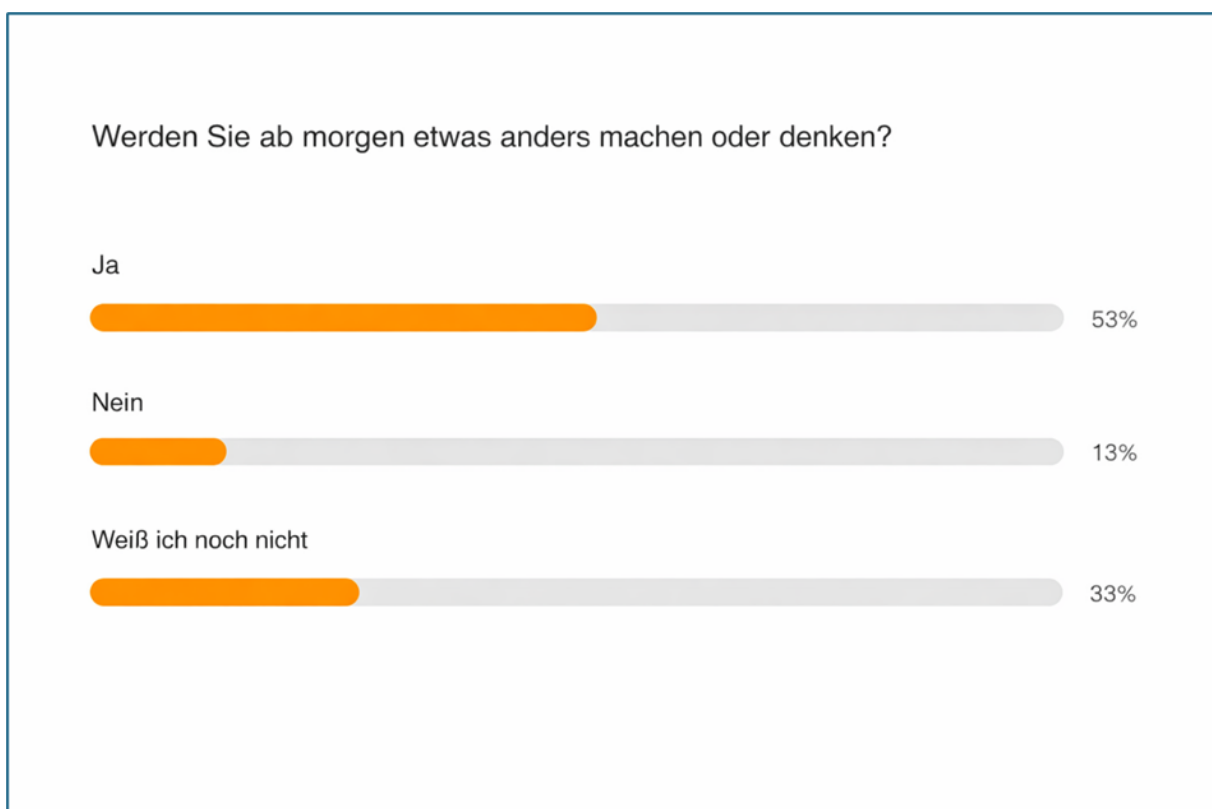
Die Qualität einer Wickelhülse ist von zahlreichen Parametern abhängig. (Quelle: Paul & Co GmbH & Co KG)

[14_Strieder_Zellstoff_aus_Silphie und Stroh_im_industriellen_Massstab.jpg]



Verpackungen aus Silphie in den Märkten von Lidl und Kaufland. (Quelle: OutNature GmbH)

[15_Innoform Publikumsbefragung.jpg]



Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden wollte noch am nächsten Tag konkrete Veränderungen in der täglichen Arbeit und im Denken rund um Flexpack 2030 umsetzen. (Quelle: Innoform)