



ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln
bilden & beraten
prüfen & analysieren
Verbundprojekte

Technologienachmittag Werkstofftechnik

CO₂ Reduktion – Eine Frage des Werkstoffs!

Agenda

- Motivation
- Zahlenspiele
- Anforderungen – Elektromobilität
 - Leichtbau, Kriechstromfestigkeit,
 - Wärmeleitfähigkeit
- Recycling
- UHMW-PE, Anwendungsbeispiel Halbzeug vs. Spritzgießmaterial
- CO₂ - Reduktion aus Sicht eines Rohstoffherstellers

Motivation



Gebäudetechnik

- Dämmung und Isolierung
- Einsparung 16 % Energie, 9 % weniger Treibhausgase
- Lebensdauer 150 mal Einsparung der Energiemenge/Herstellung

Erneuerbare Energie

- z.B. Photovoltaik oder Windkraft
- Einsatz von Kunststoffen sparen 140 bis 340 Mal die Energie ein, die zur Fertigung benötigt wird

Lebensmittel

- Schutz von Lebensmitteln und verringert somit CO₂ intensive Nahrungsmittelabfälle, Verlängerung der Haltbarkeit

Automobil

- wirtschaftliche, energiearme Fertigung
- Funktionintegration: Anwendung und Werkstoff
- -100 kg >> minus 0,2-0,3 l/100 kg Kraftstoff = 8 g CO₂/kg Reduzierung
- E-Fahrzeug: Kompensation Gewicht der Batterie

...

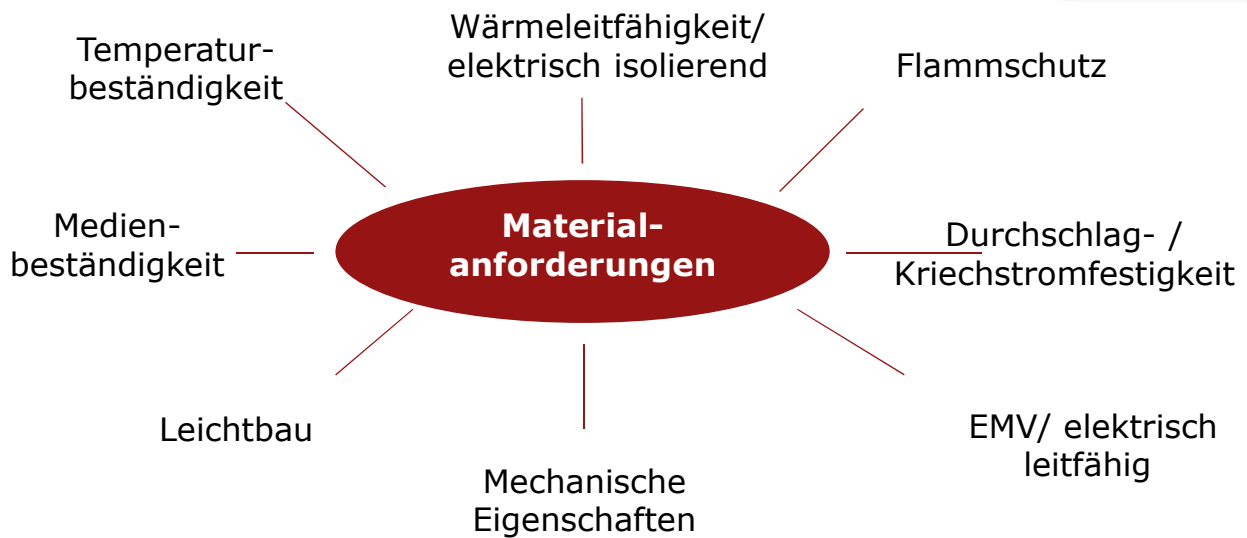
Zahlenspiele



- CO₂ Einsparungen durch Kunststoffeinsatz entsprechen dem gesamten CO₂ Ausstoß Belgiens
- Einsparung von 2300 GJ Energie = 50 Mio t Rohöl = 194 Supertankern
- Einsparung von CO₂ bei Gebrauch 5 – 9 mal höher als während der Produktion emittiert wurde
- 1,3 % des durchschnittlichen europäischen Kohlenstoff-Fußabdrucks
 - Bekleidungsindustrie 9 %
 - Nahrungsmittel 13 %
 - Erholung + Freizeit 18 %
- PKW besteht aus ca. 140 kg Kunststoffe und ersetzen 200 bis 250 kg andere Materialien (Leichtbau)

Quelle: Brandt, B., „Die Auswirkungen von Kunststoff-verpackungen auf Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen in Europa“, denkstatt GmbH, 2011

Elektromobilität – Anforderungen



© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

| Technolienachmittag

| 07.05.2020

| 5

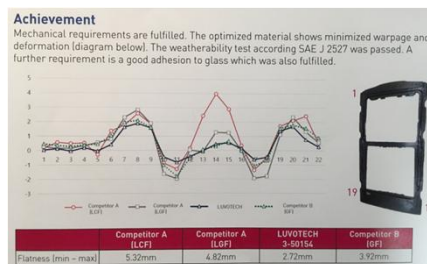
Automotive - Leichtbau



Lehmann und Voss

➤ LUVOTECH®3-50154

- PA/ABS-Blend mit speziellen (ovalen) Glasfasern
- Geringeres Volumen in den verbleibenden Zwischenräumen der Glasfasern
- Positive Auswirkung auf die Schwindung
- Bewitterungstest nach SAE J 2527 wird erfüllt.



Bilder: Kunststoff-Institut Lüdenscheld

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

| Technolienachmittag

| 07.05.2020

| 6

Automotive - Kriechstromfestigkeit



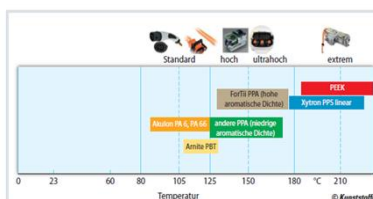
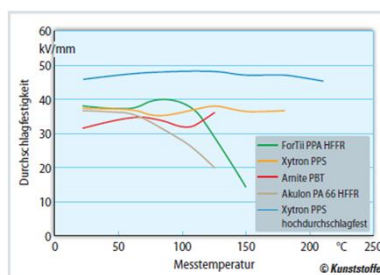
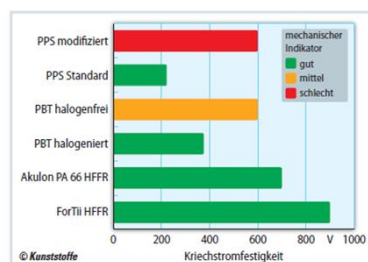
- 3 Optionen
 - Verlängerung des Kriechwegs durch Design
 - Kapselung des Gesamtsystem gegenüber Ablagerung und Feuchtigkeit
 - Einsatz von Kunststoffen mit erhöhter Kriechstromfestigkeit

- 3 Gründe von Durchschlagsmechanismen
 - Intrinsische oder materialspezifische Durchschlag
 - Entladungsdurchschlag
 - Thermischer Durchschlag (verantwortlich Tg)

Automotive - Kriechstromfestigkeit



DSM



Quelle: Sidiki .T., DSM, „Antreiber der Elektromobilität“
Kunststoffe 03/2020, Hanser Verlag 2020

Wärmeleitfähigkeit



Lati

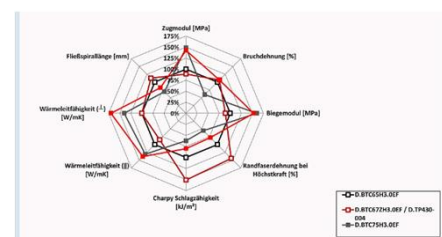
- Laticonther MI
 - Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit ohne Verzicht auf die typischen Eigenschaften glasfaserverstärkter Matrices
 - Baisierend auf PA 66 GF 35 + spezielle Additive
- Laticonther MI02
 - Wärmeleitfähigkeit 5 W/mK in Längs-, 1 W/mK in Querrichtung
 - Zugfestigkeit 120 MPa, E-Modul 15.000 MPa
 - Dichte < 1,6 g/cm³

Wärmeleitfähigkeit

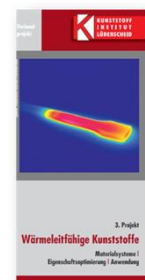


Lanxess

- Durethan BTC67ZH3.0EF
- Durethan BTC77ZH3.0EF
 - PA 6 Compounds mit verbesserter Schlagzähigkeit und hohen Dehnungswerten
 - 67 bzw. 77 gew.-% anorganischer Füllstoff
 - Isotrope Wärmeleitfähigkeit
 - 1,1 bzw. 1,8 W/mK
 - Leichtfließend ausgelegt
- Durethan BTC965FM30
 - PA 6 halogenfrei, flammgeschützt
 - 2,5 W/m*K | V-0 (0,75mm) | CTI 600 V



Quelle: Lanxess

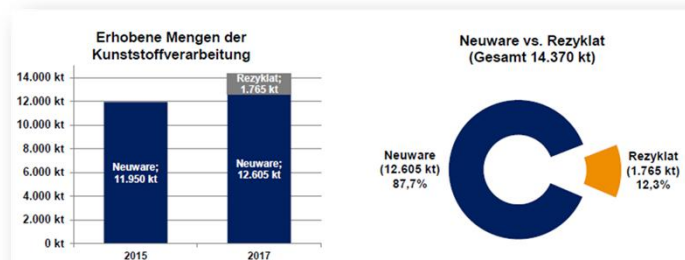


Quelle: K-Aktuell, 5.12.2019

Recycling



- Kunststoffrecycling vermindert den Bedarf an Rohöl durch die Einsparung an Neuware und Energie, die zur Herstellung benötigt würde
 - 33 bis 50 % Energieeinsparung im Vergleich zu dem Verbrauch an Neuware
 - Jede Tonne Recyclingkunststoff, die anstelle vergleichbarer Neuware zum Einsatz kommt, vermeidet zwischen 1,45 t und 3,22 t klimarelevante Treibhausgase in Form von CO₂-Äquivalenten



Quelle: Conversio Market & Strategy GmbH

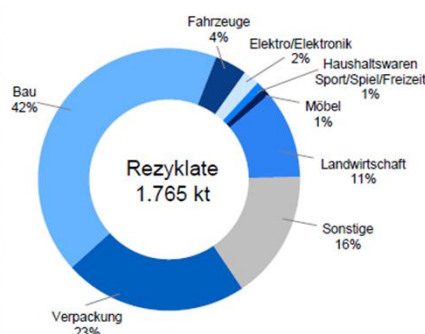
Quelle: Herbert Snell, bvse-Vizepräsident, 04.-05.06.2019 Bad Neuenahr, https://plasticker.de/Kunststoff_News_35124_bvse_Gute_Rahmenbedingungen_fr_das_Kunststoffrecycling_gefordert

10 Fakten zum Thema Kunststoffe, Clusterland Oberösterreich GmbH

Recycling



Kunststoffverarbeitung 2017	Insgesamt	Verarbeitung von Neuware und Rezyklat			
		Neuware		Rezyklat	
Verpackung	4.378	3.979	90,9 %	399	9,1 %
Bau	3.520	2.763	78,5 %	758	21,5 %
Fahrzeuge	1.611	1.534	95,2 %	77	4,8 %
Elektro/Elektronik	901	872	96,8 %	29	3,2 %
Haushaltswaren Sport/Spiel/Freizeit	490	480	98,0 %	10	2,0 %
Möbel	463	444	96,0 %	19	4,0 %
Landwirtschaft	568	370	65,1 %	198	34,9 %
Medizin	262	262	99,9 %	0	0,1 %
Sonstige	2.176	1.901	87,4 %	275	12,6 %
Gesamt	14.370	12.605	87,7 %	1.765	12,3 %



- Unterschiedliche Einsatzgrade innerhalb der Branchen
 - Signifikante Einsatzmengen insbesondere in Anwendungen in der Landwirtschafts-, Bau- und Verpackungsindustrie.

Quelle: Conversio Market & Strategy GmbH

Recycling – Einsatz von Additiven



➤ Stoffströme aus:

- Produktion
- Ausschuss
- End-of-life



Hitzestabilisatoren

- Anpassung an thermische Anforderungen
- Phenol/Phosphit (130°C) / sek.arom. Amide (150°C) / Cu basiert (180°C)



Prozesstabilisatoren

- Vermeidung einer therm. Schädigung während der Verarbeitung



Prozesshilfsmittel

- Nukleierungsmittel / Gleitmittel
- z.B. Phosphatestersalze und Sorbitacetale



Fließverbesserer

- Produktivitätserhöhung
- z.B. Kieselsäure, Zinkstearate, gesättigte Fettsäuren



Reaktive Kettenmodifikatoren

- Gezielte Einstellung der Viskosität
- z.B. Peroxide

Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheld | shutterstock_64165480_Yuganov Konstantin

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

| Technologiennachmittag

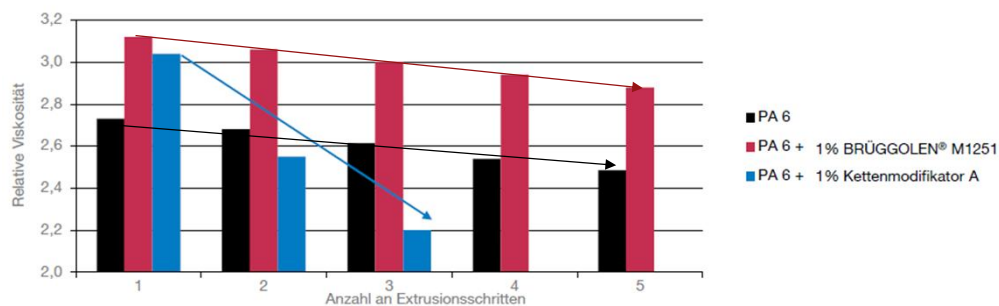
| 07.05.2020

| 13

Recycling - Einsatz von Additiven



➤ Beispiel Kettenverlängerer für PA



- Vermeidung von Vernetzungsreaktionen die bei erneuter Verarbeitung zum Kettenabbau führen
- Geringe Abbaureaktion analog zu Neuware-PA

Quelle: L. Brüggemann GmbH & Co. KG

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

| Technologiennachmittag

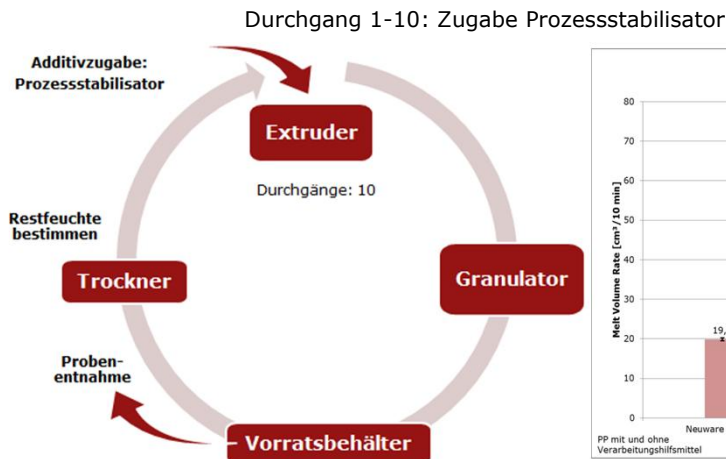
| 07.05.2020

| 14

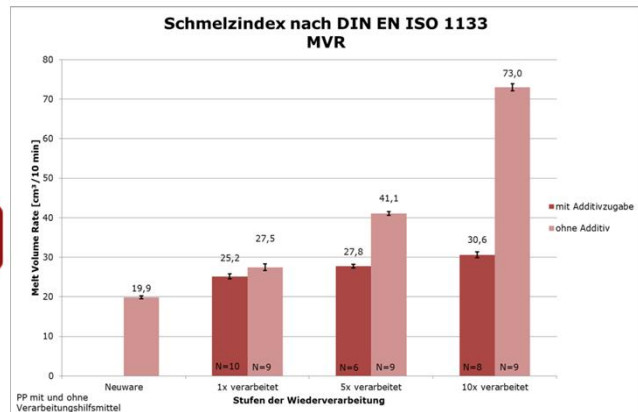
Recycling - Einsatz von Additiven



- Beispiel Stabilisierung von PP mit IRGAFOS®168 (Additivkonz. 0,15%)



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheld



© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Technolugenachmittag

07.05.2020

15

UHMW-PE



- LUBMER | MITSUI Chemicals | DREYPLAS GmbH
- Spritzgusstypen Lubmer L 3000, L 4000, und L 5000 (Extrusion)
 - Veränderung der Polymerstruktur Molmasse > 1 Mio
 - Eigenschaften von UHMW-PE werden beibehalten
 - Sehr gute Gleiteigenschaften, hohe Abriebfestigkeit und hohe Wärmeformbeständigkeit
 - Materialersparnis durch Möglichkeit des Spritzgießens, Granulatform
 - Lubmer gilt auch als Gleitmodifizier

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Technolugenachmittag

07.05.2020

16

UHMW-PE



- Beispiel: Bauteil für Rußpartikelfilter für LKW
 - Geringes Abriebverhalten aufgrund des Aufbaus und der Abrasion von Rußpartikel
 - Wärmeformbeständigkeit 80 – 95 °C
 - Dimensionsstabilität
 - Recyclingfähigkeit
- Teile wurden bislang aus UHMW-PE Halbzeug hergestellt
 - > 65 % Spanabfälle, die nicht recyclebar sind
 - Herstellzeit 48 min
- Spritzgießteile
 - Perforierter Zylinder, Deckel mit u. ohne Schraubgewinde
 - 102 g (Schussgewicht), Zykluszeit in Summe ca. 7 min



Quelle: Dreyplas

CO₂ – Reduktion aus Sicht eines Rohstoffherstellers



SABIC LEXAN basierend auf erneuerbaren Rohstoffen

- Zur K2019 hat SABIC das erste PC eingeführt, dass den CO₂-Fußabdruck um bis zu 63% und die Nutzung rein fossiler Ressourcen um bis zu 35% verringert
 - bei der Produktion werden fossile und biobasierte Rohstoffe der zweiten Generation in den „Steam Cracker“ gegeben.
 - neben Benzol - aus dem Phenol, dann BPA und schließlich PC hergestellt wird – werden aus dem Steam Cracker auch andere Produkte, wie Ethylen und andere aliphatische Kohlenwasserstoffe für andere Prozesse hergestellt
 - zertifiziert über das ISCC-System wird bei SABIC der gesamte Prozess, der durch den Einsatz des Tallöls als nachwachsenden Rohstoff bei der Produktion eine **63%ige Reduktion des CO₂-Fußabdrucks** erreicht.
 - alle bisher bekannten LEXAN-Typen können auch als Lexan auf erneuerbaren Rohstoffen basierend hergestellt werden -> bekannte Eigenschaften und Verarbeitung

CO₂ – Reduktion aus Sicht eines Rohstoffherstellers



سابك
sabic

THE CONCEPT – POLYCARBONATE BASED ON CERTIFIED RENEWABLE FEEDSTOCK



© Kunststoff-Institut Lüdenschied

| Technologiennachmittag

| 07.05.2020

| 19

CO₂ Reduktion – Eine Frage des Werkstoffs



➤ **Kunststoffe sind nicht das Problem....**

.... sondern ein Teil der Lösung!

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

| Technologiennachmittag

| 07.05.2020

| 20



**KUNSTSTOFF
INSTITUT
LÜDENSCHIED**

ENGINEERING

Netzwerk
forschen & entwickeln
bilden & beraten
Verbundprojekte

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Karolinenstr. 8
58507 Lüdenscheid
www.kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Michael Tesch
+49 (0) 23 51.10 64-160
tesch@kunststoff-institut.de