

# Spritzgießen 2025

... Was auf den Verarbeiter  
und Werkzeugbauer zukommt



KUNSTSTOFF  
INSTITUT  
SÜDWEST



# Auf einen Blick - Kunststoff-Institut

- ▶ Gründung 1988 Lüdenscheid & 2011 Villingen-Schwenningen
  - > 100 Spezialisten auf ca. 4.300m<sup>2</sup>
  - 10 Mio. € Umsatz
  - > 400 Gesellschafter
  - Weltweit aktiv (EU, Asien, Amerika, etc.)
- ▶ 15 Spritzgießmaschinen & Extruder
- ▶ Werkzeugbeschichtungen, -auslegungen
- ▶ In Europa einzigartiges Applikationszentrum
  - Lackieren, PVD, Galvanik, Laser, Digitaldruck, etc.
- ▶ Akkreditiertes Prüflabor  
Daimler A-Labor, BMW-Partnerlabor, VW Exklusivlabor
- ▶ Wir sind Dienstleister im Bereich Kunststoffverarbeitung



## **Trendbericht IFA vs. Mondial de l'Auto Paris**

# Trends IFA 2022

eloxal

matt

coloured



*Samsung Jet Bot AI+*



*Samsung Clean Station  
BESPOKE Jet™*



# Trends IFA 2022

*matt*

*textil look*

*SEBO AIRBELT  
K1 Jungle*

*AEG Hoover  
CLEAN6000*

*AEG Hoover  
CLEAN6000 ÖKO*

*Hoover H-Energy 500*

*AEG Hoover VX8.2*  
*„our most silent ever 57DB(A)\*“*

# Trends IFA 2022

high  
gloss

colour  
selection

touch

function



*Haier Oven  
Chef@Home  
Series 6*



*Samsung 6 Series Full Steam Oven*

# Trends IFA 2022

matt

structure

dark



*AEG Washer 9000 Series*

Grässlin Technologietag



*AEG Washer | Dryer 7000 Series*

# Trends IFA 2022

matt

Colour  
selection

touch

function



*Bosch Washer & Dryer Serie 8*



*Bosch Washer Serie 6*



BYD TANG





*Hopium Machina  
– Wasserstoff-Limousine*



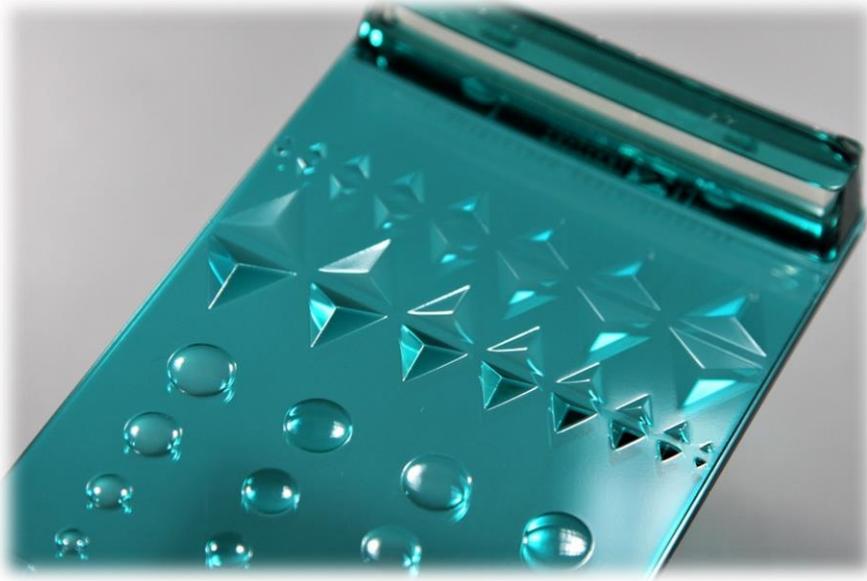
# Oberfläche

- ▶ Schützen die Kamera und verschiedene Sensoren für das assistenzunterstützte autonome Fahren
- ▶ Eine beheizbare Funktionsfolie wird mit Polycarbonat hinterspritzt und mit Polyurethan im Clearmelt-Verfahren überflutet
- ▶ Produktionsanlage: Engel duo combi M mit Wendepatte, zwei Knickarmroboter, eine Folienreinigungsanlage, eine Prüfstation für die Inline-Qualitätskontrolle inklusive PUR Anlage

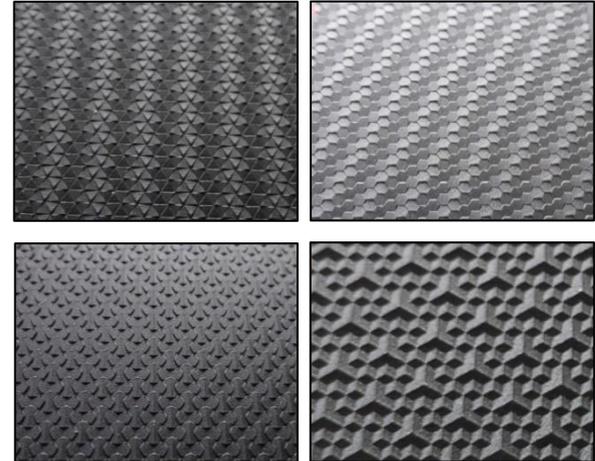


BMW iX Niere wird im Reinraum (Engel) als erste Serienanwendung für das kombinierte Folienhinterspritzen und Überfluten mit Polyurethan im Fahrzeug-Exterieur umgesetzt  
Quelle: BMW Group

# Unsere Untersuchungen: In Mould Coating



KIMW Musterplatte; Verschiedene Strukturen mit transparenten Lack auf eingefärbtem Thermoplast



# Printed Electronics



Folientechnik, rückseitig Printed Electronics Folie, Vorderseite IMD, zwischen beiden Folien wird Spritzgegossen. Hierbei muss die Printed Electronics Folie an jeder Stelle die gleiche Kunststoffwanddicke aufweisen

Quelle: Kurz

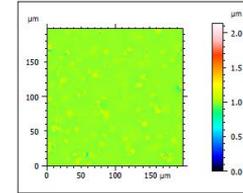


Folientechnik, die Frontseite ist dekorativ und auf der Rückseite wird die Elektronik gedruckt. Herausforderung ist die Umformung der Leiterbahnen, Wash-out und bestückte Elektronik & Leiterbahn darf sich nicht auf der Oberfläche abzeichnen

# Benchmark Easy to Clean Oberflächen

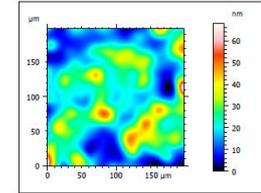
KIMW004				
Medium	Soiling	dry cleaning	moist without drops	moist
01-Coca-Cola	7	10	10	9
02-Ketchup	5	10	10	9
03-Coffee	7	6	10	8
04-Handlotion	5	7	6	6
05-Sunlotion	6	7	6	6
06-Sunflower oil	6	5	7	7

Rauheit (Gaussfilter 39.7 µm)

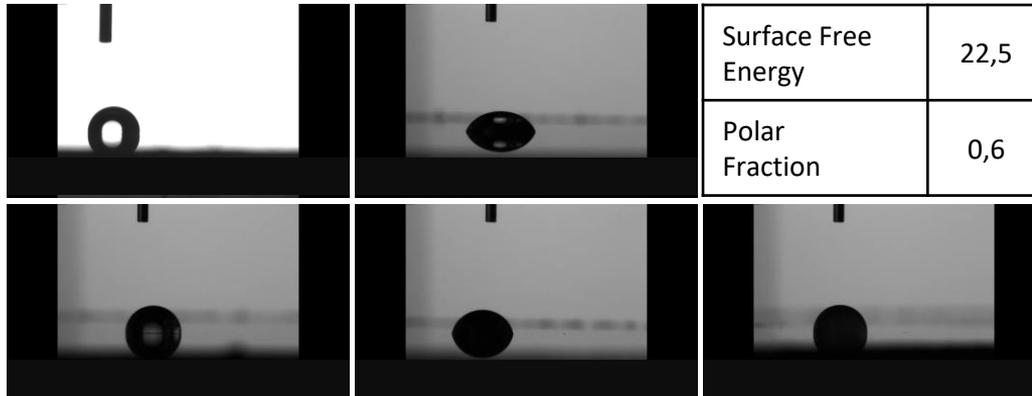
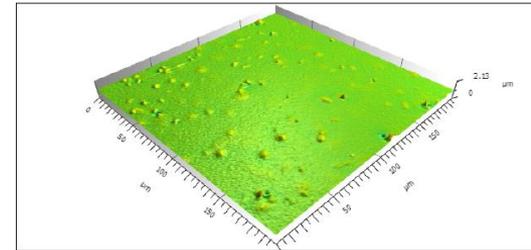


ISO 25178	
Höhen-Parameter	
Sq	0.0247 µm
Sp	1.14 µm
Sv	0.996 µm
Sa	0.0124 µm
Topographieparameter	
Slitz	1.17 µm

Welligkeit (Gaussfilter 39.7 µm)



ISO 25178	
Höhen-Parameter	
Sq	9.81 nm
Sp	45.9 nm
Sv	21.5 nm
Sa	7.77 nm
Topographieparameter	
Slitz	34.1 nm



# Verordnungen

“corporate sustainability reporting directive (CSRD)”  
ist Pflicht

- ▶ Ab 1. Januar 2024 für Unternehmen, die bereits der Richtlinie über die Angabe nichtfinanzieller Informationen unterliegen
- ▶ Ab 1. Januar 2025 alle Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten, einer Bilanzsumme von mehr als 20 Millionen Euro und mit jährlich mehr als 40 Millionen Euro Umsatzerlösen
- ▶ Ab 1. Januar 2026 für kapitalmarktorientierte kleine und mittlere Unternehmen

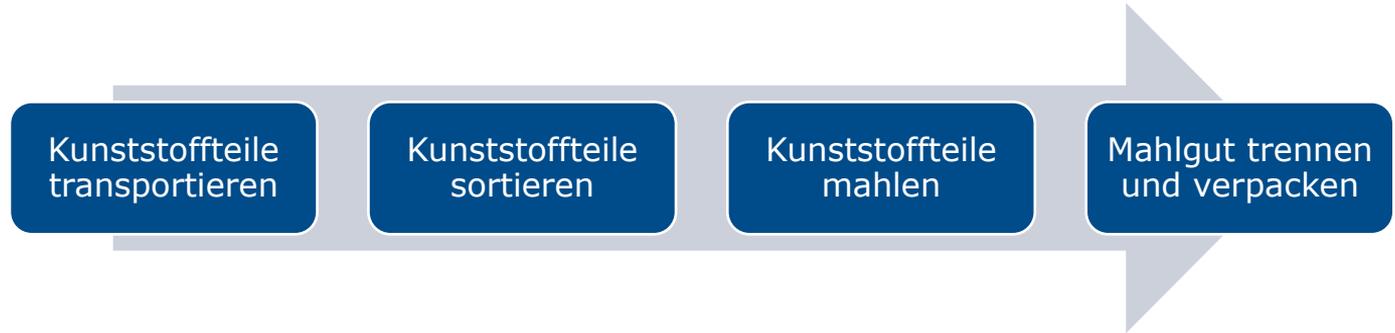


Eine Vielzahl von Standards zur Berichterstattung existieren oder sind in Planung:

- 17 SDGs (Sustainable Development Goals)
- IIRC (International Integrated Reporting Council)
- ESG (Environmental Social Governance)
- SASB (Sustainability Accounting Standards Boards)
- GRI (Global Reporting Initiative)
- CDP (Carbon Disclosure Project)
- CSR (Corporate Social Responsibility)
- CDSB (Climate Disclosure Standards Boards)
- DNK (Deutscher Nachhaltigkeitskodex)
- TCFD (Task Force Climate related Financial Disclosures)
- UNGC (United Global Compact)
- B-Corp (Benefit Corporation)
- GWÖ (Gemeinwohlökonomie) ....

Unterteilung des Recyclingsprozesses in vier Teilprozesse!

- ▶ Aufnahme aller **Stoff- und Energieströme** innerhalb der Systemgrenzen des Produktes über die Bestimmung aller erforderlichen In- und Outputgrößen

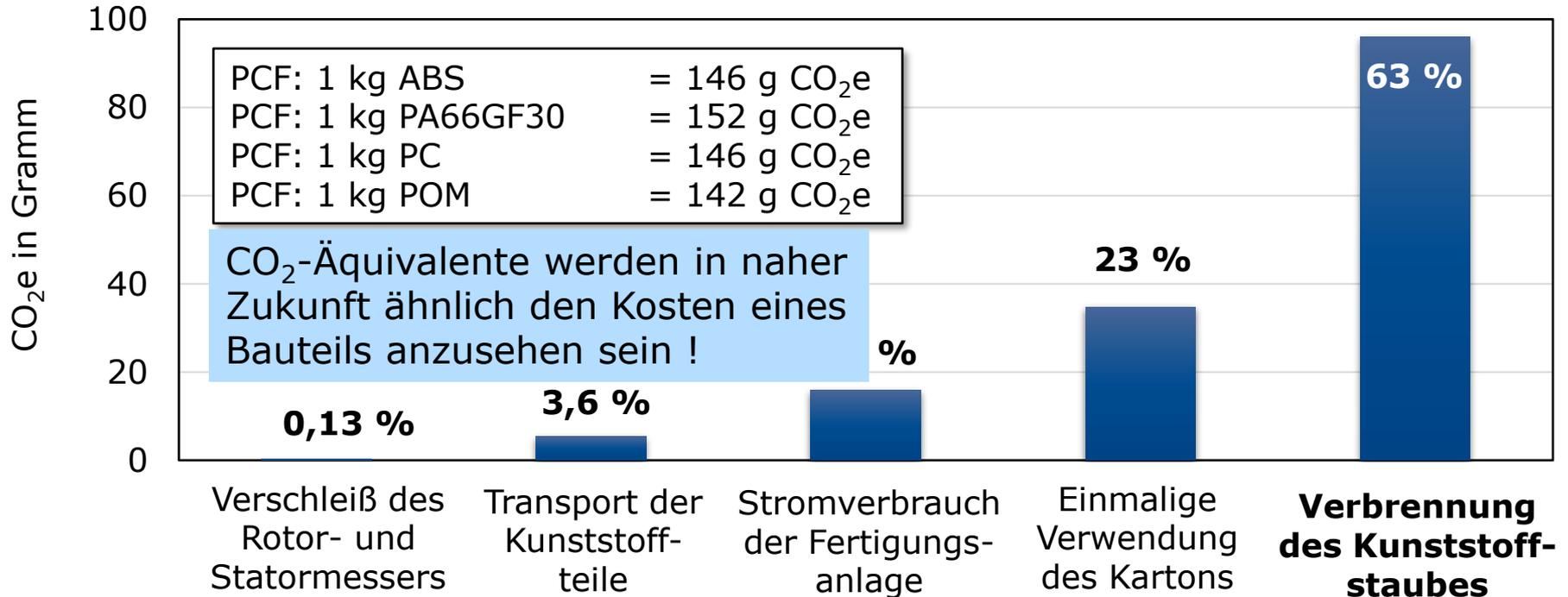


Modellierung der Teilprozesse in der Ökobilanzierungssoftware **Umberto 11**

- ▶ Bewertung der einzelnen Positionen in der Sachbilanz zur Herstellung des Produktes als „**Life Cycle Impact Assessment**“ **LCIA**
- ▶ Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks nach IPCC 2013 mit Datensätzen aus den Stoffdatenbanken **ecoinvent 3.9** und **GaBi SP40 2020**

# CO<sub>2</sub>-Bilanz (LCIA) des Mahlguts nach Occhipinti

Global Warming Potential 100a für 1 kg Mahlgut aus PA66GF30



**Größter Treiber des PCF identifiziert!**



**Optimierungsmaßnahmen ableiten!**

# Nachhaltigkeit Materialien

# (Keine) Kunststoffe: Marine Polysaccharide

- ▶ Natürliche Polymere aus Algen\*, zur Herstellung von Polymeren
  - schnellwachsend, anspruchslos  
>>> Bindung von bis 960 kg CO<sub>2</sub>/t
  - 100 % biologisch abbaubar, kompostierbar
- ▶ Polymere innerhalb von Stunden oder auch Tagen wasserlöslich (je nach Modifikation)
- ▶ Mögliche Verarbeitungsverfahren:
  - Spritzguss, Pressen, Extrusion, etc.

\*(z.B. Braunalgen)



Quelle: GreenFoilNature

# (Keine) Kunststoffe: Muschelschalen & Co

- ▶ Natürliche Polymere aus Muscheln (Chitin)
- ▶ „Wir wollten ein Material finden, das es auf dem Markt für die Herstellung von Türgriffen noch nie gegeben hat“

Torben Jensen, CEO von Randi A/S

MOOM besteht zu 90 Prozent aus granulierten Muschelschalen

- ▶ marmorähnliche Oberfläche macht jeden Griff zu einem Unikat



90% Zerleinerte  
Muschelschalen

8% Upgecycelte  
Plastikflaschen

2% Biomaterial

Moom –  
made out of mussels

Quelle: ECO Schulte GmbH & Co. KG

# Nature Compound: Papierspritzguss

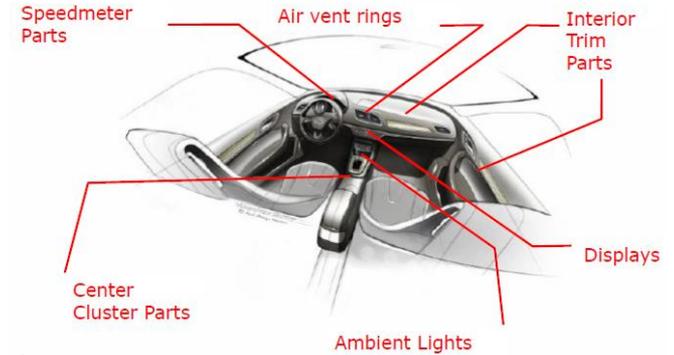
- ▶ Ausschließlich natürliche Rohstoffe (68% z. B. Cellulose & 32 % Kreide)
- ▶ Granulatware für Spritzguss & Extrusion & einfärbbar
- ▶ Vor der aktuellen „Plastik“ Diskussion steht mit dem Papierspritzguss eine gute Alternative zur Verfügung steht, um für künftige Kundenanfragen gewappnet zu sein.
- ▶ Erfolgreich Produkte im Markt: Floristikbereich, Essbestecke, Verpackungen, etc..
- ▶ Industrielle & Hauskompostierung (EN 13432 DIN OK compost zertifiziert)



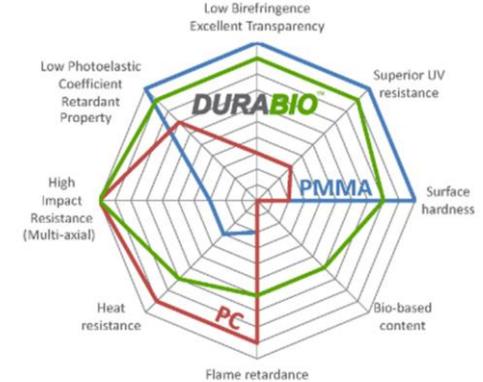
Einwegbesteck nach  
9 Monaten Intensiv-kompostierung

- ▶ Biobasiertes-PC auf Basis von Isosorbit
  - Mitsubishi Chemical Durabio
  - Gute Zähigkeit & Wärmeformbeständigkeit
  - Hoher Transmissionsgrad
  - Hohe Abbé-Zahl
  - Gute UV-Beständigkeit
  - Hohe Kratz- und Chemikalienbeständigkeit

Dipping into Triethylamine 85°C, 1Hr → Room temp., 20Hrs



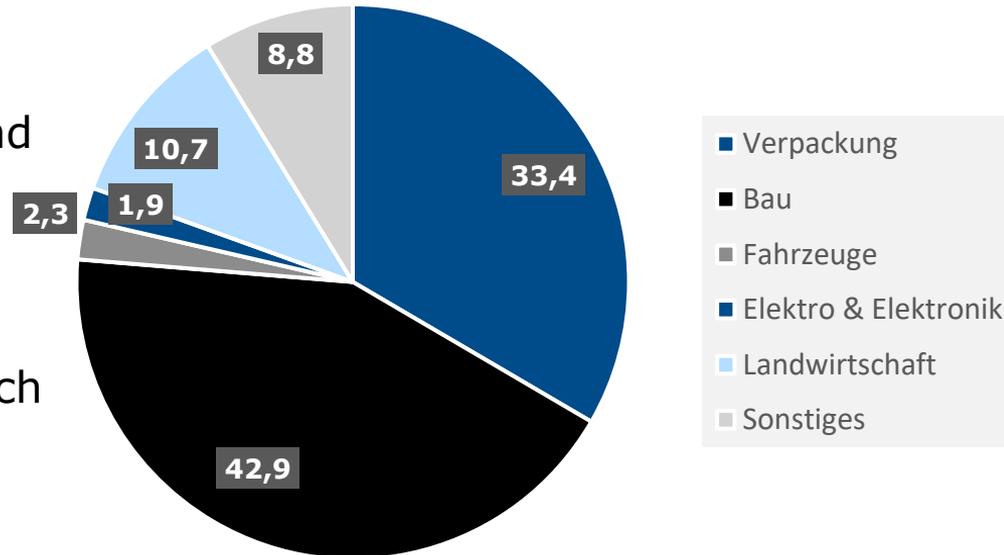
Source : Google pictures



# Recycling

- ▶ Im Jahr 2021 wurden in Europa 5,5 Millionen Tonnen Post-Consumer-Rezyklat zu neuen Produkten verarbeitet
- ▶ Verstärkt werden die Recyclingmaterialien im Verpackungs-, Landwirtschafts- und Baubereich eingesetzt. Die Verwendung von Rezyklat für technische Anwendungen ist vergleichsweise gering
- ▶ Die Circular Plastics Alliance hat sich verpflichtet, den EU-Markt für recycelte Kunststoffe bis 2025 auf 10 Millionen Tonnen anzukurbeln

## Einsatz von Post-Consumer-Rezyklat in Europa in 2021 nach Branchen



Datenquelle: *Plastics – the Facts 2022, Plastics Europe, October 2022*

- ▶ Ziele der DIN SPEC 91446
  - Bessere Vergleichbarkeit von Materialien
  - Verlässlichere Materialqualitäten
  - Einfachere Kommunikation zwischen Recyclern und Einkäufern

Table A.1 — Information (I)

Information	Example	DQL 1	DQL 2	DQL 3	DQL 4
Material type	PE, PP, PET, ...	X	X	X	X
Recycled content	X %	X	X	X	X
Packaging	Octabins, bagged goods, bale goods, silo	X	X	X	X
Declaration of SVHC (only if required by law)		X	X	X	X
Filler content	Mineral X %, glass fibres X %		X	X	X
Color (without measurement)	Black, natural, white		X	X	X
Recycling method	Information about a mechanical recycling process, solvent-based process, etc.		X	X	X
Condition	Agglomerate, flake, regrind, regenerate		X	X	X
Lot number	Given on the packaging or certificate of analysis		X	X	X
Certificate of analysis	DIN EN 10204		X	X	X
Content of other plastics	Data from the sorting process, FTIR, DSC (DIN EN ISO 11357-1, DIN EN ISO 11357-2, DIN EN ISO 11357-3)			X	X
Trade name of the compound or product	(not necessarily a registered trade mark)			X	X
Source	Post-consumer, post-industrial				X
DIN EN ISO 9001 certification of the supplier	or other standards, that include DIN EN ISO 9001				X

# Technische Materialien

- ▶ EMV ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtung gehören, unzulässig zu beeinflussen /1/

## Störquellen



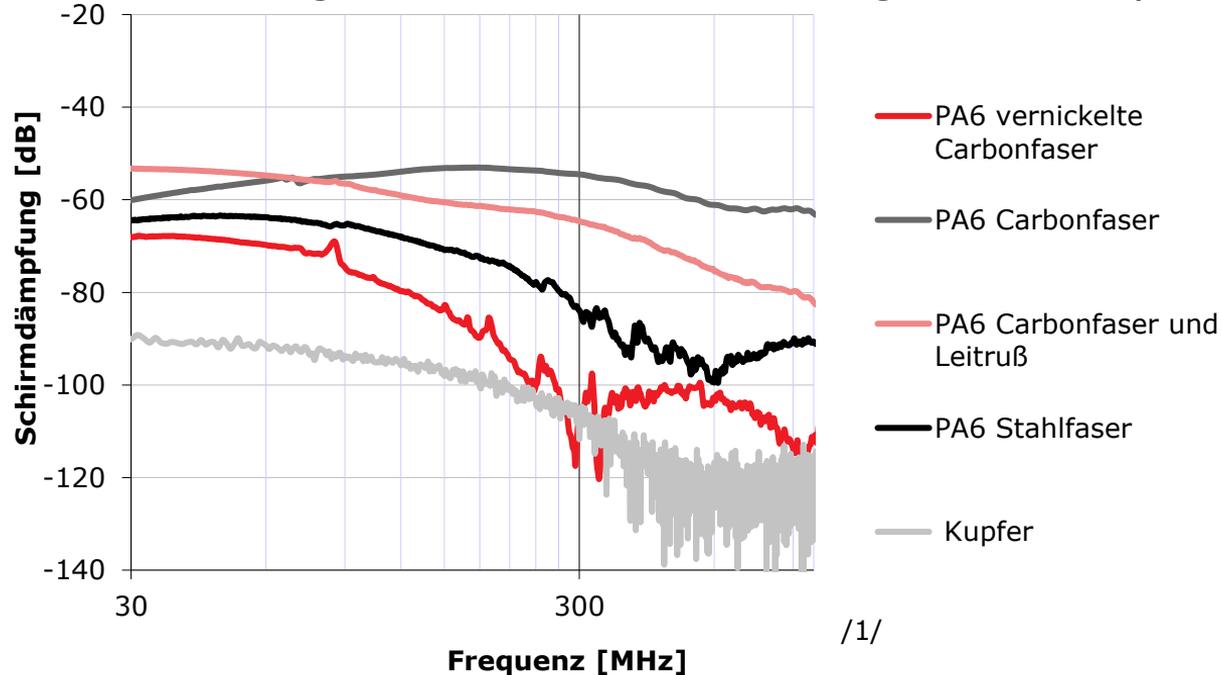
/1/ DIN VDE 0780

Grässlin Technologietag

Quelle: Pixabay

29.06.2023 | 31

## ► Schirmwirkung von Kunststoffen im Vergleich zu Kupfer



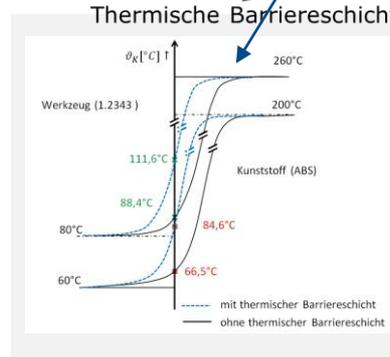
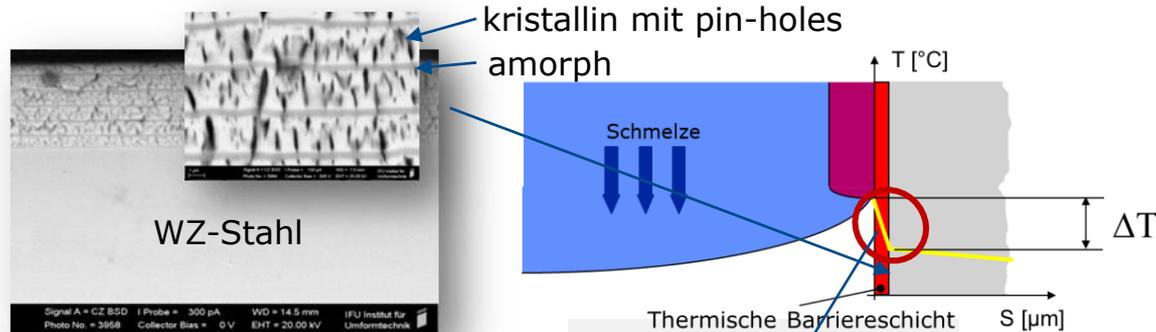
Schirm-dämpfungs-wert	Schirmqualität
-6dB	schwach
-20dB	erwähnenswert
-40dB	durchschnittlich
-60dB	gut
-80dB	sehr gut

/1/KIMW, ermittelt durch ASTM D 4935-18

/2/K.H. Gonschorek, H. Singer (Hrsg.): Elektromagnetische Verträglichkeit, S. 200, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1992

# Werkzeug

- ▶ ZrOx (Zirkoniumoxid, Multilayer-Schicht)
  - Schichtdicke 10-20µm, 3D-fähig
  - Erhöhung der Kontakttemperatur an der Werkzeugwand



Fließwegverlängerung, PP mit und ohne TBC-Schicht

## Belagreduktion

- ▶ Beschichtung der Formeinsätze aus 1.2083 mit ca.  $3\mu\text{m}$  ZrO<sub>x</sub> Multilayer-Schicht
- ▶ Vorteile
  - saubere Werkzeugoberfläche
  - 6-fach verlängertes Wartungsintervall
  - Einfachere Reinigung



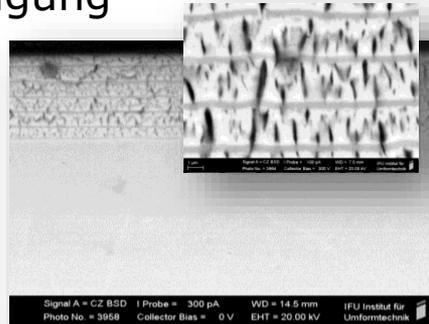
Belagbildung an Verzahnungssegmenten nach 6.000 Zyklen (unbeschichtet)



Belagbildung an Verzahnungssegmenten nach 36.000 Zyklen (beschichtet)



Beschichteter  
Werkzeugeinsatz



Haben Sie Interesse an einem Austausch  
oder an dem Vortrag?

Lassen Sie uns  
Visitenkarten tauschen

Dipl.-Ing. Marius Fedler  
+49 (0) 160.90 21 27 96  
fedler@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut Südwest  
Auf Herdenen 25  
78052 Villingen-Schwenningen  
www.kisw.de