

Funktionsintegration durch den Einsatz von TPE Werkstoffen anhand aktueller Praxisbeispiele

- Vorstellung ALLOD Werkstoff GmbH & Co. KG
- Schäumen von TPE-Material
- Elektrisch leitfähige TPE
 - Signalübertragung
 - PTC-Heizmaterialien
- Materialien für Lageranwendungen
- Echtglashinterspritzung für Automotive-Exterieurblenden
- Ultraweiche TPE



Gründungsjahr:

2001

Sitz der Hauptniederlassung:

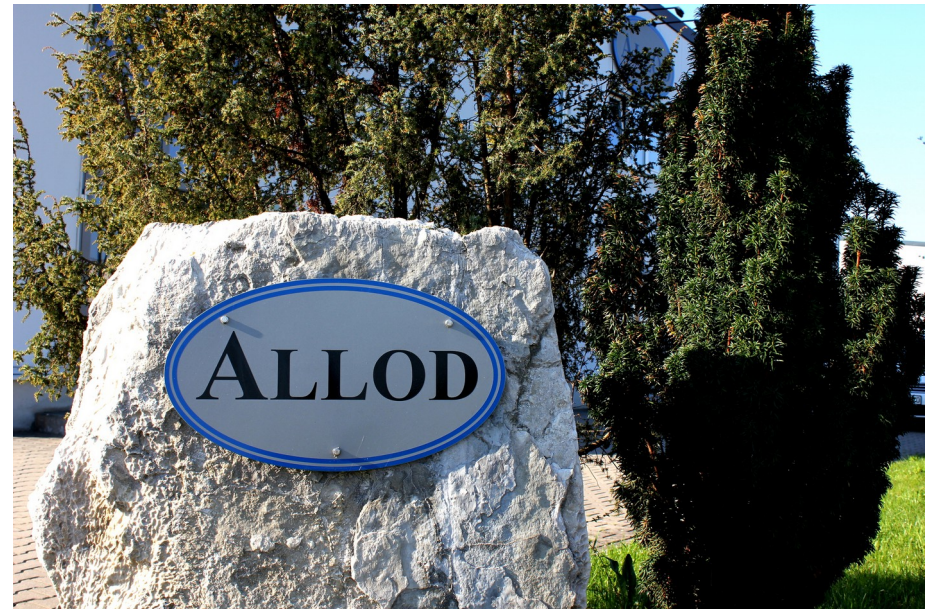
Burgbernheim

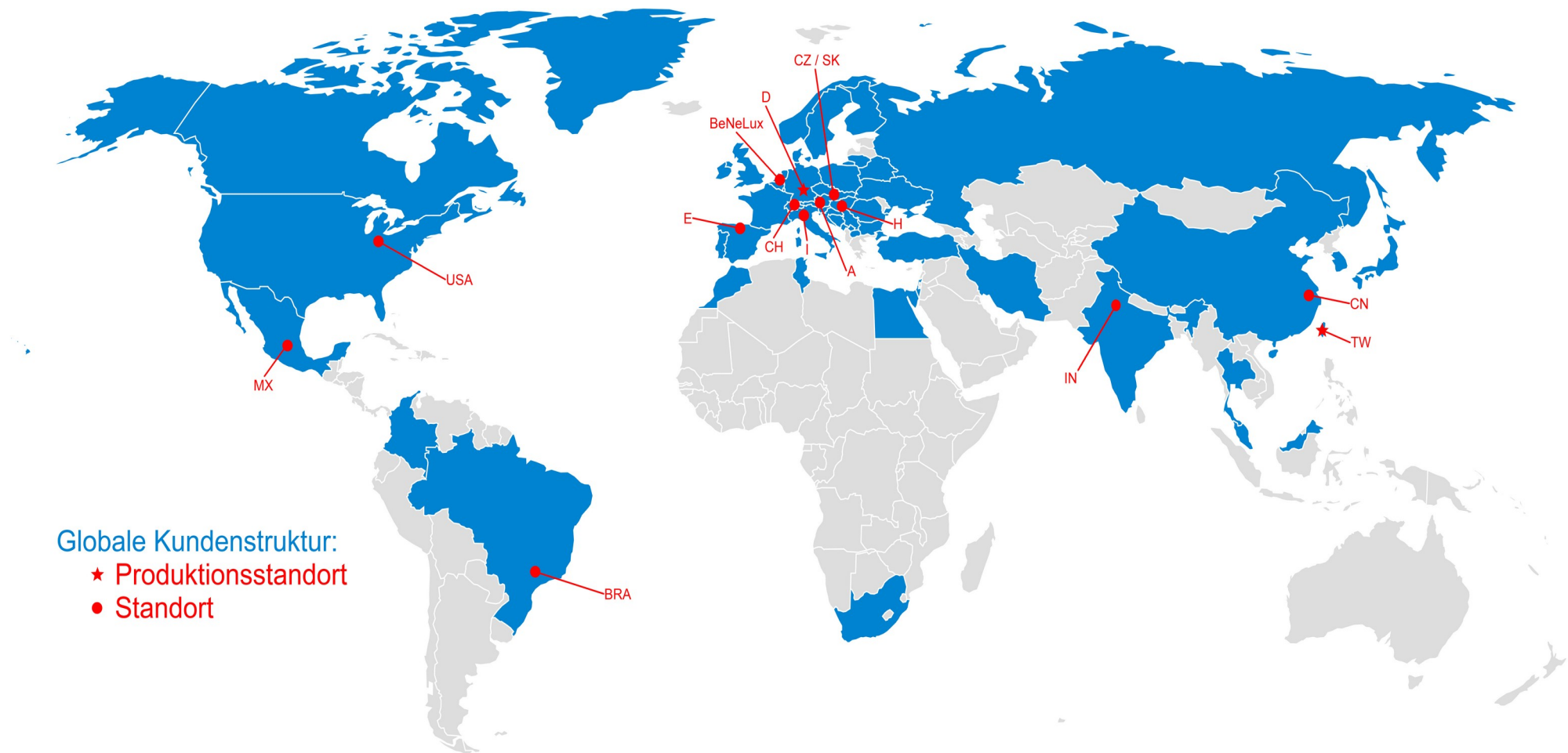
Kernkompetenzen

Entwicklung, Produktion und Vertrieb von thermoplastischen Elastomeren sowie kundenspezifischen thermoplastischen Compounds.

Markenname:

ALLRUNA®

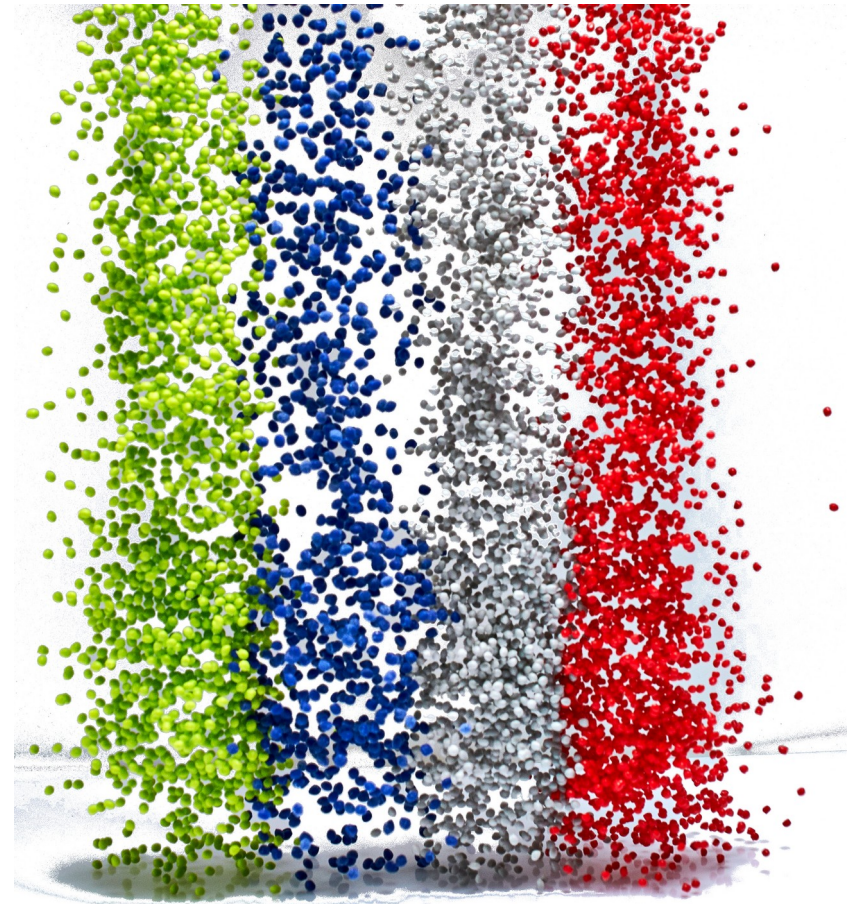






ALLOD entwickelt, produziert und vertreibt Kunststoffe für unterschiedliche Industriezweige, darunter z.B.:

- Automobilbau
- Weiße Ware
- Elektro- und Elektronik-Industrie
- Verpackungsindustrie
- Konsumentenprodukte
- Spielsachen



Schäumen von TPE Materialien

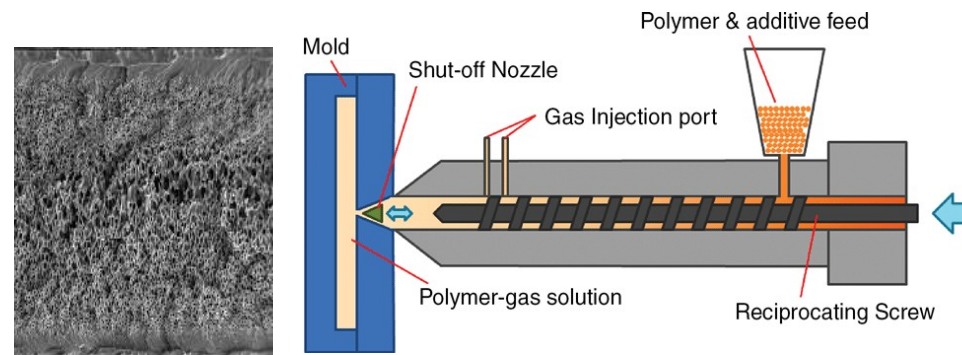
Warum geschäumte TPE Werkstoffe?

Thermoplastische Elastomere sind

- Rezyklierbar / nachhaltig
- Geringere Dichte / Leichtbau
- Akustisch isolierend
- Kompressibel / zum Ausgleichen großer Spaltmaße
- Sehr weich
- Geringere Wärmeleitfähigkeit

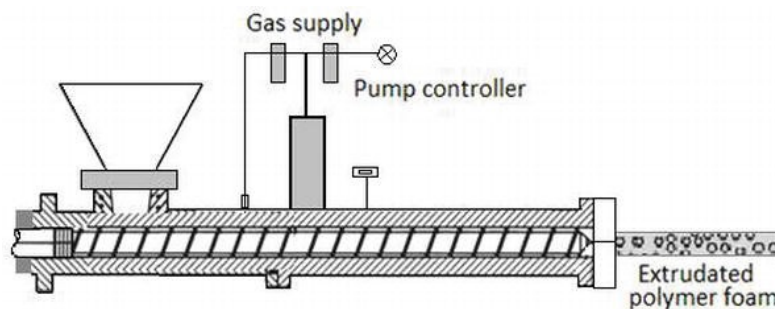
1) Schaumbildung im Spritzgießprozess

- Gasinjektion in der Plastifiziereinheit (MuCell®)
- Zugabe von Treibmittel zum Granulat,

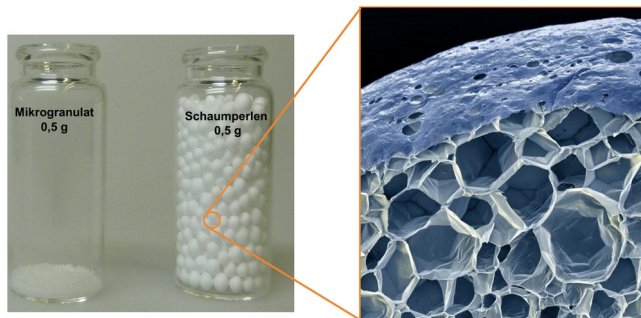


2) Schaumextrusion

Geschäumtes Halbzeug/Profil

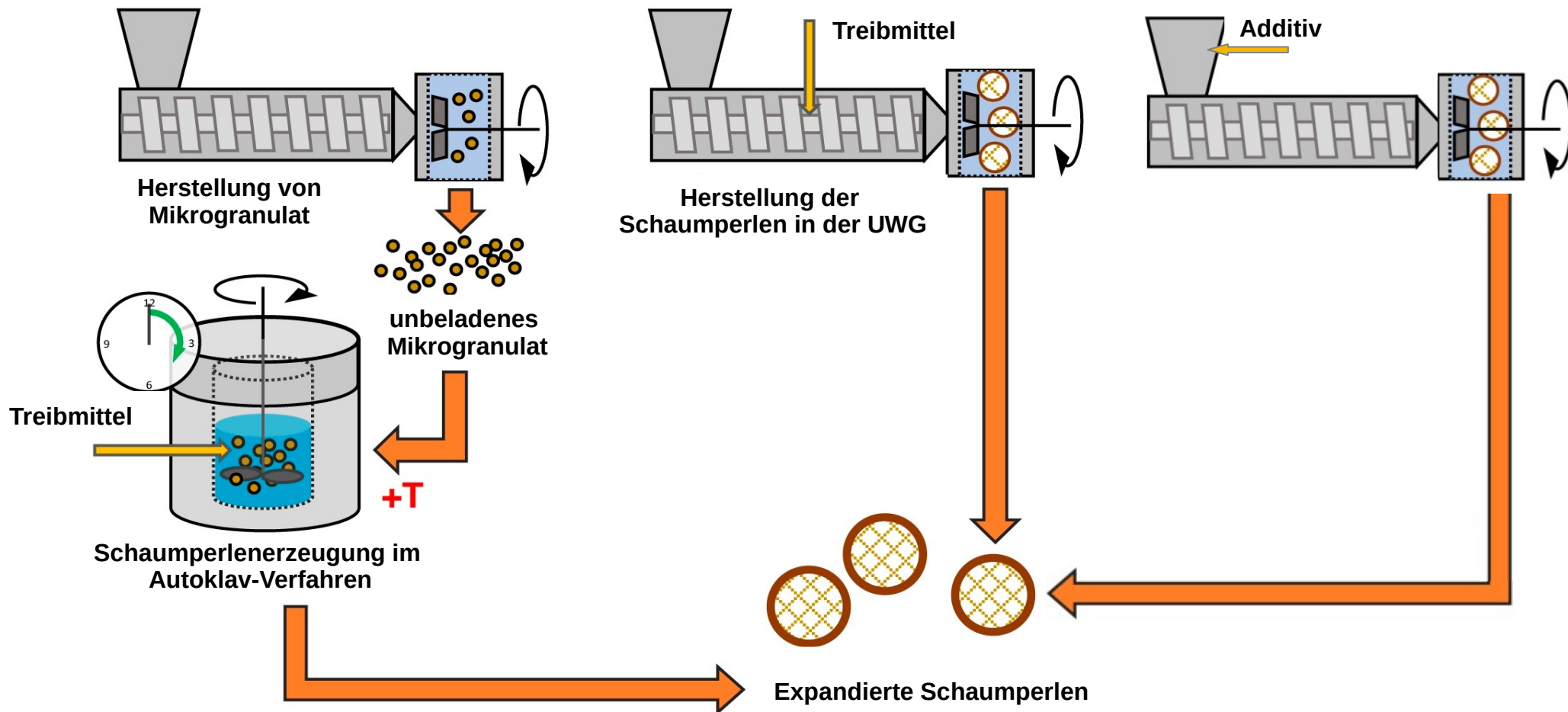


3) Partikelschaum: E-TPE



Images:
 plastic concept
 Wong, Anson & Guo, Huimin & Kumar, Vipin & Park, C.B. & Suh, Nam. (2016).
 Microcellular Plastics. Encyclopedia of Polymer Science and Technology.
 10.1002/0471440264.pst468.pub2.
<https://www.nmbgmbh.de/>

Prinzipielle Prozessvariationen - Partikelschaumverfahren

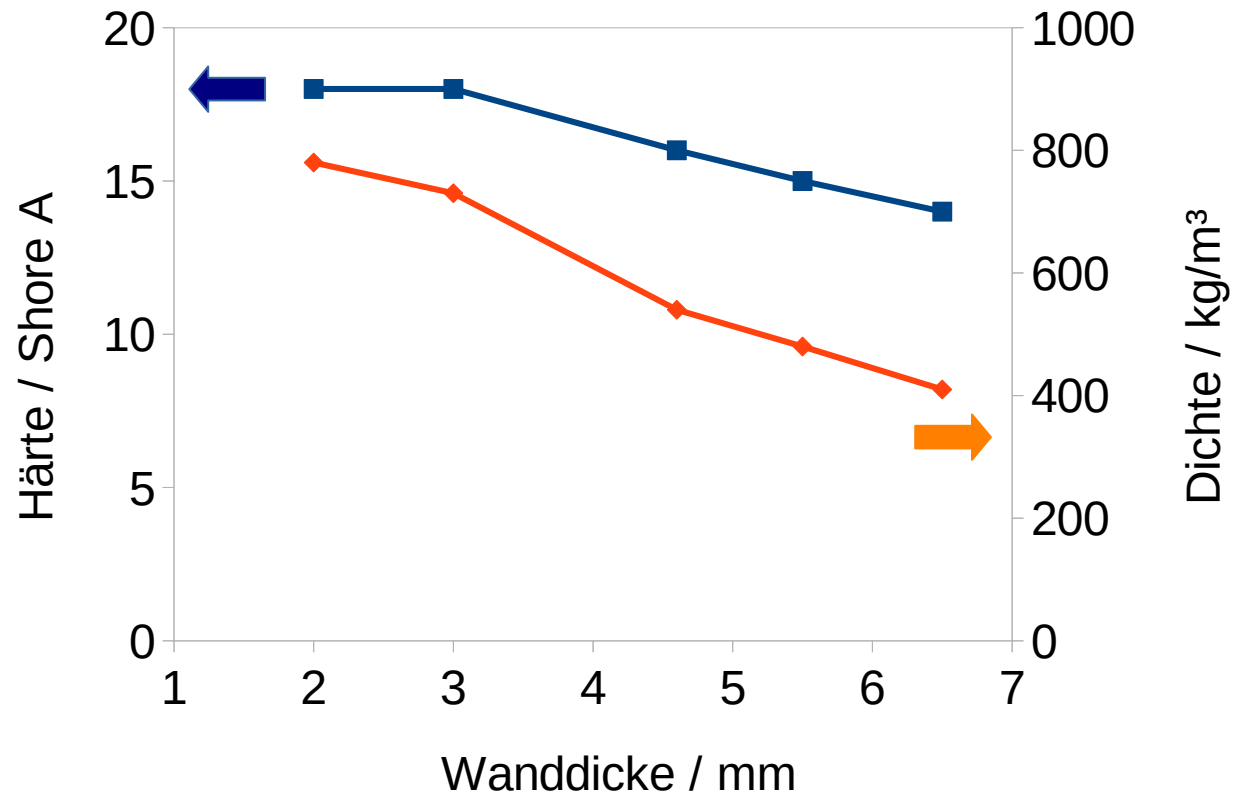


Quelle: Chemical Modification and Foam Processing of
Polylactide, Tobias Standau

E-TPE Granulat wird ohne Zugabe von weiteren Treibmitteln spritzgegossen

Material ALLRUNA VS 18071881:

- Gewichtsreduzierung bis zu 50 % bei großer Wanddicke
- Härte nimmt ab
- Geeignet für Wanddickensprünge



Materialeigenschaften

Härte ab 35 Shore 00

Dichte ab $0,4 \text{ g/cm}^3$ in Standard-Werkzeugen
(ohne zusätzlichem Öffnungshub)

2K mit PP und anderen Thermoplasten ohne Haftvermittler

Typische TPE Eigenschaften hinsichtlich Haptik und DVR

Verarbeitung

Auf Standardmaschinen

Auf sehr gute Entlüftung achten

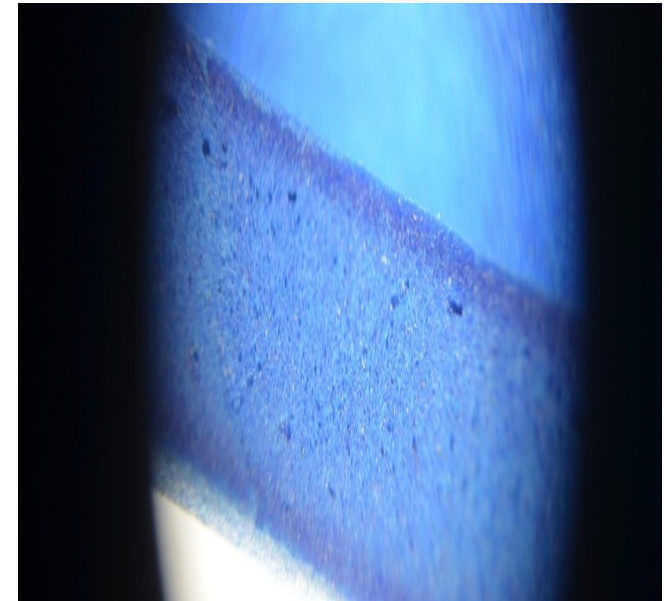
Möglichst wenige Anbindungen wegen Bindenähten

Nadelverschlusssdüse notwendig

Schwindung kann nicht von Prüfplatten übertragen werden

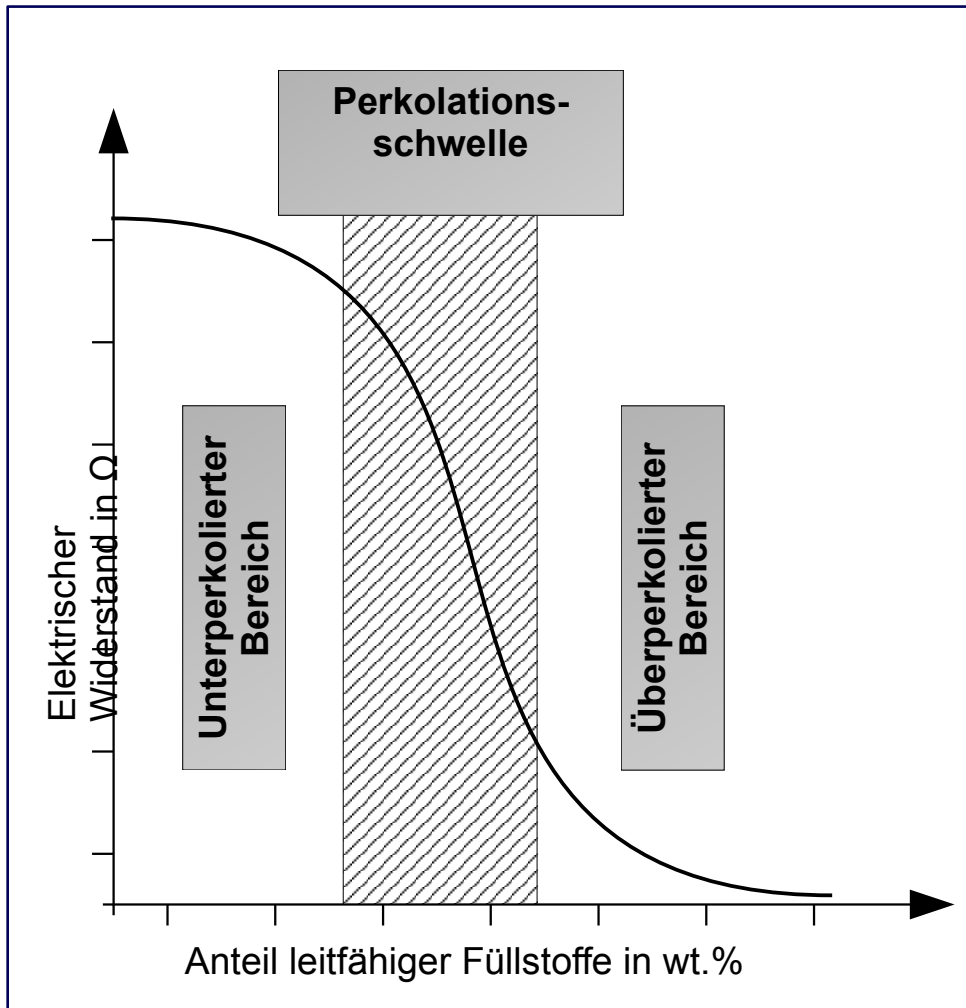
Nicht korrosiv

Einschränkungen bei der realisierbaren Fließweglänge



Elektrisch leitfähige TPE

Elektrische Leitfähigkeit in Polymercompounds - Perkolation



Unterperkolerter Bereich:

- Elektrischer Widerstand ist hoch → Material verhält sich wie ein elektrischer Isolator

Perkolationsschwelle:

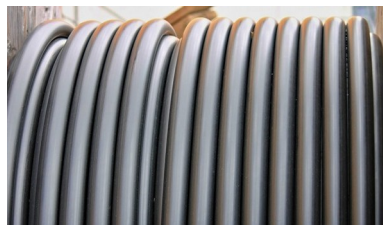
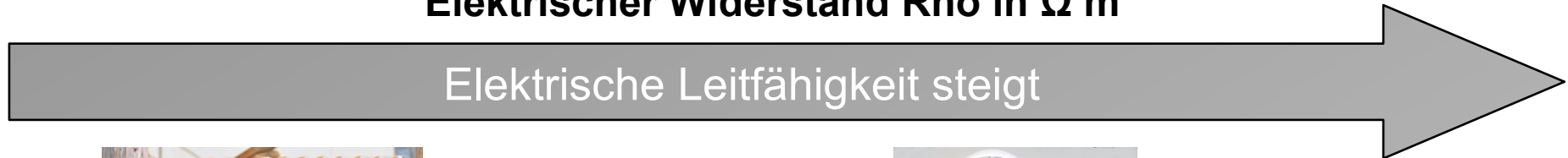
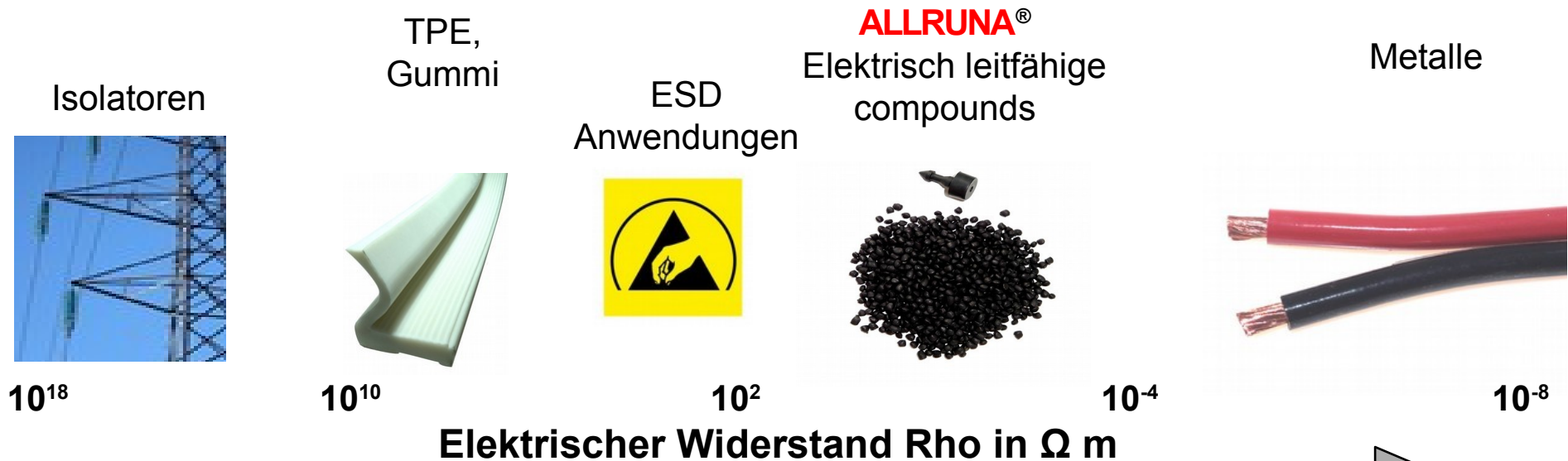
- Ausbildung eines leitfähigen Netzwerks → starker Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit

Überperkolerter Bereich:

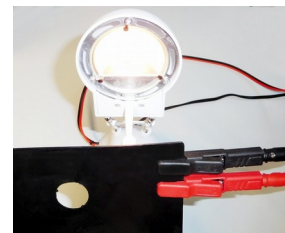
- Elektrischer Widerstand ist niedrig → weitere Erhöhung des Füllstoffanteils hat geringen Einfluss auf die elektrische Leitfähigkeit

Elektrisch leitfähige Compounds

Größenordnungen der elektrischen Leitfähigkeit



Lange Übertragungswege
Sind ungeeignet



Steuerströme, Funktionelle-
und Oberflächenanwendungen

Elektrisch leitfähige Compounds

Sicherheitsschaltleiste für Rolltore

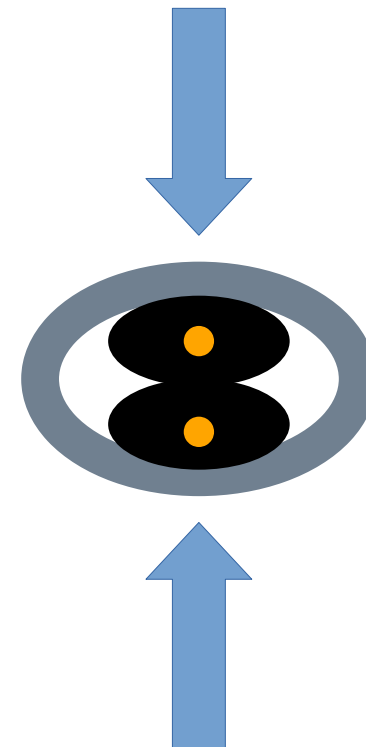
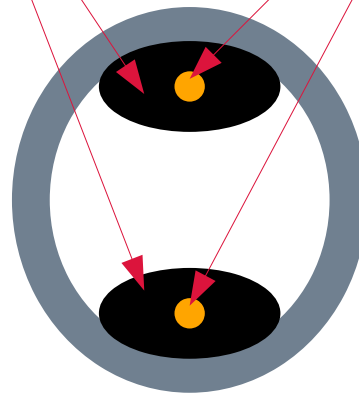
TPS-SEBS
78 Shore A
3,5 Ohm*cm



Quelle: Mayser

Elektrisch
leitfähiges TPE

Litzendraht



Spülmaschinen-Touch-Pin

TPS, 90 Shore A

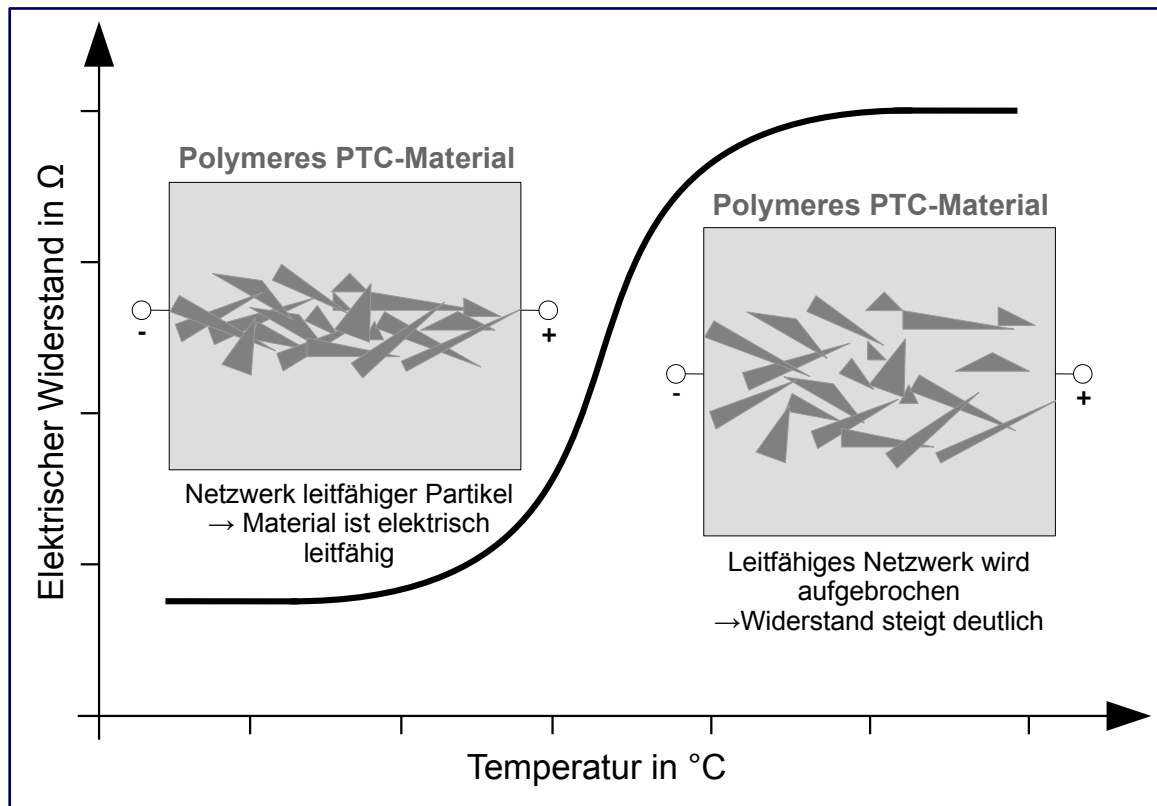
- Hohe elektrische Leitfähigkeit für die Übertragung kapazitiver Änderungen
- Chemische Beständigkeit gegenüber Klarspülerdampf



PTC-Heizmaterialien

PTC-Materialien (positive temperature coefficient):

PTC-Materialien sind selbstregulierende Heizsysteme basierend auf elektrisch leitfähigen Polymer-Compounds.



Funktionsweise

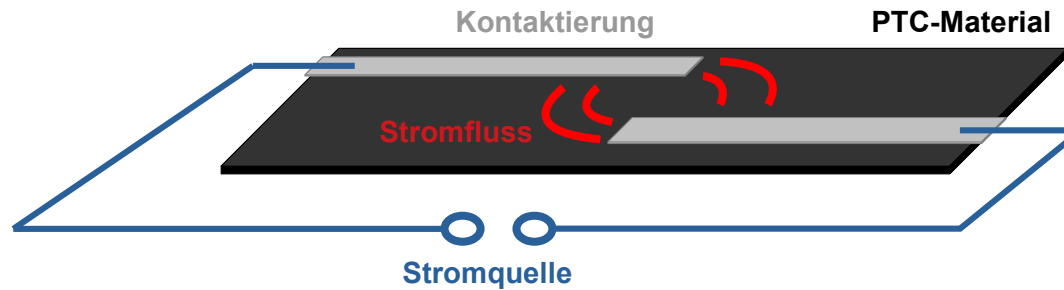
- **Niedrige Temperaturen**
Ausbildung eines elektrisch leitfähigen Netzwerks innerhalb der Polymermatrix.
- **Hohe Temperaturen**
Phasenübergänge in der Polymermatrix sorgen für eine Ausdehnung und damit Zerstörung des leitfähigen Netzwerks.



Polymere PTC-Materialien benötigen einen leitfähigen Füllstoff sowie eine mehrkomponentige Polymermatrix.

PTC-Heizmaterialien

Funktionsweise eines PTC-Heizelements:

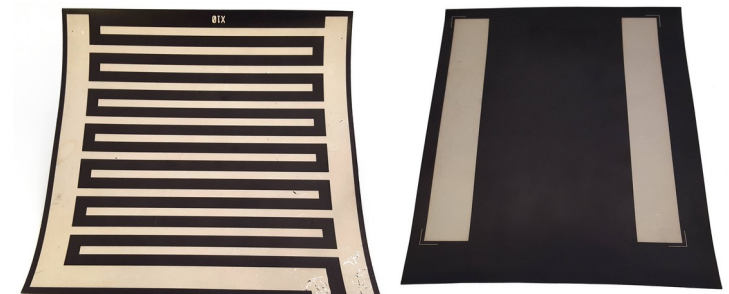
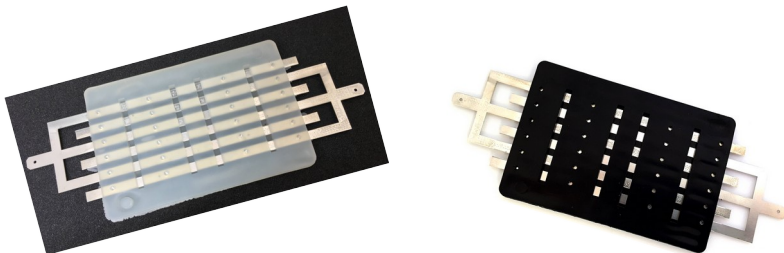


Kontaktierungsmöglichkeiten für PTC-Material

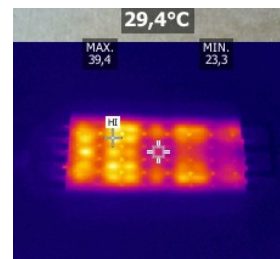
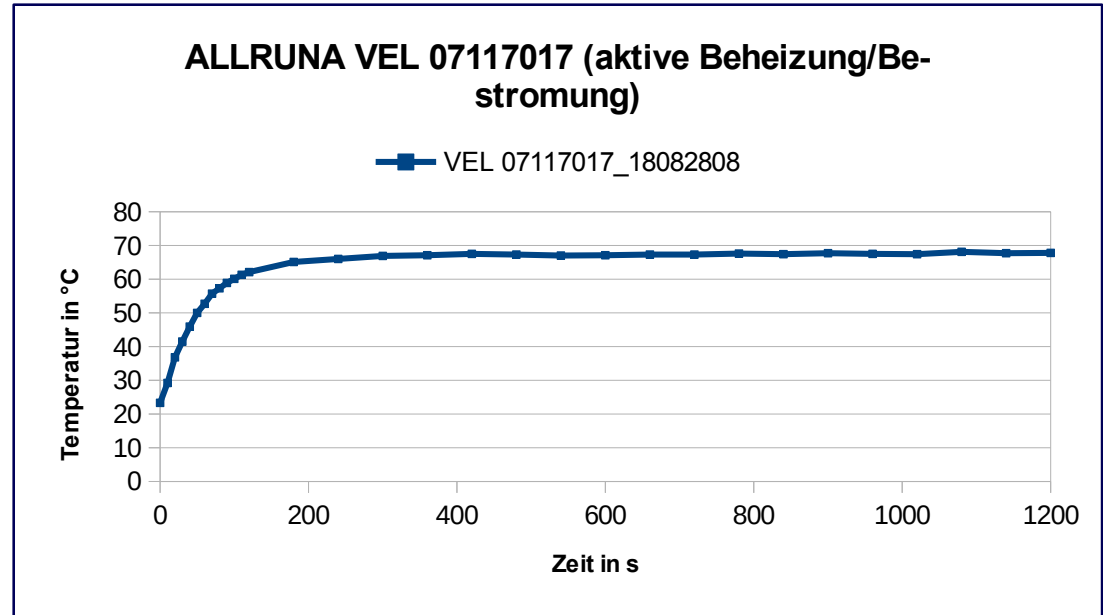
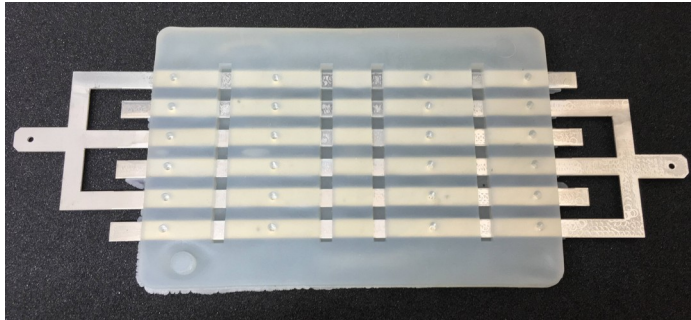
Überspritzte
Elektroden

Hochleitfähige
Kunststoffe

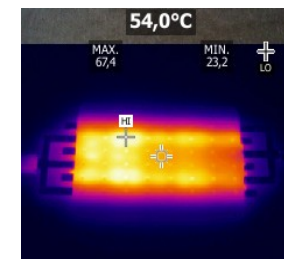
Aufgedruckte
Elektroden



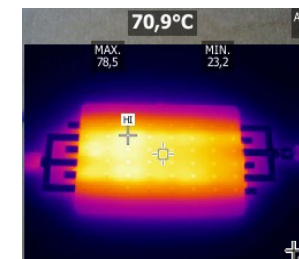
PTC-Heizmaterialien



Allruna VEL 07116717
nach 10 s



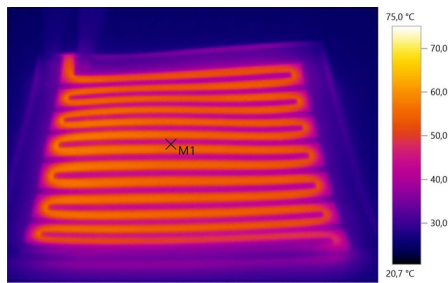
Allruna VEL 07116717
nach 60 s



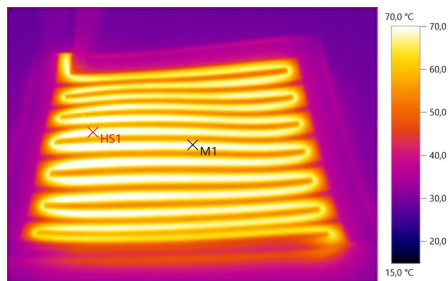
Allruna VEL 07116717
nach 300 s

PTC-Heizmaterialien

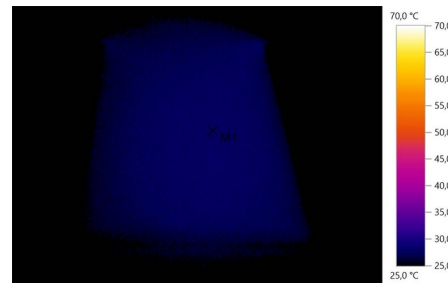
Einfluss der Spannung und des Elektrodenabstands auf die Gleichgewichtstemperatur:



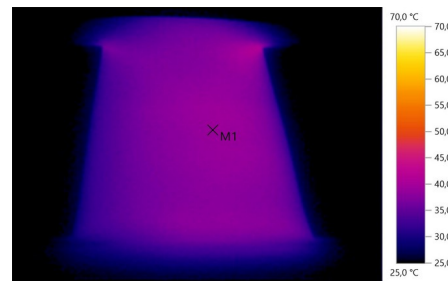
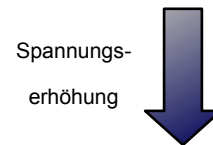
ALLRUNA VEL 07116738
12 V



ALLRUNA VEL 07116738
30 V



ALLRUNA VEL 07116738
30 V



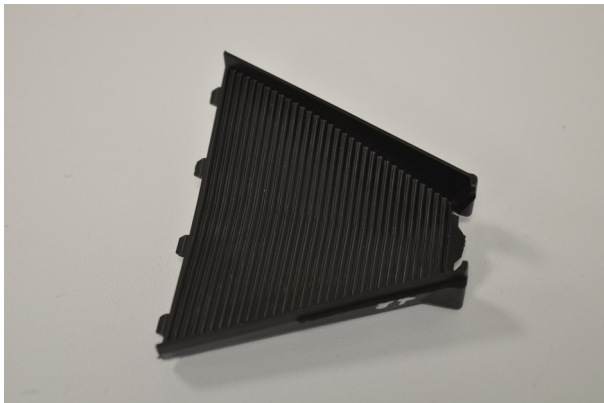
ALLRUNA VEL 07116738
70 V



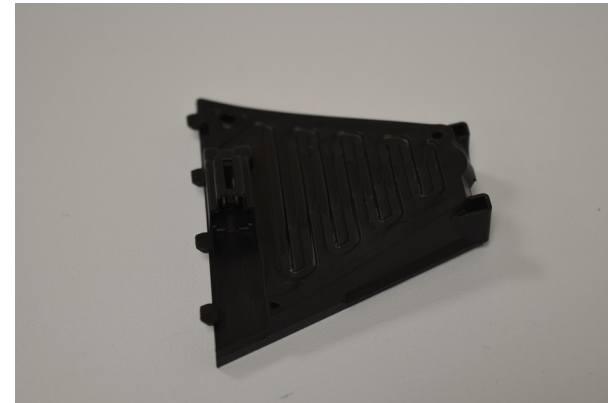
ALLRUNA Folie	Spannung [V]						
	12	18	24	30	50	70	100
VEL 07116738 (enger Elektrodenabstand) [°C]	44,6	57,7	63,3	68,3	-	-	-
VEL 07116738 (weiter Elektrodenabstand) [°C]	23,1	25,4	25,7	27,3	32,1	36,9	49,3

PTC-Heizmaterialien

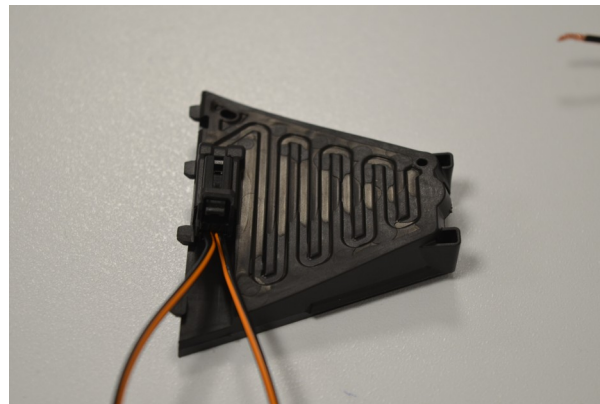
Anwendungsbeispiel: beheiztes Kameraprisma für Automobilfrontkamera



Vorderseite aus PA6 GB50



Rückseite aus heizbarem PTC-Material



Steckverbinder bereits in Bauteilgeometrie vorhanden

PTC-Heizmaterialien

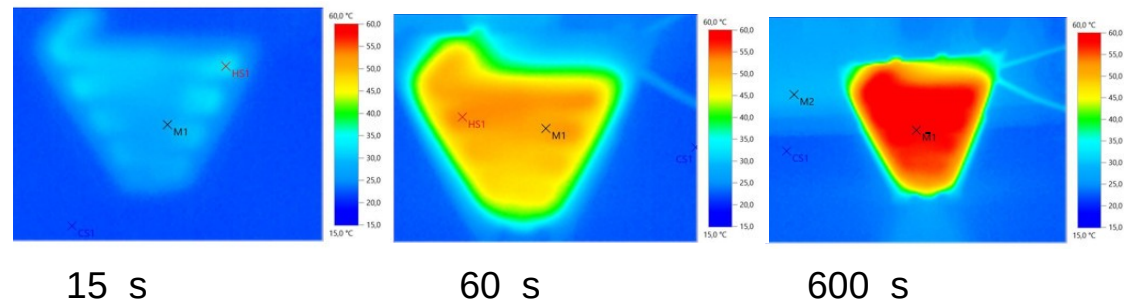
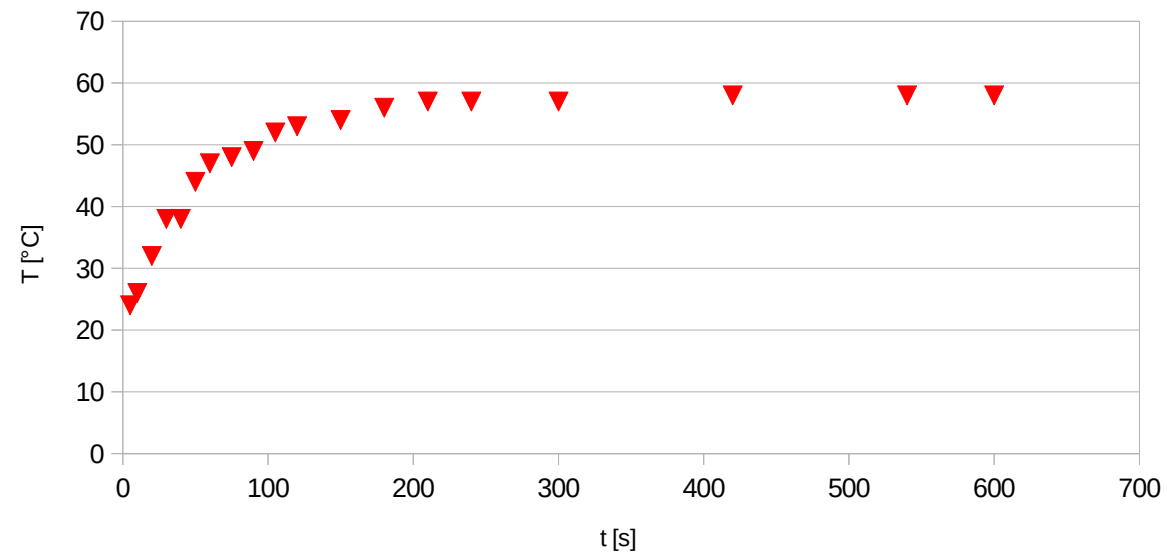
Anwendungsbeispiel: beheiztes Kameraprisma für Automobilfrontkamera

Test setup:

Das Prisma ist an eine Spannung von 12 V angeschlossen. Die durchschnittliche Temperatur wird zeitabhängig erfasst.

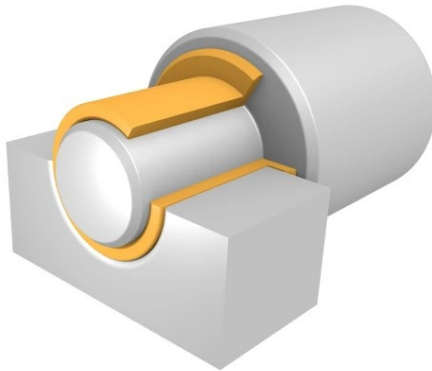


Temperatur bei aktiver Beheizung mit 12 V



Material für Lageranwendungen

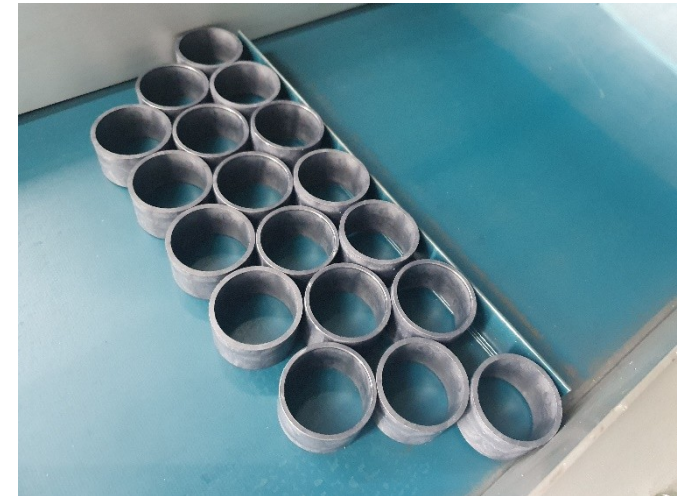
Entwicklung eines tribologisch optimierten ALLRUNA® Werkstoffs auf Basis von PA66



Bildquelle: <https://addinol.de/wp-content/uploads/2021/08/Gleitlager.jpg.webp>

Lagerabmessungen:

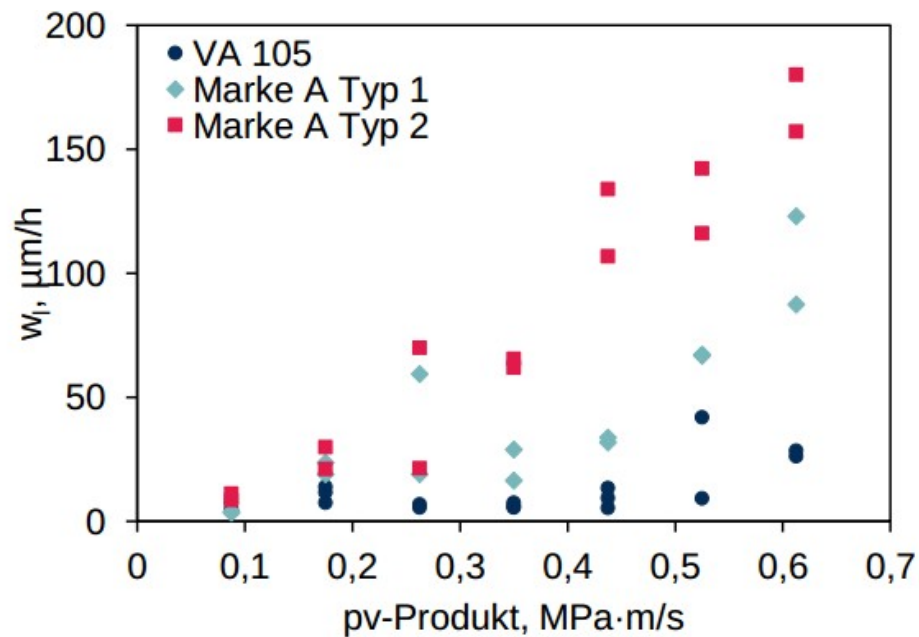
- Äußerer Durchmesser: 34 mm
- Innendurchmesser: 30 mm
- Länge: 20 mm



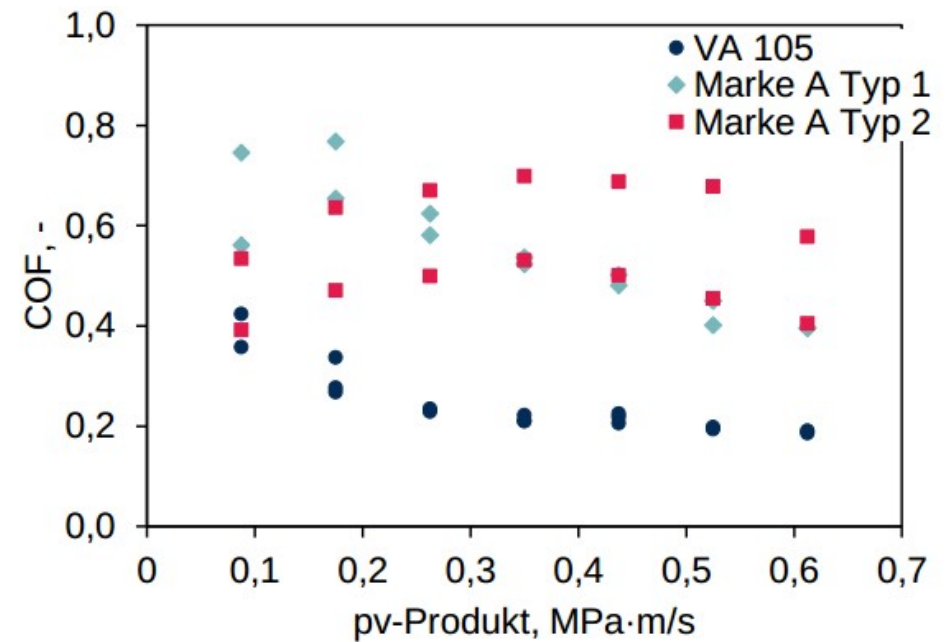
Material ALLRUNA	Dichte [kg/m ³] DIN EN ISO 1183-1	Zug-E-Modul [MPa] DIN EN ISO 527	Streckspannung [MPa] DIN EN ISO 527	Streckdehnung [%] DIN EN ISO 527
VA 56220105	1500	16400	140	2,2

Ergebnisse

Lineare Abnutzungsrate (w_l)



Reibkoeffizient (COF)



Echtglashinterspritzung - Säulenblende

Exterieurblenden – Stand der Technik



- Aufbringen von Folie
- Blasen
 - Delamination am Rand
 - UV-Stabilität
 - + Strukturen/Narbungen



- Lackiertes Metall
- Orangenhaut
 - Lackprobleme
 - Kratzfestigkeit
 - UV-Stabilität



- Beschichteter oder unbeschichteter Kunststoff (PC, PMMA, ...)
- Kratzfestigkeit
 - UV-Stabilität
 - Witterungsbeständigkeit

Exterieurblenden - Anforderungen

- Homogene Optik auf der ganzen Seite – am besten eine Farbe!
- Keine Verzerrungen, keine Welligkeit
- Gute Witterungsbeständigkeit, UV-Stabilität und Reinigungsfähigkeit
- Hohe Kratzfestigkeit, thermische Stabilität
- Leichtbauweise
- Leichte Montage



Kunststoffblenden



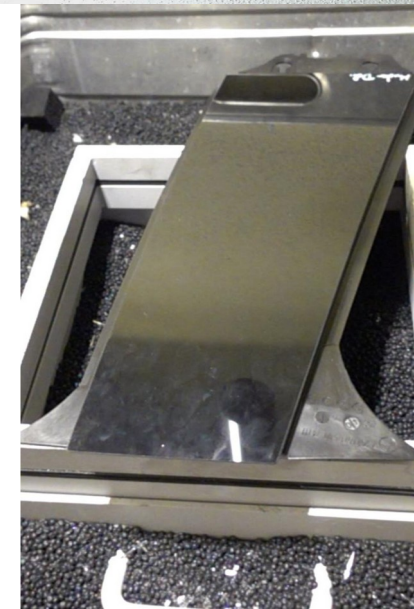
Echtglasblenden

Säulenblende – Herausforderungen an das TPE

Hinterspritzung von Echtglas mit TPE

Mechanische Festigkeit: Kugelfalltest nach ECE R43 227 g schwere Kugel aus 9 m Fallhöhe darf das Verbundbauteil nicht durchschlagen, Bauteil darf nicht in mehrere Teile zerfallen → Festigkeit des TPE

Leichtbauanforderung: Wandstärke von TPE und Glas durch gesamtes Bauteilgewicht begrenzt (TPE: 1,3 mm, Glas: 1,6 mm) → sehr gute Fließfähigkeit erforderlich



B-Säulenblende

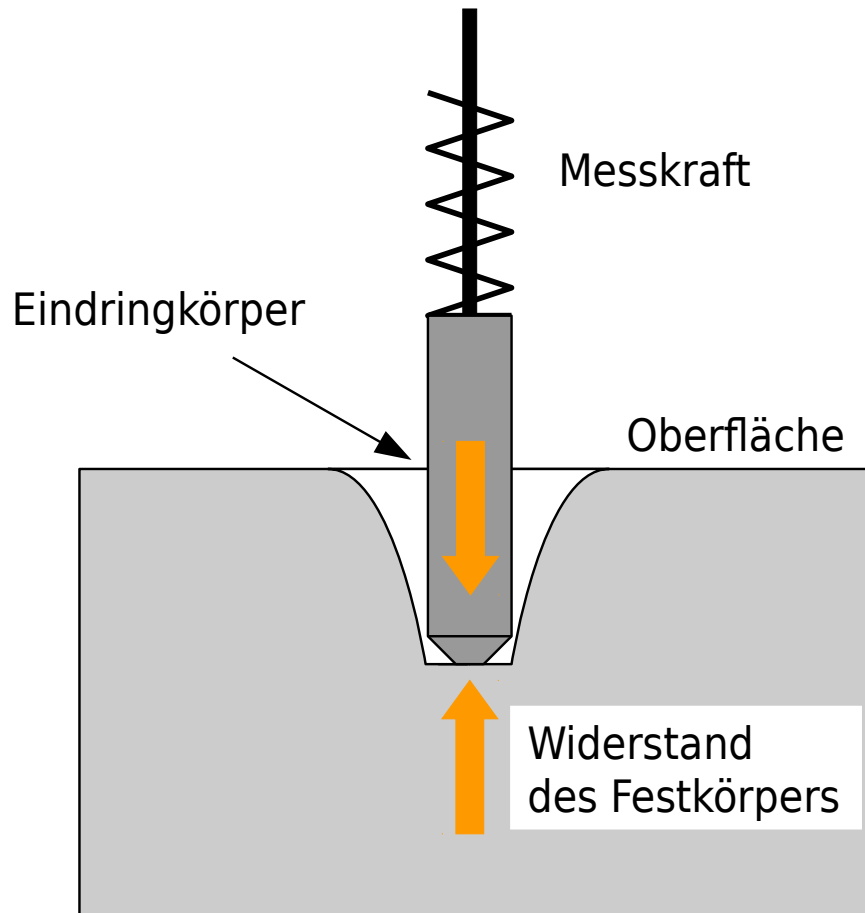


Mercedes **EQS** (297) und **EQE** (295)



Ultraweiche TPE-Compounds

Shore-Härte Messung



Shore D:

Für „harte“ Materialien

Eindringkörper: Kegel 30 °

4536 g Messkraft

Shore A:

Für „mittelweiche“ Materialien

Eindringkörper: Kegelstumpf 35 °

822 g Messkraft

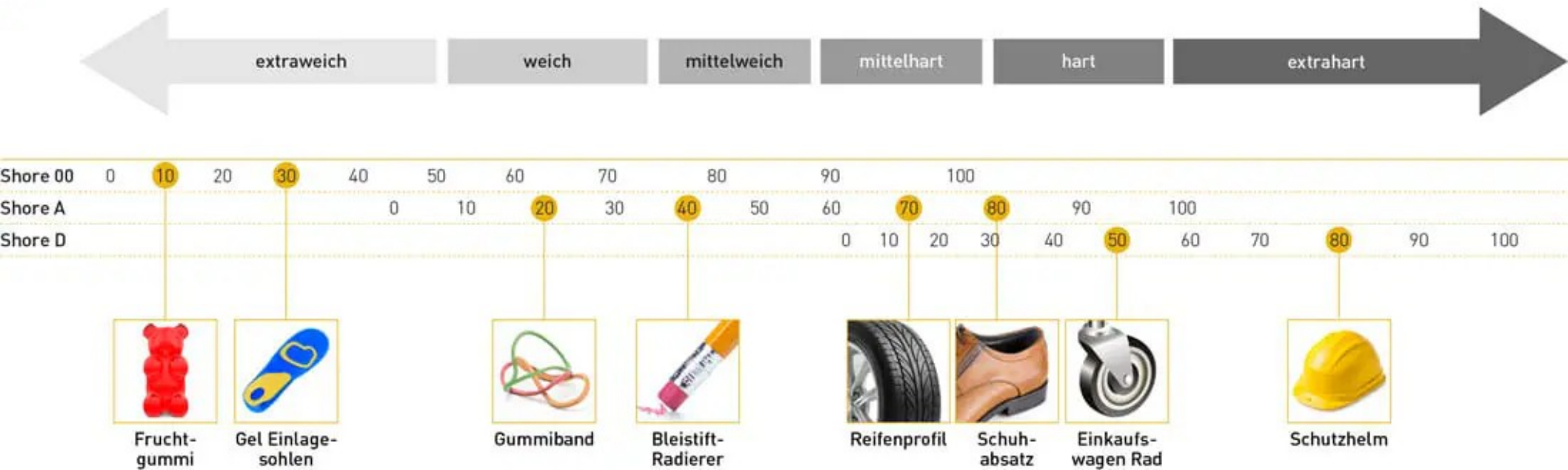
Shore 00:

Für sehr weiche Materialien

Eindringkörper: Kugel, 2,4 mm Durchmesser

113 g Messkraft

Shore-Härte Skalen



Quelle: Tecnoseal.at

Anwendungsbeispiele



Angelköder

ca. 30 Shore 00

Physiologisch unbedenklich





Anwendungsbeispiele



Saugnapf für raue Oberflächen

2K-Anwendung:

„Hart“-Komponente: ca. 50 Shore A

Weichkomponente: ca. 25 Shore 00



Anwendungsbeispiele



Sauberkugel
ca. 20 Shore 00
Extrem klebrig

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**