

4. Seminar im Anwenderzentrum Biogene Werkstoffe

Technische Hochschule Bingen

03. Dezember 2020

Flächige Kunststoffhalbzeuge

Thorsten Goschler
Lukasz Derwich

Heißpressverfahren von Duroplasten und Thermoumformung von
Thermoplasten

Gefördert durch



In Kooperation mit

NETZSCH

WICKERT
hydraulic presses

Thorsten Goschler, M.Sc.

- 2004 – 2008 Ausbildung zum Zahntechniker
- 2009 – 2013 Bachelor Umweltschutz (TH Bingen)
- 2013 – 2016 Master Energie- und Gebäudemanagement (TH Bingen)
- Seit 2014 Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Biogenen Werkstatt

Lukasz Derwich, M. Eng.

Ingenieur für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Studium und Praxiserfahrung

- **2003 – 2009** Master of Engineering
West Pomeranian University of Technology, Szczecin Polen
- **2008 – 2009** Masterarbeit, Universität Kassel,
Institut für Werkstofftechnik Kunststoff- und Recyclingtechnik
- **2009 – 2011** Einrichter im Spritzgussbetrieb, Polen
- **2011 – 2018** Projektingenieur für Faserverbundwerkstoffe
Transferstelle Bingen
- **2018 –** Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Technische Hochschule Bingen

Agenda

- Teil 1: Verarbeitung von Duroplasten im Heißpressverfahren
 - Herstellungsverfahren (Wickert Laborpresse 1600 kN)
 - Beispiele / Anwendung
 - ...

- Teil 2: Verarbeitung von thermoplastischen Halbzeugen im Thermoumformer
 - Prinzip Thermoumformer
 - ...

- Zusammenfassung

Teil 1 Verarbeitung biogener Verbundwerkstoff-Halbzeuge

■ Herstellungsverfahren

- Duroplastisches Heißpressverfahren
- Wickert Laborpresse 1600kN
- Beispiele / Anwendung

■ Dielektrische Analyse (DEA-Methode)

- Was für eine Methode ist das?
 - Prinzip der DEA
 - Netzsch DEA 288 Epsilon
 - DEA Sensoren
 - Cure Monitoring
- Durchführung der Messung
 - Messbedingungen (Temperaturprogramm, Heizrate, Kühlrate)
- Messung und Analyse

Herstellungsverfahren / Pressverfahren

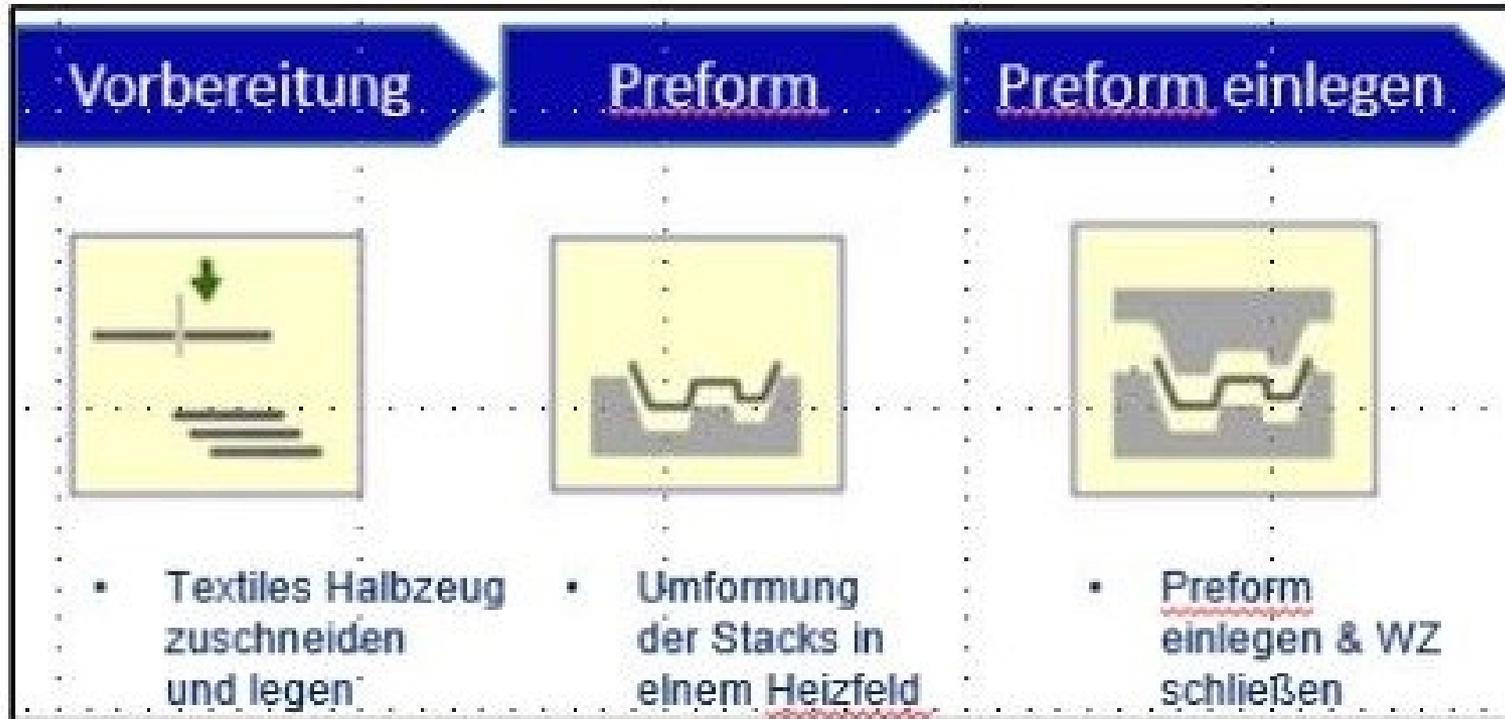
- Verfahren
 - Heißpresstechnik
 - Kaltpresstechnik
 - Nass-Pressverfahren
 - Prepreg-Pressverfahren
- Materialien
 - Matrix (Biogene Harzsysteme, Kunstharze)
 - Faserhalbzeuge (Naturfaservlies/-gewebe, Fasermatten, Gelege)
 - Naturfaser Pressform („Naturfaser-BMC“, lose Kurzfasern)
 - SMC (Sheet Moulding Compound)
 - BMC (Bulk Moulding Compound)

Herstellungsverfahren / Duroplastisches Heißpressverfahren

- Prozessschritte Preforming (Naturfaservlies, Naturfasergewebe)
- Prozessschritte beim Nasspressen (Naturfaservlies, Naturfasergewebe)
- Fließpressverfahren (SMC, BMC, Naturfaserpressmasse)

Duroplastisches Heißpressverfahren

- Prozessschritte Preforming (Naturfaservlies)



Quelle: www.dguv.de/medien/fb-holzundmetall/publikationen/infoblaetter/infobl_deutsch/092_cfk-bauteil.pdf

Duroplastisches Heißpressverfahren

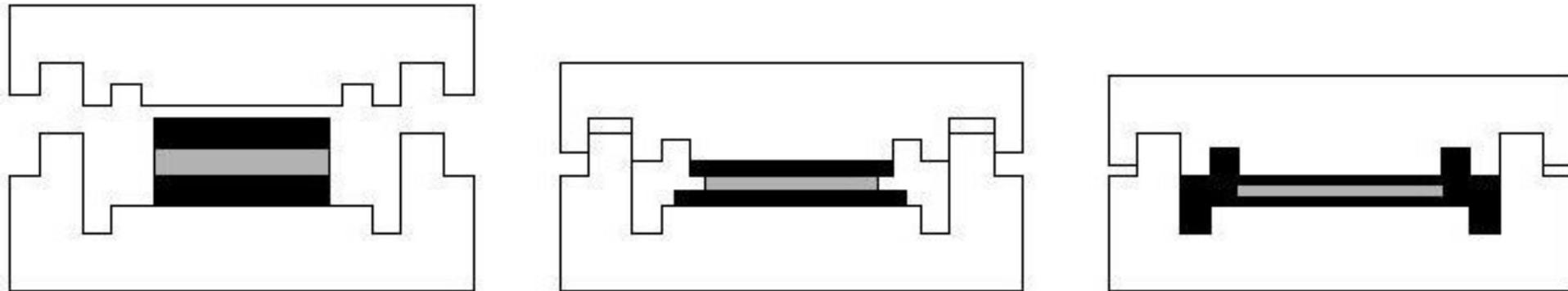
- Prozessschritte beim Nasspressen (Naturfaservlies)



Quelle: www.dguv.de/medien/fb-holzundmetall/publikationen/infoblaetter/infobl_deutsch/092_cfk-bauteil.pdf

Duroplastisches Heißpressverfahren

- Fließpressverfahren (SMC, BMC, Naturfaserpressmasse)



Quelle: www.kunststoffe.de

Fließverhalten duroplastischer Plastifikate während des Pressvorgangs (Bild: Handbuch Verbundwerkstoffe)

Wickert Laborpresse 1600 kN

DIN EN 289:2014-09 Kunststoff- und Gummmaschinen – Formpressen und Spritzpressen
Sicherheitsanforderungen



Technische Spezifikation

Wickert Laborpresse 1600 kN

▪ Presskraft	kN	1 600
▪ Presskraft, max.	kN	1 850
▪ Heizplattengröße	mm	500 x 600
▪ Einbauhöhe	mm	400
▪ Kolbenhub	mm	300
▪ Schließgeschwindigkeit	mm/s	0 - 100
▪ Öffnungsgeschwindigkeit	mm/s	0 - 100
▪ Pressgeschwindigkeit	mm/s	0,4 – 4,5
▪ Max. Temperatur	° C	230
▪ Gesamtanschlusswert	kW	36
▪ Betriebsspannung	V / Hz	3 x 400 / 50
▪ Umgebungstemperatur	° C	5 – 40
▪ Gewicht	kg	ca. 5 900

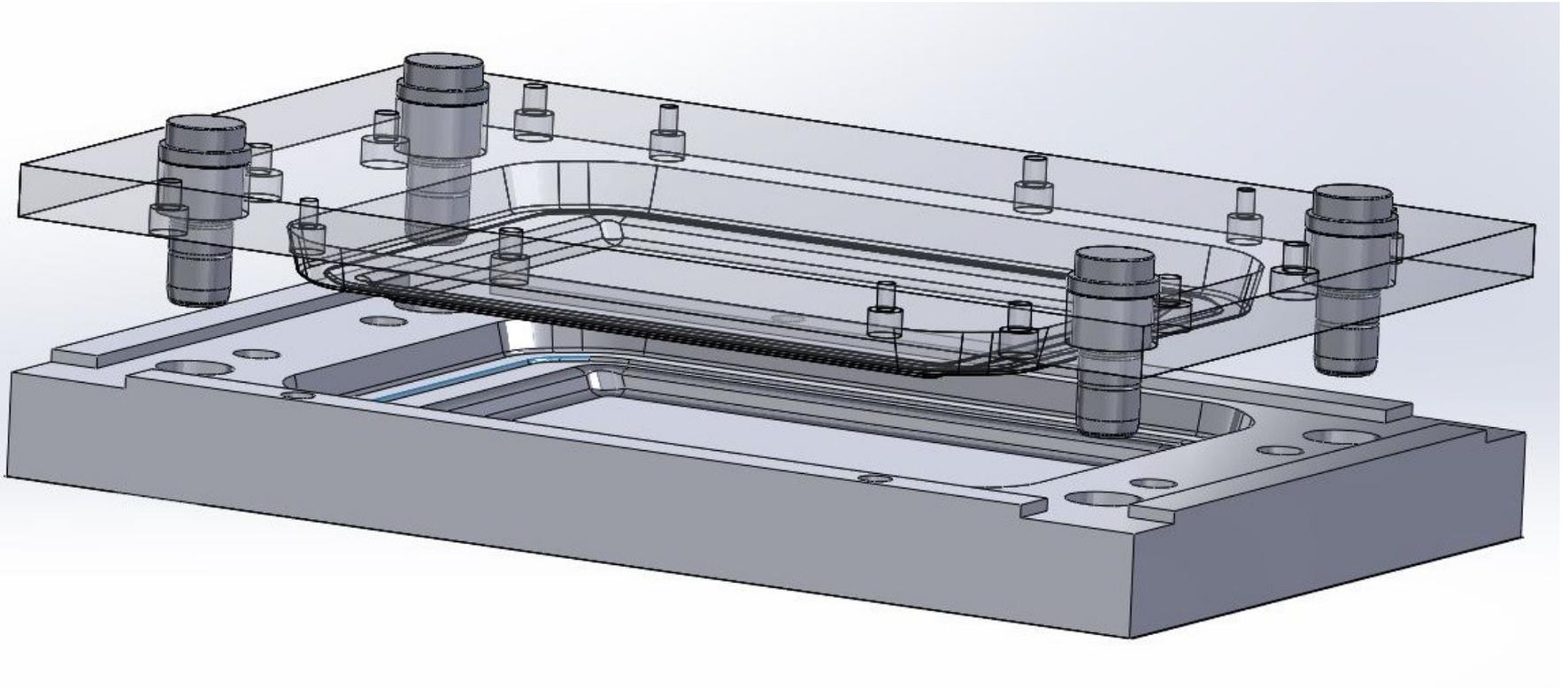
Eigenschaften der Wickert Presse

- Hohe Wiederholgenauigkeit aller Prozessparameter
- Homogene Temperaturverteilung
- Gutes Aufheiz- und Abkühlverhalten von iso- und variothermen Prozessen
- Hydraulischer Antrieb
- Verwendung hochwertiger Standardkomponenten
- Hohe Planparallelität unter Vollast
- Spezielle Laborsoftware
- Umfangreiche Optionen zur Datenerfassung (Datenlogger)
- Solider Maschinenbau Made in Germany

Mögliche Optionen

- Mehrzonen Heizsysteme für Temperaturgenauigkeiten bis $\pm 0,2^\circ \text{ K}$
- Iso- sowie variotherme Heizsysteme elektrisch, Dampf, Heißwasser oder Thermoöl
- Temperaturgradienten bis 50° K/min
- Vakuumsysteme bis maximal 1 mbar
- Hochtemperaturausführungen für 500° C und mehr
- Umfangreiche Spezialsoftware für verschiedene Branchenlösungen wie z.B. für Dekor- und Elastomerindustrie
- Datenerfassungssysteme inkl. Anbindung an Büroarbeitsplatz,
- Temperaturgenauigkeit gemäß DIN ISO 2393

CAD Konstruktion



Anwendung



Hanf Kenaf VliesTablett (Leinöl Matrix)

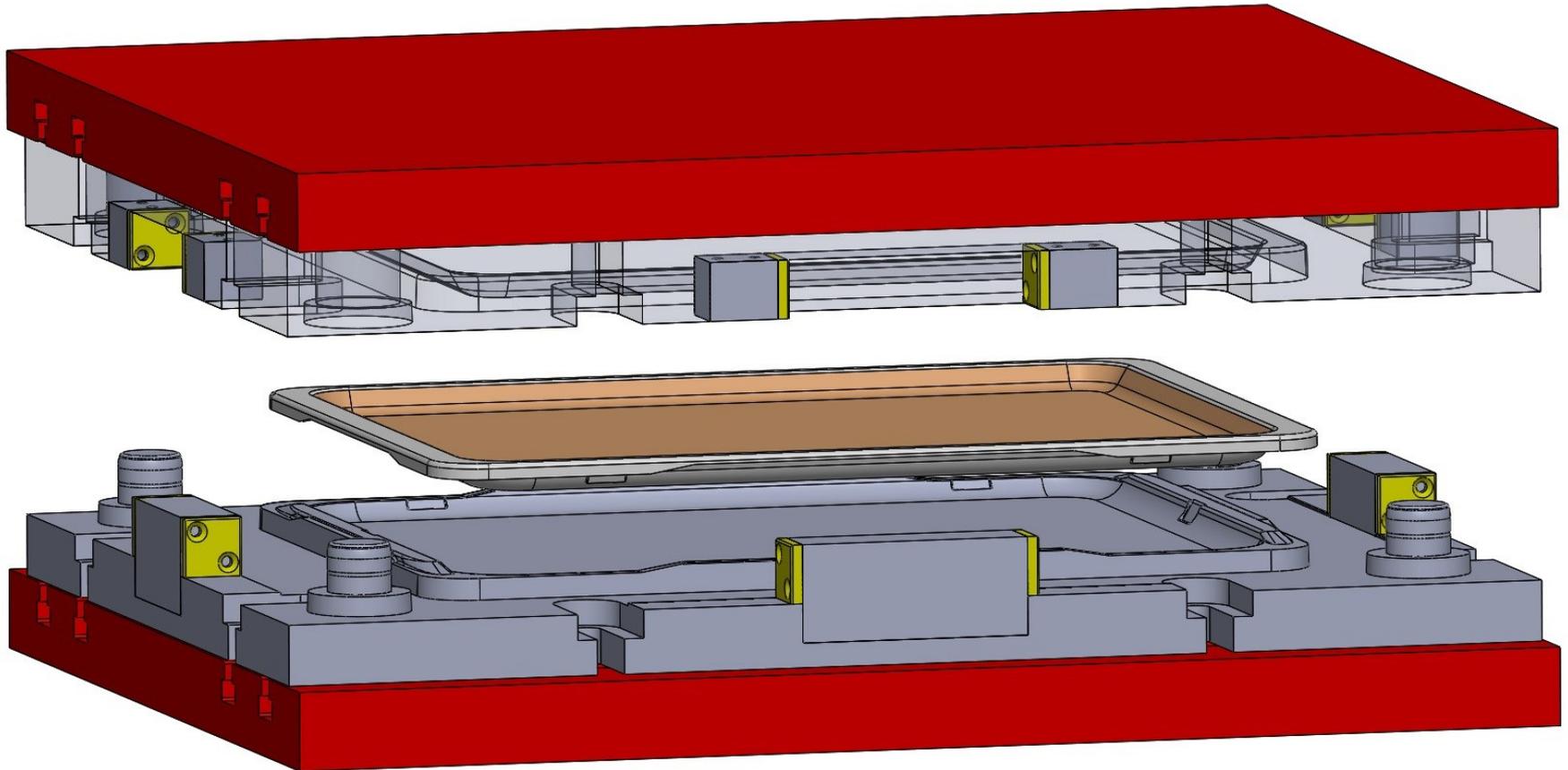


Hanfbastrinden Tablett (Leinöl Matrix)

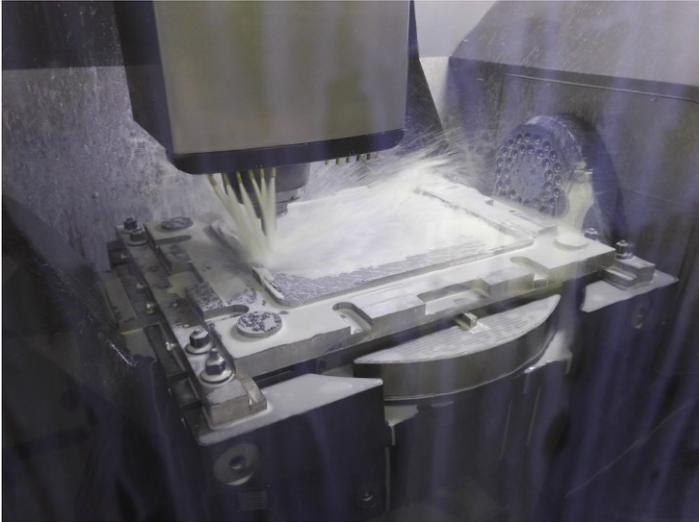


Hanf Kenaf VliesTablett (Schellack Matrix)

CAD Konstruktion

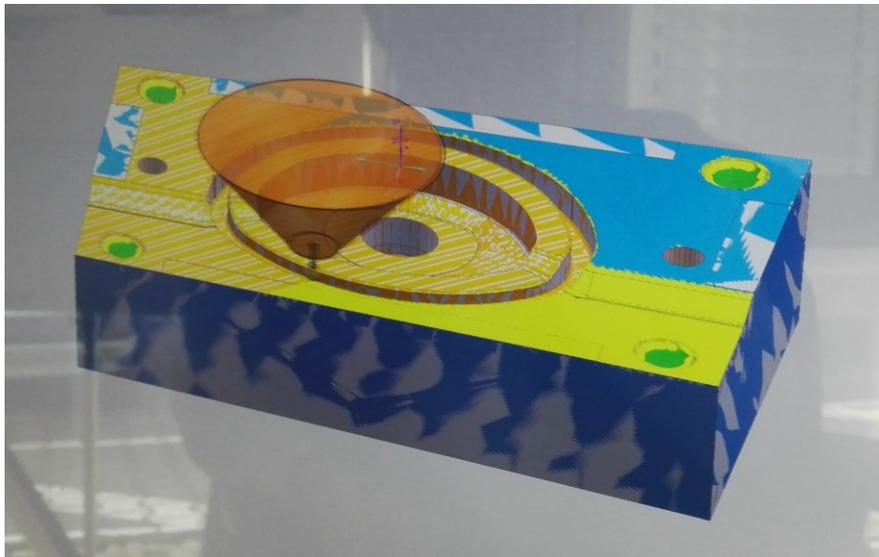
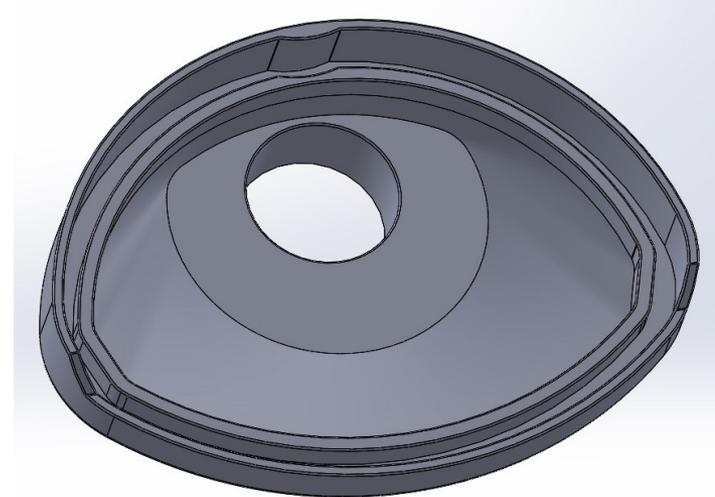
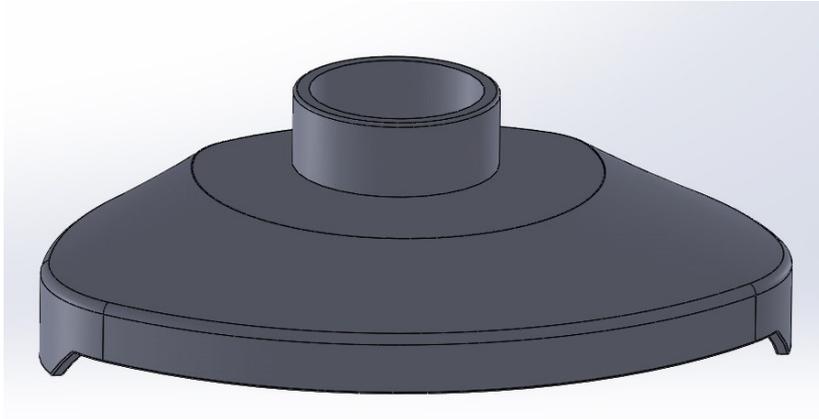


Fertigung / Anwendung

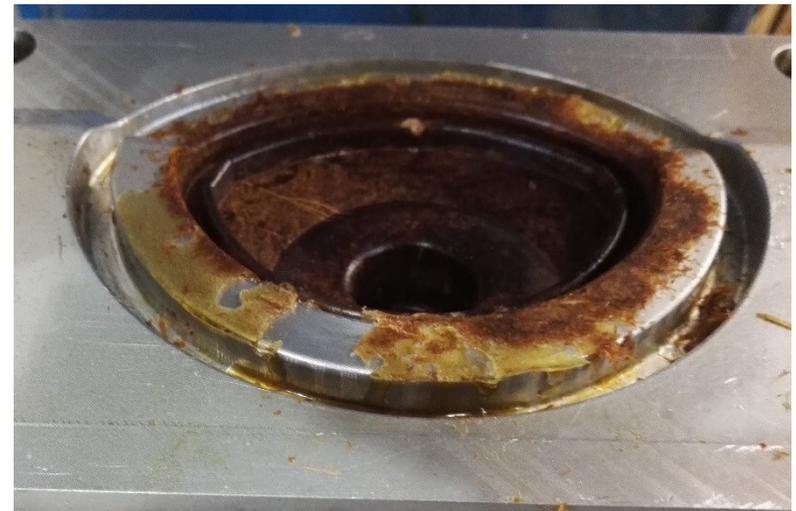
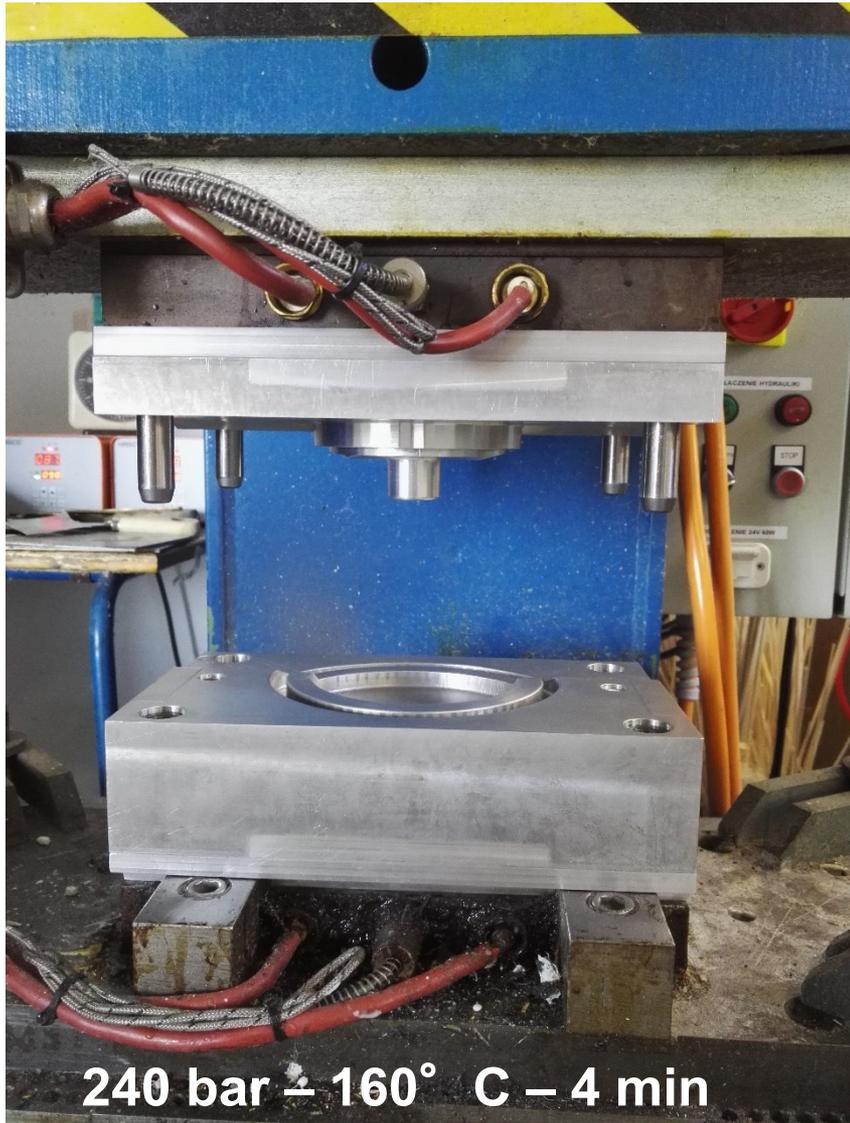


CAD Konstruktion / Fertigung

Endkappe



Hot compression moulding of environmentally friendly flame retardant biocomposites



Environmentally friendly flame retardant biocomposites

Conventional Housing: Injection moulding process of glass fiber reinforced polyester resin

Fields of application: industrial halls, logistic centres, cold storage facilities, workshop, maintenance and production halls

Prototype: hot compression moulding of natural fiber, bio-resin and bio-based flame retardant

PRACHT®



Flammability of environmentally friendly flame retardant biocomposites – HBS/Apyrum® (70%) / PTP® resin (30%)



2nd Flamme application 2 x 10s.



Burning and glowing time after second flame application ≤ 10 s

UL 94 V-0



View of char-foam barrier after 2nd flamme application

Environmentally friendly flame retardant in Biocomposites

**Wood fiber /Apyrum® (70%)
PTP® resin (30%)**



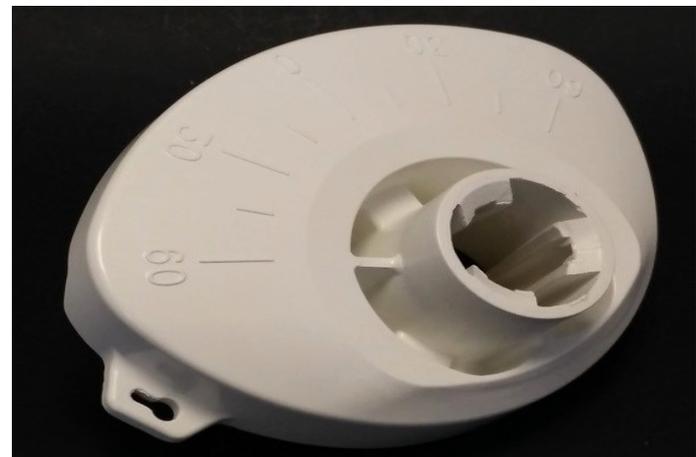
**Hanf Bast Stripes/Apyrum® (70%)
PTP® resin (30%)**



**Miscanthus/Apyrum® (70%)
PTP® resin (30%)**

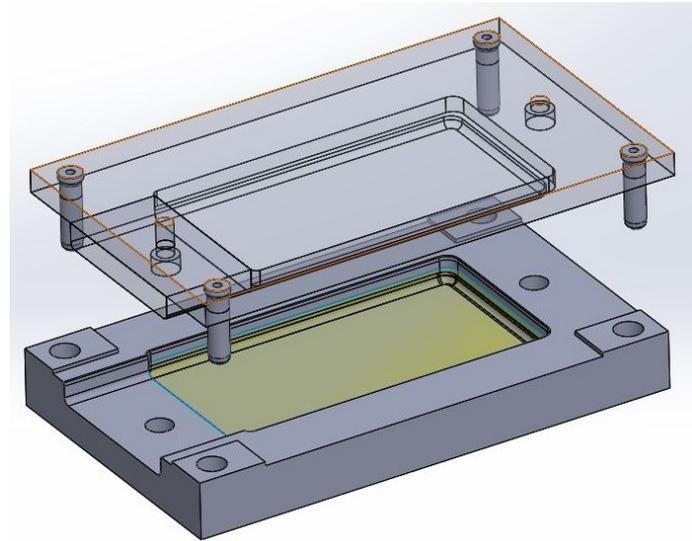
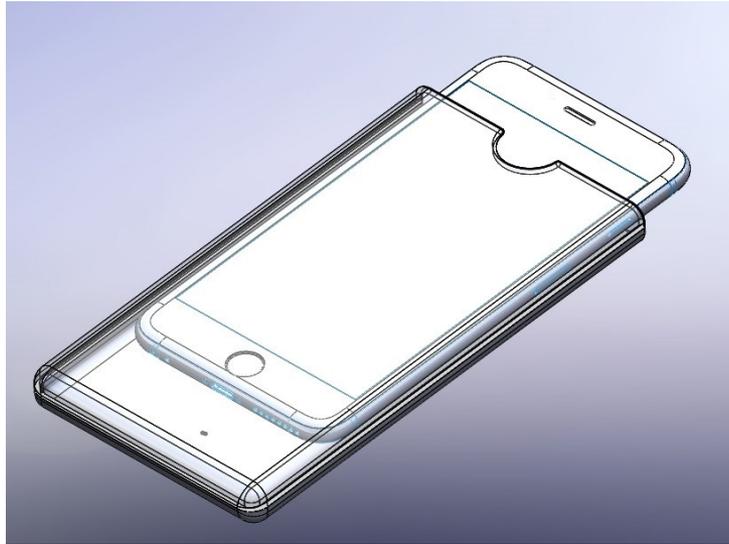


**Original Part glass fiber
reinforced polyester resin**



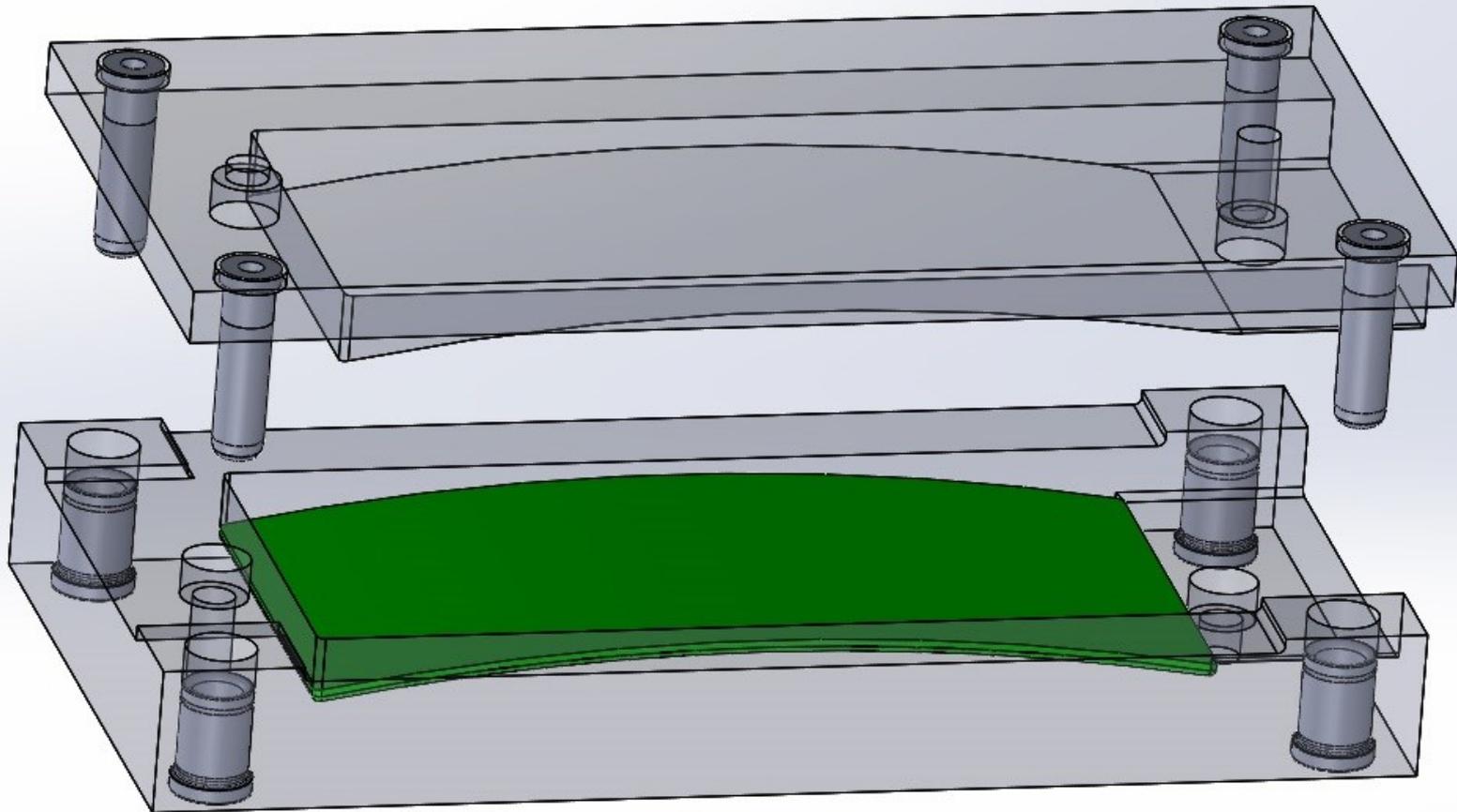
CAD Konstruktion / Fertigung / Anwendung

Handyhülle



CAD Konstruktion / Fertigung / Anwendung

Brillengestell



Teil 1 Verarbeitung biogener Verbundwerkstoff-Halbzeuge

- Herstellungsverfahren
 - Duroplastisches Heißpressverfahren
 - Wickert Laborpresse 1600kN
 - Beispiele / Anwendung
- **Dielektrische Analyse (DEA-Methode)**
 - Was für eine Methode ist das?
 - Prinzip der DEA
 - Netzsch DEA 288 Epsilon
 - DEA Sensoren
 - Cure Monitoring
 - Durchführung der Messung
 - Messbedingungen (Temperaturprogramm, Heizrate, Kühlrate)
 - Messung und Analyse

Zur werkstofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe





Thank you for your attention.

