



Faserverbundkeramik aus recycltem keramischem Nassvlies

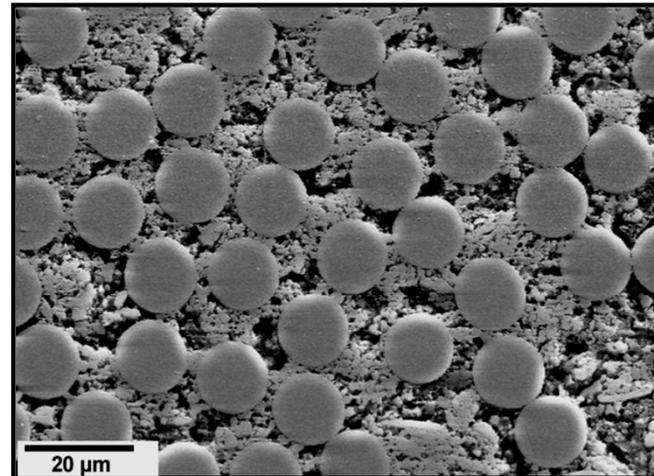
Dr. Mathias Kunz
WPX Faserkeramik GmbH

35. Hofer Vliesstofftage
20. September 2022

Übersicht

- Faserverbundkeramik (OCMC):
Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen
- Recycling
- Vliesbasierte OCMC:
Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen

OCMC-Technologie: Oxide Ceramic Matrix Composite oxidkeramische Fasern und Matrix

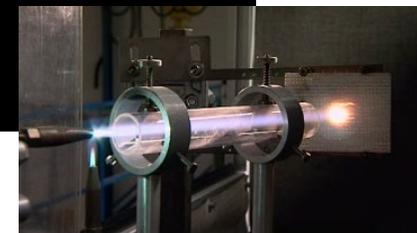
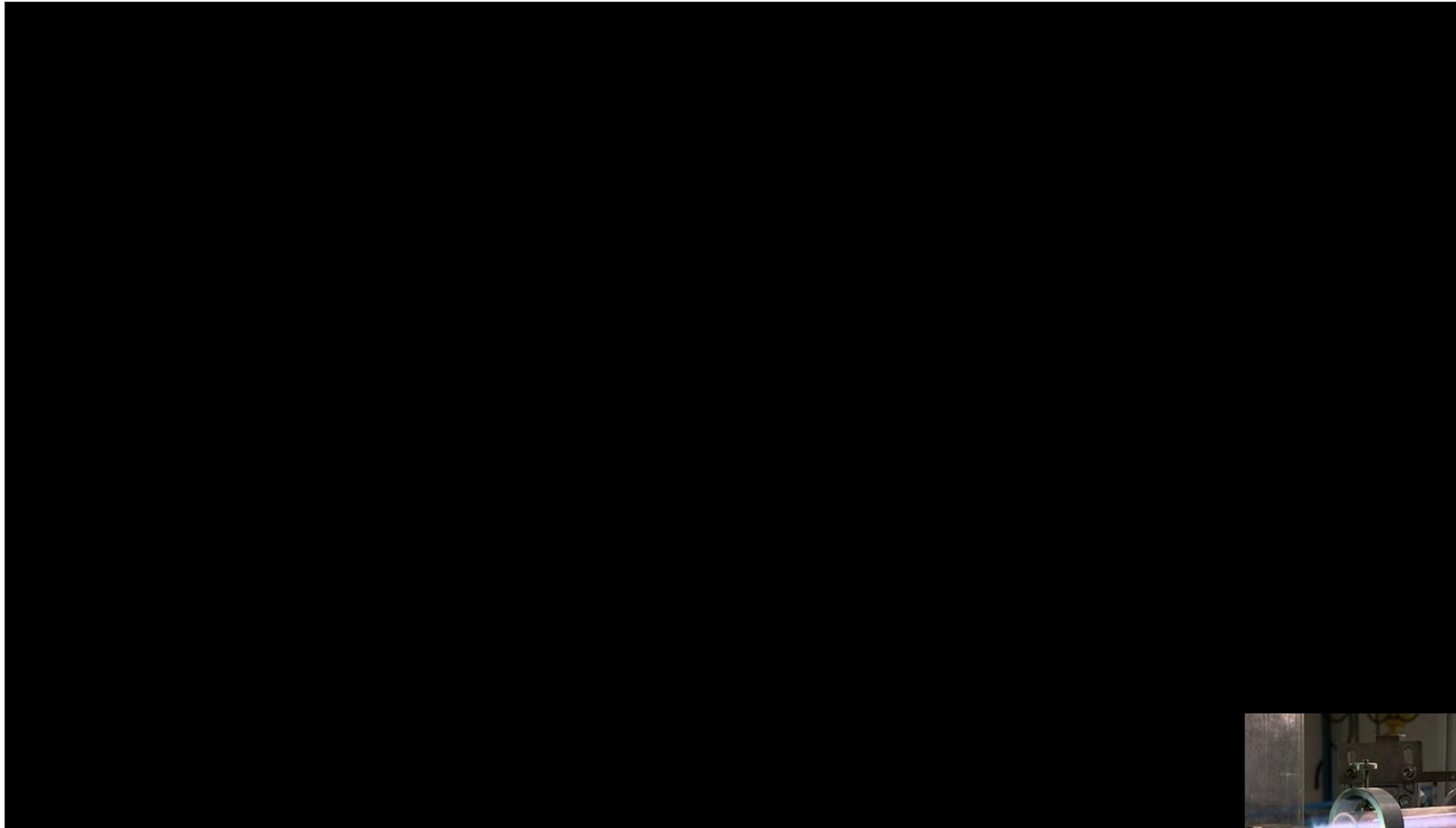


Wickel- und Geweberoute: exzellente thermomechan. Eigenschaften, aber hohe Faserkosten

Kurzfasern: geringe Bruchzähigkeit

Vliesbasiert: Recyclingroute

Extreme Thermoschock-Beständigkeit: Gradienten » $100^{\circ}\text{K}/\text{cm}$, » $100^{\circ}\text{K}/\text{sec}$



Video: courtesy DLR

Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit

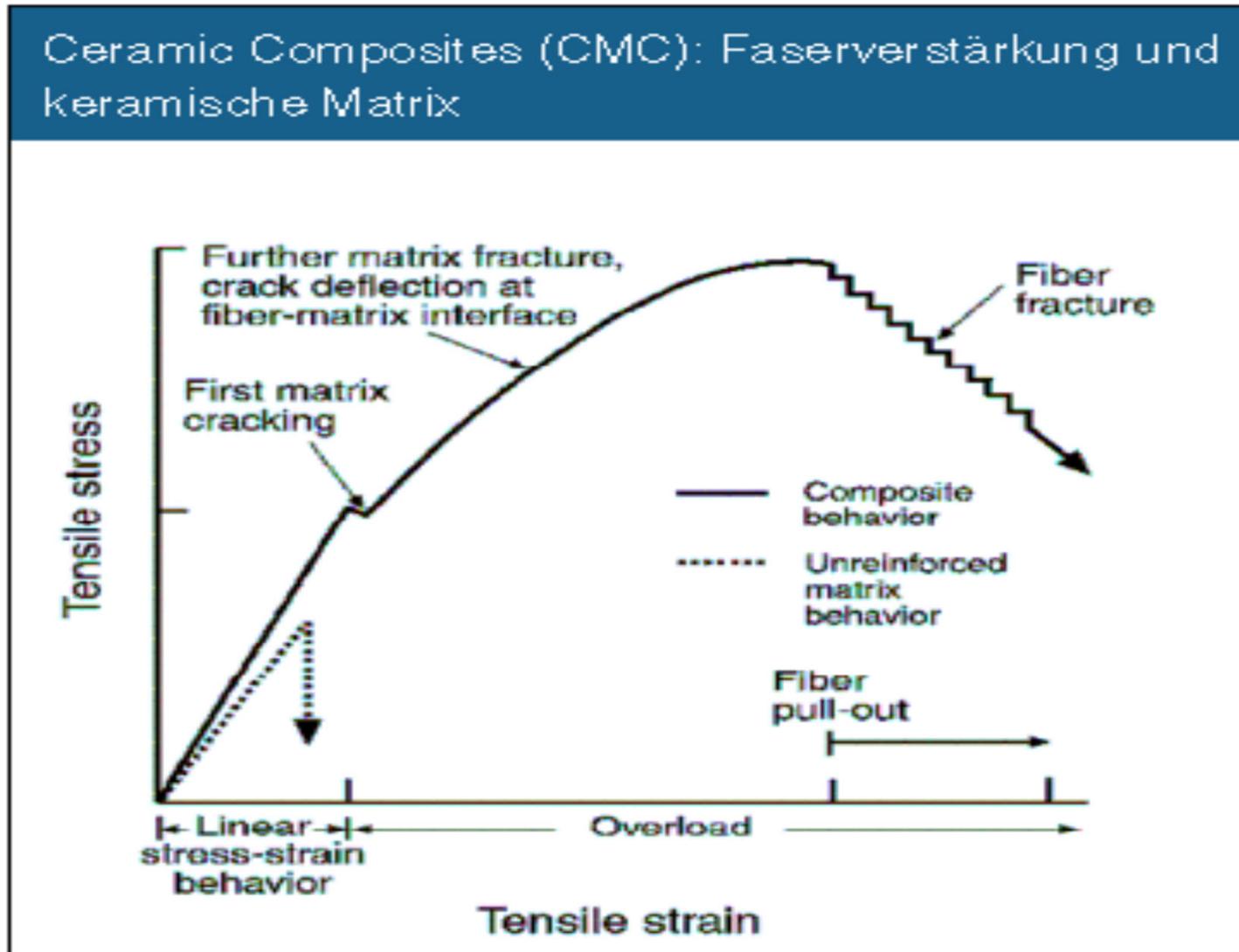


Brennerdüse aus Stahl 1.4541:
Neu und nach 1.000 h



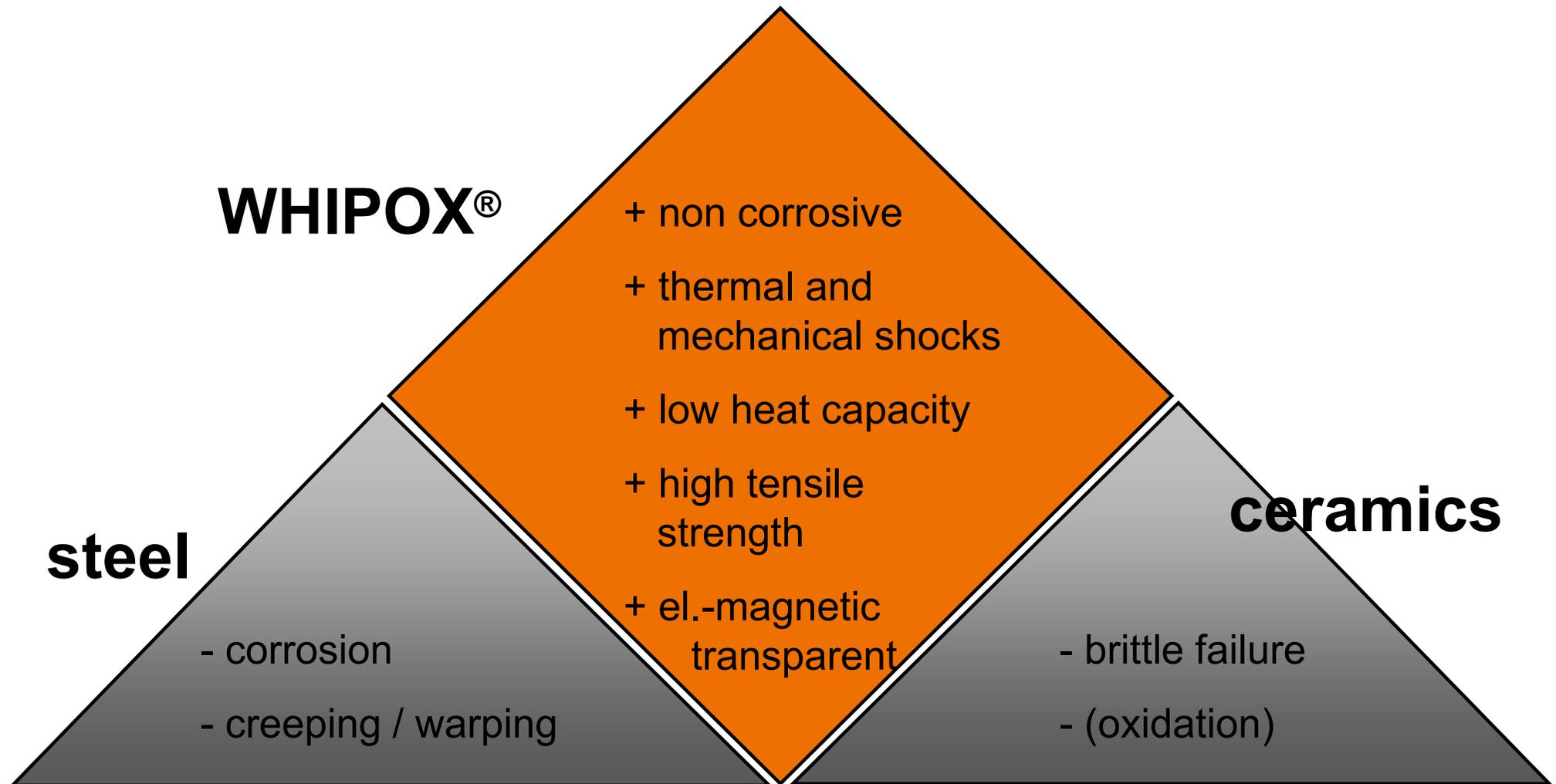
Brennerdüse aus OCMC:
Neu und nach 20.000 h

OCCM versagen bei Überbeanspruchung nicht katastrophal



Quelle: SGL Carbon

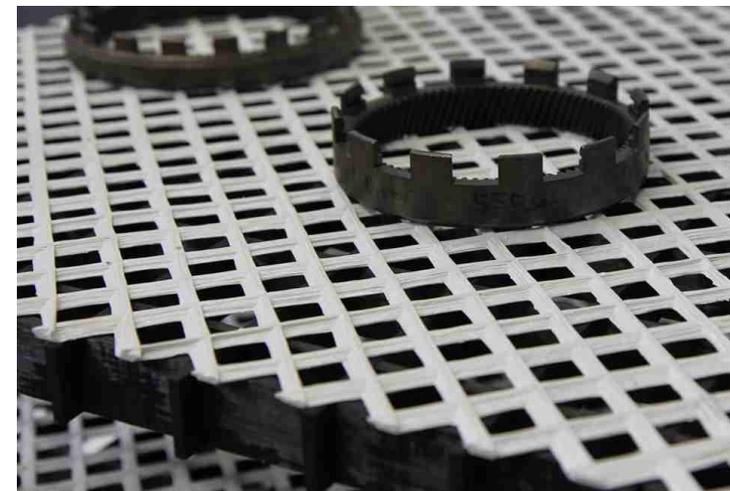
OCCMC schließen eine Hochtemperatur-Lücke zwischen Stählen und Keramik



Etablierter Anwendungsmarkt für WPX

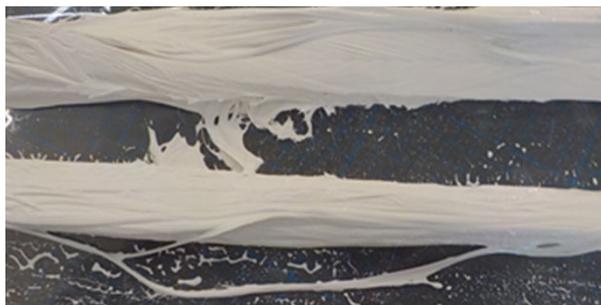


- Chargierhilfen bei der Wärmebehandlung von Stahl bei Temperaturen bis 1.300°C
- Verhindert C-Kontamination
- Leichtbau, $M/m > 1$
- Hohe Anlagenverfügbarkeit



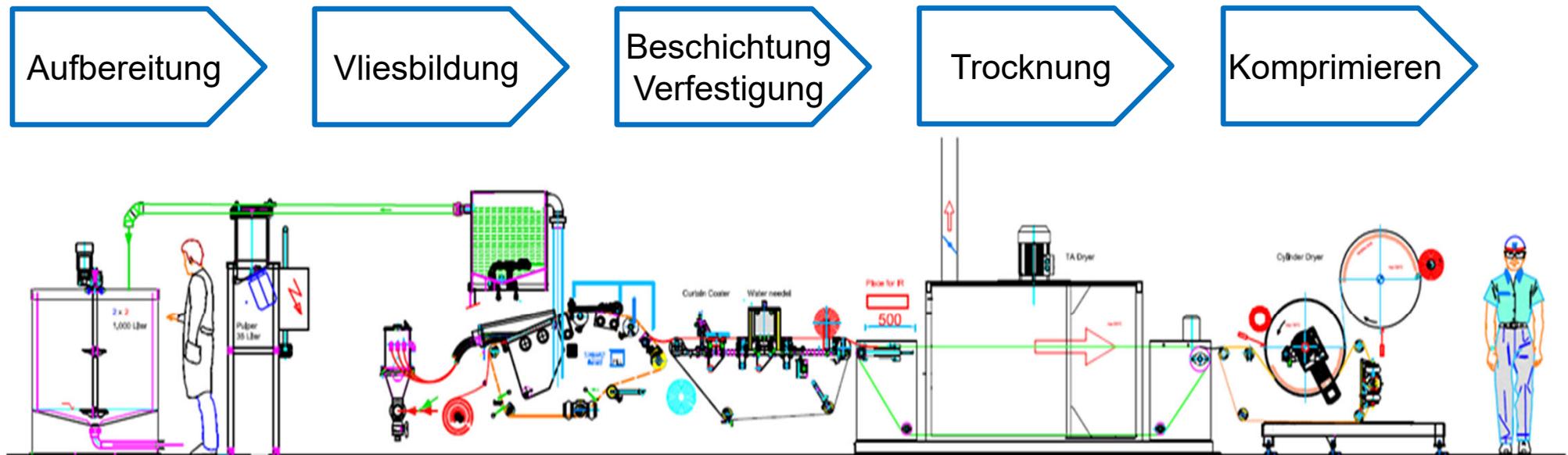
Recycling

- Faserpreis Oxidische Langfaser 3M Nextel: 500...1.500 €/kg
- Langfaser-“Abfall“ aus Wickel- oder Geweberoute
- Entfernung wasserbasierter Matrix-(Slurry)reste
- Bewahrung der Faserausrichtung
- Definierte Einkürzung für Nassvliesprozess



ZIM-Projekt WPX mit HS Reutlingen und WPS Pritzkow

Nassvliestechnologie - Prinzip

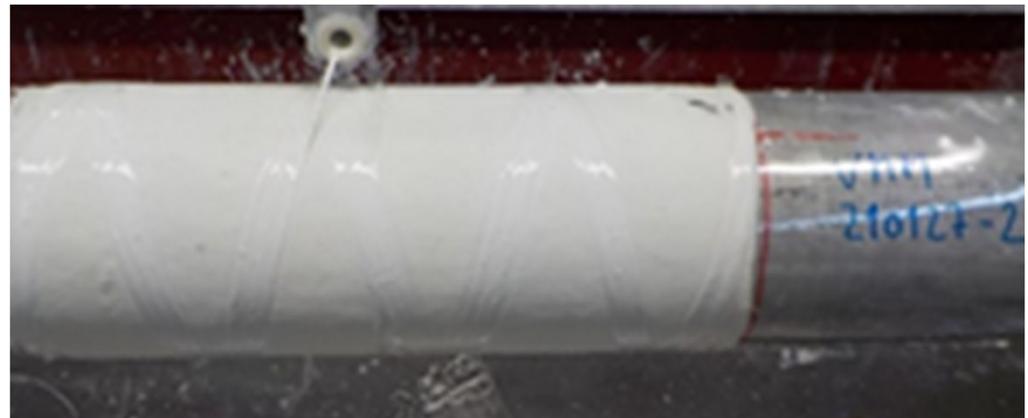
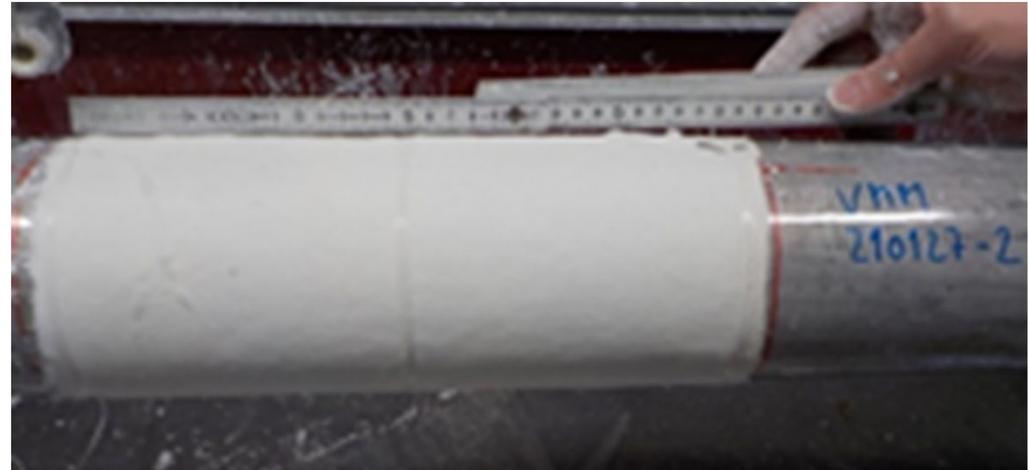


© PILL Nassvliestechnik GmbH

Quelle: Nancy-Jane Biller, HS Reutlingen

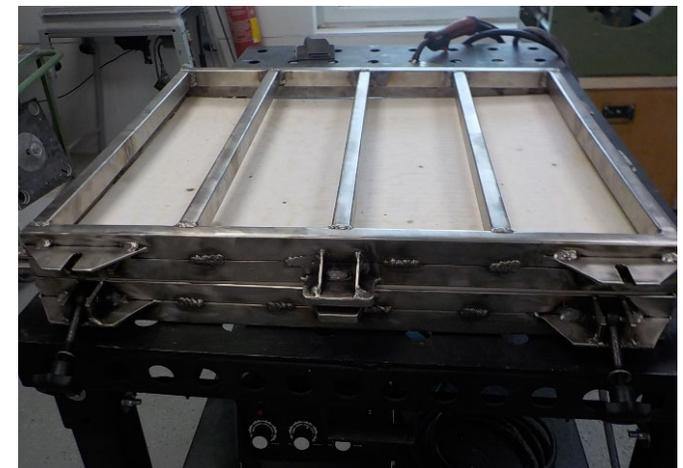
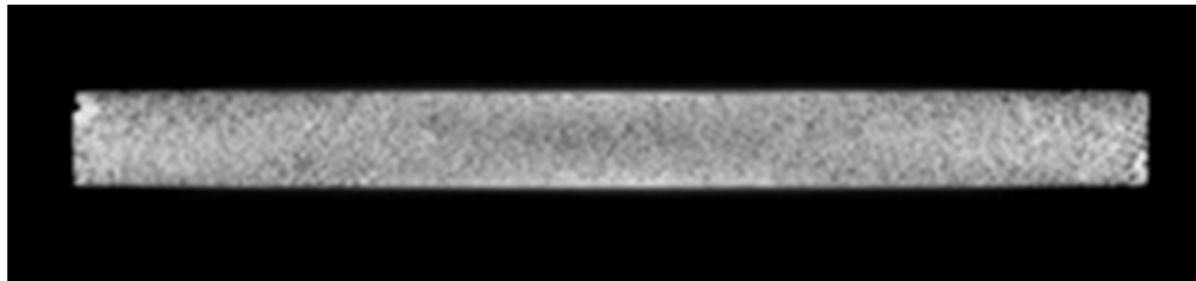
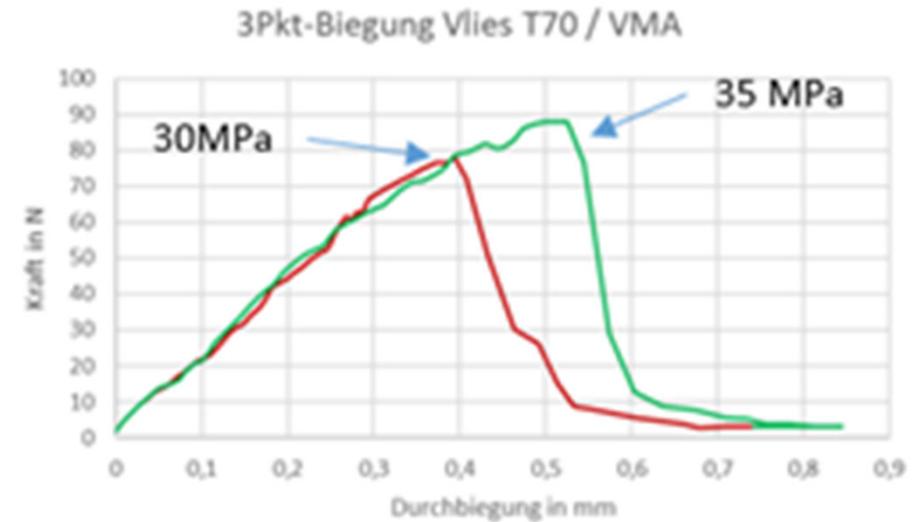
Nassvliesbasierte OCMC -1-

- Nassvliese mit Flächengewichten von 100..300 g/m²
- Infiltration manuell oder auf Wickelroute als Hybride

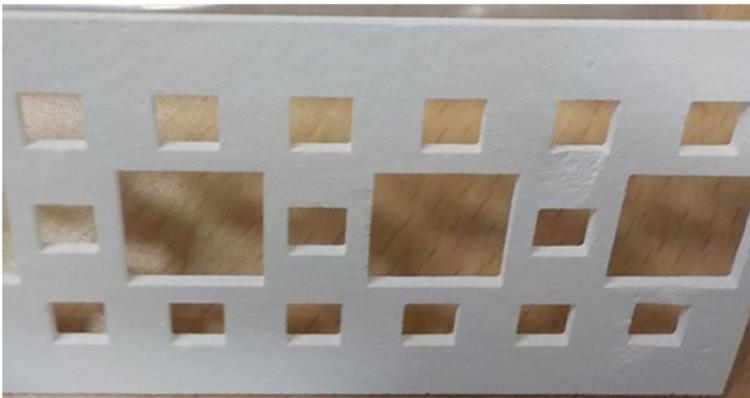
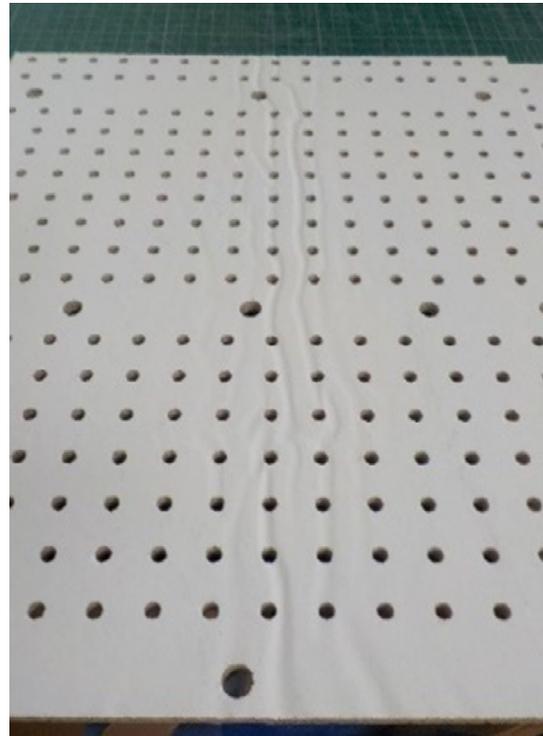
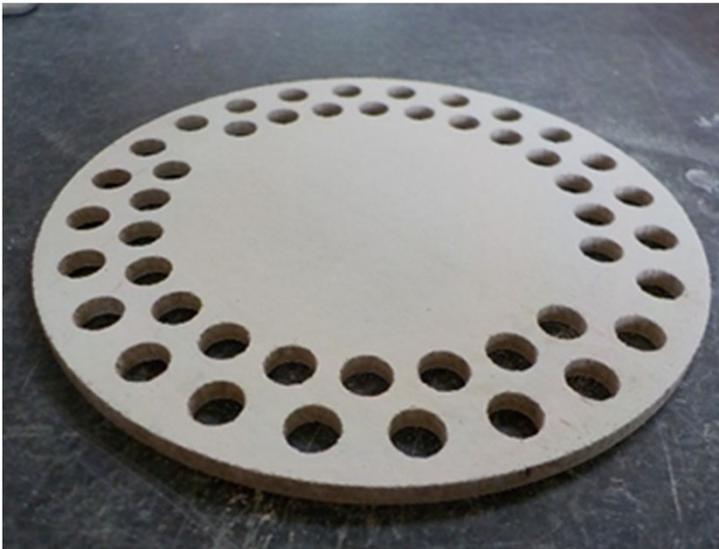


Nassvliesbasierte OCMC -2-

- Trocknung ggf. unter Preßdruck
- CT-Untersuchungen hinsichtlich Delamination, Homogenität und Porosität
- Mechanische Kennwerte (Biegefestigkeit, Risszähigkeit, HT-Kriecheigenschaften...)



Nassvliesbasierte OCMC: Anwendungen



Nassvliesbasierte OCMC: Fazit

- Kostengünstiger als Langfaser
- Plastisch formbar, tiefziehbar (Ggs. Langfaser)
- Bedingt schlagzäh und thermomechanisch schockbeständig, elektrisch und thermisch isolierend
- Strukturen mit Wandstärken <1...20 mm
- Hybride Strukturen / „Sandwich“ mit thermischer Isolation und/oder metallischer Struktur ($\alpha = 4e-6/^{\circ}K$)
- Bearbeitung mittels Wasserstrahl, PKD, Laser, Stanzen, ...



Vielen Dank!



Dr. Mathias Kunz

WPX Faserkeramik GmbH
Redcarstrasse 44 B
D-53842 Troisdorf

mathias.kunz@whipox.com
www.wpx-faserkeramik.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ZIM ZF4593102 mit
Hochschule Reutlingen
und WPS Walter Pritzkow
Spezialkeramik