TRIOKON
Wissenschaft – Wirtschaft – Gesellschaft in Ostbayern

TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF

Mikrowellentechnik in der Baustoffherstellung

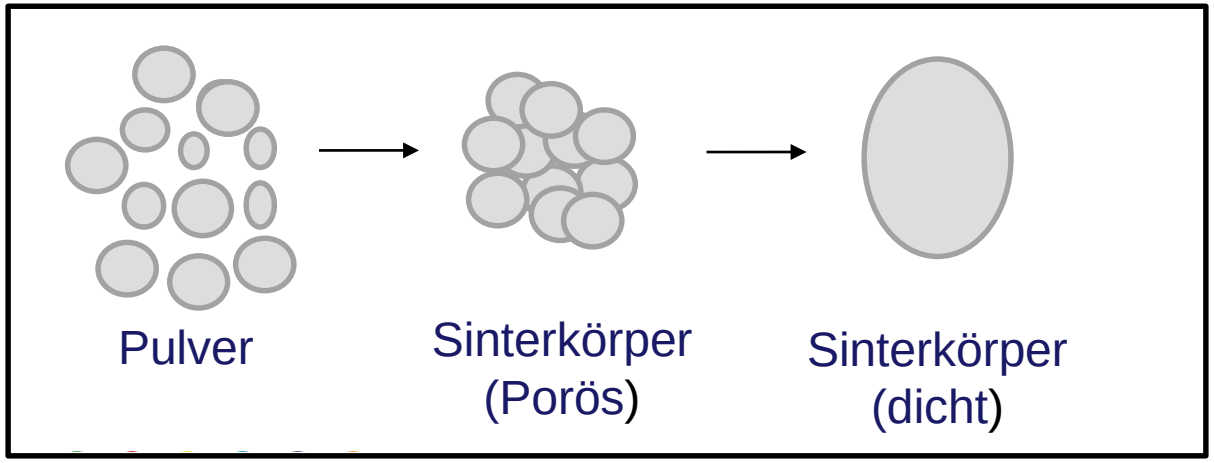
Erfahrungen und Potenziale

Sahar Forouzan

29. September 2020

Konventionelle Ziegelproduktion

Formgebung → Trocknung(100°C) → Sintern(1000°C)

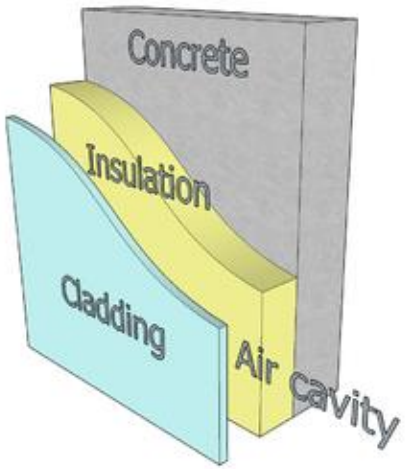


Keramik (Ziegel)

Petzold-Grundlage der Keramische Technologie-KI Keramik-Institute GmbH-2016[2]

Motivation

https://en.wikipedia.org/wiki/Grenfell_Tower_fire



Brand in Grenfell Tower, London

- 14. Juni 2017
- 72 Tote

Ursache

- Brennbares Isolationsmaterial
- Luftspalt verursacht Kamineffekt

Projektidee

Ziele:

- Nicht-brennbares Isolationsmaterial auf Basis eines Keramikschaums
- Energieeffizientes Trocknen und Brennen

Warum Mikrowelle?

- Energieersparnis (bis zu 207.06 Mio kWh/Jahr)
- Schnellerer Erwärmungsprozess, kürzere Prozesszeit
- Erwärmung von innen nach außen (Isolationsmaterial)
- Umweltfreundliche Energieform

TABLE 5. COMPARISON OF ENERGY SAVINGS FOR CONVENTIONAL AND MICROWAVE DRYING AND FIRING OF CERAMICS.[19]

	Energy savings ($\times 10^6$ kW • h/yr)				
	Conventional Drying	Microwave Drying	Conventional Firing	Microwave Firing	Total Energy Savings
Brick and Tile	56.10	28.05	198.90	19.90	207.06
Electrical Porcelain	3.52	1.76	12.48	1.25	12.99
Glazes	16.63	8.30	58.97	5.89	61.37
Pottery	1.96	0.98	6.94	0.69	7.23
Refractories	10.87	5.40	38.53	3.85	40.08
Sanitary Ware	25.04	12.52	88.76	8.88	92.40
Advanced Ceramics	1.30	0.65	4.60	0.46	4.79
Total ($\times 10^6$ kW · h/yr)	115.42	57.66	409.18	40.92	425.92
($\times 10^6$ PJ/yr)	0.42	0.21	1.47	0.15	1.50

*Source: Ontario Ministry of Energy, Canada.

Microwave Solution für Ceramic Engineers-2005-S.23[1]

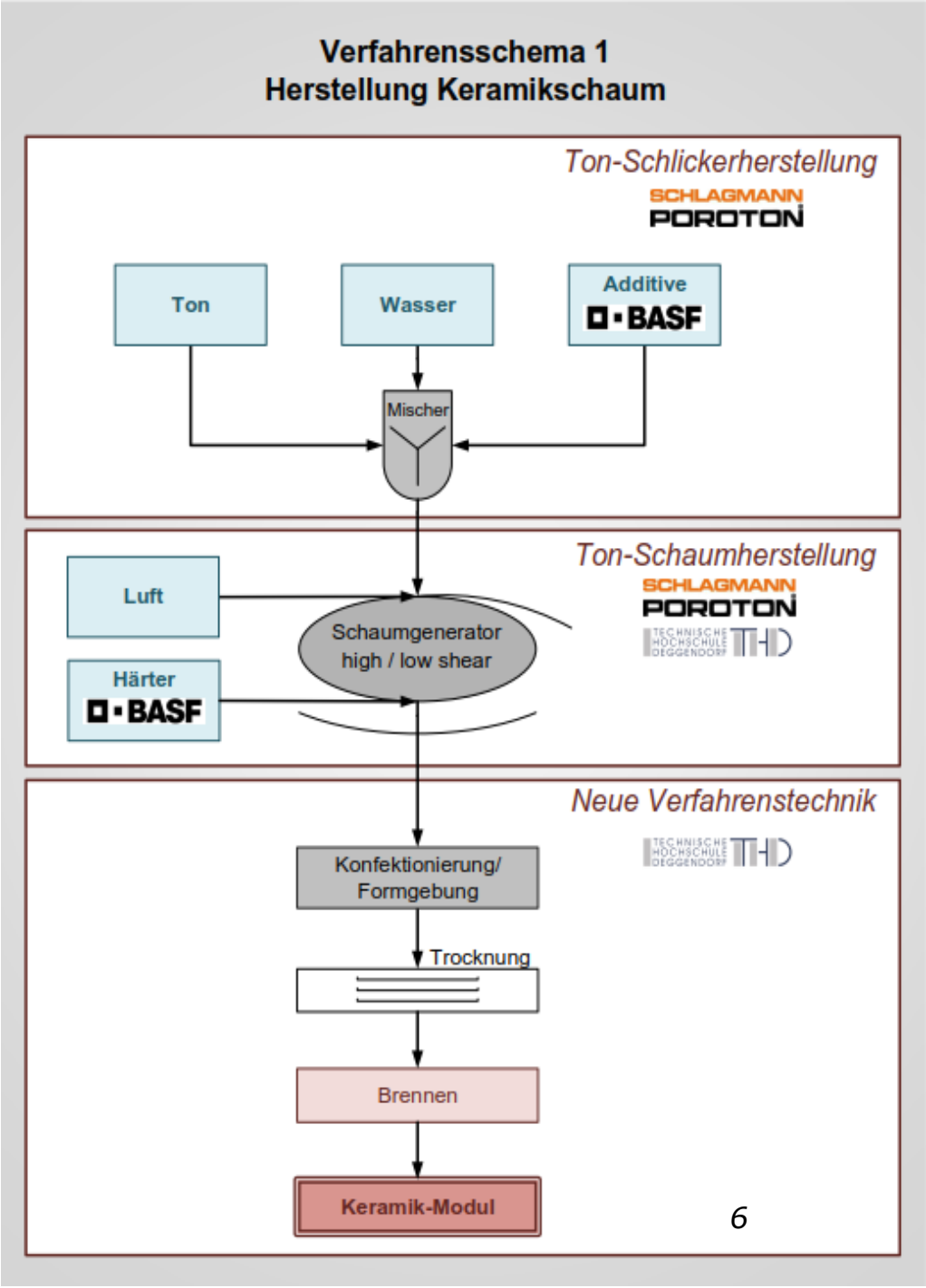
Projekt KERATON

Projekt KERATON
KONSORTIUM

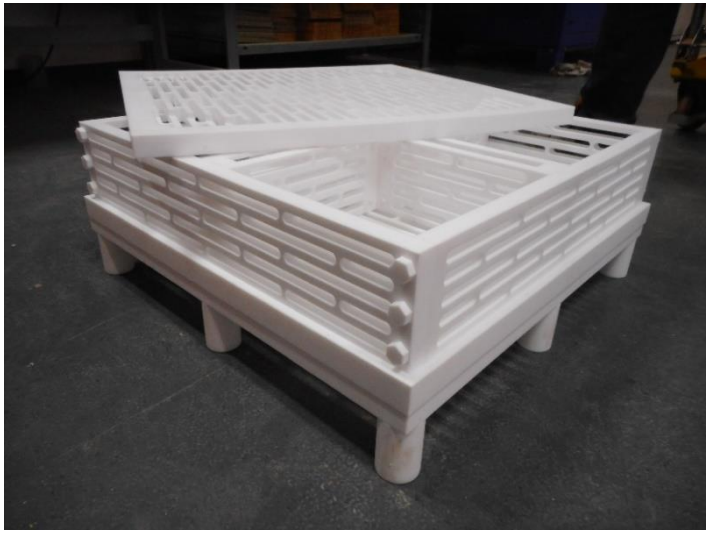
BMWi

2,1 Mio €

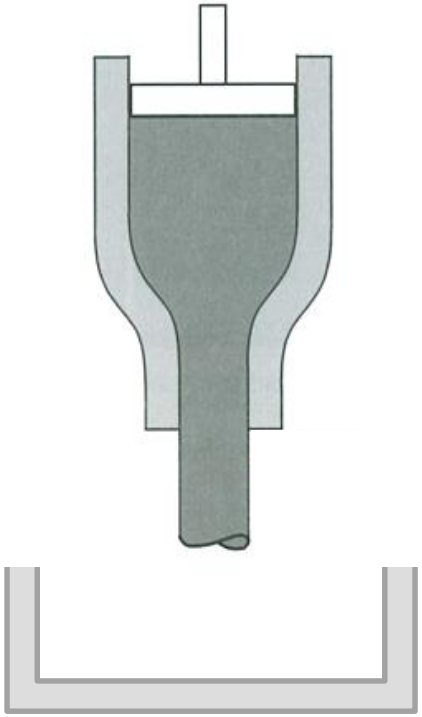
3 Jahre



Innovative Keramikschaum-Produktion



PTFE-Wanne



Carter, C.B.; Norton, M.G.: Ceramic Materials, Springer Verlag, 2013 (zweite Auflage)

Herausforderungen

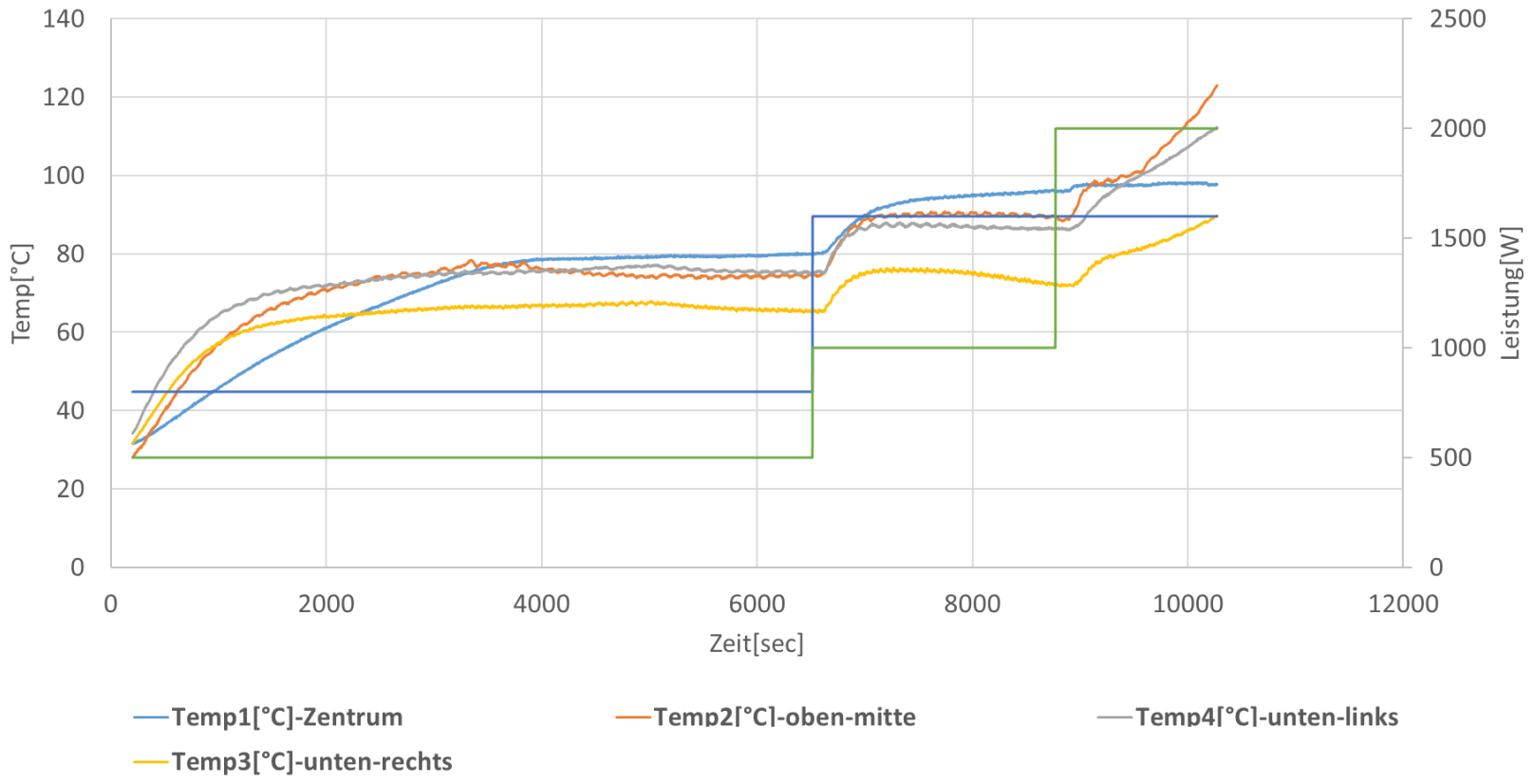
Rissfreie Trocknung → Homogenes Sintern → Keramischer Schaum

Mikrowellen-Versuchsanlagen

Mikrowellen-Durchlaufanlage

Mikrowellen-Ofen

Mikrowellen-Trocknung

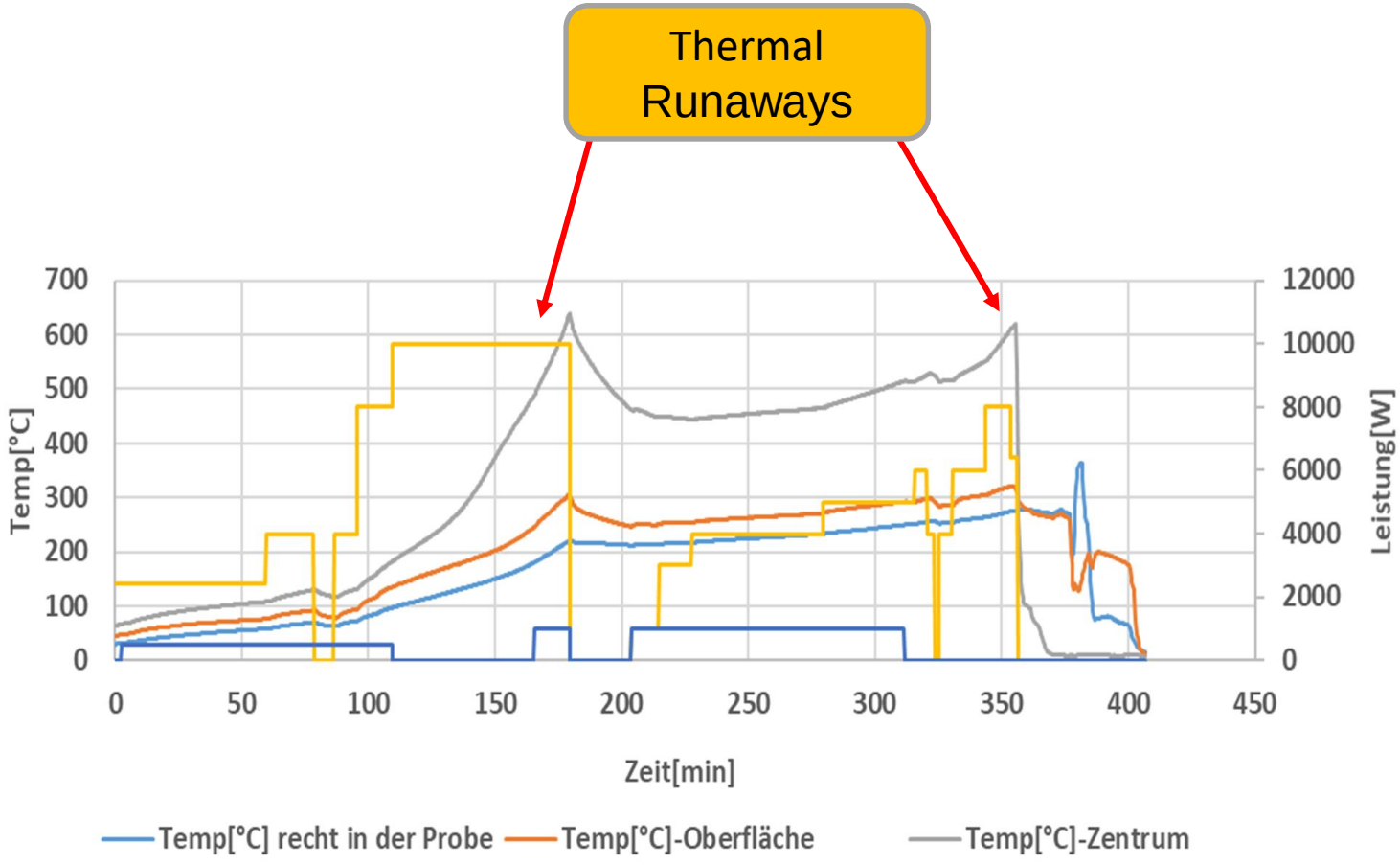


Vorbereitung für Mikrowellen-Sintern

Getrocknete Schäume in Isolationsbox

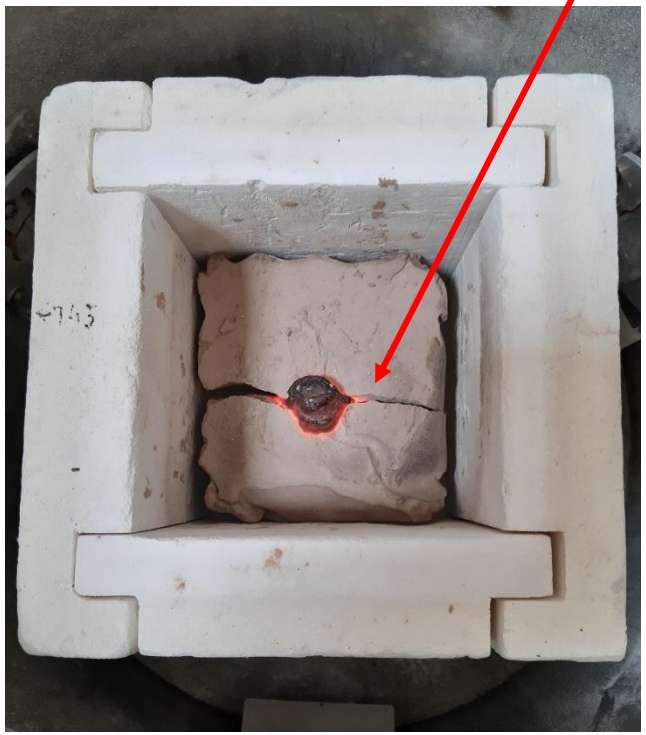
Risse während Mikrowellen-Trocknung

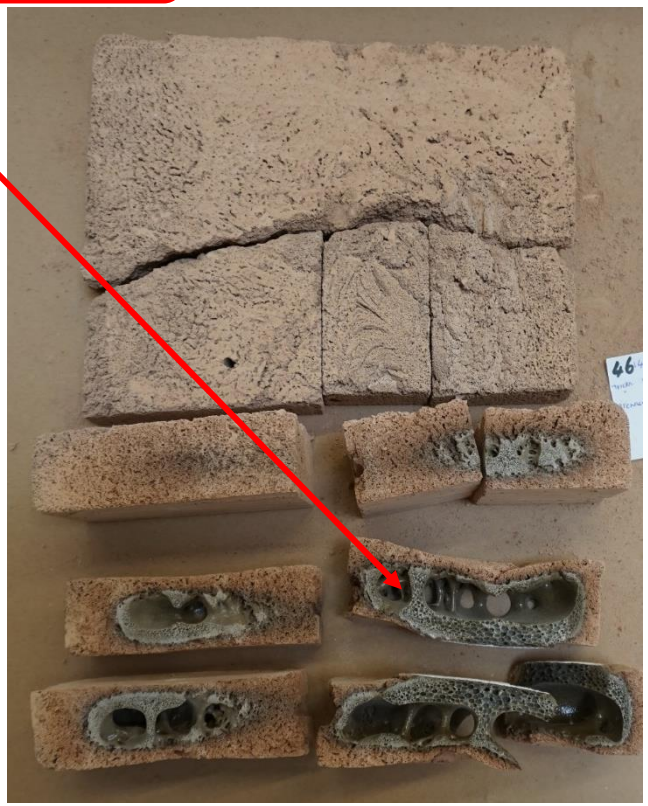
Mikrowellen-Sintern



Mikrowellen-Sintern

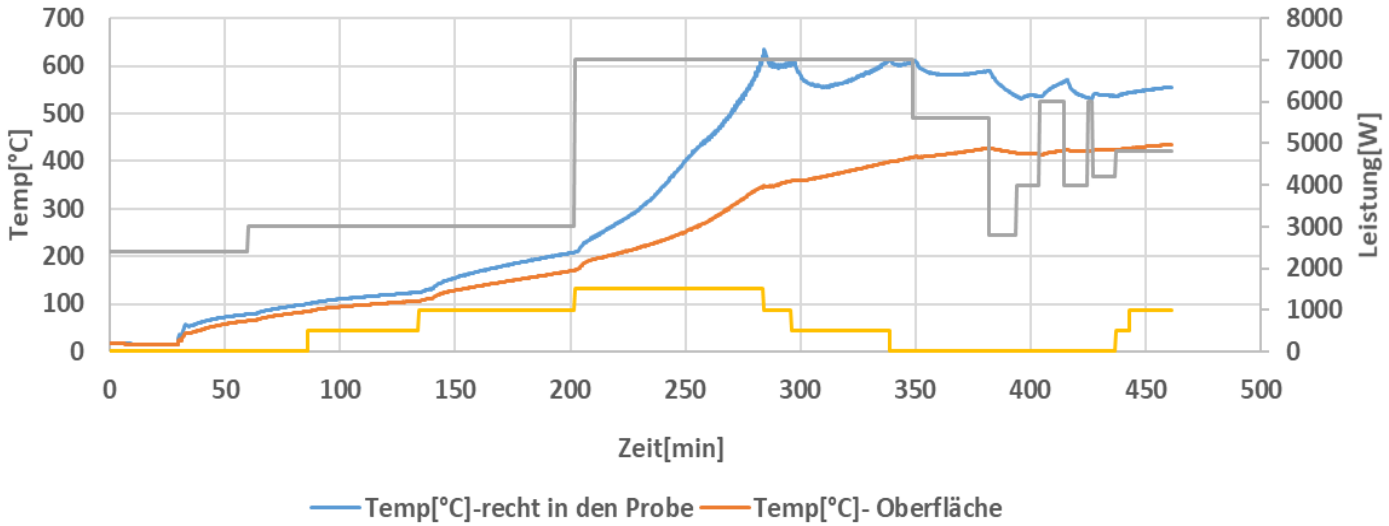
Hot Spot während Mikrowellen-Sintern





Mikrowellen-Sintern

Erfolgreich gesinterte Schaumplatte



Zusammenfassung

Koventionelle Trocknung	48 h
Mikrowellen-Trocknung	2,5 h-100°C

Konventioneller Brand	13 h
Mikrowellen-Brand	7,5 h-1000°C

Danke für Ihre Aufmerksamkeit