



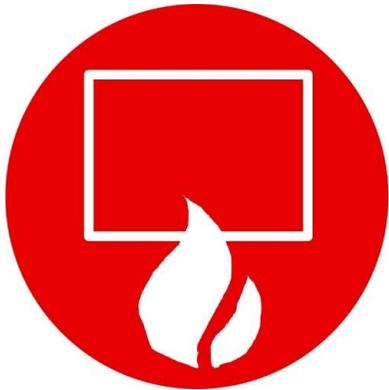
Schaumkeramik reduziert den Prozessenergiebedarf – Ergebnisse aus der Praxis

Dipl.-Ing. Dr. Matthias Rath
spumix Dämmstoffe GmbH, Wien, Austria

Vortrag FF-Symposium Freiberg, 24.04.2024



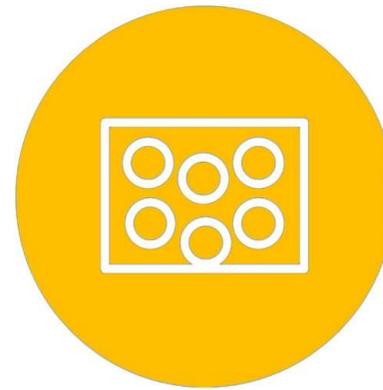
Grundsätzliche Eigenschaften



vorgebrannt bei
Einsatztemperatur



diffusionsoffen &
wasserbeständig



hochporös &
faserfrei



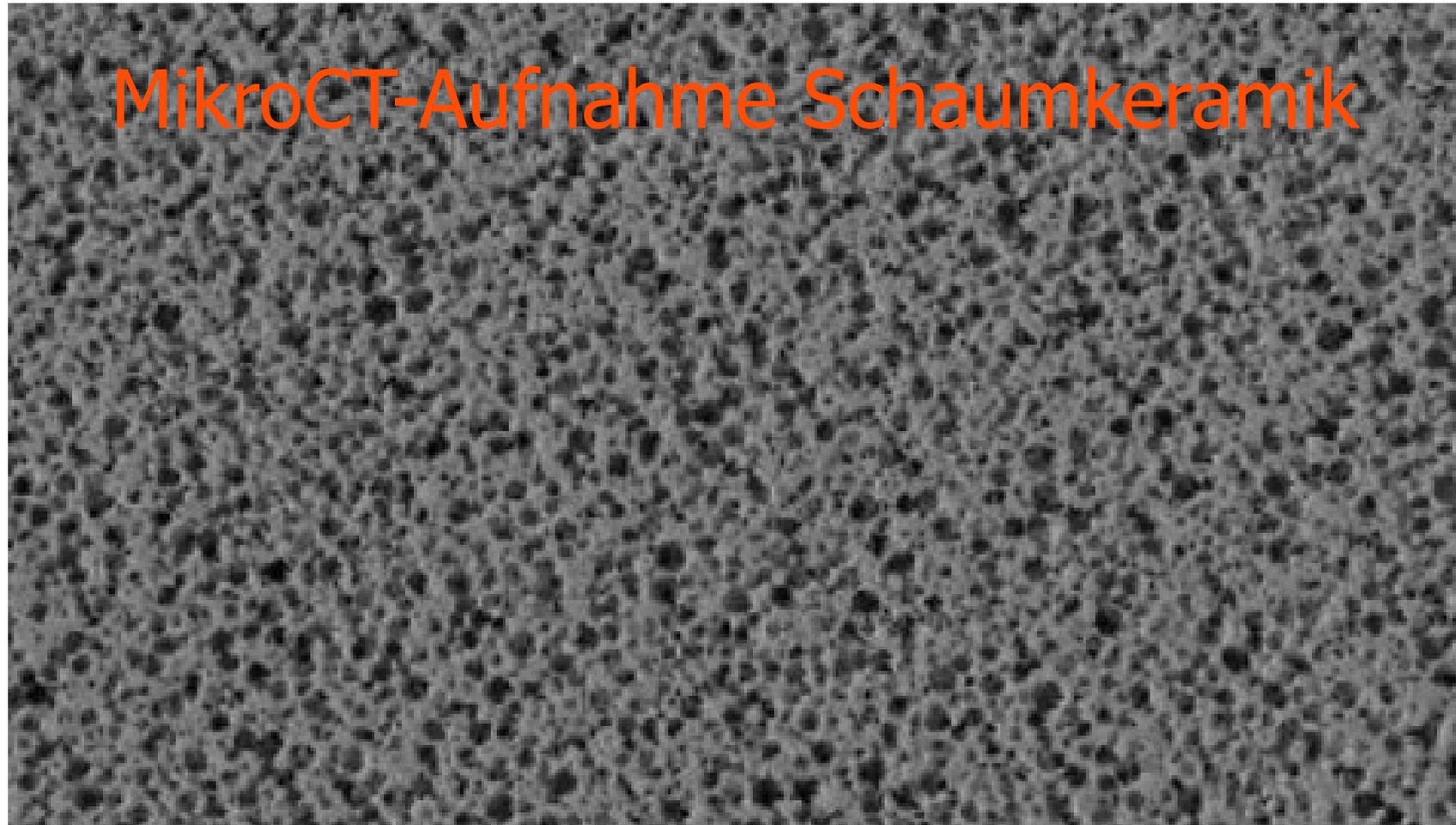
recyclingfähig &
deponierbar

Rohmaterialien

- Calciumhaltige Rohstoffe
- Schamotte
- Andalusit
- Mullit
- Korund



Beliebige Kombinationen



Andalusit-Schaumkeramik: Porengröße ca. 500 μm , Porenwandstärke ca. 100 μm .

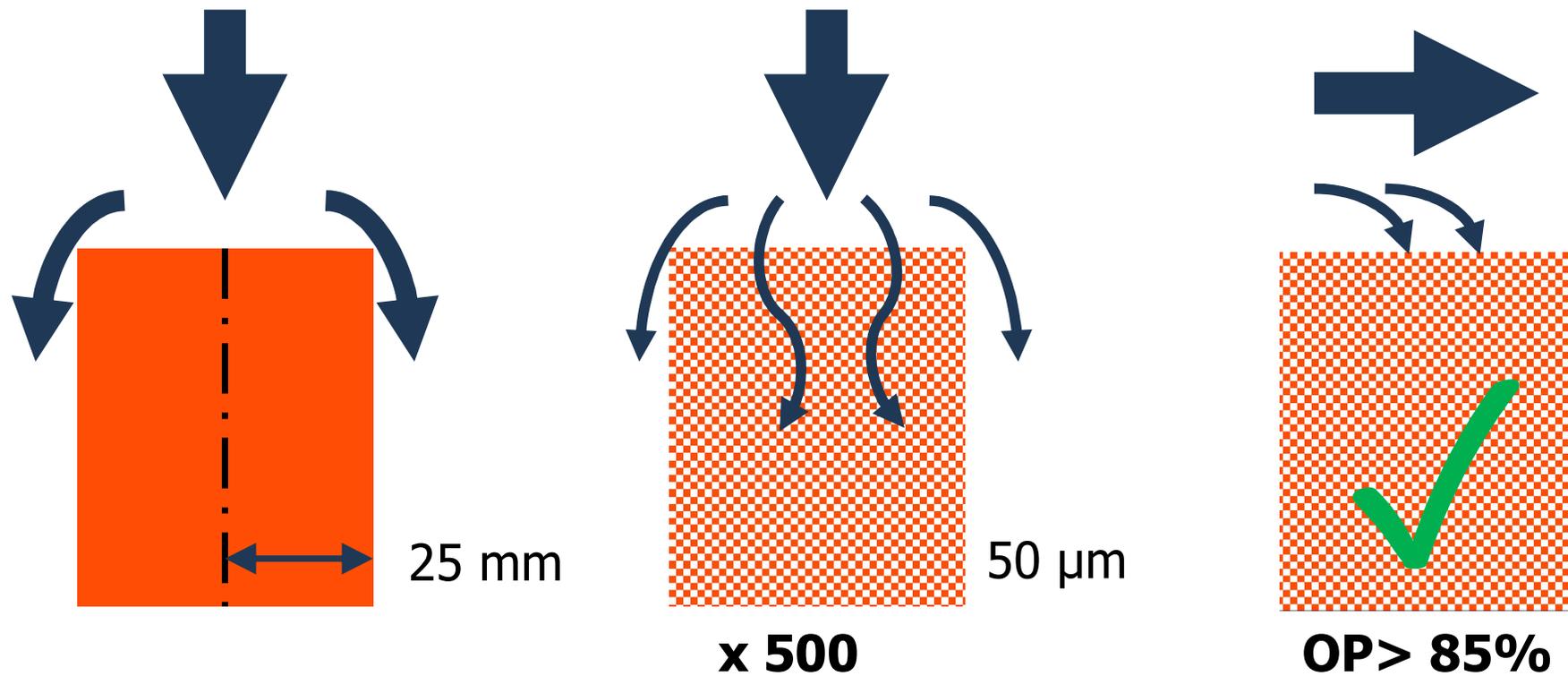
phys. & chem. Eigenschaften (1)

Eigenschaft	SPX 24S	SPX 25A	SPX 26A	SPX 26K
Rohstoffbasis	Schamotte	Scham/And	Andalusit	Korund
Chemie				
Al ₂ O ₃	42%	50%	59%	99,7%
SiO ₂	54%	47%	39%	0,1%
Fe ₂ O ₃	< 1,5%	< 1,2%	< 1,0%	0,1%
Klassifikations- temperatur	1320°C	1370°C	1400°C	1400°C
Dichte	250 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³	600 kg/m ³

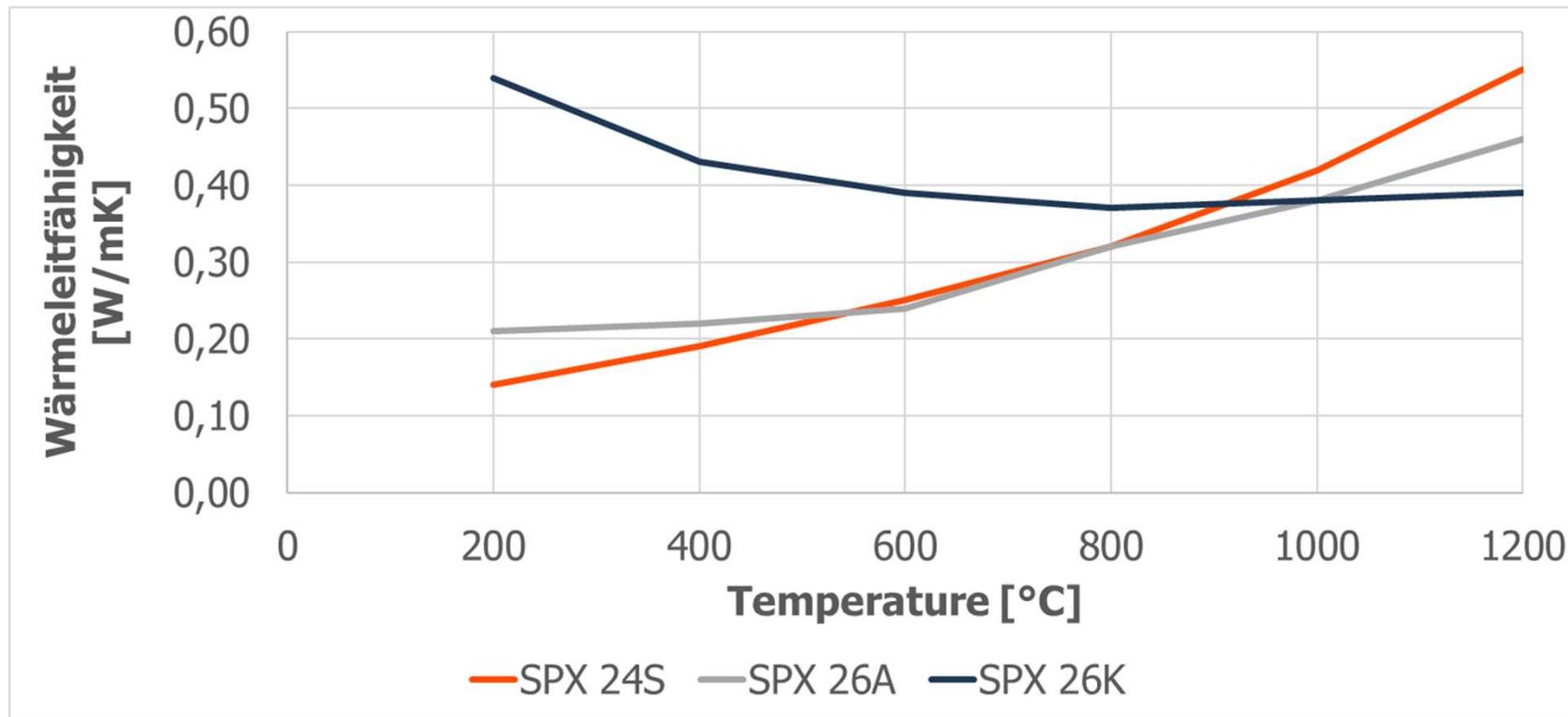
phys. & chem. Eigenschaften (2)

Eigenschaft	SPX 24S	SPX 25A	SPX 26A	SPX 26K
Gesamt- porosität	91%	90%	90%	85%
Druckerwei- chen (0,05 MPa)	0,67% bei 1000°C	0,68% bei 1000°C	0,68% bei 1200°C	1,03% bei 1200°C
KDF	1,2 MPa	1,5 MPa	3,5 MPa	1,0 MPa
spez. Wärme- kapazität	1,06 kJ/kgK	1,06 kJ/kgK	1,07 kJ/kgK	1,12 kJ/kgK

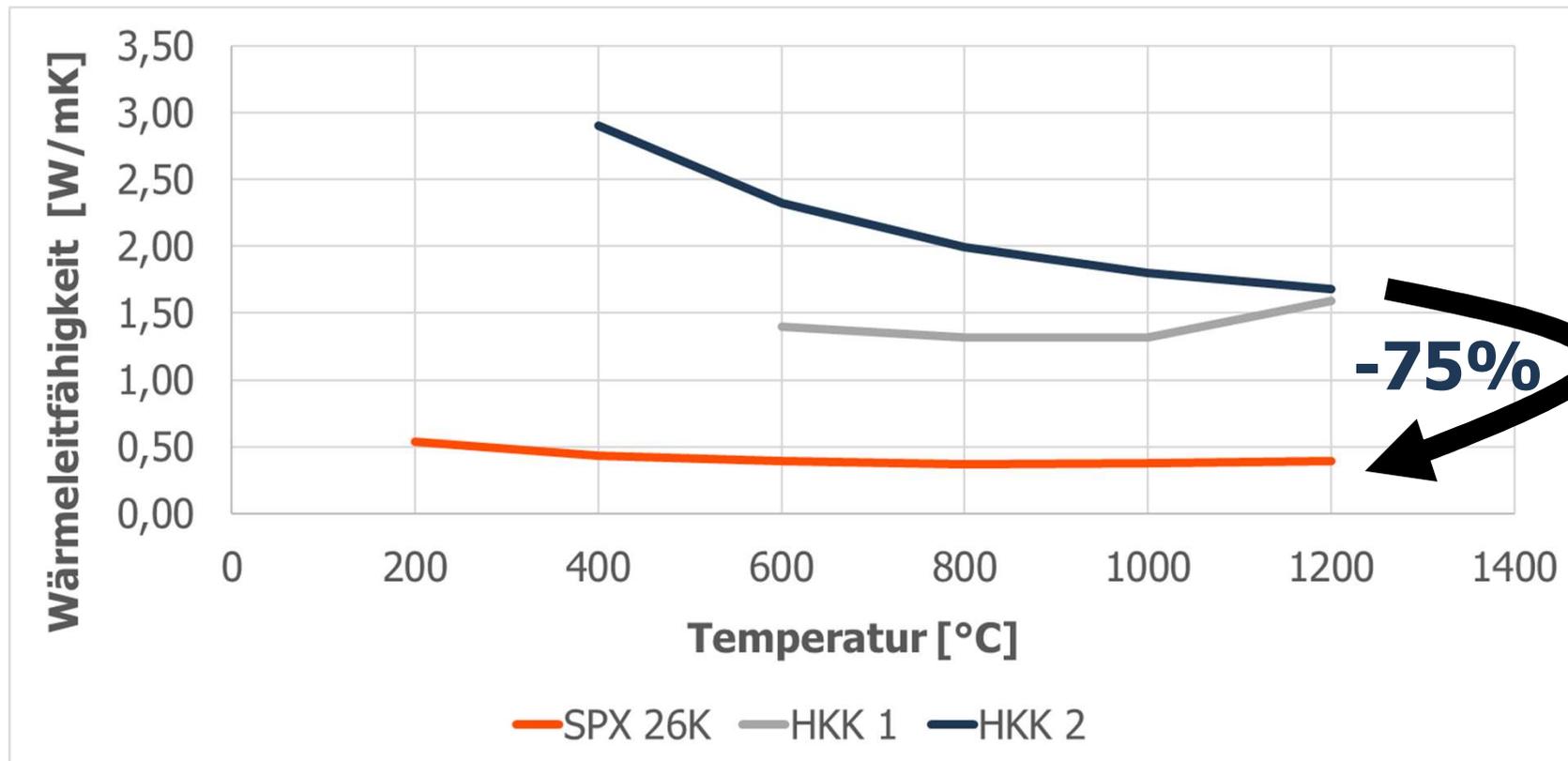
Temperaturwechselbeständigkeit



Wärmeleitfähigkeit (1)



Wärmeleitfähigkeit (2)



Temperaturleitzahl - Diffusivität

Material	Lamda W/mK	bei T °C	Dichte kg/m ³	c kJ/kgK	Diffusivität a
Holz	0,13	600	520	2,00	0,13
FL 23	0,14	600	480	1,00	0,29
Min.Wolle	0,04	0	120	1,00	0,29
Casi	0,07	200	225	1,00	0,31
FL 25	0,23	600	615	1,00	0,37
FL 30	0,39	600	1020	1,00	0,38
A 40t	0,90	600	2100	1,00	0,43
Min-Wolle	0,04	20	40	1,00	0,88
SPX 26A	0,24	600	250	1,00	0,96
Beton	2,10	20	2400	0,90	0,97
SPX 24S	0,25	600	230	1,00	1,09
EPS	0,04	0	20	1,45	1,21

$$a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c}$$

[m²/s]

λ ... Wärmeleitfähigkeit
 ρ ... Dichte
 c ... spezifische Wärmekapazität

Wärmeeindringkoeff. - Effusivität

Material	Lamda W/mK	bei T °C	Dichte kg/m ³	c kJ/kgK	Effusivität b
EPS	0,04	0	20	1,45	32
Min-Wolle	0,04	20	40	1,00	37
Min.Wolle	0,04	0	120	1,00	65
Casi	0,07	200	225	1,00	125
SPX 24S	0,25	600	230	1,00	240
SPX 26A	0,24	600	250	1,00	245
FL 23	0,14	600	480	1,00	259
Holz	0,13	600	520	2,00	368
FL 25	0,23	600	615	1,00	376
FL 30	0,39	600	1020	1,00	631
A 40t	0,90	600	2100	1,00	1375
Beton	2,10	20	2400	0,90	2130

$$b = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c}$$

[J/Km² v s]

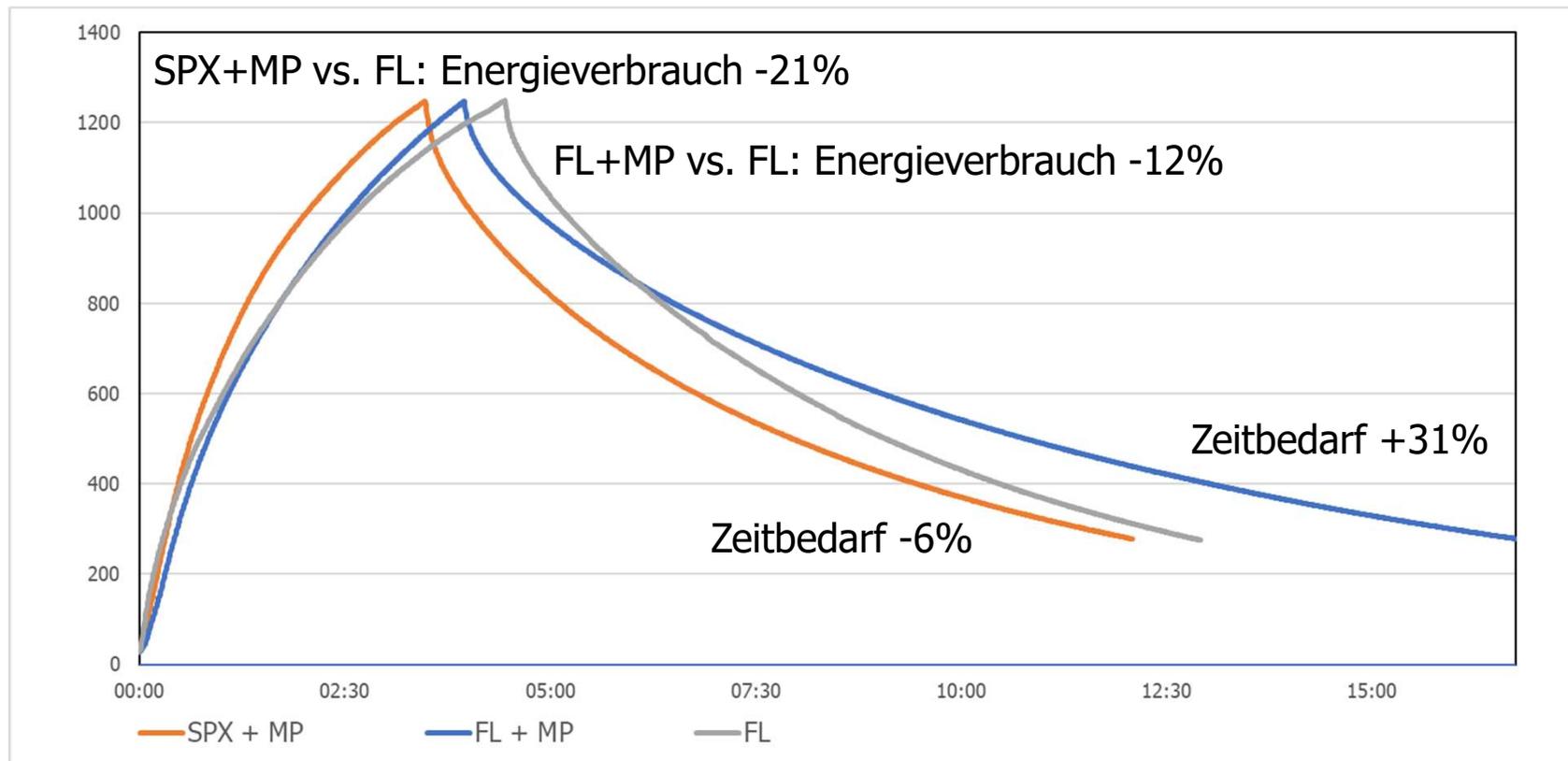
λ ... Wärmeleitfähigkeit
 ρ ... Dichte
 c ... spezifische Wärme-
 kapazität

?

Effusivität bezogen auf Diffusivität

Material	Lamda W/mK	bei T °C	Dichte kg/m ³	c kJ/kgK	Verhältnis b/a	
EPS	0,04	0	20	1,45	26	nicht dämpfend, kaum Energieaufnahme
Min-Wolle	0,04	20	40	1,00	43	
SPX 24S	0,25	600	230	1,00	221	
Min.Wolle	0,04	0	120	1,00	222	
SPX 26A	0,24	600	250	1,00	255	
Casi	0,07	200	225	1,00	403	
FL 23	0,14	600	480	1,00	889	neutral
FL 25	0,23	600	615	1,00	1006	
FL 30	0,39	600	1020	1,00	1650	
Beton	2,10	20	2400	0,90	2191	stark dämpfend, viel Energieaufnahme
Holz	0,13	600	520	2,00	2942	
A 40t	0,90	600	2100	1,00	3208	

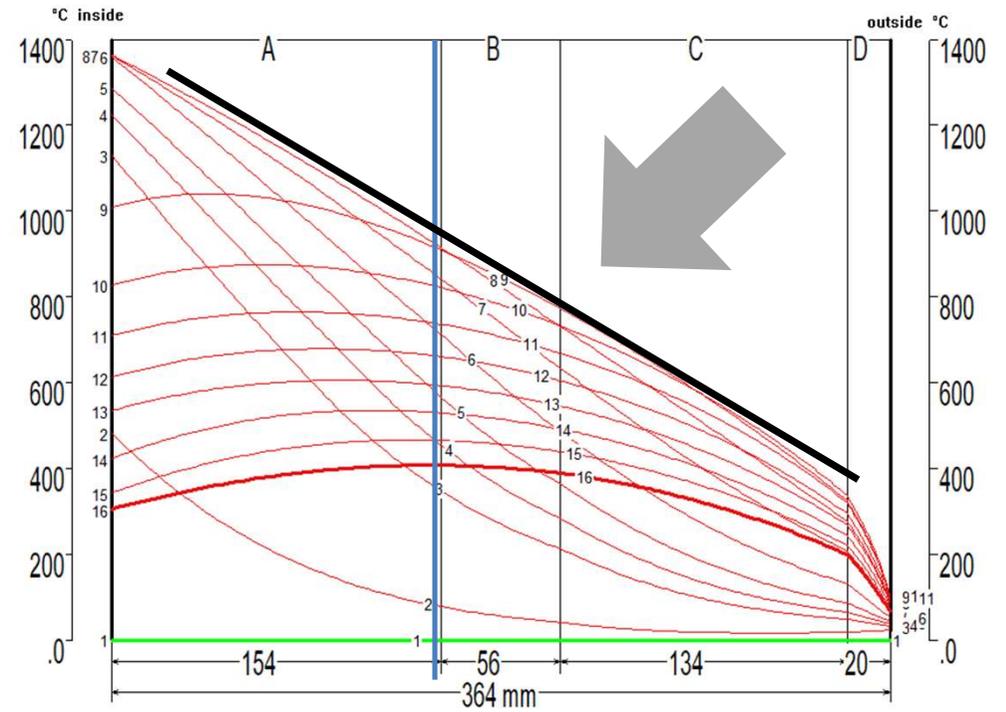
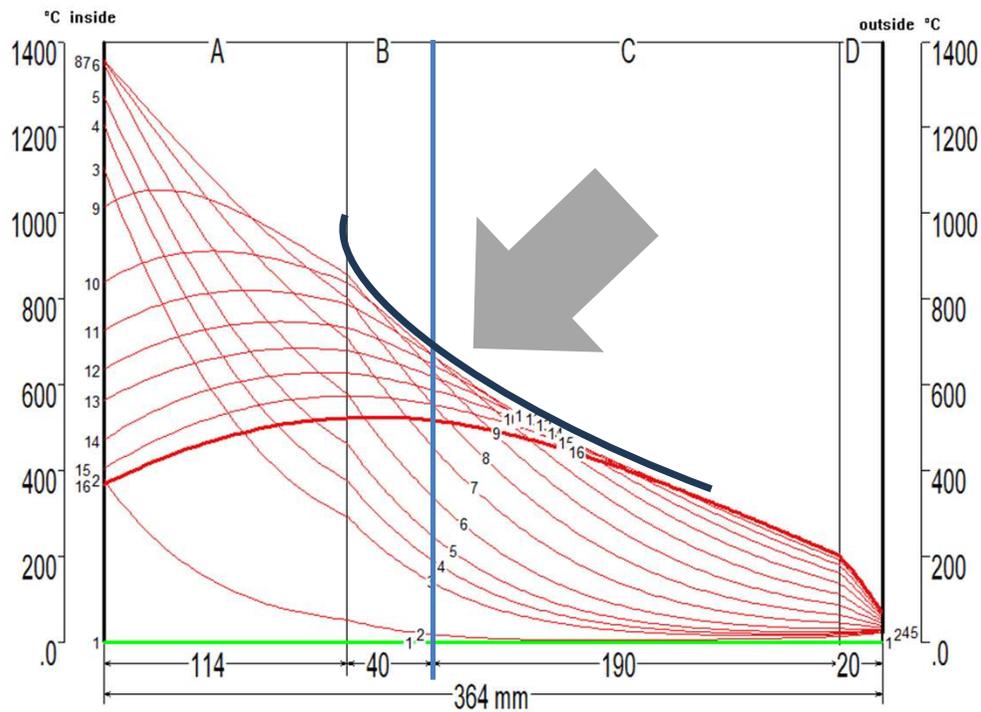
Laborofen



Herdwagenofen



Vergleich Wärmepprofile

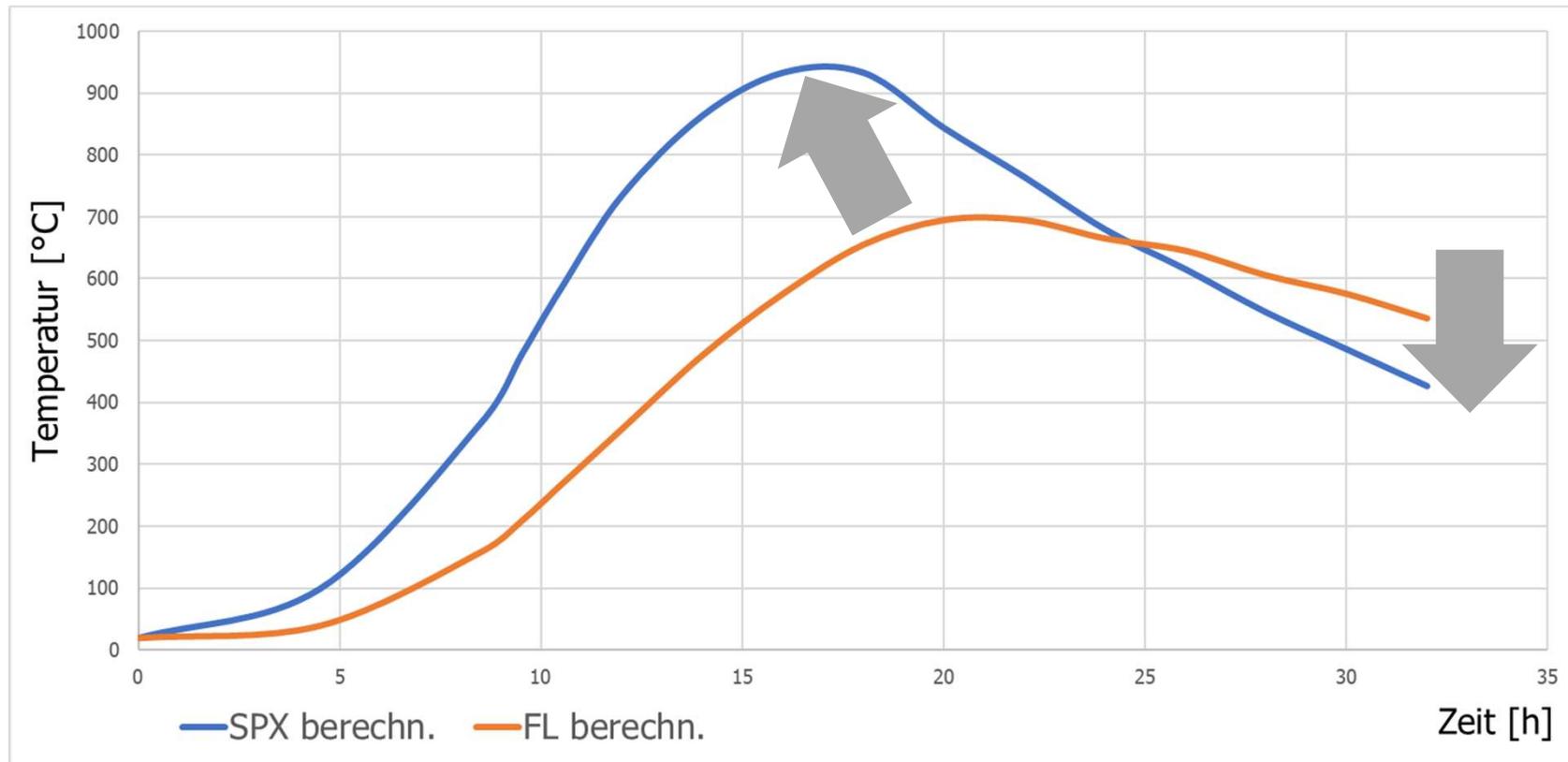


berechnet mit SIMU-Therm

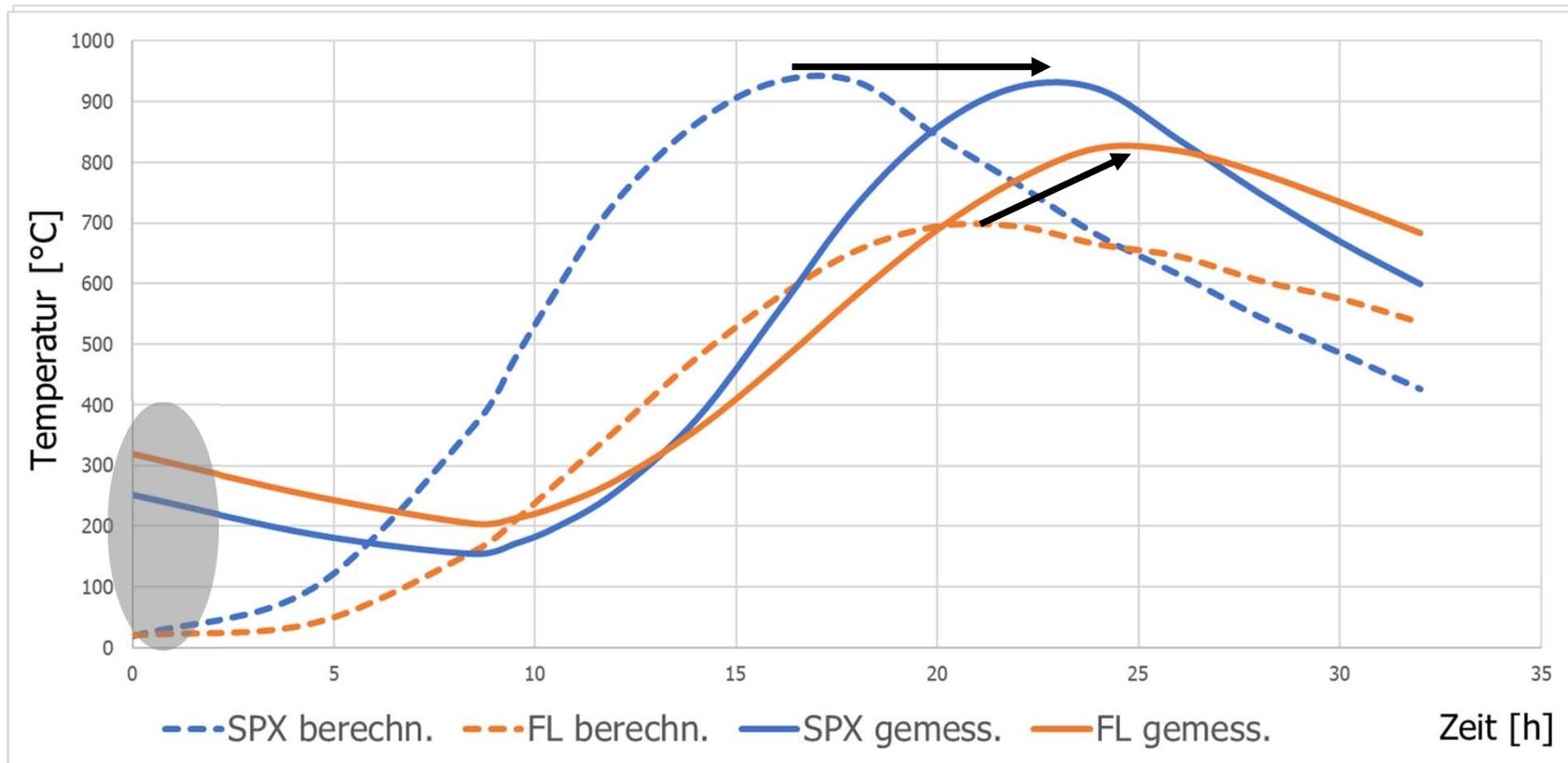
Feuerleichtstein

Schaumkeramik

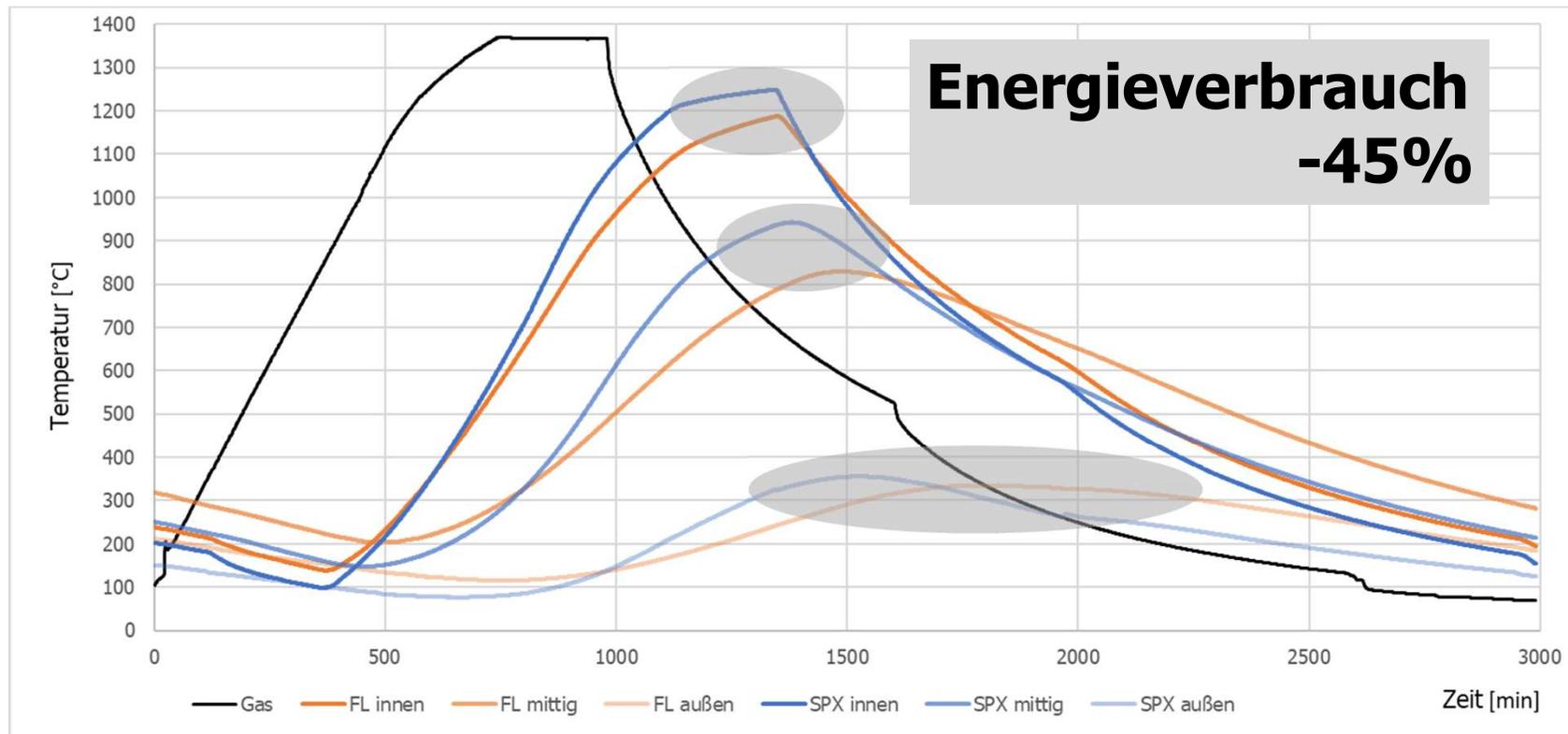
berechneter Temperaturverlauf



Messung vs. Berechnung



Herdwagenofen



Ergebnis

Vorteile der Schaumkeramik

- Energieeinsparung von bis zu 45% durch erheblich reduzierte Masse der Auskleidung.
- Schnelleres Abkühlen und kürzere Brennzyklen.

Nachteile der Schaumkeramik

- Etwas höhere Oberflächentemperatur (ca. 20K).

Ausblick

Weitere Untersuchungen:

- **Schrittweiser Umbau des HWO auf Schaumkeramik**
Messung der Temperatur
Messung des Gasverbrauches

Fazit

Schaumkeramik ist der ideale **faserfreie** Wärmedämmstoff **in zyklischen Prozessen** anstelle von Feuerleichtsteinen, weil durch die erheblich geringere Masse Energie und Zykluszeit eingespart wird.

**Energiesparen
jetzt!**

spumix dämmt sicher.



Dr. Matthias Rath
spumix Dämmstoffe GmbH
Schönlaterngasse 4
A-1010 Wien, Austria

www.spumix.com