

# Porenkeramiken für optische Feuchtesensoren

Dr. Stefanie Hildebrandt, Dr. Daniela Haase,  
Dipl.-Krist. Jörg Adler, Dipl.-Ing. (FH) Jörn Augustin,  
Dipl.-Ing. (FH) Georg Lautenschläger, Dr. Stefan Helbig

In der Bauwirtschaft werden viele Materialien, wie Estriche, in feuchtem Zustand eingebaut und verarbeitet. Überschüssiges Wasser, das für den Abbindeprozess nicht erforderlich ist, muss in einem definierten Zeitregime an die Umgebungsluft abgegeben werden. Zur Überwachung der Trocknungszeiten im Bauwerk ist ein genaues und einfaches Monitoring des Wassergehalts nötig, um z. B. eine vorzeitige Belegung der Estrichböden und damit Bauschäden zu verhindern. In der Produktion kann auf diese Weise der Energie- und Ressourcenverbrauch reduziert sowie Wartezeiten im Baubetrieb verkürzt werden.

## Messprinzip: Erfassung des feuchteabhängigen Lichtdurchgangs durch das keramische Porengerüst

Am Fraunhofer IKTS werden Feuchtesensoren auf Basis poröser Keramiken entwickelt, bei denen die verbesserte Lichtleitung von mit Wasser gefüllten Poren ausgenutzt wird. Die Lichtleitung nimmt beim Trocknen ab und ist unempfindlich gegenüber Salzgehalten im Wasser.

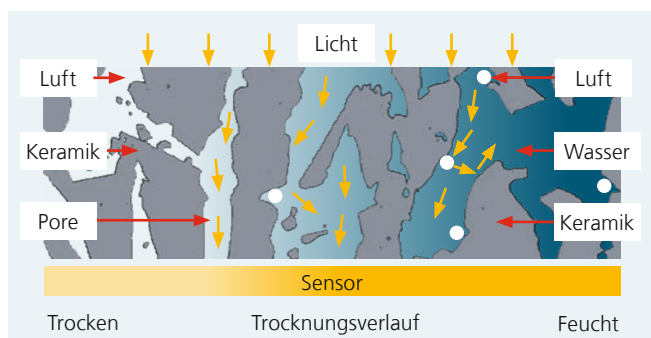


Bild 1: Schema der optischen Feuchtemessung durch Lichtleitung (Lichtbeugung, -streuung und -reflexion) in poröser Keramik im trockenen und feuchten Zustand.

## Maßgeschneiderte Porenkeramik

Die Feuchtemessung setzt voraus, dass die Feuchte im Baumaterial (z. B. Calcium-Sulfat-Estrich) und in der Porenkeramik ähnlich sind. Die porösen Sensor-Keramiken müssen daher auf die Estriche in Porengrößen und Porosität abgestimmt werden. Hierzu werden die Baustoffe hinsichtlich dieser Eigenschaften analysiert und zusätzlich die Feuchtespeicherfunktion ermittelt.

Entsprechend den Anforderungen des Baustoffs werden dann die keramischen Rohstoffe, die geeignete Formgebung und die Sinterschritte aufeinander abgestimmt.

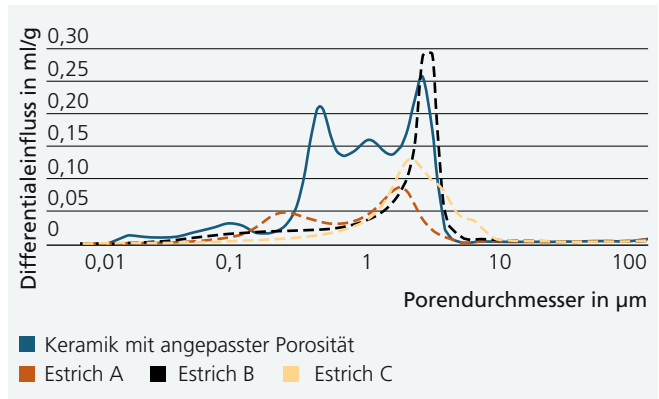


Bild 2: Maßgeschneiderte poröse Keramik im Feuchtesensor, angepasst auf die realen Porengrößen des Estrichs (als Beispiel Calcium-Sulfat-Estriche A, B, C).

Die Sensoren wurden im Labormaßstab und in anwendungsrelevanten Estrichflächen in Calcium-Sulfat-Estrichen getestet. Für Estrichböden, deren Porenstruktur mit der Porenkeramik gut erfasst wurde, konnte das Feuchtemonitoring bis zum Erreichen der Belegreife sehr gut nachvollzogen werden.

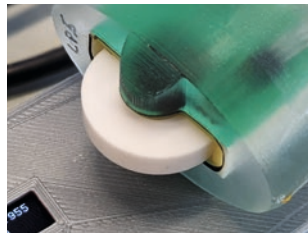


Bild 3: Lichtoptischer Feuchtesensor-Prototyp zur Messung in  $\text{CaSO}_4$ -Estrichen (Sensor und Porenkeramik).

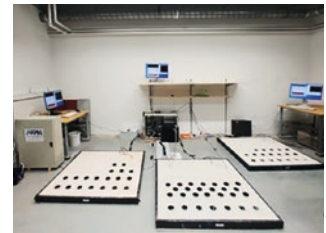


Bild 4: Versuchsaufbau: Estrichflächen mit eingebauten Sensoren und Messwert-erfassung (Quelle: MFPA).

## Leistungs- und Kooperationsangebot

- Charakterisierung der Mikrostruktur und Porosität von Baustoffen, Böden, anorganischen Werkstoffen
- Herstellung von Keramiken, die mikro- und makrostrukturell auf den zu untersuchenden Werkstoff angepasst sind
- Untersuchung des Trocknungsverlaufs und Monitoring über lichtoptische Messung an keramischen Scheiben

Die Arbeiten fanden in Kooperation mit der MFPA Weimar und dem BV Gips e. V. im Rahmen des AIF/IGF-Projekts 20936 BR statt.