

Smart Minerals - Forschung und deren Umsetzung in Konstruktion und Baupraxis

DI Dr. Susanne Gmainer, Mag.(FH) DI Dr. Stefan Krispel
Smart Minerals GmbH, Reisnerstraße 53, 1030 Wien

1. Einleitung

Ob bei Forschungsvorhaben, bei der Auswahl von Ausgangsstoffen oder technischen Hilfestellungen bei Normierungsverfahren - Smart Minerals versteht sich als Plattform zwischen Hersteller, Planer und Bauherrn. Der Fokus von Smart Minerals liegt auf praxisrelevanter Forschung, Beratung und Ausbildung sowie auf der optimalen Umsetzung und Nutzung der Forschungsergebnisse durch die Nähe zur Bauwirtschaft. Es ist wichtig, dass Grundlagenforschung nicht nur in der Theorie erfolgt, sondern auch zielgerichtet in die Praxis umgesetzt wird. Die frühzeitige Einbindung der Partner ist für erfolgreiche Realisierungen von Projektideen entscheidend.

Durch die Zusammenarbeit mit der TU erweitert sich das ehemalige Leistungsspektrum der VÖZ im Bereich der mineralischen Baustoffe, wie Estriche, Porenbeton, Fliesenkleber und keramische Fliesen und Platten. Für diese Baustoffe, sowie die Fachbereiche Beton, Bauprodukte und Zement werden auch Prüfungen und Inspektionen im akkreditierten Bereich durchgeführt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Unterstützung von Planern und Bauherrn bei der Qualitätssicherung während der Bauausführung.

2. Instandsetzung von Tragwerken

Bei der Instandsetzung bzw. Verstärkung von Betonbaustoffen wird in diesem Rahmen der Schwerpunkt auf die Ausprägung der Oberfläche des hergestellten Interfaces für die spätere Verbundwirkung gesetzt.

2.1 Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenbeschaffenheit

Das heute gebräuchlichste Verfahren zur direkten Bestimmung der Oberflächenbeschaffenheit wurde von erstmals N. Kaufmann publiziert [1]. Mit diesem Sandflächenverfahren werden die Hohlräume einer Struktur mit einer feinkörnigen Substanz (meist Sand oder Glasperlen) aufgefüllt. Aufgrund von Zusammenhängen zwischen Oberflächenbeschaffenheit und Volumen des verwendeten Materials kann auf die Rauheit einer Oberfläche geschlossen werden. Die Bestimmung der Rautiefe mit dem Sandflächenverfahren ist schematisch in Abbildung 1 (a) dargestellt.

Um Zusammenhänge zwischen Oberflächenausbildung und Verbundeigenschaften von zwei zementgebundenen Schichten besser durchleuchten zu können, erfolgte darüber hinaus die Erfassung der Oberflächen mit einem stereoskopischen Verfahren. Dabei wird auf Basis von zwei, um wenige Grad verkippten Aufnahmen ein dreidimensionales, digitales Oberflächenmodell generiert, anhand dessen unterschiedlichste Parameter im Rahmen von Profil-, Flächen- und Volumenanalyse ausgewertet werden können. Die Messkonfiguration zur Erstellung der stereoskopischen Aufnahmen ist Abbildung 1 (b) zu entnehmen.

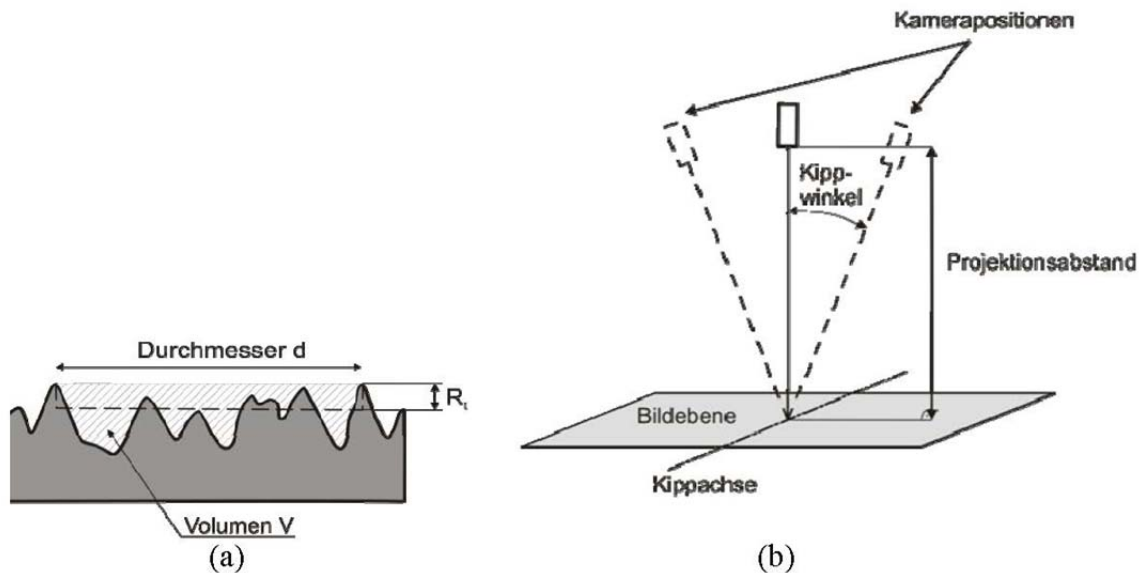


Abbildung 1: Bestimmung der Rautiefe mit dem Sandflächenverfahren nach Kaufmann (a) sowie Messkonfiguration zur Erzeugung eines stereoskopischen Bildpaares (b), Darstellung nach [2]

Die Versuche zeigten, dass Oberflächeneigenschaften sehr gut mit den Parametern S_{10z} und S_{dr} der Flächenanalyse sowie einer aus dem digitalen Oberflächenmodell errechneten Rautiefe R_{tO} ermittelt werden können. Dabei beschreibt S_{10z} den mittleren Spitzenwert der zehn größten Spitzen, S_{dr} das Verhältnis der wahren zur projizierten Fläche sowie R_{tO} die aus der Volumenanalyse errechnete Rautiefe.

2.2 Zusammenhänge Oberflächencharakterisierung und Verbundeigenschaften

Im Zuge der Ermittlung der Verbundeigenschaften wurden die Haftzugfestigkeit sowie die bruchmechanischen Kennwerte Kerb-Spaltzugfestigkeit und spezifische Bruchenergie bestimmt. Es zeigte sich, dass mit der Bestimmungsmethode Haftzugfestigkeit die tatsächlichen Verbundeigenschaften nur ungenügend beschrieben werden können. Eine alleinige Beurteilung der Verbundeigenschaften durch Bestimmung der Haftzugfestigkeit ist daher nicht zielführend. Darüber hinaus trat mit dieser Bestimmungsmethode meist das Versagen nicht in der Verbundfuge sondern im Aufbeton auf, wodurch eine direkte Charakterisierung der Verbundeigenschaften nicht möglich ist. Zur besseren Interpretation der Verbundeigenschaften wurden die bruchmechanischen Kennwerte Kerb-Spaltzugfestigkeit σ_{KZ} sowie die spezifische Bruchenergie G_F ermittelt.

Wesentliche Aussagen für das Forschungsvorhaben wurden durch die Gegenüberstellung der Verbund- mit den Oberflächeneigenschaften gefunden. Es zeigte sich, dass zwischen Rautiefe R_t und Haftzugfestigkeit σ_{HZ} , Kerb-Spaltzugfestigkeit σ_{KZ} sowie spezifischer Bruchenergie G_F keinerlei Korrelationen gefunden werden konnten. Die Untersuchungen konnten darlegen, dass relativ gute Zusammenhänge zwischen dem Parameter S_{dr} (Verhältnis wahrer zu projizierter Fläche) und den Verbundeigenschaften bestehen. Diese Korrelationen mit der Kerb-Spaltzugfestigkeit σ_{KZ} bzw. der spezifischen Bruchenergie G_F sind linear darstellbar.

Weiters kann festgehalten werden, dass mithilfe des digitalen Oberflächenmodells (stereoskopisches Verfahren) eine eindeutige Charakterisierung der Oberfläche durchgeführt werden kann. Dies erlaubt bauseits einerseits die Festlegung einer

gewünschten Struktur und andererseits die Abnahme der hergestellten Strukturierung.

Literatur

- [1] Kaufmann, N.: Das Sandflächenverfahren – Ein einfaches Verfahren zur Messung und Beurteilung der Textur von Fahrbahnoberflächen, Straßenbautechnik, 3/1971
- [2] Peyerl, M.: Bruchmechanische und stereoskopische Charakterisierung von Interfaces zementgebundener Werkstoffe, Dissertation an der Technischen Universität Wien, April 2012