

Verfärbung von Fliesen im Nassbereich

17. Sachverständigentage 2015
Fulda

Harald König

Problemstellung

Temporäre sowie dauerhafte Veränderung von Fliesenoberflächen in Nassbereichen.

Flächendeckendes Auftreten des Schadensbildes in ganz Österreich in einem Zeitraum von einigen Monaten.





Farbänderungen im Sinne der EN ISO 10545-16
„Keramische Fliesen und Platten – Teil 16:
Bestimmung kleiner Farbabweichungen“.

Maß für Farbabweichungen zwischen einfarbig
glasierten keramischen Fliesen und Platten.



Glasierte Wandfliesen 20 x 20 cm

Farbe weiß



Probematerial

Probe 1:

Fliesen, an welchen Verfärbungen festgestellt wurden.

Probe 2:

Fliesen, welche keine Verfärbungen aufwiesen, jedoch der Charge der Probe 1 entstammten.

Probe 3:

Fliesen einer Charge der gleichen Fliesentype/Hersteller, welche zu einem späteren Zeitraum produziert wurde und an denen keine Verfärbungen auftraten.

Untersuchungen

Wasseraufnahme

Wasserdurchlässigkeit der Glasur

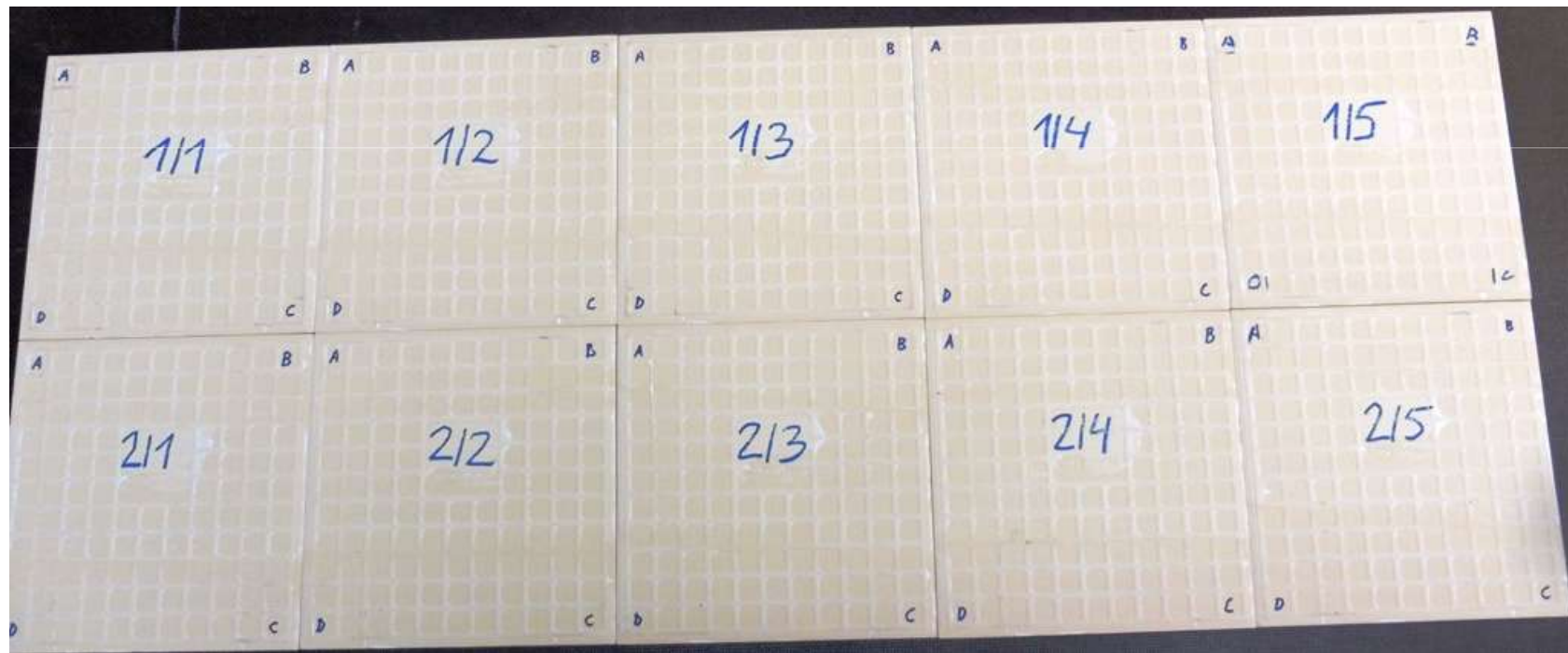
Zusammensetzung der Glasur

Glasurdicke

Querschnittsaufbau

Wasseraufnahme

Die Prüfung erfolgte gemäß EN ISO 10545-3 unter Anwendung des Kochverfahrens.



Wasseraufnahme

Ergebnis:

Die geprüften Fliesen entsprachen hinsichtlich ihrer Wasseraufnahme einer Klassifizierung BIII (Wasseraufnahme $E_b > 10 \%$) gemäß ÖNORM EN 14411, mit sehr gleichmäßigen Werten von 12,9 bis 13,8 %.

Tabelle 1 — Klassifizierung von keramischen Fliesen und Platten im Hinblick auf Wasseraufnahme und Formgebung

Formgebung	Wasseraufnahme (E_b)			
	Gruppe I $E_b \leq 3 \%$	Gruppe II _a $3 \% < E_b \leq 6 \%$	Gruppe II _b $6 \% < E_b \leq 10 \%$	Gruppe III $E_b > 10 \%$
Verfahren A stranggepresst	Gruppe AI _a $E_b \leq 0,5 \%$ (siehe Anhang L)	Gruppe AII _{a-1} ^a (siehe Anhang B)	Gruppe AII _{b-1} ^a (siehe Anhang D)	Gruppe AIII (siehe Anhang F)
	Gruppe AI _b $0,5 \% < E_b \leq 3 \%$ (siehe Anhang A)	Gruppe AII _{a-2} ^a (siehe Anhang C)	Gruppe AII _{b-2} ^a (siehe Anhang E)	
Verfahren B trockengepresst	Gruppe BI _a $E_b \leq 0,5 \%$ (siehe Anhang G)	Gruppe BII _a (siehe Anhang I)	Gruppe BII _b (siehe Anhang J)	Gruppe BIII ^b (siehe Anhang K)
	Gruppe BI _b $0,5 \% < E_b \leq 3 \%$ (siehe Anhang H)			

^a Die Gruppen AII_a und AII_b werden in zwei Teile (Teile 1 und 2) mit verschiedenen Produktspezifikationen unterteilt. Teil 1 deckt die meisten Fliesen und Platten in der Gruppe ab; Teil 2 deckt bestimmte spezifische Produkte ab, die unter unterschiedlichen Bezeichnungen hergestellt werden (z. B. *terre cuite* in Frankreich und Belgien, *cotto* in Italien und *baldosin catalán* in Spanien).

^b Gruppe BIII trifft ausschließlich auf glasierte Fliesen und Platten zu. Es gibt eine geringe Anzahl trockenengepresster unglasierter Fliesen und Platten, die mit einer Wasseraufnahme über 10 % hergestellt werden und auf die diese Produktgruppe nicht zutrifft.

Wasserundurchlässigkeit der Glasur

Abschätzung mit dem Wassereindringprüfer nach Karsten an jeweils 5 Messstellen je Fliese.

Ergebnis:
kein Wassereintritt



Symbolfoto

Zusammensetzung der Glasur

Röntgenographische Untersuchung (RFA-Analyse)

Grundsätzlich entsprechen die Glasuren in ihrer Zusammensetzung einem typischen Flaschenglas (Natron-Kalk-Glas), welches weniger korrosionsbeständig ist als beispielsweise hochsäurebeständiges Borosilikatglas, welches bei Brandschutzgläsern zur Anwendung gelangt.

Zusammensetzung der Glasur

Die Glasurzusammensetzung der Proben 1 und 2 weicht in wesentlichen Bestandteilen z.B.: Al_2O_3 und SiO_2 sowie CaO , ZnO , MgO und ZrO_2 von der Probe 3 ab.

Ergebnis:

Die Proben 1 und 2 unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Glasurzusammensetzung deutlich von der Probe 3.

Glasurdickenbestimmung

Die Proben wurden für die Messung mit einem Stereomikroskop, Vergrößerung (100 ± 10) fach, durch eine Querschnittspräparation vorbereitet. Dazu wurden die Proben jeweils durch Schnitte geteilt.

An den entstandenen Schnittflächen (Länge 20 cm) erfolgte die Schichtdickenmessung an zehn Messpunkten mit Abständen von jeweils 2 cm.

Ergebnis

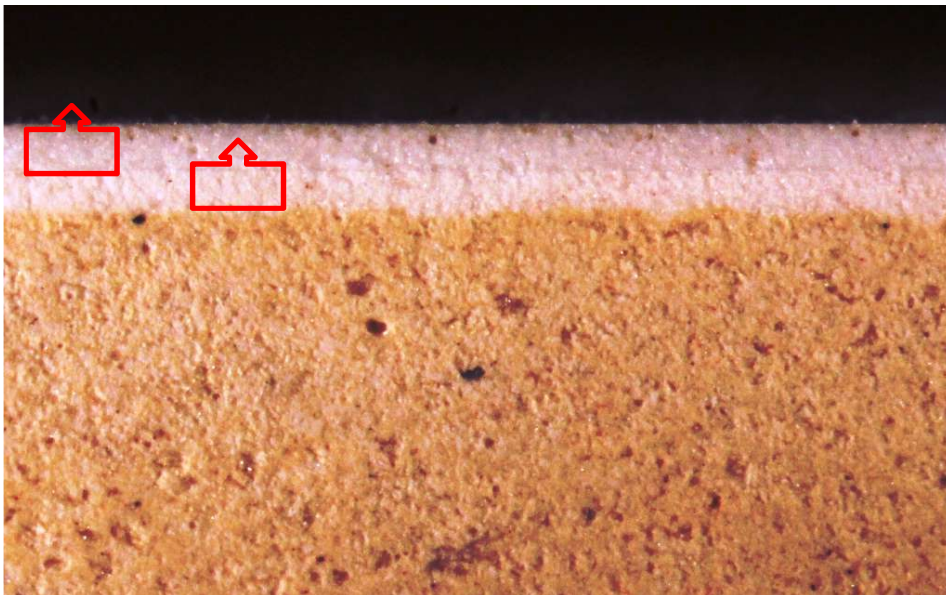
Proben 1 und 2: i.M.: 0,21 mm

Schichtdickenverhältnis Glasur/Engobe: 1:1

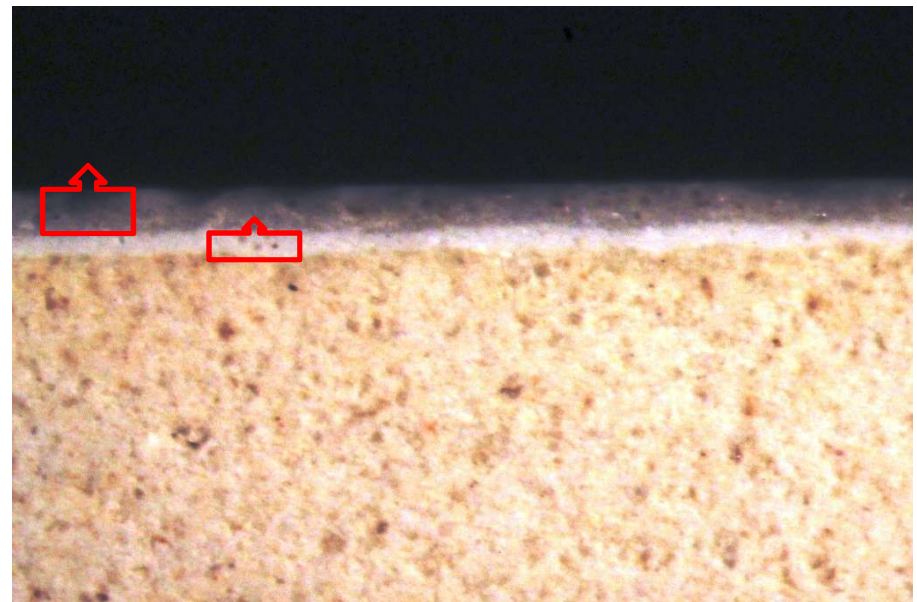
Probe 3: i.M.: 0,25 mm

Schichtdickenverhältnis Glasur/Engobe: 1:0,5

Proben 1 und 2

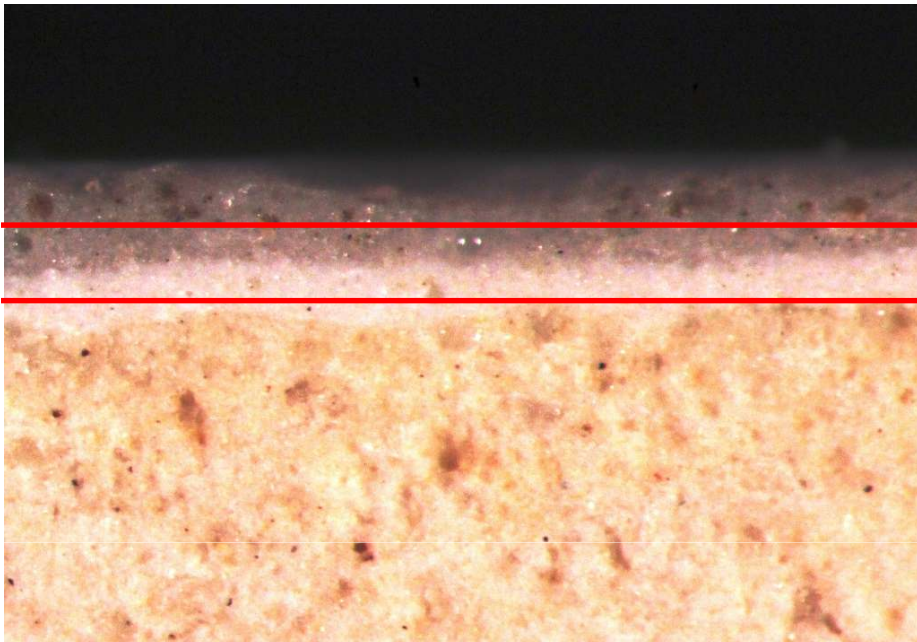


Probe 3



Vergrößerung 15-fach

Querschnittsaufbau



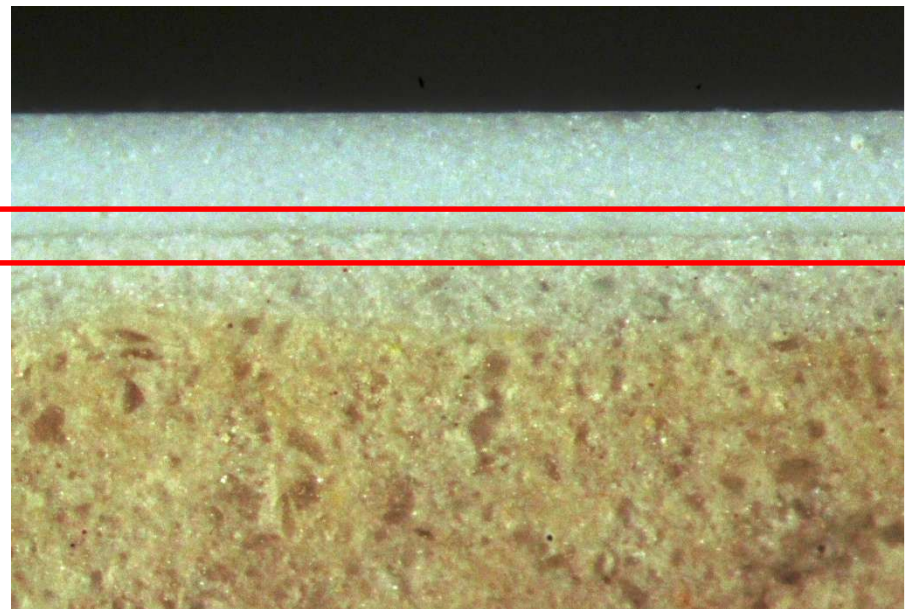
Vergrößerung 50-fach

Probe 3

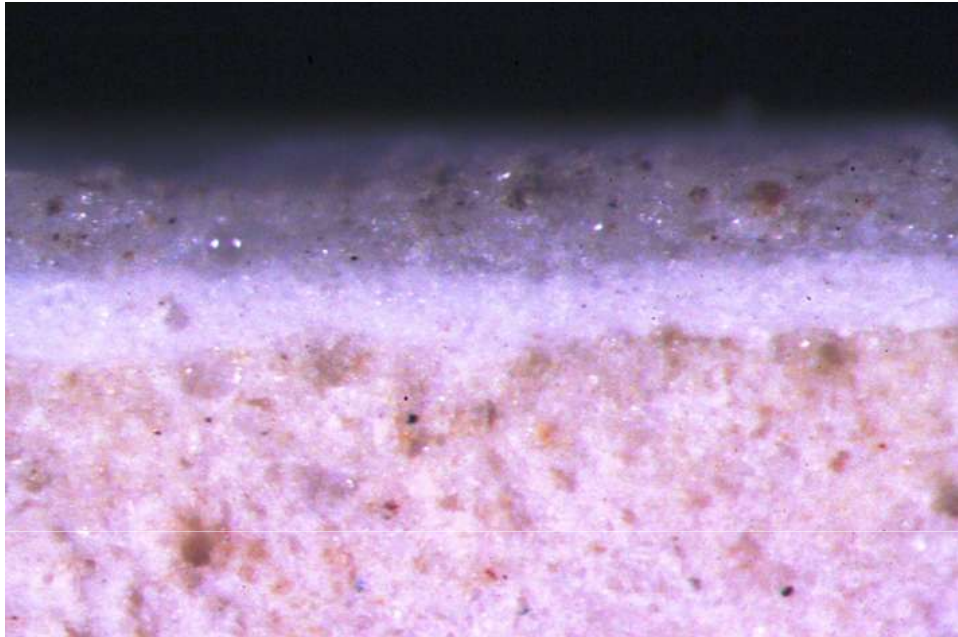
Der Übergang zwischen Glasur und Engobe bzw. zwischen Engobe und Scherben bildet ein ineinander verschmolzener, feinstporiger Bereich.

Proben 1 und 2

Der Übergang zwischen Glasur und Engobe zeigt sich als geradlinig verlaufende, teilweise porige Grenzlinie.



Querschnittsaufbau



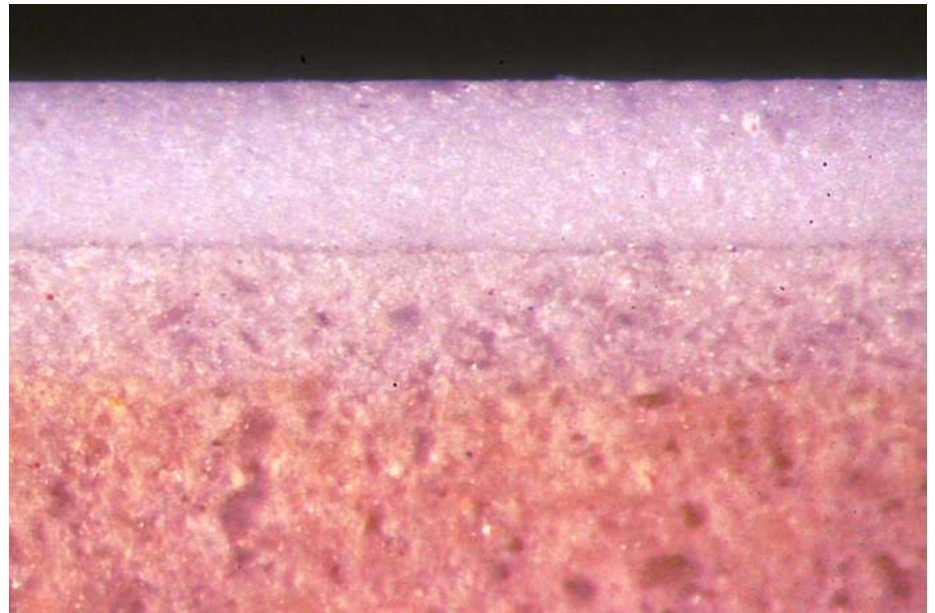
Probe 3

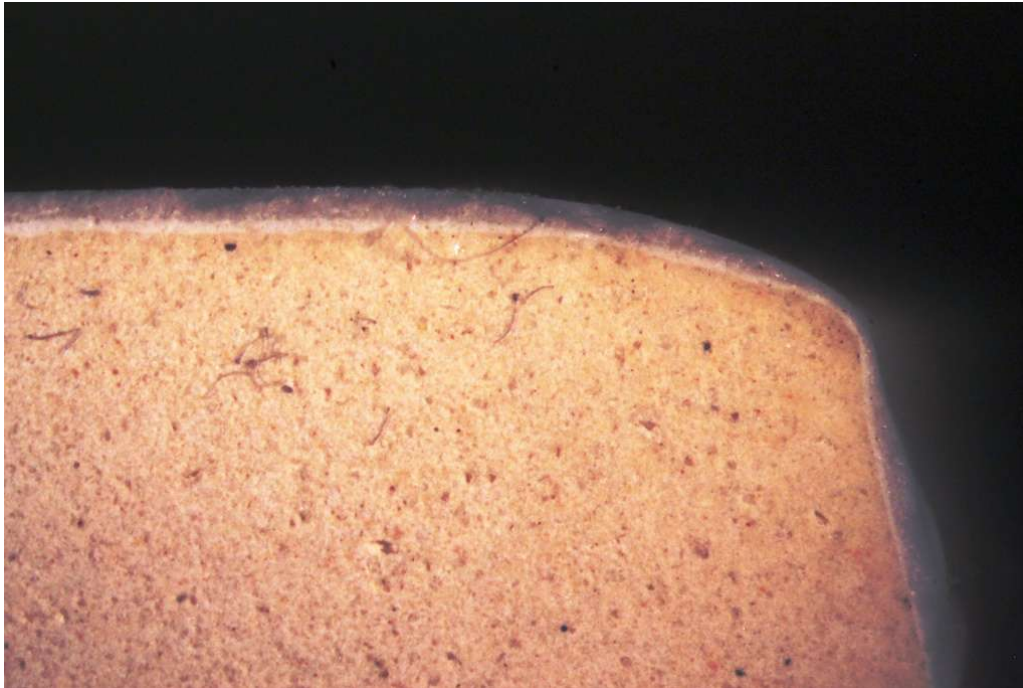
Vergrößerung 100-fach

Direkter Wassereintritt
bei geschnittener Fliese



Probe 1 und 2





Im Randbereich der untersuchten Fliesen zeigen sowohl Engobe als auch Glasurschichte einen durchgängig gleichmäßigen Verlauf.

Probe 3

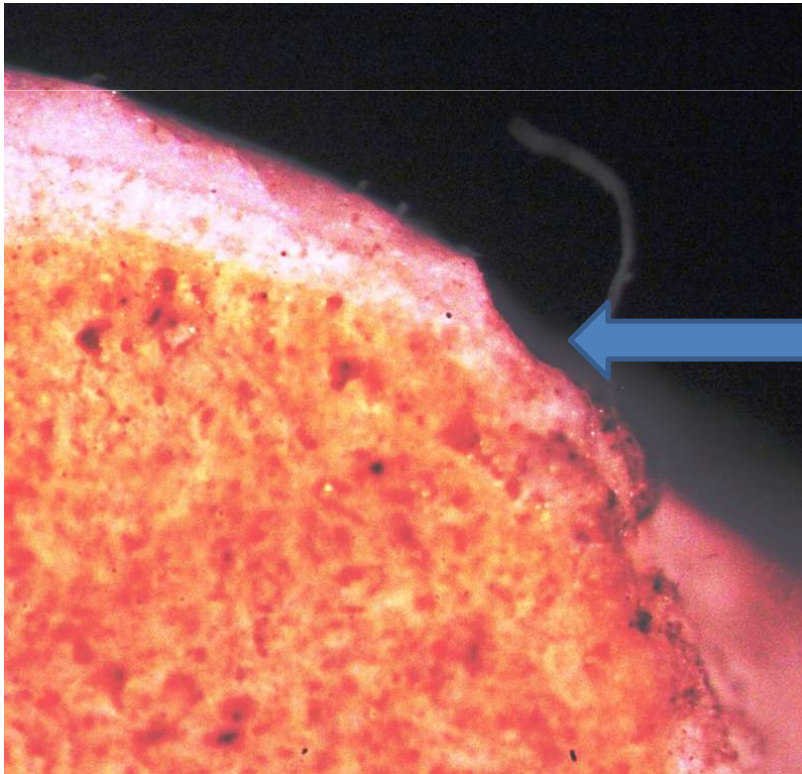
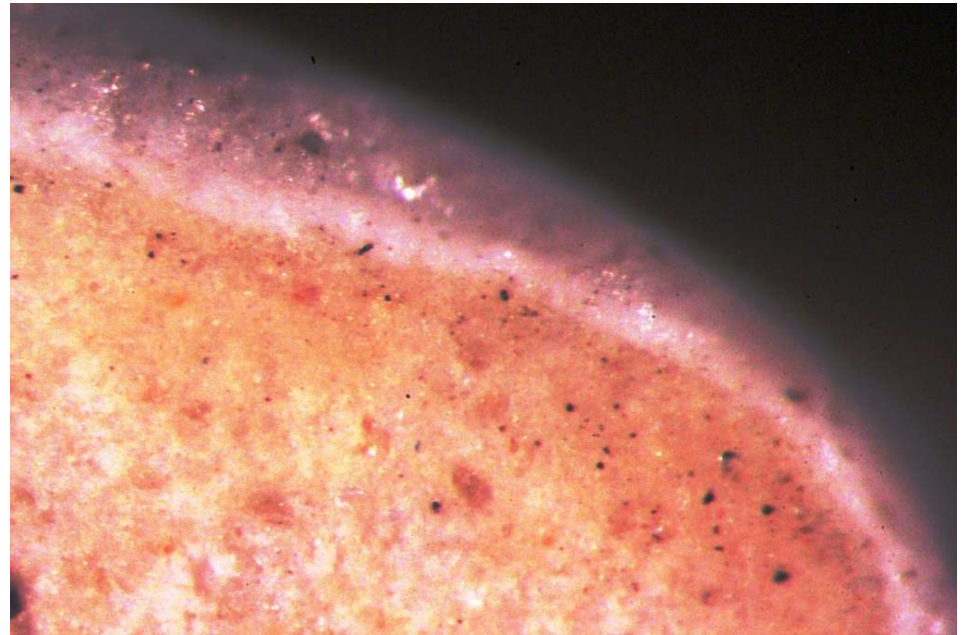
Vergrößerung 15-fach

Proben 1 und 2

Im Randbereich der untersuchten Fliesen läuft die Engobe gegen Null aus und wird von einer etwa 0,04 bis 0,07 mm dicken Glasurschichte (Proben 2) bzw. einer unterbrochenen Glasurschichte (Probe 1) unregelmäßig überdeckt.



Probe 3



Wassereintritt auch bei nicht
geschnittener Fliese

Probe 1

Untersuchungsergebnis/Folgerung

Eine unzureichende Verschmelzung zwischen Glasur und Engobe im Zuge des Brennprozesses der Fliese unter Einfluss der verwendeten Glasurrohstoffe sowie die teilweise mangelnde Glasurüberdeckung im Fliesenrandbereich ermöglichte einen Wassereintritt unter die Glasur und bewirkte eine optische Veränderung der Fliesenoberfläche.

Konsequenz

Grundsatzbeschluss der Österreichischen
Sachverständigen für Keramik, Fliesen und Platten
im März 2015:

„Eine optische Veränderung bzw. Verfärbung
der Fliesenoberfläche aufgrund von
Wassereintritt in bzw. unter die Glasur,
auch wenn sie nicht dauerhaft ist,
gilt als optischer Mangel.

Dies gilt auch bei geschnittenen und
angebohrten Fliesen.“



Vielen Dank für Ihr Interesse!