

GGU-Fallbeispiel

Elektrische Feuchtekartierung an einem Kirchturm

Seite 1 von 1

Aufgabe

An den 98,5 m hohen Türmen einer Großkirche v.a. aus Ziegelmauerwerk sind Schäden durch Feuchteinwirkung zu beobachten. Ziel der zerstörungsfreien Prüfung ist es, die Verteilung der Feuchte im Mauerwerk über das gesamte Bauwerk festzustellen, um geeignete Sanierungsmaßnahmen einleiten zu können.

Messprogramm

- Kartierung des scheinbaren spez. elektr. Widerstandes

Vorgehensweise

Der elektrische Widerstand (= $1/\text{Leitfähigkeit}$) bei mineralischen Materialien ist im Wesentlichen durch die Feuchte und die darin gelösten Salze gegeben. Die Trockensubstanz selbst trägt nur unwesentlich zur elektrischen Leitfähigkeit bei, d.h. sie wirkt nahezu als Isolator und ist damit sehr hochohmig. Eine Kartierung des Widerstandes kann also zur qualitativen Bestimmung der Feuchteverteilung herangezogen werden. Quantitativ ist dies nicht möglich, da die Wirkung der Salze, sofern sie gelöst sind, im Baumaterial ebenfalls zur Leitfähigkeit beitragen und nicht von der Feuchte zu trennen sind. Der Vorteil der Feuchtekartierung durch den elektrischen Widerstand liegt in der Einfachheit und Schnelligkeit. Zudem kann die Eindringtiefe gesteuert werden. Im vorliegenden Fall wurde passend zur Mauerdicke eine integrale Tiefe von ca. 1 m gewählt. Die Kartierung wurde flächig mit einer quadratischen Wenner-Anordnung ausgeführt. D.h., die gesamte Oberfläche wurde mit dieser Messanordnung abgetastet. Bei Gesimsen wurde zusätzlich eine Verdichtung des Messrasters vorgenommen. Die Zugänglichkeit zu den Messpunkten war durch eine Hebebühne und Kletterer gegeben.

Ergebnisse

Die nebenstehende Abb. zeigt die Widerstandsverteilung innerhalb der West- und Südwand des quadratischen unteren Turmes sowie in der West-, Südwest- und Südwand im aufgesetzten Oktogon. Die Feuchte ist sehr unterschiedlich im Mauerwerk verteilt. Die Westwand ist generell feuchter mit einer deutlichen Feuchtezunahme nach oben. Dieser Unterschied ist vor allem den Witterungseinflüssen geschuldet. Nahe am Fundament handelt es sich um aufsteigende Feuchte aus dem Erdreich, woraus Salze mittransportiert werden. Besonders auffällig sind die horizontalen Streifen erhöhter Feuchte im Bereich der Gesimse. Offensichtlich wird dort bedingt durch die Exponiertheit des Bauteils sowie durch die kapillare Eigenschaft des Baumaterials Feuchte gesammelt und in das Maurinnere transportiert. Die qualitativen Ergebnisse lassen sich durch weitere Messungen kalibrieren. Dies können präzise direkte Messungen (Darr-Verfahren) oder integrale indirekte Messungen sein (z.B. Dielektrizitätsmessung mit Radar).



Abb.

Widerstände als qualitatives Bild der Feuchteverteilung
scheinbarer spezifischer elektr. Widerstand ($\log \Omega m$)

