

FACHHOCHSCHULE POTSDAM - STUDIENGANG KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG - STUDIENRICHTUNG WANDMALEREI
 Restauratorische Untersuchungen zur Bestimmung feuchteinduzierter Schädigungen von gefassten Wandoberflächen
 Beispielhafte Untersuchungen an der Ev.-luth. St. Johannis-Kirche in Dannenberg (Elbe) mit Vergleichen zu anderen Kirchen im
 Landkreis Lüchow-Dannenberg

Anne Merete Gierow, Bachelorthesis, WiSe 2019/20

Erstprüfer: Prof. Dr. Jan Raue, Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Wulf Eckermann

EINFÜHRUNG

Um Feuchtigkeitsschäden langfristig zu vermeiden, ist es unabdingbar, die Ursachen zu klären. Diese können zum einen in der Bauart, der Exposition und dem Zustand des Gebäudes, aber auch in dessen Nutzung begründet liegen.

Mithilfe raumklimatischer und naturwissenschaftlicher Untersuchungen soll ermöglicht werden, Schädigungen, die durch den Eintrag von Feuchtigkeit entstehen, zu erklären und ihr Gefahrenpotenzial abzuschätzen.

Die große Stadtkirche St. Johannis weist typische feuchteinduzierte Schäden wie Salzausblühungen und Verfärbungen des Anstriches auf; wöchentliche Nutzung und die Beheizung durch Warmluft wirken sich deutlich auf das Raumklima aus.

In Luckau wird mit einem Bautrockner gegen die dauerhaft hohe Luftfeuchtigkeit angegangen.



Foto: G. Schmidt, 1.05.06



St. Johannis in Dannenberg, Ursprung im 14. Jhd.. Westturm 1458 angebaut. Der ursprünglich polygonale Ostchor stürzte 1812 ein und wurde rechteckig neu aufgebaut. Schäden durch Salzausblühungen (Materialunverträglichkeiten Gips und Zement) vor allem in der Süd-West-Ecke.



Maria-Magdalena-Kapelle Luckau, Ansicht von Südwesten, gotischer Feldsteinbau. Salzausblühungen in der Süd-West-Ecke des Innenraums.



Darstellung der Ergebnisse der Infrarotthermografie in der Süd-West-Ecke (links). Zu erkennen ist auch die Nutzung dieser Ecke als Stuhllager mit vorgehängtem Stoff. Messergebnisse der Materialfeuchtesonde am südlichen Turmpfeiler (rechts). Bei Baustoffen wird von einem Basiswert von 2,5% ausgegangen. Auffällig sind höhere Werte entlang von Rissen oder Kanten.

METHODIK

Mittels vorwiegend zerstörungsfrei arbeitenden Messgeräten und -methoden sollen die Wege und Menge der Feuchtigkeit in den Bauwerken ermittelt werden, Schadensursachen erkannt und mit der Nutzung der Gebäude in Zusammenhang gebracht werden.

Nach umfangreicher **Aktenrecherche** zur Bauhistorie und erfolgten Maßnahmen der beiden Kirchen im Kirchenkreisarchiv und dem Amt für Bau- und Kunstpflege erfolgten praktische Untersuchungen in der Dannenberger Kirche:

Auswertung der Langzeitklimadaten: Temperatur, relative Feuchte an mehreren Messstellen innen und außen.

Erstellen eines **Schadbildkataloges** mit Verortung der Schäden im Kircheninnenraum von St. Johannis.

pH-Wert-Messungen an Wandflächen, um Hinweise auf mikrobiellen Bewuchs zu erhalten.

Messung der Oberflächentemperaturen bestimmter Bauteile mittels **Infrarotthermografie**; großflächigere Betrachtung mit der **Thermografiekamera**. **Mikroskopische Betrachtungen** von Probematerial unter visuellem und UV-Licht.

Mikrochemische Bindemittelnachweise. **Entnahme von Bohrmehlproben** an zwei Stellen in jeweils drei Tiefen und 2-3 Höhen: **gravimetrische Feuchtebestimmung, Ionenchromatografie**.

Modellhafte Darstellung des Verhaltens der nachgewiesenen Ionen mit dem Programm **RUNSALT**. **Kapazitive Messung der Oberflächenfeuchtigkeit**.

Messung der **Luftströmungen** bei Heizbetrieb in der Kirche St. Johannis.

In der Kapelle Luckau wurden Oberflächenfeuchtigkeit und -temperatur gemessen (kapazitiv, IR) und mikrochemische Analysen an Proben der Ausblühungen durchgeführt.

ERGEBNISSE

- Höhere Feuchtigkeitswerte im bodennahen Bereich - Hinweis auf kapillar aufsteigende Grundfeuchte
- Sekundäre Feuchtigkeit durch hygroskopische Salze, die auch in höheren Bereichen auftaucht
- Salzionen stammen hauptsächlich aus den Baumaterialien, die in vergangenen Maßnahmen und Umbauten eingebracht wurden. Zementschlämme trifft auf bauzeitlichen gipshaltigen Fugenmörtel
- Die häufigen großen Wechsel der Temperatur und rH während Heizphasen führen zu Phasenwechseln der Salze, welche mit Volumenvergrößerungen verbunden sind und schädlich wirken
- Die hohe relative Luftfeuchtigkeit in Luckau führt vergleichsweise zu wenigen Schädigungen, da sie sehr stabil ist; geringfügige Wechsel der rH im Jahresverlauf



Messung der Oberflächenfeuchtigkeit (oben) und der relativen Luftfeuchtigkeit in den Bohrlöchern (unten).

AUSBLICK

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse konnten der Kirchengemeinde Dannenberg Empfehlungen bezüglich der Nutzung der Süd-West-Ecke, der Messfühler für Klimamessungen und der feuchtegesteuerten Heizung ausgesprochen werden. Damit Salzreduzierungsmaßnahmen erfolgreich sein können, muss der Nachschub der Ionen aus den Baumaterialien gestoppt werden. In Freilegungsproben sollte die Zementschlämme im Sockelbereich abgetragen werden. Anschließend können Kompressenverfahren zur Salzreduzierung getestet werden. Die Konzeption eines Konservierungskonzeptes steht also noch aus.

Für ein vertiefendes Gutachten der Bauphysik, Heizungs- und Lüftungstechnik wird die Kirchengemeinde einen Diplom-Ingenieur des Netzwerkes „Energie & Kirche“ beauftragen.