

Computertomographie für die Erhaltung von Kulturgütern aus Holz

Kurt OSTERLOH *, Amélie NUSSER **, Andreas SCHWABE ***,
Bernhard REDMER *, Carsten BELLON *, Sanjeevareddy KOLKOORI *,
Norma WROBEL *

* BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

** Rathgen-Forschungslabor, Staatl. Museen zu Berlin, Berlin

*** Brandenburg. Landesamt f. Denkmalpflege u. Archäol. Landesmuseum, Zossen

Kurzfassung.

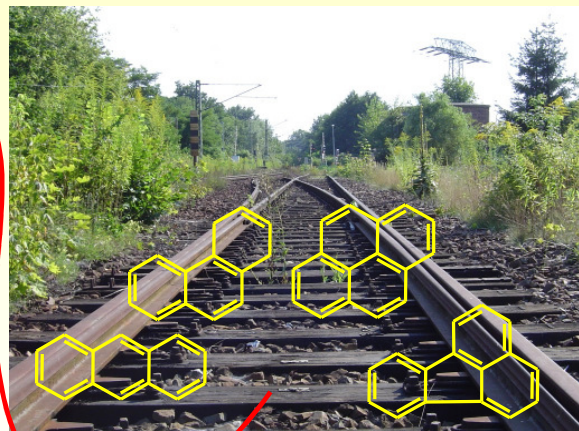
Vor gut hundert Jahren wurden Kulturgüter aus Holz und hölzerne Inneneinrichtungen in Kirchen zum Schutz gegen biologische Zerstörung mit Carbolineum, einem Steinkohlen-teerölgemisch mit einem hohen Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), behandelt. Heute kennt man deren gesundheitsschädigende Gefahr, weswegen deren Anwendung nicht mehr zulässig ist. Von den seinerzeit behandelten Objekten geht aber nicht nur immer noch der charakteristisch penetrante Geruch aus, es leidet auch deren äußeres Ansehen sehr stark an den Dunkelverfärbungen der Fassungs Oberfläche durch nach außen gedrungene Imprägniersubstanz. Als Beispiele dafür stehen hier abnehmbare Teile einer Kirchengestaltung in Norddeutschland, vom Reyer-Epitaph in der St. Laurentius-Kirche in Tönning. Auffallend ist die recht unregelmäßige Verteilung der Farbschädigungen. Um dafür eine Ursache zu finden, wurden diese Teile, zwei Holzstatuen und weitere Fragmente tomographisch untersucht, um über deren inneren Aufbau Rückschlüsse auf eine heterogene Verteilung des Imprägniermittels zu schließen.

Diese Untersuchungen wurden mit Röntgen- und Neutronenstrahlen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Computertomographien (CT) werden hier vorgestellt. Mit der Röntgen-CT erschloss sich der innere Aufbau, der nicht nur Reparaturen im Inneren erkennen ließ, über die kein Restaurationsbericht Auskunft gab, sondern ganze Körperteile ersetzt wurden. Diese wiesen auch äußerlich weniger Schäden auf. Mit der Neutronen-CT erhoffte man sich, Informationen über mögliche Verteilungen der verbliebenen chemischen Bestandteile aus der Imprägnierung zu erhalten. Zu erkennen war jedoch nur eine oberflächlich dichtere Zone, die auch von der Grundierung der Fassung herrühren könnte. Die bisher erhaltenen Tomographieergebnisse dienen zur Planung von Bohrkernentnahmen zur weiteren chemischen Untersuchung der inneren Verteilung der noch vorhandenen Bestandteile aus der Imprägnierung, um daraus eine Strategie zur Dekontamination zu entwickeln. (DBU gefördert, Az. 30165 – 45, Dank auch an Prof. U. Ewert für inhaltliche Unterstützung und Dr. T. Bücherl, Technische Universität München, bei der Neutronen-CT).

St. Laurentius
Tönning

Computertomographie (CT) für die Erhaltung von Kulturgütern aus Holz

das Problem:
Carbolineum



vor > 100 Jahren

sichtbare Folgen
(aber das Gesicht?)

was nun?

Fachbereich 8.3
Radiologische Verfahren

CT, Kulturgüter aus Holz
Mai 2014

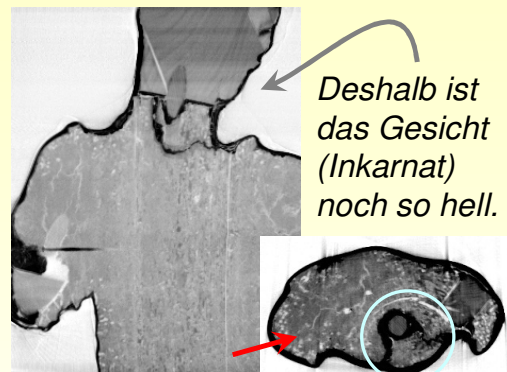


1

... erst einmal reinschauen:



Röntgen-CT



Deshalb ist
das Gesicht
(Inkarnat)
noch so hell.

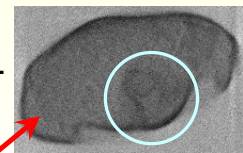


... und auch mit
Neutronen.



NECTAR,
FRM II, Garching

Vergleich mit
Neutronen-CT



Materialunterschiede

... mehr? ⇒ Poster 61!

Fachbereich 8.3
Radiologische Verfahren

CT, Kulturgüter aus Holz
Mai 2014



2

für die Erhaltung von Kulturgütern aus Holz

Kurt Osterloh^a, Amélie Nusser^b, Andreas Schwabe^c,
Bernhard Redmer^a, Carsten Bellon^a, Sanjeevareddy Kolkoori^a, Norma Wrobel^a,
^aBAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
^bRathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin
^cBrandenb. Landesamt f. Denkmalpflege u. Archäolog. Landesmuseum, Zossen



Biologisch geschädigte Kunstwerke in Kirchen wurden vor > 100 Jahren mit Carbolineum behandelt, das polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthält. Spätfolgen: anhaltende toxische Emission (penetranter Geruch) und Verfärbungen an der Fassungsoberfläche.

Objekte:

abnehmbare Teile vom barocken Reyer-Epithaf in der St. Laurentius-Kirche in Tönning, Schleswig-Holstein. Figur 79 cm groß

Aufgabe:

Einblick in den inneren Aufbau, um Rückschlüsse auf eine heterogene Verteilung des Imprägniermittels zu ziehen.
→ Wahl eines Dekontaminationsverfahrens.

Methode:

Computertomographie (CT) mit Röntgen- und Neutronenstrahlen.

CT Längs- und Querschnitte.

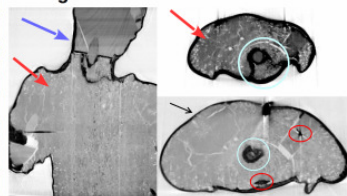


Röntgen-CT:

(160 kV, 780 Proj., Feldkamp, VGStudio). Äußerlich kaum geschädigte Teile waren offensichtlich ausgetauscht (z.B. Kopf, →). Äußere Fassung deutlich sichtbar, ebenso Spuren der biologischen Schädigung (→) und von Restaurierungsarbeiten (○, □, s. u.).



Röntgen

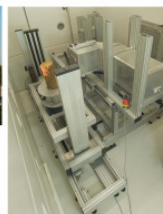


Neutronen-CT:

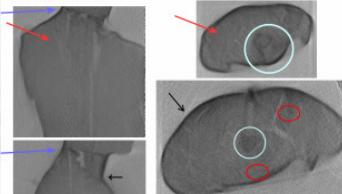
(180 Projektionen à 5 Aufn., Slice-Theorem) Wenig Details erkennbar, auch nicht die biologische Schädigung (→), ebenso wenig die eingesetzten Nägel (○). Innere Verfüllmassen transparent für Neutronen (□, anderes Material als in der Fassung). Unterschiede in der Dicke der Fassung (→).



NECTAR, FRM II, Garching, Spaltneutronen, mittl. En. 1,8 MeV, L/D = 230



Neutronen



Lage der Schnitte

Nutzung der CT-Resultate:

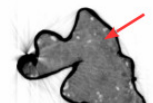
Die CT-Daten wurden für die Festlegung von Sägeschnitten benutzt. Die im Röntgenschnittbild sichtbaren Wurmlöcher (→) waren im physischen Schnitt so wenig erkennbar wie im Neutronenbild.



Zersägen nach CT



Schädigungen optisch nicht erkennbar, Löcher gefüllt.



CT-Querschnitt mit Schädigungen zum Vergleich

Röntgen-CT eines Gewandzipfels: Längsschnitt, Lage des zentralen Nagels.

Ergebnis

- Richtlinien für Probennahmen und Sägeschnitte (Röntgen)
- Hinweise auf verwendete Materialien (Neutronen)
- Füllung der Fraßgänge (Bohrmehl, Imprägnierung?)

Informationen für Dekontaminationsmaßnahmen

DBU gefördert, Az. 30165 – 45, Dank auch an Prof. U. Ewert, BAM, für inhaltliche Unterstützung und Dr. T. Bücherl, Techn. Univ. München



Dr. rer. nat. Kurt Osterloh
Phone: +49 30 2650 2224
Fax: +49 30 2650 1027
E-mail: Kurt.Osterloh@bam.de

