

Schimmelpilze und andere Mikroorganismen in St. Georg

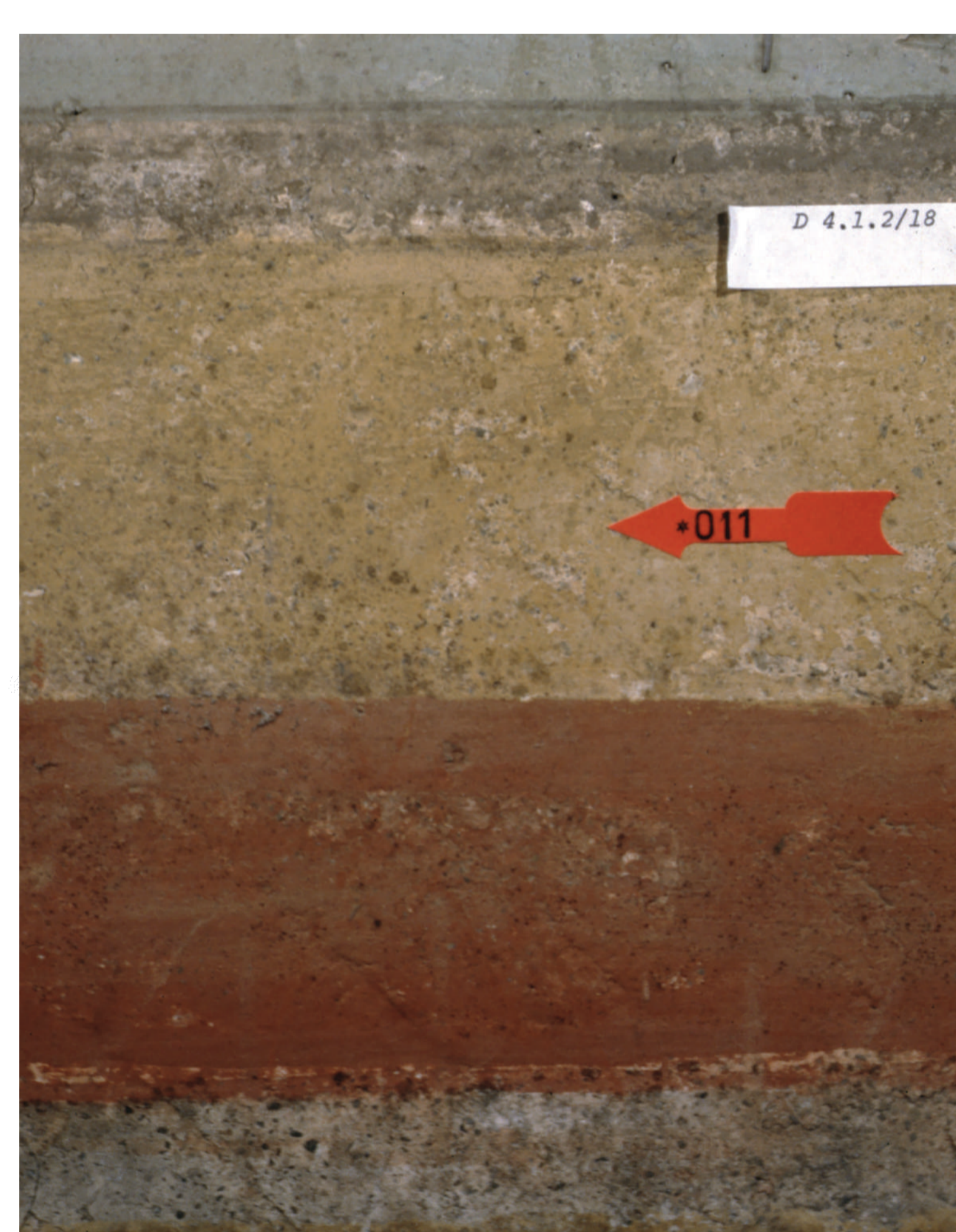
Schimmelpilze sowie andere Mikroorganismen traten immer wieder in St. Georg auf. Wann sie zum ersten Mal erschienen, lässt sich nicht mehr rekonstruieren. Seit der intensiveren Nutzung der Kirche durch den verstärkten Tourismus, hat sich das Klima in der Kirche so verändert, dass Schimmelpilze und andere Mikroorganismen dort schneller und massiver wachsen können. Seit Einführung der Besucherlenkung und der Klimaverbesserung im Zuge des DBU Forschungsprojekts geht die Aktivität der Schimmelpilze und anderer Mikroorganismen deutlich zurück.

Molds and other microorganisms

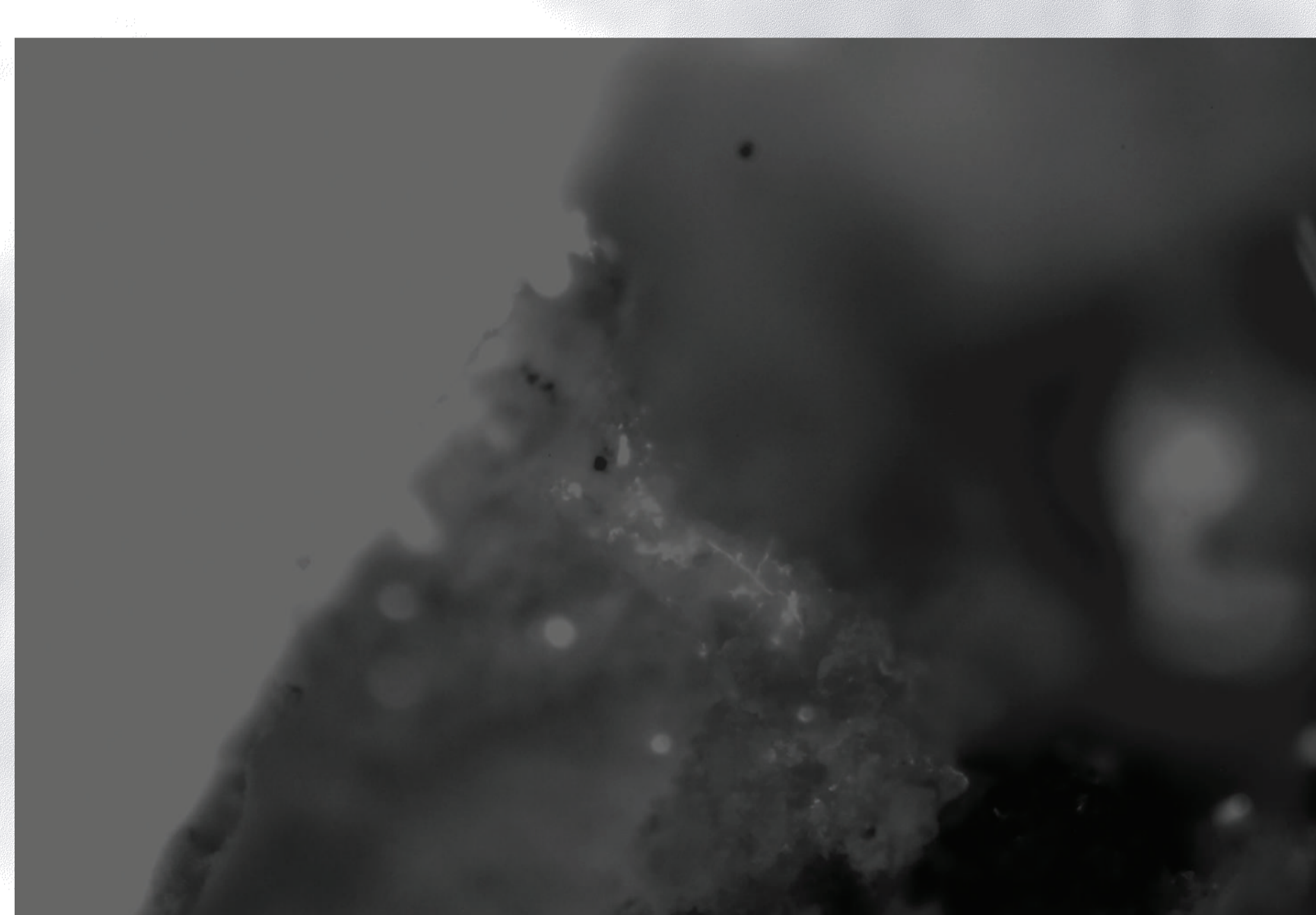
Mold fungi as well as other microorganisms repeatedly occur in St. Georg. When they first appeared can not be determined. With the increased use of the church, corresponding to an increase in tourism, the climate within has dramatically changed, resulting in mold and other microorganisms growing faster and more widespread. Since the introduction of visitor guidelines and a climate improvement strategy, as part of the DBU research project, the activity of mold fungi and other microorganisms has declined significantly.



Mikrobiologin Dr. Stefanie Scheerer und Restaurator Robert Lung bei der Entnahme von Schimmelpilzproben an einer Bogenlaibung in St. Georg im Oktober 2015
Microbiologist Dr. Stefanie Scheerer and conservator Robert Lung pictured during the collection of mold fungus samples from an arch soffit in St. Georg in October 2015



Schimmelpilzbefall im Jahr 1982, sichtbar als „dunkle Flecken“ auf der Wandmalerei. Die Pilzhypen durchwachsen die Oberfläche und erstrecken sich bis in tiefere Malschichten
Mold infestation in 1982, visible as “dark spots” on the mural. The fungal hyphae grow through the surface and extend into deeper layers of paint



Querschnitt des Putzes in der Krypta. Die hell leuchtenden Bereiche markieren Mikroorganismen, die unterhalb der Oberfläche wachsen
Cross section of the plaster in the crypt. The bright areas mark microorganisms that grow below the surface



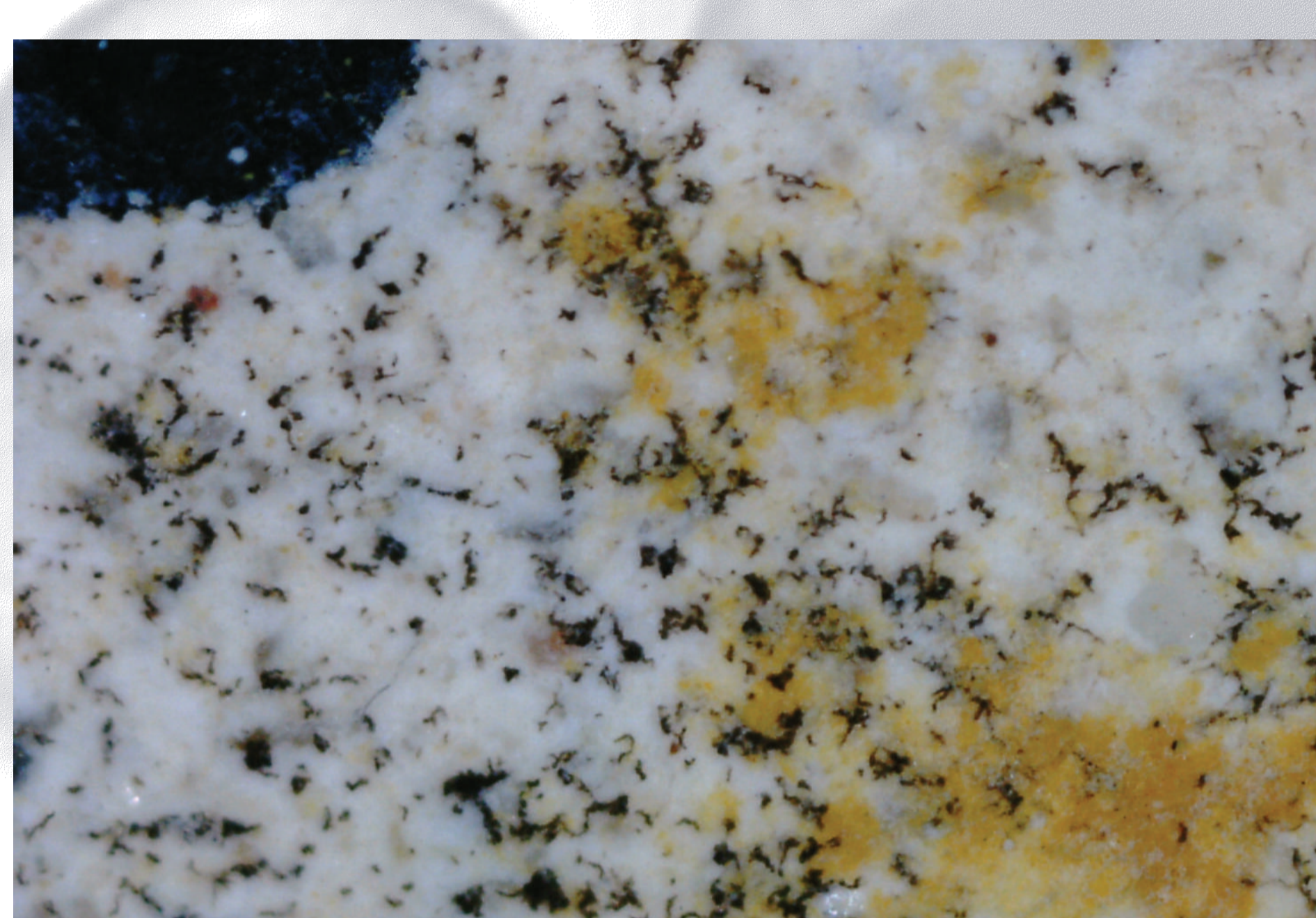
Schimmelpilzbefall auf der Nordwand in der Bildszene der Heilung des Wassersüchtigen im Jahr 2003, Arbeitsproben zur Abnahme
Mold infestation on the north wall in 2003, scene 'The Healing of a man with dropsy', work sample of mold removal

Durch den dunklen Pilzbewuchs ist die Farbwirkung der wertvollen Wandmalereien stark beeinträchtigt. Doch nicht nur die Schönheit der Malereien wird durch die Schimmelpilze gestört, Mikroorganismen zerstören auch die Materialien auf denen sie wachsen. Sie verwerten Bestandteile der Malschicht als Nährstoffe, sondern Substanzen ab, die die Malschicht chemisch zersetzen und lockern durch ihre fadenförmigen Hyphen die Bindung der einzelnen Malschichtpartikel auf.

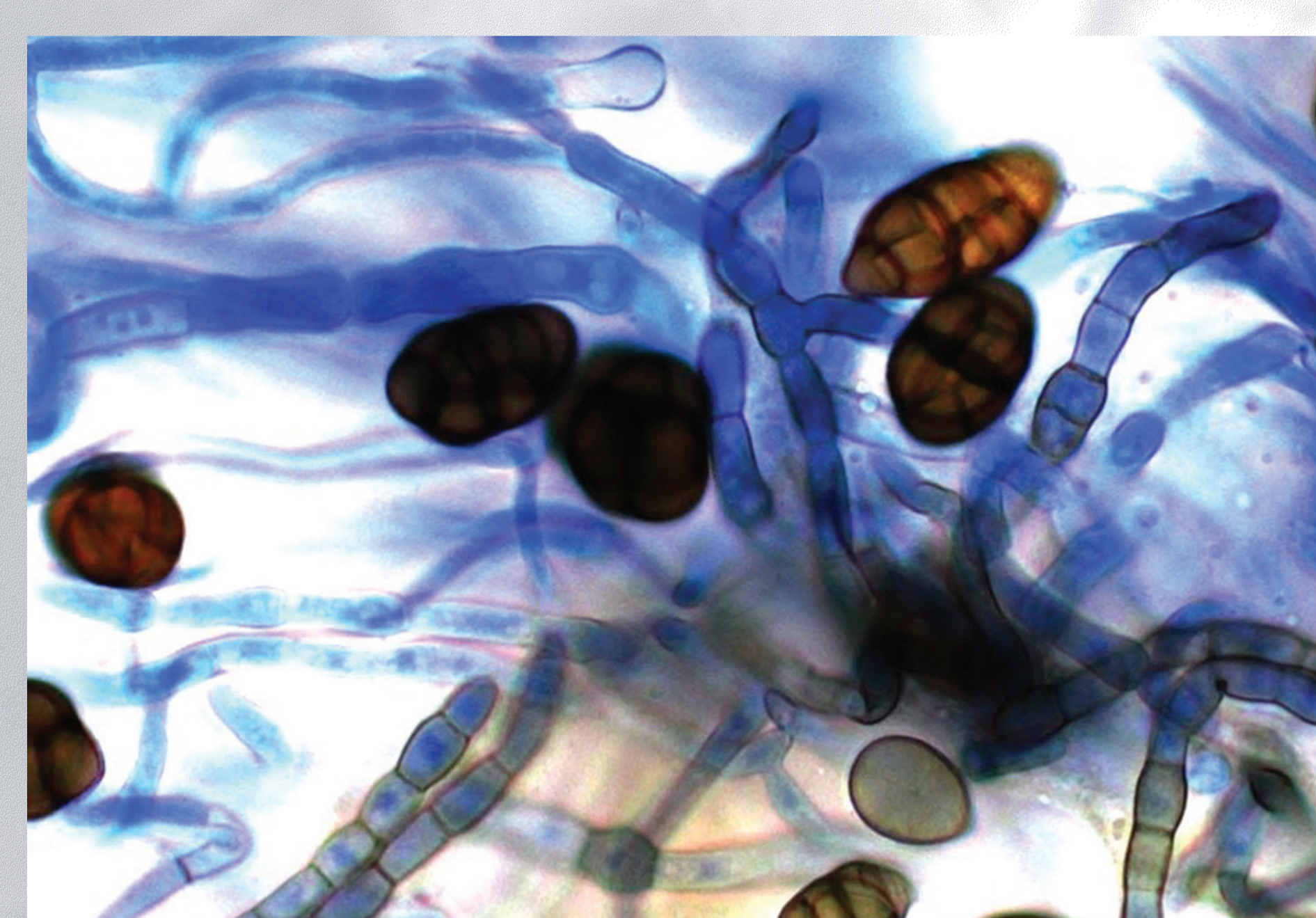
Due to the dark fungus growth, the color effect of the valuable murals is greatly impaired. But not only the beauty of the paintings is disturbed by the mold fungi, microorganisms also destroy the materials on which they grow. They utilize constituents of the paint layer as nutrients, chemically decomposing the paint layer, loosening the binding of paint layer particles through their filamentous hyphae.

Der dunkle Schimmelpilz, der auf den Wandmalereien wächst, ist bekannt unter dem Namen *Ulocladium alternariae* und wurde seit neueren molekularbiologischen Untersuchungen in *Alternaria alternariae* umbenannt. Der Pilz kann bei zwar bei höherer Materialfeuchtigkeit besser und schneller wachsen, jedoch ist ein Wachstum bei einem extrem geringen Wassergehalt des Substrats noch möglich. Dadurch muss das Innenraumklima der Kirche sehr stabil bei relativ niedriger Innenraumfeuchtigkeit gehalten werden.

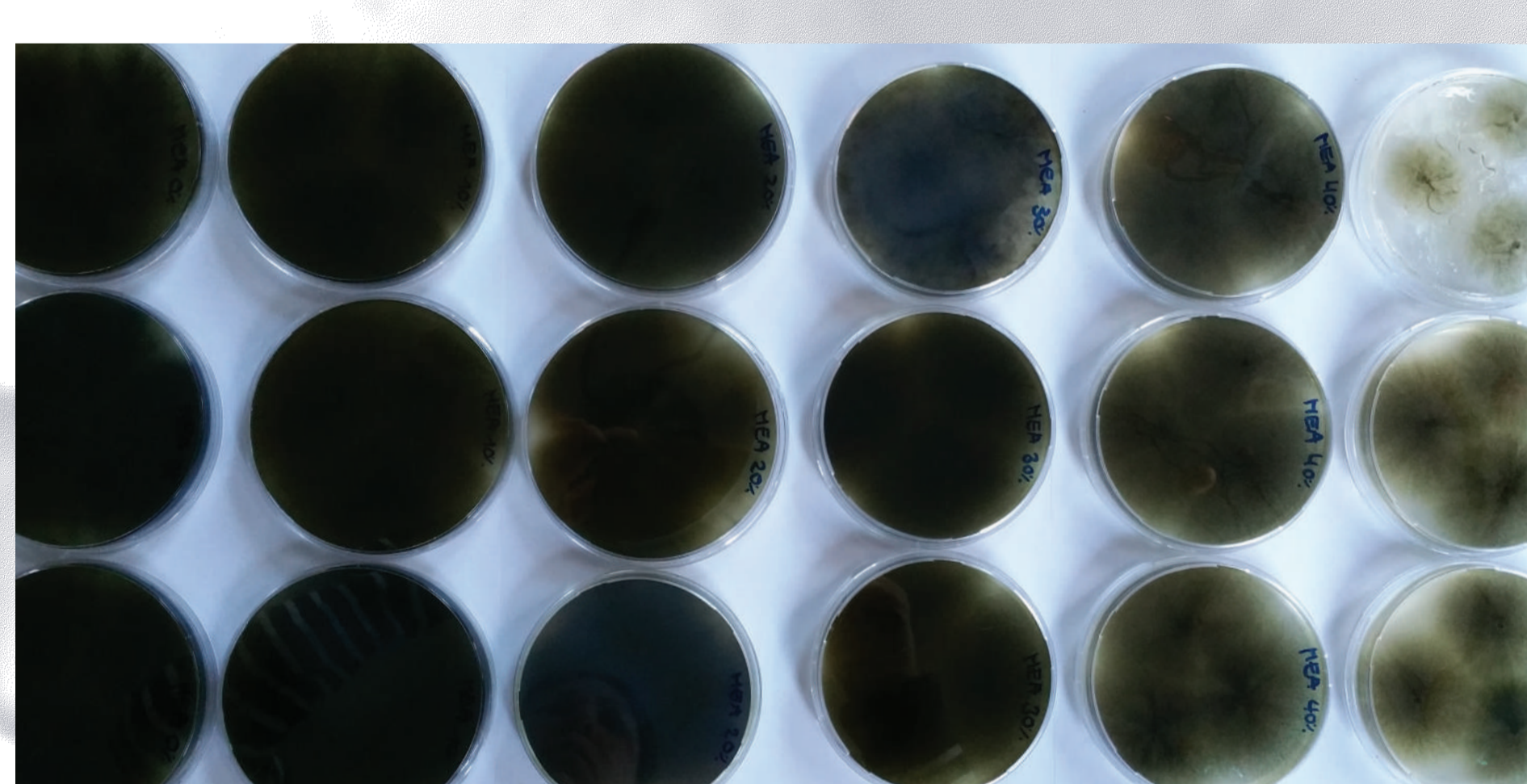
The dark fungus that grows on the murals is known as *Ulocladium alternariae* and has been renamed *Alternaria alternariae* since recent molecular biology studies. Although the fungus can grow better and faster permitted higher material moisture, growth with an extremely low water content of the substrate is still possible. As a result, the interior climate of the church must be kept very stable at relatively low indoor humidity.



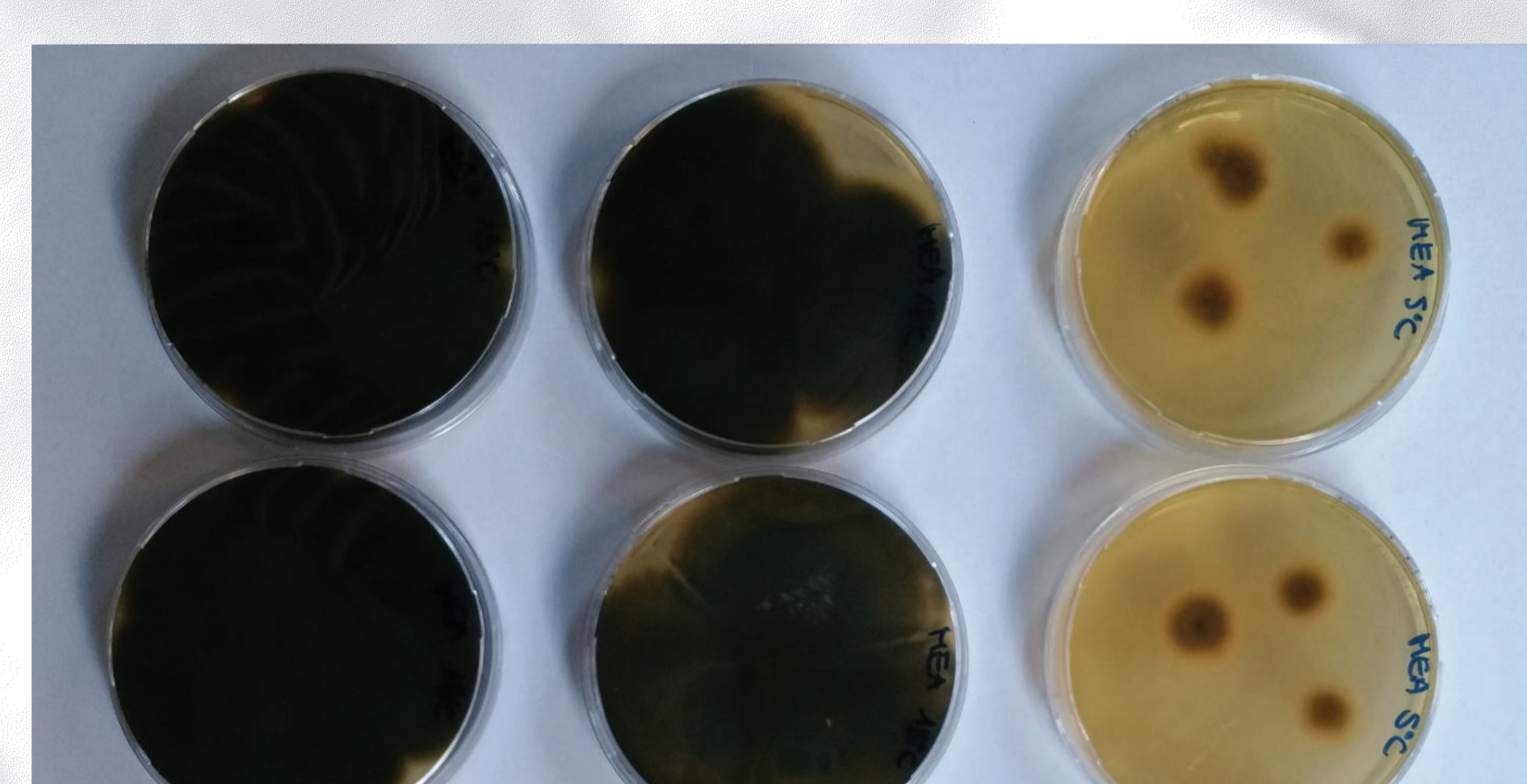
Bei 215-facher Vergrößerung ist die dunkles Pilzmycel auf der weißen und ockerfarbenen Oberfläche der Wandmalerei sichtbar
At 215x magnification, the dark fungal mycelium is visible on the white and ochre-colored surface of the mural



Angefärbte Hyphen und Pilzsporen des auf den Wandmalereien wachsenden Schimmelpilzes bei 1000-facher Vergrößerung
Stained hyphae and fungal spores of the fungus growing on the mural at a magnification of 1000x



Der Wassergehalt der mit *Alternaria alternariae* bewachsenen Agarplatten nimmt von links nach rechts ab
The water content of the agar plates covered with *Alternaria alternariae* decreases from left to right



Bei einer Temperatur von 18°C (links) und 13°C (mitte) ist das Wachstum des dunklen Schimmelpilzes deutlich schneller als bei 5°C (rechts)
At a temperature of 18°C (left) and 13°C (middle), growth of the dark mold is significantly faster than at 5°C (right)

Während des DBU Forschungsprojekts wurde getestet das Wachstum von Mikroorganismen durch ein geeignetes Innenraumklima (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) zu kontrollieren. Weiterhin wurden auch zahlreiche Testfelder angelegt, wo verschiedene restauratorische Behandlungsmethoden darauf hin untersucht wurden, ob sie nachhaltig einen Wiederbefall durch unterschiedliche Mikroorganismen verhindern. Dabei wurden ausschließlich solche Methoden geprüft, die das Material nicht schädigen und umweltfreundlich sind, also keine Giftstoffe enthalten, die Mensch und Natur gefährden. In einem jährlichen Monitoring werden die Reinigungsfelder weiterhin kontrolliert und die mikrobielle Aktivität in Abhängigkeit zum Klima untersucht. Zum Monitoring gehört ebenfalls die Kontrolle auf einen Neubefall an bisher unkontaminierten Stellen der wertvollen Wandmalereien.

During the DBU research project the growth of microorganisms were subjected to control by means of a suitable indoor climate (temperature and relative humidity). Furthermore, numerous test fields were created, where various conservation treatment methods were examined to see whether they prevent sustained re-infestation by different microorganisms. Only those methods were tested that do not damage the material and are environmentally friendly, i.e. do not contain any toxins that endanger man and nature. In an annual monitoring, the cleaning fields continue to be controlled and the microbial activity is examined in relation to the climate. Monitoring also includes checking for a new infestation of previously uncontaminated areas of the valuable murals.



Testfelder unterschiedlicher Behandlungsmethoden gegen mikrobiellen Bewuchs im Gang der Krypta
Test fields of different treatment methods against microbial growth in the corridor of the crypt

Dr. Stefanie Scheerer, BioPhil, Mikrobiologie & Restaurierung, Stuttgart