

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>18211</b>	Referat	<b>45</b>	Fördersumme	<b>101.658,00 €</b>
<b>Antragstitel</b>	<b>Präventive Konservierung und modellhafte Restaurierung der umweltgeschädigten römischen Grabanlage in Nehren (Rheinland-Pfalz)</b>				
<b>Stichworte</b>	Denkmal, Boden, Putz				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
<b>3 Jahre und 11 Monate</b>	<b>22.03.2002</b>	<b>20.02.2006</b>	<b>1</b>		
Förderbereich 2001 - 2003		III.12.1	Umweltbildung		
<i>Umwelt und Kulturgüter</i>					
<b>Beseitigung von Umweltschäden und Schutz vor negativen Umwelteinflüssen</b>					
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Fachhochschule Köln			Tel	0221/8275-3454
	Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut			Fax	0221/8275-3485
	Ubierring 40			Projektleitung	
	50678 Köln			Prof. Dr. Elisabeth Jägers	
			Bearbeiter		
			Fr. Nicole Riedl		
<b>Kooperationspartner</b>	Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Abteilung Bau- und Kunstdenkmalpflege, Schillerstr. 44, D-55116 Mainz Landesamt für Denkmalpflege Rheinland-Pfalz, Abt. Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz, Festung Ehrenbreitstein, D-56077 Koblenz nstitut für Steinkonservierung e.V. Große Langgasse 29, D-55116 Mainz				

### **Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens**

Die einzigartigen römischen Wandmalereien in der Grabkammer waren extremen Verwitterungsmechanismen durch eindringende Feuchtigkeit und Klimaschwankungen ausgesetzt. Durch die wechselnden Feuchtigkeiten konnten zirkulierende Salzlösungen und biogene Ablagerungen die Malerei zerstören. Ziel des Projektes war die genaueste Erforschung der klimatischen Einflussgrößen und die Einrichtung eines konstanten Klimas zur präventiven und nachhaltigen Konservierung. Darüber hinaus sollten weitere Schadensursachen aufgedeckt und bekämpft werden. Die angewendeten Konservierungsmaßnahmen sollten mit dem angestrebten Klimakzept konform gehen.

### **Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden**

#### **Voruntersuchung:**

Restauratorische Voruntersuchung der Malereien und des Umfeldes, Bestands- und Zustandsaufnahme, Planerstellung aus entzerrten Einzel fotografien der Malerei, Klimamessungen Innen und Außen (rF,C) und Oberflächentemperatur an der Malerei, phänomenologische Untersuchung zu Feuchteerscheinungen mit Kartierung, Analyse der Salze und Krusten, Analyse der biogenen Ablagerungen, Schadensmechanismen wurden mit FT-IR-Spektroskopie, Röntgendiffraktometrie, Ionenchromatografie, elektrischer Leitfähigkeit, REM, Dünnschliffmikroskopie untersucht, in der Grabkammer wurden endoskopische Untersuchungen, UV-Licht- und IR-Lichtuntersuchungen durchgeführt, es wurde ein geologisches Gutachten zu den wasserführenden Bodenschichten erstellt, das Fundament untersucht und zeichnerisch aufgenommen.

#### **Maßnahmen – präventiv:**

Einbau einer Drainage entlang der Nord-West-Wand der Grabkammer, Reparatur des Daches, Einbau eines hohen Bordsteins entlang der Straße oberhalb der Gräber, Reparatur des Cellaablaufs, Einbau einer dichten Stahltür in die Grabkammer, Einbau eines geregelten Lüftungssystems – Stromversorgung über Photovoltaikanlage.

#### **Maßnahmen – klassisch:**

Chemische Salzreduzierung mit Kompressen und mechanische mit Feinschleifgeräten, Entfernung der biogenen Ablagerungen chemisch und mechanisch, Festigung der Malschicht und Putzschichten mit Kieselsäureesterdispersion, Ergänzung der Putzfehlstellen mit selbst entwickeltem Mörtel auf der Basis von natürlich hydraulischem Kalk, Quarzzuschlägen, Marmormehl und Perlite, Reduzierung der Kalksinterkrusten chemisch mit Ionenaustauschern und mechanisch mit Feinschleifgeräten.

## **Ergebnisse und Diskussion**

Mit Methoden der restauratorischen Befunduntersuchung konnte eine sehr feudale Ausstattung der Grabkammer nachgewiesen werden. Neben der freskal abgebundenen Kalkmalerei war das Grab mit einem mindestens zweifarbigen Steinfußboden belegt und der eingestellte Sarkophag mit einer Marmorverkleidung geschmückt. Darüber hinaus konnte das Ausmalungsschema der Grabkammer rekonstruiert werden. Die Analyse der Schadensursachen erbrachte wesentliche Erkenntnisse. Es konnte nachgewiesen werden, dass die hohe eindringende Feuchtigkeit die Hauptschadensursache für den Verfall der Wandmalereien darstellt. Die verschiedenen Wege des eindringenden Wassers konnten aufgedeckt werden. Erstaunlicherweise sind die immensen Feuchtigkeiten nicht über den Boden der Grabkammer eingedrungen sondern über die Wände und die Tonnendecke. Daneben wirkt sich Kondensfeuchtigkeit schädigend auf das Materialgefüge aus. Die Analyse der Salze und Krusten erbrachte die Erkenntnis, dass die dicken grauen Kalksinterkrusten im Laufe des jahrhundert dauernden Verfalls der Grabanlage entstanden sind, während die dicken Gipsablagerungen erst in den letzten 30 Jahren entstanden sind. Durch den Aufbau der Grabtempel in den 1970er Jahren und den verwendeten Traßzement wurden Calcium und Natriumsulfate unter hoher Feuchtigkeitseinwirkung herausgelöst und setzten sich an den Oberflächen der Grabkammer ab. Ob die verwendeten Düngemittel in den umliegenden Weinbergen ebenfalls Salze geliefert haben, konnte nicht eindeutig bewiesen werden. Die Feuchtigkeit in der Grabkammer war derartig hoch, dass sich die Algenart *Navicula*, die normalerweise in fließenden Gewässern wächst an den Grabkammerwänden nachweisen ließ. Die Reinigungserfolge der Algenentfernung wurden mit Infrarotaufnahmen dokumentiert. Für diese Dokumentation wurden analoge und digitale Aufnahmetechniken getestet und gegenüber gestellt. Es konnte aufgezeigt werden, dass mit den heutigen digitalen Aufnahmemethoden einfacher und preisgünstiger sehr gute Ergebnisse in der praktischen Anwendung auf der Baustelle erzielt werden können. Im Rahmen der Einrichtung eines stabilen Klimas in der Grabkammer wurde interdisziplinär mit dem Fachbereich Versorgungstechnik der Fachhochschule Köln zusammengearbeitet. Im Zuge von Luftströmungsmessungen konnte zunächst die Menge des erforderlichen Luftwechsels errechnet werden und anhand von Klimasimulationen Prognosen für eine gesteuerte Lüftung erarbeitet werden. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde ein Regelsystem erarbeitet, welches mit einer Photovoltaikanlage betrieben wird. Das Regelsystem misst die relative Feuchte und Temperatur Außen und Innen, errechnet die absoluten Feuchtwerte und vergleicht die Daten miteinander. Sobald die absolute Feuchte Außen geringer ist als die Absolute Feuchte im Innenraum springt das Lüftungssystem an und saugt die feuchtere Luft aus der Kammer heraus, die trockenere Luft strömt nach. Auf diese Weise soll langfristig das Klima in der Grabkammer stabil gehalten werden. Eingebettet in das angestrebte Klimakonzept sind die klassischen Konservierungsarbeiten durchgeführt worden. Für die Ergänzung der Putzfehlstellen ist eine spezielle Mörtelmischung konzipiert worden. Das Bindemittel besteht aus natürlich hydraulischem Kalk und die Zuschläge aus Quarzsanden, Marmormehl und Perliten. Die Perlite weisen eine sehr große innere Oberfläche mit einem großen Porenvolumen auf. Die noch vorhandenen Salze aus dem originalen Mörtel haben in dem Ergänzungsputz die Möglichkeit auszukristallisieren und wandern auf diese Weise vom Original in die Ergänzung. Der Umgang mit den dicken Krustenschichten auf der Wandmaleroberfläche stellte eine besondere Schwierigkeit dar, da die Krustenschichten chemisch betrachtet die gleiche Zusammensetzung aufweisen wie die originale Malerei. Aus diesem Grund musste eine schonende aber wirkungsvolle Methode entwickelt werden. Die Ergebnisse der Versuchsreihen erbrachten eine Kombination aus einer mechanischen und chemischen Anwendung. Zunächst wurden die dicksten Krustenschichten mit Feinschleifgeräten und unterschiedlichen Aufsätzen gedünnt und anschließend wurde der verbleibende graue Schleier mit Ionenaustauschern reduziert. Bei dieser Methode wird die originale Sinterschicht der freskal abgebundenen Malerei nicht entfernt, sondern nur die darüber liegenden grauen Kalksinterschichten reduziert. Sobald die grauen Krustenschichten transparent werden, ist die Reduzierung abgeschlossen.

## **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

Informationsplakate vor Ort

Riedl, Nicole, Römische Grabanlage in Nehren / Mosel, in: *Restauro – Zeitschrift für Kunsttechniken, Restaurierung und Museumsfragen*, 2, 2004, S. 92-97

Präsentation der Zwischenergebnisse am 10.09.2005 vor dem Minister für Kunst, Kultur und Forschung von Rheinland-Pfalz, Dr. Zöllner

Internetpräsenz auf den Seiten der Fachhochschule Köln, Forschungsprojekte

## **Fazit**

Klimatisch bedingte Schadensursachen an hochwertigen Kunstobjekten können nur durch sehr detaillierte Untersuchungen über einen Zeitraum von mindestens 2 Jahren und unter Anwendung verschiedenster Methoden aufgedeckt werden. Die präventiven Konservierungsmaßnahmen sind zwingende Voraussetzung für eine nachhaltige Bewahrung und müssen regelmäßig gewartet werden.