

# Das Grabmal des ersten chinesischen Kaisers – die Konservierung der Terrakotta-Armee als chemische Herausforderung

Heinz Langhals, Beata Oginski, Daniela Bathelt und Ingo Rogner



秦

Grabhügel in Lintong/China



化学

Elektronenbeschleuniger in Lintong/China

## Archäologie

1974 wurde man durch den Fund der Tonkriegerarmee des ersten chinesischen Kaisers auf die größte archäologische Lagerstätte aufmerksam: die Grabanlage des Kaisers Qin Shihuangdi (264-210 v. Chr.)



Grube 1 der Tonkriegerarmee

Von der Tonkriegerarmee wurden bisher in drei Gruben mehr als 8000 lebensgroße Terrakotta-Figuren gefunden



Größenvergleich

Terrakotta-Figuren

## Problem

Die Terrakotta-Figuren sind lebensecht bunt bemalt. Sie verlieren aber die Farbfassung sehr schnell nach der Ausgrabung, wenn die Luftfeuchtigkeit unter 84% r.h. sinkt. Verantwortlich ist eine Grundierung aus Qi-Lack, die sich zusammenrollt und abfällt. Konventionelle Restaurierungsverfahren versagen.



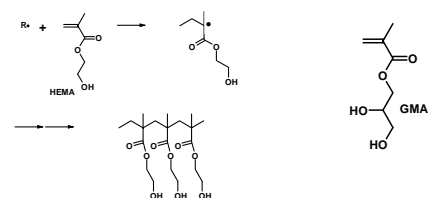
漆



Verlust der Bemalung durch Austrocknen des Lacks

## Lösung

Die Farbfassung kann durch Behandlung mit dem wasserlöslichen Monomer HEMA gefestigt werden.



Dieses wird durch die Lacksschicht eindiffundiert und mit Elektronenstrahlen polymerisiert. Eine Mischung aus HEMA und GMA erfordert niedrigere Bestrahlungsdosen und ergibt weniger Veränderungen an den Fundstücken



Gefestigte Farbfassung: links mit HEMA, rechts: HEMA und GMA

长山脊

H. Langhals, B. Oginski, *J. Polymer Sc. Part A: Polymer Chemistry* **2008**, *46*, 6660-6663.  
 H. Langhals, D. Bathelt, S. Bucher, *Chemie in unserer Zeit* **2005**, *39*, 196-211;  
 H. Langhals, D. Bathelt, *Angew. Chem.* **2003**, *115*, 5854-5859.  
 I. Rogner, H. Langhals, *J. Macromol. Chem., Notes part* **1999**, *A36*, 461-469.