

# **Was trägt ein Denkmal? - Möglichkeiten und Grenzen eines transparenten Oberflächenschutzes für Industriedenkmäler aus Eisen und Stahl**

**S. Brüggerhoff**

## *Zusammenfassung*

Die nachfolgenden Ausführungen geben die Inhalte des Einführungsvortrags zum Symposium „Was trägt ein Denkmal?“ wieder, das am 5. und 6. März 1997 im Deutschen Bergbau-Museum Bochum (DBM) veranstaltet wurde. Es werden darin die Hintergründe und Zielsetzungen eines Forschungsprojektes zu Aspekten des Korrosionsschutzes bei Industriedenkmälern aufgezeigt, in dessen Rahmen die genannte Veranstaltung ausgerichtet wurde. Die nachfolgenden vier Beiträge in dieser Zeitschrift sind weitere Referate der Tagung. Sie spiegeln die Philosophie und das Meinungsbild im Bereich der Erhaltung von Industriedenkmälern von den verschiedenen Seiten der Thematik (Denkmalpflege, Nutzung, Restaurierung/ Konservierung und Bautenschutz) wider. Um dem Leser zusammen mit den anderen vier Beiträgen einen weitestgehend geschlossenen Eindruck von der Veranstaltung vermitteln zu können, wird im vorliegenden Beitrag auch eine Zusammenfassung der abschließenden Podiumsdiskussion in Form eines Resümees vorgelegt.

## *Einleitung*

Die Bewahrung herausragender Industrieanlagen als zeitgeschichtliche Denkmäler ist heute ein weitestgehend akzeptierter Standpunkt, wenn auch immer noch gewisse Verständnisprobleme der breiten Öffentlichkeit im Hinblick auf den Denkmalcharakter z. B. eines Stahlwerkes oder einer Kokerei bestehen. Die notwendigen Verfahren zur Erhaltung entsprechender großer Anlagen, speziell bei konservatorischen Aspekten, sind bisher jedoch noch nicht ausreichend erprobt. Hier besteht z.T. ein deutlicher Forschungsbedarf. Einerseits sollen die Anlagen in ihrem arbeitsgeschichtlichen Erscheinungsbild möglichst unverändert bewahrt werden, andererseits fordern neue Nutzungskonzepte, aber auch Korrosionsschutzmaßnahmen deutliche Eingriffe in die Substanz. Umweltbelastungen, während der Produktionszeit z.T. selbst hervorgerufen, wirken sich auf die zu erhal-

tenden Anlagen deutlich negativ aus. Besonders die denkmalgerechte, dabei aber auch dauerhafte Oberflächengestaltung im Außen- oder belasteten Innenbereich stellt ein großes Problem dar. Welche Eingriffe in die Substanz vertragen sich mit einem denkmalpflegerischen Ansatz? Wie kann mit den zur Verfügung stehenden Mitteln eine weitestmögliche Erhaltung erreicht werden und wo müssen dann Prioritäten gesetzt werden? Wie weit sind sehr vorsichtige Eingriffe in die Bausubstanz mit dem Wunsch nach einer möglichst dauerhaften und dabei finanziell tragbaren Erhaltung verträglich?

Diese Fragen verlangten nach einer Zusammenarbeit von Bautenschützern und Denkmalpflegern/ Restauratoren. So wurde 1992 von einer kleinen Gruppe aus Mitglieder der Fachgruppe Technisches Kulturgut der Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren (AdR) und Korrosionsschutzexperten des damaligen Vereins Deutscher Korrosionsfachleute e.V. (heute Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V. (GfKORR)) eine gemeinsame Tagung mit dem Titel „Schutz der Metalle gegen atmosphärische Korrosion“ vorbereitet und im März 1993 an der Märkischen Fachhochschule in Iserlohn durchgeführt. Fachleute aus beiden Institutionen referierten zu unterschiedlichen Metallen jeweils über deren Korrosionsverhalten und bestehende Konservierungsansätze. Bei der Veranstaltung zeigte sich deutlich die „Sprachlosigkeit“ zwischen den beiden Disziplinen. Ist für den Bautenschützer das Wiederherstellen und Sichern der Funktion bzw. der Form eines Bauteils von entscheidender Bedeutung, so liegt dem Restaurator besonders das Bewahren der authentischen Aussage und damit die geringstmögliche Veränderung des Objektes am Herzen. Das für den Bautenschützer selbstverständliche und notwendige drastische Eingreifen in die Oberflächenerscheinung z. B. durch Strahlen bis zum blanken Metall und eine anschließende mehrlagige, pigmentierte Beschichtung stellt für den Restaurator häufig einen nicht zu vertretenden arbeitsgeschichtlichen Aussageverlust dar. Er will das Objekt bewußt nicht wieder auf neu und schön trimmen, sondern vielmehr möglichst mit allem Gebrauchsspuren für die Nachwelt erhalten. Die Einstellung der Bautenschützer zu diesem oftmals technisch kaum reali-

## AdR-Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik

Herausgeber und Verlag:  
AdR Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren  
Redaktion Rolf Wihr und Kornelius Götz

Heft 1 (1994)

Technisches Kulturgut

### Schutz der Metalle gegen atmosphärische Korrosion



Abb. 1: Berichtsband der Tagung Iserlohn 1993.

sierbaren Vorgehen wird durch den Ausspruch „Das ist doch eine Einstellung wie Wasch mich, aber mach mich nicht naß“ treffend charakterisiert. Am Ende der Iserlohner Tagung konnte eigentlich nur das Fazit gezogen werden, daß es dringend einer besseren Zusammenarbeit zwischen beiden Disziplinen bedarf, um das große Potential und Know-how, das der technische Korrosionsschutz zu bieten hat, für die sehr speziellen Anforderungen der restauratorischen Seite nutzbar zu machen. Ein erster Schritt in diese Richtung wurde noch in Iserlohn mit der Gründung einer gemeinsamen Arbeitsgruppe aus Vertretern beider Institutionen, der sogenannten ARGE KORE (Arbeitsgemeinschaft Korrosion/Restaurierung), getan.

Diese Arbeitsgruppe hat von 1993 bis 1997 bereits 15 mal getagt und dabei Fragestellungen aus unterschiedlichsten Themengebieten zumeist aus dem Bereich der Erhaltung von metallischen Werkstoffen an technischen Denkmälern (z.T. auch archäologischen Objekten) behandelt. Dabei wurde typischerweise jeweils ein Fallbeispiel vorgelegt und für dieses Lösungsansätze in Bezug auf die Konservierung diskutiert. Die Ergebnisse wurden schriftlich zusammengefaßt und dabei so gestaltet, daß eine grundsätzliche

Aussage bzw. Hilfestellung für vergleichbare Fälle resultierte. In einem ersten Berichtsband (AdR 1994, Abb. 1) wurden bereits Beispiele aus der Arbeit der Gruppe vorgestellt. Durch den ständigen Kontakt innerhalb der Arbeitsgruppe wuchs das Verständnis zwischen den verschiedenen Fachleuten. Wenn auch bis heute noch heftige Diskussionen um Details bei technischen Lösungen stattfinden, konnten doch bereits wertvolle Anregungen für die restauratorischen und konservatorischen Arbeiten gewonnen werden.

Die Gruppe hat sich jedoch nicht nur mit einzelnen, kurzfristigen Ansätzen beschäftigt, sondern diente auch als Keimzelle eines Forschungsprojektes, das sie als technischer Beirat kontinuierlich begleitet. In diesem Projekt sollen die Möglichkeiten und Grenzen eines transparenten Korrosionsschutzes für Industriedenkmäler aus Eisen und Stahl untersucht werden. Als ausführende Gruppe konnte die Abteilung Zollern-Institut des Deutschen Bergbau-Museums eine großzügige Projektfinanzierung über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) einwerben. Um vier Jahre nach Iserlohn eine erneute Standortbestimmung für die Kooperation von „Korrosionsschutz und Restaurierung“ zu erhalten und gleichzeitig die Ziele und ersten Ergebnisse des Forschungsprojektes vorzustellen, wurde beschlossen,

Abb. 2: Der eingerüstete Hochofen 2 der Henrichshütte in Hattingen.



eine weitere Tagung – nun zum Spezialthema Eisen und Stahl – durchzuführen. Mit der heutigen Tagung soll der breite Bogen von der grundsätzlichen Einstellung zum Thema Erhalt von Industriedenkmalern über bereits vorliegende Lösungsansätze bis hin zu den offenen Fragen, die hoffentlich vom Forschungsprojekt beantwortet werden können, gespannt werden.

**Inhalte und Ziele des Forschungsprojektes**

Einen ersten Schwerpunkt der Tagung bilden Ziele und erste Ergebnisse des Forschungsprojektes des Zollern-Institutes beim Deutschen Bergbau-Museum. In enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Silikatforschung Würzburg (ISC) als Projektpartner werden hier die Möglichkeiten eines transparenten Korrosionsschutzes bei Industriedenkmalern aus Eisen und Stahl an ausgewählten Objektbeispielen untersucht. Dabei wird die Anwendung von Ölen, Wachsen, Klarlacken und einer vom ISC neu entwickelten Produktgruppe, den Ormoceren, im Hinblick auf Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit begutachtet. Das Ziel des Projektes besteht darin, die Oberfläche des zu schützenden Objektes möglichst wenig zu verändern und durch die Transparenz der Beschichtung ein Fenster in die Vergangenheit zuzulassen. Trotzdem soll eine möglichst langfristige Schutzwirkung erreicht werden. Damit sollen die Möglichkeiten und Grenzen der Wunschvorstellung vieler Restauratoren und Denkmalpfleger ausgelotet werden. Das Projekt gliedert sich in drei Hauptphasen:



Abb. 4: „Lykischer Apoll“, Eisenkunstgußfigur aus dem Schloßpark von Wolkenburg in Sachsen.

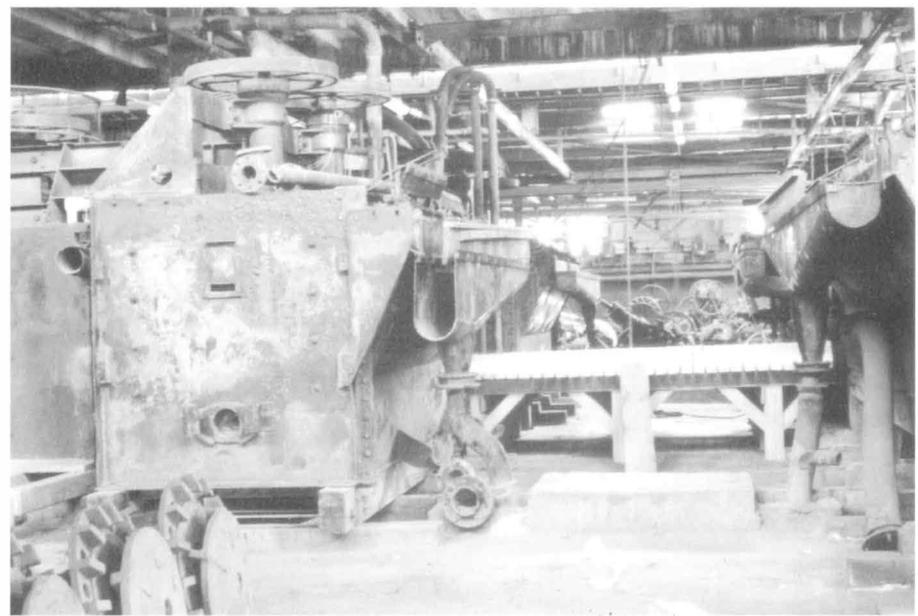


Abb. 3: Flotationszellen in der Aufbereitungsanlage des Museumsbergwerks Rammelsberg in Goslar.

Die erste Phase beinhaltet eine ausführliche Erkundung und Untersuchung der unterschiedlichen Material- und Korrosionszustände an den ausgewählten Objektbeispielen:

- des ehemaligen Hochofenwerkes Henrichshütte in Hattingen, das jetzt Bestandteil des Westfälischen Industriemuseums ist (Abb. 2),
- der Aufbereitungsanlage und evtl. einiger untertägiger Bereiche des Museumsbergwerkes Rammelsberg in Goslar (Bestandteil der UNESCO-Liste des Weltkulturerbes, Abb. 3),
- des Windschöpfwerkes Lobbe auf der Insel Rügen, das angeregt durch den Wasser- und Bodenverband Rügen nun wiederhergerichtet werden soll,
- einer Auswahl von Eisenkunstgußfiguren aus Lauchhammerscher Produktion, die im Schloßpark von Wolkenburg/Sachsen aufgestellt sind und dringend einer Restaurierung und Konservierung bedürfen (Abb. 4).

In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Eigentümern werden hierbei Bereiche definiert, die unter denkmalpflegerischen und musealen Aspekten eine besondere konservatorische Behandlung zu erfahren haben und nicht durch einen „üblichen“ technischen Korrosionsschutz instandgehalten werden können. Die entsprechenden Bauteile sollen dann in Gruppen zusammengefaßt werden, die durch vergleichbare Belastungssituationen (direkt beregnet, geschützte Lage aber mit Außenklima, Innenbereiche mit speziellen Belastungen, etc.) betroffen sind. Die an den Bauteilen in den Gruppen letztendlich resultierenden Schadenszustände sind z.T. bereits in Abhängigkeit von der Materialart und ihrer herstellungs- und betriebsbedingten Vorbelastung erfaßt, untersucht und dokumentiert werden. Die hierbei gewonnenen Er-

kenntnisse zum Oberflächenzustand mit seinen Korrosionsschichten bilden die Basis für Überlegungen zur Anwendung von Beschichtungstests in Laborversuchen (Phase 2). Diese sollen mit speziell präparierten, vorkorrodieren Prüfkörpern und simulierten Belastungen durchgeführt werden. Gleichzeitig soll die Zustandsdokumentation zur Auswahl geeigneter Testflächen für die später folgende Praxiserprobung der in den Labor- und Freilandversuchen ausgewählten Beschichtungsmittel herangezogen werden (Phase 3).

Die zweite Phase umfaßt die Prüfung und Auswahl geeigneter, transparenter Beschichtungssysteme aus den Bereichen Öle, Wachse, Lacke sowie deren Applikation auf korrodierten, metallischen Untergründen. Kleinere Testbleche genormter Qualität werden entsprechend den an den Objekten vorgefunden Zuständen künstlich vorkorrodieren und dann mit verschiedenen Produkten beschichtet. Notwendige schonende Reinigungsprozeduren, um schwach gebundene Korrosionsschichten zu entfernen (z. B. vorsichtiges Strahlen mit Walnußschalen oder Kunststoffgranulat, Entsalzung, Behandlung mit Inhibitoren), werden dabei ebenso wie geeignete Applikationstechniken (Streichen, Spritzen, Tauchen) erprobt. Laborbelastungstests, aber auch Freilanduntersuchungen mit den beschichteten Prüfblechen, werden eine Auswahl bei der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Mittel ermöglichen. Die Prüfung der Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit mit genormten Belastungstests wird ergänzt um Spezialverfahren (z.B. Untersuchung des lokalen Korrosionspotentials mit der Kelvin-Sonde), wobei hier eine Zusammenarbeit mit anerkannten Fachleuchten der Korrosions-



Abb. 5: Anlegen von ersten Testflächen am Objekt Henrichshütte in Hattingen.

schutztechnik der Märkischen Fachhochschule Iserlohn erfolgt. Ganz bewußt werden in der Studie kommerzielle Produkte getestet, um hinterher auch praxisnahe Empfehlungen geben zu können.

Die Praxiserprobung der erfolgreichen Labor-kandidaten stellt die abschließende, dritte Phase im Projekt dar (Abb. 5). Hierbei sollen die nach der Zustandsdokumentation ausgewählten Testflächen gereinigt und probebeschichtet werden. Vorerst über eine Jahresperiode soll das Verhalten auf dem Untergrund beobachtet und die Wirksamkeit untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Praxisstudie sollen letzten Aufschluß über die Eignung der verschiedenen Beschichtungsmittel und Applikationstechniken liefern. Der Endbericht zum Projekt wird somit umfangreiche Empfehlungen für die Praxis enthalten.

### *Inhalte und Ziele der Tagung*

Die ausgewählten Objekte des Forschungsprojektes werden getrennt von diesen einführenden Worten in einzelnen Beiträgen in diesem und dem folgenden Heft vom Metalla vorgestellt und ihre spezifischen Problemstellungen erläutert. Hierbei werden auch erste Ergebnisse des Projektes vorgelegt.

Da bereits einige Lösungsansätze in diesem Problemfeld entwickelt wurden, soll im zweiten Tagungsteil eine breite Auswahl dieser aktuellen Erhaltungsstrategien präsentiert werden. Diese reicht vom notwendigerweise schweren Korrosionsschutz für die Wuppertaler Schwebebahn über substanzschonende Restaurierungen an Objekten aus dem Inventar der Tuchfabrik Müller in Euskirchen (Rhein. Industriemuseum) und Beispielen aus der Deutschen Arbeitsschutzausstellung (DASA) in Dortmund bis hin zu Überlegungen, eine Oberflächenkorrosion von Teilen mit ausreichender Wandstärke ungehindert zuzulassen (Hochofenwerk Meiderich im Landschaftspark Duisburg-Nord).

Um die grundsätzlichen Standpunkte bei der Erhaltung von Industriedenkmalern noch einmal deutlich auszuleuchten, beschäftigen sich abschließend drei grundsätzliche Referate aus unterschiedlichen Blickwinkeln mit der Thematik. Am Beispiel des neu zum Weltkulturerbe ernannten Hochofenwerkes in Völklingen/Saar stellen Betreiber und Denkmalpflege ihre Absichten im Umgang mit dem Objekt und seiner Substanz vor. Diesen Äußerungen steht bewußt das Referat eines Bautenschutzfachmannes gegenüber, der einen Vergleich von üblichem, technischem Korrosionsschutz und verschiedenartigen Möglichkeiten des transparenten Schutzes in Bezug auf Dauerhaftigkeit und daraus abgeleitete Kosten vornimmt. Ziel ist es, in einer abschließenden Diskussion die Möglichkeiten und Risiken der verschiedenen Erhaltungsstrategien auszuloten und die offenen Fragen aufzuzeigen.

### *Resümee (gezogen auf der abschließenden Podiumsdiskussion)*

Als Quintessenz der Diskussionsrunde und damit auch der Tagung können folgende Aussagen getroffen werden:

- Großobjekte mit einer unabsehbaren Zahl von unterschiedlich gearteten Außenanlagen lassen sich nicht mit der üblichen Methodik einer aufwendigen Detailrestaurierung erhalten; hier werden in vielen Bereichen Detailinformationen (z. B. Kabelstränge, Leitungen, etc.) aufgegeben werden müssen (Entfeinerung).
- Auf Grund der Größe der Anlagen und der damit verbundenen Kosten für eine Erhaltung ist die Überlegung berechtigt, bestimmte Bereiche mit längerfristiger Lebensdauer trotz voranschreitender Korrosion (bei größeren Wandstärken) unbehandelt zu lassen.
- Eine komplette Instandsetzung mit üblichem pigmentierten Korrosionsschutz unter dem Aspekt des dauerhaften „Wie neu machen“ wird abgelehnt, da viele Bereiche dann ihr ursprüngliches Erscheinungsbild verlieren würden.
- In sicherheitsrelevanten Bereichen (Besucherverkehr) muß der Sicherheitsaspekt immer Vorrang vor einem (evtl. andersartigen) denkmalpflegerischen Erhaltungsgedanken haben.
- Transparenter Korrosionsschutz wird immer nur temporärer Korrosionsschutz sein; auf Grund des erhöhten Pflegebedarfes wird er sich auf solche Bereiche beschränken, die zur arbeitsgeschichtlichen Aussage des Objektes in der jetzt gegebenen Form unbedingt erhalten werden sollen (Fenster in die Vergangenheit).
- Der Forschungsbedarf auf dem Feld des transparenten Korrosionsschutzes ist besonders im Auffinden schonender, aber dauerhafter Vorbehandlungs- und Beschichtungsmöglichkeiten zu sehen. Gleichzeitig muß darauf geachtet werden, daß die Erneuerung solcher Systeme (bei kontinuierlichen Pflegemaßnahmen) problemlos bewerkstelligt werden kann. Durch systembedingte Schwierigkeiten bei Nachfolgebehandlungen (z.B. notwendige Beseitigung der ersten Schicht) darf die zu schützende Oberfläche nicht zusätzlich gefährdet werden. Eine größtmögliche Reversibilität solcher Beschichtungen sollte auch deshalb gegeben sein, um bei möglichen zukünftigen, noch weiter verbesserten Schutzmöglichkeiten unbeeinflusst reagieren zu können.

**metallum, i, n:**  
Grube, Bergwerk (oft pl.);  
Metall, auch Gestein, Mineral

**μεταλλον, το:**  
Grube, Stollen;  
bsd. a) Bergwerk (meist pl.)  
b) Steinbruch



## **Inhalt**

## **Seite**

<i>D. Kirchner &amp; J. Zallmanzik</i> <b>Untersuchungen an der Grablegungsgruppe im Essener Münster</b>	<b>5</b>
<i>S. Brüggerhoff</i> <b>Was verträgt ein Denkmal? - Möglichkeiten und Grenzen eines transparenten Oberflächenschutzes für Industriedenkmäler aus Eisen und Stahl</b>	<b>15</b>
<i>R. Slotta</i> <b>Erhaltung von Industriedenkmälern - Was können wir (uns) leisten?</b>	<b>21</b>
<i>F. Zeithammer</i> <b>Völklinger Hütte, Weltkulturerbe - und was nun?</b>	<b>29</b>
<i>J. Forßmann</i> <b>Erhaltungskonzept für das Hochofenwerk Meiderich im Landschaftspark Duisburg-Nord</b>	<b>33</b>
<i>K.-Chr. Glaeser &amp; J. Bach</i> <b>Erhaltungsmaßnahmen an Industriedenkmälern aus der Sicht des Bautenschützers</b>	<b>39</b>



**METALLA (Bochum)**

Forschungsberichte des Deutschen Bergbau-Museums erscheint in zwei Heften jährlich.

Bezugspreis DM 50,- pro Jahr incl. Porto und Verpackung, Bestellungen formlos an das Deutsche Bergbau-Museum Bochum  
Am Bergbaumuseum 28  
D-44791 Bochum

**Wissenschaftliche Beratung:**

Dr. G. Eggert, Bonn  
Dr. St. Fitz, Berlin  
Dr. L. Klappauf, Goslar  
Dr. H. Leisen, Köln  
Dr. B. Ottaway, Sheffield  
Dr. G. Schneider, Berlin

**Impressum***Herausgeber:*

Deutsches Bergbau-Museum Bochum  
Museumsdirektor: Dr. phil. Rainer Slotta

*Schriftleiter:*

Dr. rer. nat. Thilo Rehren  
Layout: Dipl.-Ing. Angelika Friedrich

*Druck und Verarbeitung:*

DMT-LB, Bochum

**ISSN 0947-6229**