

## Vorwort

Metallische Werkstoffe genossen in allen Kulturen seit frühester Zeit besondere Wertschätzung, befriedigten extreme Wünsche und haben deshalb die Geschichte der Menschheit in einzigartiger Weise geprägt. Zunächst waren es wohl nur einfache Werkzeuge, sehr bald folgten jedoch legendäre Waffen, kolossale goldschimmernde Statuen und Kultobjekte wie das göttliche Kalb Aarons, die Bronzewagen des ersten chinesischen Kaisers oder das berühmte eiserne Meer im Tempel des Königs Salomon.

Paradoxerweise waren es gerade die hochgeschätzten Langlebigeigenschaften des Grundmaterials, nämlich die mechanische Widerstandsfähigkeit und die Langlebigkeit, welche zur frühzeitigen Zerstörung fast aller größeren Metallobjekte führten: Aus Schwertern wurden Pflüge, aus Glocken Kanonen und später aus Standbildern Geschosshülsen. So entging das Reiterstandbild für Marc Aurel nur knapp dem Schmelztiegel. Auch der spektakuläre Fund eines hier erstmalig beschriebenen, prächtigen Bronzekessels aus dem antiken Jemen ist nur durch eine glückliche Verkettung außergewöhnlicher Umstände zu erklären.

Sehr viel später, mit der weltweit zunehmenden Industrialisierung, kam auf die metallischen Denkmäler eine weitere Gefahr zu: die schleichende Oberflächenzerstörung durch Luftschadstoffe, vor allem durch Schwefeldioxid. Eine Reihe von Beiträgen im vorliegenden Arbeitsheft behandelt deshalb die räumliche Verteilung der Schadstoffe in Deutschland, die Veränderungen der Luftqualität in den letzten Jahrzehnten sowie den Einfluß von Straßenverkehr und Mikroklima. Extreme Schwefeldioxidschäden und die damit verbundene spezielle Restaurierungsproblematik werden ebenfalls eingehend erörtert.

Angemessene wissenschaftliche Bandbreite und ein auf den konkreten Einzelfall bezogenes, umfassendes fachliches Engagement sind im Bereich der Metallrestaurierung weltweit nach wie vor eher Wunschdenken als Realität. Bei der Restaurierung der figürlichen Denkmäler aus Metall im Freien, die den

Schwerpunkt des vorliegenden Arbeitsheftes bilden, äußert sich die methodische Unsicherheit in der besonders ausgeprägten Fixierung auf Einzelfälle: Hier werden kurzfristig alle verfügbaren Ressourcen aktiviert und dann nach Abschluß der Arbeiten wieder auf Null zurückgefahren. Es gibt auch bislang keine umfassende, übergreifende Monographie zur Metallrestaurierung im allgemeinen, auf deren Grundlage sich im Einzelfall der restauratorische Verhaltensrahmen und das Restaurierungsziel begründen ließen. Selbst in den in engem kulturellen Austausch stehenden Ländern Europas haben sich deshalb nationale Restaurierungsphilosophien entwickelt, die nicht immer in Einklang zu bringen sind. Zwar kann kein Zweifel bestehen, daß bestimmte Eingriffe zur Konservierung der Denkmäler erforderlich sind. Die Palette der Verhaltensweisen reicht jedoch von der schlichten Wachskonservierung des vorgefundenen Zustandes bis hin zur vollständigen Freilegung und Neupatinierung des Metalls.

Solange allgemein akzeptierte und allgemein verfügbare Richtlinien fehlen, kommt jedenfalls den internationalen Vortragsveranstaltungen zur Metallrestaurierung, wie auch der Metallrestaurierungstagung in München, besondere Bedeutung zu: Nur durch Veranstaltungen nach Art des Münchner Kongresses sind ein umfassender internationaler Informationsaustausch und langfristig auch ein Verhaltensabgleich möglich.

Dank der Unterstützung von Stiftung Volkswagenwerk, Umweltbundesamt, Deutscher Bundesstiftung Umwelt sowie der Messerschmitt Stiftung war es möglich, einen kontinuierlich arbeitenden Forschungs- und Restaurierungsschwerpunkt Metall beim Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege einzurichten und die aufwendige Restaurierung der Augsburger Renaissance-Brunnen in Angriff zu nehmen. Der regelmäßige internationale Erfahrungsaustausch, z.B. im Rahmen des Forschungsprojekts COPAL, ist hier mittlerweile zur Selbstverständlichkeit geworden.

Michael Petzet



Augsburg, Augustusbrunnen; photographische Aufnahme um 1920, die Bronzen im Farbton der Originallegierung eingefärbt

## Foreword

### Entwicklung der Luftgüte in Deutschland

Metal has been a greatly valued material in all cultures from the earliest times. Satisfying exceptional needs, it has shaped the course of human history in a unique way. Initially used probably to make simple tools, metal soon became the material favoured for weapons that have become legendary, for colossal statues of shining gold and for such cult objects as Aaron's Calf of Gold, the bronze chariot of the first Emperor of China and the renowned sea of brass in the Temple of Solomon.

Paradoxically, it was precisely the qualities that made metal so highly prized – its capacity for withstanding mechanical wear and its durability in general – that led to the early destruction of almost all large-scale objects made from it. Swords were melted down to become ploughs, for example, bells to become cannons and, later, statues to become projectiles. Even the famous equestrian statue of Marcus Aurelius only narrowly escaped destruction in this way. Likewise, the sensational discovery in the Yemen of an antique bronze cauldron, described in this publication for the first time, can be explained solely as the result of a set of exceptionally fortunate circumstances.

In the industrial age metal monuments have been exposed to a new threat: the gradual erosion of their surfaces by air pollutants, especially sulphur dioxide. A number of contributions to the present publication therefore address the distribution of such pollutants within Germany, the changes in the quality of air over the past few decades and the effect of traffic and microclimates. Cases of extreme damage caused by sulphur dioxide, and the particular problems they pose for restorers, are likewise dealt with here in detail.

Suitably wide-ranging scientific foundations for the restoration of metal objects worldwide, and extensive expert commitment at the level of concrete examples, remain the subject of wishful thinking. Methodological uncertainty becomes apparent in the restoration of figurative open-air monuments, which form

the focus of the present publication: there is an almost exclusive concentration on the individual case, for which all available resources usually have to be drawn on at short notice, only to be relinquished again afterwards. A comprehensive account of the restoration of metal objects in general does not exist, so there is no basis for decisions relating to the concepts and aims underlying each individual conservation or restoration. Even within Europe, whose countries are not so very different culturally, some nations have therefore developed their own philosophies of metal restoration. Yet these cannot always be reconciled with one another. No one doubts that measures to conserve metal objects are essential, but approaches run the gamut from simply conserving the existing state under a layer of wax to completely uncovering the surface of the metal and giving it a new patina. The lack of generally accepted and readily available guidelines for the restoration of metal objects renders the role of international conferences particularly significant. Only by means of conventions like that held in Munich can a comprehensive exchange of information take place at an international level and, in the long run, a measure of agreement on procedures be reached.

Assistance from the Volkswagen Foundation, Umweltbundesamt (the German Federal Environment Office) and Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Federal Foundation for the Environment), along with support from the Messerschmitt Foundation, has enabled the Bavarian State Conservation Office to set up a special department devoted to continuous research into, and restoration of, metal objects. Among the work that has been undertaken is the complex restoration of the Renaissance fountains in Augsburg. Regular exchange of information on the subject of metal restoration – for instance, within the framework of the COPAL research project – has become a matter of course at the Bavarian State Conservation Office.

Michael Petzet