



# COLLAPSE



FIFTH FRAMEWORK PROGRAMME

Corrosion of Lead and Lead-Tin Alloys of Organ Pipes in Europe  
– a research project supported by the European Commission  
under the „Fifth Framework Programme”

Korrosion von Blei- und Blei-Zinn-Legierungen von Orgelpfeifen in Europa  
– ein Forschungsprojekt unterstützt von der Europäischen Kommission  
innerhalb des „Fünften Rahmenprogramms”

## Die Partner und Ihre Aufgaben



Institute of Metallurgy  
Alma Mater Studiorum –  
University of Bologna, Italy



Department of Environmental  
Inorganic Chemistry –  
Chalmers University  
of Technology, Sweden

GÖART

Göteborg Organ Art Center –  
Göteborg University, Sweden



Ev.-Luth. Kirchengemeinde  
St. Jakobi, Lübeck, Germany



Marcussen & Søn,  
Orgelbyggeri A/S, Denmark

### Wissenschaftler aus Bologna

Die italienischen COLLAPSE-Mitarbeiter arbeiten im angesehenen **„Istituto di Metallurgica, Facoltà di Chimica Industriale, Università di Bologna”**. Sie haben die Aufgabe **„der mikrostrukturellen und chemischen Analyse von Proben, die in Feldstudien von korrodierten Orgelpfeifen vorgenommen wurden”**. So sollen das für die Pfeifen benutzte Material charakterisiert und die chemische Zusammensetzung der Legierung bestimmt werden. Daraus soll sich die Entwicklung von Methoden zum Schutz der Pfeifenoberfläche vor Korrosion ergeben.



Experimentelle und mikroskopische Untersuchung



Bologna, Italien

Die Untersuchung macht Fortschritte. In einer Kurzbeschreibung heißt es:

“(1) Wir haben Proben von Referenzorgeln in Italien und von der Stellwagenorgel in St. Jakobi in Lübeck analysiert. Die angewandte Methode wurde in diesem Projekt entwickelt und ist so geartet, dass sowohl der Schaden an der korrodierten Pfeife, als auch die Veränderung der Probe durch das Schneiden auf ein Minimum begrenzt bleiben. Die ersten Ergebnisse deuten an, dass die Zusammensetzung des Metalls und die Verteilung von Einschlüssen in der Mikrostruktur einen signifikanten Einfluß auf die Korrosionsfestigkeit haben könnten.

(2) Bei einer ausführlichen Sichtung der Literatur zur Oberflächenbehandlung von Blei und Bleilegierungen haben wir eine Reihe potenziell möglicher Schutzbehandlungen der Pfeifenoberfläche gefunden. Wir haben Laborversuche begonnen, die die Schutzwirkung einzelner Behandlungsarten bewerten helfen sollen, und für den Schutz von Blei haben wir eine vielversprechende hemmende Methode ausgewählt. Die weitere Arbeit ist der Optimierung von Schutzmethoden gewidmet, die den Auftrag eines Überzugs auf korrodierte Bleioberflächen beinhalten.”

### Chalmers Technische Universität Göteborg

Im **Department of Environment Inorganic Chemistry (DEIC)** der **Chalmers Universität of Technology** von Göteborg wird seit über 25 Jahren Grundlagenforschung betrieben. Die Abteilung hat eine führende Position in Schweden in angewandter Forschung zu atmosphärischer Korrosion und Verbrennungsschemie inne. Insbesondere werden die Anfangsstadien des Korrosionsprozesses untersucht.

Chalmers verantwortet im COLLAPSE-Projekt die Laborforschung in Bezug auf die Feldstudien: Umgebungsdaten innerhalb und außerhalb des Gebäudes sowie Analyse der Orgelluft-Zufuhr – jeweils Temperatur, Feuchtigkeit, Emissionen – sowie Expositionen und Analyse von Metallcoupons. Die Abteilung soll Methoden korrodierte Orgelpfeifen zu reinigen, sowie eine Konservationsstrategie für beschädigte Pfeifen entwickeln.

Die Göteborger Wissenschaftler haben drei Feldstudien in Italien, in den Niederlanden und in Lübeck durchgeführt. Danach begannen im Labor Versuche, Blei- und Zinnlegierungen verschiedenen gasförmigen Schadstoffen unter verschiedenen Bedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit) auszusetzen. Auch wurden die Wirkungen von Essigdämpfen auf die atmosphärische Korrosion von Blei im Detail untersucht. Eine weitere Untersuchung prüfte, ob das **„Auslaugen”** von Wasser nützlich sein könnte. Schließlich wurde eine Methode entwickelt, die Salze von der Oberfläche einer korrodierten Pfeife entfernt.



Deutsche Kirche in Göteborg



Chemische Untersuchung bei Chalmers in Göteborg