

## Otto Lilienthal: Vibration Measurements and Analysis of the First Glider at the "Deutsches Museum."

### About the topic:

Otto Lilienthal (1848–1896) was a mechanical engineer who applied a scientific approach to the study of the fundamental principles of flight. Following extensive theoretical research, he published his findings in 1889 and moved on to practical experiments. Lilienthal did not stop there, however. He developed a glider known as the Normal-Segelapparat (Standard Glider). Remnants of the pioneering aviator's glider are preserved at the Deutsches Museum in Munich. Starting in 2028, the glider will be displayed permanently in a showcase located in the center of the "Historic Aviation" exhibition. This involves a support mount for the wings and a suspension system for the "frame cross" and its tensioning wires. However, a vibration risk has been identified at the exhibition site, as vibrations caused by people walking on the reinforced concrete floor with a raised access floor could be transmitted to the display case and artifact. To optimize the glider's presentation setup, it is necessary to understand the floor vibrations during visitor traffic. This thesis aims to measure and analyze these operational vibrations and characterize the floor's vibration behavior using experimental modal analysis.



Preserved parts of the Lilienthal glider, image rights: Deutsches Museum, Hubert Czech



Glider in the Deutsches Museum Flugwerft exhibition in Oberschleißheim, image rights: Deutsches Museum

Further information: Lilienthal Segelapparat Restaurierung und Ausstellung - Flugwerft Schleißheim - Deutsches Museum

### Your Tasks | Project Milestones

- Literature review, In-situ vibration measurements (modal and operational vibration analyses) and comprehensive evaluation of the measurement results
- Documentation, description, and interpretation of the results, writing a thesis report.

### Your Profile

- Knowledge in engineering structures and structural dynamics and solid PC and programming skills.
- Structured way of thinking, working, and communicating and an interest in practical measurements
- Visited a lecture of Mr. Prof. Dr. Große during your studies!

### What We Offer

- Bachelor's- or Master's Thesis supervised by PhD students of the chair of Non-destructive testing and Ms. Dr. Kracht
- Fair training in measurement techniques and cutting-edge research in Structural Health Monitoring and frequency analysis

**Interested?** Please contact both addresses with a message including your **terms of record** of your studies!

**Dr. Kerstin Kracht ([kerstin.kracht@tuhh.de](mailto:kerstin.kracht@tuhh.de)) and ([zfp@ed.tum.de](mailto:zfp@ed.tum.de))!**

## Otto Lilienthal: Schwingungsmessungen und -analyse am ersten Fluggleiter im „Deutschen Museum“.

### Zum Thema:

Otto Lilienthal (1848–1896) war ein Maschinenbauingenieur, der sich wissenschaftlich den Grundprinzipien des Fliegens widmete. Nach umfangreichen theoretischen Forschungen veröffentlichte er 1889 seine Erkenntnisse und wandte sich anschließend praktischen Experimenten zu. Lilienthal gab sich damit jedoch nicht zufrieden. Er entwickelte einen Gleiter, der als „Normal-Segelapparat“ bekannt wurde. Reste des Segelflugzeugs dieses Pioniers der Luftfahrt sind im Deutschen Museum in München erhalten.

Ab 2028 wird der Gleiter dauerhaft in einer Vitrine im Zentrum der Ausstellung „Historische Luftfahrt“ ausgestellt. Dazu gehören eine Stützvorrichtung für die Tragflächen sowie ein Aufhängungssystem für das „Rahmenkreuz“ und dessen Spannseile. Am Ausstellungsort wurde jedoch ein Vibrationsrisiko festgestellt, da Schwingungen, die durch das Begehen des Stahlbetonbodens mit einem erhöhten Zugangsboden verursacht werden, auf die Vitrine und das Exponat übertragen werden könnten. Um die Präsentationskonstruktion des Gleiters zu optimieren, ist es notwendig, die Bodenvibrationen während des Besucherverkehrs zu verstehen. Ziel dieser Arbeit ist es, diese Betriebsvibrationen zu messen und zu analysieren sowie das Schwingungsverhalten des Bodens mittels experimenteller Modalanalyse zu charakterisieren.



Erhaltene Teile des Lilienthal-Gleiters, Bildrechte: Deutsches Museum, Hubert Czech



Gleiter in der „Flugwerft“ des Deutschen Museums in Ober-schleißheim, Bildrechte: Deutsches Museum

Weitere Informationen: Lilienthal-Segelapparat Restaurierung und Ausstellung – Flugwerft Schleißheim – Deutsches Museum

### Ihre Aufgaben | Projektmeilensteine

- Literaturrecherche zu aktuellen Praktiken und durchgeführten Forschungsarbeiten sowie Vibrationsmessungen vor Ort (Modal- und Betriebsschwingungsanalysen) und umfassende Auswertung der Messergebnisse
- Dokumentation, Beschreibung und Interpretation der Ergebnisse, Verfassen einer Thesis.

### Ihr Profil

- Kenntnisse im Ingenieurwesen und in der Strukturdynamik sowie fundierte PC- und Programmierkenntnisse.
- Strukturiertes Denken, Arbeiten und Kommunizieren und Interesse an praktischen Messungen
- Sie haben während Ihres Studiums eine Vorlesung von Herrn Prof. Dr. Große besucht!

### Was wir bieten

- Bachelor- oder Masterarbeit unter Betreuung durch Doktoranden und Frau Dr. Kracht
- Fundierte Einarbeitung in Messtechniken und Spitzenforschung im Bereich Structural Health Monitoring und Frequenzanalyse

**Interessiert?** Dann kontaktieren Sie uns per E-Mailnachricht mit einer angehängten „Studienverlaufsbescheinigung“!

**Dr. Kerstin Kracht** ([kerstin.kracht@tuhh.de](mailto:kerstin.kracht@tuhh.de)) und ([zfp@ed.tum.de](mailto:zfp@ed.tum.de))!