

20 Jahre Frauenkirche: Virtuelles Netz für den Wiederaufbau

Rückblick auf Rekonstruktion klassischer Strukturen mit Hilfe neuer Technologien

Dresden, 9. Oktober 2025 – Ende Oktober feiert die Frauenkirche in Dresden den 20. Jahrestag ihrer Weihe nach dem Wiederaufbau. Das Vorhaben verlangte seinerzeit eine enge Zusammenarbeit von Architekten, Ingenieuren und Denkmalpflegern, die sich dabei einer digitalen Konstruktionsplanung bedienten. Sie setzten für die Rekonstruktion der Kuppel – mit einem Durchmesser von 26 Metern die größte steinerne Kuppel nördlich der Alpen – die damals in den 1990-er Jahren noch wenig bekannte computergestützte Simulation ein.

Die Frauenkirche war nach der Bombardierung Dresdens am 13./14. Februar 1945 ausgebrannt und am 15. Februar eingestürzt. Computergestützte Berechnungen und Simulationen bei der Planung der Rekonstruktion waren wichtig, weil die Kirche bereits vor der Bombardierung zahlreiche Risse und Schäden zeigte, die zwar saniert worden waren, aber auf ein Defizit an Sicherheit hinwiesen, das mit dem Wiederaufbau behutsam behoben werden musste. Die Schäden waren unter anderem auf eine Überlastung der acht Stützpfeiler aus Sandstein zurückzuführen, auf denen die schwere Kuppel lastete. Die Dokumentation der Schäden und deren Reparaturen aus den 1920-er und 1930-er Jahren bildete aus Sicht der Architekten und Restauratoren eine wertvolle Grundlage für die Prüfung und Kalibrierung der Computersimulationen und der originalgetreuen Rekonstruktion.

Computersimulationen am virtuellen 3D-Modell der historischen Konstruktion

Die geschah unter anderem in Zusammenarbeit mit der auf Simulationstechnologie spezialisierten CADFEM Germany GmbH in Grafing bei München. Mit Hilfe der von CADFEM zur Verfügung gestellten und heute industrieweit führenden Software Ansys konnten Wolfram Jäger, Professor für Tragwerksplanung an der Technischen Universität Dresden, und die Fachleute seines eigenen Ingenieurbüros in Radebeul ein detailliertes, netzartiges virtuelles 3D-Modell (ein so genanntes [Finite-Element-Modell](#)) der historischen Konstruktion anlegen.

Dabei wurden auch die mechanischen Ursachen für die entstandenen Risse im ursprünglichen Gebäude identifiziert, der Lastfluss im erforderlichen Maße angepasst und der Wiederaufbau unter den heutigen Anforderungen an die Bauwerkssicherheit ermöglicht. Für die verfeinerte Modellierung arbeiteten die Fachleute mit riesigen Datenmengen.

Roger Schlegel, der damals das CADFEM Spin-off Dynardo leitete und heute Geschäftsführer des Nachfolge-Unternehmens Geodynardo GmbH in Weimar ist, hatte die Berechnungen und Simulationen zum Wiederaufbau der Frauenkirche später wissenschaftlich aufbereitet. Der Fachmann für Mauerwerk-Simulationen betont den doppelten Nutzen der damals neuen Technologie: „Für die Bauplanungen wurden Simulationen eingesetzt, um einerseits die Ursachen der Rissbildungen, die an der historischen Konstruktion aufgetreten waren, zu klären und andererseits beim Wiederaufbau zu vermeiden.“

Schnelle Rekonstruktion durch Modellierung von Bauwerk und Baugrund

Grundlage der computergestützten Simulation waren die Original-Pläne aus der Zeit des Baus von 1726 bis 1743 und die Bestandsdokumentation der Sanierung im 19. Jahrhundert. Für die Wiedereröffnung vor 20 Jahren wurde die Frauenkirche mit ihren knapp 100 Metern Höhe und der fast 2.000 Quadratmeter großen Grundfläche außerdem um einen modernen unterirdischen Anbau erweitert, um dort Technik und Garderoben unterzubringen. Statik- und Tragwerksplanung waren dabei eines der besonderen Einsatzfelder der Simulationen.

Dabei wurden auch der Baugrund und die Gründung nachgestellt und Trag- und Bruchverhalten von Sandsteinmauerwerk in unterschiedlichen Festigkeitsklassen am Computer modelliert und getestet. Mit Hilfe solcher Simulationsberechnungen werden generell Entwicklungs- und Umsetzungszeiten beschleunigt sowie Risiken wie die Baurisse, die in der ursprünglichen Frauenkirche schon bald nach deren Einweihung im 18. Jahrhundert entstanden waren, vermieden.

Thomas Gottschlich, Leitender Architekt der Stiftung Frauenkirche Dresden, sagt zur damaligen Simulation der Kuppel und dem heutigen Weihe-Jubiläum: „Der Einsatz von Simulations-Technologie bei der Rekonstruktion historischer Bauwerke war damals noch ungewöhnlich. Prof. Jäger hat sie bei der Frauenkirche federführend genutzt und so dazu beigetragen, dass sie originalgetreu und konstruktiv besser als das Original wieder aufgebaut werden konnte.“

Weitere technische Informationen und Fotos zum Wiederaufbau: <https://jaeger-ingenieure.de/projekte/wiederaufbau-der-frauenkirche-dresden.html> sowie <https://www.frauenkirche-dresden.de/bauwerksdaten>.

Über CADFEM:

CADFEM wurde 1985 – vor 40 Jahren – in Deutschland gegründet und ist heute mit über 600 Beschäftigten an weltweit 35 Standorten einer der größten Anbieter von Simulationstechnologie und Digital Engineering. Als Ansys Apex Channel Partner setzt CADFEM auf die führende Technologie von ANSYS und bietet über die Software hinaus Beratung, Simulations-Berechnungen, Automatisierungen und IT-Lösungen bis hin zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Produkt- und Prozessoptimierung. Mit Schulungen zu über 100 verschiedenen Themen ist CADFEM zudem einer der weltweit größten Weiterbildungsanbieter in der Technologie-Branche. Die einzelnen Landesgesellschaften betreuen in Europa, Indien und Südostasien mehr als 5.000 Firmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Zur CADFEM Group gehören außerdem Partner unter anderem in den Bereichen Autonomes Fahren, Virtuelle Städte, Personalisierte Medizin und Smart Factories.

Für weitere Informationen:

CADFEM Germany GmbH
Alexander Kunz
Am Schammacher Feld 37
85567 Grafing b. München
T: +49 (0)8092 7005-889
www.cadfem.net



Bildquelle: © CADFEM / Adobe Stock Daniel Dörfler / Jaeger Ingenieure

