

Förderprojekt DBU Nr. 31606

**„Bewertung des Verfahrens der  
Mauerkronensicherung durch Begrünung  
an der Nicolaikirche in Zerbst mit der  
Beseitigung festgestellter Fehler und Mängel“**

Verwendungsnachweis (ohne Einnahmen u. Ausgaben)



Mauerkrone - Südmauer 2006

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Zielstellung
2. Kurzfassung
3. Projektentwicklung / Vorläuferprojekte
4. Zeitlicher Ablauf
5. Arbeitsschritte und Methoden
6. Resultate / Erfolgsbericht
7. Öffentlichkeitsarbeit
8. Auftragsvergabe
9. Finanzierung / Einnahmen und Ausgaben

### Anlagen:

1. Bilddokumentation – 27 Fotos
2. Gutachten zum Verfahren Mauerkronenbegrünung von Dr. Anselm Krumbiegel, 2 Expl. mit zugehöriger CD, 2 Expl.
3. Dr. A. Krumbiegel: „Die Flora der Mauerkronen der Kirchenruine St. Nicolai in Zerbst“ in „Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt“, 2 Expl
4. Artenliste, 2 Expl.
5. Prüfvermerk des Rechnungsprüfungsamtes Zerbst
6. Rechnungskopien / zweites Teilprojekt
7. Projektkennblatt, 3 Expl.



Zerstörte Mauerkrone vor 2001

### 1. Zielstellung

Das Projekt dient der Denkmalsicherung an den Umfassungsmauern der im April 1945 zerstörten Nicolaikirche der Stadt Zerbst/Anhalt.

In dem hier beschriebenen DBU-Projekt 31606 soll die Evaluierung eines in zwei Vorprojekten angewandten Verfahrens zur dauerhaften Sicherung langer Mauerkronen von Baudenkmalen erfolgen, die nicht durch Bedachung geschützt sind.

Weiterhin waren alle Mängel und Schäden zu beseitigen, wie sie durch die noch fehlende Erfahrung und ungünstige Umstände an den in den Jahren 2001 bis 2003 durch Begrünung gesicherten Mauerkronen aufgetreten sind. Diese Mängel sind am Mauerkörper, an der Kultursubstratschicht sowie an der Begrünung selbst aufgetreten und waren zu beheben.



In voller Rüstung: Mauerkronensicherung mit Begrünung 2002

## 2. Kurzfassung des Projektes

In den Jahren 2001 bis 2003 wurden in zwei DBU-Förderprojekten (DBU-Nr.18145 in 2001 und DBU-Nr.19646 in 2002/2003) die Begrünung der Mauerkrone als Maßnahme der Denkmalsicherung eingesetzt. Sie sollte die starke Erhitzung des Gesteines und damit die thermische Ausdehnung reduzieren.

Bereits zuvor war ein kurzes Stück der südwestlichen Mauerkrone mit dem vom Denkmalschutz empfohlene Verfahren von Namslauer/Betzner begrünt worden, nach dem in einer grabenartigen und mit Erdsubstrat angefüllten Mulde in der Mitte der Mauerkrone geeignete Pflanzen angesiedelt wurden. Bei günstiger Witterung entwickelten sich die Pflanzen schnell. Trotzdem wurden die Außenkanten nicht komplett überdeckt und war dort der Dämpfungseffekt gering.

In den DBU-Projekten wurde auf etwa 200 m Länge eine neu entwickelte Variante des Verfahrens angewendet, die den Dämpfungseffekt verbessern sollte. Auf hart gemauertem Fläche wird von Kante zu Kante ein Wall stark lehmhaltigen Substrats aufgebracht. Dieses soll die Hauptschutzwirkung erbringen. Für seine dauerhafte Befestigung und zur Verstärkung der Wirkung ist darüber eine Grünschicht gelegt. Damit im Zeitraum der Pflanzenentwicklung das Substrat nicht abgeweht oder abgespült werden kann, wird es mit übergespannten großmaschigen Netzen festgehalten. Die Netze sollen in einigen Jahren verrotten, sind also aus pflanzlichem Material.

Die Begutachtung des Verfahrens im Jahr 2014 an 3 Abschnitten (siehe Grundriss) durch den Botaniker Dr. Krumbiegel ergab unterschiedliche Ergebnisse und Schlüsse auf die Ursachen von Mängeln.

Im Abschnitt A (Südmauer) zeigte sich die Überlegenheit des neuen Verfahrens bei direkter Nachbarschaft zur älteren Verfahrensweise. Waren dort die Außenschichten nahezu komplett abgesprengt und lagen lose auf, ist hier die Mauerkrone dicht überwachsen und wirkungsvoll geschützt. Im Abschnitt C und auf weiten Teilen von Chorbogen und Nordmauer waren teilweise Randsteine locker und die Begrünung zeigte mehr oder weniger große Fehlstellen. Im Abschnitt B (15 m in SW) war die Begrünung misslungen und musste neu angelegt werden.

Als Ursachen für die unterschiedlichen Erfolgsgrade werden benannt:

1. Verwendung ungeeigneter Materialien wie engmaschiger oder aus Kunststoff bestehender Netze (Abschnitt B). Sie sollen großmaschig sein und aus verrottbarem Material bestehen.
2. Schlechte Witterungsbedingungen: Der Großteil der Mauerkrone wurde im Frühsommer 2003 begrünt. Es folgte ein sehr langer heißer und trockener Sommer, in dem der Neuwuchs verdorrte. Die Begrünung sollte deshalb im Spätsommer oder Herbst angelegt werden.
3. Schädigung durch Taubenschwärme vor allem in Städten: Sie fressen die frischen Keimlinge und setzen ihren scharfen Kot ab. Auf dem Chorbogen hielten sich oft über 200 Tauben auf. Bekämpfung durch Gift oder Abschuss ist nicht erlaubt. Die steifen Stängel einiger Pflanzen wie Artemisia (Beifuß) und Achillea (Schafgarbe) können das Problem verkleinern.

Bei der Beurteilung des Verfahrens ist die Begrenzung seiner Anwendbarkeit auf einen genau festliegenden Zweck zu beachten: Es ist sehr gut für die dauerhafte Sicherung von langen, insbesondere hohen Mauerkronen an Baudenkmalen geeignet, die nicht durch Bedachung geschützt sind. Eine derart komplette Begrünung schützt die Mauerkrone, eigentlich den Substratwall, für fast unbegrenzte Zeit.

Für die Zusammenstellung einer geeigneten Saatgutmischung ist die Artenliste aus dem Krumbiegel-Gutachten von großem Wert. Angeflogene Bäume und Sträucher müssen in größeren Intervallen (~10 Jahre) beseitigt werden.

Alle festgestellten Schäden und Mängel wurden nach unseren genauen Anweisungen beseitigt.

### 3. Projektentwicklung / Vorläuferprojekte

Der Förderkreis St. Nicolai Zerst e.V. gründete sich im Jahre 1991, um die stadtbildprägende ehemalige Stadtkirche St. Nicolai vor ihrem völligen Verlust zu bewahren. Sie sollte als Mahnmal für den letzten Großangriff auf eine Stadt im 2. Weltkrieg am 16. April 1945 erhalten werden.

Nach der baulichen Sicherung des gewaltigen Baukörpers (82 m x 30 m) sollte die Einbindung in das städtische Leben als Kulturstätte erfolgen.

Durch einen Zufall wurde der Generalsekretär der DBU, Fritz Brickwedde, auf das Bauwerk aufmerksam und gab den Anstoß für Förderprojekte der DBU zur Erhaltung des Bauwerks. Die Mauerkrone des Kirchenschiffes (Länge etwa 255 m, Höhe 18,50 m) wies Ausbrüche auf, hatte tiefe Risse und war u. a. mit Sträuchern bewachsen.

In mehreren Förderprojekten, wobei in zweien, DBU-Nr.18145 in 2001 und DBU-Nr.19646 in 2002/2003 die DBU als Hauptförderer auftrat, wurde die Mauerkrone auf der gesamten Länge abgenommen und neu aufgemauert. Eine Überblechung oder ein längslaufendes Satteldach kamen als nicht denkmalgerecht nicht in Betracht.

Als Abdeckung erhielt sie in 2 Varianten eine Auflage mit einem Kultursubstrat, das begrünt wurde. Damit sollten die starken thermischen Spannungen, die durch direkte Sonnenbestrahlung auftreten, weitgehend vermindert werden<sup>1</sup>.

„Im Unterschied zu Begrünungen auf Flachdächern, wo eine Reparatur von Ausfallstellen der Vegetation i.d.R. vergleichsweise einfach möglich ist, vor allem wenn die Dächer vom Haus aus ohne Rüstung erreichbar sind, sind rasche Reparatur schadhafter Mauerkronen incl. des aufgetragenen Substrates und Ersatz erodierter Vegetation auf den Kirchenmauern nur nach Aufbau einer Rüstung möglich. Das wichtigste Ziel ist daher eine dauerhafte und pflegeunabhängige Begrünung“ (aus dem Gutachten Krumbiegel).

An einem ersten Mauerabschnitt im Anschluss an den Südturm (Südwestmauer) von etwa 25 m Länge erfolgte die Begrünung mit dem Verfahren, wie es von Namslauer und Betzner entwickelt und von den Denkmalbehörden empfohlen wurde. In der Mitte der Mauerkrone wurde eine längslaufende Mulde mit Substrat gefüllt. In diesem sollten sich die geeigneten Pflanzen entwickeln.

Die erkennbaren Schwächen<sup>2</sup> dieser Methode führten in den folgenden DBU-Projekten für die gesamte übrige Mauerkrone zu wesentlichen Veränderungen. Das Substrat wurde nicht mehr in einer mittigen Mulde aufgebracht, sondern als Wall, der die gesamte Mauerkrone von Kante zu Kante schützen sollte.

Sollte sich dieses Verfahren bewähren, wäre es modellhaft für andere Baudenkmale mit ähnlichen Bedingungen nutzbar.

Um die gemachten Erfahrungen, seine Vorteile und Schwächen zu erfassen, zu dokumentieren und die festgestellten Mängel zu beseitigen, hat der Förderkreis St. Nicolai im Jahr 2013 das hier vorliegende Projekt entwickelt.

1 - Diese unbeherrschbar großen Presskräfte werden an Brücken durch Dehnungsfugen aufgefangen.

2 - Die in einer Substratmulde angesiedelten Pflanzen sollten sich über die Steine der Kante legen. Obwohl sie sich üppig entwickelten, deckten sie diese nicht ausreichend ab. Außerdem hat nicht die Begrünung, sondern in der Hauptsache das Substrat über den Steinen die schützende Funktion. Die Pflanzen dienen zum Halten des Substrates und verhindern nach guter Durchwurzelung dessen Abspülung bzw. die Abtragung durch Winde.

Ausführliche Darstellung von Prof. Kreuziger in „Rettung eines Baudenkmals“, ISBN 978-3-932090-84-4

#### 4. Zeitlicher Ablauf des Projektes / Aufteilung in zwei Abschnitte

Angedacht war eine zügige Abarbeitung des Projektes nach Eintreffen der Zuwendungsbescheide von allen im Antragsverfahren beteiligten Partnern für das Jahr 2014.

Solche Bescheide trafen ein vom Landkreis ABI, der Stadt Zerbst, der Sparkassenstiftung AZE, der Volksbank Dessau-Anhalt und der DBU. In den Zuwendungsbescheiden waren beantragte Summen wesentlich gekürzt worden, der Bescheid der Lotto-Toto GmbH blieb vorläufig aus.

Da die DBU die Form der Anteilfinanzierung gewählt hatte, standen in 2014 insgesamt nur 45000 € zur Verfügung, mit denen ein erster Teil des Projektes durchgeführt wurde.

Drei Mauerabschnitte mit unterschiedlich entwickelter Begrünung wurden ausgewählt und Rüstungen gestellt.

Die Kartierung der dort auf der Mauerkrone vorhandenen Pflanzenarten erfolgte im Juni 2014.

Ein Teilziel der Maßnahme, die Evaluierung des Verfahrens der Mauerkronenbegrünung, konnte damit erreicht werden. Auf zwei der drei Mauerabschnitte sind die in der Zielstellung benannten Mängel behoben worden.

Kurz vor Jahresende 2014 traf der nicht mehr erwartete Zuwendungsbescheid der Lotto-Toto GmbH ein, der die Fortführung mit einem 2. Teilprojekt in 2015 ermöglichte. Jetzt gelang es auch, weitere Mittel einzuwerben, sodass die ursprünglich geplante Projektsumme 140009 € erreicht wurde.

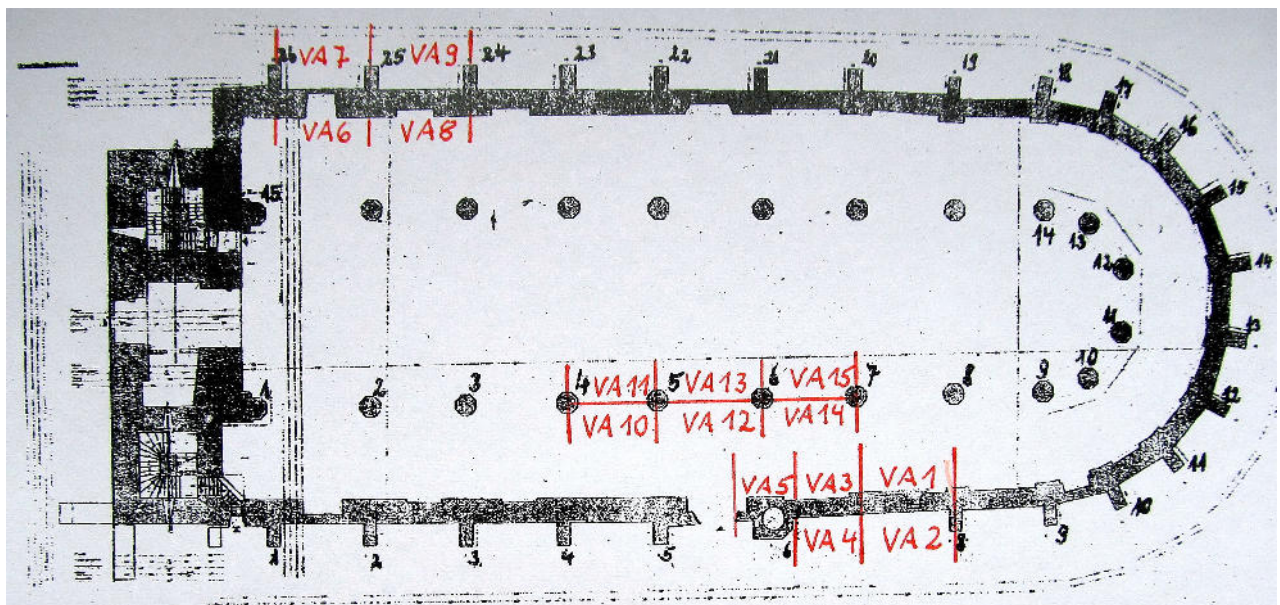
Eine extreme Witterung dieses Jahres 2015 brachte starke Verzögerungen mit sich.

Die im Frühjahr eingebrachte Wildpflanzen-Samenmischung war aufgelaufen, als ab Mitte April eine monatelange Trockenperiode begann. Trotz mühseliger Bewässerung (in fast 20 m Höhe) vertrocknete der größte Teil der Keimlinge. Auf Empfehlung des Saatgutlieferanten wurde die erneute Ansaat erst ab Anfang September vorgenommen.

Weil der vorgegebene Endtermin 04.10.2015 nicht eingehalten werden konnte, ist die Maßnahme mit Zustimmung durch die DBU bis zum 31.10.2015 verlängert worden.

#### 5. Arbeitsschritte und Methoden

##### Teilprojekt 1 – 2014



##### Eingerüstete Mauerabschnitte:

- A. Außenmauer im Süden zwischen den Pfeilern 5 bis 8. Kartierfelder VA1 bis VA5.
- B. Außenmauer im Norden zwischen den Pfeilern 24 bis 26. Kartierfelder VA6 bis VA9.
- C. Innenmauer im Süden (Arkaden) zwischen den Pfeilern 4 bis 7. Kartierfelder VA10 bis VA15.

Herr Dr. Krumbiegel als namhafter Botaniker unseres Landes wurde mit der Kartierung der auf der Mauerkrone dauerhaft angesiedelten Pflanzen und einer allgemeinen Begutachtung der Vorteile und Mängel sowie der Ausführung des Verfahrens beauftragt. Sein Gutachten ist Teil des Verwendungsnachweises und als Schriftstück sowie als CD beigelegt. Dr. Krumbiegel hat unserem Verein und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt die Rechte auf Veröffentlichung und auf Verwertung seines Gutachtens eingeräumt.

Durch die Auswahl der Mauerabschnitte konnte das Teilziel „Evaluierung des ab 2001 angewendeten Verfahrens der Mauerkronebegrünung zur Sicherung langer und unzugänglicher Mauerkrone“ bereits realisiert werden.

Da zunächst nur rund ein Drittel der geplanten Projektsumme zur Verfügung stand, sind für 2014 drei Abschnitte der Mauerkrone ausgewählt worden, in denen die Begrünung sich nach über 10 Jahren ganz unterschiedlich entwickelt hatte.

Im Grundriss sind diese Abschnitte gekennzeichnet:

Nach der Einrüstung aller drei Mauerabschnitte wurden vorgefundene Schäden am Mauerwerk beseitigt und nach der Begutachtung durch Dr. Krumbiegel die Reparaturen an der Vegetationsschicht (z. T. mit Neuansaat) vorgenommen. Letzteres erfolgte nur in den Abschnitten A und C, weil die Geldmittel des Projektteiles 1 damit erschöpft waren.

Das insgesamt auf den untersuchten Mauerkrone festgestellte Arteninventar umfasst 39 Gefäßpflanzensippen sowie zwei Moosarten.

**Abschnitt A - Südmauer:** Die Begrünung war vollständig, an einigen Stellen wurde die Verfübung der Mauerkante ausgebessert. Der Zustand von Mauerkörper und Begrünung belegen die Eignung des Verfahrens für eine dauerhafte Mauerkroneicherung.

Mehr Aufwand erforderte die Regenwasserabdichtung am Ausstieg eines Mauerturmes auf die Krone. Dort wurden sehr sorgfältig Abdeckungen mit Bleiblech vorgenommen. Darunter musste in größerem Umfang nach Wassereintritt zerstörtes Mauerwerk instandgesetzt werden.

**Abschnitt C - Arkadenzug:** Auf beiden Mauerkanten waren Ziegelsteine gelockert und wurden festgelegt. Außer auf der Nordseite war im extremen Sommer 2003 die neu angelegte Begrünung weitgehend vertrocknet. Die Begrünung hat sich jedoch allmählich nach Norden wieder ausgebreitet und die Mauer stellenweise wieder vollständig abgedeckt. Das Substrat war aber über Jahre ungeschützt, teilweise erodiert und abgespült. Auf der Südseite musste deshalb abgespültes Substrat an mehreren Stellen ergänzt und mit verrottbaren Netzen gesichert werden.

In das Substrat wurde eine dem Krumbiegel-Gutachten entsprechende Samenmischung eingebracht. Die Lieferfirma empfahl oberflächliches Einklopfen, da ein hoher Anteil Lichtkeimer enthalten wäre. Es wurde auch ein wenig Humus eingemischt, etwa 5 %.

#### 4.2. Teilprojekt 2 - 2015

Im noch eingerüsteten **Abschnitt B** war die Begrünung durch Verwendung ungeeigneten Materials (Kunststoffnetze) misslungen. Die Substratschicht wurde im März/April erneuert und dabei Wildpflanzensamen eingebracht. Letzteres musste nach der langen Trockenperiode dieses Jahres wiederholt werden, da die Bewässerung durch aufwändiges Gießen in 18 m Höhe wenig erfolgreich war.

Die großen Längen der Nordmauer, des Chorbogens und über den Arkaden waren gut begrünt und wiesen nur eine Anzahl kleinerer Flächen mit mangelhafter Begrünung auf. Die Schäden sind beseitigt, wenn notwendig, ist Substrat ergänzt und dabei Wildpflanzensamen eingebracht worden.

Aus Kostengründen wurde für diese Arbeiten kein Gerüst gestellt, sondern ein Kran mit hängender Arbeitskabinen eingesetzt.

Der 2001 begrünete Abschnitt (nach Namslauer-Betzner) über der Südwestmauer musste eingerüstet werden, da sich die Steine der Mauerkante, die nach dem Verfahren vom Grün nicht überdeckt werden, zum großen Teil gelockert hatten.

Sie wurden neu festgelegt, eine völlige Änderung des Begrünungsverfahrens war im Rahmen des Projektes nicht möglich<sup>3</sup>.

3 – Sie war weder in den Projektzielen enthalten noch finanziell machbar.

## 6. Resultate / Erfolgsbericht

Nach Auswertung des realisierten Förderprojektes kann festgestellt werden, dass sich aus einer Vielzahl vor etwa 12 Jahren angesiedelter Arten ein Biotop entwickelt hat, das unter den extremen Standortbedingungen stabil existiert.

Etwa 40 Pflanzenarten werden nach der Kartierung benannt, deren Auflistung für die Anwendung des Verfahrens bei ähnlichen Bedingungen sehr nützlich ist.

Die Beurteilung des Zustandes und der Zweckmäßigkeit der Begrünung reicht von „sehr gut“ auf der Südmauer (A) bis zu „mangelhaft“ für das Mauerstück (B) im Südwesten.

Dabei gab es Erkenntnisse zu den Ursachen der wesentlichen Mängel.

### 1. Materialfehler im Mauerabschnitt B:

Kunststoffnetze oder Vlies verhindern die Verdichtung des Bewuchses oder führen sogar zu seinem Absterben. Es dürfen nur großmaschige Netze aus gut verrottbaren Materialien verwendet werden, die das Substrat bis zu seiner Durchwurzelung festhalten.

### 2. Korrosion und Abspülungen der dünnen Substratschicht an den Kanten der Mauer, auch bei sonst guter Begrünung der Mauerkrone. Die dort eindringende Nässe zerstört die Festigkeit des Mauerrandes, noch verstärkt durch Einwirkung von Frost. Dem entgegen wirken die Verwendung härteren Mörtels und die sehr sorgfältige Befestigung der Haltenetze. Dieses „Randproblem“ ist vor allem über den Arkaden aufgetreten.

### 3. Zeitpunkt der Begrünungsarbeiten, relevant für den Abschnitt C und die Nordmauer: Schwierig und für den Erfolg entscheidend ist die Phase bis zur vollständigen Durchwurzelung der Substratschicht, in der Abtragungen durch Wind und Niederschläge möglich sind.

In trockenen und heißen Jahren kann der Erstaufwuchs bei Frühjahrsansaat verdorren.

Dies war an der Zerbster Nicolaikirche im Jahr 2003 geschehen.

Deshalb sollten das Auftragen des Substrates und das Einbringen des Samens nur im Spätsommer und im Herbst erfolgen. Die Samen sind in das feuchte Substrat oberflächlich einzuklopfen, da viele Lichtkeimer enthalten sind.

### 4. Schädigung durch Taubenkot, besonders stark auf dem Chorbogen:

Sie ist in Innenstädten kaum zu vermeiden. Bewuchs durch Beifuß mit seinen steifen Stengeln scheint den Schaden zu mindern.

Bei der Beurteilung des Verfahrens ist die Begrenzung seiner Anwendbarkeit auf einen genau festliegenden Zweck zu beachten: Es ist sehr gut für die dauerhafte Sicherung von langen, insbesondere hohen Mauerkronen an Baudenkmalen geeignet, die nicht durch Bedachung geschützt sind. Eine derart komplette Begrünung schützt die Mauerkrone, eigentlich den Substratwall, für fast unbegrenzte Zeit.

Allerdings müssen angeflogene Bäume und Sträucher in größeren Intervallen (~10 Jahre) beseitigt werden. Außerdem führt herunterfallender Samen auf Gesimsen und sonstigen Kanten zu unerwünschter Begrünung, die ebenfalls zu beseitigen ist.

Inzwischen haben sich Bauträger und ausführende Firmen mehrfach an uns gewandt, um sich näher über das Verfahren zu informieren (Beispiel: Ringmauer der Burg in Haag i. OB).



## **7. Öffentlichkeitsarbeit.**

Das Baudenkmal Nicolaikirche zu erhalten, war und ist das Anliegen der Bürger der Stadt Zerbst. Der Großteil der Eigenmittel des Vereins besteht aus privaten Spenden.

Voraussetzung für diese Unterstützung ist die ständige Information der Öffentlichkeit über die aktuellen Projekte.

Die „Mauerkronenbegrünung“ zählt neben dem Turmaufbau und dem historischen Geläut zu den populärsten von den bisher 25 geförderten Maßnahmen zur Erhaltung des Baudenkmals.

Darstellung in den Medien:

Presse: Artikelreihe im gesamten Projektverlauf von der Projektentwicklung bis zum Verwendungsnachweis.

Veranstaltungen: Im Kirchenschiff fanden im Projektzeitraum fast 20 kulturelle Veranstaltungen statt, in der Mehrzahl Konzerte. Den Besuchern konnte direkt auf der eingerüsteten Baustelle der jeweilige Stand der Arbeiten erläutert werden.

Zu dem an der Nicolaikirche in Zerbst angewendeten Verfahren der Mauerkronenbegrünung gab es Veröffentlichungen in der Fachzeitschrift „Der Bausachverständige“ 2009/Heft 2 und in dem Buch „Rettung eines Baudenkmals“ 2010.

Zitat aus dem Artikel von Professor Kreuziger in diesem Buch: „Diese Lösung der Mauerkronensicherung an der Nicolaikirche in Zerbst wurde inzwischen in der Baufachpresse publiziert und in eine internationale Studie über begrünte Mauerkronen mit ca. 240 ausgeführten Beispielen aus vielen Ländern aufgenommen“.

Mit den gewonnenen Erfahrungen nach etwa 14 Jahren wird es möglich, die damals vielfach prognostischen Aussagen zu präzisieren, zu ergänzen oder zu korrigieren.

Grundlage für die Beurteilung des Verfahrens der Mauerkronenbegrünung ist das Gutachten von Dr. Krumbiegel (Anlage).

Auf unserer Homepage „[sanktnicolai-zerbst.de](http://sanktnicolai-zerbst.de)“ sind weitere Informationen zum Projekt zu finden.

Zerbst, den 06.12.2015

Walter Tharan, Vorsitzender