

WOLFGANG BECKER

## Restaurierung eines Wintergartens

Vorderansicht der Villa von der Straße aus



Wintergarten, Ansicht von Westen

### Beschreibung

An der Nordseite des unter Denkmalschutz stehenden Wohnhauses wurde ein fünfseitiger Wintergarten, vermutlich zeitgleich mit dem Wohnhaus, errichtet. Die Stahl-Glaskonstruktion hat eine Grundfläche von ca. 25 m<sup>2</sup> und steht auf einem ca. 850 mm hohen Mauersockel. Vom Haus ist er durch eine zweiteilige Schiebetür zugänglich. Eine weitere Tür führt über eine sechsstufige Treppe in den Garten.

Das Grundgerüst des Wintergartens bilden 6 Pfosten aus Stahlrohr, die durch U-Profile miteinander verbunden sind. Diese bilden gleichzeitig die Auflage für die Dachsparren aus T-Profilen.

Die 5 Fensterfronten sind in jeweils 3 bzw. 4 Felder mit Oberlicht gegliedert. Alle Fronten sind nach dem gleichen Grundprinzip hergestellt: Die äußeren, senkrechten Rahmenstützen wurden aus 3 verschiedenen Winkeleisen zusammengefügt, alle anderen Längs- und Querprofile bestehen aus U-Schienen. In den nach außen offenen Profilen sind als Verzierungen Spiralen und Rohre eingesetzt.

Der Zwischenraum im Gesimsbereich ist mit Blech 1,5 mm verkleidet. Dort befinden sich außen

und innen profilierte Zierschienen und an den Außenecken florale Ornamente.

Die Pfosten sind auf beiden Sichtseiten ebenfalls mit Zierleisten verkleidet.

Alle am Wintergarten verwendeten Zierprofile wurden verschraubt und entsprechen den zur Bauzeit oft verwendeten Mannstädtischen Zier- und Faconisen.<sup>1</sup>

Ein Klappfenster ist in der Fensterfront 1 (links) und 2 Fensterflügel in der Front 3 installiert.

Die Dachfläche wurde mit 7 mm-Drahtglas und die Fensterfronten mit 3 mm-Fensterglas versehen. Alle Gläser sind im Kittbettverfahren mit Leinöl-Kreide-Kitt ausgeführt.

Die Farbfassung ist mehrlagig. Auf der Bleimennigegrundlage sind hellgraue und als Deckschicht außen braune und innen weiße Beschichtungen sichtbar.

Bereits zu einem früheren Zeitpunkt wurde die Gartentür in Front 4 überarbeitet. An der geschütteten sechsstufigen Betontreppe zum Garten sind die beiden Geländer provisorisch befestigt.

### Schäden

Starke Korrosionsschäden im Bereich des Mauersockels gefährden die Standsicherheit der gesamten Konstruktion. Vor allem die Stützpfeiler und die Untergurte der Fensterrahmen sind stark in Mitleidenschaft gezogen und verursachen durch Rostsprengungen Schäden am Mauerwerk. An den Verkleidungsblechen und den Zierprofilen unterhalb des Dachanschlusses sind ebenfalls große Substanzverluste erkennbar. Hauptursachen für die Korrosionsschäden sind eindringende Feuchtigkeit von Außen und Kondenswasserbildung im Inneren.

Die Verglasung des Wintergartens weist eine Vielzahl von Undichtigkeiten auf. Im Dachbereich als auch in den Fensterfronten sind Scheiben gesprungen, an einigen Glasscheiben ist die Kittabdichtung nicht mehr intakt.

Die Farbfassung der Konstruktion ist nur noch in Teilen erhalten, vor allem im Sockelbereich und an Metallverbindungen fehlt sie vollständig. Schäden am Mauersockel durch Rostsprengungen und an der Blechabdichtung zu den Untergurten ermöglichen das ungehinderte Eindringen von Feuchtigkeit in das Bauwerk. Die Verankerung der Sparrenaufgabe SA 1 in der Hauswand hat sich gelöst und auch das Mauerwerk des Hauptgebäudes gelockert.

Die geschüttete Betontreppe und die Art der Befestigung der beiden Geländer deuten darauf hin, dass zumindest die Treppe schon einmal verändert wurde.



Schäden an Pfosten, Zierprofilen, Mauersockel, Untergurt und Sparrenauflage

## Konzept

Auf der Grundlage des Restaurierungskonzepts der Firma Dempwolf-Restaurierung und in Abstimmung mit dem Auftraggeber, der Fachbehörde und der Fachbauleitung wurden die durchzuführenden Maßnahmen festgelegt. Wichtigstes Ziel der Restaurierung ist die Wiederherstellung der Standsicherheit und damit verbunden die Prüfung aller statisch relevanten Bauteile. Für den langfristigen Erhalt wird ein starker Korrosionsschutz angestrebt.

Auf Grund der Korrosionsschäden ist ein Austausch bzw. eine Reparatur mehrerer Pfosten und aller geschädigter Bauteile notwendig. Zur Stabilisierung der Konstruktion werden die Schraubverbindungen mit Innensechskantschrauben ausgeführt. Dadurch ist es möglich, die Senkschrauben mit einem gleichmäßigen Drehmoment anzuziehen.

Um einen größtmöglichen Korrosionsschutz zu gewährleisten und alle notwendigen Arbeiten ausführen zu können, macht es sich erforderlich, die gesamte Konstruktion zu demontieren und in alle Einzelteile zu zerlegen. Dadurch wird die Konservierung auch an sonst unzugänglichen Stellen möglich.

Schlagregen und Kondenswasser gelangt vor allem im Bereich der Pfosten und Untergurte ins Mauerwerk. Daher wird die Mauerabdeckung aus Zinkblech bis unter die Untergurte geführt. Dies erfordert eine Verlagerung der Untergurte aus dem Mauerwerk, wodurch die Fensterfronten um ca. 70 mm gekürzt werden müssen.

Zur besseren Be- und Entlüftung ist ein zusätzliches Klappfenster in der Fensterfront 5 in bauzeitlicher Ansicht zu installieren.

Für einen gleichmäßigen Korrosionsschutz an allen Bauteilen und um die zum Teil starken Korrosionsschichten und unterschiedlichen Beschichtungen zu entfernen, werden alle Bauteile durch Strahlen (SA 2,5) gereinigt. Nach der Spritzverzinkung erfolgt eine Epoxidharz-Grundierung und eine PU-Beschichtung

im Farbton Eisenglimmer DB 703. Die am Bauwerk verbliebenen Teile sind zu konservieren (Zinkstaubgrundierung, Epoxidharz, PU DB 703).

Alle Schäden am Mauersockel werden beseitigt, eine Auflagefläche für die Zinkabdeckung und die Fensterfronten hergestellt und die Verankerung der Sparrenauflage an der Hauswand (S1) gefestigt. Die Dachrinne und die Mauerabdeckung sind auszutauschen.

Die Verglasung wird entsprechend dem Stand der Technik ausgeführt. In den Fensterfronten kommt ESG 4 mm und auf dem Dach VSG 8 mm zum Einsatz. Beide Gläser werden in Leinöl-Kreide-Kitt verlegt.

Am Türrahmen und an der Tür selbst ist lediglich die farbliche Anpassung erforderlich. Die Treppe wird durch eine zweiwängige Stahltreppe mit Stahlstufen ersetzt und die beiden Geländer an den Treppenwangen befestigt.

Schäden im Bereich des Dachanschlusses





## Ausführung

### Demontage

Zunächst war es notwendig, die gesamte Konstruktion zu entglasen, wobei durch die hohe Verletzungsgefahr auf besondere Schutzmaßnahmen geachtet wurde. Die Demontage erfolgte in mehreren Schritten. Nach den Dachsparren und den Fensterfronten wurde der Ausbau der Stützkonstruktion aus Sparrenauflagen und Pfosten ausgeführt.

Bei der Entfernung der Schraubverbindungen ließen sich die Schlitzsenkschrauben M8 nur sehr vereinzelt lösen, viele mussten ausgebohrt werden. Ein Teil der Schrauben hatte ihre Funktion durch starke Korrosion bereits verloren.

An den auf den Pfosten aufliegenden Hauptsparren (T 50x50x5) sind die kürzeren Sparren (T 40x40x4) am Steg der Hauptsparren und auf den Sparrenauflagen mit je 2 Senkschrauben M8x10 und M8x25 befestigt. Der Sparren 1 liegt direkt an der Hauswand an und ist im Mauerwerk mehrmals verankert. Er hat sich im unteren Abschnitt im Bereich der Sparrenaufgabe 1 vom Mauerwerk gelöst. Die Korrosionsschäden machten einen Austausch dieses Abschnittes erforderlich. Anschließend erfolgte der Abbau der Sparrenaufgaben (U40x35x5), die nur lose auf den Pfosten durch eine formschlüssige Gabelführung arretiert waren.

Abstützung der Dachkonstruktion



Die Demontage der 5 Fensterfronten wurde mit Hilfe einer entsprechenden Traverse und eines Ketenzuges ausgeführt. Befestigt waren die Fronten an den Pfosten mit jeweils 3 Senkschrauben M8x50-M8x80. Da die Fenster an den Sparrenaufgaben außen angeschlagen waren, wurden zunächst die innen befestigten Passstücke (Winkel 40x40x5 x 20-40 hoch) entfernt. So konnte die komplette Fensterfront nach außen gekippt, aus dem Mauersockel gehoben und abgelassen werden. Dabei wurden die Korrosionsschäden an den Untergurten sichtbar, die größtenteils die völlige Zerstörung der U-Profile zur Folge hatte.

Als letzter Schritt wurden die Pfosten abgebaut. Es stellte sich heraus, dass sie bis in das Mauerwerk hineinragen und dort verankert und eingemauert sind. Sie wurden zunächst im Bereich des Mauersockels getrennt. Der Pfosten 6 und die Sparrenaufgabe 5 wurden nicht demontiert, da sie sich in einem guten

Zustand befinden. Dies ist mit dem in diesem Bereich überstehenden Hauptdach zu erklären, wodurch die Belastung durch Regen und Feuchtigkeit stark minimiert wird. Weiterhin verblieben die obere Auflage der Hauptsparren (F1 50x10) und die Enden des Stützrahmens (T 50x50x6) am Bauwerk. Sie sind stabil in der Hauswand verankert und befinden sich in einem guten Gesamtzustand.

Die gesamte Konstruktion ist durch die Korrosionsschäden, vor allem im Bereich der Maueraufgabe, instabil geworden, und es hätte in naher Zukunft durchaus zu größeren Schäden kommen können. Eine Vermessung vor der Demontage ergab, dass die Pfosten bis zu 30 mm nach innen kippen und die Höhe um bis zu 20 mm variiert, was möglicherweise durch das Nachgeben der Konstruktion auf dem Mauersockel bedingt ist.

Für die Aufarbeitung und Reparatur erfolgte der Transport aller Einzelteile in die Werkstatt.

### Untersuchungen

Im Zuge der Demontage des Wintergartens und der Zerlegung in seine Einzelteile wurde ersichtlich, dass die gesamte Stahlkonstruktion zunächst komplett errichtet wurde und danach erst eine schützende Beschichtung erfuhr. An Doppelungen, z. B. zwischen den Winkeleisen und hinter den Zierprofilen, gelangte somit kein Korrosionsschutz.

Die Farbfassung ist mehrlagig. Zunächst ist als Grundierung eine grüne Farblage sichtbar, möglicherweise das in der Erbauungszeit oft benutzte „Preußisch-Grün“ („Schinkelgrün“). Darüber erscheint eine graue und eine orange Schicht, die auf



Farbfassung F3, innen

Bleimennige hindeutet. Der Test auf Blei<sup>2</sup> bestätigte die Vermutung von Bleimennige in der Zwischenschicht. Es folgt eine graue Farbschicht, und als Decklage ist außen braun und innen weiß erkennbar. Die äußere, braune Beschichtung ergab im Nachweis einen Ölanstrich, wogegen der weiße Innenanstrich auf ein Mischsystem, z. B. Alkydharz, hinweist.<sup>3</sup> Die Position der Bleimennige in einer Zwischenschicht ist ungewöhnlich, da die kathodische Schutzwirkung der Mennige direkt auf dem Metall am wirkungsvollsten zum Tragen kommt. Eine Gitterschnittprüfung innen wie außen ergab nur geringe Haftung zwischen den einzelnen Farbschichten.<sup>4</sup>

Die gesamte Konstruktion ist aus einer Vielzahl von gewalzten Profilen zusammengesetzt. Die 3 verwendeten Winkelleisen und das U-Eisen wurden in der damaligen Fachliteratur als „Normalprofil“ (im Winkelleck abgerundet, Schenkel abgerundet) bezeichnet.<sup>5</sup> Auch die beiden T-Profile gelten als „Normalprofil“ (abgerundet, hochstegig).

Am Hauptsparren 1 ist die Beschriftung „BURBACH 5 NP“ sichtbar. Daher ist davon auszugehen, dass zumindest die T-Profile der Dachkonstruktion aus dem Stahl- und Walzwerk in Saarbrücken stammen.

Die Zierprofile entsprechen den damals in großer Vielfalt angebotenen Zier- und Spezialisen des „Facon-Walzwerkes L. Mannstaedt & Cie.“ aus Kalk bei Köln. Schon Mitte der 1890er Jahre verfügte diese Firma über ein Profilbuch mit ca. 2000 verschiedenen Walzprofilen. Aus den Musterbüchern des Walzwerkes<sup>6</sup> konnten die verwendeten Profile zugeordnet werden. Es sind die Profile 26, 74, 100, 125 und Nr. II.



Mannstaedtische  
Walzprofile



Für den Austausch von geschädigten Bereichen der Stahlkonstruktion ist eine Auswahl möglicher Verbindungstechniken erforderlich. Bei der Ermittlung der Schweißseignung kann das Herstellungsjahr des Materials helfen. Zur Erbauungszeit des Wintergartens wurde vor allem Puddel- und Flusstahl hergestellt. Puddelstahl kam bis ca. 1905 zum Einsatz und ist grundsätzlich nicht schweißbar. Bei Flusstahl ist die Schweißseignung verschieden, sie hängt

vom Gehalt und der Verteilung von Phosphor und Schwefel ab. Flusstahl wurde ab ca. 1860 produziert, aber erst seit etwa 1935 auch beruhigt vergossen und damit sicher schweißbar.<sup>7</sup> Weder die Anfertigung eines Baumannabdruckes noch die eines Längsschliffes je einer Probe vom T- und U-Profil ergaben eine sichere Einschätzung. Daher sind Schweißverbindungen an tragenden Bauteilen ausgeschlossen und müssen z. B. als Niet- oder Schraubverbindungen ausgeführt werden.

Die über den Oberlichtern montierten Zierprofile und vereinzelt vorhandenen Umlenkrollen deuten auf eine frühere Nutzung zur Verschattung hin. Der Baumbestand rings um das Haus und die Ausrichtung des Wintergartens nach Nord-West machen eine Verschattung nicht unbedingt erforderlich. Nach Aussagen der Eigentümer steigen die Temperaturen im Hochsommer nie über 25 Grad Celsius.

### Ertüchtigung und Montage

Die der Reparatur und Beschichtung nachfolgende Montage der Bauteile wurde in mehreren Abschnitten geplant. Nach dem Aufbau der Stützkonstruktion, bestehend aus Pfosten und Sparrenaufgabe, sollten die Dachsparren und anschließend die Fensterfronten folgen.

Für die Herstellung und Montage der Pfosten wurden weitere Untersuchungen der im Mauerwerk verbliebenen Rohrenden nötig. Nach dem Entfernen der Korrosionsprodukte konnten die Innenwände (D ca. 43,5) und die Fußpunkte mit Hilfe einer Rohrkamera kontrolliert werden. Die Rohrwandungen befinden sich in einem guten Zustand, und die Rohren-

den sind fest auf dem Rohfußboden verankert. Auch der Anschluss an das Mauerwerk ist stabil. Die verbliebenen Stützrohre im Mauerwerk konnten, nach erfolgter Konservierung, als Führung für die neuen Pfosten dienen. Da die neu zu fertigenden Pfosten den gleichen Außendurchmesser haben sollten, wurde in die neuen Pfosten (50x3) ein Präzisionsstahlrohr (42,5x3,8) als Führungsrohr eingeschweißt. Zusätzlich ist mit der Anbringung von 2 Laschen (F1 40x8)



eine Arretierung der Pfosten im oberen Bereich des Mauersockels erreicht worden. Am oberen Pfostenende wurde durch eine verschweißte Gewindebuchse M12 die Möglichkeit geschaffen, die Sparrenauflagen zusätzlich zu befestigen.

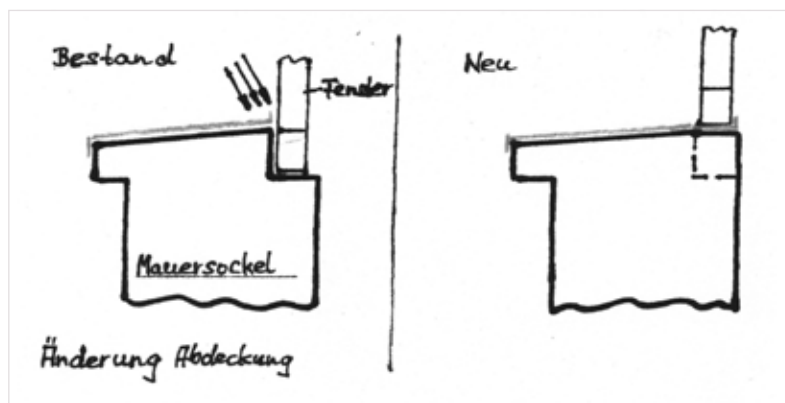
Auf Grund des schlechten Zustands sind die Sparrenauflagen 1-4 neu angefertigt worden. Die Auflage 1 ist zur Befestigung im Mauerwerk entsprechend länger und im Bereich der Hauswand formschlüssig gestaltet. Alle Einzelteile der Stützkonstruktion wurden vor der Farbbeschichtung feuerverzinkt. Die am Bauwerk verbliebenen Bauteile erhielten nach Abnahme der Beschichtungen (Nadler 2bar, Nadeln 3 mm; Arbeitsschutz und Entsorgung!) den vorgesehenen dreistufigen Korrosionsschutz.

Nach der Montage der Pfosten und deren genaue Ausrichtung auf dem Mauersockel erfolgte die Verschraubung der Sparrenauflagen auf den Pfostenenden.

Mauersockel mit befestigtem Pfosten



Schaden und Austausch des Fußes S13



Verbreiterung der Mauerabdeckung

Die Schäden am Mauersockel wurden beseitigt und ein Sauberkeitsschicht für die Montage der Zinkabdeckung geschaffen, die Pfostenbefestigungen in der Mauer arretiert.

Die Dachsparren befinden sich in einem guten Erhaltungszustand. Unter dem Kitt kam eine völlig intakte, unbeschichtete Materialoberfläche zum Vorschein, in großen Teilen war die Walzhaut noch sichtbar. Farbbeschichtungen waren nur auf der Stegoberkante und unter dem Profifuß (Gebäudeinnenseite) vorhanden. Korrosionsschäden, hauptsächlich Lochfraß, befanden sich vor allem im Bereich der Sparrenaufgabe am Fuß des T-Profils. An den Sparren S13 und S15 machte sich ein Austausch in diesem

Bereich erforderlich. Die schadhafte Stelle des T-Profils wurde deshalb durch ein aufgeschraubtes Flacheisen 40x5x300 ersetzt.

Nach der Beschichtung erfolgte dann die Montage in umgekehrter Reihenfolge. Zunächst wurden die 4 Hauptsparren auf die obere Auflage an der Hauswand und auf die Pfosten montiert und anschließend alle Sparren zwischen Hauptsparren und Sparrenaufgabe befestigt (je 2x M8x10, 2x M8x25). Durch den Austausch der Sparrenaufgaben 1-4 war es notwendig, nach erfolgter Ausrichtung der Sparren die Gewinde M8 neu herzustellen. Zum Ausgleich der Dachneigung sind zwischen Sparren und Sparrenaufgabe Keile positioniert und mit den Senkschrauben M8x25 befestigt. Der ausgetauschte Teil vom Sparren S1 wurde im Mauerwerk und auf der Sparrenaufgabe befestigt und an das verbliebene Sparrenende angeflanscht. Mit Hilfe eines Putz- und Mauermörtels ist der Anschluss zum Mauerwerk abgedichtet worden.

Die umfangreichste Aufgabe stellte die Ertüchtigung der 5 Fensterelemente dar. Durch die starken Korrosionsschäden im Sockelbereich wurde ein Austausch der Untergurte und der Pfostenenden erforderlich.

Da sich die Arbeitsschritte grundsätzlich gleichen, soll am Beispiel der Fensterfront 2 die Vorgehensweise dargestellt werden.



Die äußeren, senkrechten Rahmenprofile sind aus 3 verschiedenen Winkleisen (40x40x5, 40x25x5, 45x30x5) zusammengesetzt, Pfosten und Riegel aus U-Profil (40x35x5) gliedern die Fensterfront. Sie sind durch Niet- und Schraubverbindungen zusammengefügt. An jedem Anschluss befindet sich ein angenietetes Flacheisen 25x8x90, an dem ein U-Profil mit 2 Schlitz-Senkschrauben M8x20 befestigt wird. Auch diese Schraubverbindungen konnten nicht gelöst werden und erforderten das Ausbohren und anschließendes Gewindeschneiden. In die nach außen offenen Profile sind Spiralen d 24 mm und 3/4" Rohre eingesetzt, als Glasanschlag dient ein an der äußeren Profilkante umlaufend genieteteter (4mm) bzw. geschraubter (Senkschraube M4x10) Quadratstab 6 mm.

Die Rahmenkonstruktion befand sich in einem labilen Zustand, was vor allem auf die Auflösung der Untergurte und die stark korrodierten, nicht konservierten Schraubverbindungen zurückzuführen ist.

Der Untergurt wurde aus Vierkantrohr 40x40x3 hergestellt und mit den erforderlichen Verbindungselementen versehen. An allen senkrechten Stützen erfolgte durch die Längenänderung eine Anpassung. Durch die Korrosionsschäden im Sockelbereich war bei fast allen Profilen ein Austausch der unteren Enden notwendig. Beim Zusammenbau der Fensterelemente

wurden Senkschrauben M8x20 mit Innensechskant verwendet, um die Stabilität der Konstruktion zu erhöhen (kontrollierbares Drehmoment). Für Schrauben M8 der Festigkeitsklasse 8.8 gibt der Hersteller ein Drehmoment von 24 Nm an.<sup>8</sup>



Herstellung der Spirale

Untergurt mit Pfostenanschluss



Senkrecht  
Rahmenprofil



Auch die gewalzten Spiralen waren in den unteren Bereichen zum Teil stark geschädigt und mussten durch Auftragsschweißungen wieder hergestellt werden. Im Feld 3 machte sich eine Neuanfertigung von ca. 70 mm Länge erforderlich. Zunächst wurde ein Vierkantstab 12 mm an den Kanten abgeschliffen und 4 Rundstäbe 6 mm auf einer Seite abgeflacht (Fase jeweils 3 mm). Die so erzeugten Flächen wurden aufeinandergelegt und umlaufend verschweißt (MAG). Danach erfolgte ein Überschleifen der Nahtoberflächen. Durch Erwärmen und anschließendes Verdrehen konnte nun die erforderliche Spiralform erzeugt werden. Äußerlich identisch zeigt der Querschnitt eine verzerrte Schnittfläche im Gegensatz zum gewalzten Original.



Die 3 vorhandenen Fenster sind gangbar gemacht worden, die 2 Flügel aus dem Feld 3 wurden entsprechend eingekürzt. Dabei wurde sichtbar, dass die Profile an den Ecken verzapft und durch eine Hartlötung verbunden sind. Für Feld 5 ist ein zusätzliches Fenster hergestellt worden, es entspricht dem Kippfenster aus Feld 1.

Vor der Montage der Fensterfronten erfolgte die Verlegung der Zinkabdeckung und der Anschluss der Pfosten zur sicheren Ableitung anfallender Feuchtigkeit in den Außenbereich des Gebäudes.

Für die in umgekehrter Reihenfolge ausgeführte Montage wurden die Einzelteile vor Ort zusammengebaut und mit Hilfe eines Flaschenzugs eingesetzt.

Mit dem Untergurt auf die Blechabdeckung gestellt, konnte das Element nach innen gekippt und befestigt werden. Die Befestigung an den Pfosten erfolgte durch je 3 Senkschrauben M8x50-80 durch den äußeren Rahmen, zum Mauerwerk sind zusätzlich Verankerungen unter jedem Fensterpfosten angebracht worden. Danach wurden die Passstücke eingesetzt. Als Abdichtung dient ein umlaufend installierter Moosgummi entsprechender Stärke.

Die Montage der gekürzten und konservierten Zierleisten zur Verkleidung der Pfosten auf beiden Seiten und zum Anschluss an die Fensterrahmen wurden als letzter Arbeitsschritt ausgeführt. Die getriebenen und gebogenen floralen Ornamente an den oberen Pfostenenden lassen durch Maßabweichungen und unterschiedliche Einschlagtiefen der Kerben vermuten, dass sie handgefertigt sind. Durch die starken Korrosionsschäden an den Zierleisten

Zierprofile



Florales Ornament



Restaurierter Wintergarten von Westen

auf der Innenseite über den Fenstern kam es teilweise zur kompletten Zerstörung. Da die Ursache vor allem auf stehende Feuchtigkeit zurückzuführen ist, wurden die auf die Zierprofile aufgesetzten Flacheisen 16x3 unterbrochen, um ein besseres Abtrocknen zu gewährleisten.

Bei der Demontage der Betontreppe konnten Einzelteile freigelegt werden, die die ursprüngliche Art der Treppe erkennen lassen. Zwei Winkelrahmen dienten als Auflage für die Treppenstufen (eventuell Lochblech) und gleichzeitig zur Befestigung der beiden Treppengeländer. Durch den Einsatz der neuen Treppenwangen wurde eine stabile Befestigung der Geländer und die ursprüngliche Treppenneigung (ca 35 Grad) ermöglicht. Die eingesetzten Stufen sind industriell hergestellt (950x270 mm).

#### Eingesetzte Materialien:

Stahlbauteile: S235 JR  
 Treppenstufen: Hersteller: Meiser, Typ: Stephuit 01  
 Putz- und Mauermörtel, Betonmörtel: Trass  
 Mindestschichtdicken: 70 mm je Schicht  
 Schrauben: 8.8, Hersteller: Reyher  
 Schraubenfett: Weicon – Anti-Seize „High-Tech“

Dieses Restaurierungsvorhaben wurde mit dem Deutschen Metallbaupreis 2018 in der Kategorie Fenster, Fassade, Wintergarten ausgezeichnet.

ANZEIGE

**HOCHPIGMENTIERTE LEINÖLFARBEN**

- Leinölfarbe nach RAL, NCS oder nach Farbmuster
- Immer frisch produziert
- Frei von Lösemitteln, Harzen oder anderen Zusätzen
- Ständig über 50 verschiedene Farbpasten in großen Mengen auf Lager
- Mischung und Versand in kürzester Zeit

*reine Leinölfarben*  
 Sven Krumnow & Katrin Bauer GbR • Stormstraße 1 • 14471 Potsdam  
 Tel.: 0331 58251359 • Fax: 0331 87013977 • info@reine-leinoelfarben.de  
 www.reine-leinoelfarben.de

#### WOLFGANG BECKER

ist Metallbaumeister und Restaurator im Handwerk.  
[www.metallbau-becker-pritzwalk.de](http://www.metallbau-becker-pritzwalk.de)

<sup>1</sup> Faconeisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Köln-Kalk.

<sup>2</sup> Schwefelleber in Terpentin gelöst – schwarz-braune Färbung > Pb.

<sup>3</sup> Wasserstoffperoxid 1:1 Ammoniak – viel Schaum > Ölfarbe; wenig > Mischsystem, z. B. Alkydharz.

<sup>4</sup> Dorothee Brück: Die Konservierung pigmentierter Altbeschichtungen auf Stahlbauten, Saarbrücken 2011.

<sup>5</sup> T. Krauth und F. S. Meyer: Das Schlosserbuch, Leipzig 1897.

<sup>6</sup> Musterbuch 2 (1905) und 3 (1909) des Faconeisenwerkes L. Mannstaedt & Cie., Köln.

<sup>7</sup> J. Dombrowski: Schweißen im Metallbau, Köln 2015.

<sup>8</sup> Schrauben-Anzugsmomente – Angaben des Herstellers.