

Projektdokumentation „Wohnstallhaus“ Nußdorf am Inn

>> www.archiTEC24.de/nussdorf



1. Daten und Fakten

Standort: Nußdorf am Inn
Bauherr: Dorothea und Joachim Rechenberg
Architekt: peter glöckner architektur / Team Gallist Glöckner, München

Projektmitarbeiter:
Mariella Jilek, Christian Gold

Bauzeit:
02/2006 bis 08/2008

Weitere Daten:
Wohn-/Nutzfläche: 625 m² inkl. Nebengebäude
BRI: 2.800 m³

2. Entwurfsaufgabe

Das Anwesen liegt am nördlichen Ortsrand der oberbayerischen Gemeinde Nußdorf am Inn, idyllisch eingebettet zwischen Heuberg und Wendelstein. Es besteht aus einem alten Bauernhaus mit angegliedertem Stall und Tenne und stammt ursprünglich aus dem Jahr 1564. Während sich das Wohngebäude mit dem vorgelagerten Bauerngarten zur Straße hin orientiert, nimmt der angebaute Wirtschaftsbereich den rückwärtigen Teil des weitläufigen Grundstücks ein. Dank der außergewöhnlichen Lage eröffnen sich zu beiden Seiten grandiose Ausblicke in die umgebende Berglandschaft.

Den Bauherren, die sich nach langer Auslandstätigkeit nicht nur einen Zweitwohnsitz in ihrer Heimat schaffen, sondern auch ein Stück baukulturellen Erbes am Leben erhalten wollten, erschien das denkmalgeschützte Wohnstallhaus zunächst zu heruntergekommen. Bei der zweiten Besichtigung erkannten sie jedoch, dass

sie sich damit ihren Wunsch erfüllen konnten. Die Vorgabe an das Münchener Architektenteam Peter Glöckner und Felix Gallist lautete daher, das Anwesen beim Umbau so authentisch wie möglich zu belassen, aber dennoch zeitgemäße Wohn- und Lebensansprüche in dem alten Gefüge zu verwirklichen.

Das Denkmalschutzamt sah darin keinen Widerspruch; im Gegenteil, man war froh, den über 400 Jahre alten Hof durch das Engagement der Bauherren erhalten zu können. Auch der Gemeinde, in der Vergangenheit zum schönsten Dorf Bayerns und sogar Europas gekürt, war sehr an einer denkmalgerechten Sanierung gelegen, die den ursprünglichen Charakter des Ensembles weitgehend bewahren sollte.

3. Projektbeschreibung

Die Architekten entwarfen ein differenziertes Konzept für die beiden Gebäudeteile. Im ehemaligen Wohnhaus nahmen sie keine größeren Eingriffe vor, sondern ließen lediglich spätere Einbauten entfernen, alte Oberflächen freilegen sowie Dach, Böden und Außenwände dämmen. Das ortsbildprägende äußere Erscheinungsbild mit dem typischen Balkongiebel sowie die Raumaufteilung blieben weitgehend bestehen. Im hofseitigen Stall- und Tennenanbau griffen sie zu radikaleren Mitteln. Um ihn zum erweiterten Wohnraum umnutzen zu können, erhielten sie die innere Tragstruktur, die Hülle schufen sie hingegen komplett neu – wenn auch unter Einbeziehung der traditionellen Materialien Holz und Stein. Eine veränderte interne Erschließung sorgt nun nicht nur für eine großzügige Verbindung zwischen den beiden Gebäudeteilen, sondern auch für einen spannungsvollen Übergang von Alt nach Neu. Sichtbares Zeichen dieser Verknüpfung sind neben der offenen Treppe die alte Trennwand in Holzblockbauweise und ihr Backsteinsockel. Sie bilden die Schwelle zwischen der heimelig-kleinteiligen Kammernstruktur des alten Bauernhauses und der lichten Höhe und Weite des neu gestalteten Anbaus.

Betritt man das Wohngebäude über den Haupteingang, befindet man sich zunächst in der sogenannten „Flez“, einem großzügigen Flur- und Eingangsbereich, der beidseitig sowohl die Räumlichkeiten des Erdgeschosses erschließt, als auch die notwendige Verbindung zum rückwärtigen Wirtschaftsteil sowie den Obergeschossen schafft. Links davon sind nun Stube und Küche angeordnet, auf der rechten Seite richteten die Bauherren ein Büro ein. Der Raum daneben dient als Garderobe, da hier der Seiteneingang des Hauses liegt. Von der Küche aus ist ein kleines Kellergewölbe unter der Stube zugänglich, das als Vorratsraum dient. Auf der zweiten Etage setzt sich die ausladende Flurzone fort. Sie mündet auf der Giebelseite in einen über die gesamte Hausbreite reichenden Balkon. Ansonsten befinden sich im Obergeschoss zwei Schlafräume, ein Bad mit angegliederter Ankleide sowie der „Wasserburger Raum“, der noch auf seine endgültige Nutzung wartet. Das Dachgeschoss des alten Bauernhauses beherbergt ein Gästezimmer mit kleinem Duschbad und ebenfalls giebelbreitem Balkon. Im Vorbereich der beiden Zimmer gibt eine alte Türöffnung in der Blocktrennwand zur Tenne den Blick frei in den neuen Wohntrakt des Anbaus.

Dieser erstreckt sich im Obergeschoss hinter einem vollflächig verglasten Westgiebel über zwei Ebenen bis unters Dach. Eine Öffnung im Boden verbindet ihn räumlich mit dem Essplatz im Erdgeschoss der ehemaligen Scheune. Gleichzeitig sorgt sie für eine Zonierung in Wohn- und Arbeitsbereich. Der Wohnseite mit dem offenen Kamin ist ein aufgeständerter Holzbalkon vorgelagert, darunter liegt die

gepflasterte Terrasse der Erdgeschossesebene. Dort sind Hauswirtschaftsraum, Gäste-WC, Wohnen, Essen sowie ein abtrennbarer „Wintergartenraum“ angeordnet. Die Küche im Altbau gestalteten die Architekten zum Wohn-Essbereich im Anbau hin offen. Außerdem ließen sie den gesamten Neubau unterkellern. Einen Großteil dieses Untergeschosses nehmen Archiv- und Lagerräume sowie der Haustechnikraum ein. Einen kleinen Bereich reservierten die Bauherren aber für eine Sauna mit Dusche und Fitness- bzw. Wellnesszone. Diese belichtet – von außen weitgehend uneinsehbar – ein vorgelagerter Hof, der auch über die Terrasse des Erdgeschosses zu erschließen ist. Seitlich mit Backsteinen verblendet und mit ansteigenden Holzstufen zum Sonnen und Ausruhen versehen, stellt er den idealen Ruhebereich im Freien dar.

Gänzlich neu hinzugekommen ist ein kleineres Nebengebäude nördlich des Haupthauses. Es dient im Erdgeschoss als Garage, im Obergeschoss ist eine kleine Einliegerwohnung für einen der Söhne des Bauherrenpaars untergebracht. Zusammen mit dem alten Wohnstallhaus fasst es einen gepflasterten Hof, von dem aus der Seiteneingang des Bauernhauses zugänglich ist. In seinem äußeren Erscheinungsbild – das Nebengebäude ist komplett mit Holz verschalt, nach Westen aufgeglast und mit Schindeln gedeckt – orientiert es sich am neu gestalteten Tennenanbau. Auch die Freiflächen ließ man so authentisch wie möglich anlegen, sei es der kleine Bauerngarten vor dem Wohnhaus mit Teich und sprudelnder Quelle oder die sanft modellierte Landschaft hinter dem Anwesen.

4. Planer

a. Architekten

peter glöckner architektur
Daiserstraße 6
81371 München
Tel. 089 89083760
Fax 089 89083761
info@gloeckner-architektur.de
www.gloeckner-architektur.de

Team bis 2009: www.gallist-gloeckner.de

Büroschwerpunkte

individuelle Wohngebäude, Gewerbebau, öffentliche Gebäude, Umbauten und Sanierungen

Bürophilosophie

Im Vordergrund steht der Mensch mit seinen Lebensgewohnheiten, Bedürfnissen, Wünschen und Zielen. Ob Gebäude, Inneneinrichtung oder Möbel – immer muss eine besondere Idee die Triebfeder für unser Tun sein. Zum Abschluss eines Projektes zeigt uns eine mit Freude vermischte Traurigkeit, dass wir uns absolut mit der Aufgabe identifiziert und einen Teil von uns selbst investiert haben.

b. Fachplaner

Tragwerksplanung

Toni Staudacher
Ingenieurbüro für Baustatik

Rosenstraße 32
83684 Tegernsee
Tel. 08022 91630
Fax 08022 916322
info@staudacher-ingenieure.de
www.staudacher-ingenieure.de

HLS-Planung

Josef Schlosser
Ingenieurbüro für Haustechnik
Neubeuerer Straße 7a
83026 Rosenheim
Tel. 08031 380233

Außenanlagenplanung

Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitektin
Anja Göbel
Kaagangerstraße 36
82279 Eching am Ammersee
Tel. 08143 991935
Fax 08143 991936
anja.goebel@wohlfuehl-garten.de
www.wohlfuehl-garten.de

Rohbau-, Zimmer- und Dachdeckungsarbeiten

Kotter Isidor GmbH
Hoch- und Tiefbau, Zimmerei
Hauptstraße 18
83112 Frasdorf
Tel. 08052 2433

Restauratorarbeiten

Firma Montec
Johannes Schindler + Stephanus Kirmayer
Altjoch 7
82431 Kochel am See
Tel. 08851 5787
johannes.schindler@altjoch.de
www.altjoch.de

Elektroinstallation

Elektro Stadler
Birkerfeld 15
83627 Warngau
Tel. 08024 2044
Fax 08024 49330
Elektro_Stadler@t-online.de
www.esr-elektroanlagen-stadler.de

Natursteinarbeiten

Naturstein Limmer
Kammerlanderweg 19
83098 Brannenburg
Tel. 08034 2312

Fax 08034 8200
limmer-naturstein@t-online.de
www.limmer-naturstein.de

Sonnenschutz

Stahlbau Franz Limmer
Kammerlanderweg 18
83098 Brannenburg
Tel. 08034 3773
Fax 08034 4960
f.limmer@t-online.de
www.stahlbau-limmer.de

5. Presseschau

Web:

- www.landentwicklung.bayern.de
- www.louis-magazin.de
- www.meta-mag.de

Print:

- Dokumentation zum „Staatspreis 2009 – Dorferneuerung und Baukultur“ des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Abteilung Ländlicher Raum und Landentwicklung
- Artikel „Schnittstellen – Drei Lösungen für individuellen Sonnenschutz“ in LOUIS | Licht Leben Architektur, Kundenmagazin der ROMA Rolladensysteme GmbH, Heft 3/2009, Sonnenschutz Spezial
- Artikel „Blockbau auf Bachbummerln“ in Metamorphose – Bauen im Bestand, Heft 4/2010, Holzbauten erneuern, 16. August 2010

6. Interview mit Architekt Peter Glöckner

Was hat Sie an dieser Bauaufgabe besonders gereizt?

Die Revitalisierung des gesamten Hofes. Das Gebäude hatte so viel unentdecktes Potential und wollte regelrecht aus einer Art „Dornröschenschlaf“ erweckt werden.

Was betrachten Sie im Nachhinein als die größte Herausforderung beim Umbau und der Modernisierung des Nußdorfer Anwesens? Mit welchen Mitteln haben Sie sie gelöst?

Die größte Herausforderung war, die Qualitäten der alten Substanz zu erkennen und dann daraus ein schlüssiges Konzept ganz nach den Wünschen der Bauherren zu entwickeln. Hier stand eine ausgewogene Verbindung zwischen dem erhaltenswerten Bestand und allem Neuen im Vordergrund. Rückblickend hat sich dabei mehr oder weniger eines aus dem anderen ergeben. Den eigentlichen Entwurf mit den wesentlichen Eckdaten – die mittige Treppenanlage zwischen Alt- und Neubau, die tiefer gelegte Küche mit Bezug zum Essbereich, die große Deckenöffnung in der Tenne mit dem Erhalt der alten Binderkonstruktion sowie die große Holz-Glas-Fassade nach Westen mit einem Sonnenschutz, der im Bedarfsfall das Erscheinungsbild der alten, geschlossenen Tenne ermöglicht – habe ich an einem schönen Sonntagvormittag entwickelt. Aus meiner Sicht waren sämtliche Eingriffe ganz klar und eigentlich nicht anders möglich.

Im Gebäude selbst sieht man kaum etwas von der modernen Technik, die dort Einzug gehalten hat – aber man spürt den Komfort. Wie haben Sie diesen Spagat geschafft?

Ein solches Ergebnis kann man nur durch akribische Planung und enge Zusammenarbeit mit fähigen Fachingenieuren und Handwerkern erzielen. Hilfreich war natürlich auch, dass wir uns nicht auf niedrigstem Preisniveau bewegen mussten.

Haben Sie davor oder danach ähnliche Projekte bearbeitet? Worin lagen die jeweiligen Unterschiede?

Danach haben wir einen Umbau in München-Schwabing realisiert. Hier stand ebenfalls die Verbindung zwischen Alt und Neu im Vordergrund. Im Gegensatz zu Nußdorf handelt es sich aber um ein Stadthaus aus dem Jahr 1834, also ein deutlich jüngeres Gebäude als der Bauernhof. Der Hauptunterschied liegt für mich in der grundsätzlichen Entwurfshaltung. In Nußdorf haben wir versucht, Alt und Neu sehr harmonisch miteinander zu verbinden. Bei dem Umbau in Schwabing haben wir den klaren Gegensatz gesucht. Betonwände, -böden und -möbel sowie unbehandelte Stahl im Neubau stehen hier denkmalgeschützten Bauteilen wie Türen, Treppen und Böden aus Holz im Altbau gegenüber und erzeugen ein interessantes Spannungsfeld.

7. Baukonstruktion

Tragwerk

Das Haupthaus besitzt ein gemauertes Sockelgeschoss aus großen Dorfbachsteinen, die Obergeschosse sind als Holzblockbau darauf gesetzt. Bis auf den Vorratsraum unter der Stube ist es nicht unterkellert. Da das gesamte Gebäude einen sehr maroden Eindruck machte, ließen die Architekten zunächst sämtliche Innen- und Außenwände des alten Bauernhauses nach und nach mit Beton unterfangen, ebenso die Trennwand zwischen Wohnhaus und Tenne. Dies hatte nicht nur statische Gründe. Nachdem sich in manchen Bereichen feuchte Stellen gezeigt hatten, erwies sich der Einbau von Sperrschichten aus Bitumen unter dem Bruchsteinmauerwerk als unabdingbar.

Die Küche verlegten die Architekten wieder in den ursprünglich dafür vorgesehenen Raum neben der Stube. Hier verrät ein alter Holzbalken in der Gewölbedecke noch den ehemaligen Rauchabzug. Da man eine bessere Anbindung an den Wohn-/Essbereich im Neubau erreichen wollte – Wohnhaus und Anbau sind etwa um ein halbes Stockwerk gegeneinander versetzt – senkte man den Küchenboden um einige Stufen ab. Direkt darüber liegt das neue Bad der Bauherren. Um die Einbauten und den Fußboden dort nach Bauherrenwunsch realisieren zu können, musste das Küchengewölbe abgestützt werden. Die Planer ließen dazu einige Stahlträger einziehen und die Zwischenräume mit Beton ausgießen.

Als besonders erhaltenswert stufte man die „Wasserburger Decke“ in einem der Räume des Obergeschosses ein, eine Konstruktion aus auf den Kopf gestellten Fichtenholzbalken in T-Form, zwischen die – parallel zu den Trägern – dicke Eichenbohlen eingelegt sind. Von oben und unten mit Beton verkleidet, hatte sie die Zeit nahezu unbeschadet überdauert. Nun sollen geschmiedete Eisenspangen für den statisch sicheren Verbund der einzelnen Dielen und Balken untereinander sorgen. Den „Wasserburger Raum“ beließen die Architekten nämlich komplett in seiner ursprünglichen Struktur – ohne Dämmung, Heizung, Bekleidung, Verputz oder neuen Bodenbelag. Erstaunlich ist, dass im Zimmer im Vergleich zum restlichen Haus dennoch keine wesentlichen Temperaturschwankungen zu verzeich-

nen sind.

Vom Wirtschaftsteil des Hofes blieb nur die alte Binderkonstruktion der Tenne bestehen. Die Architekten ließen die alte Scheune zunächst komplett abtragen und anschließend auf einem neu betonierten Kellergeschoss wiedererrichten. Das Holzgerüst wurde dabei in einem 3D-Aufmaß erfasst, akribisch nummeriert und Stück für Stück abgebaut. In der Werkstatt arbeitete man sämtliche Holzteile auf, ergänzte diverse Knotenpunkte und passte das Tragwerk maßlich an das neue Raumgefüge an. Vor Ort bauten die Handwerker die Binderkonstruktion anschließend wieder fast unverändert zusammen – lediglich die Decke über dem neu geschaffenen Essplatz im Erdgeschoss ließ das Architektenteam öffnen, um die beiden Wohnebenen miteinander zu verbinden, mehr Licht in die offene Küche des Altbaus zu holen und insgesamt ein großzügigeres Raumgefühl zu schaffen.

Fassade

Die Fassaden des ehemaligen Bauernhauses weisen nach der Modernisierung wieder ihr ursprüngliches Erscheinungsbild auf: im Erdgeschoss weißer Putz, in den oberen Stockwerken sichtbare Holzbalken. Die Holzkastenfenster ließen die Planer in enger Absprache mit dem Denkmalschutz nach altem Vorbild, aber mit neuen Dichtungen und Wärmeschutzverglasungen nachbauen. Da die Hauseingangstür und sämtliche anderen Innentüren nicht mehr im Original vorhanden waren, ersetzte man sie kurzerhand durch passende alte Türelemente, die in anderen Gebäuden ausgedient hatten.

Auch der Anbau zeigt von außen wie früher rundum sein holzverschaltes Gesicht – allerdings nur, wenn die Sonne scheint. Dann fahren eigens entwickelte, mit Holz furnierte, drehbare Aluminiumlamellen herunter und verschatten den beinahe gänzlich verglasten Westgiebel. Diese Glasfassade öffnet sich zum Garten und zum nahe gelegenen Wendelstein. Die Grundmauern des Anbaus weisen das alte Erscheinungsbild mit den Backsteinen auf, jedoch nur als Bekleidung der neuen Betonwände. Genaues Arbeiten gewohnt, musste der Maurer die Steine dabei mehrmals neu aufmauern, um die von Planern und Bauherren gewünschte unregelmäßige, fast beliebige Struktur alter Bruchsteinwände zu erreichen.

Die alten Sparrenköpfe des Wohngebäudes wurden im Vordachbereich wieder verwendet. Unter dem Hauptdach verbanden die Architekten sie jedoch seitlich mit neuen, höheren Sparren. Dadurch ließen sich gleich drei Fliegen mit einer Klappe schlagen: Die Statik konnte verbessert, eine ausreichend dicke Dämmschicht eingebracht werden und zugleich das äußere Erscheinungsbild gewahrt bleiben. Zudem hob man das gesamte Dach um etwa fünfzehn Zentimeter an, um im Neubau mehr Kopffreiheit für das Arbeitszimmer zu erreichen. Vier Dachflächenfenster dienen der besseren Belichtung der Dachgeschossräume sowie des Bads im Obergeschoss und zeugen vom neuen Komfort im alten Bauernhaus. Die Dacheindeckung erfolgte mit eigens angefertigten Holzschindeln, wie sie früher für das Anwesen wohl üblich gewesen waren. Vor dem Umbau hatte das Dach eine normale Ziegeleindeckung besessen.

Ausbau

Die gesamten Wand-, Boden- und Deckenkonstruktionen mussten von nachträglich aufgetragenen Putzen und Holzverkleidungen befreit und wieder freigelegt werden. Im Gebäudeinneren glich dies laut Peter Glöckner zeitweise regelrechten archäologischen Ausgrabungen: Unter den hässlichen Nut- und Federschälungen, Ziegeltapeten, Teppich- und PVC-Belägen kamen nach und nach wahre Schätze zum Vorschein. So zum Beispiel zwei Türrahmen aus Tuffstein im Erdgeschoss

oder kunstvoll gestaltete hölzerne Kielbögen über den Türöffnungen der Obergeschosse.

Sämtliche erhaltenswerten Holzoberflächen im Innen- wie im Außenraum restaurierten die Handwerker von Grund auf. Zunächst reinigten sie sie mit Spezialbürsten von Hand und behandelten sie anschließend mit Lauge. Schadstellen ergänzten sie möglichst originalgetreu. Dadurch erhielten die zum Teil jahrelang versteckten Holzteile wieder ihren ursprünglichen Charakter. Bauteile, die sich relativ unkompliziert ausbauen ließen, wie die Balkone, Bodenbeläge, Deckenbekleidungen und Türen, wurden in der Werkstatt abgestrahlt und aufgearbeitet. Nach diesen Arbeiten dämmte man die Außenwände von innen und stellte mit Lehmputz neue Wandoberflächen her. Die Böden im Erdgeschoss ließen die Bauherren hauptsächlich mit Naturstein belegen, in den oberen Etagen finden sich nur Bretterböden.

Zur Dokumentation der Baugeschichte blieben einige der „nackten“ Holzwände im Inneren sichtbar – gespickt mit kleinen Holzkeilen, die vormals als Putzträger gedient hatten. Ebenfalls offen ließen die Architekten das alte Treppenloch in der Decke über dem Hausflur; die ursprünglich dort eingebaute Treppe dient nun als Ausgang ins Dachgeschoss. Im Zuge der Umbauarbeiten entdeckte man auch die ursprünglichen Fensteröffnungen der Kammern in den oberen Stockwerken des Wohnhauses – winzige Gucklöcher, die über hölzerne Schiebeläden zu verschließen waren. Eines davon ist nun in einem Glaskasten im Schlafzimmer des Bauherrenpaars zur Schau gestellt.

8. Technischer Ausbau

Heizung und Lüftung

Ein längerer Aufenthalt im Gebäude macht eines deutlich: Es herrscht in sämtlichen Räumen ein überaus angenehmes Klima – und dies obwohl man technische Einbauten auf den ersten Blick vergeblich sucht. Dennoch verfügt das über 400 Jahre alte Ensemble über ein zeitgemäßes Heizungs- und Lüftungssystem, das modernste Komfortansprüche befriedigt. Von Vorteil war hier sicherlich, dass sämtliche Wand-, Boden- und Deckenkonstruktionen sowieso freigelegt werden mussten. So ließen die Architekten im Altbau entlang der Außenwände Wandheizungen einbauen, die Räume im Anbau hingegen verfügen im Erdgeschoss über Fußboden-, im Obergeschoss über Deckenheizungen. Sämtliche Flächenheizungen speist eine Sole/Wasser-Wärmepumpe Vitocal 300 von Viessmann. Diese wiederum bezieht ihre Energie aus dem Erdreich über sechs Erdwärmesonden mit einer Einzeltiefe von 80 Metern. Die zweistufige Wärmepumpe verfügt über zwei voneinander unabhängige Verdichterkreise, die eine hohe Effizienz des Geräts bewirken. Ein energiesparender Teillastbetrieb ist somit jederzeit möglich. Neben einer hohen Sicherheit und Zuverlässigkeit zeichnet sich die Vitocal 300 auch durch ihre besonders leise Betriebsweise aus.

Ein Kachelofen in der Stube sowie ein offener Kamin im Wohnbereich des Anbaus sorgen für den „Gemütlichkeitsfaktor“ in den Übergangszeiten und im Winter. Unbedingt notwendig wären sie aus heizungstechnischer Sicht jedoch nicht gewesen. Darüber hinaus gibt es eine zusätzliche Lüftungsanlage im ehemaligen Tennensbereich, die über zwei unscheinbare Schlitze in den beiden Traufwänden die Luft an- und absaugt. Sie gewährleistet ein angenehmes Raumklima ohne Zugerscheinungen oder Hitzestau – erstaunlich für diesen weiten, hohen Raum, der weder stickig noch hallig ist.

Sonnenschutz

Damit das Klima in dem voll verglasten Tennenanbau auch im Sommer angenehm bleibt, überlegten sich Architekten und Handwerker ein ausgeklügeltes Verschattungssystem für die Fassaden. Zunächst planten sie Lamellen aus Holz, denn analog zur alten Tenne wollten sie den Eindruck einer Bretterverschalung vermitteln. Bei 3,50 Metern Spannweite stießen sie jedoch schnell an die Grenzen des Baustoffs. Nicht nur, dass eine massive Holzkonstruktion viel zu schwer gewesen wäre, auch die dauerhafte Sonneneinstrahlung und Feuchtigkeitseinwirkung hätten höchstwahrscheinlich schnell zum Schwinden und Aufquellen der Elemente geführt. Dieses Problem lösten letztlich leichte Aluminiumlamellen mit Holzfurnier. Der eigentliche Antrieb des Sonnenschutzes – die Lamellen sollten komplett hochzufahren und zugleich um 90 Grad drehbar sein – erforderte aber nochmals einige Monate an Tüftelei und Entwicklungsarbeit.

Autorin: Tanja Feil