

Ein Baumwipfelpfad von 1.200 m Länge überragt das Bergische Land

## Wenn die Wipfel rauschen

Bei Waldbröl in der Nähe von Köln ist eine neue Ausflugs-Attraktion entstanden, die nicht nur auf Holzbaufans eine Anziehungskraft ausüben wird: Der Naturerlebnispark Panarbora. Auf einer Fläche so groß wie 11 Fußballfelder bietet der Park eine einzigartige Kombination aus Natur, Vergnügung und Umweltwissen. Herzstück des Parks ist ein Baumwipfelpfad von 1.200 m Länge. Über einen aufgeständerten Pfad mit sieben Plattformen verläuft er durch verschiedene Höhenprofile und durchstreift mehrere Vegetationsbereiche des Waldes, bevor er in einen rund 40 m hohen Aussichtsturm mündet. Insgesamt besteht das Holzbauwerk aus drei größeren Bauabschnitten. Definiert durch die unterschiedlichen Bauweisen wird es in das Zugangsbauwerk, den Rundweg und den Aussichtsturm unterteilt.

Bei dem Zugangsbauwerk handelt es sich um drei Brückenelemente in Trogbauweise. An diese Trogbauweisen, die eine Länge von jeweils ca. 20 m aufweisen, ist unterseitig jeweils noch eine Gehbahn in Holz-Stahlbauweise angehängt. So werden Besucher auf der unteren Ebene zum Rundweg hin-



Durch das stark abfallende Gelände entsteht eine dramatisch gefühlte Höhenentwicklung von 4 m auf 24 m Höhe.

geführt, und auf der oberen Ebene herausgeführt. Der Höhenunterschied wird dann im eigentlichen Rundweg kontinuierlich überwunden. Auch wenn dieser Rundweg selbst weniger als 3% ansteigt, so entsteht durch das teils stark abfallende Gelände eine dramatisch gefühlte Höhenentwicklung von rund 4 m auf 24 m Höhe.

Die Rundwegkonstruktion besteht aus einfachen Deckbrückensegmenten mit maximal 18 m Länge. Aufgeständert sind diese auf Brett-schichtholz-Dreibei-nen, die mit Stahl-diagonalstäben aus-gesteift sind.

Den Turm trägt eine Stützenschar von 24 gestaffelt angeordneten und senkrecht emporragenden Brett-schichtholzbalken. Hierin windet sich eine Gehbahn über mehr als 700 m bis auf eine riesige Plattform mit einem Durchmesser von 12 m. Von dort aus genießt man die Aussicht in das Bergische Land und weit darüber hinaus.

Dem Thema Langlebigkeit wurde bei diesem Bauwerk gleich zu Beginn ein hoher Stellenwert gegeben, da die Planer den konstruktiven Holzschutz in Form von Abdeckungen, Verkleidungen und entsprechend zu verwendenden Verbindungsmitteln so gut wie möglich

### Liebe Leserinnen und Leser,

der Baumwipfelpfad war eine ganz besondere Herausforderung in architektonischer, statischer und montagetechnischer Hinsicht – ein eindrucksvoller Beweis der Leistungsfähigkeit von Holz. Auf allen Ebenen wurde mit höchster Präzision bis ins letzte Detail und vollem Einsatz eines jeden Mitarbeiters gearbeitet. Deswegen möchte ich an dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an alle aussprechen, die zum Gelingen dieses Großprojektes beigetragen haben. Es freut mich, dass das Bauwerk termingerecht fertiggestellt wurde und zahlreiche



Besucher ihre Freude daran haben können.

*Frank Miebach*

Frank Miebach,  
IB Miebach

berücksichtigten. Um diesen Anforderungen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten gerecht zu werden, wurden alternative Materialien eingesetzt. So sind alle Stützen des Turms oberseitig mit einer Blechhaube versehen und vierseitig verkleidet worden. Letzteres geschah mit Fichten-Dreischichtplatten, die zwar eine niedrige Resistenzklasse aufweisen, aber eben auch nur als

„Opferschicht“ zu betrachten sind. Die Optik dieser Platten ähnelt im Übrigen dem Brett-schichtholz sehr, sodass vielen Besuchern diese Verkleidung kaum auffallen wird. Der Rundweg und das Zugangsbauwerk wurden ebenfalls konstruktiv ummantelt – jedoch wegen der horizontalen Bauteillage mit Vollholzbrettern. Die Dreibeinstützen wurden schließlich wegen der Neigung nur an den Außenflanken mit den Dreischichtplatten belegt, sodass auch diese Bauteile bei regulärer Bewitterung gut geschützt sind.

*Dem Thema Langlebigkeit wurde von Beginn an ein hoher Stellenwert gegeben.*



Der Aussichtsturm ist 40 m hoch und hat eine Plattform mit 12 m Durchmesser.

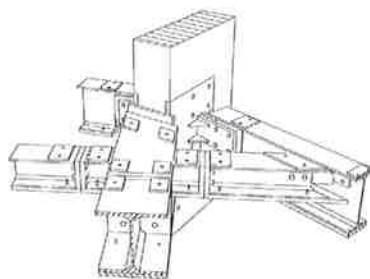
**DER BAUMWIPFELPFAD UND SEINE STATISCHEN, BRANDSCHUTZ- UND MONTAGE**

**Das statische System hat es in sich**

Von Aussteifung, Trägersystemen, Modellierung, Druckrohren und Zugstäben

Der Turm besteht aus zwei Ringen mit 12 Stützen, welche durch ein Aussteifungssystem von Druckrohren und Zugstäben verbunden sind. Die Aussichtsplattform ist zur Reduzierung der Schwingungsanfälligkeit aus einem biegesteif verbundenen Stahlträgerrost hergestellt. Die Zugangsbauwerke sind auf Stahlportalrahmen aufgelegt, die in die Fundamente einbetoniert wurden. Der Pfad selbst besteht aus einem Einfeldträgersystem, das auf Dreibockstützen aufgelegt wurde, die gleichermaßen die Aussteifung des Pfades ergeben. Die Dreibockstützen haben vier verschiedene Querschnitte. Diese sind analog zum Turm mit einem Aussteifungssystem aus Druckrohren und Zugstäben verbunden. Auch hier wurde das System über Stahlteile mit dem Fundament ver-

bunden. Die Steigungen wurden in den Brückensystemen verteilt. Für die Berechnung des Aussichtsturmes wurde zunächst ein räumliches Modell der gesamten Struktur mit dem finite Elemente Programm erstellt.

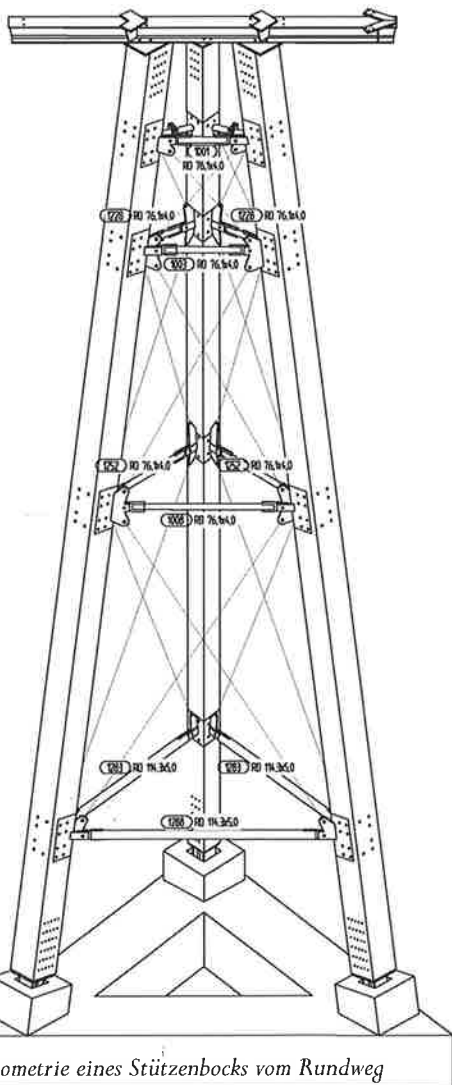
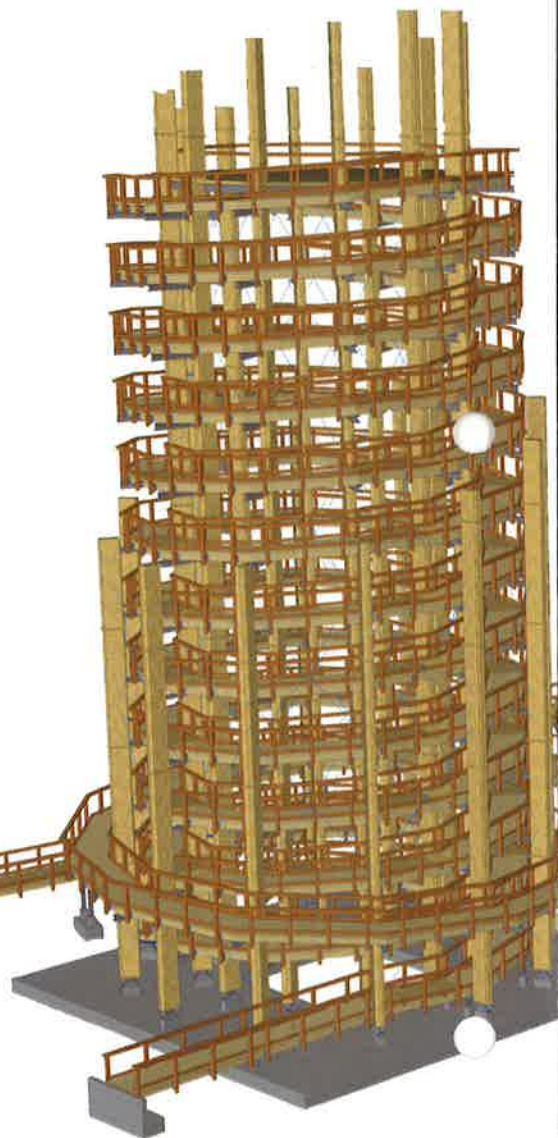


Anschlussdetail Plattform an Hauptstütze

Die Modellierung der Einzelbauteile erfolgte als Stabelemente – teilweise als Fachwerkstäbe (nur Normalkräfte, Ausfall bei Druckbeanspruchung für die Diagonalen). Die Exzentrizität der Anschlüsse der Abfangträger zur Stabachse der Stützen wurde über ein Koppellement (fest – fest für die Kragträger sowie gelenkig – fest für die Träger zwischen den Stützen) berücksichtigt. Die Lagerung der Hauptstützen im inneren und äußeren Ring mit den Abmessungen 24/72 cm erfolgte am Fußpunkt über ein Knotenlager an jedem Stützenfuß. Die Konstruktion besteht aus BS-Holz der Sortierklasse GI32c – mit Ausnahme der Rundstahl-Diagonalverbände, Abfangträger, Aussteifungsringe und den Anschlüssen.

Für die Rundstahldiagonalen war die Anwendung eines Zugstabsystems vorgesehen. Die Tragfähigkeit dieser Zugstabsysteme ist gemäß Zulassung geringer als die zulässige Tragfähigkeit für den Vollquerschnitt unter Ansatz der Stahlgüte S460 (Tragfähigkeit des Spannschlusses wird maßgebend). Somit wird ein Ersatzquerschnitt unter Berücksichtigung der Tragfähigkeit aus der Zulassung berechnet und im Modell angesetzt.

Nach Marion Kleiber, Harrer Ingenieure und Mathias Faiß, Schaffitzel Holzindustrie



Isometrie eines Stützenbocks vom Rundweg

**Kunden-Feedback**



„Ein weltweit einzigartiges Angebot wird endlich Realität. Dabei bieten der Aussichtsturm und der

Baumwipfelpfad unseren Gästen eine tolle Möglichkeit, die schöne bergische Landschaft aufzunehmen und bei einem Spaziergang zwischen den Baumwipfeln der Sehnsucht nach der Natur nachzugeben. Auch ich möchte mich bei allen Beteiligten, die zum Gelingen dieses eindrucksvollen Bauwerkes beigetragen haben, ganz herzlich bedanken.“  
Friedhelm Kamps, DJH-Landesverband Rheinland

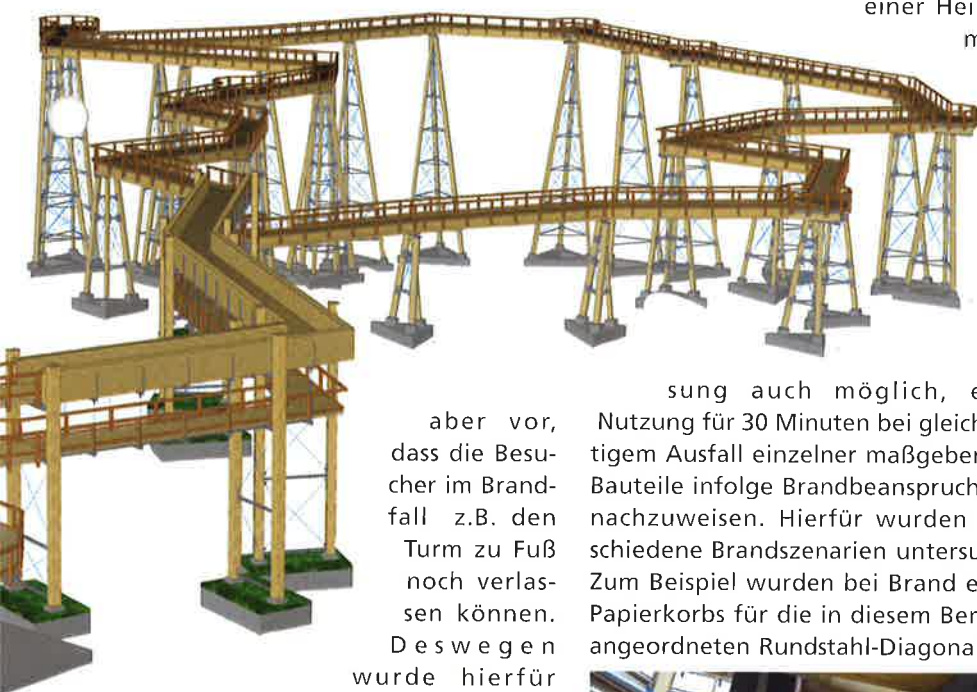
## TECHNISCHEN HERAUSFORDERUNGEN

## Ein Brandschutzkonzept mit Finessen

*Auf unterschiedliche Art und Weise wurde vor Brandeinwirkung geschützt*

Eine Brandschutzanforderung bei Baumwipfelpfaden ist bisher in Deutschland nicht üblich gewesen. Bei vergleichbaren Bauwerken im Bayerischen Wald oder im Schwarzwald besteht keinerlei Anforderung in dieser Hinsicht. Das Panarbora-Konzept sieht

Auch für den Übergang des Rundwegs in den Turm wurde ein Stahlträger in beiden Ebenen zwischen die Hauptstützen gelegt. Für den Turm selbst wurden für die Holzbau-Querschnitte Brandschutznachweise für eine 30-minütige Feuerwiderstandsdauer geführt. Nach DIN EN 1991 ist es alternativ zu einer Heißbe-



aber vor, dass die Besucher im Brandfall z.B. den Turm zu Fuß noch verlassen können. Deswegen wurde hierfür

eine 30-minütige Feuerwiderstandsdauer gefordert. Für die Brücken des Baumwipfelpfades besteht keine Anforderung, da für den Brückenweg zwei voneinander unabhängige Rettungswege existieren und die Brücken gleichzeitig so miteinander verbunden sind, dass beim Versagen einer die andere Brücke stehen bleibt. Hierfür wurden die Stahlrahmen am Ende der Brückenelemente mit jeweils nur zwei Schrauben je Brücke auf dem Stahlträger befestigt. Fällt ein Brückenteil aus, reißen die beiden Schrauben durch die Verdrehung der Brücke ab und lassen das zweite Element unbeschadet stehen. Die Zugangsbauwerke wurden vom Turm durch eine nachfolgende Auflagerkonstruktion in einer Gabel aus beidseitig angeschweißten T-Profilen brandschutztechnisch getrennt. Die Unterflansche der Doppel-T-Profile wurden unterseitig über eine 20 mm dicke Brettlamelle ausreichend geschützt.

sung auch möglich, eine Nutzung für 30 Minuten bei gleichzeitigem Ausfall einzelner maßgebender Bauteile infolge Brandbeanspruchung nachzuweisen. Hierfür wurden verschiedene Brandszenarien untersucht. Zum Beispiel wurden bei Brand eines Papierkorbs für die in diesem Bereich angeordneten Rundstahl-Diagonalver-



*Die Unterflansche der Doppel-T-Profile wurden unterseitig über eine 20 mm dicke Brettlamelle ausreichend geschützt.*

bände zwei Ausfallszenarien angesetzt, welche jeweils für den inneren und den äußeren Ring zu untersuchen waren. Für den Fall einer Brandlegung am Fußpunkt der am meisten beanspruchten Stütze des Aussichtsturmes wurden die Stahlgelenke mit einem Brandschutzanstrich für Außenbereiche versehen und der Anschluss im Holz wurde durch die vorhandene Stülpschalung mit Hinterlüftung ausreichend gegen Brandeinwirkung geschützt.

*Nach Frank Miebach, Ingenieurbüro Miebach und Michael Bendig, Marion Kleiber, Harrer Ingenieure*

## BRENNPUNKT

## Eine Montage mit hoher Vorfertigung

Da sowohl der Rundweg als auch der Turm mit Zugangsbauwerk aus gut elementierbaren Bauteilen bestehen, wurden hier nahezu alle Bauteile einzeln im Werk vorgefertigt und mit Belag und Geländer versehen. Auch die seitlichen Verkleidung mit den Vollholzbrettern erfolgte bereits im Werk in Sulzdorf,



sodass sich kurz vor Montagebeginn 26 Brückenelemente und 167 Turmaufstiegs-elemente auf dem Werksgelände von Schaffitzel stapelten. Die anspruchsvolle und umfangreiche Montage wurde von Beginn an zwei unabhängig arbeitenden Mannschaften zugeteilt. Die Turmmannschaft nahm sich der Stellung der Einzelstützen an, und hat den vorgefertigten Turm innerhalb von wenigen Wochen vor Ort errichtet. Hierfür wurden die unteren Stützen im Boden vormontiert und mit Auflagern und Verbänden versehen, woraufhin die vorgefertigten Gehbelagelemente eingefügt werden konnten.

Die Brückenmannschaft hatte mit sehr beengten Platzverhältnissen zwischen den Bäumen zu kämpfen. Nach Stellung der einzelnen Dreibeinstützen wurden Stück für Stück die Brückensegmente platziert. Hierfür wurden insgesamt zwei Kranstandplätze festgelegt, an denen zeitversetzt ein 350 t-Kran für die Hubunterstützung sorgte. Die nahezu fertig angelieferten Segmente konnten so direkt über eine Distanz von bis zu 70 m eingehoben werden.

## ZUR ARCHITEKTUR DES BAUMWIPFELPFADES

### Aus Plänen wurde Realität

Die ersten Schritte auf dem Baumwipfelpfad und dem Aussichtsturm gaben schließlich die Gewissheit, dass mit dem Bauwerk genau die gewünschten Einblicke in den Wald und Ausblicke auf die umgebende Landschaft realisiert werden konnten.

Die Planungen von Panarbora und dem Baumwipfelpfad begannen im Dezember 2007 - das Büro ahrens & eggemann war von Anfang an damit betraut. Auf einem stillgelegten Kasernengelände sollte die Vision von einem Naturerlebnispark der besonderen Art umgesetzt werden. Bei einer Begehung der umliegenden Wälder kristallisierte sich schnell ein besonderes Waldstück und geeigneter Bauplatz für den Baumwipfelpfad und Aussichtsturm heraus. Dieses war gekennzeichnet durch einen hohen Anteil an verschiedenen Baumarten wie Buchen, Eichen, Ilex, Birken und einigen Fichten. Zudem war das Ge-



Aus 24 m Höhe hat man einen Ausblick auf die verschiedenen Baumvegetationszonen.

lände an einem Hang gelegen, sodass man das natürliche Gefälle spielerisch in die Planung integrieren konnte. Nachdem die grobe Route durch den Wald bestimmt, die interessantesten Bäume markiert und alles aufgemessen wurde, konnte ein genauer Verlauf festgelegt werden, der sich bis zur endgültigen Ausführung nicht mehr verändert hat. Dadurch, dass der Wald gegenüber dem eigentlichen Naturerlebnispark liegt, kam es zu der Idee, auf der Seite des Parks einen Aussichtsturm zu positionieren und diesen über eine Brücke mit dem

*Als Planer ist man es gewohnt, dass man Gegenstände für die „Ewigkeit“ erdenkt, plant und ausführt.*

Baumwipfelpfad zu verbinden. Damit sich entgegenkommende Besucher nicht gegenseitig behindern, sollte diese Verbindung zweistöckig sein, sodass man auf dem unteren Niveau in den Wald hineinflücht und über die obere Brücke wieder herausgelangt. Die konkrete Höhe des Turmes wurde 2008 mit einem Kran und angehängten Mannkorb ermittelt - schließlich sollte der Turm so hoch werden, dass man Sicht auf die Besonderheiten in der umgebenden Landschaft erhält. Der Turm besteht aus 2 ringförmig angeordneten Stützenkreisen mit jeweils 12 Stützen. Die inneren Stützen schießen bis über das Niveau der Aussichtsplattform heraus. Der äußere Stützenring endet bei ca. 2/3 der Höhe des



Der Aussichtsturm besteht aus 167 Turmaufstiegssegmenten.

Turmes. Somit wird die Konstruktion nach oben schlanker und eleganter. Der Turm und der Pfad werden durch eine gewisse Dramaturgie erschlossen. Zunächst windet man sich gegenläufig zur inneren Wendel auf einer äußeren Wendel bis auf die Höhe des Zugangs zum Baumwipfelpfad. Dieses Teilstück krägt von den Turmstützen aus und hängt somit frei. Nun begibt man sich auf den Baumwipfelpfad, um diesen auf dem Rückweg eine Wendelung höher wieder zu verlassen. Der Besucher kann anschließend den Turm bis nach ganz oben auf der inneren Wendel begehen. Sobald die äußeren Stützen enden, befindet man sich wieder auf einer auskragenden Wendel, die eine uneingeschränkte Sicht auf die umgebende Landschaft freigibt, aber auch für ein gewisses Kribbeln bei Besuchern sorgt. Zum Abschluss gelangt man auf die großzügige Aussichtsplattform. Hier kann man entspannt den Blick in die Umgebung genießen. Nach Tom Ahrens, ahrens & eggemann



### Auf einen Blick

**Bauherr:** Deutsches Jugendherbergswerk Landesverband Rheinland e.V., Düsseldorf

**Architekt:** Tom Ahrens, ahrens & eggemann, Wiehl

**Vorstatik:** Ingenieurbüro Miebach, Lohmar

**Statik:** Harrer Ingenieure, Karlsruhe

**Baujahr:** 2014 / 2015. Fertigstellung August 2015

**Aussichtsturm:** 40 m hoch, 18 m bis 12 m Durchmesser

**Lauflänge inklusive Turm:** 1.635 m

**Verbautes Material:** 550 m<sup>3</sup> Brettschichtholz, 210 m<sup>3</sup> Fichte-Holz für Belag und Unterkonstruktion, 110 m<sup>3</sup> Lärchenvollholz für Geländer, 4.100 m<sup>2</sup> Fichte-Dreischichtplatten für Schalung, 2.325 lfm Geländerfüllung, 210.000 Befestigungsmittel, 200 t verzinkter Stahl

**Auftragsvolumen:** 2,1 Mio. Euro

### IMPRESSUM

Herausgeber:

**Schaffitzel Holzindustrie**

GmbH + Co. KG

Herdweg 23-24

74523 Schwäbisch Hall

**Tel.: 07907 9870-0**

Fax: 07907 9870-31

Holzbau@Schaffitzel.de

**www.Schaffitzel.de**

Redaktion: Sabrina Schaffitzel, Isabel Utz