

In luftigen Höhen – Baumwipfelpfad des Naturerlebnisparks Panaroba

Treetop trail in the Panaroba nature discovery park

Promenade en canopée au parc naturel de Panaroba

Dipl. Ing. Jürgen Schaffitzel
Geschäftsführender Gesellschafter der Schaffitzel Holzindustrie
DE-Schwäbisch Hall



In luftigen Höhen – Baumwipfelpfad des Naturerlebnisparks Panarbora

1. Zusammenfassung

Der Naturerlebnispark Panarbora ist eine neue Ausflugsattraktion im Kölner Raum. Herzstück des Parkes ist ein Baumwipfelpfad von 1.200 m Länge bzw. 1.635 m Lauflänge. Über einen aufgeständerten Pfad mit sieben Plattformen verläuft er durch verschiedene Höhenprofile und durchstreift mehrere Vegetationsbereiche des Waldes, bevor er über ein doppelstöckiges Zugangsbauwerk in einen rund 40 m hohen Aussichtsturm mündet.

2. Einführung

Auf dem Gelände einer ehemaligen Militärbasis findet die groß angelegte Umnutzung statt, die auch eine intensive Renaturierung einschließt. Der Höhenzug zwischen den Flüssen Bröl und Sieg im Süden NRWs wird Nutscheid genannt, und wurde seit vielen Jahrzehnten als Militärstützpunkt genutzt. Von hier aus starteten während des zweiten Weltkriegszahlreiche V1-Raketen und amerikanische Soldaten nutzten bis Anfang der 90er Jahre diese Stellung unter anderem für die Stationierung von Raketen. Durch den Abzug des Militärs wurde eine sinnvolle Folgenutzung diskutiert. Nach unterschiedlichsten Ansätzen setzte sich schließlich ein Konzept durch, das ein behutsames Naturerleben verfolgt. Ergebnis war das Projekt Panarbora, das zahlreiche Naturerlebnisse umfasst. Herzstück des Parkes ist ein Baumwipfelpfad von 1.200 m Länge bzw. 1.635 m Lauflänge. Über einen aufgeständerten Pfad mit sieben Plattformen verläuft er 540 m mitten durch verschiedene Höhenprofile und durchstreift mehrere Vegetationsbereiche des Waldes, bevor er in einen rund 40 m hohen Aussichtsturm mündet. Mitte 2014 erhielt Schaffitzel den Auftrag für die Ausführung des Baumwipfelpfades und des Turmes. Ursprünglich sollte der Baumwipfelpfad aus Stahl erbaut werden, doch die Bauherren waren von dem Vorschlag es aus Holz zu bauen, begeistert. Daher entschied man sich aus optischen und aus Gründen der Nachhaltigkeit für einen Baumwipfelpfad aus Holz. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Fakten:

Tabelle 1: Daten und Fakten des Baumwipfelpfades Panarbora, Waldbröl

Bauherr:	Deutsches Jugendherbergswerk Landesverband Rheinland e.V., Düsseldorf
Architekt:	ahrens & eggemann, Wiehl
Vorstatik:	Ingenieurbüro Miebach, Lohmar
Tragwerksplanung:	Harrer Ingenieure, Karlsruhe
Holzbau:	Schaffitzel Holzindustrie GmbH + Co. KG, Schwäbisch Hall
Baujahr:	2014/2015. Fertigstellung August 2015
Höhe Aussichtsturm:	40 m
Durchmesser Aussichtsturm	18 m bis 12 m
Höhe Aussichtsplattform:	34 m
Lauflänge Baumwipfelpfad inkl. Turm:	1.635 m
Verbautes Material:	550 m ³ BS-Holz 210 m ³ Fichte-Holz für Belag und Unterkonstruktion 110 m ³ Lärchenholz für Geländer 200 t verzinkter Stahl 4.100 m ² Fichte-Dreischichtplatten für Schalung 2.325 lfm. Geländerfüllungen

3. Tragwerk als Turm und Brücke

Insgesamt besteht das Holzbauwerk aus drei größeren Bauabschnitten. Definiert durch die unterschiedlichen Bauweisen wird es in Zugangsbauwerk, Rundweg und Aussichtsturm unterteilt.

3.1. Zugangsbauwerk

Bei dem Zugangsbauwerk handelt es sich um drei doppeistöckige Brückenelemente in Trogbauweise. An diese Trogbauwerke, die eine Länge von jeweils ca. 20 m aufweisen, ist unterseitig jeweils noch eine Gehbahn in Holz-Stahlbauweise angehängt.



Bild 1: Zugangsbauwerk des Baumwipfelpfades

3.2. Rundweg

Von dem Zugangsbauwerk ausgehend werden Besucher auf der unteren Ebene zum Rundweg hingeführt 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 Brettschichtholz-Dreibeinen, die mit Stahldiagonalverbänden ausgesteift sind.



Bild 2: Eindruck des Rundweges

3.3. Aussichtsturm

Den 40 m hohen Aussichtsturm trägt eine Stützenschar von 24 gestaffelt angeordneten und senkrecht emporragenden Brettschichtholzbalken. Hierin windet sich eine Gehbahn über mehr als 700 m bis auf eine riesige Plattform mit einem Durchmesser von 12 m. Der Aussichtsturm im gesamten verjüngt sich von 18 m auf 12 m und besteht aus 167 Turmaufstiegselementen. Von der Plattform aus genießt man die Aussicht in das Bergische Land und weit darüber hinaus.



Bild 3: 40 m hoher Aussichtsturm

4. Erfolgsfaktoren des Baumwipfelpfades

4.1. Architektur [1]

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 Gelände 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 Baumwipfelpfad zu verbinden. Damit sich entgegenkommende Besucher nicht gegenseitig behindern, sollte diese Verbindung zweistöckig sein, sodass man auf dem unteren Niveau in den Wald hineinläuft 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 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.

4.2. Statik [2]

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 eingebetoniert 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 verbunden. 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. 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 Koppel-element (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. Rundstahl-Diagonalverbände, Abfangträger und Aussteifungsringe sind aus feuerverzinktem Stahl S352. 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.

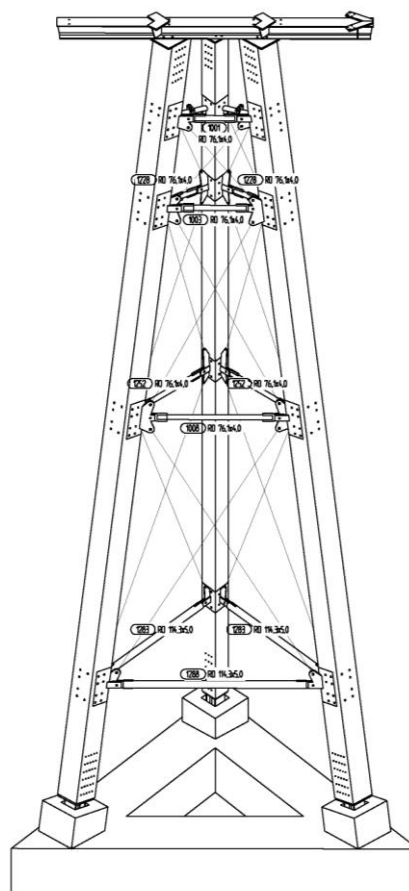


Bild 4: Isometrie eines Stützenbocks vom Rundweg

4.3. Hoher Vorfertigungsgrad

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 teilweise Geländer versehen. Auch die seitliche Verkleidung mit den Vollholzbrettern erfolgte bereits im Werk in Sulzdorf, sodass sich kurz vor Montagebeginn 26 Brückenelemente und 167 Turmaufstiegselemente auf dem Werksgelände der Schaffitzel Holzindustrie stapelten.

4.4. Konstruktiver Holzschutz

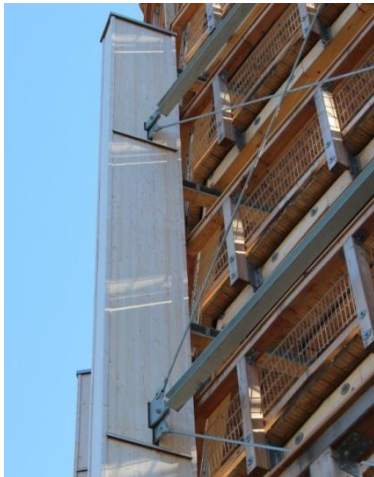


Bild 5: Konstruktive Ummantelung

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 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 Brettschichtholz 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.

4.5. Brandschutzanforderung F30 [3]

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 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 Brücke 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. Auch für den Übergang des Rundwegs in den Turm wurde ein Stahlträger in beiden Ebenen zwischen die Hauptstützen gelegt. Für den Turm selbst



Bild 6: Stützenfußpunkt mit Brandschutzanstrich

wurden für die Holzbau-Querschnitte Brandschutznachweise für eine 30-minütige Feuerwiderstandsdauer geführt. Nach DIN EN 1991 ist es alternativ zu einer Heißbemessung 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-Diagonalverbände 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.

4.6. Montage

Ziel der Montage sollte sein, ein Naturerlebnis in nur kürzester Zeit in die vorhandene Natur und Landschaft zu integrieren ohne viele Äste zu verletzen. 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. Durchschnittlich waren zehn Mann der Schaffitzel Holzindustrie sowie vier Mann der örtlichen Zimmerei Rossenbach über 3 Monate in Waldbröl beschäftigt.



Bild 7: Präzision bis ins letzte Detail ist bei der Montage gefordert

5. Schlussfolgerung

Innerhalb weniger Wochen wurden zahlreiche Materialien in Schwäbisch Hall und Waldbröl für den Baumwipfelpfad verarbeitet, sodass die Arbeiten der Schaffitzel Holzindustrie im August 2015 abgeschlossen wurden und der Baumwipfelpfad im September 2015 offiziell eingeweiht wurde. Die Attraktion steht somit zur Naturerkundung allen Interessierten offen. Trotz anfänglicher Unklarheit der Bauherren, ob der Baumwipfelpfad in Holz oder Stahl errichtet wird, scheint sich die letztlich durchgesetzte Holzlösung am besten in die Landschaft einzufügen, und dürfte einen weiteren Beleg für die Leistungsfähigkeit von Holz sein – nicht nur im wirtschaftlichen Sinne!

6. Literaturangaben

- [1] Ahrens, Tom (2015) Aus Plänen wurde Realität. In: Schaffitzel Aktuell Sonderausgabe Baumwipfelpfad, S. 4.
- [2] Faiß, Matthias und Klaiber, Marion (2015) Das statische System hat es in sich. In: Schaffitzel Aktuell Sonderausgabe Baumwipfelpfad, S. 2.
- [3] Bendig, Michael und Klaiber, Marion und Miebach, Frank (2015) Ein Brandschutzkonzept mit Feinheiten. In: Schaffitzel Aktuell Sonderausgabe Baumwipfelpfad, S. 3.