

Big Tipi

das größte Indianerzelt der Welt



Werkstattbericht

Stadt Dortmund
Städtische
Immobilienwirtschaft





Vorwort	4 – 5
Vom Publikumsmagneten zum Sanierungsfall	
Expo 2000 Hannover · Ankauf für Dortmund	6
Nutzung und großer Publikumsmagnet · Aufbau Fredenbaum	7
Der Zahn der Zeit – Schadensbilder · Status Quo bei Stilllegung Aufgabenstellung, Sanierungskonzept · Alternative Sanierungskonzepte Entscheidung durch den Rat der Stadt Dortmund	8
Sanierungsplanung	
Holzkonstruktion · Fachplanung für Holzwerkstoffe	9
Fachplanung Stahlkonstruktion/Statik	10
Membrane · Fachplanung Membrane	12
Fachplanung Brandschutz	14
Sanierung	
Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund · Stützenfüße	16
Zugverbände · Druckring	17
Mittlere Zeltspitze · Obere Zeltspitze	18
Zeltmembrane · Membranenhalter	19
Technische Einrichtungen	20
Fertigstellung	21
Signifikante Daten zum Big Tipi · Projektbeteiligte	22
Bildnachweis · Impressum	23

Das Big Tipi – ein Lehrstück der Architektur

Das Big Tipi ist ein wunderbarer Treffpunkt, ein Ort der Freizeit, der künstlerischen Veranstaltungen und der Kindergeburtstage. Wer würde denken, dass es zugleich ein Ort der Besinnung auf das Wesentliche der Architektur ist? Bei allem Vergnügen, kann es doch auch erkenntnisfördernd wirken: Denn dieses Haus – das kein Haus ist, sondern ein Zelt – ist nichts weiter als eine aktuelle materialisierte Urhütte. Und damit erzählt uns dieses Zelt etwas über die Ursprünge der Architektur, genauer: über die Ursprungsmythen der Architektur, in denen auch das Wesentliche der Architektur zu fassen versucht wird.

Seit Menschen über Architektur nachdenken – die Früchte dessen nennt man dann Architekturtheorie – versuchten sie, den Kern der Sache in ihren Ursprüngen zu fassen. Schon Vitruv, der einzige und damit älteste überlieferte Architekturtheoretiker der Antike, ersann dazu den Mythos der Urhütte, der ersten primitiven Schutzbehausung des Menschen, an dem er die wesentlichen Aufgaben und Mittel der Architektur darstellte. Die Überlegungen, wie eine solche erste Hütte der Menschheit ausgesehen haben könnte, beschäftigten die Denker der Architektur seither immer wieder: ob Holzhütte, Steinhaus, Höhle oder Zelt – zahllose Varianten des primitiven Bauens wurden als These in Anschlag gebracht.

Der Mythos der Urhütte

Berühmt in der Darstellung wurde die Urhütte der Aufklärung, Abbé Laugiers Urhüttenentwurf, bei dem in das Geäst von vier im Rechteck stehenden Bäumen ein Dachgebälk eingesetzt war: Der dorische Tempel hatte seinen scheinbar natürlichen Ursprung gefunden. Im 19. Jahrhundert fand der Architekt Gottfried Semper das Urbild des Bauens in der karibischen Hütte, mit der er seine Theorie illustrierte. Aus vier Elementen bildete sich die Architektur: Im Zentrum der Herd als soziales Herz des Bauens, darunter der Erdaufwurf als Sockel, darüber das auf Stützen ruhende Dach und drumherum die schützende Wand, die er sich als um die Stützen gewundenen Teppich dachte. Nicht weit ist das Big Tipi als Zelt von dieser Idee: Denn auch hier sind die Wände nicht tragend, sondern werden aus



Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Sonne
Technische Universität Dortmund
Fakultät Architektur und
Bauingenieurwesen
Lehrstuhl Geschichte und Theorie
der Architektur (GTA)
März 2014

einem textilen Stoff gebildet, der an den tragenden Stützen befestigt ist. Und noch mehr vermag uns das Big Tipi über die Architektur zu erzählen: Denn es berichtet von den Schwierigkeiten, die bei der Umwandlung einer kleinen ephemeren Hütte in ein großes dauerhaftes Haus auftreten. Auch dies war schon ein zentrales Thema bei Vitruv: Er leitete die Formen der dorischen Säulenordnung aus den Formen des Holzbaues her – eines Holzbaues, der auf den Erfahrungen der Urhütte basierte. Und nun kommt das eigentlich Spannende: Bei dieser Übertragung der Bauweise einer kleinen und nur kurzlebigen Hütte auf den großen und dauerhaft konzipierten Tempelbau können das Material und die Konstruktionsweise nicht gleich bleiben – auch wenn einige der Formen übernommen werden.

Beim dorischen Tempelbau bedeutete dies, dass nun statt Holzsäulen Steinsäulen verwendet wurden – diese aber nicht mehr aus einem Stück wie beim Baumstamm, sondern aus mehreren Stücken, den Säulentrommeln, zusammengesetzt. Dennoch behielten die griechischen Baumeister charakteristische Formen des Holzbaues bei: Der Fries der dorischen Ordnung zeigt Triglyphen, von denen Vitruv erzählt, dass sie die Balkenköpfe der früheren Holzkonstruktion darstellten.

Konstruktion für Wind und Wetter

Genau die neuartigen Konstruktionsweisen und den Materialwechsel zeigt nun auch das Big Tipi: Denn wenn man bei einem normalen Indianerzelt einfach ein paar drei Meter lange Stangen zusammenbinden kann, damit es feste steht, so geht dies bei einem Zelt mit 30 Meter langen Stämmen nicht einfach so: Hier wirken ganz andere Kräfte von Schwerkraft, Wind und Wetter, hier müssen

auch erst einmal Holzstämmen von entsprechender Länge zusammengebaut werden. Schon die erste Konstruktion des Big Tipi war deswegen mit ihren Verstrebungen ungleich komplizierter, als es das Urbild, das einfache Indianerzelt, sein konnte. Weit gewichtiger war nun für die Restaurierung aber der Aspekt der Dauerhaftigkeit: Denn bei einem solchen Monumentalzelt wie dem Big Tipi kann man nicht einfach alle paar Jahre eine morsch gewordene Stange auswechseln – und so hat man einen Materialwechsel von Holz zu Stahl vollzogen. Die Folge ist dieselbe wie beim dorischen Tempel: Die spezielle Form der Zeltbekrönung, die sich einst aus der Konstruktionsweise der zusammengebundenen Stangen ergab, ist nun Schmuck geworden, denn sie ist nicht mehr konstruktiv bedingt.

Die gesamte Spitze ist nun ein statisch in sich festgefügtes Bauteil, das auch ganz anders aussehen könnte und nicht mehr der herausragenden Stangen bedürfte. Doch genau diese sind als Schmuck notwendig, um den Bau als Zelt überhaupt verständlich zu machen.

Funktionale Hülle vs. Schmuckstück

Gerade aus diesen Eigenschaften des Materialwechsels, der aus dem Bedürfnis nach einer dauerhaften Konstruktion notwendig wurde, lässt sich viel Wichtiges über Architektur herauslesen. Erst

einmal markiert er die Grenze vom banalen Bauen zur anspruchsvollen Architektur: Denn das kulturell Bedeutsame soll auch bleiben und erfordert weitergehende Anstrengungen. Darüberhinaus zeigt er, dass der mitteilende Schmuck ein zentraler Bestandteil der Architektur ist: Ohne diesen mitteilenden Schmuck – beim Big Tipi die Stangenkrone – wäre der Bau nichts als eine funktionale Hülle; mit diesem Schmuck aber ist er ein Stück Architektur, das über seine konstruktive Herkunft ebenso etwas erzählt wie über seine kulturellen Ansprüche: In unserer hochzivilisierten Gesellschaft wollen wir zeitweise in unserer Freizeit so ursprünglich zusammenhocken wie in der Urhütte eines Indianerzelts.

Es ist gut, dass das Big Tipi nun wieder steht: Es wird wieder der wichtige Freizeitort der Dortmunder werden. Und es kann nebenbei auch bilden:

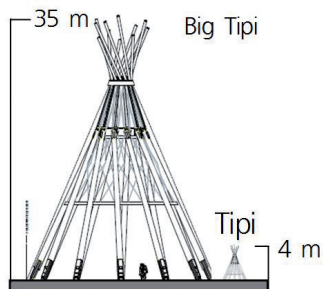
Es erzählt über den innigen und doch nicht notwendigen Zusammenhang von Form und Konstruktion in der Architektur.

Genau dieses Thema ist eng mit Dortmund verbunden, denn es bildet den Kerngedanken des Dortmunder Modells Bauwesen, das seit genau vierzig Jahren an der TU Dortmund die Ausbildung in Architektur und Bauingenieurwesen prägt. Dortmund auf dem Weg zu einer Stadt der Baukunst: auch mit dem Big Tipi bei jedem Kindergeburtstag.

EXPO 2000 in Hannover

Big Tipi – das größte Indianerzelt der Welt – war eine in Dortmund von bild-werk erdachte und entworfene Attraktion für die Expo 2000 in Hannover.

Das Big Tipi wurde als temporärer Ausstellungsbau für eine kurze Standzeit konzipiert.
(vom 1. Juni bis 31. Oktober 2000)



Größenvergleich Big Tipi – Tipi



EXPO 2000 – Hannover

Ankauf für Dortmund

Nach Abschluss der Weltausstellung hat das Big Tipi als Kletter- und Eventzentrum für Junge und Junggebliebene im Dortmunder Fredenbaumpark seine dauerhafte Heimat gefunden.

Das Big Tipi ist mit fast 35 m Höhe, einem Durchmesser von ca. 25 m und einer Grundfläche von über 360 qm überspanntem Raum nicht nur eine architektonische und ingenieurtechnische Attraktion, sondern gilt auch als Symbol für innovative Kinder- und Jugendarbeit in Dortmund.



Lageplan Fredenbaumpark Dortmund



Klettergarten im Big Tipi

Nutzung und großer Publikumsmagnet

Nach seiner Präsentation auf der EXPO 2000 in Hannover wurde das „fliegende Bauwerk“ seitens der Stadt Dortmund mit Fördermitteln aus dem URBAN II-Projekt käuflich erworben. Das Big Tipi ist und bleibt das Markenzeichen der Erlebniswelt im Fredenbaumpark.

Aufbau Fredenbaum

Die Geschichte des Big Tipi im Fredenbaumpark beginnt bautechnisch mit dem Erstellen der massiven Betonfundamente.

Mit Hilfe eines dreidimensionalen Gerüstturmes zur Stabilisierung der verschränkten Stämme wächst das Big Tipi kontinuierlich in die Höhe. Industriekletterer montieren die Zeltbahn.



Fredenbaumpark Dortmund



Frisch eingeschaltete Betonfundamente



Verschränkte Stämme



Industriekletterer



Das fertige Big Tipi



3-D Gerüst zur Stabilisierung

Der Zahn der Zeit – Schadensbilder

Wind und Wetter setzen sowohl dem Holz wie auch der Zeltmembran über die Jahre zu.



Urzustand Stützenfuß



Alte Membrane

Status Quo bei der Stilllegung

Aus Sicherheitsgründen mussten die Stammenden abgetrennt werden. Ein Herabfallen war möglich.



Gekappte Zeltspitze

Sanierungskonzept

Hauptaufgabe der Sanierung war der Austausch der geschädigten Stammabschnitte an den Fußpunkten und in der Zeltkrone.

Dabei sollte das äußere Erscheinungsbild und der Charakter des Big Tipi so weit wie möglich erhalten bleiben.

Mit dem Konzept der Städtischen Immobilienwirtschaft – einer Mischkonstruktion aus Stahl und Holz – konnten wesentliche Anteile der ursprünglichen Stämme erhalten werden.

Zudem wird die Konstruktion nun beständiger gegen Witterungseinflüsse sein als die reine Holzkonstruktion. Die bereits stark verwitterte Zeltmembrane musste repariert bzw. ersetzt werden.

Alternative Sanierungskonzepte

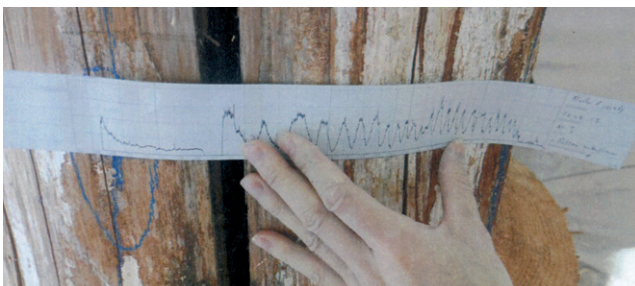
Es wurden alternative Sanierungskonzepte im Sinne einer stählernen Neukonstruktion wie auch einer kompletten 1:1-Neuerstellung untersucht, jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht weiter betrachtet.

Entscheidung durch den Rat der Stadt Dortmund

Auf der Grundlage des Sanierungskonzeptes der Städtischen Immobilienwirtschaft hat der Rat der Stadt Dortmund am 02.08.2012 die veranschlagten Mittel für die Sanierung des Big Tipi freigegeben. Die Planungen zur Rettung des Big Tipi konnten beginnen.

Holzkonstruktion

Die Schädigung der Holzkonstruktion sind bei den routinemäßigen Bauwerkskontrollen rechtzeitig erkannt worden. Der eingeschaltete Sachverständige für Holzwerkstoffe stellte bei seinen Untersuchungen unterschiedliche Schädigungsgrade in den einzelnen Stämmen fest. Die Erkenntnisse aus dem Untersuchungsbericht wurden zur entscheidenden Grundlage für den Umfang der Sanierungsarbeiten.



Verlauf der Schädigung

Durch das dauerhafte Eindringen von Feuchtigkeit – bedingt durch die ursprünglich nur für eine kurze Standzeit vorgesehene Zeltkonstruktion – waren die Stämme zum Teil bis in den Kern angefault. Ein Risiko, da nicht alle Schädigungen von außen zu erkennen waren.



Kernfäule

Fachplanung für Holzwerkstoffe

Holz ist ein Naturbaustoff, der von Lebewesen als Nahrungsquelle verwertet werden kann. In der Natur ist das ein Teil des notwendigen Stoffkreislaufs, ohne den alles Leben unmöglich würde. Als Bauprodukt muss Holz vor den Schadorganismen über die geplante Nutzungsdauer geschützt werden. Wesentlich bei der Verhinderung von Schädlings-

befall ist, Holz möglichst trocken zu halten und wenn es einmal befeuchtet wird, für schnelle Rücktrocknungsmöglichkeit zu sorgen. Chemisch vorbeugende Behandlungen können bei dauerhafter Durchfeuchtung einen Pilzbefall nur verzögern, nicht verhindern. Deshalb sollten Holzschutzmittel nur als Ergänzung zu baulichen Maßnahmen eingesetzt werden, wenn gelegentliche Feuchtespitzen zu erwarten sind.

Im Zustand vor der Sanierung wurden Pilzschäden vor allem an den Fußpunkten der 12 Douglasienstämme und an den frei bewitterten Spitzen oberhalb der Plane gefunden.

Begleitet wurden die Pilzschäden gelegentlich von Insektenschäden. Die größten Insektenschäden waren dort vorhanden, wo Pilzbefall das Holz bereits für die Insektenlarven („Holzwürmer“) leichter verwertbar gemacht hatte. Um das Bauwerk zu ertüchtigen, musste die Konstruktion so geändert werden, dass weniger Feuchtigkeit an das Holz gelangt. Beim Reparieren eines vorhandenen Bestands sind hierzu weniger planerische Möglichkeiten vorhanden, als wenn eine Konstruktion neu entworfen wird.

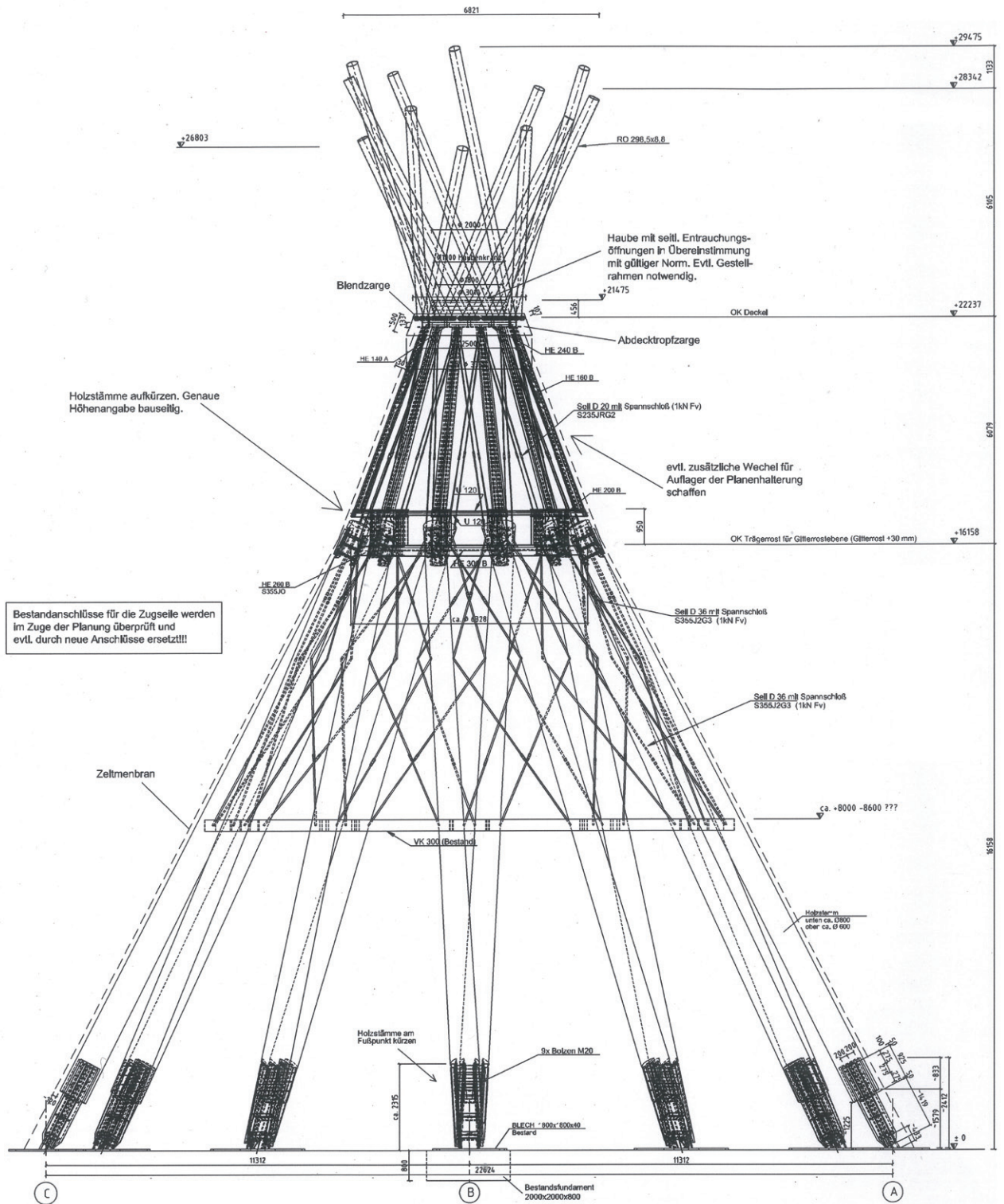
Zusätzlich war wichtig, das Wahrzeichen des Freudenbauparks und des ganzen Stadtteils in seiner Gesamterscheinung möglichst wenig zu verändern.

Daraus ergab sich folgendes Konzept: Rückschnitt der geschädigten Fußpunkte und Ersatz des entfernten Holzes durch eine Stahlkonstruktion.

Rückschnitt der oberen Stammenden bis deutlich unterhalb der Zeltmembrane; Ersatz durch eine Stahlkonstruktion. Chemisch vorbeugender Holzschutz mit lösemittelfreien, nicht ausgasenden Boratwirkstoffen an Kontaktflächen zu den Stahlbauteilen und geringfügig pilzgeschädigten Holz-zonen, die außerhalb eines statisch erforderlichen gesunden Restquerschnitts liegen. Verbesserung des Regenschutzes an der Planenoberkante durch schuppenförmig übereinander liegende Abdeckungen. Schaffen von Abluftöffnungen in der Haube über der Zeltmembrane, damit sich ein trocknender Luftstrom von unten nach oben einstellt.

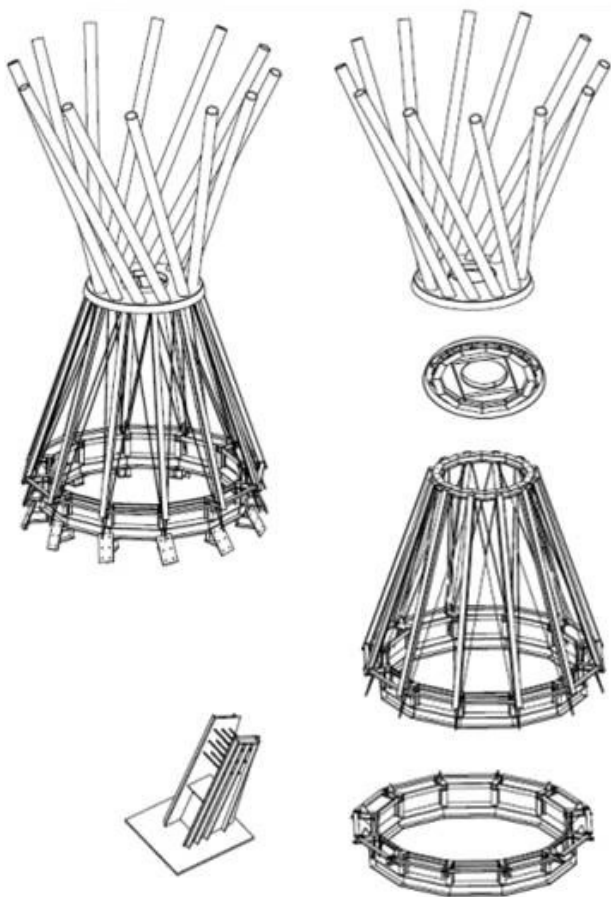
Verbesserung der Zelteingänge, damit die Stämme nicht an den Eingangskanten durch Regen befeuchtet werden. Unterstützt werden diese Maßnahmen durch gezielte Kontroll- und Wartungspläne.

Fachplanung Stahlkonstruktion/Statik



Fachplanung Stahlkonstruktion/Statik

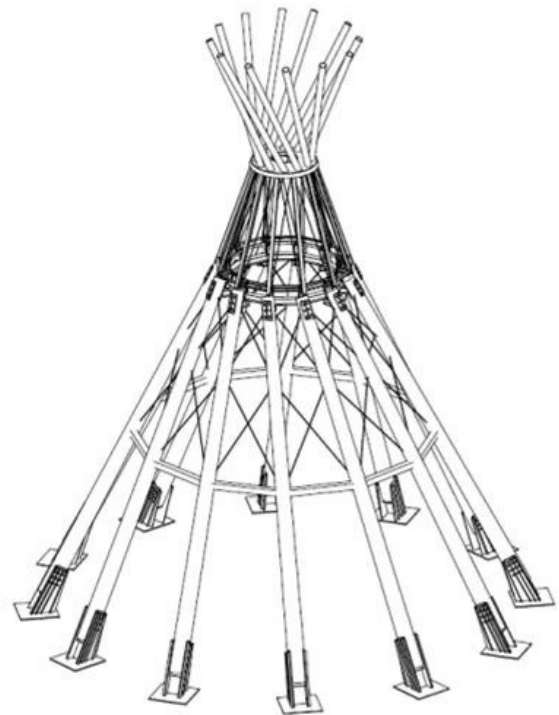
In enger Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner wurde folgendes Konzept entwickelt: Nach Entfernen der kompletten Zeltmembrane werden im Fuß- und Kopfbereich die geschädigten Stämme sukzessive herausgeschnitten und durch Stahlkonstruktionen ersetzt. Nach dem Austausch des stark beschädigten Kronenbereiches durch ein Stahltragwerk bildet zukünftig eine farblich angepasste Stahlrohrspinne den oberen Zeltabschluss. Die Abdeckung mit Rauchabzug schützt vor dem Eindringen von Niederschlag. Stammbereiche zwischen den Fußpunkten und der oberen Plattform bleiben erhalten und vermitteln weiterhin das ursprüngliche Zelterlebnis.



3D-Details

Big Tipi Dortmund – Sanierung und Ertüchtigung der Konstruktion.

Bei der ursprünglichen Konstruktion des Big Tipi handelt es sich um eine aus 12 Douglastischen Stämmen errichtete, überdimensionierte Indianerzeltkonstruktion.



Modell Tragwerk

Die Baumstämme wurden radial ineinander verschränkt, mit zwei Druckringen aus Stahlprofilen und Abspannungen aus Stahlseilen ausgeführt. Ein Stahl-Hohlprofil auf jedem Stamm dient zur Befestigung der Membrane. Nachdem im Rahmen einer Bestandsprüfung an der gesamten Konstruktion umfangreiche Schäden durch Witterungseinfluss, Pilz- und Insektenbefall festgestellt wurden, sollten zunächst verschiedene Sanierungskonzepte untersucht werden (z.B. Abriß und Neubau als komplette Stahlkonstruktion mit konisch gewalzten Rohren als Stamm bis hin zur letztlich realisierten Mischvariante mit Austausch der stark geschädigten Holzbereiche). Die Sanierung sollte streng unter dem Gesichtspunkt erfolgen, den ursprünglichen Charakter des Big Tipi zu bewahren. Zusätzliche Kostenberechnungen für die einzelnen Varianten und Überlegungen zur technischen Realisierung führten zu der oben genannten „Mischvariante“. Die Konstruktion wurde daraufhin in einem räumlichen Modell abgebildet, um einerseits die schwierige Geometrie der Konstruktion zu erfassen und andererseits die erforderlichen statischen Nachweise aus einem zusammenhängenden Gesamtmodell zu führen. Zudem konnten durch die Abbildung aller Holz- und Stahlbauteile in einem Modell zahlreiche Optimierungen an einzelnen Bauteilen vorgenommen werden.

Fachplanung Stahlkonstruktion/Statik

Der geforderte Nachweis der Feuerwiderstandsklasse F30 für die Stahlbauteile wurde gemäß EN 1993-1-2 als Heißbemessung geführt, wodurch eine teure Beschichtung nicht mehr erforderlich war. Für die Sanierung der Fußpunkte wurden die vorhandenen Stahlkränze von der Stahlgrundplatte entfernt und alle Baumstämme an den Seiten bis zu einer Höhe von 2,5 m ausgeklinkt. Danach wurde der Reihe nach immer ein Fußpunkt mittels Hilfskonstruktionen abgefangen, die Stämme entsprechend ihrer Schädigung um 1,5 m bis 1,9 m gekürzt und schließlich durch Dübel und 9 bzw. 12 Bolzen mit den neu an die Fußplatte zu schweißenden „Stahlschuh“ (bestehend aus zwei seitlichen Schweißteilen und einem ausgesteiften mittigen Quersteg) verbunden. Weit fortgeschritten stellten sich die Schäden auch im oberen Stammbereich dar. Die Stämme waren laut Gutachter in Teilbereichen bis 1,0 m unter dem Druckring durch Fäulnis und Pilze befallen. Der bestehende Druckring konnte seine statische Funktion nicht mehr sicher übernehmen. Deshalb wurde in die bestehende Zeltkonstruktion ca. 1,0 m unterhalb des Bestandsdruckringes (Ebene +17,2 m) ein neuer Druckring (ca. Ebene +16,2 m) eingebaut. Zusätzlich zu dieser Maßnahme wurden die bestehenden Aussteifungsseile (in 9,0 m bis 16,5 m Höhe) feldweise durch neue Seile und Anschlusskonstruktionen ersetzt. Wartungsplattform (auf +16,2 m) und der Aussteifungskonstruktion konnte nach Kappung aller Stämme auf +16,8 m der komplette Bereich zwischen altem Druckring (17,2 m) und Zugring (22,3 m) inklusive der Stämme und sämtlichen vertikalen als auch in der Ebene befindlichen radialen Aussteifungsseilen in einem Stück mittels 200 to - Autokrans entfernt werden. Zur Wahrung des „Tipi-Charakters“ sollte das Zelt wieder auf die ursprüngliche Höhe aufgebaut und der optische Eindruck der „herausragenden Stämme“ erhalten werden. Dazu wurde auf den neuen Druckring eine, am Boden schon vormontierte, ca. 6 m hohe Stahlhaube inkl. Wartungsleiter aufgebracht. Der 6 m hohe kreissymmetrische Kegelstumpf besteht aus 12 vertikalen Stahlrahmen (unten mittels Winkeldruckringen auf Abstand gehalten) und einem drucksteifen Stahlträgerkranz im Kopfbereich (inkl. Ringscheibe und

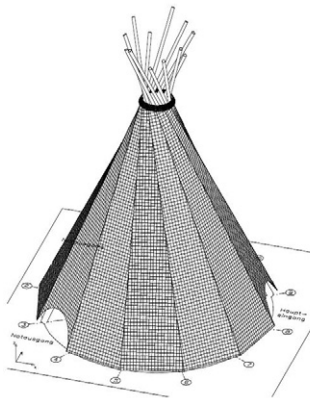
Randzarge auf 22,2 m, sowie Höhe des Planenendes), die durch eine Schraubkonstruktion miteinander verbunden sind. Die Stabilisierung der Haube findet über Seilkreuzungen zwischen den Stahlrahmen statt. Die Stahlhaube konnte so vollständig vorgefertigt über einen Kran gehoben und auf den neuen Druckring aufgesetzt werden. Die feste Fixierung beider Montagebauteile auf +16,2 m erfolgte mittels 8 Schrauben je Anschlußpunkt. Der Haubendeckel inkl. Randzarge dient zusammen mit der später aufgesetzten Entrauchungshaube als Wetterschutz und Abdichtungsebene der Zeltkonstruktion, die sowohl eine Planenverwahrung als auch eine Belüftungskonstruktion des Zeltinnern vorsieht. Auf den Stahlhaubendeckel wiederum wurden noch 12 ca. 7 m lange Stahlrohre (als „Stammverlängerungen“) unterschiedlicher Länge und einem Durchmesser von 300 mm mittels biegesteifer Flanschverbindungen (12 Schrauben) aufgesetzt. Hierfür wurde, um das ursprüngliche Erscheinungsbild des Big Tipi wiederherzustellen, die genaue Lage und Neigung zum Teil zeichnerisch ermittelt und zum Teil von Seiten eines Vermessers festgelegt. Abschließend wurden noch die Entrauchungshaube (mit integrierten Ausstieg auf + 22,3 m) und die neue Zeltmembrane montiert. Während der Bauarbeiten stellte sich mehrmals heraus, dass die Schäden am Big Tipi schon erheblich fortgeschrittener waren als angenommen, wodurch kurzfristig auf die neuen Erkenntnisse planerisch reagiert und einzelne Teile der Konstruktion baubegleitend überprüft oder neu nachgewiesen werden mussten.

Die Konstruktion wurde in allen wesentlichen Teilen nach Eurocode nachgewiesen.

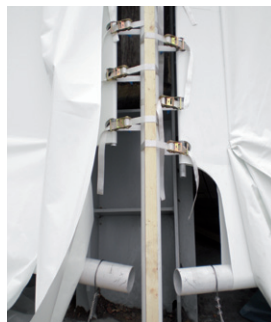
Membrane

Zeltbahnen sind die ältesten Verfahren, um Behausungen der Menschen großflächig und flexibel gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die heutzutage verwendeten Membranen sind hochbeanspruchbare technische Gewebe mit beidseitig aufgetragenen Schutzschichten. Je nach Beanspruchung und Anforderung können unterschiedlichste Anforderungen erfüllt werden. Trotzdem nagen Sonne, Wind und Regen an diesen Materialien und

führen zu einem Verschleiß der Oberflächen. Mit der Zeit verlieren dann ebenfalls die tragenden Gewebe in einem natürlichen Prozess an Festigkeit und Spannkraft. Auch die Zeltbahn des Big Tipi zeigte schon deutliche Spuren der jahrelangen Beanspruchung durch UV- Einstrahlung, Luftverschmutzung und Nutzung. Im Zuge der Planungen wurde deutlich: Für die Arbeiten an den Douglasien-Stämmen muss die gesamte Zeltbahn abgenommen werden! Nach intensiver Abwägung einer möglichen Reparatur und Ergänzung der vorhandenen Zeltbahn und dem kompletten Austausch konnte sich der Austausch der Zeltbahn als wirtschaftlich und zukunftsorientiert durchsetzen.



Schnittmuster Membrane



Rohrhalter Plane



Demontage Alte Membrane

Fachplanung für die Membrane



Neuer Zelteingang

Die Anforderungen an die enge Zusammenarbeit von Bauherren, Planern, Ingenieuren und Membranenbauer waren bei diesem besonderen Bauwerk extrem hoch. In enger Abstimmung mit dem Stahlbauer und dem Vermesser wurde eine akkurate Geometrie für die Membrane und ausreichende Anschlagpunkte für Montage- und Spannwerkzeuge erarbeitet.

Das Zuschnittsmodell der Einzelmembranen entstand dabei mit Hilfe einer dreidimensionalen Computeranimation. Materialeigenschaften wie der geplante Vorspanngrad und das Dehnverhalten der Gewebe mussten berücksichtigt werden.

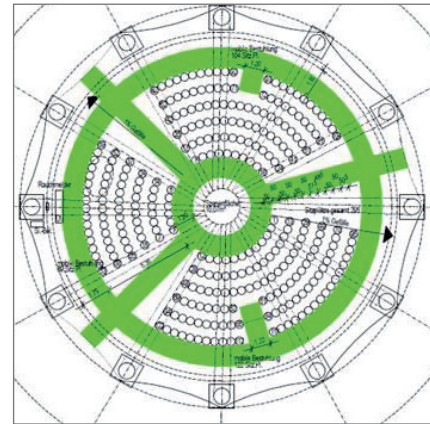
Die gesamte Planung erfolgte mit dem Ziel der Materialoptimierung und unter Nutzung der Erfahrungen der letzten zehn Jahre. Dabei konnte durch gezielte Konfektionierung der Einzelbahnen und der Anschlussdetails das ursprüngliche Erscheinungsbild des Big Tipi erhalten werden. Das Nähen der Bahnen, Taschen und Verstärkungen geschieht überwiegend in Handarbeit. Für den Transport und die Montage wurden die einzelnen Bahnen nach einem ausgeklügelten System gefaltet und auf Paletten verpackt.

Die Anlieferung zur Baustelle erfolgte nach Ausrichtung und Freigabe der Stahlunterkonstruktion. Vor Ort zeigte sich dann die Qualität der intensiven Vorbereitung: Die neue Membrane wurde im vorgesehenen Zeitfenster montiert und verspannt!

Fachplanung Brandschutz

Für das Big Tipi als Versammlungsstätte ist die Sonderbauverordnung (SBauVO) anzuwenden. In dieser sind gegenüber der ursprünglichen Errichtung im Jahr 2000 verschärfte Anforderungen an die Feuerwiderstandsklassen der Konstruktion festgeschrieben. So wird nun für die tragenden und aussteifenden Bauteile eine 30-minütige Standzeit im Brandfall gefordert. Der Nachweis über die Feuerwiderstandsdauer des Mischtragwerks aus Holz und Stahl wurde von dem Statiker in einem aufwändigen Rechenverfahren erbracht und in das Brandschutzkonzept aufgenommen.

Die Veränderungen der Konstruktion machten zudem eine erneute Baugenehmigung notwendig.



Bestuhlungsvariante mit Darstellung der Fluchtwege



Stadt Dortmund
Der Oberbürgermeister

Stadt Dortmund 44122 Dortmund

Stadt Dortmund
Städt. Immobilienwirtschaft
Markus Hamann
Königswall 14
44122 Dortmund

Stadtplanungs- und Bauordnungsamt

Burgwall 14
Zimmer 117

Herr Theodossiou
Tel: (0231) 50-2 98 48
Fax: (0231) 50-2 38 76

21.02.2013

Städtische Immobilienwirtschaft

Eingang **27. Feb. 2013**

Tgh-Nummer

1	2	3	Projekt
Wohnung 101	Wohnung 102	Wohnung 103	KP II

Mein Zeichen: 61/5-1-040947

Vorhaben: Sanierung des Big Tipi im Fredenbaumpark

Straße: Lindenhorster Straße **Hausnummer:** 6

G e n e h m i g u n g
(gemäß §75 Absatz 1 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen -BauO NRW- vom 01.03.2000)

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich erteile Ihnen hiermit die Genehmigung für das oben bezeichnete Vorhaben. Dieses ist nach den beigefügten und mit Genehmigungsvermerk gekennzeichneten Bauvorlagen auszuführen.

Bei der Ausführung müssen Sie die folgenden Bedingungen, Auflagen und Hinweise beachten:

(1008) Werden Bauvorlagen zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingereicht (Nachreichen von Bauvorlagen) oder während des Baugenehmigungsverfahrens geändert, hat die Entwurfsverfasserin oder der Entwurfsverfasser jeweils zu erklären, dass alle Bauvorlagen bezüglich ihres Planungs- und Bearbeitungsstandes übereinstimmen (§ 7 BauPrüfVO). Die Erklärung ist auch dann erforderlich, wenn die Bauvorlagen bereits von staatlich anerkannten Sachverständigen geprüft sind.

(1510) Der Bauaufsichtsbehörde sind gemäß § 75 Absatz 7 BauO NRW der Ausführungsbeginn, die Rohbaufertigstellung und die abschließende Fertigstellung des Vorhabens mindestens eine Woche vorher mit den in der Anlage beigefügten Formularen anzuzeigen.

(1515) An der Baustelle ist ein Baustellenschild von der Bauherrin oder dem Bauherrn nach § 14 Absatz 3 BauO NRW dauerhaft und von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar anzubringen. Das Baustellenschild muss die Bezeichnung des Bauvorhabens und die Namen und Anschriften der

Sie können mit uns sprechen: Allgemeine Öffnungszeiten der Bauaufsicht: dienstags 8.00 – 12.00 Uhr, donnerstags 13.00 – 17.00 Uhr, oder nach Vereinbarung mit den Stadtbahnhöfen Haltestelle Hauptbahnhof oder Reinoldikirche und mit der S-Bahn Haltestelle Hauptbahnhof
Sie erreichen uns: www.dortmund.de
Im Internet unter: Sparkasse Dortmund (BLZ 440 501 99) Konto Nr. 001 124 447
Unsere Bankverbindung: IBAN DE6544050199000112447 BIC DORTDE33XXX



Außenbeleuchtung



Brandschutzhinweistafel

Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund

Die Planung und Organisation des technischen Bauablaufes erforderte fundierte Erfahrung der beteiligten Ingenieure und Handwerker. Ein großer Teil der Montagearbeiten musste dabei in Höhen zwischen 16 und 30 Metern über dem Boden mit Hebebühnen und Kraneinsatz koordiniert werden. Baubeginn mit den ersten vorbereitenden Arbeiten war am 19.08.2013. Der komplexe Bauablauf wird im Folgenden anhand der einzelnen Baugruppen erläutert.



Bauschild

Stützenfüße

Die ersten Arbeiten an den 750 Kilogramm schweren Stützenfüßen erforderten eine Genauigkeit im Millimeterbereich. Alle neuen Stammenden mussten auf das passende Maß der Stahlstützenfüße eingekürzt werden.

Die äußerst geringe Toleranz zwischen Holz und Stahl von maximal 3 mm war wegen des großen Lasteintrages in die Bolzen aus hochfestem Stahl erforderlich. Wegen der unterschiedlichen Schädigungen einzelner Stämme mussten letztendlich drei optimierte Varianten der Stützenfüße montiert werden.



Bearbeiteter Stützenfuß



Hilfskonstruktion Fußpunkt

Zugverbände

Als nächster Montageschritt stand der Einbau der Druckverbände aus Stahl zwischen den einzelnen Stämmen an. Zugstangendurchmesser von bis zu 36 mm erforderten wiederum ein sehr sorgfältiges Arbeiten.

Diese Arbeiten konnten nur von Hubsteigern aus bewältigt werden. Bei Schraubenlängen von bis zu 30 cm Länge und 3 cm Durchmesser waren elektrische Bohrschrauber mit mehr als 3 PS Leistung notwendig. Insgesamt waren 48 Verbände zu montieren.



Zugstangen

Druckring

Mit der Montage des neuen Druckringes in der Ebene von 16 Metern war der Wendepunkt der Montagearbeiten erreicht. Der Ring mit einem Gewicht von zwei Mittelklassewagen wurde über Flaschenzüge mit reiner Muskelkraft in die Einbauebene gezogen.

Zunächst mussten die 12 Stahlkonsolen an die Stämme angepasst werden. Diese Arbeiten an den Stämmen erfolgten von Hubsteigern aus. Aufgrund der Geometrie der einzelnen Stämme zueinander war auch die örtliche Anpassung unumgänglich.



Montage Rohrhalter



Alter Druckring

Mittlere Zeltspitze

Zeitgleich mit der Montage des Druckringes begann die Vormontage der Zeltspitze. Es handelt sich um eine reine Stahlkonstruktion in Form eines stählernen Kegelstumpfes, welcher in Einzelteilen zur Baustelle geliefert wurde. Beim Aufbau der 6 Meter hohen Konstruktion unterstützte ein Auto- kran, da einzelne Bauteile über 2 Tonnen wiegen.



Montage mittlere Zeltspitze

In der mittleren Zeltspitze ist auch das eigentliche Dach in Form einer großen Zarge enthalten. Für die Endmontage in Aufsetzebene von 16 Metern war der 05.12.2013 terminiert.



Unterkonstruktion Haube



Steigleiter

An diesem Tag drohte mit dem Sturmtief „Xaver“ eine Unterbrechung der Arbeiten. Auch diese Herausforderung wurde gemeistert, so dass gegen 21.00 Uhr die mittlere Zeltspitze sicher am Einbau- ort fixiert war.

Obere Zeltspitze

Bestehend aus 12 einzelnen Rohren, welche ebenfalls vorgefertigt an der Baustelle lagerten, entstand die neue Spitze der Konstruktion. Jetzt war wieder ein großer Autokran gefordert. Bedingt durch ruhiges Wetter und der Sorgfalt der Hand- werker wurde dieser Montageabschnitt reibungs- los abgeschlossen.



Montage Rohrenden

Zeltmembrane

Die Montagetemperaturen machten ein Vorwärmen der Zeltplane in Gebäuden erforderlich. Mit den vorgewärmten Bahnen war in den Sonnenstunden eine fachgerechte Montage möglich. Die einzelnen Elemente wurden vorher auf der Basis der 3D-Modelle zugeschnitten und gefertigt. Passte alles, oder waren die 1200 m² Zeltmembrane falsch zugeschnitten? Alle Bahnen passten vorzüglich und die Arbeiten konnten termingerecht abgeschlossen werden.

Membranenhalter

Jetzt stand eine neue Herausforderung bevor. Für die Membranenhalter, die Stahlkonstruktion und Membrane selbst gab es jeweils eigene 3-D-Modelle. Diese wurden synchronisiert und als Datensatz vom Vermesser auf die Konstruktion übertragen. Vor Ort mussten die Membranenhalter also exakt in der Lage zur neuen Membrane passen.



Montage Zeltmembrane



Membrane im Gegenlicht



Verspannen der Membrane

Technische Einrichtungen

Die technischen Installationen Elektro, Beleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung, Brandmelde-, Alarmierungs-, Blitzschutz- und Erdungsanlage wurden zur Sanierung der statischen Konstruktion demontiert. Unter Berücksichtigung der gültigen DIN-Normen, sowie dem aktuellen Brandschutzkonzept in Abstimmung mit dem TÜV Nord, sollten diese wieder ordnungsgemäß installiert werden. Gemäß dem aktuellem Brandschutzkonzept wurde für das Big Tipi (Zeltbau) keine Alarmierungs- und Brandmeldeanlage mehr gefordert. Diese Anlagentechnik konnte daher ersatzlos demontiert werden.

Als Sicherheitsbeleuchtung wurde ein komplett neues Zentralbatteriesystem mit Überwachungseinrichtung und Rettungszeichenleuchten in LED-Technik montiert. Zusätzlich wurde im direkten Bereich des Haupteingangstors am Objekt Erlebniswelt Fredenbaum, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bis zum öffentlichen Gelände, eine Mastleuchte aus dem Stromversorgungsnetz der DEW21 sowie an jedem Zeltausgang eine Pollerleuchte aus dem Netz der Zentralbatterieanlage, installiert.

Um an diesen kegelstumpffartigen Sonderbau eine größtmögliche Aufteilung der Blitzstromenergie zu erreichen, wurden an jedem der 12 Holzstämmen die Stahlschienen zur Befestigung der Zeltmembrane als Ableitung genutzt.



Vormontage Elektroinstallation



Anschluss Fußpunkt

Durch die Aufteilung der Blitzstromenergie auf mehrere Ableitungen werden Trennungsabstände, Berührungs- und Schrittspannung möglichst klein gehalten. Zusätzlich besteht im Bestand eine Potentialsteuerung zur Vermeidung von Schrittspannung.



Blitzschutz

Fertigstellung

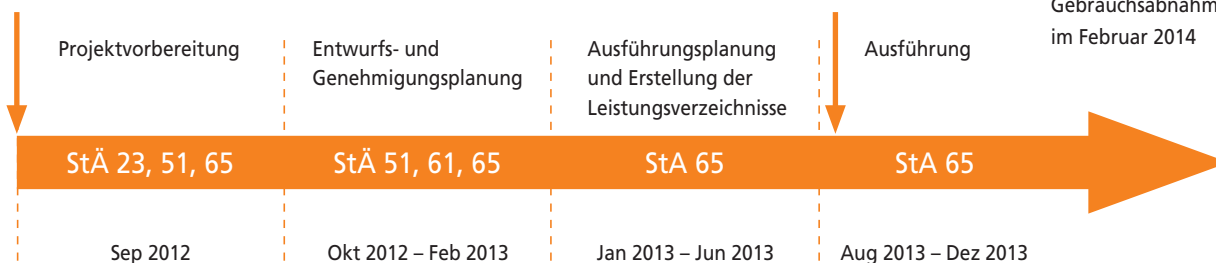
Rat

02.08.2012

Baubeginn

19.08.2013

Baubehördliche
mängelfreie
Gebrauchsabnahme
im Februar 2014



Stadt Dortmund
Der Oberbürgermeister

Stadt Dortmund 44122 Dortmund

Stadt Dortmund
Städt. Immobilienwirtschaft
Markus Hamann
Königswall 14
44122 Dortmund

Städtische Immobilienwirtschaft		
Eingang 27. Feb. 2014		
Tgb.-Nummer _____		
1	2	3
Verwaltungsabteilung	Projektmanagement	Immobilienbetrieb

Stadtplanungs- und
Bauordnungsamt

Burgwall 14

Zimmer 117

Herr Merkler
Tel: (0231) 50-2 98 48
Fax: (0231) 50-2 38 76

25.02.2014

Mein Zeichen: 61/5-1-040947	
Vorhaben: Sanierung des Big Tipi im Fredenbaumpark	
Straße: Lindenhorster Straße	Hausnummer: 6

Bescheinigung über die abschließende Fertigstellung

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihr Vorhaben wurde abgeschlossen/ fertig gestellt. Ich freue mich, Ihnen mitteilen zu können, dass bauordnungsrechtlich keine weiteren Forderungen bestehen.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Merkler

Sie können mit uns sprechen:

Sie erreichen uns:

Im Internet unter:

Unsere Bankverbindung:

Allgemeine Öffnungszeiten der Bauaufsicht:

dienstags 8.00 – 12.00 Uhr, donnerstags 13.00 – 17.00 Uhr, oder nach Vereinbarung mit den Stadtbahnhöfen Haltestelle Hauptbahnhof oder Reinoldikirche und mit der S-Bahn Haltestelle Hauptbahnhof

www.dortmund.de

Sparkasse Dortmund (BLZ 440 501 99) Konto Nr. 001 124 447

IBAN DE65440501990001124447 BIC DORTDE33XXX

Signifikante Daten zum Big Tipi

Außendurchmesser ca. 25m, Gesamthöhe inkl. „Stammverlängerungen“ ca. 30 m

Massen:

Neue Fußpunkte incl. neue Planenhalter:	ca. 10000 kg
Seile incl. Anschlußknoten zw. 9,0m und 16,2 m:	ca. 4000 kg
Konsolen, Druckring + Wartungsplattform +16,2 m:	ca. 4000 kg
Gitterrostebene +16,2 m:	ca. 22,0 m²
Kegelstumpf mit Haubendeckel, Entrauchung, Planenhalter:	ca. 10000 kg
„Stammverlängerungen“ (Rohre oberhalb +22,2 m):	ca. 6500 kg
Montagehilfskonstruktionen:	ca. 1000 kg

Projektbeteiligte

Planungsgruppe	Firma	Anschrift
Städtische Immobilienwirtschaft Dortmund	Projektleitung, Planen, Bauen, TGA	Königswall 14, 44122 Dortmund
Tragwerksplanung	Engels Ingenieure	Westfalendamm 9, 44141 Dortmund
Sachverständige für Brandschutz	Franke Brandschutz GmbH	Bronnerstr. 7, 44141 Dortmund
Prüfingenieure	SKP	Prinz-Friedr.-Karl-Str. 36, 44135 Dortmund
Planung Zeltbahn	Teschner GmbH & Co. KG	Ostring 11, 24354 Kosel
Sachverständiger für Holzschutz	Dipl.-Ing. Ulrich Arnold	Frohlinder Str. 50, 44577 Castr.-Rauxel
Firmen		
Stahl- u. Holzbau	Profil-u. Stahl- u. Metallbau GmbH	Gerbisbacher Dorfstr. 59 06917 Jessen / Elster
Montage Zeltbahn	Koch Membranen GmbH	Nordstr. 1, 83253 Rimsting/Chiemsee
Blitzschutz- u. Erdungsanlage	Bätza Köster GmbH	Adlerstr. 25, 45307 Essen
Elektroinstallation	Lindner GmbH	Unterste Wilmsstr 62, 44143 Dortmund
Einrichtung		
Klettergarten	on-the-ropes	Am Graben 4, 42477 Radevormwald

Bildnachweis

Titelbild	Klaus Bodo Grafen
Seite 4	Bild von Prof. Sonne, TU Dortmund
Seite 6	Internetseite Expo 2000, Lageplan Doris-Grappa, Klettergarten aus dem Fotobestand Städtische Immobilienwirtschaft
Seite 7	Internetseite Fredenbaumpark Stadt Dortmund (Manfred Kreuzholz) und Fotobestand Städtische Immobilienwirtschaft
Seite 8 – 9	Fotobestand Städtische Immobilienwirtschaft
Seite 10 – 11	Grafiken Büro Engels
Seite 13	Koch-Membranen und Fotobestand Städtische Immobilienwirtschaft
Seite 14	Auszüge aus dem Brandschutzkonzept Büro Franke
Seite 15 – 23	Fotobestand Städtische Immobilienwirtschaft



Neuer Klettergarten



Neues Big Tipi

Impressum

Herausgeber, Redaktion:

Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Produktion:

Stadt Dortmund, Dortmund-Agentur
in Zusammenarbeit mit
Susanne Schmidt, Dortmund

Druck:

Stadt Dortmund, Dortmund-Agentur 04/2014

