



# TIGER & TURTLE – MAGIC MOUNTAIN

Die Entstehung einer neuen  
Landmarke in Duisburg



## Inhalt

03	Grußwort Oberbürgermeister Sören Link
04 - 05	Landmarken im Ruhrgebiet
06 - 09	Projektidee – Vorgeschichte und Vorplanung
10 - 35	Meilensteine der Umsetzung Der Wettbewerb Planung und Bau von <i>Tiger &amp; Turtle – Magic Mountain</i>
36 - 37	<i>Tiger &amp; Turtle – Magic Mountain</i>
38 - 41	Presseveranstaltungen
42 - 43	Kosten und Finanzierung
44	Heike Mutter und Ulrich Genth
45	Chronologie
46	Technische Daten zu <i>Tiger &amp; Turtle – Magic Mountain</i>
46	Planer, Sachverständige und Firmen
47	Allgemeine Besucherinformationen
48	Impressum und Fotonachweis





## Grußwort

Mit *Tiger & Turtle – Magic Mountain* hat die Stadt Duisburg im Jahr 2011 ein neues Wahrzeichen erhalten, das sich in kürzester Zeit zu einem Publikumsmagneten entwickelt hat. Denn nicht nur die Duisburgerinnen und Duisburger sind begeistert, auch zahlreiche Gäste aus der näheren und weiteren Umgebung machten sich schon auf den Weg zur Skulptur und auf die damit verbundene, etwas andere Bergtour. Bereits sechs Monate nach der Eröffnung der von Heike Mutter und Ulrich Genth geschaffenen Skulptur lag die Zahl der Besucherinnen und Besucher bei über 100.000.

Was mit der Insolvenz und den für Mensch und Umwelt gefährlichen Hinterlassenschaften auf der Fläche der einstigen Metallhütte in Duisburg-Hüttenheim im Jahr 2005 begann, konnte binnen kürzester Zeit und mit Hilfe der öffentlichen Hand zu einem guten Ende gebracht werden. Doch die Eröffnung des Angerparkes mit der zentralen Heinrich Hildebrand Höhe im Jahre 2008 inspirierte die Projektverantwortlichen auf Seiten der Stadt Duisburg zu mehr. Der Ruf nach einer neuen Landmarke wurde laut. Und mit Blick auf das Kulturhauptstadtjahr 2010 verfestigte sich das Projekt »Landmarke Angerpark« immer weiter.

Mit *Tiger & Turtle* und einem faszinierenden Zusammenspiel von Landschaft und Skulptur erfährt der Besucher diesen eindrücklichen Ort mit Blick zum Rhein auf eine neue Art und Weise. *Tiger & Turtle* ermöglicht unendlich viele Perspektiven und das macht die Skulptur zu einem starken Symbol für den Standort Duisburg, der sich Innovation und Nachhaltigkeit auf die Fahnen geschrieben hat.

Wer es bisher noch nicht getan hat, sollte sich unbedingt auf den Weg machen. Lassen Sie vom Gipfel den Blick schweifen, entdecken Sie ganz neue und spannende Ansichten unserer Stadt, erkunden Sie *Tiger & Turtle* bei unterschiedlichen Licht- und Wetterverhältnissen. Ich bin überzeugt, dass Sie immer wieder aufs Neue begeistert sein werden.

Ihr

Sören Link  
Oberbürgermeister der Stadt Duisburg



1

## Landmarken im Ruhrgebiet

»Kunst gibt dem ökologischen Wandel ein Gesicht.« | So resümierte Karl Ganser, der Geschäftsführer der Internationalen Bauausstellung Emscherpark von 1989-1999 im Abschlussjahr der IBA die Bedeutung der Landmarkenkunst für das Ruhrgebiet. Während das Gesicht anderer Regionen wesentlich durch historische Stadtzentren, Kirchen, Schlösser, Berge, Flüsse bestimmt ist, wird das Ruhrgebiet durch die Landmarken der Industriekultur zusätzlich erfahrbar. Es sind markante Orientierungszeichen, die weithin sichtbar auf erhöhten Standorten wie den Bergehalden seit Anfang der 1990er Jahren entstanden sind. Meistens haben diese Orte ihre ursprüngliche Funktion verloren, sodass sie mit den Mitteln der bildenden Kunst neu gesehen und für die Menschen erlebbar gemacht werden. Es wird eine Verbindung zwischen Industriegeschichte, Kunst und Natur geschaffen. Sie begründen heute eine Kunst im postindustriellen Raum des Ruhrgebiets und sind, so der Kunsthistoriker Martin Warnke »die größte Restitution einer vergangenen Produktionsstätte durch kulturelle Maßnahmen.« Landmarken stehen als Zeichen für die Wandlungsfähigkeit dieser ehemals industriell geprägten Orte. In der sich neu formierenden Städtelandschaft der Metropole Ruhr wirken sie als identitätsstiftende Wahrzeichen ihrer Stadt und Region. Die Anordnung der Landmarken folgt keinem Masterplan. Jedoch sind sie häufiger im Norden des Ruhrgebiets, im 70 km langen und 15 km breiten Emscher Landschaftspark und besonders in den nördlichen Teilen, der rasant mit der Industrie gewachsenen Städte Duisburg, Oberhausen, Bottrop,



2



3

LANDMARKEN

Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund anzutreffen. Der Regionalverband Ruhr zählt insgesamt über 100 künstliche Bergehalden im Ruhrgebiet, von denen 28 in der Broschüre »Gipfelstürmer in der Metropole Ruhr« vorgestellt werden, aber nur 15 künstlerisch gestaltet sind. Darunter beispielhaft das *Geleucht* von Otto Piene auf der Halde Rheinpreußen in Moers, das *Haldenereignis Emscherblick (Tetraeder)* von Wolfgang Christ und Jürgen LIT Fischer in Bottrop, die Installation auf der Halde Haniel von Agustín Ibarrola an der Grenze zwischen Oberhausen und Bottrop oder die Installation von Richard Serra in Essen.

Aber nicht alle Landmarken im Ruhrgebiet stehen zwangsläufig auf Halden, sondern auch die als Industrierelikte ohne Funktion zurückgelassenen hohen Gebäude wie Fördertürme, Hochöfen, Gasometer, Wassertürme werden als typische Bedeutungsträger der Region wahrgenommen und künstlerisch gestaltet. Ein gutes Beispiel für diese Art von Kunst im semi-urbanen Zwischenraum ist die Lichtinstallation *Yellow Marker* von Micha Kuball aus dem Jahr 2001 am Förderturm Schacht Rossenray in Kamp-Lintfort und am Förderturm Zeche Königsborn III/IV in Bönen. Der Düsseldorfer Künstler grenzt mit ihnen die räumliche Ausdehnung des Ruhrgebiets mit Hilfe eines mentalen West- und Ostpols ein. Dagegen legt *Rheinorange* von Lutz Fritsch den Finger auf die Landkarte. Die Skulptur markiert auf leuchtende Weise in Orange die Mündung der Ruhr in den Rhein. *Tiger & Turtle – Magic Mountain* von Heike Mutter und Ulrich Genth kann sich auf eine reiche und vielfältige Tradition an Landmarkenkunst beziehen und setzt vorläufig einen Schluss- und einzigartigen Höhepunkt.



4

Abb. 1) Wolfgang Christ und Jürgen LIT Fischer, *Haldenereignis Emscherblick (Tetraeder)*, Halde Beckstraße, Bottrop, 1994

Abb. 2) Agustín Ibarrola, *Installation auf der Halde Haniel*, Bottrop, 2002

Abb. 3) Richard Serra, *Bramme für das Ruhrgebiet, Halde Schurenbach*, Essen, 1998

Abb. 4) Lutz Fritsch, *Rheinorange*, Duisburg, 1992



1

## Projektidee – Vorgeschichte und Vorplanung

**Die Vorgeschichte des Standortes** | Mit der Stilllegung der insolventen Metallhütte MHD Sudamin im Oktober 2005 endete nach fast genau einem Jahrhundert die industrielle Herstellung von Zinkern in Duisburg-Wanheim / Angerhausen. Dabei traten Umweltbelastungen als Hinterlassenschaften der Zinkhütte zu Tage, die zur Neunutzung des Geländes sofortige Sicherungsmaßnahmen durch die öffentliche Hand, dem Land Nordrhein-Westfalen und der Stadt Duisburg erforderlich machten. Im Spätherbst 2005 begann die gezielte Besei-

tigung der größten Umweltgefahren. Gleichzeitig wurden Möglichkeiten der Umgestaltung und Neunutzung der Werksflächen zu beiden Seiten der Ehinger Straße diskutiert und mit der Suche nach Partnern begonnen. Schon im Dezember 2005 fiel nach intensiven Beratungen zwischen dem Wirtschaftsministerium, dem Umweltministerium, der Bezirksregierung Düsseldorf, der Duisburger Hafen AG und der Stadt Duisburg die Entscheidung zur logistischen Neunutzung des Werksgeländes und zur Errichtung eines großzügigen Landschaftsbau-



2



3



4



5

PROJEKTIDEE



6

werkes, dem Angerpark im eigentlichen Werksdeponiebereich. Im Sommer 2006 begann die Schließung und Sicherung der Werksdeponie und die Sanierung der Flächen der Metallhütte MHD-Sudamin. Die Duisburger Hafengesellschaft Logport GmbH entwickelte das ehemalige Werksgelände am Rhein zu einer trimodalen Logistikfläche.

Der Angerpark mit seiner zentralen Erhebung, der Heinrich Hildebrand Höhe, die nach einem lokalen Heimatforscher benannt ist, bildet den ortsbildprägenden Mittelpunkt. Der Angerpark verbindet den nahegelegenen Erholungspark Biegerhof entlang des Angerbaches über einen neu angelegten Rad- und Fußweg. Er endet am Rheinportal Angerort (Aussichtssteg) und ermöglicht erstmals den Zugang zum Rhein.

Die Heinrich Hildebrand Höhe erhebt sich heute bis zu 35m über das vorhandene Straßenniveau. Unter dem inzwischen satten Grün des fast 14 ha großen Angerparks und dem insgesamt 140.000 qm bedeckenden, komplexen Abdichtungssystem sind die Altlasten und Hinterlassenschaften der ehemaligen Zinkhütte auf Dauer gesichert worden. Die Gestaltung des Parks wurde von den Duisburger Landschaftsarchitekten Danielzik + Leuchter entwickelt. Ein 2,7 km langes Wegesystem umschließt den Fuß der Anhöhe und steigt spiralförmig bis zum Gipfelplateau auf. Rund 50.000 Jungpflanzen und 300 Großbäume wurden gepflanzt. Als Hauptbaumarten waren dies Erlen, Birken und Eichen.



**Abb. 1-3)** Wandlung der Metallhütte MHD Sudamin zu Logport II zwischen Frühjahr 2006 und Herbst 2008

**Abb. 4-6)** Blicke in den Angerpark und zum Rheinportal Angerort

**Abb. 7)** Logistik-Standort Logport II, Angerpark mit Heinrich Hildebrand Höhe im Oktober 2008

**Abb. 8-9)** Danielzik + Leuchter in Zusammenarbeit mit LichtRaumStadt – Planung (Uwe Knappschneider), Vorplanung zur Landmarke Angerpark mit der Plastik Lichtblick in zwei Varianten

Am 15. Oktober 2008 konnte der Angerpark mit der Heinrich Hildebrand Höhe fertiggestellt und am 7. November 2008 eingeweiht werden. Bei guten Witterungsbedingungen bieten sich dem Besucher vom circa 1.000 qm großen Gipfelplateau attraktive Fernblicke über den Rhein nach Westen bis zum Speldorfer Wald und den Velberter Höhen im Osten oder bis zu den »Skylines« von Duisburg und Düsseldorf im Norden und Süden. Innerhalb von nur knapp drei Jahren konnte eine circa 40 ha große, hoch belastete Industriebrache zu einem Logistik-Standort von circa 26 ha und einer öffentlichen Parkanlage von circa 14 ha umgestaltet werden.

Eine ausführliche Dokumentation zur Entstehungsgeschichte des Angerparks steht unter dem Titel »Von der Metallhütte zum Angerpark« im Internet unter [www.duisburg.de](http://www.duisburg.de) zur Verfügung.



### Die Vorplanung

Mit dem Titel »Europäische Kulturhauptstadt« wurde das Ruhrgebiet im Jahr 2010 zum kulturellen Austragungsort von internationaler Bedeutung. Bereits im Jahr 2007 entstand daher im Projektteam (Ralf Panning, Volker Heimann und Reiner Leuchter) die Idee, sich im Kulturhauptstadtjahr mit dem Bau einer neuen Landmarke zu präsentieren. Dazu sollte ein Wettbewerb ausgelobt werden, um die künstlerische Ideenfindung für die neue »Landmarke Angerpark«, so der neue Projekttitle, auf eine breite Basis zu stellen. Die Finanzierung der Landmarke Angerpark einschließlich Vorplanung, Wettbewerb, Planung, Bau und Öffentlichkeitsarbeit sollte zur Förderung beim Ökologieprogramm im Emscher-Lippe-Raum, kurz ÖPEL, angemeldet werden. Im Januar 2008 stellte die Stadt Duisburg den »Antrag auf Gewährung einer Zuwendung« bei der zuständigen Behörde, der Bezirksregierung in Münster. Im Antrag heißt es: »Ziel der Planung ist es, den in der Entstehung befindlichen Angerpark und die ca. 32 m über Straßenniveau befindliche Heinrich Hildebrand Höhe mit einer spektakulären Landmarke mit entsprechender Fernwirkung und »Rheinblick« in Szene zu setzen und diese als Bestandteil der »Kulturhauptstadt 2010« zu präsentieren.« Dem Antrag wurde eine Kurzbeschreibung der Maßnahme sowie eine Entwurfsskizze einschließlich Kosten-schätzung auf Basis der Vorplanungen beigefügt.

Die Vorplanungen für die neue Landmarke erstellte das bereits an der Gestaltung des Angerparks beteiligte Büro Danielzik + Leuchter aus Duisburg in Zusammenarbeit mit dem Wuppertaler Büro LichtRaumStadt – Planung (Uwe Knappschneider). Als idealer Standort wurde die mit einer Natursteinmauer begrenzte Nordwestkante auf dem Plateau der Heinrich Hildebrand Höhe angesehen. Dort sollte die Plastik *Lichtblick* – ein auf Rundrohren liegendes, organisch geformtes Stahlfachwerk in der Anmutung eines großen Luftkissens (ca. 10 x 10 Metern) mit einer zentralen Öffnung – ihre Fernwirkung bei Tag und Nacht entfalten. Für die Dachkonstruktion waren zwei Varianten der Bedeckung in Sandwichbauweise vorgeschlagen. Variante 1 setzte sich aus verzinktem und zusätzlich mit Farbe beschichtetem Stahlblech in karminrot vor. Variante 2 sollte aus einem Edelstahlgeflecht konstruiert werden. Seitens der Lichtplanung wurden insgesamt sechs Varianten der Lichtführung mit zwei unterschiedlichen Beleuchtungssystemen (Boden- und Dachleuchten) vorgestellt. Die Energieversorgung sollte jeweils mit auf dem Dach angeordneten Photovoltaik-Platten einschließlich Speichereinheit gewährleistet werden.

Mit dem Eingang des Zuwendungsbescheides am 30. Dezember 2008 war die finanzielle Voraussetzung zur weiteren Projektentwicklung geschaffen, sodass im Januar 2009 mit dem Zusammenstellen der Wettbewerbsunterlagen begonnen werden konnte.



1



2



3



4

## Meilensteine der Umsetzung

**Der Wettbewerb** | Im Februar 2009 schrieb die Stadt Duisburg im Rahmen der Europäischen Kulturhauptstadt Ruhr.2010 einen internationalen künstlerischen Wettbewerb zur Gestaltung der Landmarke Angerpark aus. »Auf der Plateaufläche der Heinrich Hildebrand Höhe soll eine prägnante, bei Tag und Nacht weithin sichtbare, künstlerische Landmarke als identitätsstiftender Ort mit Fernwirkung und Aufenthaltsqualität errichtet werden.« Die Stadt wünschte sich ein »Wahrzeichen von hoher künstlerischer Qualität und besonderer Symbolkraft«, das der im Ruhrgebiet bekannten Tradition der Licht- und Landmarkenkunst eine neue Wendung gibt. Es sollte keine Betrachtungslandmarke entstehen, sondern »eine auf den Duisburger Natur-, Wirtschafts- und Kulturraum bezugnehmende begehbare Landmarke mit sozial-kommunikativen Dimensionen.« Aus 36 nominierten internationalen Künstlerinnen und Künstlern wählte eine Jury bestehend aus städtischen und externen Fachleuten sechs Künstler aus, die zur Teilnahme an einem beschränkten Wettbewerb eingeladen wurden. Einen Monat später, am 2. März 2009 nahmen Ibon Aranberri (Itziar, Spanien), Stephen Craig (Karlsruhe), Hildegard und Jürgen Findeisen (stellvertretend für Rita McBride, Düsseldorf), Heike Mutter und Ulrich Genth (Hamburg), Manfred Pernice (Berlin) und Michael Sailstorfer (Berlin) an einem Kolloquium in Duisburg teil. Die Künstlerinnen und Künstler diskutierten über die Aufgabenstellung und verschafften sich auf einer gemeinsamen Exkursion zum Angerpark einen Eindruck von der Situation vor Ort. In der ersten Maiwoche reichten Rita McBride, Michael Sailstorfer, Stephen Craig sowie Heike Mutter und Ulrich Genth ihre Entwürfe in Form von Ansichten, 3D-Grafikanimationen und Modellen ein. Manfred Pernice und Ibon Aranberri traten von ihrem Vorschlagsrecht zurück. Bevor die eingereichten Entwürfe vom Preisgericht diskutiert werden konnten, prüfte eine Kommission aus städtischen und externen Sachverständigen ihre grundsätzliche Realisierbarkeit. Sie kam zu dem

Ergebnis, dass sich alle Entwürfe technisch realisieren lassen. Ein regeneratives Energiekonzept, das der Auslobungstext als optionale Anforderung nannte, wies im Ansatz nur der Entwurf von Stephen Craig und Heike Mutter und Ulrich Genth auf.

Am 20. Mai 2009 tagte unter dem Vorsitz des Duisburger Kulturdezernenten Karl Janssen und des Stadtdirektors Dr. Peter Greulich das Preisgericht. Als Experten für Gegenwartskunst und Kunst im öffentlichen Raum wurde der Künstlerische Leiter der Documenta 12 Roger M. Buergel, der Direktor des Wilhelm Lehmbruck Museums Prof. Dr. Christoph Brockhaus, die Kunsthistorikerin und Leiterin des Kulturhauptstadtbüros Dr. Söke Dinkla, sowie Dr. Martin Henatsch, Künstlerischer Leiter der Gerisch-Stiftung und Dr. Barbara Honrath vom Goethe Institut ins Gremium berufen. Der Architekt Prof. Karl-Heinz Petzinka vertrat die Europäische Kulturhauptstadt Ruhr.2010. Renate Ulrich von der Düsseldorfer Staatskanzlei repräsentierte das Land Nordrhein-Westfalen. Außerdem waren die kulturpolitischen Sprecher der Fraktionen im Rat der Stadt Duisburg Udo Vohl, Doris Janicki, Peter Ibe, Frank Albrecht, und Filiz Kurt sowie der Bezirksbürgermeister Arno Müller als Beisitzer in die Entscheidungsfindung eingebunden.

**Die Wettbewerbsbeiträge** | Im August 2009 wurden alle Entwürfe des Wettbewerbs in einer Ausstellung vor Ort auf der Heinrich Hildebrand Höhe präsentiert.

*Abb. 1) Michael Sailstorfer, Grüner Kamin, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung, 2009*

*Abb. 2) Rita McBride, Delicate Arch, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung, 2009*

*Abb. 3) Stephen Craig, Navigator, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung, 2009*

*Abb. 4) Heike Mutter und Ulrich Genth, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung, 2009*



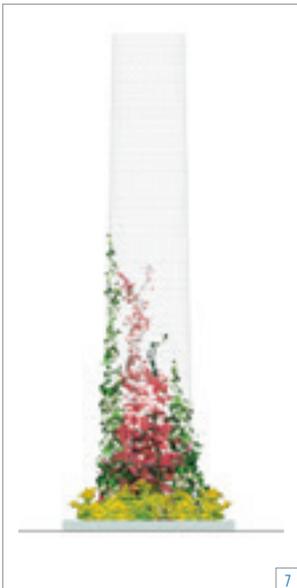
Abb. 5-8) Michael Sailstorfer, *Grüner Kamin*, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung und Zeichnungen, 2009

5

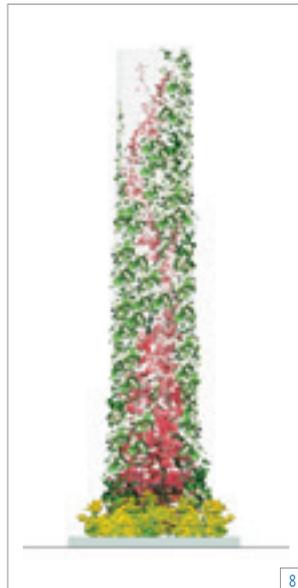
**Grüner Kamin** | Der *Grüne Kamin* von Michael Sailstorfer ruft das Bild eines für die Region typischen Industrieschlots in Erinnerung. Es ist ein Turm von 20 Metern Höhe, gefertigt als Gitterkonstruktion aus verzinktem Stahl. Eine innere Wendeltreppe führt die Besucher zu einer Aussichtsplattform. Der Turm verändert sich stetig, denn er wird von verschiedenen Kletterpflanzen erobert: Waldrebe, wilder Wein und Kletterhortensie beranken in den nächsten Jahren von außen die Konstruktion. Eine den Kamin umfassende Sitzbank lädt zum Verweilen ein. Der *Grüne Kamin* verweist, so der belgische Kurator Jan Hoet »auf die transformative Kraft der Natur und der Kunst – doch letztlich ist es die Erinnerung des Betrachters, der alles wie aus großer Ferne in seiner Imagination zusammensetzen wird.«



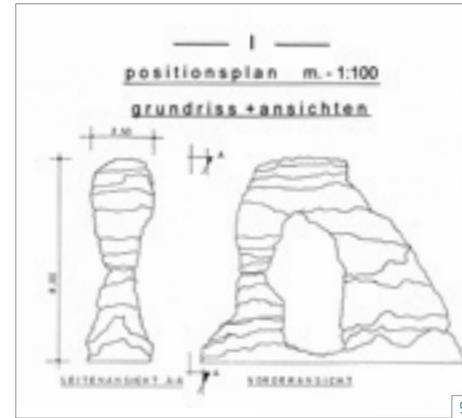
6



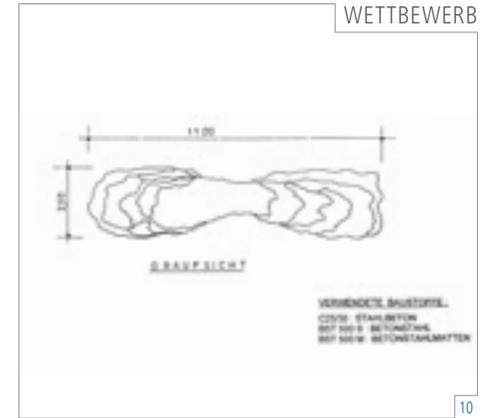
7



8



9



10

**Delicate Arch** | *Delicate Arch* von Rita McBride ist eine acht Meter hohe Skulptur, die naturgetreu den berühmten Naturfelsen Delicate Arch im amerikanischen Arches National Park von Utah kopiert. Ihre künstlerische Spannung entwickelt *Delicate Arch* aus dem Zusammenspiel unserer Vorstellungen von natürlichen und künstlich geschaffenen Bauwerken und Landschaftsräumen. Damit entsteht eine Verbindung zur Entstehungsgeschichte der Heinrich Hildebrand Höhe, die als künstliche Aufschüttung Natur nachahmt.

Abb. 9-11) Rita McBride, *Delicate Arch*, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung und Zeichnungen, 2009

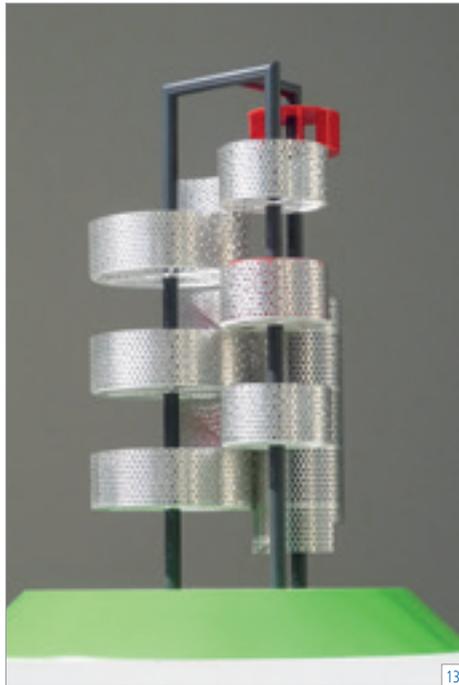


11



12

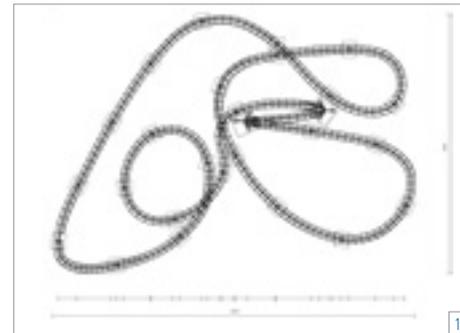
**Navigator** | Der *Navigator* von Stephen Craig wirkt aus der Ferne wie die Neuerung des Förderturms. In einer Höhe von 18 Metern sind seine kreisrunden Raumteile über eine Spiraltreppe begehbar. Im Innern befinden sich unterschiedliche Ebenen: Die mittlere Rotunde lädt als Terrasse zum Aufenthalt ein, während der obere Archivraum auf Karteikarten und via Internet Wissen über die Region vermittelt. Innerhalb der Terrasse dienen drei bewegliche, hellblaue Zylinder in unterschiedlicher Höhe als Sitzmöglichkeit, Podest oder Tritt. Die umliegende Landschaft nehmen die Besucher durch die weißen Lochbleche diffus wahr. So entsteht eine neue Dimension zwischen innen und außen, zwischen Abgeschlossenheit und Offenheit, zwischen Landschaftsraum und Gedankenraum, die der Stimmung in dieser Zone im Umbruch auf besondere Weise entspricht.



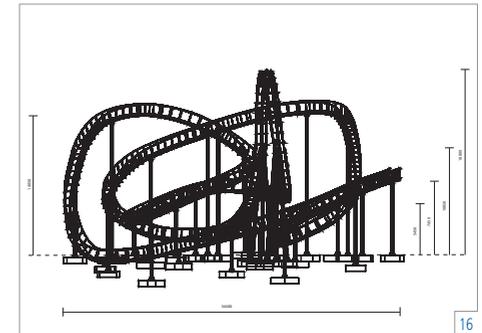
13



14



15

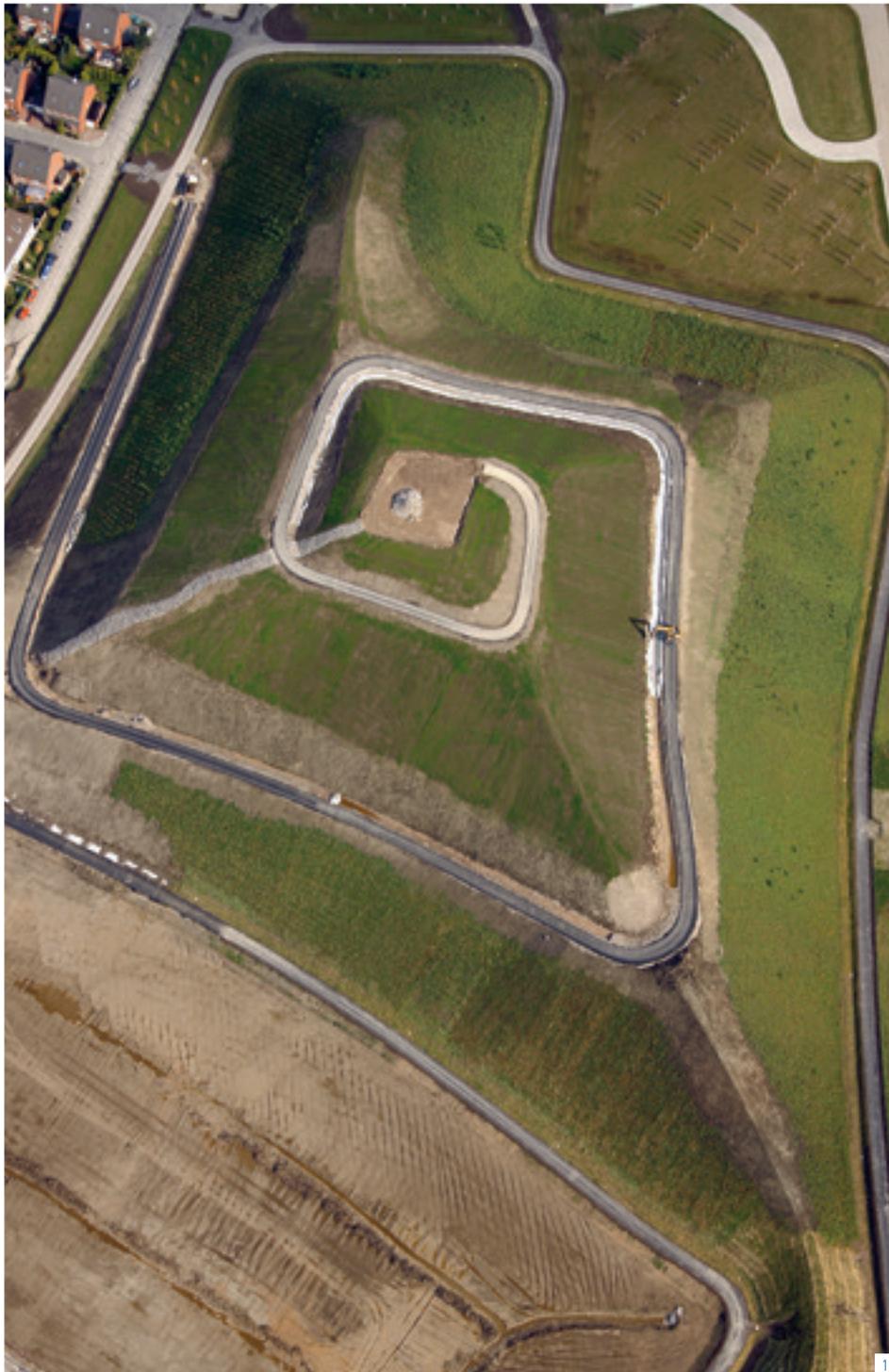


16

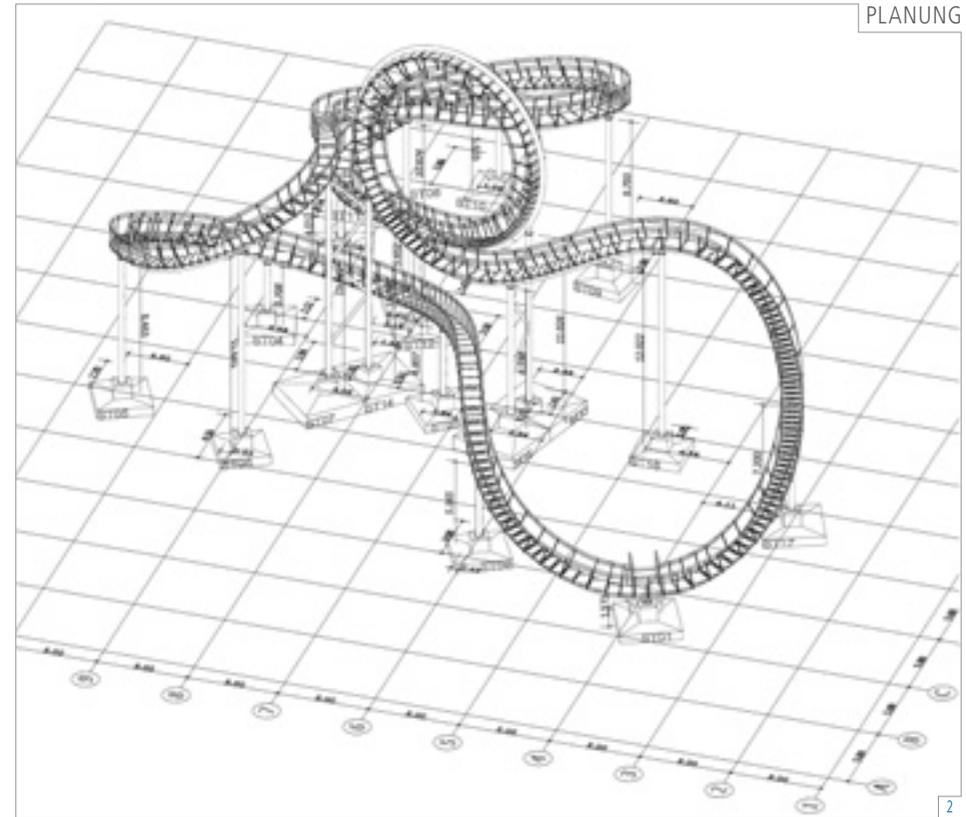
**Tiger & Turtle – Magic Mountain** | Mit einstimmigen Beschluss entschied sich das Preisgericht für den Entwurf *Tiger & Turtle – Magic Mountain* von Heike Mutter und Ulrich Genth als Sieger des Wettbewerbs. Die Jury formulierte: »Aus verzinktem Stahl, sprich aus Materialien gefertigt, in denen sich Erinnerungen an die industrielle Geschichte des Ortes bewahren, verführt die Landmarke ihr Publikum zur spielerischen Erschließung von künftigen Möglichkeiten, die nie ganz risikofrei zu haben sind.« Der Entwurf sieht keine reine Betrachtungslandmarke vor, sondern setzt auf körperliche Erfahrbarkeit. Seine horizontale Visualität im Landschaftsraum erweitert die bestehende Landmarkenkunst der Region auf einzigartige Weise. Dabei bezieht sich *Tiger & Turtle* mit ihrer Form auf die klassische Achterbahn. Der geschwungene Linienverlauf schließt formal an das Landschaftsbauwerk Angerpark mit dem spiralförmigen Höhenzug an. Beim Auf- und Abstieg über den schmalen Treppengang kommt es zwangsläufig zu individuellen Begegnungen und kommunikativen Situationen.

**Abb. 12-13** Stephen Craig, *Navigator*, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung und Modell, 2009

**Abb. 14-16** Heike Mutter und Ulrich Genth, *Tiger & Turtle – Magic Mountain*, Wettbewerbsentwurf für die Landmarke Angerpark, 3D-Visualisierung und Zeichnungen, 2009



1



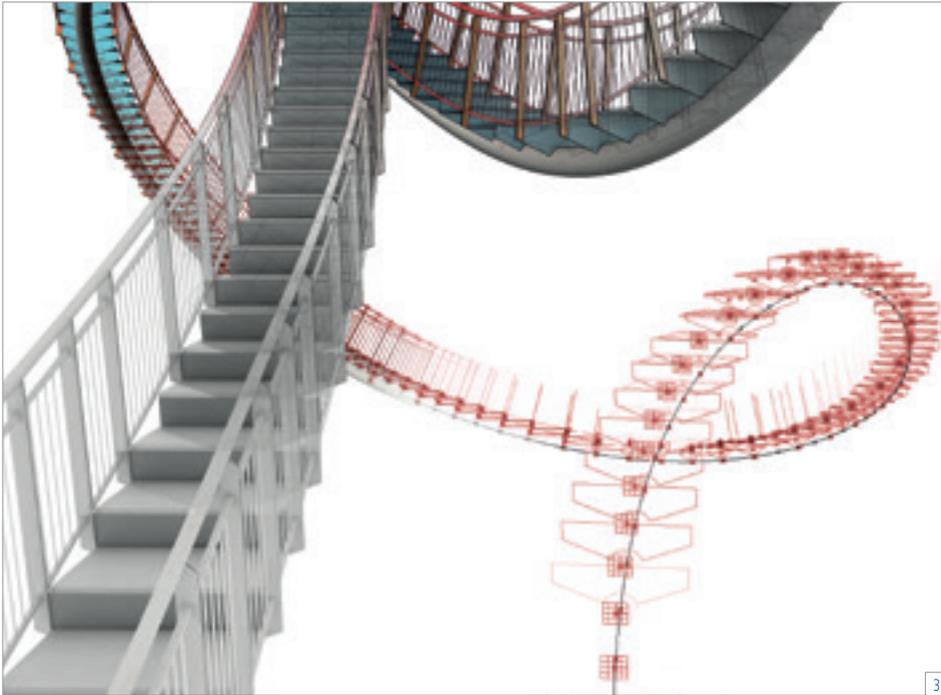
2

## Planung und Bau von Tiger & Turtle – Magic Mountain

**Die Planungsgruppe** | Im Juli 2009 beauftragte die Stadt Duisburg das Architekturbüro bk2a architektur aus Köln, das Büro für Tragwerksplanung ifb – frohloff staffa kühl ecker aus Berlin und Arnold Walz als Experten für parametrische 3D-Planung vom Büro designtoproduction aus Stuttgart mit der Erarbeitung einer umsetzungsreifen Entwurfsplanung für *Tiger & Turtle*. In regelmäßigen Sitzungen mit dem Bauherrn der Stadt Duisburg, den Künstlern und Gutachtern für Boden, Emission, Sicherheit und Schwingung wurden die Form, die Ausrichtung des Loopings und alle konstruktiven Details der Treppen- und Geländegeometrie sowie die Stützenszahl und -stellung geplant und mit Blick auf die fertigungstechnische Realisierung optimiert. Während dieser fünfmonatigen Planungsphase galt es, die Ästhetik und Funktionalität des Siegerentwurfes zu bewahren und zugleich alle bauordnungsrechtlichen und sicherheitsrelevanten Anforderungen zu berücksichtigen.

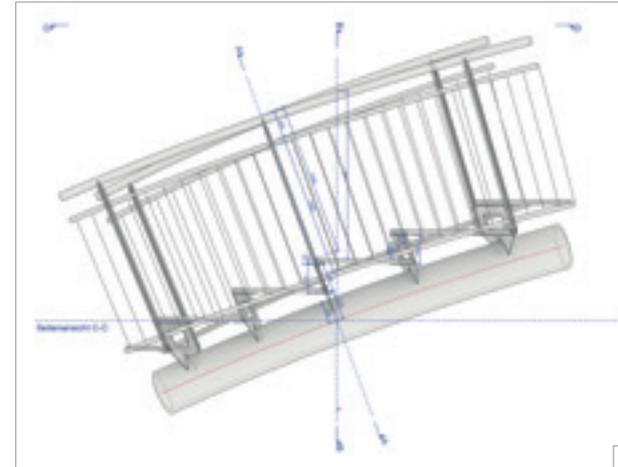
Abb. 1) Heinrich Hildebrand Höhe, 2008

Abb. 2) Sonja Becker und Rüdiger Karzel, bk2a - architektur, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Genehmigungsplanung, Gesamtansicht Isometrie, 2009



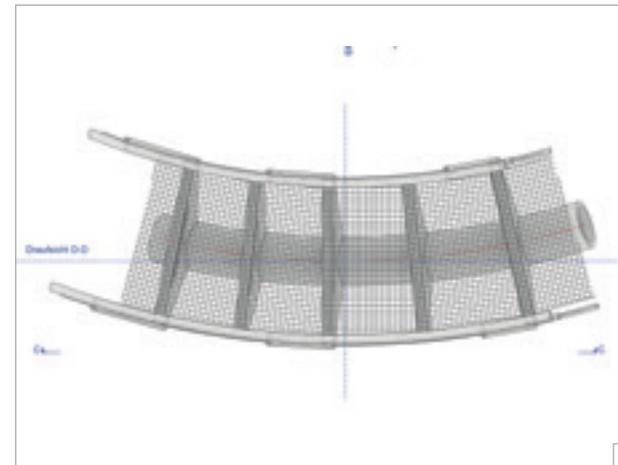
3

**Die Planungsmethode** | Die parametrische 3D-Planung spielte eine wesentliche Rolle für die Arbeitsweise im Planungsteam. Mittels dieser heute üblichen digitalen Planungsmethode können komplexe, das heißt aus organischen Formen gebildete Architekturen, Geometrien und Oberflächen effizient errechnet, geplant und umgesetzt werden. Im Unterschied zu den herkömmlichen 3D-CAD-Architekturprogrammen werden Geometrien nicht zeichnerisch am Rechner erfasst, sondern programmiert. Dabei werden einzelne Detaillierungen in einem sogenannten Script als Parameter hierarchisch miteinander verknüpft. Ein Beispiel: Die Antrittshöhe jeder einzelnen Treppenstufe wurde mit 21 cm bei horizontalem Auftritt festgelegt. Ebenso wurde festgelegt, dass die Gitterroste aufnehmenden Laserbleche im rechten Winkel zum Tragrohr aufgeschweißt werden mussten. Die Abstände zwischen den einzelnen Laserblechen wurden dabei variabel dem Kurvenverlauf angepasst. Jede Stufe hat somit eine unterschiedliche Tiefe, wobei eine minimale Auftrittfläche ebenfalls nicht unterschritten werden durfte. Im 3D-Programm lassen sich Verknüpfungen und Maßabhängigkeiten dieser Art zudem mit einer Kontrollfunktion programmieren, sodass einzelne Modifikationen der Geometrie direkt auf ihre Anwendbarkeit für die gesamte Struktur überprüft werden können. Eine Änderung einzelner Parameter zieht somit eine automatische Anpassung der anderen Parameter nach sich. Bei der Scripterstellung können Parameter der Fertigung und Produktion berücksichtigt werden. Umgekehrt lassen sich parametrisch aufgesetzte Daten wiederum für die Werkstattfertigung aufbereiten. Dank dieser Planungsmethode war eine effiziente Arbeitsweise möglich. Die durchgängige Generierung verschiedener Kurvenverläufe sowie Treppen- und Geländergeometrien verkürzte zugleich den erforderlichen Abstimmungsprozess innerhalb der Planungsgruppe.



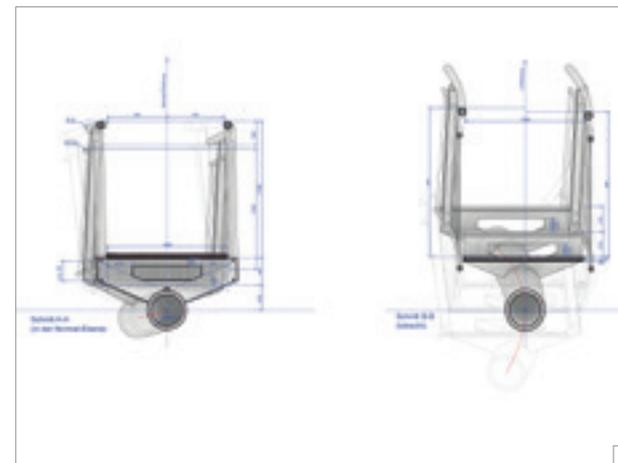
4

Abb. 3) Alexandra Anna Apolinska, designtoproduction, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Darstellung der Generierung des 3D-Gesamtmodells (computational design), 2011



5

Abb. 4-6) Arnold Walz, designtoproduction, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Entwurfs- und Ausführungsplanung, aus Rhino generierte CAD-Zeichnung, Ansicht, Aufsicht, Querschnitt, 2009



6

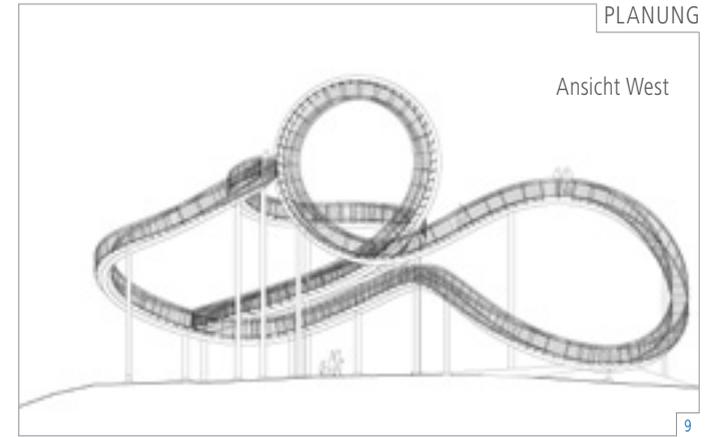
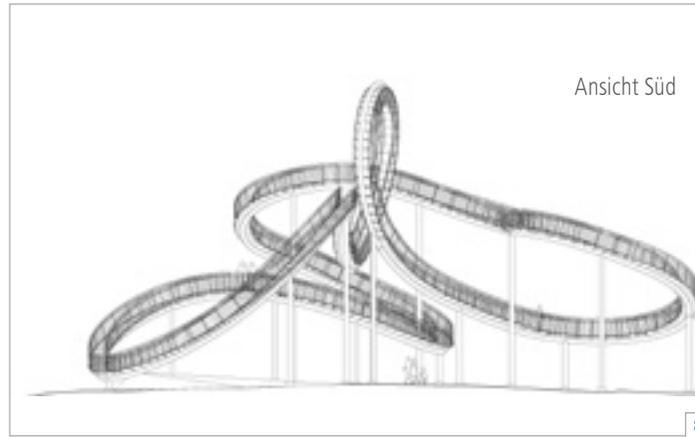
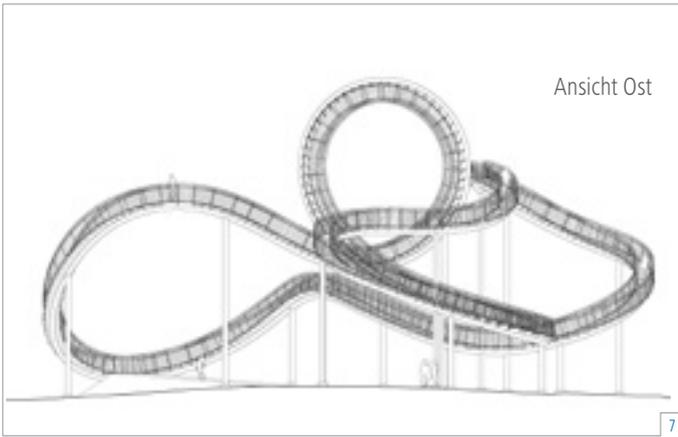


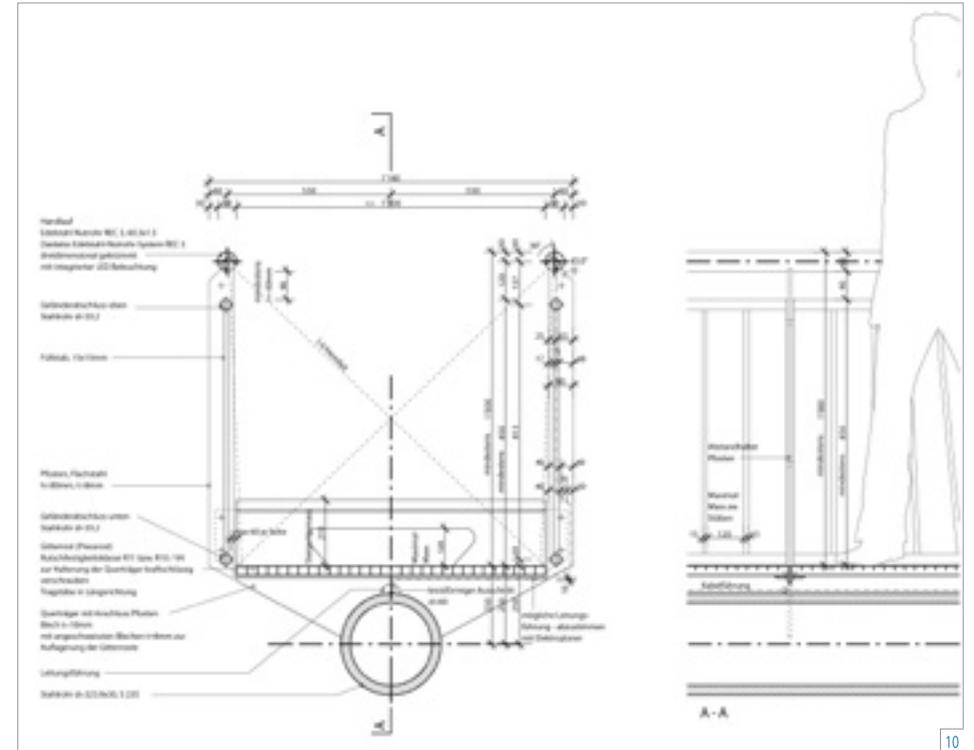
Abb. 7-9) Sonja Becker und Rüdiger Karzel, bk2a - architektur, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Genehmigungsplanung, CAD-Zeichnung, Ansicht Ost, Süd, West, 2009

Abb. 10) Sonja Becker und Rüdiger Karzel, bk2a - architektur, Tiger & Turtle – Magic Mountain, Genehmigungsplanung, CAD-Zeichnung, Quer- und Langsschnitt der Lauffläche, 2009

**Die Entwurfsplanung mit der Vorstatik legt folgende Details der Konstruktion fest:**

01. Die Materialgüte und -dimension von Tragrohr (Ø 323,9 mm mit Wandstärken von 20-30 mm), Stützen (Ø 323,9 mm mit Wandstärken von 16-25 mm), Treppe und Geländer (allgemeine Stahlsorte S235; nur der Stützenkopf im Anschlussbereich S355)
02. Die Anschlusskonstruktion zwischen Tragrohr und Stütze als verschweißte Rundrohrdurchdringung.
03. Die dem Kurvenverlauf des Tragrohres folgende Treppengeometrie mit gefalteten und verschweißten Laserblechen und horizontal aufliegenden Gitterrosten mit einem Auftritt von 21 cm und einer maximalen Steigung von 45 %
04. Das der Treppengeometrie angepasste Geländer mit unregelmäßig rhythmisierten Segmenten bei gleichbleibender Geländerhöhe von 1,10 Metern am oberen Handlauf
05. Die Durchgangsbreite der Lauffläche von 1 Meter
06. Der Zugang mittels versenkbarer und verschließbarer Klappbrücke
07. 17 Stützen inklusive zwei Doppelstützpaaren mit Zugankern in den Doppelfundamenten
08. Die Dimensionierung der drei unterschiedlichen Fundamentgruppen
09. Das Blitzschutzsystem basierend auf der horizontalen Spannungsabfuhr zum Schutz der Deponie
10. Die in Bezug auf Vandalismus und Diebstahl sichere LED-Beleuchtung im Edelstahlhandlauf mit einer Leuchtstärke von 100 LUX.

In ästhetischer Hinsicht ist die dem Kurvenverlauf des Tragrohres angepasste Treppen- und Geländergeometrie ein entscheidendes



Gestaltungselement von *Tiger & Turtle*. Sie bewirkt die lichtdurchlässige, filigrane und minimalistische Erscheinungsweise der Großskulptur. Der Bauantrag konnte am 8. Dezember 2009 eingereicht werden. Die Baugenehmigung wurde am 4. Mai 2010 erteilt.



1

**Der Baubeginn** | Mit den Firmen Hüttenwerke Krupp Mannesmann, Vallourec & Mannesmann Tubes, der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt (SLV), Voigt & Schweitzer und den Grillo – Werken konnte eine Gruppe von Förderern in die Baumaßnahme eingebunden werden, die über wertvolle Erfahrungen in der Produktion und insbesondere im Stahlbau verfügen. Daraus ergab sich, dass die 17 Rundrohrstützen, die Feuerverzinkung der kompletten Trägerkonstruktion sowie die schweißtechnische Überwachung von Fertigung und Montage unentgeltlich dem Projekt zugute gekommen sind. Für die Koordination aller Abläufe war das Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement der Stadt Duisburg verantwortlich. Die Vertretung des Bauherrn für den Rohbau übernahm Dieter Karkosch. Der Stahlbau sowie Bauleitung und Projektsteuerung lag in den Händen von Andreas Spronk. Nach Abschluss der Vergabeverfahren standen im Juli 2010 die ausführenden Firmen der drei wesentlichen Gewerke für Rohbau, Stahlbau und Beleuchtung fest, sodass die Planungen mit Blick auf die Fertigung gemeinsam mit den Firmen erörtert werden konnten. Ein Maximum an Fertigungsschritten sollte aufgrund der exponierten und in der Flächenausdehnung begrenzten Baustelle in den Betrieben stattfinden.



BAU

**Abb. 1)** Heinrich Hildebrand Höhe, August 2010

**Abb. 2)** Vorstellung des Korrosionsschutzkonzeptes durch die Firmen Voigt & Schweitzer, Grillo-Werke und Häuser während einer Werksbesichtigung in der Duisburger Verzinkerei am 15. Juni 2011 (v.l.n.r.: Dieter Schulik (Grillo-Werke), Bodo Häuser, Stadtdirektor Dr. Peter Greulich, Lars Baumgürtel (Geschäftsführer Voigt & Schweitzer), Andreas Spronk (Vertretung des Bauherrn Stadt Duisburg) und Dr. Frank Prenger (Grillo-Werke)

2

**Feuerverzinkung statt Farbbeschichtung** | Im Bereich des Oberflächenschutzes hatten die bisherigen Planungen aus Fertigungs- und Kostengründen eine Farbbeschichtung vorgesehen. Im Juli 2010 wurde der Stadt Duisburg seitens der Firmen Voigt & Schweitzer und der Grillo-Werke ein hochwertiger Korrosionsschutz in Form einer Feuerverzinkung anstelle der Farbbeschichtung als Sponsoring angeboten. In Zusammenarbeit mit dem bereits beauftragten Stahlbauer erfolgte eine Überprüfung aller Fertigungs- und Konstruktionsabfolgen. Bereits die Wahl des Grundmaterials war von dieser Umstellung betroffen, da die Stahlchargen in ihrer chemischen Zusammensetzung zur Verzinkung geeignet sein mussten. Auch wurde ein zeitaufwändiges Prüfverfahren an einzelnen Originalbauteilen erforderlich, um zu gewährleisten, dass die Schweißnähte im Bereich des Stützenkopfes den hohen Temperaturen im Zinkschmelzbad standhalten. Des Weiteren wurde sowohl für das Tragrohr als auch für die Stützen eine Ausführung in der höherwertigen Stahlsorte S355 gewählt, wobei – dank der Materialspende der Hüttenwerke Krupp Mannesmann – die Stützen in einer einheitlichen Wandstärke von 25 mm gefertigt werden konnten. Schließlich musste geklärt werden, in wie viele Segmente mit Rücksicht auf die statisch festgelegten Feldeinteilungen und die Größe der zur Verfügung stehenden Zinkwannen das Tragrohr zu unterteilen sei. Da eine Feuerverzinkung im Gegensatz zur Farbbeschichtung den nachhaltigeren Korrosionsschutz darstellt, wurde mit Blick auf die Folgekosten der logistische und zeitliche Mehraufwand vonseiten der Stadt Duisburg gerne in Kauf genommen. In diesem Zusammenhang war die grundsätzliche Entscheidung der Firma Gründken, das Tragrohr und den oberen Edelstahlhandlauf nicht zweidimensional, sondern durch die niederländische Firma Kersten Europe dreidimensional biegen zu lassen, bedeutsam. Die Anzahl der Montagesegmente auf der Baustelle konnte somit deutlich reduziert und das gewünschte Erscheinungsbild, einen optisch fließenden Verlauf der Achterbahnkurve, garantiert werden. Im September 2010 bereitete das Büro designtoproduct eine Reihe von Datensätzen zum Produktionsbeginn für die Firma Kersten Europe in niederländischen Wasssum auf. Hierzu gehörten insbesondere die XYZ Punktkoordinaten zu den oberen Handlaufreihen, die Mittellinie des Tragrohres in einem Punktabstand von 300 mm und die Kreuzungspunkte zwischen Rohr- und Stützenachsen sowie die Positionen der Querträger als Punktierung auf dem Tragrohr.



3



4



5

**Der Rohbau** | Parallel zu diesen Optimierungsprozessen im Stahlbau wurde im August 2010 mit den ersten Rohbaumaßnahmen begonnen. Die Fundament- und Blitzschutzarbeiten erfolgten mit Rücksicht auf den künstlichen Baugrund der Heinrich Hildebrand Höhe, der als Deponie besonderen Sicherheitsauflagen unterliegt. Zwar waren die Werte aus dem Messprogramm der Deponie zum gleichmäßigen Setzungsverhalten unbedenklich, dennoch wurde zur Gewährleistung der Standsicherheit die Bodentragfähigkeit nach dem Erdaushub und vor dem Einbau der Fundamente gesondert in den Blick genommen. Mittels sogenannter Lastplattendruckversuche überprüfte ein Bodengutachter, inwiefern der maximale Belastungswert von 120 kN/qm zum Schutz der Kunststoffdichtungsbahn auf der noch verbleibenden Erdschicht von circa 80 cm eingehalten werden konnte. Die Überprüfung ergab, dass das Erdreich unterhalb der Fundamente durch den Austausch von Bodenmaterial zusätzlich verdichtet werden musste.

Zwischen August und Oktober 2010 wurden 14 Fundamentplatten unterschiedlicher Größe von 270 x 270 x 50 cm bis 330 x 330 x 50 cm mit den 17 sichtbaren Betonköchern in einer Tiefe von 1,50 Metern betoniert. Gleichzeitig wurde ein Blitzschutzsystem aus Ringerdern auf Höhe der Fundamente um jedes einzelne Fundament sowie um die Gesamtanlage herum verlegt. Auftretende Spannungen durch Blitzeinschlag können im Bedarfsfall somit horizontal oberhalb der Kunststoffdichtungsbahn ins Erdreich abgeführt werden.



BAU

6

*Abb. 3) Lastplattendruckversuche durch die Firma HYDR.O – Geologen und Ingenieure, August – September 2010*

*Abb. 4) Köchereinschalung der Fundamente, August 2010*

*Abb. 5) Köcherfundamente mit umlaufenden Ringerdern als horizontales Blitzschutzsystem, September 2010*

*Abb. 6) 3D-Biegen der Tragrohrsegmente bei der Firma Kersten Europe in Wanssum, Niederlande, November 2010*

*Abb. 7) Gebogene Tragrohrsegmente auf dem Firmengelände von Kersten Europe in Wanssum, Niederlande, November 2010*



7

**Die Fertigung der Rohre** | Im ersten Fertigungsschritt bei der Firma Kersten Europe wurden 17 Felder aus einzelnen Rohrabschnitten mit einem Durchmesser von 323,9 mm und unterschiedlichen Wandstärken von 20, 25 und 30 mm nach den statischen Vorgaben verschweißt. Die Qualität dieser Bedarfsstöße (Vollstöße) wurde im Rahmen der firmeneigenen Fertigungsüberwachung dokumentiert und durch die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) überprüft. Die Anzahl und Einteilung der Felder wurde durch die Anzahl und Position der Stützen festgelegt, sodass pro Feld eine Stütze angesetzt werden konnte. Am Stützenanschluss finden sich die höchsten Tragrohrstärken von 30 mm. Im Bereich des Loopings wurde das Tragrohr aufgrund einer Einzelfeldlänge von 25 Metern in drei Teilen vorgefertigt. Im zweiten Schritt erfolgte das dreidimensionale Kaltbiegen der Felder, sodass im November 2010 die gesamte Tragrohrlänge von 220 Metern in 19 Segmenten aufgeteilt und gebogen war.



8



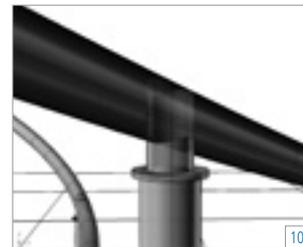
9

**Die Fertigung der Stützenköpfe** | Mit der Fertigung der Anschlusskonstruktion zwischen Stütze und gebogenem Tragrohr wurde das aufwendigste Bauteil der Konstruktion bei Kersten Europe umgesetzt. Der sogenannte Stützenkopf wurde als Durchdringung zweier Rundrohre mit einem optisch fließenden Übergang ohne auffällige Schraubverbindungen und Aussteifungsbleche geplant. So wie jedes der 17 gebogenen Felder von unterschiedlicher Länge, Gewicht und räumlicher Gestalt ist, so nimmt auch jeder Stützenkopf in seiner Winkellage zum Hauptrohr eine leicht variiere Position ein. Das Bauteil stellt schweißtechnisch eine Herausforderung dar, zudem entspricht es nicht der Bauregelliste zum Feuerverzinken. Daher sollte eine von der SLV-Duisburg durchgeführte Verfahrensprüfung die Fertigungsfolge und die zu erwartenden Auswirkungen der hohen Temperaturen von circa 450 °C im Zinkschmelzbad auf die Schweißnähte anhand eines Musterstützenkopfes in Originalgröße sicherstellen. Zunächst wurden mittels einer autogenen Brennschneidemaschine, die durch Robotertechnologie präzise geführt werden kann, zwei Öffnungen als Schweißnahtvorbereitungen in das gebogene Tragrohr gebrannt. Das Stützrohr erhielt zwei Bedarfsschnitte, um den unteren Deckel des Tragrohres wieder einschweißen zu können. Insgesamt zählt jeder Stützenkopf acht umlaufende Schweißnähte mit jeweils bis zu 12 Schweißlagen auf engstem Raum. Die erforderliche Vorwärmtemperatur des Werkstoffes von 150 °C wurde induktiv eingebracht, kontinuierlich gehalten und dokumentiert. Nach Fertigstellung der Schweißarbeiten wurden die hohen Materialspannungen im Bauteil durch ein über mehrere Stunden andauerndes Spannungsarmglühen von 600 °C reduziert, um die Dauerfestigkeit zu erhöhen. Anschließend wurde das Bauteil einer zerstörenden Prüfung unterzogen und unter dem Rasterelektronenmikroskop die Qualität der Schweißnähte genauer untersucht. Nach bestandener Verfahrensprüfung ging im April 2011 die Produktion der 17 Stützenköpfe bei Kersten Europe »in Serie«.

**Abb. 8)** Spannungsarmglühen der geschweißten Stützenköpfe bei 600 °C bei der Firma Kersten Europe in Wanssum, Niederlande, März bis April 2011

**Abb. 9)** Verzinkung des Musterstützenkopfes in der Duisburger Verzinkerei der Firma Voigt & Schweitzer, Februar 2011

**Abb. 10-11)** Sonja Becker und Rüdiger Karzel, bk2a - architektur, Tiger & Turtle – Magic Mountain, 3D-Visualisierung der Stützenköpfe zur Überprüfung der Anschlussgeometrie zwischen Stütze und Tragrohr



10



11



BAU

**Abb. 12)** Schweißnahtvorbereitungen an den Querstreben der Doppelstützen bei HKM, Februar 2011

12

**Die Stützenfertigung bei HKM** | Material, Fertigung und Montage der 17 Stützen wurde durch die Hüttenwerke Krupp Mannesmann, deren Firmengelände sich in direkter Nachbarschaft zur Heinrich Hildebrand Höhe an der Ehinger Straße befindet, bereitgestellt. Im Februar 2011 wurden die Rundrohrprofile mit dem gleichen Durchmesser der Tragrohre von 323,9 mm auf Länge gebracht, die Doppelstützen durch Streben verbunden, mit Zinkablauföffnungen versehen und durch eine Anschlussvorrichtung zur Aufnahme der Zuganker vorbereitet. Alle Stützen erhielten am oberen Ende vier Vermessungspunkte, um ihre Stellung nach der Montage überprüfen zu können.



Abb. 13-15) Vormontage bei der Firma Gründken in Nottuln, Probeaufbau der Looping- und Tragrohrsegmente zur Anpassung der Treppen- und Geländergeometrie, Schleifen der Schweißnähte an den Querträgern, Mai-September 2011



14



15

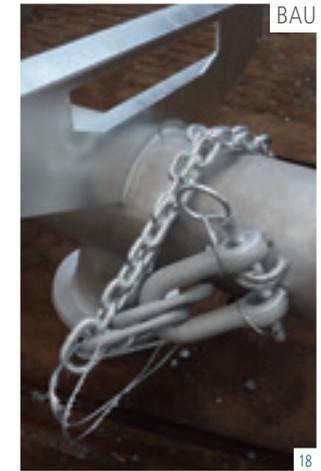
**Die Vormontage** | Die gebogenen und mit einem Stützenkopf verschweißten Rohrsegmente wurden Feld für Feld im Betrieb der Firma Gründken in Nottuln entsprechend ihrer späteren Einbaulage auf einer Ständerkonstruktion aufgestellt. Es folgte das Einmessen und horizontale Ausrichten der Querträger und Auflagerbleche mithilfe der Gitterroste und der maßgefertigten Geländerkonstruktion. In ihrer Form sind alle 349 Querträger, 349 Gitterroste sowie 1412 Geländerpfeiler unterschiedlich und nur für eine bestimmte Position im Bauwerk vorgesehen, sodass eine Nummerierung der Bauteile unabdingbar war. Mithilfe der parametrischen Daten konnte die Firma Kersten Europe eine Punktierung auf dem Tragrohr zur genauen Positionierung der Querträger anbringen. Der Looping wurde in drei Teilen als letztes Bauteil im August 2011 im schwarzen Zustand, das heißt unverzinkt, vormontiert. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Montage auf der Heinrich Hildebrand Höhe mit den ersten Stützen und Tragrohrsegmenten bereits begonnen.



16



17

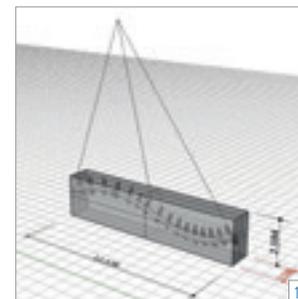


18

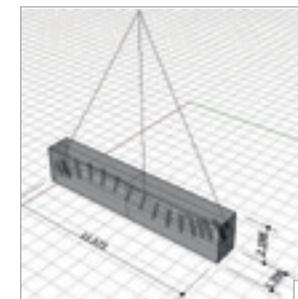
Abb. 16-18) Feuerverzinkung bei der Firma Voigt & Schweitzer in Gelsenkirchen, Auftauchen und Abkühlung der Tragrohre, Detail Hängevorrichtung zur Verzinkung, Juni-September 2011

**Die Feuerverzinkung** | Zeitgleich mit der Vormontage beim Stahlbauer konnte im Juni 2011 mit der Verzinkung der Geländerteile, Stützen und vormontierten Tragrohrsegmente durch die Firma Voigt & Schweitzer in Duisburg und Gelsenkirchen begonnen werden. Das in seinen Abmessungen größere Tauchbecken in Gelsenkirchen erlaubte eine Verzinkung der raumgreifenden Tragrohrsegmente und längeren Stützen. Alle anderen Bauteile wurden in Duisburg verzinkt.

Im Vorfeld wurde jedoch aufgrund der unterschiedlichen Tragrohrgometrie eine Überprüfung der Eigenlage und der zu erwartenden Bewegungen (Aufschwimmen) im Zinkbecken notwendig. Anhand des 3D-Modells nahm das Architekturbüro bk2a diese Überprüfung vor und ermittelte darüber hinaus die Position der Hängeösen entsprechend der Schwerpunktlage der einzelnen Segmente. Es stellte sich heraus, dass die Abmessungen des Tauchbeckens zwar nominell nicht durch die mit Querträgern vormontierten Segmente überschritten wurden, jedoch das Ein- und Austauchen während der Verzinkung nicht ohne Kollision mit der Beckenwand zu bewerkstelligen war. Die Beteiligten entschieden sich für das Einkürzen der betroffenen Querträger, da alternativ nur das Segmentieren der Tragrohre zur Auswahl gestanden hätte. Diese Maßnahmen zur Optimierung der Verzinkung erlaubten es, dass die Anzahl der später auf der Baustelle auszuführenden Montagestöße möglichst gering blieb. Entsprechend der genehmigten Verzinkungsanweisung wurden die vorbehandelten Bauteile zwischen 15 und 20 Minuten in den Becken mit 450 °C heißem, flüssigem Zink getaucht.



19



20

Abb. 19-20) Sonja Becker und Rüdiger Karzel, bk2a - architektur, Tiger & Turtle - Magic Mountain, Geometrieüberprüfung zur Ermittlung der Schwerpunktlage im Zinkbecken



**Die Montage** | Mitte Juli 2011 wurde die Baustelle mit den Montagearbeiten der verzinkten Bauteile wieder eingerichtet. Das Montagekonzept der Firma Gründken sah vor, vom niedrigsten Punkt der Konstruktion – dem Eingangsbereich – zu beiden Seiten mit der Aufstellung der Stützen und dem Einhängen der komplett vormontierten Tragrohrsegmente zu beginnen. Die Bauteile wurden zunächst nur provisorisch mithilfe von Dreibeinkonstruktionen aufgestellt, abgestützt und entsprechend ihrer Lage im Raum ausgerichtet und mit Stahlmanschetten verbunden. Um die Lotrichtigkeit der Stützen zu gewährleisten, wurden diese – vor und nach ihrem Vergießen mit Betonmörtel im Fußbereich der Köcherfundamente – durch das Vermessungsamt kontrolliert. Mit Kranwagen und Hubwagen erfolgte sukzessive das Einhängen und Verschweißender Tragrohrsegmente. Der Looping kam in drei Teilen auf die Baustelle und wurde vor Ort am Boden verschweißt. Nach nur acht Wochen, mit dem Einsetzen des Loopings, dem »Schlussstein«, konnte die Konstruktion Mitte September 2011 geschlossen werden.

Die Baustellenschweißnähte wurden mittels Drahtflammspritzen nachverzinkt und somit ebenfalls vor Korrosion geschützt. Nachdem die Schweißarbeiten abgeschlossen waren erfolgte sukzessive und parallel zur Montage des Edelstahlhandlaufes der Einbau der 880 LED-Module. Im Abstand von 25 cm zueinander wechseln sich jeweils ein LED-Modul mit einem Edelstahlabdeckblech ab. Auf diese Weise entsteht ein regelmäßiges, die

filigrane Bauweise der Stahlkonstruktion betonendes Lichtband. Die Beleuchtung wird automatisch wieder eingerichtet. Das Montagekonzept der Firma Gründken sah vor, vom niedrigsten Punkt der Konstruktion – dem Eingangsbereich – zu beiden Seiten mit der Aufstellung der Stützen und dem Einhängen der komplett vormontierten Tragrohrsegmente zu beginnen. Die Bauteile wurden zunächst nur provisorisch mithilfe von Dreibeinkonstruktionen aufgestellt, abgestützt und entsprechend ihrer Lage im Raum ausgerichtet und mit Stahlmanschetten verbunden. Um die Lotrichtigkeit der Stützen zu gewährleisten, wurden diese – vor und nach ihrem Vergießen mit Betonmörtel im Fußbereich der Köcherfundamente – durch das Vermessungsamt kontrolliert. Mit Kranwagen und Hubwagen erfolgte sukzessive das Einhängen und Verschweißender Tragrohrsegmente. Der Looping kam in drei Teilen auf die Baustelle und wurde vor Ort am Boden verschweißt. Nach nur acht Wochen, mit dem Einsetzen des Loopings, dem »Schlussstein«, konnte die Konstruktion Mitte September 2011 geschlossen werden.

Eine weitere Sicherheitsmaßnahme gegen Vandalismus konnte erst nach der Fertigstellung der Skulptur umgesetzt werden. Hintergrund dafür ist die filigrane Bauweise der Stahlkonstruktion, die empfindlich auf Schwingungen, die durch Begehung oder Wind ausgelöst werden, reagiert. Darüber hinaus können auch hohe Schwingungsmoden durch unsachgemäße Nutzung, sprich durch ein Aufschaukeln der Konstruktion, ausgelöst werden. Das renommierte Büro Ruscheweyh Consult aus Aachen erarbeitete eine maßgeschneiderte Sonderlösung in Form von dynamischen Schwingungsdämpfern. Basierend auf einer Schwingungsmessung an der fertigen Skulptur wurde jeweils an drei Positionen zwischen zwei Querträgern und unterhalb der Gitterroste Stahlplatten mit einer Masse von 150 kg bis 170 kg auf einer Unterkonstruktion mit Druckfedern montiert. Mittels seitlich angebrachter Zugfedern werden die Stahlplatten in ihrer Lage gehalten. Durch eine erneute Schwingungsmessung konnte nachgewiesen werden, dass ein deutlich besseres Dämpfungsverhalten durch den Einbau der Schwingungsdämpfer erreicht worden war.



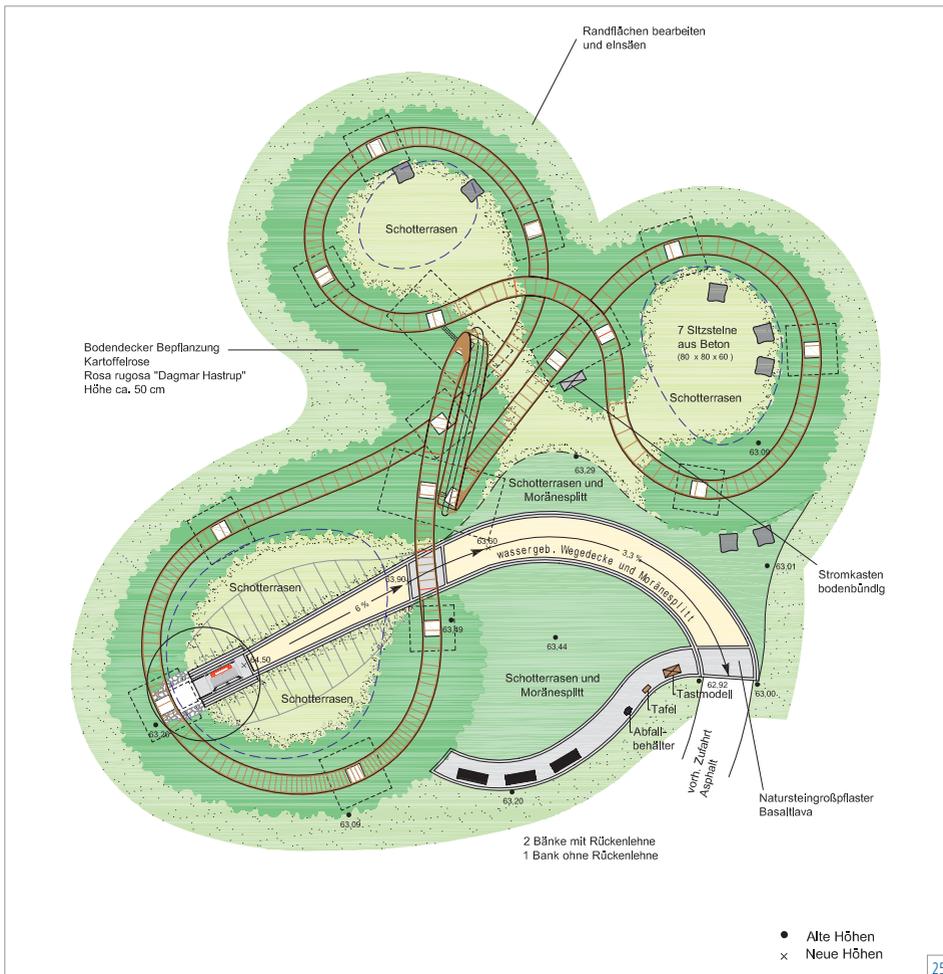


Abb. 21-22) Montagearbeiten zu Tiger & Turtle – Magic Mountain, Luftaufnahmen vom 1. und 25. August 2011

Abb. 23-24) Montage des Loopings am 13. September 2011

**Das Bauende** | Den vorläufigen Abschluss der Montagearbeiten vor Ort bildete die Oberflächen-gestaltung der Heinrich Hildebrand Höhe durch den Garten- und Landschaftsbauer. In den Frei- und Bewegungsflächen wurde der Boden nochmals verdichtet, Mutterboden angefüllt und Schotterrasen aufgebracht, sodass zukünftig Wartungsfahrzeuge auch bei schlechten Witterungsbedingungen eine ausreichende Standsicherheit vorfinden. Daran anschließend wurde die Wegeführung zum Eingang der Skulptur durch eine Pflasterung entsprechend der Grünplanung hergerichtet sowie Sitzsteine, Bänke und Abfallbehälter aufgestellt. Mit dem Einpflanzen von über 4.000 Rosen direkt unterhalb der Lauffläche der Skulptur, eine Auflage des Sicherheitsgutachtens, wurde dieser Bereich auf dem Plateau als unzugängliche Zone gekennzeichnet.

Abb. 25) Stadt Duisburg, Grundriss mit Grünplanung zur Gestaltung der Plateaufläche auf der Heinrich Hildebrand Höhe, Februar 2011

Abb. 26) Modellanfertigung von Tiger & Turtle – Magic Mountain und Verkleben der Einzelbauteile

**Modell und Ausstellung** | Zeitgleich zum Montagebeginn im Angerpark präsentierte die Modellbauabteilung der Stadt Duisburg die Ergebnisse ihrer Arbeit: ein vollständiges Modell zu Tiger & Turtle – Magic Mountain im Maßstab 1:33. Vergleichbar der Vorgehensweise im Stahlbau wurden alle Bauteile, die 349 Querträger, 1412 Pfosten und 349 Gitterroste auf einer Polystyrolplatte maßgenau mittels einer CNC-Fräse zugeschnitten. Dabei weist jedes Bauteil eine minimal andere Formgebung auf. Die Nummerierung zur Positionierung wurde auch hier unerlässlich. Das Hauptrohr aus Rundrohr Acrylglas wurde ebenfalls in 19 Segmenten und unter Verwendung von Schablonen gebogen. Anschließend erfolgte das Verkleben der Bauteile auf kleinster Fläche. Materialspannungen des mit Heißluft gebogenen Kunststoffrohres konnten durch Klammern aufgefangen werden. Nachdem alle Felder im Stecksystem miteinander verbunden waren und die Skulptur im Bereich des Loopings geschlossen werden konnte, wurden sie wieder auseinander genommen und in der Spritzkammer lackiert.

Entstanden ist ein ästhetisch ansprechendes Modellobjekt, das die Proportionen der Skulptur räumlich vorstellbar machte. Im Kontext einer Wanderausstellung wurde das Modell an den verschiedenen städtischen Standorten ausgestellt und im Rahmen einer überregionalen Architekturausstellung, die das dreidimensionale Planen und Bauen thematisierte, an das Kölner Museum für angewandte Kunst verliehen.





Abb. 27) Lange Schlangen am Eröffnungsabend von Tiger & Turtle – Magic Mountain am 12. November 2011

**Die Eröffnung** | Am 12. November 2011 fand die offizielle Eröffnung der Skulptur mit zahlreichen geladenen Gästen und Besuchern bei trockenem Wetter im Freien statt. Neben den Künstlern, Planern und den am Bau beteiligten Firmen, wurde besonders dem Fördergeber und allen Sponsoren der Dank der Verantwortlichen zuteil. Ein stimmungsvolles Feuerwerk mit Musik, das zeitgleich mit der Illumination der Skulptur einsetzte, bildete den Höhepunkt des Abends. Am darauffolgenden Tag war die Skulptur zum ersten Mal während eines Familiensonntages dem breiten Publikum tagsüber zugänglich. Aufgrund der zunächst aus Sicherheitsgründen begrenzten Besucherzahl, bildeten sich lange Schlangen vor dem Eingang.

In den folgenden Wintermonaten bis Mai 2012 konnten technische Nachrüstungen an der Beleuchtungsanlage zur Absicherung der LED-Module bei Stromausfall sowie die Installation einer auf Richtfunk

basierenden Personenzählkamera umgesetzt werden. Im Juni 2012 konnte somit die uneingeschränkte Zugänglichkeit Tag und Nacht ermöglicht werden.

Seit dem Eröffnungswochenende ist *Tiger & Turtle* ein Publikumsmagnet. Ob zu Fuß oder mit dem Fahrrad, bei schönem Wetter und an den Wochenenden suchen zahlreiche Besucher und Ausflügler das neue Wahrzeichen der Stadt Duisburg auf. Die Einrichtung von zusätzlichen Fahrradständern und Abfallbehältern erfolgte prompt. Eine Beschilderung vermittelt den Besuchern Informationen zum Standort, zur Skulptur und zur Baumaßnahme.

Bereits ein halbes Jahr nach der Eröffnung konnten am 29. Juni 2012 der Kulturdezernent Karl Janssen und Stadtdirektor Dr. Peter Greulich den 100.000 Besucher mit einem Blumenstrauß empfangen.



## Tiger & Turtle – Magic Mountain

Mit der begehbaren Großskulptur *Tiger & Turtle – Magic Mountain* in Duisburg haben Heike Mutter und Ulrich Genth eine eindrucksvolle Landmarke für das Ruhrgebiet geschaffen. Bereits in den ersten Monaten nach der Eröffnung im November 2011 verbreitete sich das Bild der »langsamsten Achterbahn der Welt« rasant im Internet und wurde bis heute zum globalen Symbol für die neuentstehende, postindustrielle Landschaft zwischen Rhein und Ruhr.

Mit ihrer geschwungenen Form krönt die Skulptur die Spitze der Halde und nimmt ihre spiralförmigen Windungen in die Höhe auf. Aus der Ferne betrachtet, verspricht die metallisch schimmernde Form der Achterbahn auf dem »Magic Mountain« das Erlebnis außergewöhnlicher Beschleunigung. Näher gekommen, können die Besucher die Skulptur zu Fuß erobern. Sie folgen den Windungen und nehmen die umgebende Landschaft aus unterschiedlichen Perspektiven wahr. In einer Höhe von 85 Metern ü. NN eröffnet sich ihnen ein eindrucksvoller Blick über den Rhein.

Als Siegerentwurf des 2009 ausgelobten internationalen Wettbewerbs zur Gestaltung einer Landmarke auf der Heinrich Hildebrand Höhe ist *Tiger & Turtle* eines der bedeutendsten Projekte der Europäischen Kulturhauptstadt Ruhr.2010. Die Großskulptur bereichert die Tradition der Landmarkenkunst im Ruhrgebiet um ein einzigartiges Kunstwerk. Es ruht majestätisch auf dem Plateau des künstlichen Berges und weist in die Zukunft. Zugleich bezieht es sich mit den Materialien Stahl und Zink auf die Geschichte des Ortes und repräsentiert zwei für Duisburg und die Region charakteristische Werkstoffe.

Aus der Ferne ist der rasante Kurvenverlauf – der Inbegriff der Geschwindigkeit – mit den Augen nachzuzeichnen; aus der Nähe überrascht die Skulptur auf entwaffnende Weise: Die gewundenen Wege bestehen aus unterschiedlich steilen Treppen, die zu Fuß erklommen werden können. Sie laden den Besucher zum Innehalten und Ausblicknehmen ein. Nachts erstrahlt die elegante Form der Skulptur in weiß glänzendem Licht. Weithin sichtbar schreibt sie sich, einer leuchtenden Signatur gleich, in die Landschaft ein.

Weitere Perspektiven und ausführlichere Reflexionen zu *Tiger & Turtle – Magic Mountain* finden sich im gleichnamigen Katalogbuch, welches von der Stadt Duisburg 2012 im Hatje Cantz Verlag herausgegeben wurde.



**Abb. 1)** Präsentation der Wettbewerbsentwürfe zur Landmarke Angerpark auf der Heinrich Hildebrand Höhe vom 20. bis 30. August 2009

1

**Abb. 2)** Grundsteinlegung auf der Heinrich Hildebrand Höhe am 7. September 2010



2



3



**Abb. 3)** Werksbesichtigung bei der Firma Kersten Europe in Wanssum, Niederlande am 19. November 2010

**Abb. 4)** Werksbesichtigung und Sponsorentreffen bei HKM am 16. Februar 2011

4



Abb. 5) Werksbesichtigung und Verzinkung der Stützen bei der Firma Voigt & Schweizer in Duisburg am 15. Juni 2011

5



Abb. 7) Einsatz des Loopings am 13. September 2011

7

Abb. 6) Modellpräsentation zum Montagebeginn auf der Heinrich Hildebrand Höhe am 21. Juli 2011



6

Abb. 8) Eröffnung von Tiger & Turtle – Magic Mountain am 12. November 2011



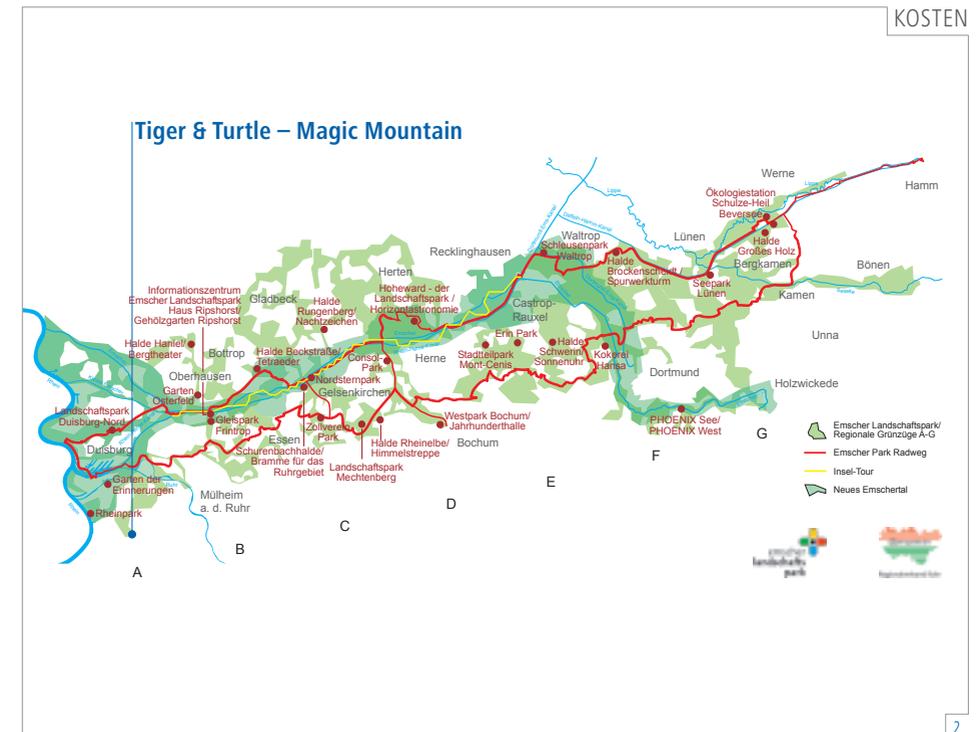
8

## Kosten und Finanzierung

**Die Kosten** | Die Gesamtkosten von rund 2 Millionen Euro für das Projekt Landmarke Angerpark wurden durch das Land Nordrhein-Westfalen und die Europäische Union im Rahmen des Ökologieprogramms im Emscher-Lippe-Raum (ÖPEL) zu 90% gefördert und zu 10% aus den Landesmitteln der Kulturhauptstadt Europas RUHR.2010, von der Sparkasse Duisburg und der Stadtwerke Duisburg AG finanziert. Der Bau wurde zudem mit Unterstützung privater Förderer, wie den Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH (HKM) im Verbund mit Vallourec & Mannesmann Tubes, den Firmen Grillo-Werke AG aus Duisburg, Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG und der GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH Niederlassung SLV Duisburg ermöglicht.



1



2

**Der Fördergeber** | Das Ökologieprogramm im Emscher-Lippe-Raum, kurz ÖPEL, wurde im Jahre 1991 von der damaligen Landesregierung Nordrhein-Westfalen aufgelegt, um den Strukturwandel zu unterstützen und die Lebensqualität in der Region zu verbessern.

Seit 1996 kofinanziert die Europäische Union das Programm. Die Bewilligungsbehörde ist zentral die Bezirksregierung Münster. Ziel des Förderprogramms ist die ökologische Aufwertung des Emscher-Lippe-Raumes mit dem zentralen 460 Quadratkilometer großen Emscher Landschaftspark, der bereits als Leitprojekt Bestandteil der Internationalen Bauausstellung Emscherpark 1999 (IBA) war. Der Emscher Landschaftspark umfasst im Wesentlichen den Kernbereich des Ruhrgebiets zwischen den Städten Duisburg im Westen und Dortmund im Osten. Die zahlreichen Projekte sind dabei äußerst vielfältig: Klassischer Naturschutz, die Aufforstung von Wäldern, modellhafte ökologische Kleingartenanlagen, der Ausbau eines Rad- und Fußwegenetzes, neue Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten oder künstlerisch gestaltete Landmarken.

**Abb. 1)** Blick auf die Heinrich Hildebrand Höhe mit Tiger & Turtle – Magic Mountain und den Rhein stromabwärts Richtung Duisburg-Rheinhausen und Duisburg-Ruhrort, September 2011

**Abb. 2)** Schematische Übersicht zum Emscher Landschaftspark mit Eintragung des Neuen Emschertals, Stand August 2012



## Heike Mutter und Ulrich Genth

Heike Mutter und Ulrich Genth entwickeln seit 2003 gemeinsam künstlerische Projekte für den öffentlichen Raum und für Ausstellungsräume. Ihre Arbeiten sind orts- und kontextbezogen angelegt und reflektieren in vielfältiger Weise die Bedingungen von Öffentlichkeit. Ausgezeichnet mit zahlreichen Preisen und Stipendien, u.a. durch das Duisburger Lehbruck-Stipendium 2005, gehören sie heute zu den avanciertesten Nachwuchstalenten im Bereich Kunst im öffentlichen Raum. In ihren Arbeiten steht das Potenzial eines Ortes, einer Landschaft oder einer Situation im Zentrum. Ihre Werke sind oft geprägt durch ein zum Teil humorvolles zum Teil absurdes Verfremden von vorhandenen Situationen. Sie bestechen durch technische und formale Präzision und basieren auf intensiven Recherchen vor Ort. Oft handelt es sich um performative Inszenierungen, die zum Handeln und zur Teilnahme auffordern und ein ungewöhnliches körperliches Erlebnis ermöglichen. Auf diese Weise bringen sie neue Sichtweisen und Dialoge in den vertrauten Alltag ein. Das Künstlerduo lebt und arbeitet seit 2007 in Hamburg, wo Heike Mutter eine Professur an der Hochschule für bildende Künste inne hat.



## Chronologie

**01. August 2005** | Eröffnung des Insolvenzverfahrens MHD Sudamin | **Oktober 2007** | Entwicklung der Projektidee »Landmarke Angerpark« | **24. Januar 2008** | Förderantrag beim Ökologieprogramm im Emscher-Lippe-Raum | **07. November 2008** | Eröffnung des Angerparkes und Einweihung der Heinrich Hildebrand Höhe | **30. Dezember 2008** | Bewilligungsbescheid zum Förderantrag | **Januar 2009** | Vorbereitung der Wettbewerbsunterlagen | **01. Februar 2009** | Versand der Wettbewerbsauslobung | **02. März 2009** | Kolloquium: Zusammenkunft der teilnehmenden Künstler in Duisburg | **20. Mai 2009** | Preisgericht / Juryentscheid für *Tiger & Turtle – Magic Mountain* von Heike Mutter und Ulrich Genth | **20. Juli 2009** | 1. Treffen der Planungsgruppe | **20. - 30. August 2009** | Präsentation der Wettbewerbsentwürfe auf der Heinrich Hildebrand Höhe | **08. Dezember 2009** | Einreichung des Bauantrages | **04. Mai 2010** | Baugenehmigung | **04. August 2010** | Beginn der Bauarbeiten | **07. September 2010** | Grundsteinlegung | **Sept. 2010 - Juni 2011** | Vorfertigung der Einzelbauteile in den Betrieben | **18. Juli 2011** | Montagebeginn auf der Heinrich Hildebrand Höhe | **13. September 2011** | Einsatz des Loopings | **12. November 2011** | Eröffnung von *Tiger & Turtle – Magic Mountain* | **März-Mai 2012** | Fertigstellung der Videoüberwachung | **April-Mai 2012** | Einbau einer kamerabasierten Personenzählung | **Mai 2012** | Einrichtung der Leitstelle bei der Firma Siemens in Essen | **30. Mai 2012** | Einbau einer Notstromeinrichtung (USV-Anlage) | **29. Juni 2012** | Begrüßung des 100.000 Besuchers durch Stadtdirektor Dr. Peter Greulich und Kulturdezernent Karl Janssen | **03. Juli 2012** | Katalogbuchpräsentation *Tiger & Turtle – Magic Mountain* im Museum DKM Duisburg





## Technische Daten zu Tiger & Turtle – Magic Mountain

Grundfläche | ca. 40 x 41 m | Trägerkonstruktion | verzinkter Stahl | Gesamtgewicht | 90 t | Handlaufmaterial | Edelstahl | Tracklänge inkl. Looping | 220 m | Begehbare Lauffläche | 200 m/(140 m + 60 m) | Gehbahnbreite | 1 m | Geländerhöhe | 1,10 m | Stützenanzahl | 17 | Gitterroste | 349 | Querträger | 349 | Geländerpfosten | 1412 | Anzahl der begehbaren Stufen | 249 | Objekthöhe über NN (inkl. Looping) | ca. 85 m | Objekthöhe | 20,04 m (Oberkante Looping) | Höchster begehbarer Punkt | 13 m | Beleuchtungskörper | 880 LED-Module im Handlauf

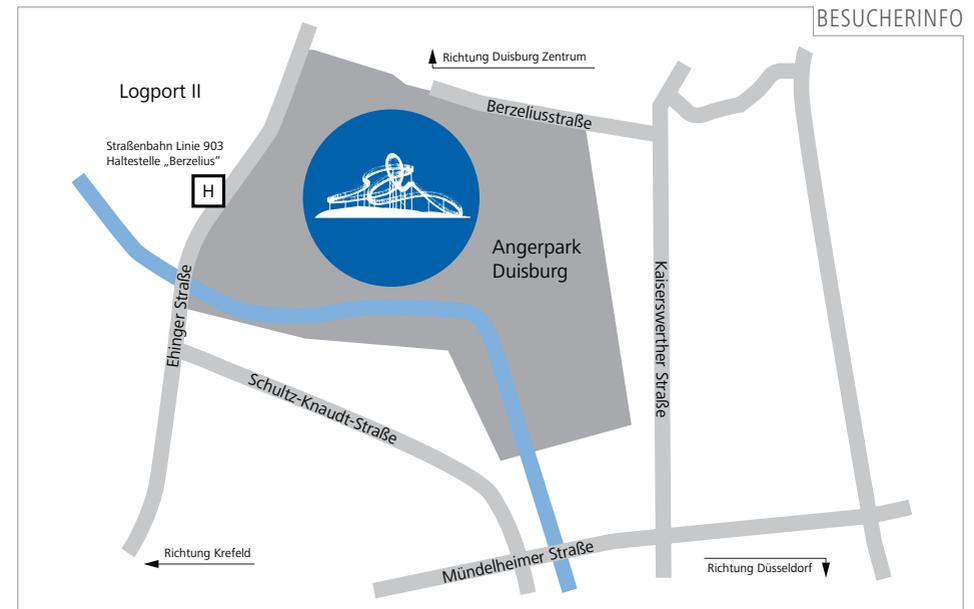
## Planer, Sachverständige und Firmen

**Die Planer** | Bauherr, Bauleitung und Projektsteuerung | Stadt Duisburg | Architektur | Dipl.-Ing. Sonja Becker und Prof. Dipl.-Ing. Rüdiger Karzel, bk2a architektur, Köln | Parametrische 3D-Planung | Dipl.-Ing. Arnold Walz, designtoproduction, Stuttgart | Tragwerksplanung | Prof. Michael Staffa und Dipl.-Ing. Andreas Hertel, ifb frohloff staffa kühl ecker, berlin | Elektroplanung | B & H Elektro-Anlagenbau GmbH, Oberhausen

**Die Sachverständigen** | Prüfstatik | Ingenieurbüro Domke Nachf. GbR, Duisburg | Betriebssicherheit | TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Köln | Schweißtechnische Beratung | GSI Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg | Brandschutzgutachten | Ingenieurbüro Kubon, Duisburg | Emissionsgutachten | Peutz Consult GmbH, Düsseldorf | Bodengutachten | Hydr.O. | Geologen und Ingenieure, Aachen | Schwingungsgutachten | Ruscheweyh Consult GmbH, Aachen

**Die Firmen** | Rohbau | Theo Raaf Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Duisburg | Stahlbau | Montage + Anlagenbau Gründken GmbH, Nottuln | 3D Biegetechnik | Kersten Europe GmbH, Wanssum (NL) | Stahlbau Stützen | HKM Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg | Feuerverzinkung | Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG, Duisburg/Gelsenkirchen | Beleuchtung | Greve Elektrotechnik GmbH & Co. KG, Duisburg | Stromversorgung | octeo Multiservices GmbH, Duisburg | Blitzschutzausführung | Stodt Blitzschutzanlagen, Geldern | Videoanalyse | Siemens AG, Infrastructure & Cities Sector, Essen | Landschaftsbau | Terra Flor Garten- und Landschaftsbau GmbH, Kamp-Lintfort | Sicherheits- und Gesundheitskoordinator | Ecoprotec GmbH, Paderborn

*Tiger & Turtle – Magic Mountain* wurde mit Lizenz der Firma Maurer Söhne GmbH & Co. KG, München gebaut.



## Allgemeine Besucherinformationen

**Adresse** | *Tiger & Turtle – Magic Mountain*, Heinrich Hildebrand Höhe im Angerpark, 47249 Duisburg

**Öffnungszeiten** | *Tiger & Turtle – Magic Mountain* ist Tag und Nacht geöffnet. Der Eintritt ist kostenlos. Bei Unwetter, Gewitter, Starkwind, Schnee und Eis muss *Tiger & Turtle* aus Sicherheitsgründen geschlossen werden. Es wird festes Schuhwerk sowie die Beachtung der Benutzerhinweise vor Ort empfohlen.

**Anfahrt** | Anreise PKW | Ehinger Straße und Kaiserswerther Straße, 47249 Duisburg  
Anreise ÖPNV | Straßenbahn 903, Haltestelle »Berzelius«

**Hinweise zum Parken** | Ehinger Straße und Kaiserwerther Straße. Busse können nur an der Ehinger Straße (aus Richtung Hüttenheim kommend ab der Hermann-Rinne-Straße bis zu Abzweigung Höhe Richard-Seiffert-Straße) parken. Es bestehen keine Wendemöglichkeiten und kein Parkraum in den Anliegerstraßen.

**Zugänge zum Angerpark** | Ehinger Straße | Kaiserwerther Straße | Berzeliusstrasse

**Führungen** | Duisburg Marketing GmbH | RUHR.VISITORCENTER Duisburg, Tourist Information im CityPalais, Königstr. 39, 47051 Duisburg, Tel. 0203-285-44-0, Fax 0203-285-44-44, E-Mail [service@duisburg-marketing.de](mailto:service@duisburg-marketing.de)

Aktuelle Informationen unter: [www.landmarke-angerpark.de](http://www.landmarke-angerpark.de)

## Impressum | Fotonachweis

Titel | *Tiger & Turtle – Magic Mountain* |  
Die Entstehung einer neuen Landmarke in Duisburg

Ein Projekt der Stadt Duisburg |  
Dezernat für Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz  
Stadtdirektor Dr. Peter Greulich |  
Projektmanagement Dipl.-Ing. Ralf Panning |  
Controlling Oskar Tatura

Kulturdezernent Karl Janssen  
Künstlerische Leitung Dr. Söke Dinkla

Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement  
Vertretung des Bauherrn und Projektsteuerung  
Dipl.-Ing. Andreas Spronk

Projektkoordination | Carola Kemme

Kontakt | Call Duisburg Tel. +49 (0) 203 94000

Herausgeber | Stadt Duisburg |  
Der Oberbürgermeister | Sören Link  
Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement  
Friedrich-Albert-Lange-Platz 7 | 47051 Duisburg

Konzeption | Andreas Spronk, Ralf Panning  
Texte und Redaktion | Carola Kemme  
Text zu *Tiger & Turtle* | Söke Dinkla

Lektorat | Sebastian Hiedels, Petra Schröder,  
Duisburg Marketing GmbH

Gestaltung | Melanie Berens, Nicole Darms,  
Jennifer Sahlmann, Duisburg Marketing GmbH

Druck | flyeralarm GmbH

Auflage | 1.500 Stück

Aleksandra Anna Apolinarska / designtoproduction: S.18, Abb.3 | Sonja Becker und Rüdiger Karzel / bk2a: S.17, Abb.2; S.20, Abb.7-10; S.26, Abb.10-11; S.29, Abb.19-20 | Marita Block: S.7, Abb.4-6; S.45, Abb. u. l. | Hans Blosssey: S.8, Abb.7; S.16, Abb.1; S.22, Abb.1 | Stephen Craig: S.11, Abb.3, S.14, Abb.12-13 | Danielzik + Leuchter: S.9, Abb.8-9 | Duisburg Marketing GmbH: S.5, Abb.4 | Werner J. Hannappel: S.1; S.5, Abb.3; S.46 | Hydr.O / Spiekermann: S.6, Abb.1-3 | Maschinenjunge / Wikimedia Commons: S.4, Abb.1 | Thomas Mayer: S.36 | Rita McBride: S.11, Abb.2; S.13, Abb.9-11 | Heike Mutter und Ulrich Genth: S.11, Abb.4; S.15, Abb.14-16; S.25, Abb.6; S.44; S.45, Abb. o. | Jürgen Müller: S.33, Abb.26 | Uwe Köppen: S.23, Abb.2; S.24, Abb.3; S.25, Abb. 7; S.27, Abb.12; S.38/39, Abb.1-4; S.41, Abb.7-8, S.45, Abb. u. r. | Heinz Pischke: S.28, Abb.14-15 | Michael Sailstorfer: S.11, Abb.1; S.12, Abb.5-8 | Rainer Schlautmann: S.2; S.21, Abb.12; S.28, Abb.13; S.29, Abb.16-17; S.30/31, Abb.21-24; 35/35, Abb.27, S.40, Abb. 5-6; S.42, Abb.1; S.45, Abb. u. M. | Rainer Schlautmann / Emschergenossenschaft: S.5, Abb.2 | Andreas Spronk: S. 24, Abb.4-5; S.26, Abb.8-9; S.29, Abb.18 | Stadt Duisburg: S.32, Abb.25 | RVR: S.43, Abb.2 | Arnold Walz / designtoproduction: S.18, Abb. 4-6 | Umschlagabbildung: Werner J. Hannappel  
Fotografie Oberbürgermeister Sören Link: Ralf Levic, [www.fotograf-nrw.de](http://www.fotograf-nrw.de)





**DUISBURG**  
am Rhein