



**SIKA AT WORK**  
KAENG KRACHAN  
ELEFANTENPARK ZOO ZÜRICH

BUILDING TRUST





## SIKA - ZUM WOHLER DER ELEFANTEN DES ZOO ZÜRICH - VOM FUNDAMENT BIS ZUM DACH

Lange mussten die grauen Riesen des Zoo Zürich darauf warten, ihr neues Zuhause zu beziehen. Auf über 10'000 m<sup>2</sup> geht der Zoo neue Wege in der Tierhaltung und ermöglicht ihnen ein artgerechtes Zusammenleben.

Das Herzstück der Anlage ist das 6'000 m<sup>2</sup> grosse Elefantenhaus. Ein visionäres Projekt zum Wohle der Elefanten vom Fundament bis zum Dach.

# UNSERE BODENBELÄGE NEHMEN ES MIT ELEFANTEN-URIN AUF



### BESTÄNDIGE UND LANGLEBIGE BODENBELÄGE

Im hochmodernen Managementtrakt des Elefantenhauses befinden sich die Fressplätze und Aufenthaltsräume, die Stallungen sowie die Betriebs- und Technikräume. Diese weisen einen hochwertigen Ausbau und höchste technische Installationen zum Betrieb und zum Wohle der Elefanten auf. Die teilweise in das Erdreich gebauten Technikräume und Stallungen stellten höchste Anforderungen an Betontechnologie, Abdichtungen gegen Wassereindringungen und die Bodenbeläge in den Elefantenstallungen. Gefordert waren absolute Dichtigkeit, Beständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Ablagerungen wie Kot und Essensreste, sowie eine hohe Reinigungsfreundlichkeit.

### DICHTE REGENWSSERTANKS

Als zusätzliche Herausforderung wird das abfließende Regenwasser der Dachfläche in Regenwassertanks aufgefangen. Diese Tanks aus Beton, welche integrierende Bestandteile in der statischen Betonkonstruktion sind, müssen ebenfalls absolut dicht sein.

### DIE LÖSUNG - POLYUREA-TECHNOLOGIE

Als wichtigsten Baustoff zur Erfüllung der oben erwähnten Anforderungen wurde die hochreaktive Sika-Polyurea-Technologie für Abdichtung und Fertigbelag eingesetzt.

Die Sikalastic®-Technologie überzeugt bezüglich Abdichtung und Beständigkeit. Alle Anschlüsse und eingegossenen Befestigungen von Trenngittern, Türen und anderen Bauteilen wurden wo nötig mit zusätzlichen Abdichtungen wie dem Sikadur-Combiflex®-System versehen. Das bedeutet Komplettschutz für die technischen Installationen im Untergeschoss und hochwertiger Fertigbelag in einem.



### Beeindruckende Zahlen

- Abdichtungen Regenwassertanks: 594 m<sup>2</sup>
- Abdichtungen und Fertigbelag im Managementtrakt: 1'020 m<sup>2</sup>
- Abdichtung Tankwanne im Untergeschoss: 809 m<sup>2</sup>

### Eingesetzte Sika Produkte

- Sikalastic® (Polyurea)
- Sikafloor® Versiegelungen
- Sikadur-Combiflex®-System
- Sikadur® Vergussmassen

# HAUPTATTRAKTION DACHKONSTRUKTION MIT SARNAFIL® ABDICHTUNG



## SCHILDKRÖTENPANZER ALS DACHKONSTRUKTION

Das Herzstück des neuen Elefantenparks ist die imposante Halle. Das aussergewöhnliche Dach überspannt stützenfrei bis zu 80 m. Die Anforderungen an die Planer und Ingenieure betreffend Statik, Bauphysik und Materialwahl waren extrem hoch. Um die Funktionstüchtigkeit zu gewährleisten wurde im Vorfeld gemeinsam mit dem Zimmermann ein acht Mal acht Meter grosses Modell mit der gesamten Dachkonstruktion 1:1 aufgebaut. Die Verlegerfirma Preisig AG Zürich legte mit dieser

nach allen Seiten geschwungenen Dachform ihr Meisterstück ab, denn diese Flachdachabdichtung ist ein Prototyp. Die unterschiedlichen Dachneigungen von 0 bis 55 Grad erforderten für alle Mitarbeitenden höchste Sicherheitsvorkehrungen. Permanentes Anseilen während der Ausführung war Pflicht. Die Dachinstallation erfolgte immer in Abhängigkeit von den Zimmermannsarbeiten, so dass auch die Personallogistik minutiös geplant werden musste.



## BEWÄHRTES SYSTEM FÜR DIE DACHABDICHTUNG

Auf die aus Duripanelplatten bestehende Unterkonstruktion wurde die seit 25 Jahren bewährte Sarnafil® TG Dachhaut vollflächig verklebt. Die weichmacherfreie TPO Dachhaut wurde auf der Unterseite mit einer Filzkaschierung ausgerüstet, so dass Fugen in der Unterkonstruktion gut überbrückt werden. Die lichtdurchflutete Halle weist 271 Oberlichter auf, von denen jedes eine unterschiedliche Form aufweist. Die gesamten Aufbordungen und rund 1'500 Eckausbildungen erforderten Handarbeit infolge der unterschiedlichen Winkel für die keine Formteile zur Verfügung standen.

Um die hohen ästhetischen Anforderungen zu erfüllen und eine sichere Wartungsebene zu schaffen, überspannt 50 cm über der Sarnafil® Dachhaut eine durchgehende Holzplattform das Dach. Diese Holzkonstruktion ist auf 5'615 Stützen abgestellt. Jeder Stützenfuss ist mit einem von Sika speziell entwickelten, wartungsfreien Sarnafil® T Formstück eingefasst.

### Beeindruckende Zahlen

- 5'000 m<sup>2</sup> Sarnafil® Dachhaut
- 3'350 ml Anschlüsse an Oberlichter
- Über 1'500 handgefertigte Eckausbildungen aus Sarnafil® Dachentwässerung mit einer Trauflänge von 285 ml
- 5'615 wartungsfreie Pfosteneinfassungen

# SIKA TECHNOLOGIEN FÜR BETON UND WASSERDICHTIGKEIT



## **VORGESPANNTER RINGBALKEN MIT HOHEN BETONANFORDERUNGEN:**

Der Ringbalken ist statisch das zentrale Bindeglied zwischen der eigentlichen Dachschaale aus Holz und den Widerlagerbereichen und übernimmt die Stützung der Dachschaale. Die enormen Kräfte der Holzschale werden durch den vorgespannten, räumlich frei verlaufenden Betonringbalken umlaufend aufgenommen und an den drei Tiefpunkten im Fassadenbereich über spezielle Pfähle und Betonscheiben in den Untergrund eingeleitet.

Der Ringbalken verläuft rund um die Schale mit einer Gesamtlänge von ca. 270 m. Der Querschnitt beträgt ca. 48 x 200 cm ist aber nicht rechteckig, sondern passt sich der Krümmung der Schale an. Der Querschnitt dreht sich deshalb um die eigene Längsachse. Betoniert wurde in 15 Etappen mit je 15-20 to selbstverdichtendem Beton. Als untere Schalung dient die statisch wirksame 1. Lage der 3S-Platten des Holzschalen-tragwerkes. Als obere Konterschaltung eine ebenfalls als permanente statische Verbindung genutzte Furnierschichtholzplatte. So war es nur nötig, die äussere Längsfläche des Betonquerschnittes zu schalen. In den Ringbalken sind zudem die den Dachrand bildenden Stahlschwelger mit entsprechenden Verankerungsgarnituren eingebaut.

Es befinden sich neun Vorspannkabel mit beidseitig beweglichen Verankerungen im Ringbalken, mit einer Länge von bis zu 120 m. Für die Spannischen wurden geometrisch aufwendige Abschaltungen hergestellt, die nach dem mehrstufigen Vorspannen mit Schraubbewehrung geschlossen und vergossen wurden.

An den Beton wurden enorme Anforderungen bezüglich Festigkeitsentwicklungen, Selbstverdichtung, geringem Schwindmass und optimaler Verarbeitung in begrenzten Zeitfenstern gestellt. Eine selbstverdichtende Rezeptur und ein Grösstkorn von 16 mm war notwendig, infolge der Bewehrungsdichte im Ringbalken (Schub- und Torsionsverbügelung, dichte Gurtbewehrung um beide Achsen sowie wegen Übergreifungen von bis zu fünf Hüllrohren der Vorspannkabel am gleichen Querschnitt).

Wegen der Neigung des Bauteils war für die Betonierarbeiten eine Konterschaltung notwendig. Die Anforderung «schwindarm» wurde gewählt, um die Verformungen der Bögen über den Fassaden, die inneren Zwangskräfte, aber auch den Abbau der Vorspannkkräfte klein zu halten.

Sika wurde frühzeitig in die Ausarbeitung des Betonkonzeptes einbezogen. Zur Erreichung der geforderten Werte und einer optimalen Verarbeitung wurde die Sika® ViscoCrete®-Technologie für optimales Fliessverhalten, Selbstverdichtung und zur Verbesserung der Endbetoneigenschaften eingesetzt. Zur Reduktion des Schwindens und dadurch Erhöhung der Dauerhaftigkeit wurde das bewährte Schwindreduktionsmittel Sika® Control-60 eingesetzt. Die Betoneigenschaften wurden anhand von Vorversuchen überprüft und während der Betonierarbeiten durch den Sika Beton- und Mörtelservice gemäss einem speziellen Prüfplan vor Ort begleitet. Speziell geprüft wurden die Druckfestigkeitswerte, > 30 N/mm<sup>2</sup> nach 3 Tagen, bezüglich der Einleitung des Vorspannens.



### BETONTECHNOLOGIE FÜR WASSERDICHTEN BETON

Die Untergeschosse sind teilweise bis 7 Meter tief in den Hang gebaut und der Baugrund weist starke wasserführende Bereiche auf. Folglich musste das ganze Untergeschoss wasserdicht ausgebildet werden. Das Tragwerk wurde als Ortsbetonkonstruktion als «weisse Wanne» erstellt, was bedeutet, dass der Beton neben der Tragsicherheit auch die Gebrauchstauglichkeit bezüglich Wasserdichtigkeit übernimmt.

Sika erarbeitete mit dem Ingenieur verschiedene Betonkonzepte, neben den Grundanforderungen «wasserdicht» auch abgestimmt auf die Erfordernisse der Festigkeiten, der Minimierung der Risse und des optimalen Einbaus. Spezielle Lösungen mittels schwindarmem Beton wurden in den Bereichen der lastabtragenden Betonwände bei den Regenwassertanks und den hohen statischen Belastungen im Stallungsbereich erarbeitet. Alle Betonrezepturen wurden vorgängig geprüft. Die Betonarbeiten erfolgten in speziellen Betonieretappen und mit einer hochwertigen Nachbehandlung.

### BETONTECHNOLOGIE FÜR SPRITZBETON UND PFÄHLE

Die Baugrube wies hohe Anforderungen bezüglich Hangsicherung, Spritzbetonwände und Pfähle auf. Sika unterstützte Ingenieur und Bauunternehmung mittels Sika® ViscoCrete® Zusatzmitteln und Sigunit® Spritzbetonbeschleuniger für die optimale Ausführung der Spritzbetonwände zwischen den Pfählen. Zum Einsatz gelangte für die Ausführung der einzelnen konzentrierten Etappen das Spritzbetonmobil Sika Sprinter.

### FUGENABDICHTUNGEN

Die als «weisse Wanne» ausgeführten Untergeschosse wurden durch den Ingenieur auch bezüglich einheitlichem System sorgfältig geplant. Zur Verminderung der Rissanfälligkeit wurde neben der Sika Betontechnologie auch der Fugenausbildung und dem Bewehrungsgehalt grosse Beachtung geschenkt. Alle Fugen, ca. 2'500 Meter, wurden konsequent innen mit dem Sikadur-Combiflex® System abgeklebt. Die Abdichtungen erfolgten abgestimmt auf das Bauprogramm und die statischen Belastungen zur Erreichung des optimalen Zeitpunktes bezüglich Betonfestigkeiten, Fugenöffnungen und Installationen. Alle Abdichtungen wurden mittels eines Qualitätssicherungsplanes und Objektprüfungen abgenommen.

#### Eingesetzte Sika Produkte

- Sika® ViscoCrete®
- Sika® Control
- Sika® Pump Start
- Sigunit®
- Sikadur-Combiflex® System (Fugenabdichtungen)

# EINE FASSADE ALS GESTALTERISCHES ELEMENT



## FASSADE MIT DURCHBLICK

Die Fassade soll gestalterisch in derselben naturalistischen Architektursprache wirken wie das Dach, aber dabei ein eigenständiges Element bilden.

Die Fassadenkonstruktion in den Hochbereichen ist schlank und transparent, in den Tiefbereichen massiv und geschlossener, was die statische Funktion verdeutlicht. Ein wichtiger Aspekt ist der Sonnenlichteinfall für die im Randbereich des Gebäudes angeordnete Bepflanzung.

Infolge der Deformationen des Daches in den weitgespannten Hochbereichen zwischen den lastabtragenden Tiefbereichen war eine bewegliche, aber luftdichte Lagerung der Gläser notwendig um Zwängungen auf die Gläser zu vermeiden.

Sika wurde für die technische Beratung frühzeitig durch das Ingenieurbüro Walt+Galmarini AG beigezogen. Materialtechnische Anforderungen galt es zu erfüllen und die Lösungen mit Materialverträglichkeits-Tests und Haftzugprüfungen für die Gebrauchstauglichkeit zu prüfen. Sika Kleb- und Dicht-

stoffe wurden für die statischen Verklebungen der Überkopfverglasung in den Adapterprofilen eingesetzt sowie für die dichte UV-beständige Verklebung der Isoliergläser in Randverbund.

Die eingesetzten 1-Komponenten-Silikondichtstoffe können nach den unterschiedlichen Anforderungen wie tiefer Schubmodul oder UV-Beständigkeit gewählt werden. Die Materialverträglichkeit untereinander wird durch Sika gewährleistet. Die Adapterprofile aus Furnierschichtholz wurden fertig gefräst und mit Endbehandlung vom Glasverarbeiter zu montagefertigen Elementen verklebt und anschliessend auf der Baustelle montiert.

### Verwendete Sika Produkte

- Sikasil® WS für Glasstösse
- Sikasil® SG für Verklebung der Überkopfverglasung mit Adapterprofilen
- Sikasil® IG für den Randverbund der Isolierverglasungen ( 2-K-Silikone )

# SIKA KNOW-HOW VOM FUNDAMENT BIS ZUM DACH

Die hohe Fachkompetenz, die spezielle objektbezogene Beratung durch die Planer- und Bauherrenberatung der Sika mit der Lösung von aussergewöhnlichen Details, das Einbringen von Systemlösungen vom Fundament bis zum Dach sowie die Qualitätssicherung bei der Ausführung und die enge Zusammenarbeit mit den ausführenden Unternehmen überzeugten die Planer wie auch die Bauherrschaft. Sika ist an diesem Objekt einmal mehr der Partner für hochwertige Lösungen vom Fundament bis zum Dach – von der Beratung bis zur Ausführung.

Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle Produktdatenblatt der verwendeten Produkte zu konsultieren. Es gelten unsere jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



**SIKA SCHWEIZ AG**  
Tüffenwies 16  
CH-8048 Zürich  
Schweiz

**Kontakt**  
Telefon +41 58 436 40 40  
Fax +41 58 436 45 84  
www.sika.ch

**BUILDING TRUST**

