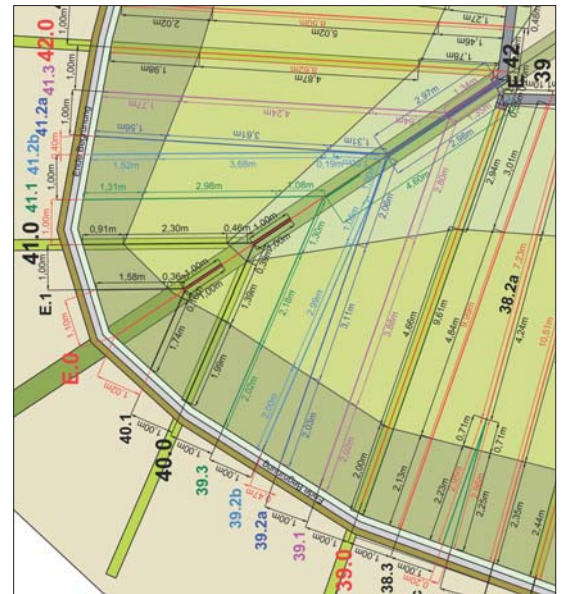


Steildachbegrünungen als besondere Herausforderung

# Therme Aqua-World – im Grünen baden gehen



Draufsicht Aqua-World mit dem eingezeichneten Schubsicherungssystem ...

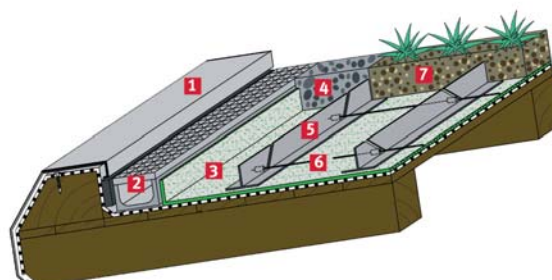
... bis ins aufwendige Detail

In Concorezzo, nahe der Stadt Mailand, steht der Wellness-Tempel „Aqua-World“. Nach Aussagen der Planer ist er Italiens erster vollständig überdachter Wasserpark. Er wurde im Oktober 2011 eröffnet und bietet verschiedene Attraktionen und Wellness-Angebote für Jung und Alt. Das Spaß- und Wellnessbad umfasst beispielsweise 2150 Quadratmeter Wasserfläche und insgesamt 1100 Meter Wasserrutschen. Der 700 Quadratmeter große, voll ausgestattete Sommer-Open-Air-Bereich bietet Platz für bis zu 1500 Personen. Die Architekten wollten mit Aqua-World ein Gebäude schaffen, das die Themen Ökologie und Gesundheit vermittelt. Sie setzten dabei auf eine offene, teilweise sichtbare Konstruktion und auf begrünte Dächer. Die Dachkonstruktion besteht aus zwei tropfenförmigen Kuppeln, die über einen Flachdachbau miteinander verbunden sind. Daran angeschlossen sind noch eine Mehrzwecksporthalle, Büroräume sowie Konferenzsäle.

Das Aqua-World-Gebäude besteht aus einem Stahlbeton-Sockel-Geschoss, die Außenwände aus Stahlbeton-Elementen, die eine nierentischähnliche Fläche umschließen. Darauf setzt dann das gesamte Dachtragwerk auf, das aus einer großen und einer kleinen Kuppel sowie einem Flachdach als Verbindungselement besteht.

Hauptattraktion und Blickfang der Anlage sind die kuppelartigen Überdachungen. Sie symbolisieren Wassertropfen und weisen eine vollkommen unregelmäßige Struktur auf. Unter dem Doppeltröpfen liegt der Spaßbereich (Fun-World) und unter der klei-

nen Kuppel der Entspannungsbereich (Relax-World). Transparente Luftkissen auf einer Längsseite bringen als Dacheindeckung Tageslicht ins Halleninnere. Sie hüllen etwa 40 Prozent der gewölbten Dachlandschaft ein. Die Luftkissen bestehen aus dreilagigen Folienkissen, die durch Luftüberdruck in Form gehalten werden. Das ermöglicht im Vergleich zu Glas eine bessere Wärmedämmung. Der Rest der Dachflächen ist extensiv begrünt und wirkt aus der Entfernung wie mehrere grüne Hügel. Eine architektonisch ansprechende und auch umsetzbare Lösung mit möglichst wenig Stützen innerhalb der Kuppeln war bei den gegebenen Rahmenbedin-



- 1 Abdeckblech
- 2 Entwässerungsrinne
- 3 Optigrün-Struktur-Speichervlies SSV 800
- 4 Kiestreifen
- 5 Optigrün-Schubschwelle
- 6 Edelstahlseil mit Stopperr
- 7 Optigrün-Extensivsubstrat Typ E

Schematische Funktionsdarstellung der Optigrün-Systemlösung Schrägdach Typ Seil-Schwelle

gungen nur in Holz umzusetzen. Zum einen ist Holz ein nachwachsender Rohstoff, und zum anderen ist er unempfindlich gegenüber Chlor. Neben der Chlorunempfindlichkeit spielten vor allem die organischen Formen der Kuppeln und die zu überbrückenden Spannweiten eine entscheidende Rolle. Immerhin hat die gesamte Halle eine Länge von rund 133 Metern, misst in der größten Breite etwa 53 Meter und weist eine maximale Höhe von rund 17 Metern auf. Das Haupttragwerk bilden vier BS-Holz-Bogenbinder, die mit Stahlfachwerken unterspannt sind.

Die Tragwerke der Tropfenkuppel bestehen aus Haupt- und Nebentragwerk samt Querriegeln und Windverbänden in zehn beziehungsweise sechs Binderfeldern und sind jeweils selbsttragend. Die Bogenbinder-Uniten spannen in unregelmäßigen Abständen zwischen Fußpunkt und Haupttragwerk das Skelett der Tropfenformen auf. In den Bereichen der Dachbegrünung wurde die Lattung zwischen den Bindern entsprechend eng verlegt. Eigenlast, Dachaufbau und äußere Lastenwirkungen (Wind, Schnee, Erdbeben) erzeugen große Kräfte auf das weit gespreizte Haupttragwerk. Als Auflast für die Gründächer wurden 2 Kilonewton je Quadratmeter angesetzt.

Etwa 60 Prozent der Gebäudehülle sollten begrünt werden, um einerseits dem Gebäude eine weitere besondere Note zu geben und andererseits eine natürlichere Einbettung in das angrenzende Wohngebiet zu ermöglichen. Die Steildachbegrünung war aus verschiedenen Gründen eine besondere Herausforderung:

- Dachneigung in den zu begrünenden Bereichen: unterschiedlich und bis zu 60 Grad
- Ungewöhnlich große zu begrünende Schrägdachflächen: zirka 2000 Quadratmeter



*Die Holzkonstruktion von unten betrachtet. Dort wo es dunkel ist, liegt die Dachbegrünung drüber.*

- Dachform: gebogenes Dach und damit dreidimensional ausgebildeter Untergrund
- Entwässerung: Fließlängen bis zu 20 Meter
- Schubsicherung: Abtrag der Schubkräfte auf die Unterkonstruktion
- Geringe Aufbauhöhe Gründach: 8 Zentimeter
- Pflegeleichte Vegetationsform

Für ein ähnliches, jedoch kleineres Objekt in Österreich, das 2006 begrünt wurde, lagen erste Erfahrungen vor. Die Anwendungstechnik der Optigrün international AG mit den Schrägdach-Spezialisten Oliver Burchardt



*Das Spaßbad aus der Vogelperspektive*

und Oliver Böse waren gefordert und mussten Praxiserfahrungen, Systemkenntnisse und theoretische Berechnungen kombinieren, um eine nachhaltige Begrünlösung anbieten zu können. Optigrün bietet mehrere Schubsicherungssysteme an, um verschiedene Anwendungsfälle abdecken zu können. Für das Objekt AquaWorld war das Schubsicherungssystem Seil-Schwelle aus verschiedenen Gründen besonders geeignet:

- Einfache Befestigung zur Ableitung der Schubkräfte an die Dachkonstruktion
- Anpassung an die unterschiedlichen Dachneigungen und Krümmungen der Dachfläche

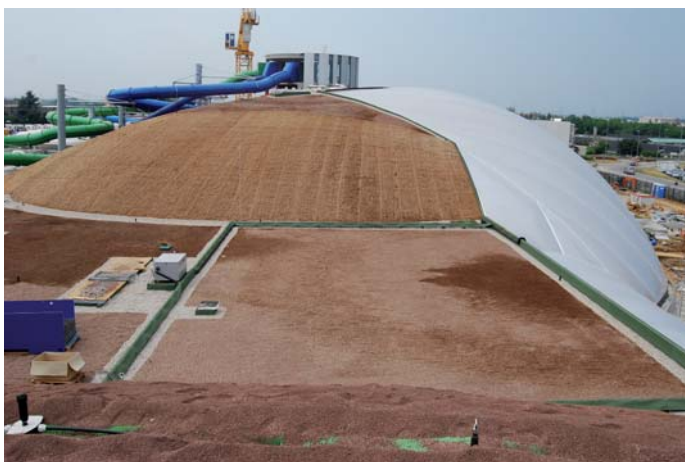




Blühende Dachbegrünung vor bunter Spaßrutsche



Die „kleine“ Kuppel im Fokus – die extremen Dimensionen der Dachbegrünung sind gut zu erkennen: Dachneigung und Entwässerungslängen.



In der Bauphase mit gerade aufgebrachtem Substrat ...



... und zwei Jahre später – vollflächig begrünt

- Zugfestigkeit der Edelstahlseile
- Geringe Anzahl der notwendigen Durchbrüche durch die Abdichtung
- Flexible Verteilung der Schubschwellen in Abhängigkeit der Dachneigung

Das Schubsicherungssystem Seil-Schwelle ist in der Optigrün-Systemlösung Schrägdach ab Dachneigungen von 15 Grad integriert. Der Aufbau der Systemlösung Schrägdach sieht dann oberhalb der wurzelfesten Dach-

abdichtung, die bei dem Mailänder Projekt aus zwei Lagen Bitumen besteht, wie folgt aus:

- Struktur-Speichervlies SSV 800; es stellt den sicheren Wasserabfluss unterhalb des Schubsicherungssystems sicher
- Schubsicherungssystem Seil-Schwelle (reißfeste Edelstahlseile und 8 Zentimeter hohe Kunststoffschwellen)
- 8 Zentimeter Extensivsubstrat Typ E
- Vorkultivierte Vegetationsmatten (Sedum-

Vegetation) bei den Flächen über 15 Grad Dachneigung

Die Regelbauweise liegt bei dem Absturzsicherungssystem Seil-Schwelle bei maximal 45 Grad Dachneigung. Objektbezogen können, wie in Mailand, auch steilere Dächer nach detaillierter Planung und Prüfung machbar sein. Je steiler die Dachneigung, desto enger werden die Schubschwellen gesetzt. Bei Projekt Aqua-World gibt es Bereiche mit

Dachneigungen bis fast 90 Grad. Diese Teilflächen wurden nicht begrünt, weil hier ein nachhaltiger Begrünungserfolg nicht sichergestellt werden konnte. Mit den vorhandenen Daten zu Gewichten des Gründachaufbaus, Dachneigung, maximalen Fließlänge und Schneelasten konnte die Optigrün-Anwendungstechnik berechnen, welche Lasten auf die einzelnen Festpunkte der Schubsicherung zukommen. Die Festpunkte, verzinkte H-Träger, zur Anbindung des Schubsicherungssystems wurden in der Holzkonstruktion verankert und eingedichtet. Daran konnte im nächsten Schritt das Optigrün-Schubsicherungssystem Seil-Schwelle eingehängt und auf dem schon verlegten Optigrün-Struktur-Speichervlies SSV 800 ausgelegt werden. Das SSV 800 entwässert in einen Kiesstreifen, der das Überschusswasser über ein Fallrohr in die Kanalisation abgibt. Der Schwellenabstand beträgt in Abhängigkeit der Dachneigung zwischen 15 und 100 Zentimeter. Die Abstände der Schubschwellen wurden schon in der Planungsphase berechnet und

bei der Herstellung des Edelstahlseils in Form der Fixpunkte (Seilstopperr) berücksichtigt. So mussten auf der Baustelle nur noch die Seile nach Verlegeplan an die Festpunkte befestigt, ausgelegt und die Schubschwellen eingehängt werden. Danach wurden die so entstandenen Kammern mit dem Extensivsubstrat Typ E verfüllt, das Substrat verdichtet und die Vegetationsmatte verlegt.

Die weniger steilen Schrägdachflächen und der Flachdachbau wurden ebenfalls mit einer Sedum-Vegetation in Form einer Sprossensaat begrünt. Der Gründachaufbau bestand aus Dränageschicht, Filtervlies und Extensivsubstrat E (Optigrün-Systemlösung Naturdach) mit einer Aufbauhöhe von insgesamt acht Zentimetern. Solche Extrembegrünungen kommen in der Regel nicht ohne eine automatische Bewässerung aus. Zum Einsatz kamen Sprühregner, die gleichmäßig verteilt auf das Optigrün-Struktur-Speichervlies SSV 800 ausgelegt wurden. Die Wasserzuleitungen sind mit Substrat überdeckt.



Struktur-Speichervlies SSV 800 und Schubsicherungssystem Seil-Schwelle sind verlegt, teilweise schon mit Extensivsubstrat verfüllt.



Das Optigrün-Schubsicherungssystem Seil-Schwelle beim Einbau



In der Bauphase war die steile Dachneigung noch krasser zu sehen.

Die Planung der Steildachbegrünung in der Optigrün-Zentrale hat fast drei Wochen in Anspruch genommen, da detaillierte CAD-Pläne für Produktion und Verlegung ausgearbeitet wurden. Vor Ort dauerte der Einbau des Schubsicherungssystems etwa drei Wochen, die restlichen Begrünungsarbeiten (Substrate und Vegetation) waren innerhalb einer Woche abgeschlossen. Insgesamt wurden über 2000 Meter Edelstahlseil und fast 5000 Meter Schubschwellen eingebaut.

Dr. Gunter Mann  
Optigrün international AG

[www.optigruen.de](http://www.optigruen.de)  
[www.acquaworld.it](http://www.acquaworld.it)

## BAUTAFEL

### AquaWorld in Concorezzo bei Mailand

Baujahr:	2011
Bauherr:	Bluwater spa, I-20863 Concorezzo
Architektur und Projektleitung:	Sering Srl – Ingenieurgesellschaft, I-20049 Concorezzo
Statik:	Armalam Srl., I-38057 Pergine Valsugana
Tragwerksdetail- und CAD-Werkstattplanung, Holzbau:	Rubner Holzbau AG, I-39042 Brixen
Fläche Dachbegrünung:	3800 Quadratmeter Extensivbegrünung, davon 2000 Quadratmeter Steildachbegrünung
Planung Gründach:	Optigrün international AG, Krauchenwies
Dachbegrünungssystem:	Optigrün-Systemlösung Schrägdach, Schubsicherung Typ „Seil-Schwelle“, Optigrün-Systemlösung Naturdach
Ausführung Gründach:	Optigrün-Partnerbetrieb Climagrün, Bozen

FOTOS/GRAFIKEN: OPTIGRÜN