

Expo 2010 Shanghai: Die interaktive Fassade des Schweizer Pavillons

Kommunikation und Identifikation

Eine Fassade kann mehr sein als eine attraktive Aussenhaut für die Architektur. Sie kann zum Kommunikator ihres Betreibers werden und identifikationsstiftend wirken. Bemühungen dieser Art sind vor allem von Grosskonzernen, aber auch von Expo-Auftritten bekannt, die eine bestimmte Identität oder eine Marke nach aussen tragen möchten. iart-interactive hat die Fassade des Schweizer Pavillon in Shanghai zum Leben erweckt.



iart-interactive erweckt die Fassade des Schweizer Pavillons mittels einem kontrollierten Blitzgewitter zum Leben.

Kunde/Auftraggeber
Präsenz Schweiz

Projektpartner
Buchner & Bründler Architekten,
Architektur
element design, Ausstellungsgestaltung
tegoro solutions ag, Realisierung
Elektronik Fassadenelemente



Die Kraftwerke der interaktiven Fassade des Schweizer Pavillons in Shanghai

Fotos: Mark Niedermann

Blitzgewitter zur Stromerzeugung, Kommunikation und Identifikation...

Am besten gelingt es eine bestimmte Identität nach aussen zu tragen, wenn die Fassade im Einklang mit dem Gebäudeinneren entwickelt wird und im Zusammenspiel mit der Umwelt funktioniert. Das zeigt die Fassade des Schweizer Pavillons der Expo 2010 in Shanghai, die iart interactive in Zusammenarbeit mit den Architekten Buchner & Bründler und der Firma tegoro solutions realisiert hat. Diese Fassade transportiert die Marke Schweiz und das Thema des Pavillons nach aussen, bezieht die Sonne als gestalterische Kraft mit ein und reagiert auf Kame-rablitzte, was ihren Erlebniswert steigert und zu einer nachhaltigen emotionalen Bindung der Besucher beiträgt.

Der Schweizer Pavillon auf der Expo 2010 in Shanghai ist von einer halbtransparenten Fassade umhüllt, die mit Hilfe modernster Solartechnik Strom erzeugt und die Sonneneinstrahlung als gestalterische Kraft und Energiequelle sichtbar macht. Der Strom entlädt sich in Leuchtdioden, die je nach Ladestandard, Tageszeit und Lichteinfall in unterschiedlicher Anzahl, Konstellation und Frequenz aufblitzen: Sie leuchten vereinzelt auf, interagieren miteinander und ziehen in Schwärmen über das Netz der Fassade. Jede Leuchtdiode ist mitsamt der übrigen Technik auf einer tellergrossen Leiterplatte befestigt

und von einer roten Schutzhülle eingefasst. Diese Elemente sind in unregelmässigen Abständen am Netz angebracht und geben im Zusammenspiel mit einander und der Umwelt den ersten Einstieg in das Thema des Pavillons.

Valentin Spiess – Geschäftsführer der Firma iart interactive, realisiert seit zehn Jahren interaktive Fassaden und legt dabei grössten Wert auf das Zusammenspiel mit dem Gebäudeinneren: «Wir versuchen immer, mehr als eine attraktive Aussenhaut für die Architektur zu schaffen. Die Fassade des Schweizer Pavillons transportiert Inhalte nach aussen, sie bezieht die Umwelt gestalterisch mit ein, und Besucher können spielerisch ihre Aktivität beeinflussen, was erfahrungsgemäss zu einer starken Identifikation und emotionalen Bindung beiträgt. Ausserdem regelt die Fassade ihre Energieversorgung selbst und wird nach Ende der Expo weiterverwendet: Die einzelnen Zellen werden versteigert und tragen so die Botschaft des Pavillons weiter.»

Die Fassade zur Annäherung und Erinnerung an «Rural-Urban Interaction»

Auf das Thema «Rural-Urban Interaction» ausgerichtet, spiegelt der Schweizer Pavillon die symbiotische, vernetzte und interaktive Beziehung zwischen Stadt und Land in der Schweiz wider. Den ersten Ein-

stieg in das Thema ermöglicht die Fassade. Ihre Gestaltung und ihr reaktives Verhalten sind darauf ausgelegt, die Schweiz bereits aus der Ferne als innovatives, technisch fortschrittliches und ökologisch bewusstes Land erscheinen zu lassen. Bei näherer Betrachtung der Fassadenelemente, beim Austreten ihrer interaktiven Fähigkeiten und beim Betreten des Pavillons konkretisiert sich nach und nach die Schweizer Vorstellung von der Stadt der Zukunft: eine hybride, vernetzte Stadt, in der Natur und Technik, Innovationskraft und Nachhaltigkeit, Individuum und Gemeinschaft symbiotisch interagieren. Unterstützt durch die architektonische Gliederung, wird die Vertiefung der Themen durch technisch-medial aufbereitete Einblicke in die Schweizer Landschaft und Bevölkerung gewährleistet.

Die einzelnen Fassadenelemente stellen diese Inhalte abstrahiert dar. Sie werden angedeutet, ohne zu viel vom Innern des Pavillons im Vorwege offenzulegen. Die Vorderseite repräsentiert die Aussensicht auf die Schweiz: Hinter rotem Kunststoff zeichnet sich die Schweiz mit einer weissen Grafik ab, die ihre Landschaft abstrahiert darstellt. Die Elektronik und Leiterbahnen sind von derselben Seite sichtbar und stehen für den urbanen Teil des Landes; die Städte, ihre moderne Infrastruktur und komplexe Vernetzung. Die Rückseite der Fassade bzw. ihrer

Die interaktiven Solar-Elemente der Fassade führen sozusagen ein Eigenleben. Sie sind wie biologische Zellen angelgt und versorgen sich selber mit dem nötigen Strom. Jedes Element wird beim Aufblitzen durch das Verhalten der Nachbarzellen beeinflusst, worauf eine Kettenreaktion entsteht und Schwärme von Blitzen ziehen über die Fassade.



Einzelelemente zeigt eine Innenansicht der Schweiz. Die Bevölkerungsdichte in Stadt- und Landregionen wird anhand grafischer Ringformationen lesbar. Im Gegenlicht treten die Umrisse der Schweiz nun deutlich hervor. Wir blicken sozusagen durch eine rosafarbene Brille vom Landesinneren her auf die Schweiz selber. Gleichzeitig gibt das transparente Netz (die Landesgrenzen) die Sicht frei auf die Umgebung und wirkt so stellvertretend für den Austausch und die Kooperationen mit den Nachbarländern. Nach Ende der Ausstellungsdauer werden die Fassadenelemente als innovative Gadgets und Erinnerungsstücke versteigert. Dazu gibt es Informationen zu Aufbau, Funktion und Bedeutung der solarbetriebenen Elemente. So wird die Fassade direkt weiterverwendet und bringt ihre Botschaft sowie die Erinnerung an eine innovative und nachhaltig orientierte Schweiz in die Haushalte.

Zellen, Sonnenscheiben, Kraftwerke – Die interaktiven Elemente der Fassade

Die Fassadenelemente funktionieren autonom, sie führen sozusagen ihr Eigenleben. In ihren Funktionen und Fähigkeiten sind sie einerseits wie biologischen Zellen angelegt: Sie stellen strukturell abgrenzbare, eigenständige und selbsterhaltende Systeme



dar. Wie pflanzliche Zellen nehmen sie Licht auf, wandeln es in für sie nutzbare Energie um und speichern es, was ihr eigenes Überleben sichert. Durch Einsatz eines Mikrocontrollers wird auch ein reaktives Verhalten untereinander ermöglicht. Auf der Fassade wird es aktiviert, sobald die Ladung der einzelnen Elemente 3,6 Volt erreicht hat. Elektromagnetische Impulse bewirken, dass jedes Element beim Aufblitzen das Leistungsverhalten der Nachbarlemente beeinflusst. Eine Kettenreaktion entsteht – und Schwärme von Blitzen ziehen über die Fassade. So wird die Vernetzung sichtbar, die als massgebend für die Lebensqualität von heute und morgen gilt.

Die Form, Funktionen und Fähigkeiten der Fassadenelemente legen aber auch die Kategorisierung als Sonnenscheiben nahe: innovative Sonnenscheiben, die nicht nur der Darstellung ihrer selbst oder ihrer symbolischen Lesart als Lebensspenderin dienen. Indem sie Sonnenenergie aufnehmen, speichern und für neue Lichtentladungen nutzen, spiegeln sie die Tagesaktivität der Sonne wider und lassen die Kraft und den Nutzen der Sonne als Energiequelle real zum Ausdruck kommen.

Die ganze Fassade ist sogar so angelegt, dass sie die Dynamik einer bestimmten, heute sehr aktuellen Form der Energieversorgung zur Schau stellt. Ihr Verhalten visualisiert vereinfacht die Funktionsweise von intelligenten Stromnetzen, so genannte Smart Grids, an die Privathäuser mit eigenen kleinen Kraftwerken angeschlossen sind: Ein ausgeklügeltes Energiemanagement gewährleistet höchste Energieeffizienz, weil die Nutzer zum Stromsparen angeregt werden. Messwerte zu Stromverbrauch und Stromspeicher werden regelmässig kontrolliert, erfasst und kommuniziert. So erhalten die Abnehmer automatisch Hinweise auf

Stromfresser und Stromsparmöglichkeiten. Analog zum Smart Grid sind autonom funktionierende Einheiten an das Netz der Fassade angeschlossen, die regelmässig ihren Energieverbrauch und ihre Energiespeicher überprüfen, damit die Nutzer (die LEDs) ihre Aktivität möglichst effizient ausführen können. Um ihre Stromversorgung zusätzlich zu sichern und ihr Verhalten zu strukturieren, wechseln die Fassadenelemente im Laufe eines Tages zwischen unterschiedlich energieintensiven Modi.

10'000 interaktive Fassadenelemente

Die von 20 Metern Höhe abgehängte Fassade besteht aus einem grobmässigen Drahtseilnetz, an dem ab drei Metern Höhe 10'000 rote, tellergrosse Elemente in unregelmässigen Abständen angebracht sind. Jedes Element enthält eine – formal der Schweizer Landkarte nachempfundene – Platine mit Elektronik, die die interaktive Bespielung der Fassade ermöglicht: Solarzellen, zwei Doppelschichtkondensatoren (besonders leistungsstarke Energiespeicher), eine Blitz-LED (Light Emitting Diode) und Sensoren, die auf Licht und auf die benachbarten Elemente reagieren. Geschützt wird die Elektronik von einer Hülle aus rotem, transparentem Polycarbonat. Ein Feld mit kristalliner Struktur überlagert die Schweizer Landkarte so, dass sie nicht auf den ersten Blick sichtbar ist. Die Umrisse dieses Feldes entsprechen dem Grundriss des Schweizer Pavillons, einer der Zylinder umfasst die Solarzellen.

Die Fassadenelemente bzw. Zellen erzeugen ein kontrolliertes Blitzgewitter zur Stromerzeugung, Kommunikation und Identifikation.





Projektteam iart
 Valentin Spiess, Konzeption und Coaching
 Dominik Seitz, Projektentwicklung
 Jeannine Spozio, Projektleitung
 Jinglei Zhang, Medienplanung
 Steffen Blunk, Medienplanung
 Annette Vonder Mühl, Medienplanung
 Denise Kratzer, Medienplanung
 Rahel Stacher, Entwicklung und Design der Zelle
 Peter Buchmann, Medienproduktion
 Manuel Bürkli, Medienproduktion
 Anna Pfeiffer, Medienproduktion
 Matthias Buess, Medientechnik Projektion
 Boris Stoll, Einkauf
 Sabine Rufener, Logistik

Sonne als Energiequelle und Steuerungswerkzeug

Die Solarzellen erzeugen Strom, der im Kondensator gespeichert wird und sich im Aufblitzen der Leuchtdiode entlädt. Dank der Sensoren geschieht dies in Reaktion auf Lichteinstrahlung und in Abhängigkeit von der Lichtstärke. Steigt der Lichteinfall auf einen Teil der Fassade, geben die Lichtsensoren eine Information weiter und bewirken so das Aufblitzen der dort befindlichen Leuchtdioden. Abhängig von ihrem Ladezustand und von der Umgebungshelligkeit wechseln die Fassadenelemente im Laufe des Tages zwischen verschiedenen Erregungszuständen, die das Reaktionsverhalten und die Blitzfrequenz der LEDs vorgeben.

From Dusk Till Dawn – Der Tagesverlauf der Fassadenaktivität

Von Sonnenaufgang an speichern die Zellen Energie aus dem einfallenden Licht und erreichen abhängig von der Wetterlage unterschiedliche Ladezustände. Durch die regelmässige Kontrolle ihres eigenen Ladezustands passen sie selber ihren Aktivitätsgrad an, sodass die Energieversorgung den ganzen Tag und bis zu fünf Stunden nach Sonnenuntergang gedeckt ist. Die Aktivität ist wiederum an sieben verschiedene vorprogrammierte Modi mit verschiedenen Verhaltensweisen gekoppelt, die mehr oder weniger stromintensiv sind: Tagesmodus, Interaktionsmodus, Hyperaktionsmodus, Zenitmodus, Zwielichtmodus, Nachtmodus und Supernovamodus.

Der **Tagesmodus** schaltet sich morgens ein, sobald die Zelle durch das erste Morgenlicht geweckt wurde und sich etwas aufgeladen hat. Sie muss sich jedoch noch stromsparend verhalten, ist zunächst verhalten und interagiert noch nicht mit den anderen Zellen oder Fotoblitzen. Im Laufe des Aufladens nimmt aber die Blitzfrequenz zu, bis sie einmal pro Minute aufblitzt.

Gegen 11 Uhr morgens ist sie so weit aufgeladen (> 3,6 Volt), dass sie grössere Aktivität entwickeln kann; sie wechselt in den **Interaktionsmodus**. Jetzt blitzt sie mindestens alle 40 Sekunden auf und reagiert auch auf die Aktivität der Nachbarzellen.

Um die Mittagszeit erreicht sie bei gutem Wetter den **Hyperaktionsmodus** und interagiert in einem schnelleren Rhythmus. Sie blitzt mindestens alle 5 Sekunden sowie bei Aktivität der Nachbarzellen auf, sodass sich die Blitze schwarmartig über die Fassade ausbreiten. Dabei erreicht die einzelne Zelle ihren maximalen Stromverbrauch.

Strahlt die Sonne ungehindert von blauem Himmel wechselt sie weiter in den **Zenitmodus**. Zum Abbau von Überspannung blitzt sie mehrmals pro Sekunde auf und reagiert auf die Aktivität der Nachbarzellen. Die Interaktion läuft jedoch immer kontrolliert ab. Damit nicht ein unkontrolliertes Blitzgewitter auf der Fassade entsteht, ist eine Verzögerung in der Reaktionsfähigkeit vorgesehen: Die einzelnen Zellen können nach ihrem Blitzen nicht sofort wieder mit Blitzen reagieren.

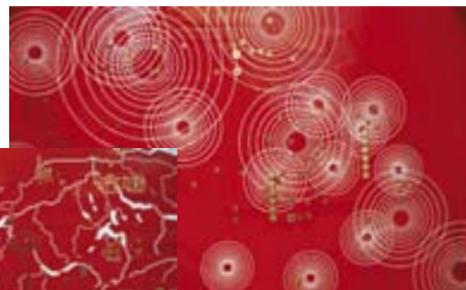
Nimmt die Energie ab, wechselt die Zelle zunächst wieder in den **Interaktionsmodus** und bei weiterem Energieverlust in den **Tagesmodus**.

Sobald das Tageslicht ca. 100 Lux unterschreitet, wechselt die Zelle in den **Zwielichtmodus**. Sie blitzt etwa ein Mal pro Minute und reagiert nur noch auf Fotoblitze.

Rund eine Stunde nach Sonnenuntergang ist die Scheibe so nachgeladen, dass sie in den **Nachtmodus** wechselt: Sie teilt sich nun die restliche Energie so ein, dass sie noch möglichst lange überleben kann, ohne ganz aufzuhören zu blitzen. Diese Kontrolle und Energieeinteilung wiederholt sie regelmässig, immer ausgehend von der verbleibenden Ladung und Zeit.

Etwa fünf Stunden nach Sonnenuntergang ist die Ladung auf ca. 2 Volt gesunken und die Zelle greift auf ihre letzten Energiereserven zu. Im Bewusstsein über ihren bevorstehenden Tod sorgt sie im **Supernovamodus** für einen gewaltigen Energieschub, wird für kurze Zeit hyperaktiv und verabschiedet sich mit einem Blitz-Feuerwerk. Das endet mit ihrem plötzlichen Tod. So erlischt sie jede Nacht, um bei Sonnenaufgang wiedererweckt zu werden.

Infos: www.iartinteractive.com



Ausschnitt einer Platine

Es gibt sieben vorprogrammierte Modi gekoppelt mit verschiedenen Verhaltensweisen: Tagesmodus, Interaktionsmodus, Hyperaktionsmodus, Zenitmodus, Zwielichtmodus, Nachtmodus und Supernovamodus.

