

Tageslicht bis in die Tiefe des Raumes

In der Schweizer WWF-Zentrale sorgt eine vollautomatische Lamellen-Lichtlenkungsanlage für eine effiziente Lichtverteilung und einen angenehmen thermischen Komfort. Entwickelt und realisiert wurde das individuell angepasste System samt intelligenter Steuerung von Reynaers AG. Text: Roland Hörzer, Bilder: Reynaers AG

Der Hauptsitz des WWF Schweiz in Zürich ist ein Paradebeispiel für die gelungene Um-nutzung einer Immobilie. Über Jahrzehnte als Lagerhaus genutzt, präsentiert sich das Gebäude heute als energieeffizienter, licht-durchfluteter Bürobau mit hohem Nutzungs-komfort. Beim Umbau im Jahr 1994 legte der WWF grössten Wert auf ein zukunftsweisendes Gesamtkonzept. Der hohe Qualitätsanspruch ist konsequent, denn die nationale Organisation des weltweit agierenden World Wide Fund For Nature (WWF) engagiert sich im Rahmen seiner vielfältigen Umweltschutzaktivitäten auch stark im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens. Der WWF ist in der Schweiz an zahlreichen Projekten für energieeffizientes Bauen beteiligt und informiert Bauherren mit einem umfangreichen Massnahmenpaket über die Vorteile und Möglichkeiten der energieeffizienten Modernisierung von Bestandsgebäuden.

Neben den Faktoren Nachhaltigkeit und Energieeffizienz bestand schon damals für

die Planer des beauftragten Architektenbüros HZDS eine weitere zentrale Aufgabe darin, einen maximalen Tageslichteinfall in den tiefen Innenraum des 30 x 30 Meter grossen Gebäudes sicherzustellen. Im Rahmen der Baumassnahmen liessen sie Fenster vergrössern, Einbauten entfernen und im Anschlussbereich der Trennwände zu den Fassaden ein Meter tiefe, transparente Glasschwerter montieren. Wichtiger Bestandteil des Energie- und Lichtkonzepts ist auch ein in das Flachdach integriertes gläsernes Satteldach.

Trend zur Tageslichtlenkung

Bereits im Rahmen der Umbaumassnahme 1994 wurde das aufgesetzte Glasdach mit Lichtlenk-lamellen bestückt. Doch die vor mehr als 15 Jahren installierte Anlage konnte die heutigen Anforderungen nicht mehr erfüllen. Im Februar 2011 wurde sie durch ein neues, vollautomatisch gesteuertes Lichtlenkungs- und Beschattungssystem der Reynaers AG, Frauenfeld, ersetzt.

Individuelle Anlagentechnik

Auch beim neuen Lichtlenkungs-konzept für die WWF-Zentrale war die Aufgabenstellung für das Reynaers-Projektteam sehr komplex. Durch das grosse Glasoberlicht und den darunter liegenden Lichthof dringt viel Tageslicht in die angrenzenden Büros und die Ausstellungsfläche im 1. Obergeschoss. Das entspricht zwar grund-sätzlich dem Wunsch des Bauherrn, allerdings muss im Gegenzug verhindert werden, dass an den Arbeitsplätzen Blendeffekte auftreten und sich die Räume in den Sommermonaten aufheizen. Die Orientierung des Gebäudes führt zu stark variierenden Einfallswinkeln der Sonnenstrahlung. Durch die dreieckigen Giebfassaden der Glaskonstruktion fällt die Strahlung im Winter flach und im Sommer steil in den Innenraum. Durch die um 45 Grad geneigte Glasfläche der Südseite scheint die Sonne hingegen immer steil ins Gebäude. Um zu jeder Jahreszeit und bei jedem Sonnenstand eine optimale Beschattungs- und Lichtlenkungs-leistung zu gewährleisten, entwickelte Reynaers für die Giebelwand und das Schrägdach jeweils ein individuelles, hochfunktionales System.

Auf der geneigten Südfassade wurden die drehbaren Grosslamellen aus einem 12 mm starken, Licht reflektierenden Spezialglas (ESG/Opalika) horizontal angeordnet. Da auch schon die Lamellen der alten Beschattung in Längs->

Bautafel

Architekt:	HZDS AG Generalplaner, Zürich
Bauherr:	WWF Schweiz
Beschattung / Lichtlenkung:	Reynaers AG, Frauenfeld, www.reynaers.ch

PROTECTION SOLAIRE / DIFFUSION DE LUMIÈRE

La lumière du soleil dans chaque recoin

Le siège du WWF Suisse est équipé d'un système de diffusion de lumière automatique à lamelles, pour une répartition efficace de la lumière et un confort thermique agréable. Ce système sur mesure à commande intelligente a été conçu et réalisé par Reynaers AG.

Le siège du WWF Suisse à Zurich illustre la réaffectation réussie d'un bâtiment. Utilisé pendant des décennies en tant qu'entrepôt, le bâtiment est aujourd'hui un immeuble de bureaux baigné de lumière, alliant efficacité énergétique et grand confort d'utilisation. Pour sa transformation en 1994, le WWF a voulu un concept global, tourné vers l'avenir. Ces exigences de qualité strictes s'inscrivent dans une démarche

cohérente, le Fonds mondial pour la nature (WWF) s'engageant fortement en faveur d'une construction et d'une rénovation durables dans le cadre de ses diverses activités de protection de l'environnement. Le WWF participe en Suisse à de nombreux projets de construction basse consommation et informe les maîtres d'ouvrage sur les avantages et les possibilités d'une rénovation basse consommation des bâtiments

avec un programme complet. Outre les critères de développement durable et d'efficacité énergétique, le bureau d'architectes HZDS mandaté à l'époque s'était vu imposer une autre tâche centrale : garantir un maximum de lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment de 30 x 30 m. Ils ont fait agrandir les fenêtres, retirer les éléments intégrés et monter des lames de verre transparentes d'un mètre au niveau des raccords

entre les parois de séparation et la façade. Le toit vitré en bâtière, intégrée à la toiture plate, constitue un autre élément important du concept énergétique et d'éclairage.

L'attrait d'une diffusion de lumière naturelle

Le toit vitré fut pourvu de lamelles de diffusion de la lumière dès 1994, lors de la transformation. Ce système, vieux de plus de 15 ans, ne >



Eine vollautomatische Lamellen-Lichtlenkungsanlage sorgt in der WWF-Zentrale für eine effiziente Lichtverteilung.

Un système de diffusion de lumière automatique à lamelles assure une répartition efficace de la lumière au siège du WWF.



< Durch das grosse Glasoberlicht und den darunter liegenden Lichthof dringt viel Tageslicht in die angrenzenden Räume.

< La lumière du jour traverse l'imposant lanternon de verre surplombant une cour vitrée pour illuminer largement les pièces adjacentes.



Bei der Giebelfassade entschied man sich für eine vertikale Anordnung der Lamellen.
Une répartition verticale des lamelles a été choisie pour les pignons.

PROTECTION SOLAIRE / DIFFUSION DE LUMIÈRE

> satisfaisait cependant plus aux exigences actuelles. Il fut remplacé en février 2011 par un nouveau système de diffusion de la lumière et de protection solaire tout automatique de la société Reynaers AG, Frauenfeld.

Installation sur mesure

Ce concept de diffusion de la lumière développé pour le siège du WWF a constitué une tâche très complexe pour l'équipe de Reynaers. La lumière du jour traverse l'imposant lanternon de verre surplombant une cour vitrée pour illuminer les bureaux adjacents et la surface d'exposition au 1er étage. Ceci répond au souhait du maître d'ouvrage ; en contrepartie,

il faut cependant éviter tout effet de brillance dans les bureaux et tout échauffement des locaux pendant les mois d'été. L'orientation du bâtiment induit une forte variation de l'angle d'incidence des rayons du soleil. Grâce aux pignons triangulaires de la structure en verre, la lumière du soleil entre à plat en hiver et verticalement en été. À l'inverse, la face sud de la surface vitrée, inclinée à 45 degrés, permet à la lumière du soleil de toujours entrer verticalement. Pour garantir une protection solaire et une diffusion de la lumière optimales quels que soient l'ensoleillement et la saison, Reynaers a conçu pour le pignon et le toit incliné un système

sur mesure, très fonctionnel.

Les lamelles pivotantes en verre spécial (ESG / Opalika) reflétant la lumière, de 12 mm d'épaisseur, sont positionnées à l'horizontale sur la façade sud inclinée. Il a été décidé d'employer pour la nouvelle installation la même répartition que l'ancien système, avec des lamelles en trois modules de même longueur. Chacun des 36 panneaux de verre positionnés à l'horizontale mesure 1'500 mm de long par 366 mm de large. Pour les pignons orientés est-ouest, le choix s'est porté sur une répartition verticale des lamelles en raison des grandes variations dans l'angle d'incidence des rayons du soleil pendant l'année.

L'analyse du cheminement du soleil a montré qu'orienter la structure ainsi permettait de tirer le meilleur du soleil du matin, tandis qu'un angle de pivotement des lamelles de 90 degrés suffisait ici pour optimiser le fonctionnement. Au total, les deux faces de la structure équipée du système de diffusion de la lumière atteignent une surface de 48 m².

Angle de pivotement de 0 à 360 degrés en toutes circonstances

Réaliser un système automatisé capable d'atteindre un angle de pivotement théorique de 110 degrés pour une protection solaire optimale sur un vitrage incliné à 45 degrés,

BESCHATTUNG / LICHTLENKUNG

> richtung aus drei Teilen gleicher Länge bestanden hatten, wählte man diese Aufteilung auch für die neue Ausführung. Jede der 36 horizontal angeordneten Glaspaneele ist 1500 mm lang und 366 mm breit. Bei der Giebelfassade in Ost-West-Richtung entschied man sich aufgrund der jahreszeitlich bedingten, sehr unterschiedlichen Sonneneinfallswinkel für eine vertikale Anordnung der Lamellen. Die Analyse des Sonnenverlaufs hatte gezeigt, dass mit dieser Ausrichtung der Konstruktion die morgendliche Sonne am besten abgefangen werden kann und dass hier ein Verdrehwinkel der Lamellen von 90 Grad ausreicht, um eine optimale Funktionalität zu erreichen. Insgesamt ist die Fläche der beiden mit dem Lichtlenkungssystem ausgestatteten Seiten der Dachkonstruktion 48 m² gross.

Verdrehwinkel von 0 bis 360 Grad in allen Einbausituationen

Eine besondere technische Herausforderung bestand darin, eine Automatik zu realisieren, die auf der um 45 Grad geneigten Dachverglasung den für einen optimalen Sonnenschutz berechneten 110-Grad-Verdrehwinkel erreicht, aber nicht über den Schwerpunkt fällt. Auch diese Anforderung konnte mit dem innovativen Elementsystem von Reynaers problemlos erfüllt werden. Das sehr flexibel ausgelegte System eignet sich gleichermaßen gut für den Einsatz an Fassaden und Lichtschächten wie für die Anwendung auf Schräg- und Flachdächern. Die Bandbreite der zur Verfügung stehenden Antriebslösungen reicht von Ausführungen mit sichtbarem Lineargestänge mit einem maximalen Verdrehwinkel von 135 Grad bis zu unsichtbar montierten Getrieben, mit denen sich die Lichtlenklamellen um bis zu 360 Grad drehen lassen. Von 0 bis 360 Grad sind mit der Reynaers-Lösung alle Verdrehwinkel möglich. Für absolut synchrone Bewegungsabläufe der Lamellen sorgt eine intelligente Steuerung.

Das innovative Antriebssystem kann sowohl für den Betrieb von vertikal als auch von horizontal angeordneten Lamellensystemen aus Aluminium oder Glas eingesetzt werden. Hinsichtlich der realisierbaren Anlagen-Abmessungen gilt ebenfalls das Credo der Flexibilität. Mit den intelligenten Konzepten lassen sich Beschattungs- und/oder Lichtlenkungsanlagen unterschiedlichster Grössenordnungen fertigen. Auch die Grösse der Lamellen ist variabel. So können alle Komponenten des Gesamtkonzepts optimal auf die spezifischen Anforderungen eines Projektes abgestimmt werden. Die Befestigung der Beschattungs-paneele erfolgt mittels einer Bügeltechnik. Sie macht die Montage einfach und ermöglicht den schnellen Austausch jedes einzelnen Elements. Ein weiterer Vorteil: Die Mechanik des Systems erlaubt die problemlose Umrüstung auf Solarpaneele.

Die vollständig neue Unterkonstruktion der WWF-Lichtlenkungsanlage wurde von Reynaers modular aufgebaut. So konnten die Rahmenele-

sans buter sur le centre de gravité, a constitué un défi technique de taille, que les modules innovants de Reynaers ont permis de relever sans difficulté. Très flexible, le système convient aussi bien pour une installation sur façades et puits de lumière que pour une utilisation sur toitures plates et inclinées. Différentes solutions d'entraînement existent, des modèles avec tringle linéaire visible et angle de pivotement de 135 degrés maximum aux entraînements invisibles permettant de pivoter les lamelles de diffusion de lumière à 360 degrés. Tous les angles sont possibles avec la solution Reynaers, de 0 à 360 degrés.

Une commande intelligente permet un mouvement absolument synchrone des lamelles.

Le système d'entraînement innovant peut être utilisé pour des systèmes à lamelles d'aluminium ou de verre, disposées à la verticale ou à l'horizontale. S'agissant des dimensions d'installation, le mot d'ordre était également la flexibilité. Les concepts intelligents permettent de réaliser des installations de protection solaire et/ou de diffusion de la lumière de tailles très diverses. La taille des lamelles peut également varier. Il est ainsi possible d'optimiser tous les éléments du concept >



Auf der geneigten Südfassade wurden die drehbaren Grosslamellen aus einem 12 mm starken, Licht reflektierenden Spezialglas (ESG / Opalika) horizontal angeordnet.

Les lamelles pivotantes en verre spécial (ESG / Opalika) reflétant la lumière, de 12 mm d'épaisseur, sont positionnées à l'horizontale sur la façade sud inclinée.



Die Mechanik des Systems erlaubt die problemlose Umrüstung auf Solarpaneele. Die Montage auf der Dachkonstruktion erfolgte über spezielle Konsolen.

Le mécanisme du système permet la pose aisée de panneaux solaires. Des consoles spéciales ont été utilisées pour le montage sur la structure de toit.

> mente komplett vormontiert auf die Baustelle geliefert werden. Die Montage auf der Dachkonstruktion erfolgte über spezielle Konsolen. Bei der Fertigung und der Montage des Systems war absolute Präzision erforderlich, denn der Abstand der Lichtlenklamellen voneinander beträgt im geschlossenen Zustand nur 4 mm.

Für den Betrieb der Anlage wurden insgesamt acht Motoren installiert. Sechs Antriebsaggregate bewegen die Lamellen der geneigten Dachfläche, zwei die Vertikallamellen an der Giebfassade. Alle Motoren sind synchronisiert und verrichten ihre Arbeit absolut exakt aufeinander abgestimmt. Sollte mal ein Problem an einem Motor auftreten, kann er schnell

gewechselt werden. Bei Bedarf lässt sich die Anlage auch auf Handbetrieb umstellen.

Intelligente Lamellen-Nachführungstechnik

Sowohl an der Giebfassade als auch an der geneigten Fläche werden die reflektierenden Milchglaslamellen automatisch dem Sonnenstand nachgeführt. Sensoren messen das auffallende Licht und öffnen, drehen oder schliessen die Lamellen gemäss den programmierten Vorgaben. So werden zum Beispiel die Sonnenstrahlen im Sommer komplett ausgeblendet und nur die diffuse Reflexion genutzt. Im Winter hingegen tragen die durch die Lamellen erzeugten Sonnenflecken auf dem Boden der Innenräume zur Ver-

besserung der Lichtstimmung und zur Beheizung der Räume bei. Sämtliche Bewegungsabläufe an beiden Dachflächen sind exakt aufeinander abgestimmt. So wird bei allen Witterungsverhältnissen ein optimales Lichtergebnis erzielt. Auch die Nachtauskühlung ist in das System eingebunden. Die Fensterflügel an den Giebeln des Glasdaches öffnen zu programmierten Zeiten und in Ausnahmefällen, wenn beispielsweise die Innentemperatur 25 Grad Celsius übersteigt und es draussen gleichzeitig kühler ist und nicht regnet. Die intelligente Steuerung sorgt dafür, dass sich die Glaslamellen vor dem Öffnungsvorgang der Fenster in eine Raum schaffende Position drehen. ■

PROTECTION SOLAIRE / DIFFUSION DE LUMIÈRE

> global selon les critères propres à chaque projet. La fixation des panneaux de protection solaire est assurée par des étriers, simplifiant le montage et permettant un remplacement rapide de chaque élément. Autre avantage : le mécanisme du système permet la pose aisée de panneaux solaires.

Reynaers a opté pour une conception modulaire de la nouvelle structure porteuse de l'installation de protection solaire du WWF. Il a ainsi été possible de livrer la structure de cadre entièrement prémontée sur le chantier. Des consoles spéciales ont été utilisées pour le montage sur la structure de toit. Une précision abso-

lue était nécessaire pour la fabrication et le montage du système, la distance séparant chaque lamelle de diffusion de la lumière atteignant à peine 4 mm en position fermée.

Au total, huit moteurs ont été installés pour faire fonctionner l'ensemble. Six blocs d'entraînement commandent les lamelles de la toiture inclinée, deux autres se chargent des lamelles verticales sur les pignons. Les moteurs sont tous synchronisés et fonctionnent de façon précisément coordonnée. En cas de problème sur un moteur, il est possible de le remplacer rapidement. Au besoin, il est également possible de faire fonctionner l'installation en mode manuel.

Technique de poursuite intelligente du soleil

Les lamelles réfléchissantes en verre opalin suivent automatiquement la course du soleil, sur les pignons comme sur la surface inclinée. Des capteurs mesurent la luminosité et ouvrent, pivotent ou ferment les lamelles selon les critères programmés. On peut par exemple occulter complètement les rayons du soleil en été et utiliser uniquement la réflexion diffuse. En hiver par contre, les reflets du soleil sur le sol, à travers les lamelles, contribuent à améliorer la luminosité et à réchauffer les pièces. Tous les mouvements sur les deux surfaces de la toiture

sont parfaitement coordonnés. On obtient ainsi une lumière optimale, quelles que soient les conditions météorologiques. Même le refroidissement nocturne est programmé dans le système. Les battants de fenêtre intégrés aux pignons de la structure en verre s'ouvrent à des horaires prédéfinis et dans certaines situations, notamment lorsque la température intérieure dépasse 25 °C, avec une température extérieure plus basse et par temps clair. La commande intelligente veille à ce que les lamelles de verre adoptent une position laissant de l'espace avant l'ouverture des fenêtres. ■