

Rundtreppe macht einfache Wartung möglich

Der Begriff Rundtreppe lässt den Fachmann wohl als Erstes an eine im Grundriss gewundene Treppe oder an eine Spindeltreppe denken. Dass eine Treppe auch vertikal im Radius verlaufen kann, dies bestätigt die Verwirklichung dieser nicht ganz alltäglichen Konstruktion. Text: Redaktion, Bilder: Metall + Stahlbau AG, Endingen

Das Rheinkraftwerk Albruck-Dogern ist ein Laufwasserkraftwerk am Hochrhein. Auf der Schweizer Seite steht das Wehrkraftwerk mit eingebauter Rohrturbine, welche 2009 in Betrieb genommen wurde. Die Turbine muss in regelmässigen Abständen gewartet werden. Hierfür ist die Zugänglichkeit rundherum notwendig, was bis anhin immer aufwendige Massnahmen und entsprechende Hilfsgeräte erforderte.

Unterschiedliche Steigungswinkel

Im vergangenen Jahr erteilte die Geschäftsleitung des Kraftwerks der Firma Metall + Stahlbau AG, Endingen, den Auftrag, eine begehbare Konstruktion zu entwickeln, welche eine sichere Wartung zulässt. Zudem durften die bestehenden engen Platzverhältnisse nicht noch zusätzlich reduziert werden.

Im Zuge der Prüfung von verschiedenen konstruktiven Varianten durch die Experten der Metall + Stahlbau AG erwies sich der Bau einer Rundtreppe, mit festen und mit beweglichen Podesten, als die ideale Lösung. Nach der Massaufnahme erfolgte die Ausführungsplanung.

Eine Besonderheit der vertikalen Rundtreppe ist die Tatsache, dass Steigung und Auftrittstiefe nicht - wie bei geraden Treppen - gleichmässig verlaufen, sondern dass sich diese mit jeder Stufe verändern. Im oberen Bereich der Anlage weist die Treppe einen flachen Steigungswinkel auf und die Auftrittstiefen entsprechen denjenigen einer bequem begehbaren Hotelstufe. Im unteren Bereich jedoch kommt die Treppe mit einem sehr steilen Steigungswinkel eher einer Leiter nahe und eine Begehung ohne Festhalten am Geländer ist nicht mehr möglich. Diese Gegebenheit führte auch dazu, dass der

Geländerhandlauf nicht parallel zu den Treppenwangen läuft, sondern dass er im steilen Bereich sehr nahe an den Wangen liegt und im flacheren Teil - wie üblich - einen Abstand von bis zu 1000 mm zur Gehlinie aufweist.

Bewegliches Podest

Das «rechte» Eintrittspodest ist fest mit der Rundtreppe und der bestehenden Zugangsleiter verbunden. Dieser bequeme Einstieg ermöglicht den einfachen Zugang zur oben angebrachten Wandseilwinde. Hat das Wartungspersonal den höchsten Punkt erreicht, so kann es das «linke» bewegliche Podest über die manuelle Seilwinde bequem hinunterklappen. Dabei richtet sich automatisch ein - den gültigen Normen entsprechendes - Geländer auf. Die Seitenpodeste dienen der Werkzeugablage und gewährleisten einen sicheren Stand. In diesem geländerlosen Bereich darf nach wie vor nur mit einer Sicherheitsausrüstung gearbeitet werden.

Das bewegliche Podest ist aus Stahlblechen und Walzprofilen gebaut und verwindungssteif zu einer Einheit verschweisst. Diese Torsionssteifigkeit ermöglicht auch die nur einseitig angebrachte Zugvorrichtung über nur eine Seilwinde. Die Drehlager sind beidseitig im Bodenbereich eingesetzt. Die Rohrgeländer sind mit gebohrten Flachstahllaschen versehen,

>

Bautafel

Objekt:	Rheinkraftwerk Albruck-Dogern
Standort:	Wehrkraftwerk Leibstadt
Bauherrschaft:	Schluchseewerk AG, Laufenburg
Unternehmer:	Metall + Stahlbau AG, Endingen (Projektleiter / Konstrukteur: Stéphane Schmid, Ingenieur: Martin Selbach)

CONSTRUCTION D'ESCALIERS ET DE BALUSTRADES

Un escalier rond pour faciliter la maintenance

Lorsque l'on parle d'escalier rond à un spécialiste, il imagine d'emblée un escalier tournant ou hélicoïdal. Mais la réalisation de cette structure peu banale démontre qu'un escalier circulaire peut aussi se développer verticalement.

La centrale électrique d'Albruck-Dogern est une centrale hydraulique au fil de l'eau située sur le Haut-Rhin. Mise en service en 2009, cette centrale de barrage avec groupe-bulbe intégré se situe

du côté suisse. La turbine doit faire l'objet de maintenances régulières et il importe de pouvoir accéder à n'importe quel point de son périmètre, ce qui nécessitait jusqu'à présent le déploiement de mesures

coûteuses et l'utilisation d'outils spécifiques.

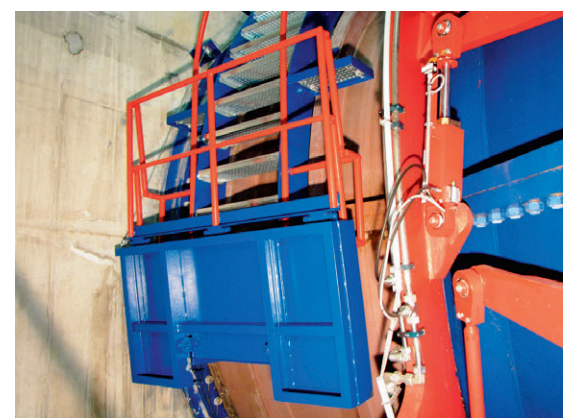
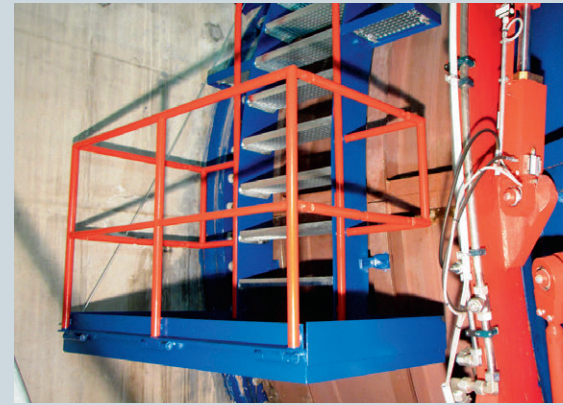
Angles d'inclinaison différents

L'an dernier, la direction de la centrale a mandaté l'entreprise Metall

+ Stahlbau AG, d'Endingen, pour concevoir une structure praticable permettant une maintenance en toute sécurité. L'espace déjà très limité ne pouvait pas être réduit davantage.



Die Rohrturbine wird in regelmässigen Abständen gewartet. Die neue Rundtreppe mit dem beweglichen Podest erleichtert die Zugänglichkeit enorm.
Le groupe-bulbe fait l'objet de maintenances régulières. Le nouvel escalier rond avec plate-forme mobile facilite grandement l'accès.



Das verwindungssteife, aufklappbare Podest in drei Stellungen.
La plate-forme rigide rabattable dans trois positions.

L'analyse de diverses variantes de construction par les experts de Metall + Stahlbau AG a mis en évidence que la construction d'un escalier rond doté de plates-formes fixes et mobiles était la solution idéale. Une fois les mesures relevées, la planification de l'exécution a débuté.

Contrairement à un escalier droit, l'escalier rond vertical a ceci de particulier que sa pente et la profondeur de ses marches sont irrégulières et que chaque marche est différente. Au sommet de l'installation, l'esca-

lier présente un angle d'inclinaison plat et les profondeurs des marches correspondent à celles d'un escalier d'hôtel franchissable confortablement. En revanche, dans sa partie inférieure, l'escalier présente un angle d'inclinaison très abrupt, semblable à celui d'une échelle, et il est impossible de le gravir sans se tenir à la rampe.

En outre, vu la configuration de l'escalier, la rampe n'évolue pas parallèlement aux limons. Dans la partie escarpée, elle se trouve très

près des limons, tandis que dans la partie plate, elle se situe à une distance classique de maximum 1000 mm par rapport à la ligne de foulée.

Plate-forme mobile

La plate-forme d'accès « droite » est reliée fixement à l'escalier rond et à l'échelle d'accès existante. Cet accès confortable permet d'atteindre facilement le treuil mural situé au sommet. Une fois au sommet, le personnel de maintenance peut rabattre confortablement la plate-forme mobile

« gauche » à l'aide du treuil manuel. Une balustrade conforme aux normes en vigueur se redresse alors automatiquement. Les plates-formes latérales servent à déposer les outils et à garantir une position sûre. Dans ces zones dépourvues de balustrade, le personnel doit impérativement porter un équipement de sécurité.

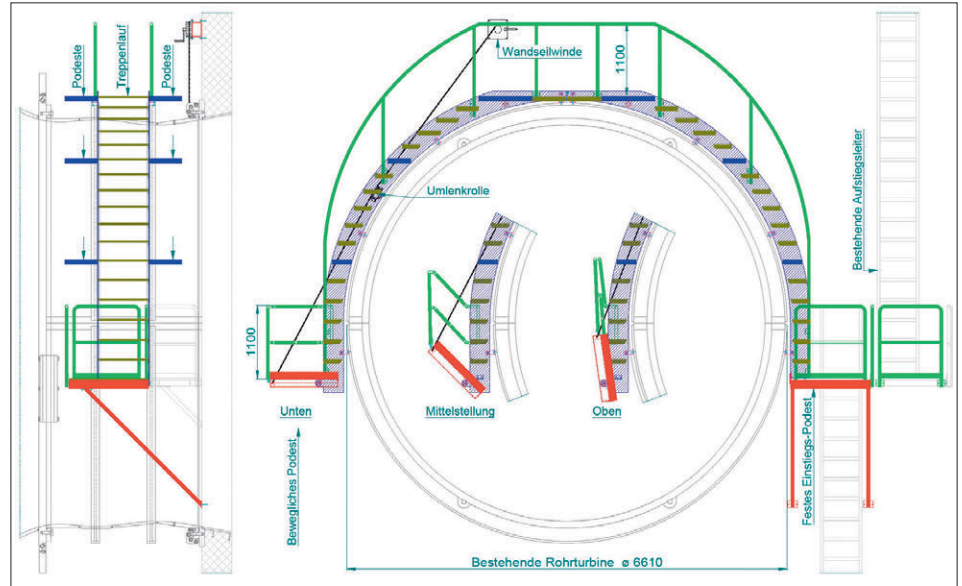
La plate-forme mobile se compose de tôles d'acier et de profilés laminés soudés ensemble pour assurer une bonne rigidité. Cette rigidité est également favorisée par le disposi->

TREPPEN- UND GELÄNDERBAU



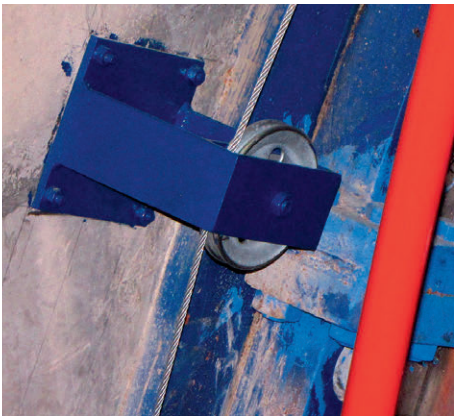
Während die Treppe unten als Leiter ausgebildet ist, wird sie oben bequem begehrbar.

Tandis que la partie inférieure de l'escalier ressemble à une échelle, sa partie supérieure se franchit sans difficulté.



Prinzip- und Funktionsplan. Zeigt das bewegliche Podest in drei Stellungen.

Plan de principe et de fonctionnement. On peut y voir la plate-forme mobile dans trois positions.

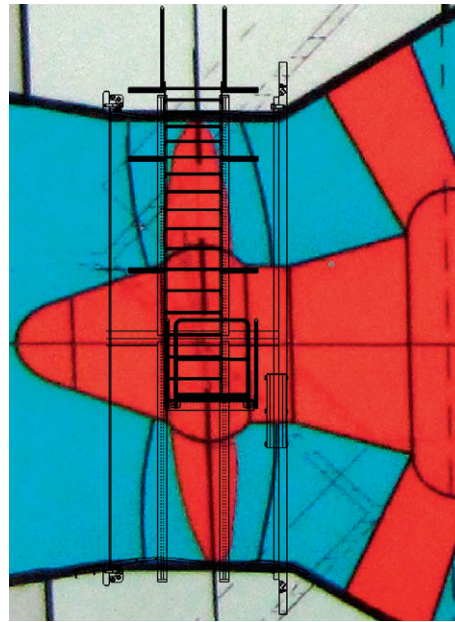


Umlenkrolle der Seilwindenkonstruktion.
Poulie de renvoi du système de treuil.

> welche zusammen mit eingesetzten Stahlbolzen die Gelenke bilden.

Vormontage im Werk

Um die einwandfreie Funktionalität der beweglichen Teile zu prüfen und die gebogenen Geländer anpassen zu können, wurde ein Teil der Konstruktion in der Werkstatt zusammengebaut. Diese Massnahme ist auch heute - trotz modernster CAD-Technik - bei solchen beweglichen Bauteilen



Schemazeichnung: Die Turbine mit darübergelegter Rundtreppe.

Représentation schématique de la turbine surmontée de son escalier rond.



Zusammenbau und Funktionskontrolle im Werk.
Assemblage et contrôle de fonctionnement en usine.

die sicherste Massnahme zur Gewährleistung einer einwandfreien Funktion. Denn, solche Konstruktionen sind und bleiben immer Unikate und bergen gewisse Risiken, welche bei einer Vormontage im Werk weitgehend ausgeschlossen werden können. Nach der Demontage erfolgen die Oberflächenbehandlung und anschliessend die Lieferung an den Zielort. Bei der Endmontage konnten die einzelnen Bauteile auf einfachste Weise - wie ein Bausatz - zusammengesetzt werden. ■

CONSTRUCTION D'ESCALIERS ET DE BALUSTRADES

> tif de traction à un seul treuil disposé d'un seul côté. Les paliers de rotation se situent des deux côtés au niveau du sol. La balustrade tubulaire est pourvue de languettes en acier plat percées qui forment les articulations avec des boulons en acier.

Prémontage en usine

Pour contrôler que les pièces mobiles fonctionnent correctement et peuvent s'adapter aux rampes courbées, une partie de la structure a été assemblée en atelier. Malgré les techniques de CAO ultramodernes disponibles

aujourd'hui, cette mesure reste la plus sûre pour s'assurer du fonctionnement sans faille de tels éléments mobiles. En effet, une telle construction est et reste une pièce unique qui comporte certains risques, lesquels peuvent être considérablement éli-

minés grâce au prémontage en usine. Après le démontage, le traitement de surface a été appliqué et la livraison a été effectuée à l'emplacement final. Au cours du montage final, les différents éléments ont été assemblés très facilement, comme un kit. ■