

Wasserkraftwerk Illspitz

Vorarlberg, 2012 bis 2014

TEXT | Ernst Stemer

BILDER | © Stadtwerke Feldkirch, i+R Bau/Dietmar Walser

ANIMATION | © Stadtwerke Feldkirch

Zwischen den Flüssen Ill und Rhein in Vorarlberg entstand innerhalb von zwei Jahren das Laufwasserkraftwerk Illspitz. Die umfassenden Baumeisterarbeiten hat die i+R Bau GmbH aus Lauterach durchgeführt. In insgesamt drei Bauetappen errichtete das Unternehmen die dreiteilige Wehranlage sowie das Krafthaus und übernahm auch die Renaturierungsarbeiten am Flussbett.

Mit der Fertigstellung im August 2014 konnte die i+R Bau GmbH eines ihrer bisher größten Projekte abschließen. Zum Einsatz kamen beim Auftrag der Stadtwerke Feldkirch die Erfahrungen im Tiefbau, Spezialtiefbau und konstruktiven Ingenieurbau. Am Ende hatte die Lauteracher Baufirma 30.000 m³ Beton und 5.000 t Stahl verarbeitet.

Das Kraftwerk Illspitz befindet sich 200 Meter stromaufwärts der Illmündung in den Rhein sowie oberhalb des Illspitzes. Es liegt in einem Naturschutzgebiet und grenzt an ein NATURA-2000-Gebiet. Somit mussten strenge Umweltauflagen erfüllt werden. Baustart war im August 2012, zwei Jahre später ging die Anlage in Betrieb. Mit dem Kraftwerk konnte die Stadt Feldkirch ihre Eigenerzeugungsquote von 19 auf 40 Prozent erhöhen. Seit Sommer 2014 liefert es jährlich rund 28,5 Millionen kWh Ökostrom für 7.300 Haushalte. Die Energiegewinnung erfolgt über zwei Kaplan-Bulb-Turbinen mit einem Ausbaudurchfluss von jeweils 50 m³ Wasser pro Sekunde.

Luftbild der zweiten Bauphase Kraftwerk Illspitz: Rechts der Fluss Ill mit zwei fertiggestellten Wehrfeldern, am orografisch linken Ufer entsteht das Krafthaus. Hinten im Bild: der Rhein





Das Krafthaus im Bau

Baustelle an drei Fließgewässern

Die größte Herausforderung der Baustelle war die Lage an zwei Flüssen und an einem Bach. Führt ein Fluss Hochwasser, ist das bei den anderen nicht zwingend der Fall. Die großen Flüsse Ill und Rhein haben unterschiedliche Einzugsgebiete und Wasserstandspegel, die während der Bauphasen ständig überwacht werden mussten. Verschiedene Sohlhöhen und Wasserstände bedingten zudem besondere statische Anforderungen. Der Hochwasserschutz war eine zentrale Vorgabe bei der Errichtung des Kraftwerks. „Wie wichtig es ist, für ein Hochwasser gewappnet zu sein, zeigte sich während der ersten Bauetappe im Oktober 2012. Die heftigen Niederschläge haben das Arbeitsplanum für die Schlitzwandarbeiten innerhalb von Minuten weggeschwemmt“, berichtet Bauleiter Josef Erlbacher.

In Bauphase 1 von Herbst 2012 bis Februar 2013 fertigte die i+R Bau zwei der drei Wehrfelder, und die beweglichen Klappen

wurden installiert. Diese ermöglichen die Stauung des Fließgewässers auf 4 m Höhe. Bei Hochwasser öffnen sich die Wehrsegmente, um die Wassermengen – im Ausbauzustand – auf der Gesamtbreite von 45 m problemlos in den Rhein abzuleiten. Sobald über 150 m³ Wasser pro Sekunde fließen, wird die Wehranlage über hydraulisch angetriebene Zylinder geöffnet. Während des Hochwassers im Oktober 2012 stieg das Volumen sogar auf über 330 m³.

Bauablauf

Um die Wehranlage am orografisch rechten Ufer zu errichten, musste die Ill auf die linke Uferseite umgeleitet werden. Zunächst wurden zwei Teile der dreiteiligen Wehranlage gebaut. Der erste Schritt war die Pilotierung der überschnittenen Bohrpfahlwand des orografisch rechten Ufers und der Baugrubensicherung für den Herdgang. Zeitgleich konnte i+R Bau die Schlitzwand für

das Krafthaus auf der linken Uferseite errichten. Nach Fertigstellung der beiden Wehrfelder wurde die Ill durch diese geleitet. Das linke Ufer war damit frei und bereit für die Erstellung des dritten Wehrfeldes sowie des Krafthauses inklusive Ein- und Auslaufbereich. In der letzten Bauetappe erfolgten der Rückbau der Baugrubensicherungen, die Errichtung der Fischaufstiegstreppen und der Brücke sowie die Rekultivierungsarbeiten entlang der Ufer – speziell des Spiersbaches.

Betone für unterschiedliche Zwecke

Unterschiedliche Anforderungen an die Bauteile machten den Einsatz verschiedener Betonsorten notwendig. Beim weitestgehend massiven Betonbau wurden aus Termingründen nach Möglichkeit auch vorgefertigte Betonteile verbaut. Im Bereich der Pfeiler und der Tosbecken-Sohlen der Wehranlage, die ständig vom Wasser umspült sind, mussten abriebfeste Betone XM3 verwendet werden. Für eine hohe Oberflächenfestigkeit ist eine längere Nachbehandlung unerlässlich. In Aussparungen der Pfeiler wurden die Maschinenbauteile einbracht, lagerichtig verschweißt und mit Zweit- bzw. Vergussbeton mit dem Ortbetonbauwerk verbunden. Für diese präzisen Arbeiten zwischen Bewehrungsstahl und den Anschlussblechen der stählernen Wehrsegmente eigneten sich feinkörnige Vergussbetone SVB (≤ 8 mm).

Ein besonderer Beton, die „Weiße Wanne“, dichtet das Herz des Kraftwerksgebäudes ab. Zu beachten sind bei diesem Baumaterial die ideale Einbringungstemperatur und die rissbreitenbeschränkte Armierung des Betons. Der selbstverdichtende Beton (SVB – Festig-

keitsklasse C45/55, CEM III B 32,5 LH HS) wurde als Massenbeton beim Verbau des Saug- und Druckrohrs eingesetzt. Während der Aushärtung wurde die Kerntemperatur kontrolliert. Belassene Schalungen und Wärmedämmmatten dienen zur Betonnachbehandlung und garantieren eine niedrige Temperaturdifferenz zwischen Betonkern, Betonoberfläche und Umgebung von unter 18° C. Der Effekt: Die Rissbildung ist stark reduziert. Herausfordernd war auch die Betoniergeschwindigkeit: Diese durfte nicht rascher als 1 m/h sein, um die Auftriebswirkung bei der Saug- und Druckrohrschalung zu verringern. Die Vernadelung (Bindung) der einzelnen Betonlagen musste dennoch garantiert werden.

Unterwasserbetone kamen insbesondere bei Schlitzwänden (0,8 m breit, 30 m tief) des Krafthauses zur Anwendung. Zunächst waren überschnittene Betonbohrpfähle zur Absicherung der Baugrube des Krafthauses vorgesehen. „Beim Bau des Krankenhauses Juchgasse in Wien machten wir gute Erfahrungen mit Schlitzwänden. Sie erwiesen sich als zeit- und kostensparend. Deshalb entschieden wir uns auch beim Kraftwerk für diese Lösung“, erklärt Josef Erlbacher.

Mehrfach zum Einsatz kamen überschnittene Bohrpfahlwände: Am orografisch rechten Ufer der Ill sicherten diese sowohl die Baugrube als auch das Ufer. Quer zur Ill, oberwasserseitig, dienten überschnittene Bohrpfähle der Baugrubensicherung des Herdgangs sowie als Kolksschutz, um die Unterspülung von Bauteilen an der Sohle zu vermeiden. Wo strömungstechnisch günstige Formen erforderlich waren, z. B. beim gerundeten Einlaufbereich zum Krafthaus, wurde im Anschluss an die Schlitzwand ebenso eine über-

Schema Kraftwerk Illspitz: Ill mit Wehranlage im Hintergrund (orografisch rechtes Ufer); Krafthaus, Spiersbach und Rhein im Vordergrund





Nach Beendigung der ersten Bauphase fließt die Ill durch zwei von insgesamt drei Wehrfeldern.

schnittene Bohrpfahlwand gesetzt. Ein Rezept mit geringer Festigkeitsentwicklung erleichterte das integrierte und übergreifende Bohren in der Bohrpfahlwand. Positiver Nebeneffekt: die hohe Dichtigkeit des Materials (etwa Zement CEM III B 32,5 LH HS) bei guten Risselbstheilungseigenschaften. Im Frühjahr 2014 erfolgte der Einbau der Maschinenteile, Turbinen und Rechen, die mit Zweitbeton in die Betonaussparungen eingegossen wurden.

Für die Brücke zum Krafthaus, Treppen, die Decke des Maschinenraums sowie die Geschoße für Schalträume, Besucherräume usw. waren Fertigteile die erste Wahl. Diese vor Ort zu betonieren, hätte aufgrund der Verschalungen und Gerüste den Innenausbau sowie die Installation der elektrotechnischen Anlagen teils um Wochen verzögert.

Krafthaus verschwindet im Gelände

Damit sich das Kraftwerk in die Umgebung einfügt, ist es in den Damm zwischen Ill und Rhein integriert. Die Krafthausdecke überragt das Dammniveau nur einen halben Meter. Zudem sind Krafthaus und Wehranlage durch einen Gang unterhalb der Illsohle verbunden (z. B. für Revisionsarbeiten). Die bei Niedrigwasser sichtbaren Wände sind mit Gabionen aus Natursteinen verkleidet. Das Illspitzgelände ist, mit Ausnahme der Wehranlage und des Einlaufbauwerks, für Ausflügler begehbar.

Gemäß den Anforderungen aus der Umweltverträglichkeitsprüfung verfügt die Anlage über Fischtreppen, die Uferzone ist renaturiert und das linke Vorderland um etwa einen Meter abgesenkt. Dort befindet sich nun eine permanente Flachwasserzone, die verschiedenen Tieren und Pflanzen einen Lebensraum bietet.

PROJEKTDATEN

GEWÄSSER: Ill, Vorarlberg

BAUHERRSCHAFT: Stadtwerke Feldkirch

BAUFIRMA: i+R Bau GmbH: dreiteilige Wehranlage, Krafthaus, Adaptierungen Flusslauf/Renaturierung

AUSFÜHRUNG: 2012–2014

EINGESETZTE BETONMENGE GESAMT: ca. 30.000 m³

BETONIERARBEITEN: Unterwasserbetone für Schlitzwände, Betonbohrpfähle, abriebfeste Betone für Wehranlage, Einbau von Maschinenteilen mit Zweit- bzw. Vergussbeton, selbstverdichtender Beton für Verbau Saug- und Druckrohr, Fertigbetonteile für Decken, Geschoße, Treppen, Brücken, Gänge

EINGESETZTE STAHLMENGE GESAMT: ca. 5.000 t

BESCHÄFTIGTE MITARBEITER: i+R Bau beim Kraftwerksbau: 50

STROMMENGE: rund 28,5 Millionen kWh

VERSORGUNG: etwa 7.300 Haushalte

AUTOR

Bmstr. DI (FH) Ernst Stemer, i+R Bau GmbH

www.ir-bau.at, www.ir-gruppe.at