Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 29 (2016)
Heft: 3

Artikel: Tiefergelegt
Autor: Petersen, Palle
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-632862

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beim neuen Kraftwerk Hagneck liegt die Wehrbrücke rechts unter dem Stauwasser. Eine massive Brüstung wirkt schützend, zum See ist das Geländer aus Stahl. Der Dienststeg links verbindet die Pfeiler über dem Oberwasser.

Tiefergelegt

Am Bielersee verweben Penzel Valier Landschaft, Ingenieurbau und Architektur. Bei der Gestaltung des Wasserkraftwerks folgt die Funktion der Form.

Text:
Palle Petersen
Fotos:
Hannes Henz

Ruhig liegt der Bielersee vor den Rebbergen des Chasserals. Der Blick schweift über die Uferlandschaft und das Delta des Hagneckkanals. Dreht man sich um, wird Wasserkraft erlebbar. Die Wehrbrücke des Kraftwerks Hagneck liegt einen knappen Meter unter dem Oberwasser. In flachem Winkel blickt man auf die gestaute Wassermasse. Der Architekt Christian Penzel sagt: «So spürt man die Fallhöhe von mehr als neun Metern und begreift unmittelbar, warum das mächtige Bauwerk existiert.»

Als langgezogene Horizontale liegt die Wehrbrücke vor dem Maschinenhaus und den aufragenden Wehrpfeilern. Komposition und Kraftakt: Mehr als hundert Vorspannanker, dutzende Bohrpfähle und ein Schubriegel halten 53 000 Kubikmeter Beton und 5000 Tonnen Bewehrungsstahl am Ort. Zwischen den ockergelben Betonkörpern stemmen sich mächtige Stahlschützen gegen das Wasser des Hagneckkanals. Bei Hochwasser öffnen sie sich, tosend schiessen dann knapp zwei Millionen Liter pro Sekunde in den Bielersee.

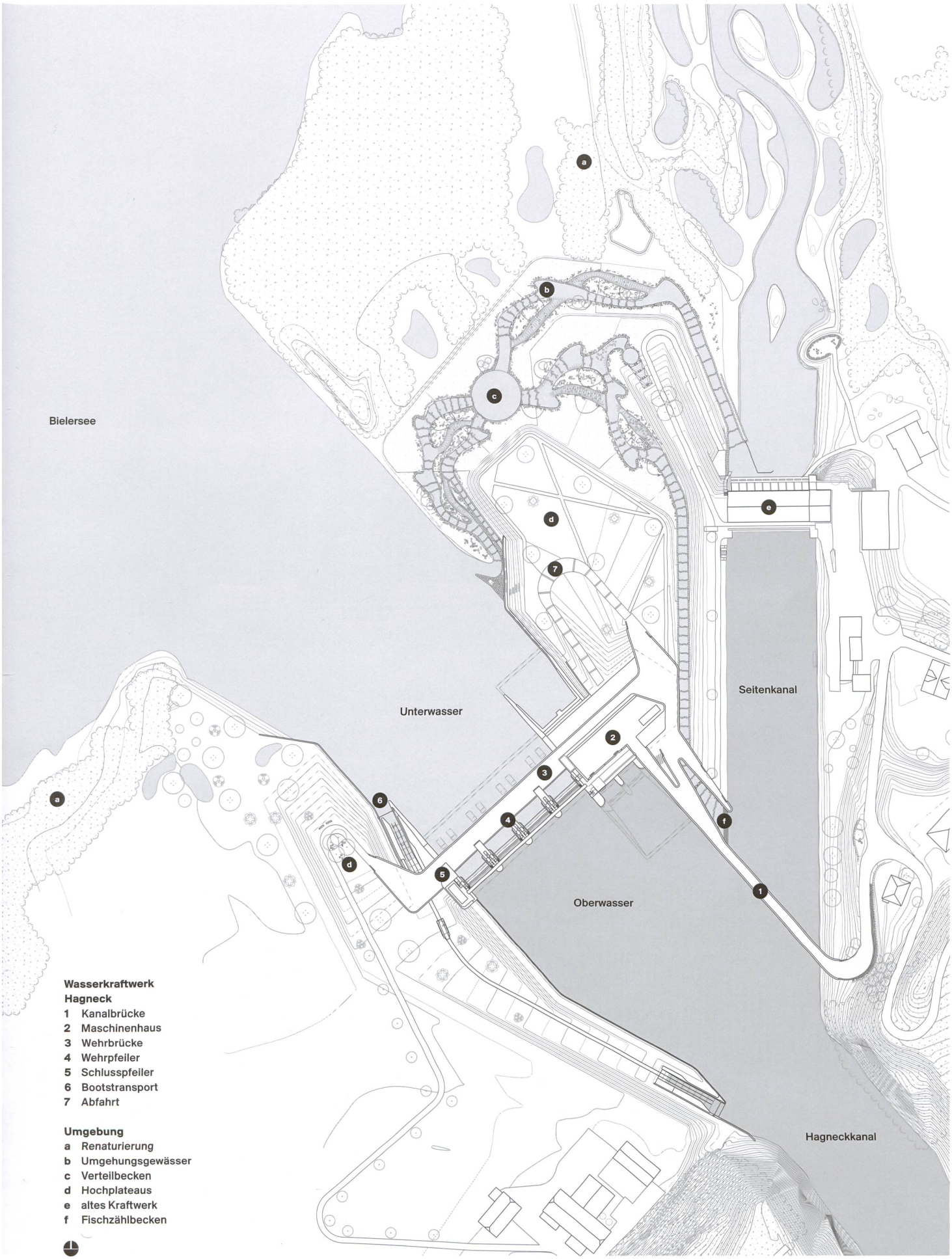
Kraftwerkersatz mit Wettbewerb

Das Kraftwerk ist ein Ersatzbau. Kompakt verbindet es ein Wehr und ein Maschinenhaus über zwei tief vergrabenen Turbinen. Durchströmt von 280 000 Litern Wasser pro Sekunde produzieren sie Strom für 27 000 Haushalte. So sah es schon das Projekt der Bielersee-Kraftwerke vor. Weil das im Jahr 1900 erbaute Kraftwerk nur zwei Drittel des Wassers nutzte und der Kanal ohnehin saniert werden musste, hatte die Betreiberin eine Ausbaukonzession erhalten. Doch wegen des Abbruchs eines historischen Stahlnietenwehrs und der Lage im national bedeutenden Landschaftsschutzgebiet wurde das Konzessionsprojekt zurückgewiesen siehe ‹Juragewässerkorrektion und altes Kraftwerk›, Seite 37.

Es folgte ein Gestaltungswettbewerb für die sichtbaren Gebäude- und Landschaftsteile, Brücken und Verkehrswege. 2010 gewann das Projekt ‹Tiefgang›. Die Verfasser, der Architekt Christian Penzel und der Ingenieur Martin Valier, sind keine projektbezogene Arbeitsgemeinschaft. Sie führen ein ständiges Büro, denken Architektur und Ingenieurbau gemeinsam. Ein Vergleich mit dem Konzessionsprojekt zeigt ihre Arbeitsweise: Ursprünglich hätte eine Platte wie bei einem Flugzeugträger auf dem Maschinenhaus und den Wehrpfeilern gelegen. Heute liegt die Wehrbrücke fast drei Meter tiefer, nicht zwei Meter über, sondern einen Meter unter dem Wasserspiegel. Der Architekt sagt: «Das Tieferlegen stellt das Kraftwerk frei und schafft eine plastische Silhouette zum See.» Der Ingenieur ergänzt: «Es reduziert zudem Erdarbeiten. Dank tiefer Terrainanschlüsse konnten wir von 110 000 Kubikmetern Aushub 20 000 Kubikmeter für die renaturierte Auenlandschaft nutzen. Material wurde weder an- noch abtransportiert, nur umgeschichtet.»

Die Brücken

Die abgesenkte Wehrbrücke bettet das Grossprojekt in die Landschaft. Es inszeniert einen Weg als nationale Velo- und Wanderroute: An schönen Sommertagen überqueren Passanten den abzweigenden Seitenkanal auf der Kanalbrücke. Nach dem Weg um das Maschinenhaus blicken sie in die Weite der Seelandschaft und durch grosse Fenster hinab in die Kranbahnhalle. Anschliessend →

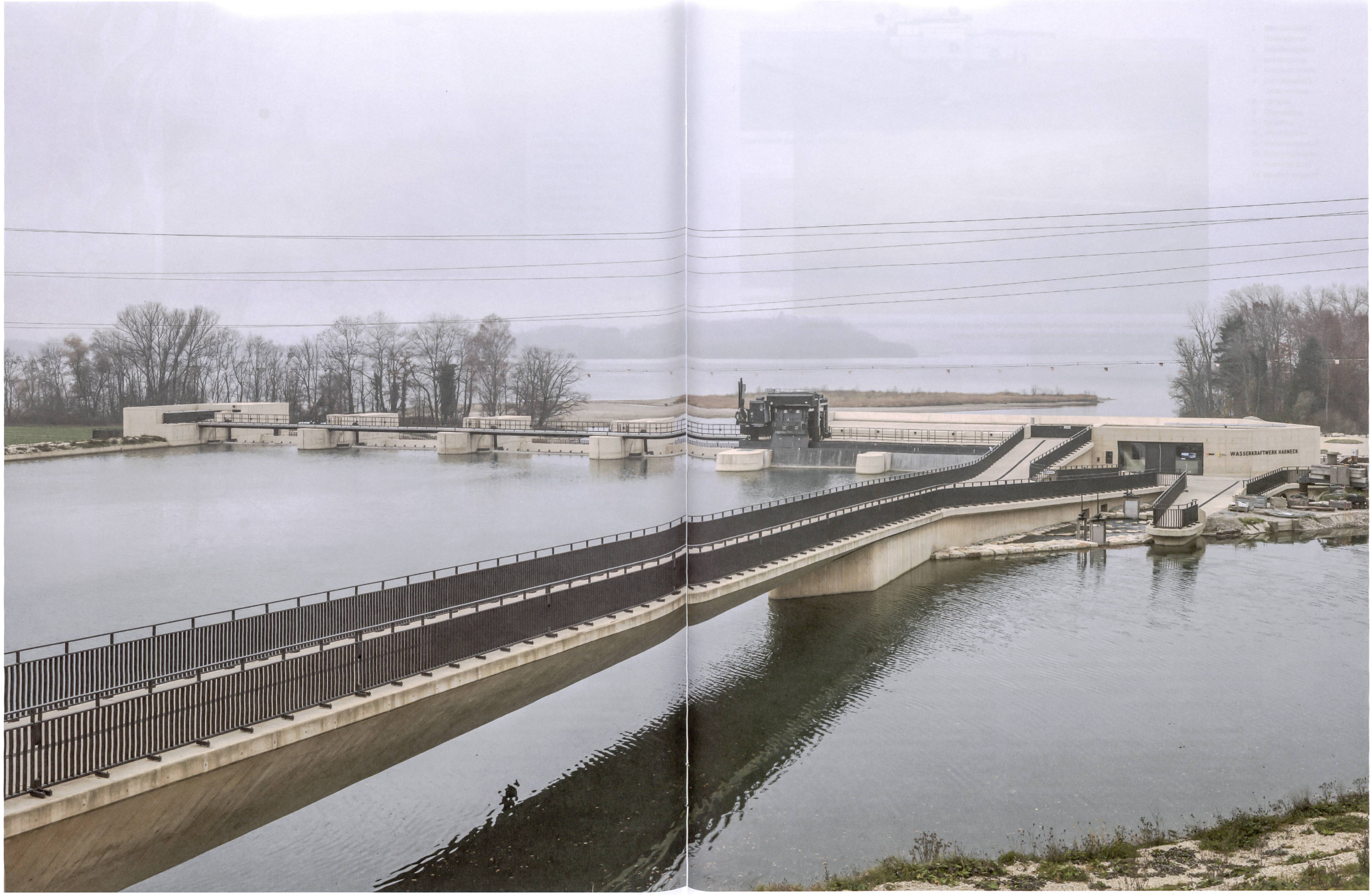


Wasserkraftwerk Hagneck

1 Kanalbrücke
2 Maschinenhaus
3 Wehrbrücke
4 Wehrpfeiler
5 Schlusspfeiler
6 Bootstransport
7 Abfahrt

Umgebung

a Renaturierung
b Umgehungsgewässer
c Verteilbecken
d Hochplateaus
e altes Kraftwerk
f Fischzählbecken



Wasserkraft und Szenografie am Bielersee: Ein Wanderweg führt beim Kraftwerk Hagneck über eine 75 Meter lange Brücke, um das Maschinenhaus herum und der Staustufe entlang.

Volumetrische Klammer: Die wasserumspülten Wehrpfeiler sind geneigt und springen beim Brückenauflager zurück. Das Maschinenhaus und der Schlusspfeiler sind höher, breiter und gerade.

→ führt die Wehrbrücke der Wasserstaustufe entlang und über einen Schienentransport für Kleinboote hinweg. Sie mündet in einem Schotterweg in die Landschaft.

Der Weg über die zwei Brücken zeigt, wie der Architekt Penzel und der Ingenieur Valier Formen denken. Nicht als optimierte Systeme, sondern als situative Lösungen. Geschmeidig sollen sie sein, Entwürfe ‹mit›, nicht ‹von› Tragwerken. Dabei steht die entwerferisch begründete Form am Anfang und wird statisch nutzbar. So sind die Brüstungen der Wehrbrücke aus dem Besuchererlebnis heraus gedacht, zum See hin als Stahlgeländer, zur gestauten Wassermasse aus Beton. Nun wirken die massiven Brüstungen als Überzüge wider die Drehung der auskragenden Brückenplatte.

Auch bei der Kanalbrücke folgt die Funktion der Form: Steil führt sie von der höher gelegenen Strasse über den Seitenkanal, ihre Unterkante liegt parallel zum Wasser. Weil sich der abnehmende Querschnitt als Kragarm anbietet, überspannt der Hohlkastenträger stützenfrei 75 Meter. Martin Valier erklärt die findige Lösung: «Optisch unmerklich läuft die Brücke 13 Meter über das tiefere Auflager hinaus. Unterirdisch verborgen zieht ein 75 Tonnen schwerer Betonquader das Ende der Brücke nach unten, was ihre Durchbiegung verringert.»

Die Baukörper

Nirgends wirken die Formen und Oberflächen so regelhaft wie bei den Wegen und Bauten. Wichtige Ordnungslinien betonen die Flussrichtung des Kanals. Senkrecht dazu umklammern das Maschinenhaus und der Schlusspfeiler die umspülten Wehrpfeiler. Diese sind schmaler und tiefer, stemmen sich gegen das Stauwasser und springen von unter- zu oberhalb der Wehrbrücke zurück. Zu viel der sinnvollen Differenz.

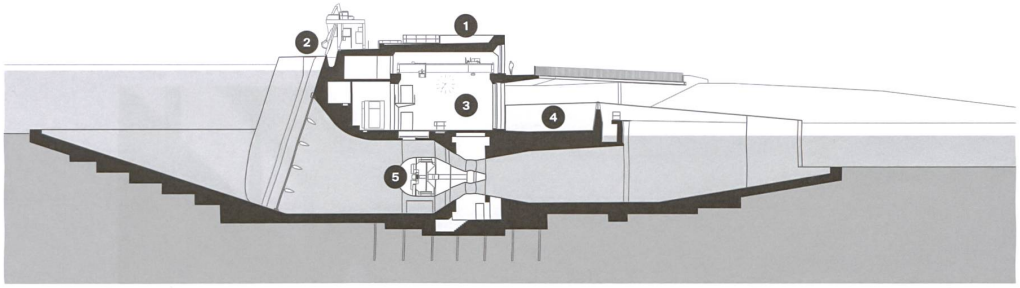
Die Baukörper liegen wie abgeschliffene Specksteine im Fluss. Wiederkehrende Radien verbinden sie, rund geschalte Kanten machen sie weich. Wie die Brückenträger zeigen sie Spuren geordneter Schaltafeln, wogegen eine Schalungstextur sägeroher Bretter die Stützmauern und Brückenauflager überzieht. Die Vorgabe an den Baumeister war so einfach wie anspruchsvoll: acht bis sechzehn Zentimeter breite Bretter, keine gleichen nebeneinander, keine vertikalen Stösse.

Die prägnante Erscheinung fusst auf mehr als einem Dutzend Schalungstests und mehr als hundert Farbversuchen. Penzel Valier wollten kein ordinäres Betongrau, doch fehlte die Zeit für im Wasserbau nötige Nachweise. Sie mussten daher auf Zuschläge aus Jurakalk verzichten und mischten gelbe, rote und schwarze Pigmente bei. Überraschend gut entspricht die ockergelbe Farbe den Felsen der Umgebung und dem Putz des alten Kraftwerks. Im Kontrast zur hellen Erdigkeit stehen das schwarze Metall der Schützen, der kräftigen Geländer und des Dienststegs, der die Pfeiler über dem Oberwasser verbindet.

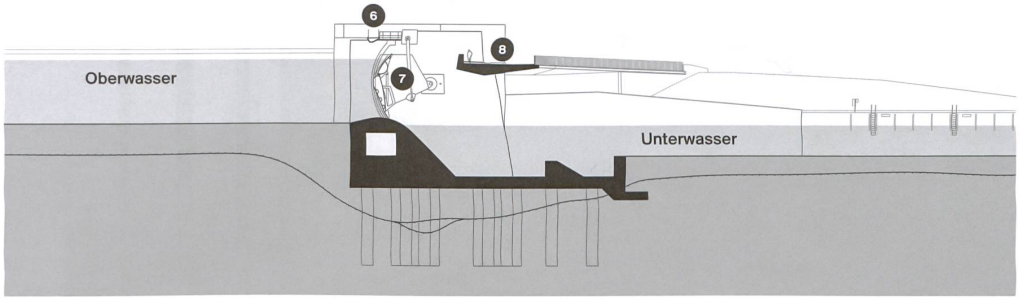
Auch das Innere des Kraftwerks ist aus eingefärbtem Beton und schwarzem Stahl gebaut. «Wir wollten nicht bloss die Hülle gestalten», sagt Christian Penzel. Die Bauherrin, die ihnen dies erlaubte, verdient dafür einen Kranz. Obwohl sie alle Fachplaner im Haus hat, erweiterte sie den Auftragsbereich um die äusseren Maschinen, die Auenlandschaft und das Innere des Maschinenhauses. Mit Ausnahme der Signaletik: Dünn aufgeklebt oder aus dickem Plexiglas zeigen naive Konturen, wie viele Wasserflaschen täglich durch eine Turbine fliessen und wie viele Elefanten sie wiegt. An den Wänden preisen Zitate das Element Wasser und konzeptlos hängen Fotos im Untergrund. Freilich kratzt das Durcheinander bloss an der Kraftwerkshaut.

Die Maschinen

Das tiefergelegte Projekt ist nicht nur kompakter als das Konzessionsprojekt, sondern auch im Gebrauch differenzierter: Die Wehrbrücke ist so schmal, wie es die Fahrbahn und der Schotter-Kriechgang für Amphibien erlauben. Zwischen den Wehrpfeilern weitet sie sich auf 8,5 Meter, damit der 300 Tonnen schwere Autokran dort seine Seitenstützen ausfahren kann. →



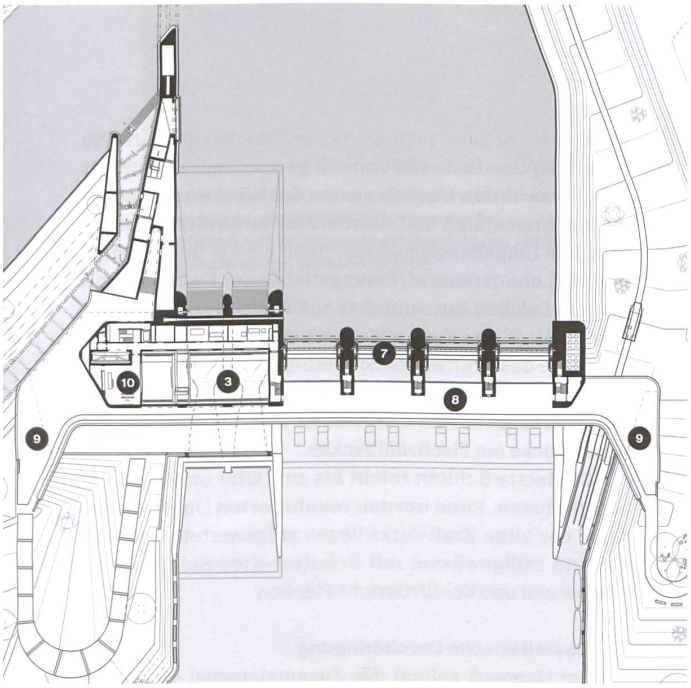
Querschnitt durch ein Turbinenfeld.



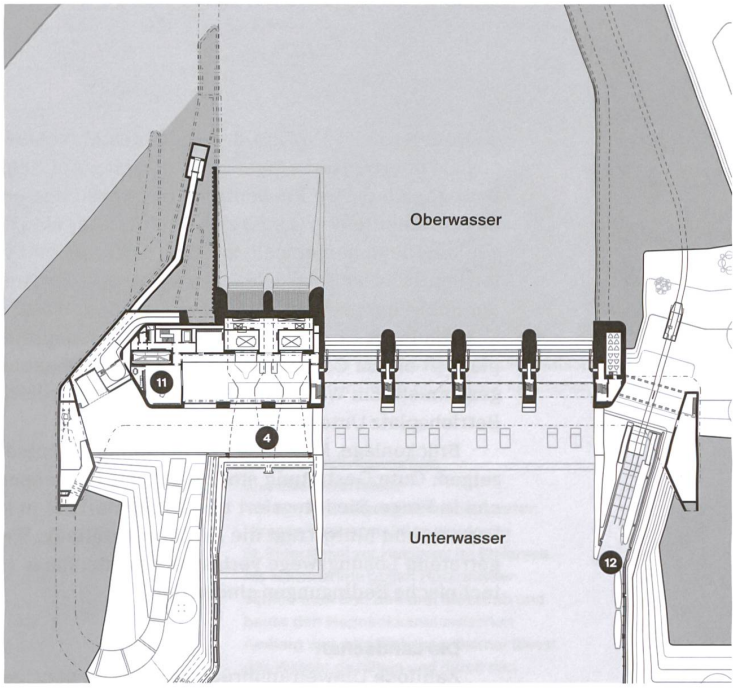
Querschnitt durch ein Wehrfeld.

0 25 50 m

1 Betriebsplatz Oberwasser
2 Schwemmgut-entsorgung
3 Kranbahnhalle
4 Betriebsplatz Unterwasser
5 Turbine
6 Dienststeg
7 Schütze
8 Wehrbrücke
9 Wendehammer
10 Besucherraum
11 Kontrollraum
12 Bootstransport



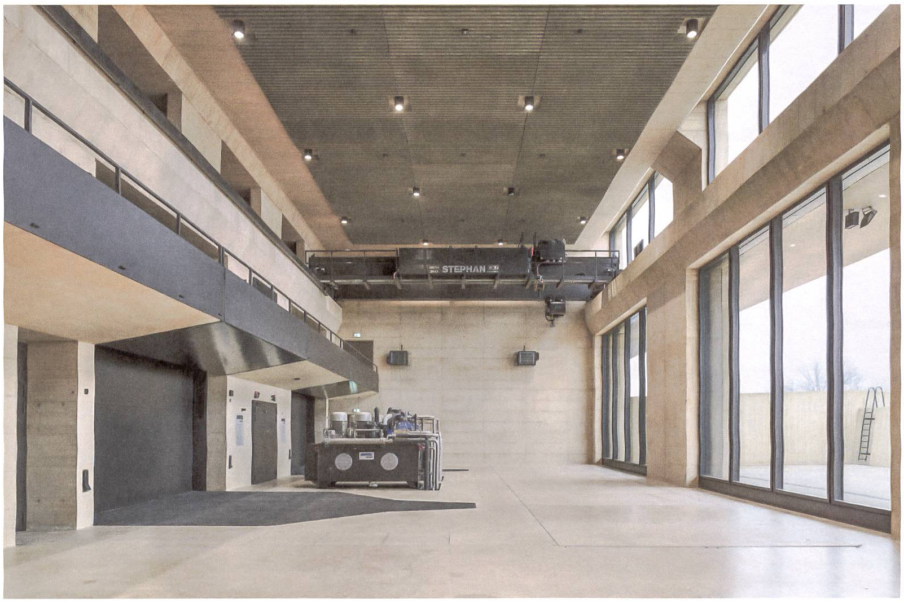
Grundriss über der Wehrbrücke.



Grundriss unter der Wehrbrücke.

0 25 50 m

Wasserkraftwerk Hagneck, 2015
Seestrasse 25, Hagneck BE
Bauherr: **Bielersee-Kraftwerke, Biel**
Gesamtplanung: **BKW Energie, Bern**
Architektur und Bauingenieur: **Penzel Valier, Chur / Zürich**
Umgebung: **Raymond Vogel Landschaften, Zürich**
Baumeister: **Arge Meier Jäggi, Zofingen (Leitung); Rothpletz Lienhard + Cie, Bern; Implenia, Bern**
Baugrube und Wasserhaltung: **CSD Ingenieure, Liebefeld**
Stahlwasserbau: **Hans Künz, Hard (A)**
Turbinen: **Andritz Hydro, Ravensburg (D)**
Umweltbaubegleitung: **Prona, Biel**
Auftragsart: **Gestaltungswettbewerb mit Präqualifikation, 2010**
Gesamtkosten (BKP 1–9): **Fr. 150 Mio.**



Klarer Materialkanon: In der Kranbahnhalle wie beim Äusseren des Kraftwerks bildet schwarzer Stahl einen Kontrast zum pigmentierten Beton, der überraschend gut der ockergelben Farbe des Jurakalks entspricht.

→ Eine Rampe führt auf das Dach des Maschinenhauses als oberwasserseitiger Betriebsplatz. Auf Schienen bewegt sich da die Rechenreinigungsmaschine entlang der Turbinenfelder. Sie ist zwei Meter tiefer als anfangs geplant, denn gemeinsam mit dem Unternehmer verlegten Penzel Valier Seilwinden, Laufwerke und den Greifarm, der Schwemmgut zum Zerkleinern aus dem Wasser hebt. Schwemmgut wird nicht wie im Konzessionsprojekt geplant in einem Containerloch neben dem Besucherweg gesammelt. Ein Wasserschwall spült es unterirdisch zum Betriebsplatz Unterwasser.

Brückenlage, Maschine und Schwemmgutentsorgung zeigen: Gute Gestaltung stellt nicht nur Betriebsansprüche in Frage. Sie integriert und kombiniert sie in klaren Formen und hinterfragt die Art ihrer Erfüllung. Wer ausgetretene Lösungswege verlassen möchte, muss sich in technische Bedingungen eindenken.

Die Landschaft

Zahllose Umweltansprüche begleiten heutige Ingenieursprojekte. Das Kraftwerk Hagneck ist darum mehr als Beton und Strom. Es ist das Zentrum eines elf Hektar grossen Eingriffs in die Topografie, ein Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Gemeinsam mit dem Landschaftsarchitekten Raymond Vogel gestalteten Penzel Valier einen Übergang in drei klar lesbaren Schritten von einer künstlichen Landschaft in eine quasi natürliche.

Die erste Schicht, ein flach abfallendes Hochplateau unmittelbar um das Kraftwerk, wirkt kontrolliert vom Material bis zur Form. Die Steingrössen reichen von sandigen Trockenmagerwiesen bis zu grobem Kies aus ockergelbem Jurakalk. In geraden Linien und Radien geführte Dämme betonen die technische Bedeutung der Landschaft. Wildrosen und Traubeneichen wachsen um präzise geführte Feinschotterwege. Auch die Abfahrt zum Betriebsplatz Unterwasser, im Konzessionsprojekt noch ein unförmiges Abbild der Autokranschleppkurve, ist nun aus grossen Betonplatten in klarer Form gefügt.

Als nächste Schicht folgt eine graue Steinlandschaft. Die Böschung des Plateaus und ein geometrisch geführter Abschluss bilden klare Grenzen, dazwischen mäandrieren von Steinstufen und Kiesbänken durchsetzte Wasseräste. Das Umgehungsgewässer dient als Ab- und Aufstieg und als Lebensraum strömungsliebender Fische. Damit sie zum Laichen flussaufwärts schwimmen können, überwinden die Wasseräste mit ein bis drei Grad Steigung die Staustufe des Kraftwerks. Sie verengen sich, bilden weite Ruhebecken und vereinen sich dann in einem Ast. In gerader Linie führt er zum Oberwasser und integriert bei der Kanalbrücke ein Fischzählbecken.

Die letzte Schicht reicht bis zum Ufer und wirkt am natürlichsten. Rund um den renaturierten Unterwasserkanal des alten Kraftwerks liegen aufgewertete Auenwälder und Stillgewässer mit Schotter-Kies-Schüttungen, Riedwiesen und Schilfröhricht-Flächen.

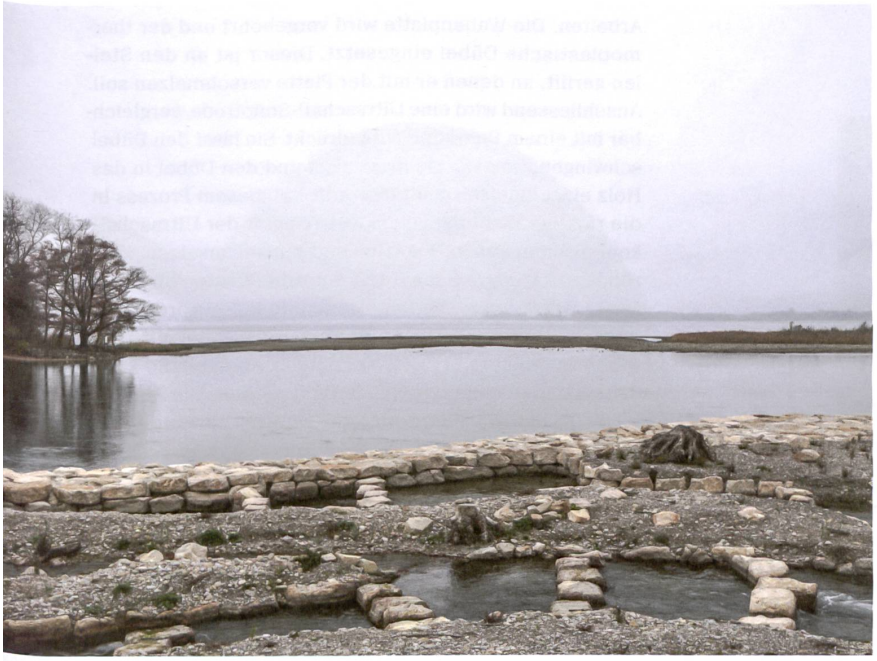
Gestalterische Durchdringung

Bei Hagneck gelingt das Zusammenspiel der bauenden Disziplinen. Statt Standardlösungen aneinanderzureihen, vereint die kompakte Lösung die vielfältigen Ansprüche in klaren Formen. Die gestalterische Sprache ist kohärent und kontrolliert von der Landschaft bis zum Baudetail. Dahinter steckt keine Überformung, sondern Durchdringung: Der Architekt Penzel und der Ingenieur Valier hinterfragen Grundlegendes und tauchen tief in Technikbereiche ein. Sie konstruieren Gestaltung anstatt Kräfte zu inszenieren und finden kluge Formen, nicht bloss das Einfache, Günstige oder Leichte. Architektur und Ingenieurswesen reiben einander und verschmelzen zur spezifischen Antwort auf die gestellte Bauaufgabe. ●

Redaktor Palle Petersen bearbeitete während des Studiums an der ETH Zürich bei Penzel Valier den Wettbewerbsbeitrag des Wasserkraftwerks Hagneck.

Zwei Schalungstexturen: Das Kraftwerk und die Brücken zeigen Spuren geordneter Schalungstafeln, die Stützmauern und Brückenauflager überzieht das Abbild verschieden breiter, sägeroher Bretter.

Künstliche Landschaft: Klare Linien und Steingrössen vom Sandkorn bis zum Felsblock prägen die nahe Umgebung. Drei klar lesbare Schichten schaffen einen Übergang zur quasi natürlichen Auenlandschaft.



Steindurchsetzte Wasseräste ermöglichen den Fischen die Überwindung der Staustufe.

Juragewässerkorrektion und altes Kraftwerk
Mit der 1878 abgeschlossenen ersten Juragewässerkorrektion wurde die St. Petersinsel zur Halbinsel im Bielersee. Als Massnahme gegen Hochwasser senkte man den See drei Meter ab und baute den Hagneckkanal zwischen Aarberg und dem Bielersee. Seither fliesst das Wasser da hinein und durch den Nidau-Büren-Kanal in die Aare zurück. Später verband man Bieler-, Murten- und Neuenburgersee mit weiteren Kanälen. Seither dienen die Seen gemeinsam als Ausgleich für Hochwasser.
1900 war das Wasserkraftwerk Hagneck eines der ersten Flusskraftwerke der Schweiz. Ein Stahlnietenwehr staute den Hauptkanal und leitete das Wasser zur Stromproduktion in den schräg abzweigenden Dotierkanal, überspannt vom Maschinenhaus. Darin läuft heute noch eine von fünf Turbinen und sorgt für Strömung im artenreichen Kanaldelta. Das national geschützte Wehr wurde zugunsten des Ausbaus bis 2015 abgebrochen.