

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 139 (2013)  
**Heft:** 45: Schafft BIM Ordnung?

**Artikel:** Kraftwerk aus Daten  
**Autor:** Hallmann, Barbara  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-349622>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

# KRAFTWERK AUS DATEN



**01** Am bestehenden Hagneckkanal wurde das alte Wehr abgerissen; bis 2015 werden ein neues Wehr sowie ein neues Krafthaus mit zwei Turbinen für die Kraftgewinnung gebaut. Im alten Kraftwerk, das unter Denkmalschutz steht, bleibt nur eine Turbine von ehemals fünf in Betrieb. Weiter entstehen eine Boottransportanlage zwischen Bielersee und Hagneckkanal sowie ein Umgehungsgerinne für den Fischeufstieg. (Foto: Bielerseekraftwerke AG)

Bauingenieur Martin Valier und Architekt Christian Penzel planen derzeit den Neubau des Wasserkraftwerks Hagneck am Bielersee. Im Wettbewerb konnten sie sich gegen sieben andere Teams durchsetzen. Valier und Penzel sagen, die Arbeit mit Building Information Modeling habe ihnen und ihrer Zusammenarbeit einen entscheidenden Vorteil verschafft.

Die Rahmenbedingungen waren präzise, die Gestaltungsfreiheit musste aus der Aufgabe erarbeitet werden: Jahrelange Variantenstudien und Planungen hatten dazu geführt, dass den Teilnehmern im Wettbewerb für das neue Wasserkraftwerk Hagneck nicht viel Spielraum blieb (vgl. TEC21 16-17/2010). Wie die technischen Anforderungen eines solch komplexen Bauwerks auch gestalterisch anspruchsvoll realisieren? Um die beste Lösung auszuloten, musste die Zusammenarbeit zwischen Bauingenieuren, Architekten und Gesamtplaner noch enger verlaufen als in Arbeitsgemeinschaften üblich. Für Martin Valier und Christian Penzel bot sich dafür Building Information Modeling an, dessen Vorteile, aber auch dessen Fallstricke sie bereits bei der Arbeit am Tramdepot Bern (vgl. TEC21 25/2008) kennengelernt hatten.

Ihr Projekt «Tiefgang», das die Jury einstimmig zur Weiterbearbeitung empfahl, gliedert die Anlage in Maschinenraum, Pfeiler und Wehröffnungen. Der Entwurf überzeugte mit seiner Massstäblichkeit sowie der Einheit von Funktion und Form. Zudem macht ein Spazierweg über die Wehrbrücke den Zweckbau aus verschiedenen Blickwinkeln erlebbar. Er befindet sich auf einem höheren Niveau als die Fahrbahn; dadurch wirkt das Kraftwerk in seiner Form differenzierter und passt sich besser in die Landschaft ein.

## VON 2-D NACH 3-D – UND ZURÜCK

Penzel und Valier entschieden sich für das Modell des «little bim»: Der Ingenieur erhielt ein 3-D-Modell von den Architekten und arbeitete die Bewehrung direkt in dieses ein; da man die gleiche Software benutzt, entstanden keinerlei Import-/Exportverluste. So konnten gestalterische Lösungen direkt auf technische Anforderungen reagieren und vice versa – und Entscheidungen wurden frühzeitig aufeinander abgestimmt. Während des Wettbewerbs konnte der Entwurf mehr Bearbeitungsschleifen durchlaufen, als es ohne BIM möglich gewesen wäre. Allerdings wurden noch keine Zusatzinformationen zu den Baumaterialien hinterlegt, da die Bauherrschaft diese Leistung nicht nachfragte. Ein weiteres Plus lag in der starken Ausrichtung auf die Vorfabrikation: Viele Unternehmer erhielten die Daten im 3-D-Format und konnten sie so direkt nachbearbeiten und an ihre Fertigungsabteilung weitergeben oder gemeinsam mit den Architekten im 3-D-Modell optimieren. Mittlerweile nutzen Penzel Valier die 3-D-Daten auch intern zur physischen Entwurfskontrolle: Ein 3-D-Drucker übersetzt diverse Varianten in detaillierte Arbeitsmodelle, an denen sich die Planung überprüfen lässt.

Dennoch birgt die Planung mit BIM einige Herausforderungen, zu deren Bewältigung Vorbilder fehlen. So erhielten die Architekten von einigen Fachplanern zu detaillierte 3-D-Modelle. In der Kommunikation mit anderen Fachplanern kam wiederum die Software an ihre Grenzen – der Datenaustausch funktionierte nicht optimal, und die Architekten mussten neue Planungsinformationen von Hand ins 3-D-Modell einfügen.

Das Potenzial der dreidimensionalen Planung beim Kraftwerk Hagneck ist auf der folgenden Doppelseite schematisch dargestellt: Die Planer übergeben ihre koordinierten Daten den Architekten im 3-D-Format .icf; sie werden geprüft und in der Folge ins digitale 3-D-Modell übernommen. Bei Bedarf kann man die Pläne mit wenig Aufwand als 2-D extrahieren.

## BETEILIGTE PLANER

**Bauherrschaft:** Bielersee Kraftwerke AG, Biel

**Gesamtplanung:** BKW Energie AG, Bern

**Architektur:** Penzel Valier AG, Zürich

**Tragkonstruktion:** Penzel Valier AG, Chur

**Landschaftsarchitektur:** Raymond Vogel Landschaften AG, Zürich

**Baugrube und Wasserhaltung:** CSD Ingenieure AG, Liebefeld

**Koordination Gebäudetechnik/Sanitär:**

Grünig & Partner AG, Liebefeld

**Gebäudetechnik:** Marcel Rieben Ingenieure AG, Bern

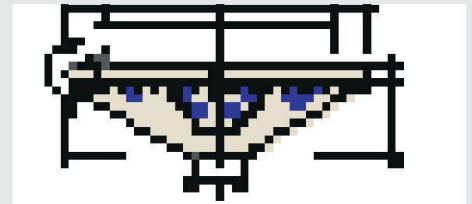
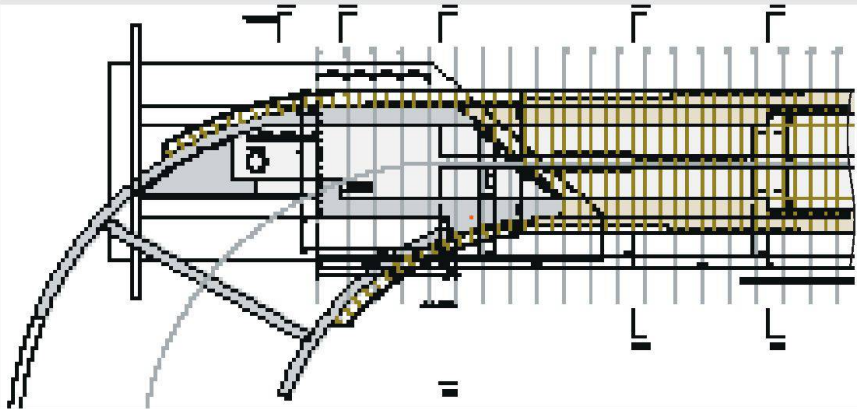
**Elektroplanung:** eproplan AG, Gümtingen

**Bauphysik:** Gartenmann Engineering AG, Bern

**Umweltbaubegleitung:** Prona AG, Biel

Barbara Hallmann, hallmann@tec21.ch

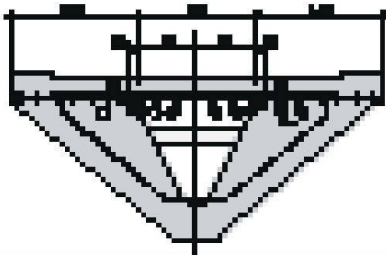
SCHNITTE, ANSICHTEN ETC.



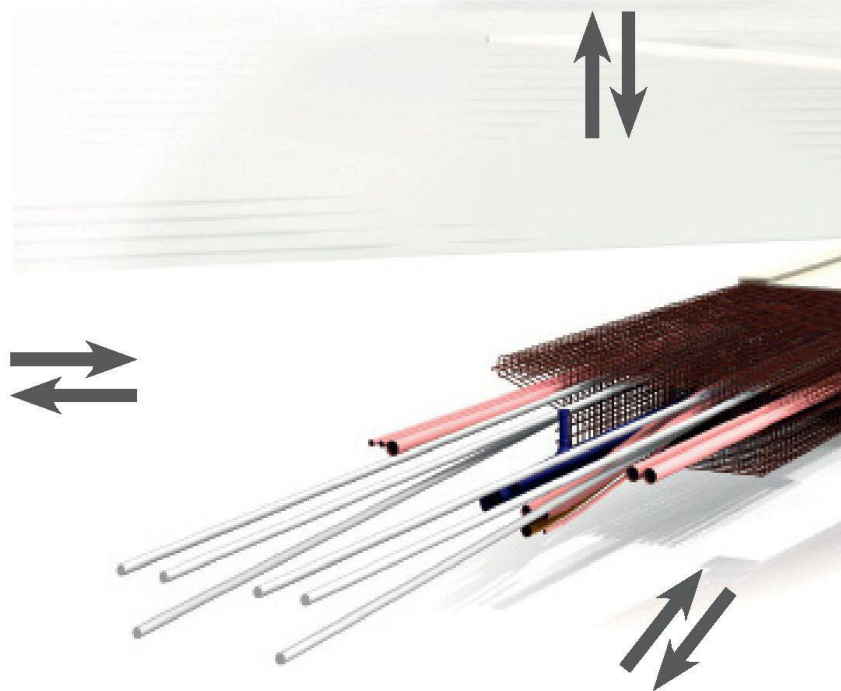
Ansichten, Schnitte, Draufsichten und Grundrisse lassen sich aus dem fertigen 3-D-Modell generieren. Damit entfällt das Zeichnen und Anpassen einzelner 2-D-Pläne. (Alle Bilder dieser Doppelseite: Penzel Valier)

VORFABRIKATION

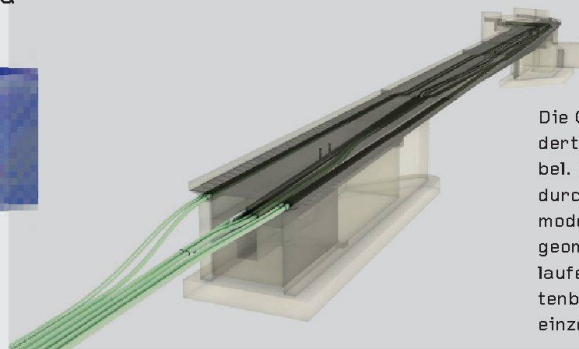
Code	Bezeichnung	Menge	Einheit	Material	Preis
01	1.000	100	m	Stahlbeton	10000
02	2.000	200	m	Stahlbeton	20000
03	3.000	300	m	Stahlbeton	30000
04	4.000	400	m	Stahlbeton	40000
05	5.000	500	m	Stahlbeton	50000
06	6.000	600	m	Stahlbeton	60000
07	7.000	700	m	Stahlbeton	70000
08	8.000	800	m	Stahlbeton	80000
09	9.000	900	m	Stahlbeton	90000
10	10.000	1000	m	Stahlbeton	100000



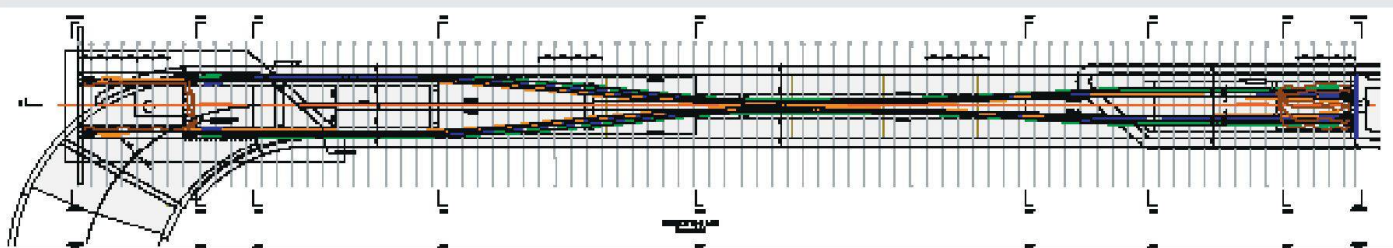
Die 3-D-Daten können direkt an die Unternehmer weitergereicht werden. Das spart Kosten bei der Vorfabrikation von Bauteilen.

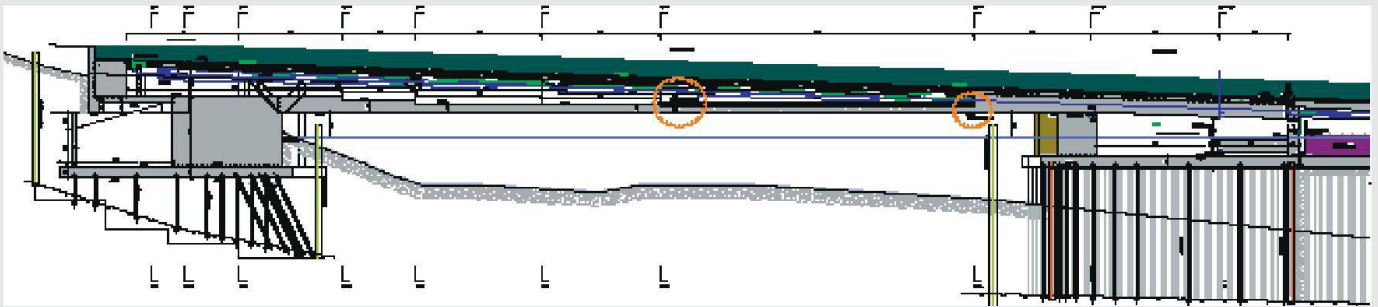


VORSPANNUNG UND BEWEHRUNG



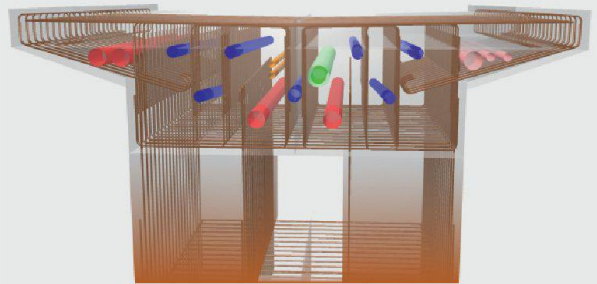
Die Geometrie der Oberwasserbrücke erforderte massive Bewehrungseisen und Spannkabel. Die beengten Platzverhältnisse konnten durch Überlagerung der einzelnen 3-D-Teilmodelle (Koordination Werkleitungen, Rohbau-geometrie und Bewehrung) sowie durch den laufenden Abgleich gelöst werden. Einzelknotenbetrachtungen sind mehrfach zwischen den einzelnen Planern ausgetauscht worden.





Aus der Zusammenarbeit zwischen Architekt und Ingenieur entstand ein 3-D-Modell. Gestalterische Lösungen konnten direkt auf technische Anforderungen reagieren und vice versa. Die Abbildungen auf dieser Doppelseite sollen beispielhaft das Potenzial der dreidimensionalen Planung zeigen.

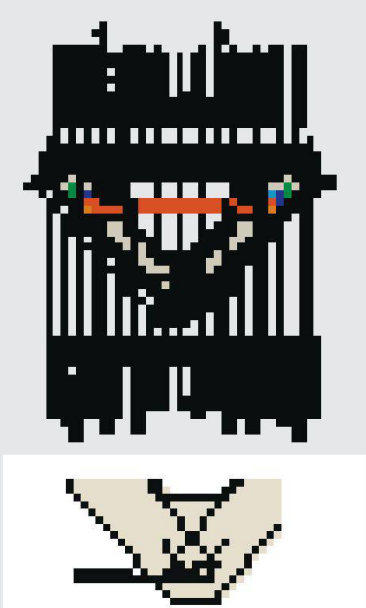
WERKLEITUNGEN



Die Brücke Oberwasser dient nicht nur der Erschliessung des Kraftwerks, sondern ist gleichzeitig die Verbindung für die Energieableitung mit einer Vielzahl von Rohrleitungen.



ENTWURFSKONTROLLE UND EXTERNE KOMMUNIKATION



Aus dem 3-D-Modell lassen sich ebenfalls Renderings generieren, die die externe Kommunikation vereinfachen, zum Beispiel mit der Bauherrschaft, dem Betrieb, der Bauleitung, dem Bauunternehmen sowie mit Ämtern und der Bevölkerung.