Hydraulische Modellversuche für ein künstliches Flussbad

Autor(en): **Vischer, Daniel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **76 (1984)**

Heft 10

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941224

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Hydraulische Modellversuche für ein künstliches Flussbad

Daniel Vischer

Die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich befasst sich in ihrer hydraulischen Abteilung vornehmlich mit Wildbachverbauungen, Flusskorrektionen, Wasserkraftanlagen und Sonderbauwerken der Kanalisation. Doch erhält sie immer wieder aus anderen Gebieten Anfragen, die sie herausfordern und ihr darum willkommen sind. Dazu gehört auch die Untersuchung von Wasserspielen aller Art für Zierbrunnen, Vergnügungsparks und Bäder.

Als willkommene, weil interessante Abwechslung, wurde dementsprechend auch der Auftrag der Bad Seedamm AG/Alpamare, Pfäffikon SZ, zur hydraulischen Begutachtung des Projektes eines künstlichen Flussbades entgegengenommen. Dieses Bad besteht im wesentlichen aus einem Kanal mit ovaler Linienführung, der in zwei verschiedene Strecken aufgeteilt ist (Bild 1): Die eine Strecke ist ein normales Schwimmbecken und weist eine Länge von 25 m und eine Breite von 9 m auf. Die andere gleicht einem leicht mäandrierenden Fluss mit einer Länge von rund 50 m und einer mittleren Breite von 2 m. Beide Strecken sind durchgehend 1,35 m tief. Mit einem Wasserstrahlantrieb kann erreicht werden, dass sich in diesem Kanal und insbesondere in der Flussstrecke eine kräftige Wasserzirkulation einstellt. Als Zugang für die Badegäste dient ein Stichkanal mit Badeleitern; an weiteren balneologischen Nebenanlagen gibt es Warmwasserbuchten (Hot-Whirl-Pools), Sprudelmulden und Massagedüsen.

Der Auftrag an die Versuchsanstalt zielte insbesondere auf eine Überprüfung der vorgesehenen Wasserzirkulation ab; er liess sich wie folgt gliedern:

- Ist das Konzept des Flussbades richtig?
- Wie muss der Strahlantrieb verwirklicht werden, damit eine attraktive Strömung entsteht, ohne dass die Badegäste gefährdet werden?
- Welcher Strahlantrieb gewährleistet bei betrieblicher Flexibilität einen geringen Energieeinsatz?

Zur Bearbeitung dieser Fragen erstellte die Versuchsanstalt ein hydraulisches Modell im Massstab 1:8 (Bild 1). Der Strahlantrieb wurde dort durch mehrere in nahezu regelmässigen Abständen längs der Flussstrecke verteilten Düsen realisiert. Um für diese einen günstigen Wirkungsbereich zu finden, gelangten verschiedene Düsendurchmesser unter je 3 verschiedenen Druckhöhen zum Einsatz. Die resultierende Wasserzirkulation wurde jeweils auf dreifache Art beobachtet. Einmal wurden die Strömungsgeschwindigkeiten in zwei interessierenden Querschnitten der Flussstrecke mit einem Miniaturmessflügel gemessen. Dann wurde die für die Badegäste besonders wichtige Oberflächenströmung mit sogenannten Konfettiaufnahmen – das sind langzeitbelichtete Fotoaufnahmen von kleinen Schwimmkörpern – festgehalten. Und zudem fand zusammen mit dem Auftraggeber eine eingehende visuelle Beurteilung statt. Das Ergebnis aller Modellversuche erlaubte schliesslich folgende Aussagen:

- Das Konzept des Flussbades ist zweckmässig; die leicht mäandrierende Flussstrecke mit variabler Breite ermöglicht unter dem vorgesehenen Strahlantrieb eine attraktive Strömung.

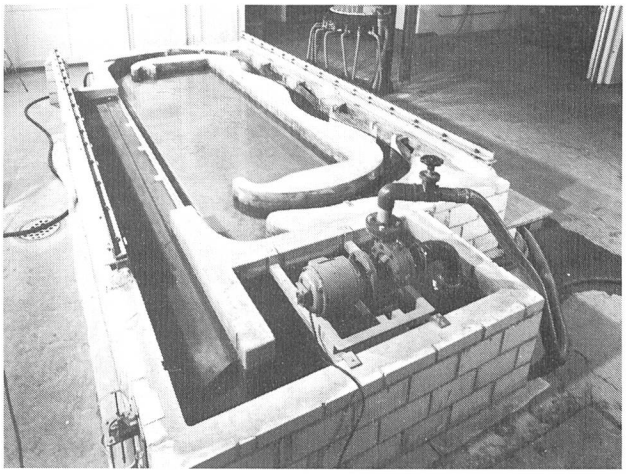


Bild 1. Hydraulisches Modell des Flussbades im Massstab 1:8. Links die eigentliche Flussstrecke, Mitte das Schwimmbecken, rechts die Überlaufrinne. 8 längs der Flussstrecke angebrachte Düsen sorgen für eine Strömung im Gegenuhrzeigersinn (Foto VAW).

Bild 2. Das Flussbad im Ruhezustand während der Einweihung (Foto Alpamare).

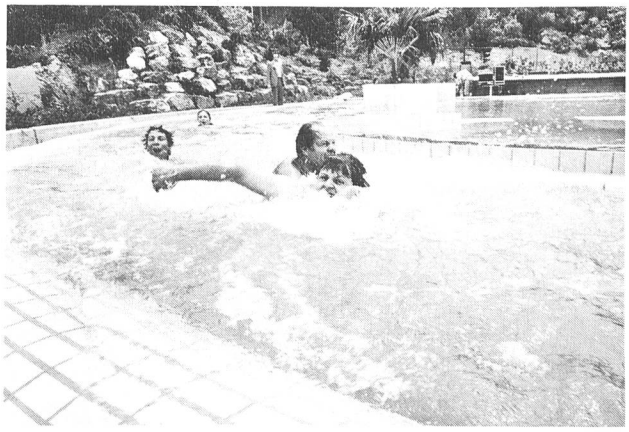


Bild 3. Das Flussbad in Betrieb (Foto Beat Marti).

- Der Strahlantrieb wird durch 8 längs der Flussstrecke angebrachte Düsen realisiert. Deren Lage, Richtung und Grösse gewährleistet den optimalen Betrieb.
- Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten erreichen in der Flussstrecke 0,45 bis 1,0 m/s; lokal können Spitzen bis 1,60 m/s auftreten. Im Schwimmbecken sind die Geschwindigkeiten um eine Grössenordnung kleiner; das Strömungsbild zeigt dort zwei grosse gegenläufige Walzen.

Das Flussbad wurde vom Auftraggeber im wesentlichen nach diesen Angaben erstellt. Er versah jede Düse mit einer

eigenen Pumpe, was einen flexiblen Einsatz erlaubt. Das Pumpwasser wird dem Flussbad entnommen; es wird je nach Saison auf einer Temperatur von 25 bis 30 Grad C gehalten. Im übrigen soll den Badegästen ein intermittierender Betrieb geboten werden, das heisst eine Viertelstunde lang ruhendes Wasser, eine Viertelstunde lang bewegtes.
Die Einweihung des Flussbades fand am 5. Juli 1984 statt. Schon der erste Augenschein ergab, dass die gewünschten Effekte eintreten (Bilder 2 und 3). Beim Betrieb aller 8 Düsen nahm sich das Bad wie ein Wildfluss aus: Es zeigte stark variable Strömungen, stehende Wellen und einige Schaumkronen – aber immerhin kein Treibzeug und kein Geschiebe.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. *Daniel Vischer,* VAW-ETHZ, 8092 Zürich.

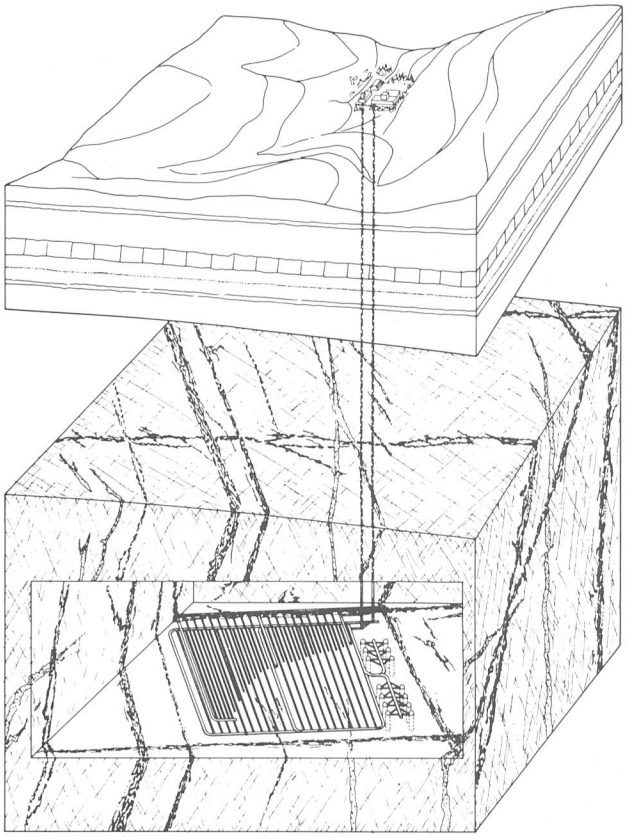
Le Jura plissé continue de se soulever

Pour prévoir avec assurance les évolutions géologiques futures, la Cédra (Société coopérative nationale pour l'entreposage de déchets radioactifs) a fait comparer par l'Office fédéral de la topographie les résultats des nivellements du territoire de 1906–1930 et 1949–1982. Il s'est ainsi avéré que non seulement les Alpes, mais aussi le Jura plissé oriental, continuent de se soulever. Le Jura tabulaire par contre demeure stable ou s'enfonce légèrement.

Sur la base des connaissances actuelles, on assume que la plaque africaine, à laquelle appartiennent des parties de l'Italie, se déplace à raison de 6 à 11 millimètres par an contre la plaque eurasienne. La Suisse se trouve dans la zone de collision de ces deux plaques. Une partie du mouvement mentionné est absorbée par les Alpes dont la hauteur s'accroît, malgré l'érosion, de 1 à 1,5 millimètre par an. Il se peut d'autre part que notre pays se raccourcisse dans la direction nord-sud de quelque 3 millimètres par an.

Les Alpes poussent un coin de roches sédimentaires

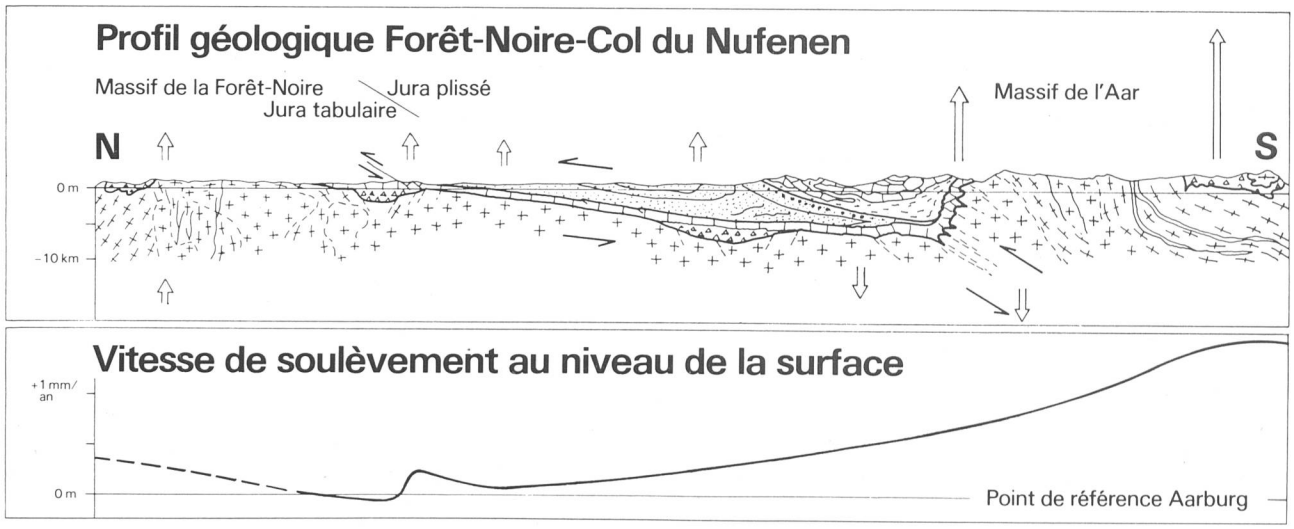
Dans le Plateau, les Alpes ont poussé vers le nord-ouest un coin de sédiments marins et fluviatiles sur le socle cristallin de granite et de gneiss, des chouches d'anhydrite formant surface de glissement. A l'avant, les sédiments se sont chevauchés donnant ainsi naissance au Jura plissé.



Voici le concept de construction d'un dépôt final pour déchets hautement radioactifs, comme le prévoit la Cédra pour le projet Garantie 1985. Le concept permet une adaptation du système de galeries à la situation géologique. Graphique: un dépôt final dans le socle cristallin de granite du nord de la Suisse, à une profondeur d'environ 1200 mètres.

Jura tabulaire: stable ou s'enfonçant

La continuité de cette évolution est signalée par la comparaison des résultats des nivellements menés avec 40 à 70 ans d'intervalle pour 190 points de mesures dans le nord de la Suisse, comparaison présentée dans un rapport technique de la Cédra publié ces derniers jours. On peut en déduire que le Jura plissé se soulève de 0,2 à 0,3 millimètre par an, alors que le Jura tabulaire, dans la région explorée par la Cédra en vue du stockage final des déchets hautement radioactifs, demeure stable, voire s'enfonce légèrement.



Des changements de niveaux constatés par l'Office fédéral de la topographie indiquent que le Jura plissé continue de se soulever, alors que le Jura tabulaire, dans la région explorée par la Cédra en vue du stockage final des déchets hautement radioactifs, demeure stable, voire s'enfonce légèrement.