

Paper-ID: VGI_198829



Geodätische Arbeiten zum Bau und Betrieb von Hochwasserabflußmodellen

Helmut Steinbauer ¹

¹ *Österreichische Donaukraftwerke-AG, Vermessungsabteilung, Postfach 58, 3370 Ybbs*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **76** (1), S. 178–181

1988

BibT_EX:

```
@ARTICLE{Steinbauer_VGI_198829,  
Title = {Geod{"a}tische Arbeiten zum Bau und Betrieb von Hochwasserabflu{\ss}  
modellen},  
Author = {Steinbauer, Helmut},  
Journal = {{{"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen und  
Photogrammetrie},  
Pages = {178--181},  
Number = {1},  
Year = {1988},  
Volume = {76}  
}
```



Geodätische Arbeiten zum Bau und Betrieb von Hochwasserabflußmodellen

Von *Helmut Steinbauer*

Zur Beurteilung der Strömungsverhältnisse im Stromschlauch der Donau sowie den bei großen Hochwässern durchströmten Auegebieten und zur Klärung anderer hydraulischer Probleme wurde von den Sachverständigen der Obersten Wasserrechts-Behörde die Ausführung von Modellversuchen gefordert. Diese Freimodelle werden im Modellgelände beim Kraftwerk Ybbs - Persenbeug im Maßstab 1:200 mit 4facher Überhöhung (d. h. Höhen 1:50) ausgeführt.

Die flächenmäßige Ausdehnung dieser Modelle beträgt max. 230 x 50 m für eine Staustufe. Zur Absteckung der für den Modellbau notwendigen rund 2.500 koordinativ bestimmten Punkte wurde eine präzise Kleinst-Triangulierung mit einer Lagegenauigkeit von +/- 1-2 mm ausgeführt. Insgesamt wurden ca. 30 Beobachtungspfeiler stabilisiert, deren Fundament aus einem Würfel mit 1,5 m Seitenlänge besteht. Die Pfeiler selbst sind mit einer Zwangszentrierungsausrüstung versehen. Die Richtungsbeobachtungen erfolgten mit dem Präzisions-Theodolit WILD T3 und speziellen Zieltafeln in 2 - 3 vollen Sätzen. Zwei Seiten wurden als Basen verwendet und mit dem Präzisionsentfernungsmessgerät Tellurometer MA 100 bestimmt.

Die Koordinaten der Pfeiler wurden sogleich im jeweiligen Landessystem des gewünschten Modellbereiches (M 31°, M 34°) und zwar im Maßstab 1:200 berechnet.

Jeder Pfeiler wurde mit einem horizontal versetzten Höhenbolzen aus nichtrostendem Stahl versehen, mittels Präzisionsnivellment wurden die Höhen im Maßstab 1:50 bestimmt und auf den für das jeweilige Kraftwerk maßgebenden mittleren Horizont bezogen.

Die oben erwähnten 2.500 Detailpunkte bezeichnen die Anfangs-, Knick- und Endpunkte der im 100-Meter-Abstand aufgenommenen Geländequerprofile an beiden Ufern der Donau, die im Stromschlauch durch Stromgrundaufnahmen ergänzt wurden. Weiters markieren



Abb. 1

sie charakteristische Punkte der im Abstand von etwa 500 m geführten Talprofile, die bis zu den Katastrophen-Hochwassergrenzen ausgedehnt wurden, sowie Punkte der Quer- und Längsprofile der größeren Nebenflüsse und Altarmsysteme.

Zusätzlich wurde noch ein Netz von Hochwassermarken, Wasserspiegelbeobachtungsbrunnen und Pegeln abgesteckt. Alle diese Detailpunkte werden von drei günstig liegenden Pfeilern mittels Vorwärtsschnitt auf die Stahlbetonplatte, die als Auflage für den Modellbau dient, übertragen.

Die hierzu notwendigen umfangreichen Berechnungen wurden von unserer EDV-Abteilung erarbeitet.

In den oben erwähnten Punkten auf der Stahlbetonplatte, werden Bohrungen (Durchmesser 6 mm) niedergebracht und in diese 6 mm dicke Stahlröhrchen eingeschlagen (Abb. 1).

Die einzelnen Querprofile werden mit Stahlstiften und plangehobelten Holzleisten, deren Oberfläche als Vergleichsebene verwendet wird, im vorgeschriebenen Maßstab 1:50/200 „genagelt“, wobei in den Anfangs- und Endpunkten der Profile nur eine Bohrung (Durchmesser 6 mm) angebracht wird. Mit Hilfe dieser Bohrungen wird das „Querprofil“ auf die entsprechenden Stahlröhrchen in der Stahlbetonplatte aufgeschoben, die Oberkante der Holzleiste auf die vorgegebene Höhe einnivelliert und anschließend diese fix untermauert (Abb. 2).



Abb. 2

So entsteht ein Geländemodell, dessen Oberfläche von den Oberkanten der Stahlstifte gebildet wird. Nach Einbringung von Kies bis ca. 5 cm unterhalb der späteren Geländeoberfläche wird an Hand von Lage- und Höhenplänen 1:1000 sowie der Orthophotokarten 1:5000 die Modelloberfläche in Beton hergestellt (Abb. 3, 4).

Die Auwaldflächen werden mit Holzwole, die in Zementmilch getaucht wird, auf die Modellfläche aufgebracht. Nun beginnt die Eichung des Urzustandes des Modells auf Grund aufgezeichneter Wasserspiegelmhöhen von Hochwasserereignissen jüngerer Datums (z. B. Katastrophenhochwasser 1954), wobei durch zusätzliche Anbringung von Rauigkeitselementen (Baustahlgitter, Stacheldrahtrollen für Donau und Nebenarme; Kies und Sandkörner für landwirtschaftlich genutzte Flächen) eine möglichst gute Anpassung der Wasserspiegelmhöhen im

Modell mit den seinerzeit in der Natureingemessenen Knoten des Vergleichshochwassers angestrebt wird (Genauigkeit ca. $\pm 10\text{-}20\text{ cm}$ in der Natur). Die Messung der Wasser Spiegelkoten im Modell erfolgt nivellistisch mit Spitzenmaßstäben, teils direkt im Modell, teils nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße mittels eingebauter Wasser Spiegelbeobachtungsbrunnen, die mit Schlauchleitungen in seitlich vom Modell liegenden Pegelhäusern zusammengefaßt werden.

Nach Abschluß der Eichung des Naturzustandes eines Modells, wird von uns das vorgesehene Projekt der gesamten Kraftwerksanlage koordinativ auf die Modelloberfläche übertragen und anschließend eingebaut (Abb. 5).

Nun können die von der Wasserrechts-Behörde vorgeschriebenen Versuche durchgeführt werden, mit dem Ziel, etwaige Verschlechterungen des Hochwasserabflusses durch Abänderung des Projektes zu vermeiden. Für diese ca. 1-2 Jahre (Meßzeit März-November) dauernden Versuchsreihen sind eine Vielzahl präziser Nivellements erforderlich. Vor Einwinterung des Freimodells werden von uns zur Feststellung eventueller Deformationen der Modelloberfläche durch Frosteinwirkung etwa 150 - 200 ungefähr gleichmäßig über den gesamten Bereich verteilt liegenden Kunststoffplättchen aufgeklebt und mittels Präzisionsnivelement eingemessen. Die im darauffolgenden Frühjahr durchgeführten Kontrollmessungen haben bei den bisher errichteten 5 Freimodellen nur geringfügige, größtenteils im Bereich der Meßgenauigkeit liegende, höhenmäßige Änderungen der Modelloberfläche ergeben, so daß die Modellversuche ohne bauliche Verbesserung im Folgejahr weitergeführt werden konnten.

Zur Klärung von Detailfragen (Einleitungsbauwerke, Strömungserscheinungen, Kolkbildungen im unmittelbaren Kraftwerksbereich) werden auch unverzerrte Modelle im Maßstab 1:100 bis 1:40 errichtet.

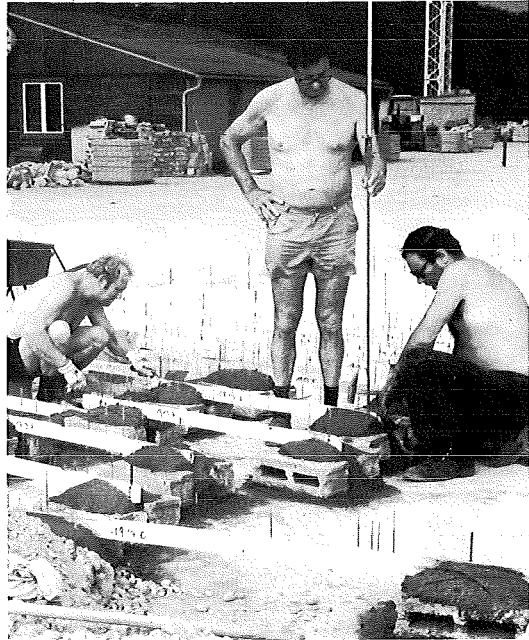


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5