Von Millimetern und Zentimetern : Vermessungen bei Axpo

Autor(en): **Steiner, C.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **112 (2014)**

Heft 5

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-389490

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

Von Millimetern und Zentimetern

Vermessungen bei Axpo

Vor genau 100 Jahren wurden die Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) von neun Ostschweizerischen Kantonen gegründet. Ziel war es, die Bevölkerung der Nordostschweiz zuverlässig und möglichst günstig mit Strom zu beliefern. In dieser Pionierzeit, und auch noch Jahrzehnte danach, wurden viele Wasserkraftwerke erstellt. Solche Bauwerke waren nicht nur für die Bauingenieure eine Herausforderung. Aus vermessungstechnischer Sicht war der Bau einer Talsperre, einer Maschinenkaverne oder deren Verbindungsstollen keine alltägliche Arbeit. Gerade wenn man bedenkt, dass die Instrumente damals noch nicht dem heutigen Stand entsprachen und die Pläne von Hand erstellt wurden.
In der Zwischenzeit hat sich vieles geändert. Aus der traditionellen NOK wurde die heutige Axpo. Doch die Kraftwerke aus der Zeit sind geblieben und liefern heute noch zuverlässig Strom. Aus sicherheitstechnischen Gründen müssen diese im Abstand von mindestens fünf Jahren millimetergenau vermessen werden.
Haben die Seen noch dasselbe Speichervolumen wie dazumal? Besteht die Möglichkeit, dass ein See austrocknet? Um diesen Frage nachzugehen, wird das Echolot, kombiniert mit globalen Navigationssatellitensystemen (GNSS) oder Tachymeter, genutzt und der Seegrund Meter um Meter erfasst. Der folgende Erlebnisbericht einer Axpo Mitarbeiterin gibt einen Einblick in die vielseitige Vermessungstätigkeit bei Axpo.

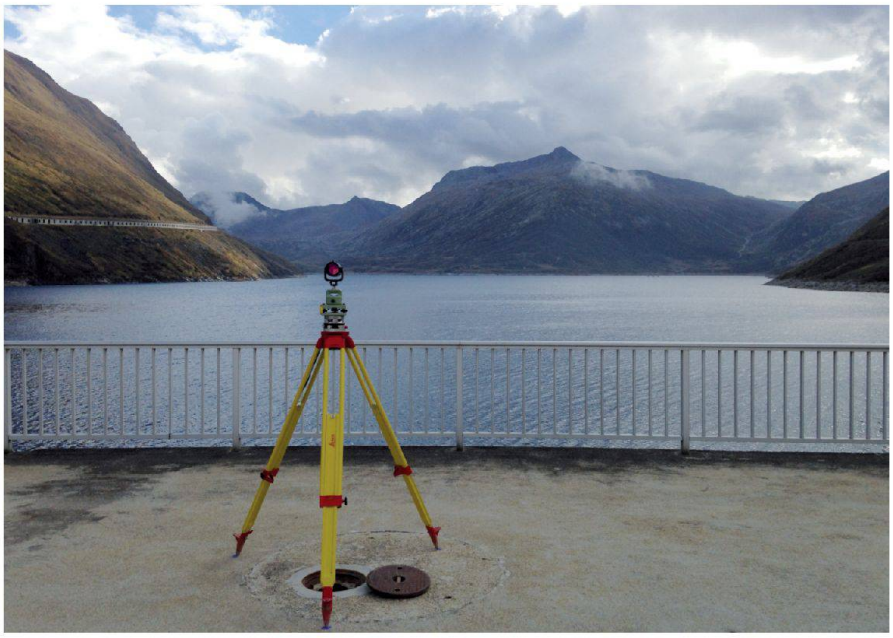
C. Steiner

Eine Fünfjahresmessung beginnt

Montagmorgen, vier Uhr dreissig. Der Wecker klingelt – raus auf den Federn. Nach einem kurzen Frühstück packe ich meine sieben Sachen und mache mich auf den Weg Richtung Zürich-Brunau. Dort treffe ich meinen Arbeitskollegen, der von Baden angereist ist. Mit dem Auto fahren wir weiter via Chur, über Disentis bis zu unserem Ziel: der Stauanlage St. Maria kurz vor dem Lukmanierpass. Im Wärterhaus der Stauanlage treffen wir unsere beiden Kollegen der Kraftwerke Vorderrhein AG (KVR) und unser Vermessungsteam. Nach einer kurzen Kaffeestärkung besprechen wir die Planung für die kommende Woche. Ziel ist es, bei der Stauanlage St. Maria die geodätische Fünfjahresmessung durchzuführen. Ich bin zuständig für die Messungen des Aussennetzes. Das freut mich sehr, denn dies ist meine Lieblingsarbeit. Jedoch stellt das unsichere und schnell wechselnde Wetter in den Bergen eine grosse Herausforderung dar. Die Wettervorhersage ist bis Mittwoch sehr günstig. Am Donnerstag soll es einen Wetterumschwung geben. Also nutzen wir das gute Wetter und machen uns sogleich an die Arbeit. Ich nehme den Tachymeter, die Planunterlagen sowie den Sonnenschirm für das Gerät, und mache mich auf den halbstündigen Weg in Richtung Vermessungspunkt mit der Nr. 1601. In der Zwischenzeit haben die Arbeitskollegen die Anschluss- und Überwachungspunkte zwischen der Staumauer und dem Punkt 1601 signalisiert. Beim Pfeiler angekommen signalisiere ich die Nahversicherungspunkte und beginne mit der Satzmessung. Die Satzmessung dauert dank der Leica TS30, welche eine schnelle Motorisierung basierend auf der Piezo-Technologie hat, nicht sehr lange. Nachdem ich das Protokoll kurz ergänzt habe, gebe ich den Kollegen grünes Licht, so dass sie die Reflektoren der Anschlusspunkte auf den nächsten Stationspunkt ausrichten können. So arbeiten wir uns Station für Station durch. Nach einer kurzen Mittagspause geht es am Nachmittag im gleichen Rhythmus weiter.

Die Staumauer St. Maria

Die rund 117 Meter hohe Bogenmauer wurde 1968 fertiggestellt. Die Stauanlage wird von der KVR betrieben. Die KVR ist ein Partnerwerk vom Kanton Grau-





bünden, den Konzessionsgemeinden und der Axpo Power AG, einer Tochtergesellschaft der Axpo Holding AG.
Für die Staumauer gibt es ein definiertes Messdispositiv. Einerseits gibt es monatliche Messungen, welche Sickerwasser-, Lot-, Fugen- und Auftriebsmessungen beinhalten. Andererseits wird alle fünf Jahre eine geodätische Deformationsmessung durchgeführt. Um allfällige Auswirkungen vom Bau des Gotthard-Basistunnels zu eruieren, wurde das Messdispositiv erweitert. Das heisst unter anderem wurde auch das geodätische Netz ausgeweitet und dessen Messungen intensiviert.

Nivellement und Polygonzugmessungen

Die Staumauer hat diverse Lotschächte und Kontrollkorridore. Durch drei Kontrollkorridore, welche sich auf den Koten 1825, 1867 und 1906 m ü. M. befinden, führen Polygonzüge durch. Diese Polygonzüge werden parallel zu den Messungen vom Aussennetz von einer zweiten Equipe vermessen. Damit auch in der Höhe die geforderte Genauigkeit erreicht werden kann, ist ein Präzisionsnivellement erforderlich. Es führt ebenfalls durch die drei Kontrollkorridore und auch über die Mauerkrone, welche auf der Kote 1910 ist. Das Nivellement wird von einer dritten Messequipe mit der Leica DNA03 gemessen.

Nebel

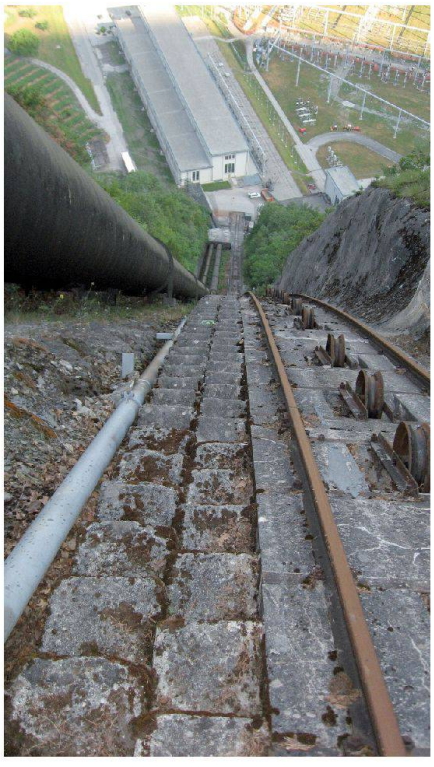
Am Dienstag kommen wir bei den Messungen im Aussennetz gut voran. Am Mittwochmorgen sieht das Wetter um 7.30 Uhr wiederum vielversprechend aus. Ich mache mich auf den Weg zu einem nächsten Stationspunkt. Kaum angekommen zieht auch schon der Nebel vom Tal unten herauf und die Sicht ist innerhalb von fünf Minuten gleich Null. Ich bin immer noch guten Mutes und hoffe, dass der Nebel so schnell wieder geht, wie er gekommen ist. Aber es kommt natürlich anders. Eine lange Wartezeit auf bessere Sicht fängt an. Die Zeit drängt, denn für Donnerstag ist Schnee angesagt.

Schnee

Wir müssen fast drei Stunden warten, bevor die Sicht es uns erlaubt, wieder weiter zu messen. Wir arbeiten mit Hochdruck, so dass uns am Abend nur noch drei Stationspunkte fehlen. Trotz des nassen Wetters am Donnerstag können wir alle Messungen durchführen. Geschafft! Die Messungen vom Aussennetz sind im Kasten und die Daten auf dem Laptop gesichert. Das Nivellement ist auch fertig gemessen und somit macht sich ein Teil der Messgehilfen und Operateure auf den Heimweg. Ich beende mit meinem Kollegen die Polygonzugmessungen im Innern der Staumauer. Immerhin ist es da trocken, dennoch bleibt Polygonzüge zu messen eine Knochenarbeit. Um vier Uhr nachmittags ist dann alles fertig und auch der letzte Reflektor zusammengeräumt. Inzwischen ist die Temperatur auch merklich unter den Gefrierpunkt gesunken. Zufrieden nach erledigter Arbeit machen wir uns schliesslich auf den Heimweg – froh darüber, vorher noch die nassen Kleider gegen trockene ausgewechselt zu haben.

Wetterunabhängig: Auswertung im Büro

Im Axpo Hauptsitz in Baden werden die Auswertungen und Berichte zur Deformationsmessung gemacht. Diese Resultate sind unter anderem eine wichtige Grundlage für die Talsperren-Experten, welche die Sicherheit der Talsperre beurteilen müssen.



Für mich ist es immer wieder faszinierend, solche gigantischen Bauwerke zu vermessen. Denn tatsächlich bewegen sie sich, wenn auch nur im einstelligen Zentimeterbereich. Und ja, sie müssen sich sogar bewegen, denn dies ist ein «normales Verhalten» der Mauer!

Vielseitigkeit

Neben der Fünfjahresmessung gibt es ein weiteres Spektrum an Aufgaben und Fragestellungen, welche in unserem Vermessungsteam betrachtet werden:

- **Verlandungen:** Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist es auch wichtig, die Seen auf die Verlandung hin zu überprüfen. Je nach See wird im Jahresrhythmus der Seegrund mittels Echolot vermessen. Aus den Messungen wird dann ein digitales Terrainmodell (DTM) des Seegrundes erstellt und mit vorhergehenden Messungen verglichen. Auch ist in diversen Flüssen für die Hochwasserberechnung eine bathymetrische Grundlage sehr wichtig.

- **Umbauten:** In den Kraftwerken selber werden die Turbinen und Generatoren gewartet und zum Teil erneuert. Wenn es zu einem Umbau kommt, muss auch hier das Vermessungsteam Unterstützung leisten – sei dies für die Vermessung der Maschinenachsen oder für Höhenangaben. Dabei ist immer eine sehr hohe Genauigkeit im Millimeterbereich gefordert.

- **Überwachung:** An diversen Orten sind Deformationsmessungen gefragt. Das fängt bei der Überwachung eines Maschinenhauses oder einer Maschinenkaverne an und geht bis zur Kontrolle der oberirdischen Druckleitungen. Für diese Vermessung, in dem meistens sehr steilen Gelände, hat die Sicherung vom Vermesser oberste Priorität. Stetige Weiterbildung zu «Arbeiten am hängenden Seil» und absolute Schwindelfreiheit gehören unbedingt zu einer sicheren Arbeitsweise.

- **Baustellen:** Bei Bauprojekten, wie zum Beispiel ein Damm als Hochwasserschutzmassnahme oder ein Fischpass als Umweltmassnahme, braucht es meistens ein DTM als Planungsgrundlage. Je nach Gebietsgrösse werden dazu airborne Laserscanningdaten oder terrestrische Tachymeteraufnahmen für das DTM verwendet. Die Luftaufnahmen werden von Büros, welche darauf spezialisiert sind, erhoben.

In diesem vielfältigen Umfeld ist für eine abwechslungsreiche Vermessung gesorgt – immer darauf bedacht, dass es zu keiner Verwechslung zwischen Millimetern und Zentimetern kommt.

Literaturnachweis:

www.swissdams.ch
www.leica-geosystems.ch
www.axpo.com

Claudia Steiner
Axpo Power AG
Parkstrasse 23
CH-5401 Baden
claudia.steiner@axpo.com

Quelle: FGS Redaktion

Geomatik Schweiz / Géomatique Suisse online

Inhaltsverzeichnisse: www.geomatik.ch > Fachzeitschrift
Sommaires: www.geomatik.ch > Revue

Alle Fachartikel und Rubrikbeiträge seit 1903 als pdf: www.geomatik.ch > Fachzeitschrift (retro.seals.ch)
Tous les articles et contributions sous rubrique dès 1903 en pdf: www.geomatik.ch > Revue (retro.seals.ch)