

Donnerstag 17. Oktober 2013

14:30-15:00

Erkundungsbohrungen in Tirol - Eine statistische Auswertung und geostatistische Analyse

Markus Ribis¹ & Sebastian Perzlmaier²

¹geo.zt gmbh poscher beratende geologen, Saline 17, A-6060 Hall in Tirol, www.geo-zt.at

²TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Eduard-Wallnöfer-Platz 2, A-6020 Innsbruck, www.tiroler-wasserkraft.at

Abstract

In the federal state of Tyrol in the past decades numerous exploration boreholes have been drilled and archived in the course of various geological-hydrogeological-geotechnical questions at major projects like infrastructure and hydropower projects but also at small and middle scale projects.

The presented statistical evaluation of these drillings gives a retrospective and a summary of nearly one century of „drilling in the Tyrol“. The analysis of these data encloses a project phase related geostatistical reflection of single exploration campaigns with large-scale projects in the Tyrol.

1. Einleitung

Im Bundesland Tirol sind in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche Erkundungsbohrungen in Bezug auf unterschiedliche geologisch-hydrogeologisch-geotechnische Fragestellungen bei Großprojekten wie Infrastruktur- und Kraftwerksbau, aber auch bei Klein- und Mittelprojekten, abgeteuft und archiviert worden.

Die gegenständliche statistische Auswertung von Erkundungsbohrungen stellt einen Rückblick und eine Zusammenschau aus beinahe einem Jahrhundert „Bohren in Tirol“ dar. Die Analyse dieser Daten umfasst zudem eine projektphasenbezogene geostatistische Betrachtung ausgewählter Erkundungskampagnen bei Großprojekten in Tirol.

2. Erkundungsbohrungen

Direkte Untergrunderkundungen wie Erkundungsbohrungen dienen primär der Erkundung des Baugrundes, gelegentlich auch des Untergrundes als Lagerstätte. Sie sollen dem Bauherren in Bezug auf geologische, hydrogeologische und geotechnische Fragestellungen Prognose-Sicherheit, Planungssicherheit und Betriebssicherheit hinsichtlich eines geplanten, eines entstehenden oder eines umgesetzten Vorhabens geben. Dabei verschiebt sich der Fokus naturgemäß im Laufe der Projektphasen von der Frage der grundsätzlichen Machbarkeit, über die Erkundung einreich- oder ausschreibungsrelevanter Details bis hin zur Beweissicherung. Der tatsächliche Erkundungsumfang hängt naturgemäß von der Größe des Projektes, von der Komplexität der relevanten Fragestellung,

von der bereits vorhandenen Aufschlussituation, von den bewilligungstechnischen Anforderungen und nicht zuletzt auch von der Bereitschaft der Bauherren ab, wo notwendig, Erkundungsbohrungen mit Maß und Ziel durchzuführen. Diese Faktoren spiegeln sich folglich auch in der Anzahl an Erkundungsbohrungen bei einzelnen Großprojekten in verschiedenen Projektphasen wieder.



Abb.1: Erkundungsbohrungen im Tal (westliche Mittelgebirgsterrasse bei Innsbruck, links) und am Berg (Platzertal, rechts)

3. Geschichtliches

Die ältesten bekannten und gut nachvollziehbaren Erkundungsbohrungen im Unterinntaler Raum sind von der Geologischen Bundesanstalt aus dem Jahre 1922 und früher dokumentiert. Diese wurden von Otto Ampferer geologisch begleitet und erfasst sowie seitens der Geologischen Bundesanstalt in den 1970er-Jahren neu aufbereitet. Im Zuge der Planung des Achenseekraftwerkes wurden bereits 1925 tiefe Erkundungsbohrungen im Achenseeraum vorangetrieben [1]. Eine weitere bekannte Kampagne von Erkundungsbohrungen folgte im Becken von Längenfeld im Ötztal in den Jahren 1939 bis 1941 durch die damalige Westtiroler Kraftwerke A.G. unter Federführung mehrerer in Österreich renommierter Geologen und Geotechniker: Ampferer, Stiny, v. Klebelsberg und Veder [2]. Mit Planung und Bau weiterer großer Speicherkraftwerke (u.a. KW Kaunertal, Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Verbundkraftwerke im Zillertal) sowie der ersten großen Straßenprojekte (u.a. A12 Inntalautobahn, A13 Brennerautobahn) in Tirol wurden wiederum umfangreiche Erkundungsbohrungen abgeteuft, dokumentiert und archiviert.

Bei jüngeren und aktuell großen Infrastrukturprojekten in Tirol wie Bahnprojekten auf der europäischen TEN-Achse 1 (Unterinntaltrasse, Brennerbasistunnel) oder den aktuellen Tiroler Wasserkraftwerksvorhaben (u.a. Gemeinschaftskraftwerk Inn, Ausbau Kraftwerk Kaunertal, Speicherkraftwerk Kühtai, Regionalkraftwerk Mittlerer Inn) wurden, um dem heutigen Stand der Technik hinsichtlich einer plausiblen und nachvollziehbaren Erkundung des Baugrundes zu erfüllen, weitere umfangreiche Kampagnen von Erkundungsbohrungen durchgeführt.

4. WIS-Wasserinformationssystem

Im öffentlich zugänglichen WIS-Wasserinformationssystem des Landes Tirol ist eine Vielzahl von Erkundungsbohrungen im Tiroler Raum erfasst. Da aus der Historie und aufgrund aktueller Entwicklungen u.a. wasserwirtschaftliche Fragestellungen eine immer bedeutendere Rolle bei Klein- bis Großprojekten einnehmen, werden Erkundungsbohrungen nach Erreichen der Endteufe oftmals auch weiter zu Grundwassersonden oder teilweise zu Brunnen ausgebaut und messtechnisch dementsprechend instrumentiert. Unter den WIS-Subtypen Bohrloch, Grundwasserentnahme, Grundwasserentnahme mit Schutzgebiet, Grundwasserrückgabe, Grundwassersonde und Erdwärmesonde sind im WIS-Wasserinformationssystem derzeit über 12.000 Anlagen erfasst. Zu diesen über 12.000 WIS-Subtypen sind wiederum einige tausend Erkundungsbohrungen archiviert und verknüpft worden. Damit sind in Tirol geologisch-hydrogeologisch-geotechnische Informationen aus Erkundungsbohrungen jederzeit abrufbar und stellen eine wertvolle Grundlage für aktuelle und zukünftige Projekte in Tirol dar.

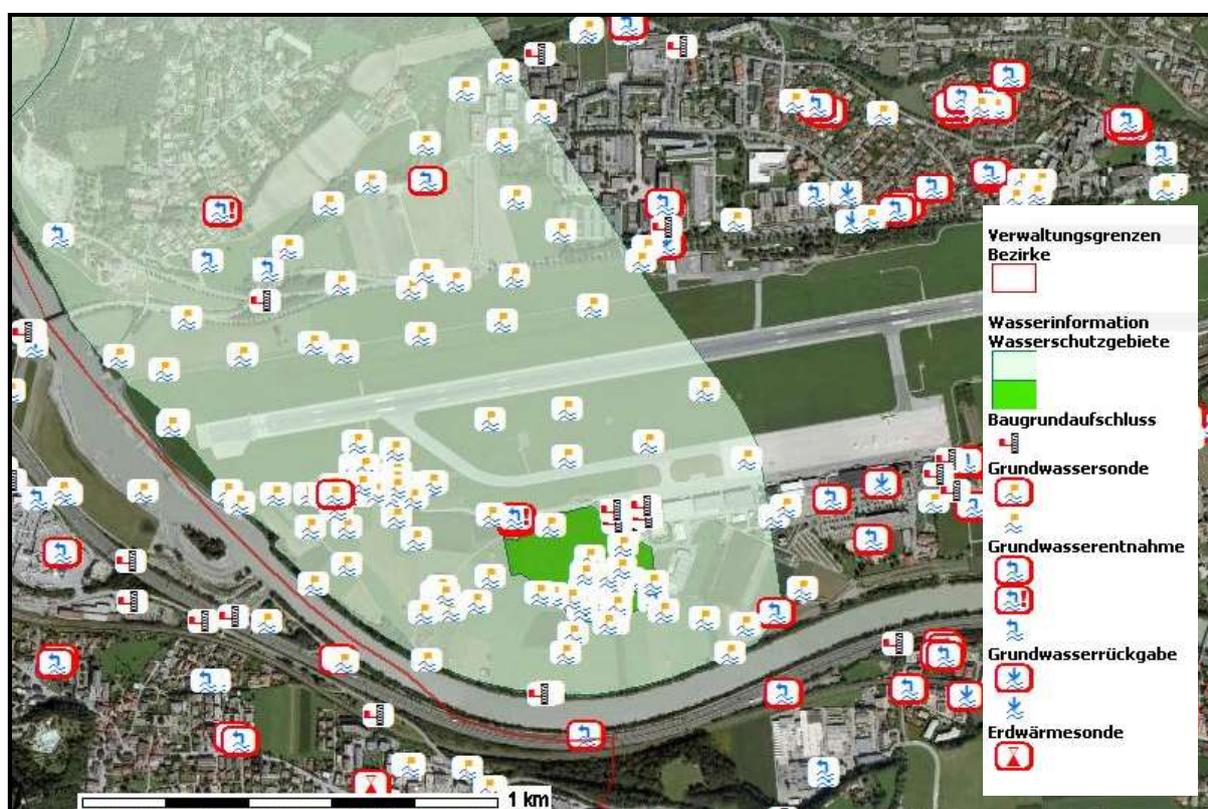


Abb. 2: Verschiedene WIS-Subtypen im Bereich Flughafen Innsbruck (Quelle: WIS [3])

5. Projektphasenbezogene geostatistische Betrachtung

Die projektphasenbezogene geostatistische Auswertung von Erkundungsbohrungen soll exemplarisch einen Überblick über typische Projektphasen bei Großprojekten von der Vorerkundung (Machbarkeit) über die Einreich- und Ausführungsplanung bis hin zur Umsetzung geben. Dabei soll aufgezeigt werden, in wie weit detaillierte Baugrundinformationen aus Erkundungsbohrungen in Kombination mit weiteren Erkundungsmethoden die Projektentwicklung sowie bautechnische Agenden von der Vorprojektierung bis hin zur Umsetzung entscheidend mit beeinflussen können.

6. Ausblick

Im WIS-Wasserinformationssystem erfasste Erkundungsbohrungen sowie Archivunterlagen aus bestehenden Projekten der letzten Jahrzehnte, die derzeit im Wasserbuch aufliegen, sind eine wertvolle Informationsquelle für alle Projektbeteiligten (Bauherren, Auftragnehmer und Behörden). Bei der Bewertung der aktuellen Relevanz und Verwertbarkeit dieser Daten muss allerdings immer berücksichtigt werden, dass ihr Informationsgehalt jeweils vom fachlichen Fokus und dem Stand der Technik zum oft weit zurückliegenden Zeitpunkt der Aufnahme geprägt ist, d.h. aktuellen Fragestellungen oder modernen Standards nicht immer genügen kann.

So versteht es sich von selbst, dass die fortlaufend in Entwicklung befindlichen Anforderungen an Erkundungen, wie sie sich aus der Fortschreibung des Standes der Technik, der Normen und nicht zuletzt der maßgeblichen Materienrechte ergeben, auch zukünftig weitere Erkundungsbohrungen (optional mit Ausbau zu Grundwassermessstellen) erforderlich machen werden. Hinzu kommt, dass etliche geologisch-hydrogeologisch-geotechnischen Fragestellungen mit zunehmender Nutzung des Tiroler Raumes insbesondere in Bezug auf die Interaktion dieser Nutzungen fortlaufend an Bedeutung gewinnen. Trotz der Vielzahl an bestehenden, wertvollen Bodenaufschlüssen in Tirol ist somit auch in Zukunft die Durchführung notwendiger und fachlich sinnvoller neuer Erkundungen mit Maß und Ziel erforderlich und stellt in der Regel die bessere und meist auch kostengünstigere Alternative vergleichend mit Ausführungsschwierigkeiten oder gar Schadensfällen, welche auf mangelnde Kenntnis des Baugrundes zurückzuführen sind, dar.

Literatur:

[1] AMPFERER, O. & PINTER, K. (1927): Über geologische und technische Erfahrungen beim Bau des Achenseewerkes in Tirol. - In: Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt 1927, 279-332, Geologische Bundesanstalt, Wien.

[2] KLEBELSBERG, R.v. (1951): Das Becken von Längenfeld im Ötztal. Ein Beispiel für Geologie und Kraftwerksplanung. - In: Schlern-Schriften Bd. 77, 399-422, Innsbruck.

[3] WIS - Wasserinformationssystem, Amt der Tiroler Landesregierung, <http://www.tirol.gv.at>