

Versickerungsnachweis durch „Kombinierte Chlorierung“.

Von Ing. **Julius Bischoffshausen** (Salzburg).

Den folgenden Ausführungen wurde der Rahmen eines einfachen Versuchsberichtes gesteckt. Sie erheben daher nach Wesen und Umfang keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, sondern beinhalten einzig den Hinweis auf den praktischen Wert und die vielseitige Verwendbarkeit der Methode der „Kombinierten Chlorierung“¹ auch in der Wasserbautechnik.

Bei der Aufklärung von Sickerverlusten bei Nutzstaubauten ist ihre wirtschaftliche Bedeutung unmittelbar erwiesen; vielfach hat jedoch der Wasserbaudienst auch den mittelbaren Folgen derartiger Sickererscheinungen durch wirksame Maßnahmen zu begegnen, deren erste Voraussetzung natürlich die Kenntnis der Herkunft bzw. Entstehung der Quellenauftritte ist. In letzterer Hinsicht ist die Benützung der „kombinierten Chlorierung“ als einer ebenso einfachen wie kostensparenden, dabei aber durchaus verlässlichen Methode für den forsttechnischen Dienst der Wildbachverbauung, dem unter anderem auch die Korrektur der häufig überhöhten Schuttkegelgerinne unserer Alpenwildbäche obliegt, insbesondere von großem Wert. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß es sich in einschlägigen Fällen regelmäßig nur um die Führung eines absoluten Nachweises über die Herkunft derartiger Quellwässer handeln wird, erfahren Anordnung und Durchführung der „kombinierten Chlorierung“ die denkbarste Vereinfachung. Der nachstehend beschriebene methodische Versuch, dem eine kurze Skizzierung der örtlichen Verhältnisse vorangestellt wird, dürfte dies zweifellos bestätigen.

Der **Luegggraben** bei St. Gilgen, dessen Ursprung im Alpsgebiete oberhalb der „Gamswand“, d. i. nördlich des Zwölferhornkogels, liegt, war — entsprechend seinem verhältnismäßig kleinen Einzugsgebiete — trotz ausgesprochen wildbachartigen Charakters, ehemals ein unbedeutendes Gerinnsel. Erst gelegentlich des katastrophalen Wolkenbruches vom 12. Juli 1927 hatte er arge Schäden durch Aufwühlung in der Schuttkegelstrecke und umfangreiche Vermurungen, insbesondere an seinem Mündungslaufe, angerichtet, so daß unmittelbar nach Ablauf dieses Hochwassers an die Herstellung dauerhafter Verbauungsanlagen geschritten werden mußte. Die gegenständlichen Vorkehrungen bestanden hauptsächlich in der Räumung des bis zu einer Tiefe

¹ G. Kyrle, Kombinierte Chlorierung von Höhlengewässern. Speläologische Monographien, Band XII, Wien 1928, S. 1—94.

von vier Metern aufgewühlten Schuttkegellaufes, der Fixierung der Bachsohle durch eine größere Anzahl von Querwerken, und endlich in Herstellung beiderseitiger Ufersicherungen. Sämtliche Einbauten wurden in Zementmauerwerk ausgeführt, und haben sich bisher als ebenso zweckmäßig wie dauerhaft erwiesen.

Im Laufe des Sommers 1929, also volle zwei Jahre nach Fertigstellung der fraglichen Verbauung, haben sich erstmalig Mängel gezeigt, auf deren Behebung die örtlichen Interessenten begreiflicherweise größten Wert legten. Diese Erscheinungen bestanden hauptsächlich im Auftreten von zunehmend ergiebigen Quellen im unmittelbaren Bereiche der am Schuttkegelfuße situierten Wohn- und Wirtschaftsbauten. Insbesondere war hiedurch der Gasthof „Lueg“ mit seinen diversen Zubauten betroffen, in deren Souterrain- und Parterreräumlichkeiten zeitweilig sehr beträchtliche Sickerwassermengen auftraten.

Bezüglich Herkunft dieser Sickerwässer war auf Grund wiederholter Beobachtungen festzustellen, daß die bei Niederschlägen jeweilig auftretende Mittelwasserführung des Grabens sich nur auf den oberen Teil der verbauten Bachstrecke beschränkte, während der restliche, ungefähr 200 m lange Förder-schlauch merklich verminderte Wasserführung zeigte, fallweise sogar überhaupt trocken blieb. Es lag daher die Vermutung nahe, daß die im Bereiche der vorerwähnten Querwerksbauten in ihrem raschen Abflusse behinderten Niederschlagswässer dortselbst allmählich versickerten, um durch die Schuttmassen des Bachkegels untätig den Weg zum Seeufer zu nehmen. Bei Zutreffen dieser Vermutung, die durch eine immer auffälliger werdende Verschiebung in den Wasserführungsverhältnissen gestützt wurde, war die Ergänzung der bestehenden Grabenverbauung innerhalb der rund 300 m langen Schuttkegelstrecke in Form einer vollkommenen Schalung der Sohle in Aussicht zu nehmen.

Bezüglich der gegenständlichen Untersuchungen, welche durch die geeigneten Wasserstandsverhältnisse vom 14. und 15. Mai 1930 besonders begünstigt wurden und zur restlosen Aufklärung der Sickererscheinungen geführt haben, können nun die folgenden Versuchsdetails berichtet werden:

Die B e s c h i c k u n g erfolgte am 14. Mai um 10 Uhr 45 Min. bei festgestellter Mittelwasserführung von etwa 50 sek/lit., und zwar in der unteren Hälfte der Hauptversitzstrecke des Lueggrabens, also zwischen Hm 1.70 und Hm 2.10. Durch die Wahl dieser verhältnismäßig kurzen Strecke sollten Sickerverluste an beschickten Bachwässern in anderer Richtung möglichst vermieden werden.

Als T r i f t s t o f f e wurden bei der vorliegenden „kombinierten Chlorierung“ verwendet:

- a) 20 g Fuchsin, vollständig gelöst und sodann dem Bachwasser sofort und zur Gänze zugesetzt;

b) 10 kg denaturiertes Steinsalz, welches dem abfließenden Wasser ungelöst innerhalb der vorgenannten Bachstrecke beigegeben wurde.

Die Probenentnahme erfolgte in Ermangelung anderer, hinreichend ergiebiger Quellen in der Autogarage des Gasthofes, d. i. im unteren Teile der Schutthalde, also etwa 120 bis 160 m unterhalb der Beschickungsstrecke.

Die sonstigen Versuchsanordnungen erfolgten sämtlich im Sinne der Untersuchungen des Vorstandes des Speläologischen Institutes in Wien, Univ.-Prof. Dr. Georg Kyrle, bzw. an Hand der Studie des Vorgenannten über „Kombinierte Chlorierung von Höhlengewässern“. Was die Verwendung beider Beschickungsstoffe betrifft, so sei allfällig erwähnt, daß der Gebrauch kolloidaler Lösungen von Fuchsin u. ä. für den vorliegenden Versuch im Gehängeschutt, wie überhaupt in jenen Fällen, da die Fortbewegung nicht in geschlossenem Wasserfaden erfolgt, vom Verfasser der erwähnten Studie nicht empfohlen wird. Wenn daher das Hauptgewicht der Untersuchung auf die allgemeine Eignung der dissoziierten Lösungen gelegt wurde, bzw. mit der großen Niederschlagsmöglichkeit der Farblösung im voraus gerechnet wurde, so erfolgte dennoch der Gebrauch beider Triftstoffe zur Führung eines vollkommenen Nachweises.

Wie schon eingangs erwähnt, handelte es sich im vorliegenden Falle nur um den absoluten Nachweis der Sickererscheinung; es konnte sich die Untersuchung daher auf die bloße qualitative Feststellung der Beschickungsstoffe in den entnommenen Proben beschränken; die in der nachfolgenden Versuchstabelle geführten Ziffernansätze entsprechen als Vergleichswerte daher nur annähernd den aufgeschienenen Farb- bzw. Ausfällungswerten.

Versuchstabelle.

Probenentnahme:		Probenwertung:		Anmerkung
Nr.	Uhrzeit	Färbung	Ausfällung	
1	10:45	0	0	Zur Zeit der Beschickung (Altwasser) Hauptreaktion bzw. -färbung, hierauf abnehmend
2	11:15	0	0	
3	11:45	3	7	
4	12:15	2	6	
5	12:45	1	5	
6	13:15	1	4	
7	13:45	0	3	
8	14:15	0	2	
9	14:45	0	1	
10	15:15	0	1	
11	15:45	0	0	
12	16:15	0	0	

Abschließend sei einer ergänzenden örtlichen Untersuchung Erwähnung getan, die bei rund fünfstündiger Versuchsdauer im Laufe des 16. Mai, also des nächstfolgenden Tages, durchgeführt wurde. Für die Speisung der Quellen am Schuttkegelfuße kam außer dem Lueggraben noch ein Klärbecken der Wasserleitung des Gasthofes, und zwar in halbem Hang, in Betracht. An diesem Tage hatte die Wasserführung des Lueggrabens vollkommen ausgesetzt, bzw. war die Schuttkegelstrecke aufwärts bis zum geschlossenen Felsprofil der Mittellaufklamm gänzlich trocken. Zum Nachweise eines möglichen Bassinschadens wurde ein vorhandenes Überlaufrohr verschlagen, wodurch ein reichliches Überrinnen des Beckens erzielt wurde. Trotzdem nun das sofort versickernde Leitungswasser gegenüber dem aus dem Bachbette gespeisten Wasserfaden nur etwa die halbe Wegstrecke zurückzulegen hatte, konnte während der reichlich bemessenen Versuchsdauer keinerlei Wasseraustritt an den früheren Entnahmestellen wahrgenommen werden. Ein etwaiger Anteil des Klärbeckens an den örtlichen Sickerungserscheinungen kann daher als unwesentlich betrachtet werden.

