

Der Chlornachweis bei der zweiten Chlorierung des Lurbaches

Von Adolf Alker.

Bei der zweiten Chlorierung wurde ebenso wie bei der vorhergegangenen eine Zentralstation zur Untersuchung der anfallenden Wasserproben eingerichtet.

G. Kyrle schlägt zum Nachweis unterirdischer, nicht beobachtbarer Wasserwege eine kombinierte Chlorierung (G. Kyrle, Kombinierte Chlorierung von Höhengewässern, Speläol. Monog. XII., Wien 1928) vor. Bei der in der Zeit vom 9. Mai bis 17. Mai 1952 durchgeführten Chlorierung wurde auf den gleichzeitigen Einsatz von Farbe in eine weitere Schwinde (Eisgrube) verzichtet, da hiefür die nötigen Mittel nicht aufgebracht werden konnten. Schwierigkeit hatte es bereitet, die Salzmenge zu errechnen, die notwendig war, damit dem Unternehmen ein sicherer Erfolg garantiert werden konnte. Um eine Vorstellung von den Wasserverhältnissen zu haben, wurde auf die Gegebenheiten zurückgegriffen, wie sie vor dem Ausbau der Lurgrotte in ihrem Peggauer Teil herrschten. Die Höhlenstrecke von Station Schmelzbachursprung bis zum Höhlenausgang war zum Teil unter Wasser gesetzt und nicht begehbar. Daraus wurde auf eine Wassermenge von 12.500 m³ geschlossen. Bei einem Laboratoriumsversuch, bei dem vermutliche Stau in den Wasserweg eingeschaltet wurden, konnte ein Verlust durch Verdünnung von 75 Prozent errechnet werden. Aus den gewonnenen Zahlen wurde erkannt, daß Kyrle's Salzmenge zu gering war. Im Jahre 1927 wurden zweimal 250 kg NaCl in einem Abstand von 9 Stunden eingesetzt, während bei der zweiten Chlorierung 800 kg Verwendung fanden.

Die Bestimmung des Chlor erfolgte maßanalytisch nach der Methode von Mohr (Lehrbuch der Analytischen Chemie, F. P. Treadwell, II. Bd., 11. Aufl.). Die verwendete Silbernitratlösung wurde empirisch so gestellt, daß 1 cm³ einem Wert von 1 mg Chlor entsprach.

Vergleicht man die Chlorwerte der Stationen Schmelzbachursprung (U), Badlbach (B) und Laurinsquelle (L), so zeichnen sich diese durch einen konstanten Chlorwert aus, der für U 4,5 mg/l, für L 3,5 mg/l und für B 4 mg/l beträgt. Zu beachten ist der Abfall der Kurve der Station Lurbachschwinde (S) zur Zeit des Hochwasserstoßes. Dieser ist wohl durch das rasche Abfließen der anfallenden Wassermengen zu erklären, da dadurch nicht genügend Zeit vorhanden war, um chlorabgebende Stoffe zu lösen. Im Gegensatz zu den, während der zweiten Chlorierung des Lurbaches erhaltenen Chlorwerte, stehen diejenigen Kyrle's. Bei Betrachtung der Resultate der Chloranalysen fallen Kyrle's abnorm hohe Werte auf, die er für den natürlichen Chlorwert angibt. Auch die Schwankungen, denen diese Werte unterworfen sind, stehen im Gegensatz zu denen der zweiten Chlorierung. Bei Station U

schwankt K y r l e ' s natürlicher Chlorwert zwischen 6,0 mg/l und 11,5 mg/l, die Schwankungen während der zweiten Chlorierung betragen $\pm 0,5$ mg/l. Die Wasserproben von Station L lieferten Werte von 2 mg/l bis 12 mg/l, denen ein Schwanken von ± 1 mg/l gegenübersteht.

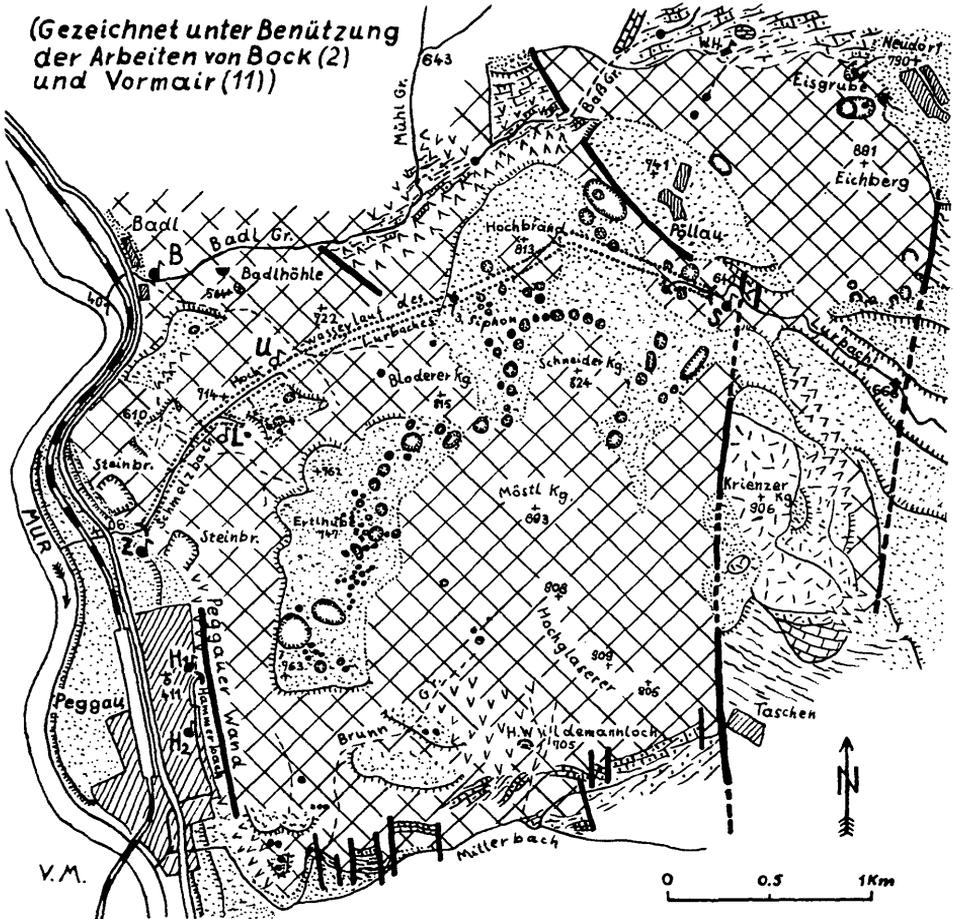
Betrachtet man den Beginn des Chlordurchganges an der Station Hammerbachquelle (H); so konnte dieser Zeitpunkt schon durch das geringe Ansteigen des Chlorgehaltes von 5,5 mg/l auf 6 mg/l im Zusammenhang mit dem Absinken des Wasserwiderstandes ermittelt und die Proben in entsprechend kleineren Zeitabständen (10 Minuten) gezogen werden, als dies vorher der Fall war. Schwierig ist es das sichere Ende des Chlordurchganges anzugeben. Die am 14. Mai 1952 nach 9.00 Uhr noch auftretenden Schwankungen sind schon so klein, daß sie auch als Analysenfehler gewertet werden können. Daher wurde die Berechnung der durchgegangenen Salzmenge zu diesem Zeitpunkt beendet, obwohl noch bis 21.00 Uhr desselben Tages 6 mg/l Chlor nachgewiesen werden konnte. Wie schon erwähnt, wurden in den Lurbach 800 kg NaCl eingesetzt. Nimmt man die Summe der dem Chlordurchgang zugehörigen Chlormengen, so entsprechen diese einer Salzmenge von 222,3 kg. Es trat also ein Verlust von 77,2 Prozent ein, der wohl auf das Konto der im Inneren des Höhlenzuges angestauten Wassermengen geht, aber durch den laboratoriumsmäßigen Vorversuch erwartet wurde.

Wenn nun K y r l e ' s Einsatz von 250 kg NaCl unter den Verhältnissen, wie sie zur Zeit der zweiten Chlorierung herrschten, betrachtet wird, so ergab sich damals eine wirksame Chlormenge von 43 kg und diese hätte in einer Zeit von 33 Stunden Werte geliefert, die zwischen 3 mg/l und 0,5 mg/l Chlor liegen. Diese Werte wurden noch überlagert durch den zweiten Einsatz von 250 kg NaCl. In Betracht zu ziehen ist aber die größere Wasserführung, die zum Zeitpunkt des Versuches K y r l e ' s herrschte und die oben angeführten Chlormengen negativ beeinflussten. Damals wurden die Wasserproben nur 20 Stunden nach dem Salzeinsatz quantitativ (Chlordurchgang bei der zweiten Chlorierung erst nach 33 Stunden) und während weiterer 38 Stunden nur mehr qualitativ untersucht, wobei Spuren des Salzes, die vielleicht durchkamen, nicht erfaßt werden konnten.

Die Analysen, die während der zweiten Chlorierung anfielen, wurden von Alker, Bicheller, Blind, Brainer, Lang, Lucas, Stippel und Zednicek durchgeführt, wofür ihnen an dieser Stelle gedankt sei.

Hydrogeologische Karte des Lurhöhlensystems

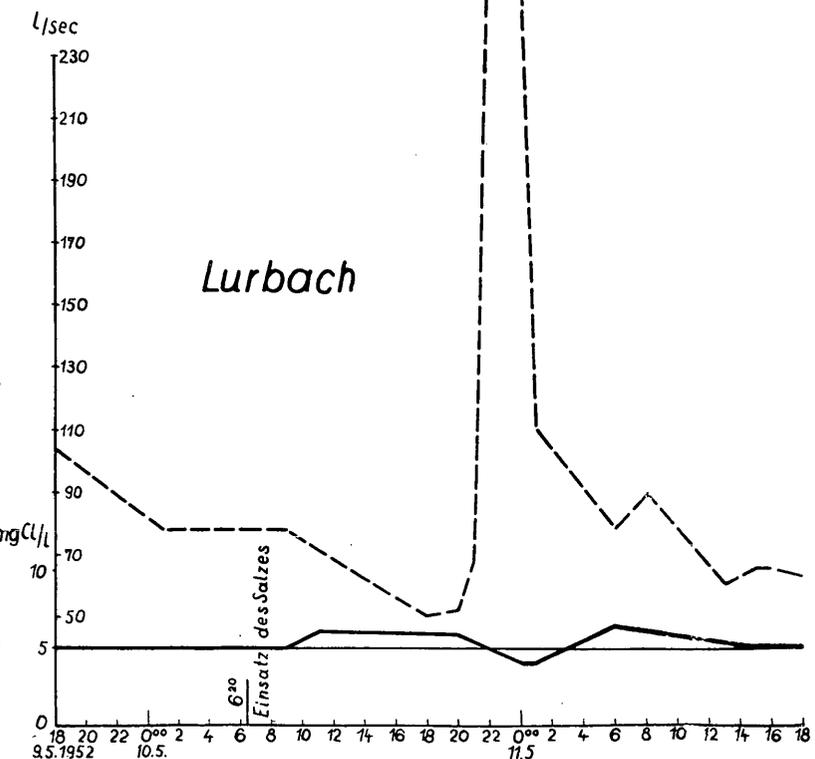
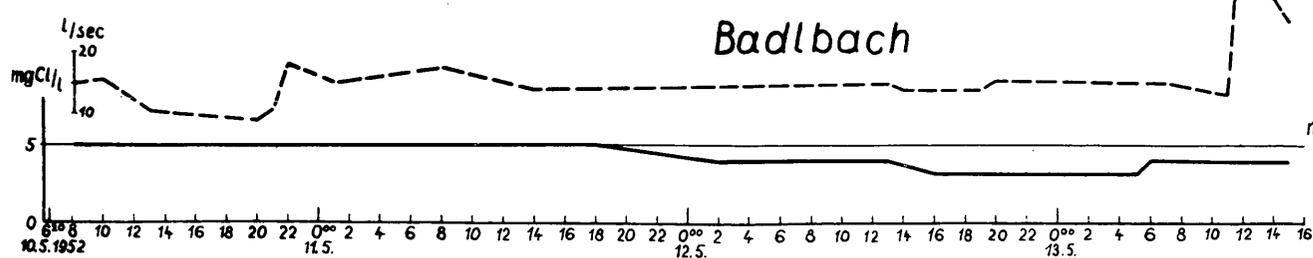
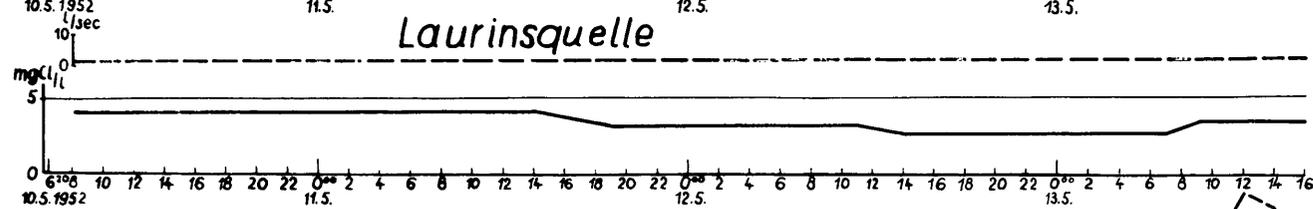
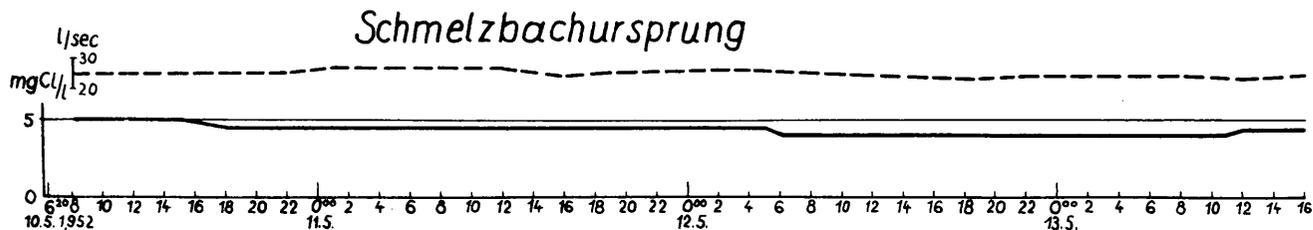
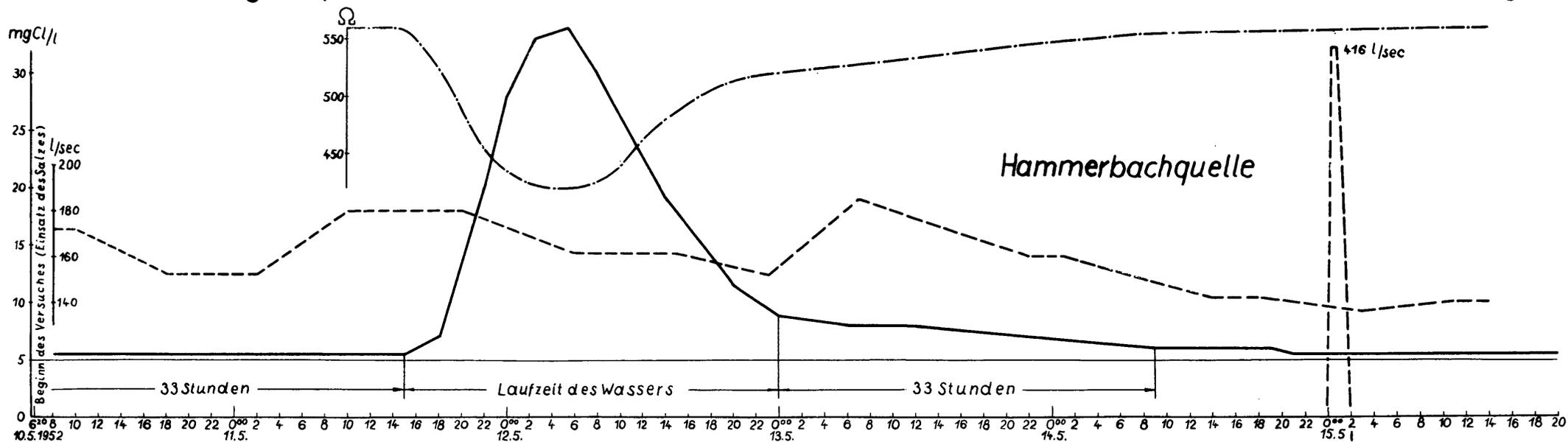
(Gezeichnet unter Benützung der Arbeiten von Bock (2) und Vormair (11))



- Grünschieferserie
- Graphitschiefer
- Dunkle Kalkschiefer
- Schöckelkalk
- Dolomitsandstein
- Dolomit

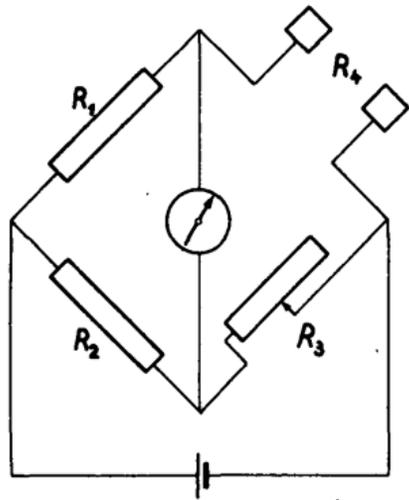
- Tertiär u. Pleistozän
- Hangschutt
- Störung
- Doline
- Wasserschwinde
- Höhlen- u. Tagstationen bei der Chlorierung

Wassermengen-, Chlorwerte- und Widerstandskurven der zweiten Lurbachchlorierung



— Chlorwert - - - Wassermenge - · - · - Widerstand (Mittelwertkurve)

Schaltschema der Wheatstonschen Brücke der Station H



R_1 u. R_2 fixe Widerstände, je 1000Ω
 R_3 variabler Widerstand
 R_4 Wasserwiderstand

fig. 1

Widerstands- u. Chlorwertkurven der Station H

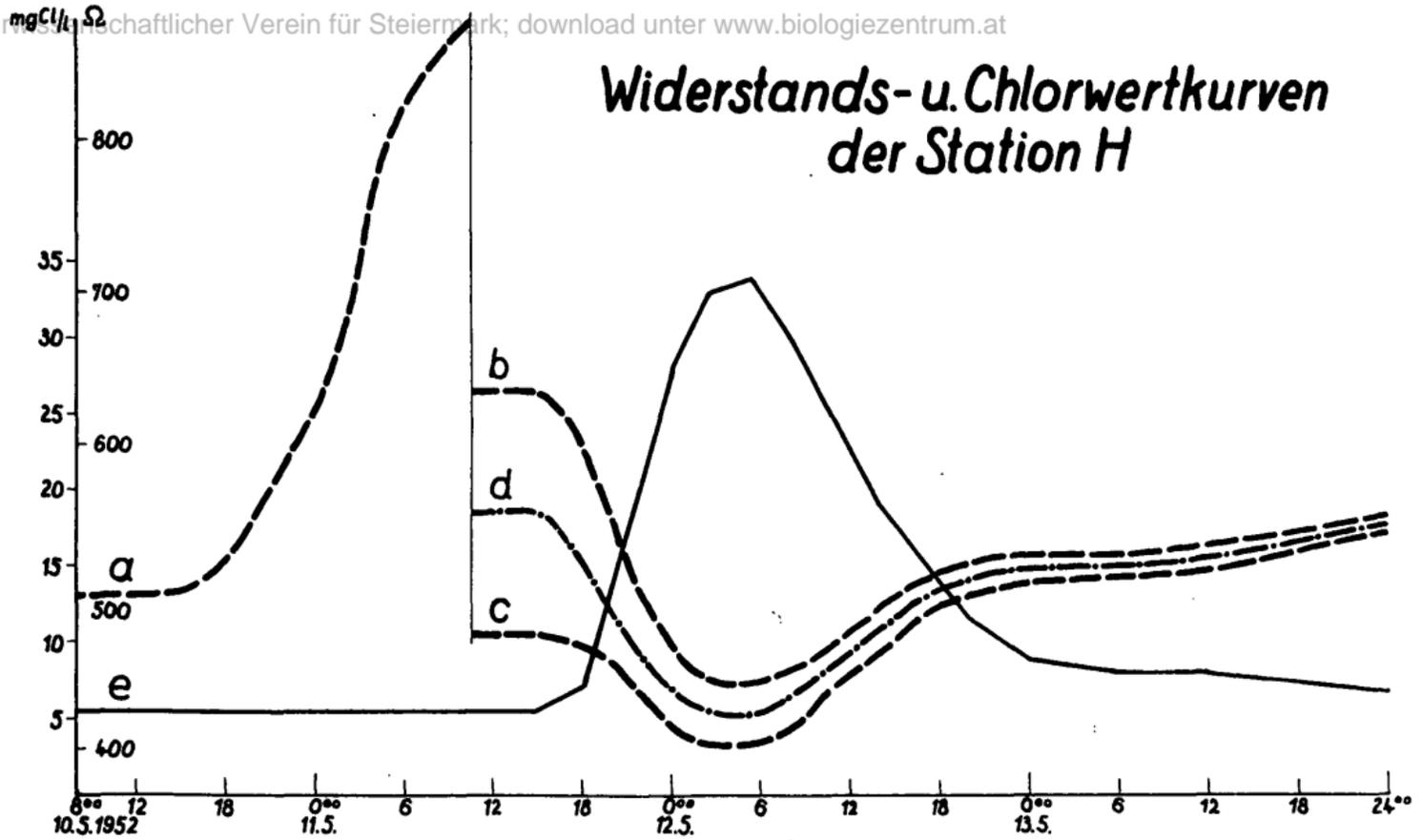


fig. 2