

Ein Färbeversuch im Buntsandstein des Odenwaldes

Von G. MATTHESS und O. SCHMITT (Wiesbaden)

Der Buntsandstein (untere germanische Trias) bedeckt mit rund 7523 km² etwa 35,7% des Landes Hessen der Bundesrepublik Deutschland. Die Buntsandsteinschichten sind vorwiegend aus Sandsteinen, zurücktretend auch aus Schluff- und Tonsteinen aufgebaut und bilden, wie im zwischen Main und Neckar gelegenen Buntsandstein-Odenwald (663 km²), einen weit verbreiteten und wichtigen Grundwasserleiter. Im Buntsandstein des Odenwaldes erfolgt die Grundwasserbewegung hauptsächlich in Klüften und Schichtfugen; der Grundwasserabfluß in den Gesteinsporen tritt demgegenüber völlig in den Hintergrund.

Die in der Schichtfolge auftretenden schlecht durchlässigen Ton- und Schluffstein-Zwischenlagen bilden oberhalb der Hauptvorfluter vielerorts die Sohlschicht schwebender Grundwasserstockwerke.

Im Buntsandstein des Odenwaldes können alle löslichen Markierungsstoffe gut eingesetzt werden. Bereits vor 40 Jahren wurden von W. HASEMANN (1928, S. 54) im südlichen Buntsandstein-Odenwald erfolgreiche Salzungsversuche durchgeführt. Dieser Bericht soll über die Ergebnisse eines im Juli 1964 mit Uranin AP durchgeführten Färbeversuches im Einzugsgebiet einer zur Fassung für eine Trinkwasserversorgung vorgesehenen Quelle berichten. Daneben werden Beobachtungen über die unterirdische Trift von Grassamen zu einer benachbarten Quellaussparung und über das Auftreten von Tontrübe im dortigen Quellwasser mitgeteilt.

Die beiden Quellen liegen im Gemeindebezirk Rothenberg, Kreis Erbach (Top. Karte 1 : 25.000, Blatt 6519 Eberbach). Sie entspringen in einem steilen, östlichen Seitentälchen des Finkenbaches, eines Zubringers des Neckars. Das Tälchen gabelt sich unmittelbar unterhalb der Quellaustritte in einen nördlichen und einen südlichen Ast.

Die beiden Quellen werden aus einem schwebenden Grundwasserstockwerk im sogenannten Pseudomorphosensandstein gespeist, einer aus festen Sandsteinbänken mit eingeschalteten mürben Sandsteinen und dünnen Ton- und Schluffsteinlagen aufgebauten Schichtfolge.

Die für eine Fassung vorgesehene Quelle I entspringt bei r 34 94 06 und h 54 83 39 auf ca. 283 m ü. NN. Ihre Schüttung betrug während des Färbeversuches 4,4 l/s (Abb. 1).

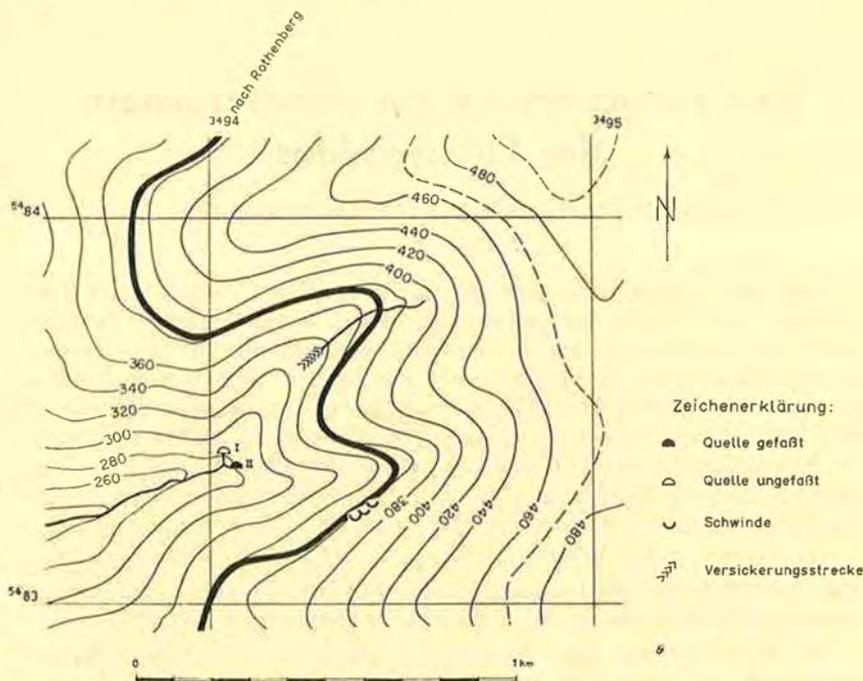


Abb. 1: Lageskizze des Untersuchungsgebietes.

Die gefaßte Quelle II liegt 40 m entfernt bei den Gitterwerten r 34 94 07 und h 54 83 35, ca. 280 m ü. NN. Sie schüttete während des Färbeversuches 4,5 l/s. In Trockenzeiten geht die Quellschüttung auf 0,5 l/s zurück. Bei starken Niederschlägen steigt sie auf über 10 l/s an.

Im nördlichen Ast des Tälchens oberhalb der beiden Quellen versickert ein kleiner Bach restlos. Im Juli 1964 war eine 70 m lange Versickerungsstrecke zwischen den Gitterwerten r 34 94 30, h 54 83 66 und r 34 94 24, h 54 83 62 in 330 bis 335 m ü. NN, auf einer steil abfallenden Waldwiese festzustellen. Zum Zeitpunkt des Versuches verschwanden 0,8 l/s Bachwasser diffus im Boden, es ist aber bekannt, daß auch mehrere Sekundenliter in diesem Bereich versickern können. Die Entfernung der Versickerungsstrecke zur Quelle I betrug 300 bis 370 m, der Höhenunterschied 47 bis 52 m.

Zur Klärung der Frage, ob das versickerte Bachwasser an einer der genannten Quellen oder an beiden Quellen wieder an die Ober-

fläche tritt, wurde am 1. Juli 1964, 7.30 Uhr, der Bach kurz oberhalb der Versickerungsstrecke mit 2 kg Uranin AP eingefärbt. Da man bei den erfahrungsgemäß aggressiven Wässern des Buntsandsteins mit pH-Werten unter 6,5 rechnen muß, bei denen die Grünfluoreszenz des Uranins verschwindet (G. SCHULZ 1961, S. 341), wurden zur Neutralisation 8 kg Soda gelöst und zusammen mit der Farblösung in den Bach eingegeben.

Das gefärbte Bachwasser versickerte zum größten Teil rasch. Einige Lachen mit gefärbtem Wasser blieben zunächst zurück, die erst nach längerer Zeit verschwanden. Die ersten Farbspuren wurden in der Quelle I um 10.45 Uhr nach 3 h 15 min. beobachtet. Zur genauen Feststellung des Maximums wurden in $\frac{1}{2}$ stündigem Abstand an beiden Quellen Wasserproben entnommen, in denen im Laboratorium des Hessischen Landamtes für Bodenforschung (Leiter: Diplom-Chemiker H. THIELICKE) mit dem Beckman-DU-Spektralphotometer mit Fluoreszenz-Zusatz die Farbstoffgehalte gemessen wurden. Das Maximum der Farbtintensität wurde um 19 Uhr nach 11 h 30 min. mit 1,6 mg Uranin/l ermittelt (Abb. 2). Damit errechnet sich eine maximale Abstandsgeschwindigkeit von 2,5 bis 3,2 cm/s und eine Abstandsgeschwindigkeit des Farbmaximums von 0,7 bis 0,9 cm/s.

Das Auftreten von Uranin im Wasser der Quelle I zeigt, daß ein Zusammenhang zwischen der Bachschwinde und der Quelle I besteht. Diese Tatsache und die beobachtete hohe Fließgeschwindigkeit schließen eine Nutzung der Quelle für die Trinkwasserversorgung aus hygienischen Gründen aus.

In der gefaßten Quelle II trat kein gefärbtes Wasser auf. Ein Hinweis für die Lage ihres Einzugsgebietes wurde dadurch gegeben, daß in der Quelfassung bei der Schneeschmelze im Frühjahr 1964 größere Mengen von Grassamen gefunden wurden. Diese waren im Herbst 1963 auf neuangelegten Straßenböschungen ausgesät worden und gelangten über Schwinden im Straßengraben in den Untergrund. Der Felsuntergrund wurde nämlich bei der Verbreiterung der Straße freigelegt. Seit der Ausführung der Straßenbauarbeiten treten in der Quelle II bei



Abb. 2: Durchgangskurve des Uranins.

Starkregen stärkere Eintrübungen mit rotbrauner Tontrübe auf. Diese ungewollten Einfärbungen und das Auftreten der Grassamen zeigen, daß das Einzugsgebiet der gefaßten Quelle II im südlichen Ast des Tälchens zu suchen ist, was für die Einrichtung eines Trinkwasserschutzgebietes von ausschlaggebender Bedeutung ist. Die Tatsache, daß so große Partikel wie die Grassamen den Untergrund passieren konnten, weist auf größere Kluftweiten im Buntsandstein dieses Gebietes hin. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, daß das Untersuchungsgebiet im südlichen Ausläufer des rheinisch streichenden Michelstädter Grabens liegt. Die rheinische Tektonik ist erfahrungsgemäß häufig in stärkerem Maße mit Zerrklüften verknüpft. Hinzu kommt, daß in den steileren Hängen des Buntsandstein-Odenwaldes mit Hangzerreißen zu rechnen ist.

Literatur

- HASEMANN, W.: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte Baden, Bl. Eberbach. Freiburg im Breisgau 1928.
- SCHULZ, G. mit Beiträgen von K. EISSELE, W. KÄSS, W. KNAPP & H. LOMMEL: Erprobung verschiedener Markierungsstoffe für unterirdische Wässer bei Oberndorf am Neckar. — Jb. Geol. L.-Amt Baden-Württemberg, 5, Freiburg 1961, pp. 323—344.

Summary

The Buntsandstein (Lower Trias) of the Odenwald is built up of sandstones and, less so, of clay stones. Taken as a whole it is an important fissured ground-water aquifer. The permeability of the mountain range is considerable; in particular, fissure systems have formed whose hydrogeological effect is reminiscent of that of the karst. Small sinking brooks, considerable differences of source-yields, and high ground-water flow velocities are to be found there, which raise considerable difficulties with the exploration of the ground-water. By means of colouring experiments the connection of a small sinking brook with a certain spring was established. Another spring close by was, however, not influenced by the sinking of that brook. The appearance of grass-seeds in the second spring after heavy rainfall shows that there are in the underground open fissures, in which particles even as large as those seeds are not retained.

Résumé

Le buntsandstein (Trias inférieur) de l'odenwald est constitué de différentes espèces de grès et en moins grande partie d'argilites et aleurites. Dans son ensemble, il représente un important conducteur d'eau souterraine défissures. La perméabilité des roches est considérable, il y a surtout des systèmes de fissures dont l'effet hydrogéologique fait penser à celui du Karst. Les pertes de ruisseaux, les variations considérables des débits de source et les grandes vitesses d'écoulement des eaux souterraines sont enregistrées; sur le plan de l'hygiène elles provoquent des difficultés importantes quand il s'agit d'exploiter les eaux souterraines. A l'occasion d'expériences de coloration on a prouvé la relation entre une perte de ruisseau et une source. D'autre part, une source toute voisine ne subit aucune conséquence de cette perte de ruisseau. L'apparition de graines d'herbe dans la seconde, après une averse, démontra l'existence de fissures dans le sous-sol dans lesquelles des particules même aussi grandes n'ont pas été retenues.