

Einflüsse von Schwebstoffen bei der Versickerung in Schluckbrunnen (H. Löffler, 1994)

Grundprinzip ist: Die Verhältnisse im Filterbereich eines Schluckbrunnens müssen annähernd denen der natürlichen im Grundwasserleiter entsprechen.

Diese Bedingung ist nicht erfüllbar. Deshalb besteht immer die Gefahr, dass Sickerbrunnen nach mehr oder weniger langer Funktionsdauer aus physikalischen, chemischen und/oder biologischen Ursachen zugesetzt und damit weitestgehend wasserundurchlässig werden. Voraussagen zur Lebensdauer von Schluckbrunnen sowie über den Rückgang ihrer Leistungsfähigkeit sind quantitativ nicht möglich. In der Praxis können Analogieschlüsse aus ggf. betriebenen Anlagen helfen, obwohl die Bedingungen im Komplex selten gleich sein dürften.

Theoretisch sind Schlußfolgerungen zur Wirkung von Feststoffen aus Untersuchungen von ZIEMS (1969) über das Geometrische Kolmationskriterium abzuleiten:

Für die Untersuchung des Transports von Feststoffteilchen im Porenkanal wird als Äquivalenz der Schleppkraft für die laminare Kanalströmung

$$\Delta h = (v l) / k$$

zugrunde gelegt.

Versuchstechnisch begründet, empfiehlt ZIEMS approximativ zur Ermittlung des hydraulisch äquivalenten Porenkanaldurchmessers

$$d_k = 0,455 \sqrt[6]{U \cdot d_{17}}$$

$U = d_{60} / d_{10}$ = Ungleichförmigkeitsgrad

d_{17} = Korndurchmesser bei 17% Siebdurchgang

"Ein Erdstoffteilchen, dessen Durchmesser d gleich dem relativen Minimum des Porenkanaldurchmessers $d_{k,m}$ ist, kann diesen im allgemeinen nicht passieren. Das ist erst möglich, wenn $d \leq F_{d,k,m}$ ist."

Der Durchgangsfaktor F liegt nach ZIEMS für $d^* = d^*_{50}$ des transportierten Stoffes von 0,1 bis 1,5 mm im Sicherheitsbereich zwischen 0,18 und 0,4 unter der Bedingung, dass $U_{\text{transp.Stoff}} \sim U_{\text{Erdstoff}} \sim 1,5$. Geometrische Kolmationssicherheit ist vorhanden, wenn

$$\eta_{k,G} = (d_k F_k) / d' \geq 1,5$$

d' = Durchmesser des größten transportierten Teilchens, das von außen an die Oberfläche bzw. Kontaktfläche des zu betrachtenden Erdstoffs gelangt oder sich bereits in dessen Innerem befindet.

F_k wird in Abhängigkeit von $d' = d^*$ gewählt.

Bei Eintritt einer äußeren Kontaktkolmation werden fortschreitend immer feinere Teilchen zurückgehalten. Die Kolmation setzt sich durch die künstliche Infiltration rückschreitend vom Filterrohr auch gegen die natürliche Grundwasserströmung unabhängig von der Geometrie der Porenkanäle fort.

Literatur:

ZIEMS, J.: Beitrag zur Kontakterosion nichtbindiger Erdstoffe.- Diss. TU Dresden 1969