# Brunnen

**Alterungserscheinungen**
(Veränderung, Beschädigung, Dichtwerden der Filter)

## Versanden
bodenmechanisch

**Ursachen:**
1.) Zu feine Kiesschüttung → verstopft
2.) Zu grobe Kiesschüttung → Sand tritt ein
3.) Leistungsmaximum wird überschritten
4.) Beschädigte Filterrohre
5.) Kein Klarpumpen

**Formen:**
I.) Dichtwerden der Filter
II.) Versanden des Brunneninneren
III.) Verschlammung des Brunnens

**Verhütung:**
a.) Richtige Bemessung der Kiesschüttung = Korngrößen
b.) Richtige Bemessung der Filterschlitze
c.) Brunnen ausreichend entsanden
d.) Betrieb mit zulässiger Förderung

## Korrosion
chemisch

**Ursachen:**
1.) Gesamtheit der chemischen Angriffe des Wassers und des Bodens auf Filtermaterial
2.) Angriffe durch Irrströme (Gleichstrom)
3.) Angriffe durch Elektrolyse bei geeigneten Wässern und Metallen

**Formen:**
I.) Filter und Aufsatzrohre werden zerstört

**Verhütung:**
a.) Metallische Rohre mit korrosionsbeständigem Schutz versehen
b.) Neutrale Werkstoffe einbauen (Steinzeug, Kunststoff, Kunstharz = pressholz)

## Inkrustation
chemisch u. biologisch

verockern = Eisenausfall
versintern = Kalkausfall
verkrusten = harter Belag

**Ursachen:**
1.) Oxidation
2.) Biologische Ursachen
3.) Strömungsvorgänge
4.) Entgasung
5.) Mischwasser

**Formen:**
I.) Filter- und Aufsatzrohre und Kiesschüttungen, verockern, versintern und verkrusten

**Verhütung:**
Zu 1.) Filter-OK tief genug anordnen
Zu 2.) Chlorung der Brunnen in gewissen Zeitabständen
Zu 3.) Große Filter-ϕ und maximale Filterlängen wählen
Zu 4.) Brunnen mit geringer Absenkung betreiben, statt 1 Brunnen mehrere Brunnen bauen
Zu 5.) Gegebenenfalls Wasser nur aus einem Horizont entnehmen. (Horizontalfilter-Brunnen)

Anwesenheit von im Wasser gelösten Sauerstoff. Möglichkeit einer Verockerung auf chemischen Wege durch Oxidation des zweiwertigen Eisens oder Mangans zu dreiwertigem. Auch bei Lufteintritt in die Filter → Falsche Betriebsweise oder Filter-OK zu hoch.

**Voraussetzungen**
1. Anwesenheit von Eisen- und Manganbakterien.
2. Gegenwart von zweiwertigen Eisenionen > 0,2 mg/l
3. Redoxpotential muß edler als −10 mV (± 20 mV) (Gemessen gegen die Normalwasserstoff-Elektrode) bzw. rH > 14,5 sein
4. Die Fließgeschwindigkeit muß erhöht sein (Nährstoffangebot)

häufigste Ursachen

Die Filtereintrittsgeschwindigkeit soll im laminaren bzw. im teilturbulenten, keinesfalls im turbulenten Bereich liegen.
Obere laminare Grenze, gekennzeichnet durch die „Reynoldsche Zahl" (Re) in Kiesschüttungen = 5
Bei Re = 300 endet Teilturbulenz

$$Re = \frac{v_F\ [m/s]\ \text{Filtergeschwindigkeit} \cdot \delta_K\ [m]\ \text{Korn-}\phi\ (50\%\ \text{Kiesschüttung})}{\nu\ [m^2/s]\ \text{kinematische Zähigkeit (Wasser bei 7°C} = 1{,}5 \cdot 10^{-6})} = [\,]$$

In der Praxis nicht nachgewiesen

Bei Absenkung des Wasserspiegels tritt Druckentlastung ein. Hierdurch wird Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht gestört. Kohlensäure entweicht. Bikarbonate scheiden aus.

H. E. Naumann ist mit nennenswerten Ausfällen nicht zu rechnen

Bei Schichtengrundwässern verschiedener chemischer Zusammensetzungen erfolgt Vermischung im Brunnen. Daraus ergeben sich chemische Reaktionen und Ausfällungen