


<input type="checkbox"/> Kurzbeschreibung neues F&E-Vorhaben	Datum 02.05.2002	Projektnummer W 45/99	
<input type="checkbox"/> Statusbericht laufendes F&E-Vorhaben			
<input checked="" type="checkbox"/> Kurzfassung Abschlussbericht			

Titel Zeitbeständigkeit unverfilterter Brunnen in Festgesteins-Grundwasserleitern Mittel- und Süddeutschlands	
Forschungsstelle Grundwasser- und Geo-Forschung Prof. Dr. J. Wagner und Zweckverband Wasserversorgung der Stadt- und Landgemein- den des Kreises Neunkirchen in Ottweiler	Laufzeit Mai 2000 bis Dezember 2001
Projektleiter Forschungsstelle	Mitglieder der Projektbegleitgruppe, Leiter
Gesamtkosten des Vorhabens	Mitförderer (Name/Betrag)
Beantragte DVGW-Förderung	Bewilligung DVGW am

Im Festgestein Mittel- und Süddeutschlands sind zahlreiche ältere Brunnen lediglich mit einem Sperrohr im oberen Teil ausgebaut, im unteren Teil fehlt eine Rohrtour, d. h. es steht offener Fels an. Viele dieser Brunnen erleiden deshalb im Laufe der Zeit Alterungserscheinungen, welche im Zuge von TV-Befahrungen festgestellt werden und die unterschiedlich aufwendige Maßnahmen begründen können. Ofters gibt es aber auch keinen Handlungsdruck, obwohl dies durch Verantwortliche oder Dienstleister häufig anders und in einigen Fällen nachweislich unrichtig gesehen wird. Grund dafür ist das Fehlen einer Entscheidungsgrundlage. Das Erarbeiten einer solch objektiven Beurteilungsgrundlage zur Einschätzung der Zeitbeständigkeit und Auswahl fachlich angebrachter Empfehlungen war neben anderen Aufgaben eine wichtige Zielsetzung für dieses Forschungsprojekt.

In einem ersten Kapitel wird eine umfassende Diskussion der Literatur vorgenommen, um Erfahrungen und Hilfen Dritter einbeziehen zu können.

Es folgt eine Beschreibung der aus einer Datenmatrix von über 200 Brunnen ausgesuchten exemplarischen Auswahl von Bohrungen, die für Erkenntnisgewinne geeignet erscheinen. In dieser Beschreibung sind Angaben zur Identifikation der Brunnen (Ort, Besitzer, Name), zum Alter, Aufbau, zur Lithologie, betrieblichen Besonderheiten, qualitativen und quantitativen Beeinträchtigungen, Alterungszustand, durchgeführten Untersuchungen (Geophysik, Chemie usw.) enthalten. Zwar werden Brunnen aus mehreren stratigraphischen Einheiten und unterschiedlicher lithologischer Zusammensetzung betrachtet, Schwergewicht bilden jedoch Sandstein-Grundwasserleiter.

Wichtiges weiteres Arbeitsergebnis ist eine Typisierung und Kategorisierung der in dieser Brunnenart auftretenden Alterungserscheinungen. Neben den auch bei verrohrten Brunnen feststellbaren Alterungen (Aufwachsungen, Korrosion, Lochfraß, Auflandungen) existieren hier mehrere andere Phänomene, die nachteilige Wirkungen bis zum Brunneneinsturz beinhalten können. Beispielfhaft seien die typischen Sperrohrfußkavernen genannt, Hinterströmungen des Sperrohres, Veränderungen des radialsymmetrischen Querschnitts durch Absandungen, Ausspülungen an Schicht- und Bankungsfugen oder extrem große Kavernenbildungen und Auskolkungen etwa an Störungen oder Horizontalfugen sowie Teil- oder Vollverschlüsse von Brunnenteilen durch eingerutschte oder herabgefallene Gesteinsblöcke.

Mittels einer numerischen Simulation konnte gezeigt werden, daß nur an bestimmten Schichtfugen Strömungsgeschwindigkeiten im Grundwasserleiter bis in eine begrenzte radiale Entfernung um den Brunnen bestehen können, die Sedimentpartikel einer engen Korngröße, vor allem im Fein- und Mittelsandbereich, zu transportieren erlauben und so zur Vergrößerung der Ausspülfugen beitragen. Besonders kritisch sind derartige Abläufe in Sandsteinaquifere zu beurteilen, deren Kornbindemittel tonig bzw. schluffig ist und die vom Aufbau her gesehen dem Modell des aus Leit- und Speicherschichten bestehenden Grundwasserleiters entsprechen.

Gleichzeitig ließ sich nachweisen, daß viele früher der Alterung zugeschriebene Kavernen und Ausspülungen tatsächlich nur scheinbar Alterungserscheinungen darstellen und sich bereits unmittelbar nach Fertigstellung des Bohrlochs ausbilden. Von etlichen geht praktisch überhaupt keine Gefährdung für den Brunnen aus. Überhaupt hat sich im Rahmen dieses Forschungsprojektes gezeigt, daß im Gegensatz zu früher in der Literatur geäußerten Annahmen nichtverrohrte Brunnen in geeignetem Festgestein eine weitaus höhere Zeitbeständigkeit besitzen als bislang angenommen. Es existieren zahlreiche Brunnen dieser Bauart, die schadstellenarm oder schadstellenfrei sind und ein Alter von vielen Jahrzehnten haben. - Größere Ausspülungen an Schichtfugen bilden sich, wie geophysikalische Untersuchungen zeigen, in der Regel an Flächen aus, an denen hochpermeable hangende Aquiferschichten auf geringpermeablen aufliegen.

Anhand mehrerer erarbeiteter sogenannter Fragebögen wird es auch einem Nichtfachmann mit ausreichenden Kenntnissen und dem Praktiker bei einem Wasserversorgungsunternehmen ermöglicht, die für die Einschätzung einer Brunnenalterung, Zeitbeständigkeit bzw. Einsturzgefährdung wichtigen Beurteilungskriterien zu berücksichtigen, wobei insbesondere die Resultate der optischen Untersuchung schwergewichtet abgefragt werden. Der Aufbau dieser Fragebögen orientiert sich an Bewertungs- und Entscheidungsschlüsseln, wie sie etwa bei der Bestimmung von Mineralien, Pflanzen o. ä. benutzt werden. Relativ einfach zu beantwortende Fragen zu Beobachtungen bei der TV-

Untersuchung eines Brunnens, der geophysikalischen Untersuchung, zum Schichtenaufbau, zur Hydrochemie bzw. Bakteriologie sowie zur Geschwindigkeit, mit der Veränderungen eintreten, führen mehr oder weniger zwangsweise zu objektiven und dokumentierten Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise. Handlungsempfehlungen können unter anderem verschiedene Sanierungsmethoden sein, die intensivierte weitere Kontrolle, die Aufgabe dieses Brunnens oder der unveränderte Weiterbetrieb in der bisherigen Art. Mit einer solchen methodischen Hilfe entfallen zudem spätere Rechtfertigungszwänge bezüglich vorgenommener Entscheidungen bzw. letztere werden nachvollziehbar.

An einem der Fragebögen wird dies mittels sogen. Schlüsselnummern gezeigt. Aufgrund der Vielzahl der Fragen und Möglichkeiten ist jedoch eine EDV-Auswertung nicht nur sinnvoll, sondern vonnöten und wird in überschaubarer Zeit erarbeitet werden.