

## Vorwort zur 3. Auflage

Mit der Vorlage der 3. Auflage, 16 Jahre nach Erscheinen der Erstaufgabe, freuen wir uns über den Erfolg des Buches in der Fachwelt. Wir fühlen uns durch zahlreiche Gespräche bestätigt und motiviert, dass das Thema „Regenerieren und Sanieren von Brunnen, Bohrungen und Grundwassermessstellen“ einer der Dauerbrenner in der Praxis, der Aus- und Fortbildung im Brunnenbauhandwerk und in den Erfahrungsaustauschen der Wasserfachleute ist und – unserer Meinung nach – auch in Zukunft bleiben wird.

Längst ist der Klimawandel auch in der Wasserversorgung eines der bestimmenden Themen, seien es CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch energieeffiziente Pumpen und widerstandsarme Brunnenausbauten oder der Umgang mit häufigeren und intensiveren Starkregen, Überflutungen in Fassungskbereichen und Trinkwasserschutz-zonen und längerer Trockenzeiten mit erhöhtem Wasserbedarf. Bisher wurden Brunnen und andere Bauwerke der Wasserversorgungswirtschaft nach dem Prinzip der „ausfallsorientierten“ Instandhaltung betrieben und sind bei den meisten Wasserversorgungen oft mehrere Jahrzehnte alt. Vorbeugende Instandhaltung und Sanierung dieser Bauwerke werden vor dem Hintergrund des Klimawandels und den Anforderungen für „kritische Infrastrukturen“ und an die Daseinsvorsorge, zu denen die Wasserversorgung mit der Energieversorgung mit höchster Priorität zählt, in Zukunft noch größere Bedeutung erlangen als bisher.

Uns fasziniert im Brunnenbauhandwerk schon immer die Frage *„Warum funktioniert diese Methode, jenes Verfahren bei einem Brunnen und nicht bei einem anderen?“* und das damit verbundene *„Alles bisher Bewährte damit in Frage stellen...“*. Wir vergessen in unserer technisierten und bis auf den letzten Stempel einer Zertifizierungs- oder Akkreditierungsorganisation durchorganisierten Lebenswelt, dass jedes Produkt, jedes Bauwerk, jede App oder Steuerung einer Anlage, jede Routine in den Arbeitsabläufen der Menschen sich entwickelt hat und ggf. auch ganz anders hätte aussehen oder funktionieren können. Das hohe Maß der Individualität eines Brunnenbauwerkes verleitet Menschen als Individuen dazu, Methoden und Verfahren als Innovationen mit Allgemeinanspruch einzuführen, wobei sich diese Neuerungen in ihren Wirkmechanismen eigentlich kaum von zuvor Bewährtem unterscheiden, aber an wiederum von Menschen individuell ausgewählten Bauwerken *„bisher nicht erreichte“* Erfolge erbracht haben sollen.

Der Erfolg einer Brunnenregenerierung oder -sanierung hängt vor allem von einer treffenden, vom Menschen nach möglichst objektiven Kriterien zu bewerkstelligen Einschätzung des Bauwerkszustands und der Wirkzusammenhänge ab.

Das ist nicht immer leicht, denn das „Design“ und die ausgeführte handwerkliche Leistung im Brunnenbau war und ist nichts anderes als das Lösen von komplexen Problemen, das Erkennen von Systemzusammenhängen und deren Einordnung in einen Kompromiss unter meist hohem wirtschaftlichem Druck, unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen, Materialien, Herstellkosten, Umweltverträglichkeit und vielem mehr. Erfahrungen und Einstellungen zu Bewährtem, zur Werterhaltung und Investitionen in zukunftssichere Brunnen für die sich wandelnden Werte in der Wasserversorgung spielen dabei ebenso eine große Rolle. Die Freiräume für „freie“ Entscheidungen sind aber bei bisher nicht erprobten Zukunftsentwürfen minimal.

Inzwischen wurden einige den Brunnenbau und damit auch die Brunnenregenerierung und -sanierung betreffende Normen und DVGW-Arbeitsblätter geändert und müssen auf den sich entwickelnden europäischen Normenstandard angepasst werden. Zusammen mit neueren Praxiserfahrungen und Publikationen zu diesem Themenbereich fanden diese Eingang in die dritte Auflage.

An dieser Stelle danken wir unseren Kollegen und Kolleginnen, die bei der Durchsicht der Kapitel, bei der Bearbeitung der Grafiken und durch die Zurverfügungstellung von Daten und Untersuchungsergebnissen geholfen haben.

In diesem Zusammenhang möchten wir den Kollegen Henning Jobmann (Bieske und Partner GmbH, Lohmar), Frank Herrmann, Ralf Dinkelmeyer (Bieske und Partner Süd GmbH, Roßdorf) und Dr. Thomas Daffner (Umweltbüro Vogtland) für ihre neuen Textbeiträge bzw. Bilder für die 3. Auflage gesondert danken. Weiterhin danken wir Christian Menz, Kompetenzzentrum Wasser (Berlin), Morris Reich, RWE Power AG (Bergheim), Jürgen Sander, OOWV (Brake) und Manuel Popiol, blue biolabs (Berlin). Christiane Nienhaus von Bieske und Partner Beratende Ingenieure (Lohmar) danken wir für ihre beharrliche Durchsicht und Korrektur der Druckfahne.

Hannover/Siegburg im November 2019

Dr. Georg Houben und Prof. Dr. habil. Christoph Treskatis

## Vorwort zur 2. Auflage

Neun Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Fachbuches über die Regenerierung und Sanierung von Brunnen erscheint es nunmehr in einer zweiten Auflage. Seit 2003 entwickelte sich das Wissen um die Regenerierung, Sanierung und den Rückbau von Brunnen weiter. Das technische Regelwerk des DVGW wurde aktualisiert und in der Fachpresse wurden Erfahrungen und Neuentwicklungen vorgestellt. Daher wurden eine vollständige Überarbeitung und eine Ergänzung der Inhalte unseres Buches erforderlich. Neben der Einarbeitung der angelsächsischen Literatur und der vielfältigen Praxiserfahrungen wurde ein neues Kapitel über Sonderformen der Brunnenalterung bei Infiltrationsbrunnen, Horizontalbrunnen und bei Brunnenpumpen ergänzt (Kapitel 5). Auf dem Gebiet der mechanischen Brunnenregenerierung und der Sanierung von Brunnen wurden Technologien weiter entwickelt und modelltechnische Erkenntnisse zur Strömung am Brunnen in die Regenerierpraxis übertragen. Ebenso flossen neuere Forschungsergebnisse zur chemischen und mikrobiologischen Brunnenalterung in die Überarbeitung und Ergänzungen ein.

Brunnen sind auch im 21. Jahrhundert immer noch individuell geplante und von vielfältigen Einflussfaktoren bestimmte Bauwerke. Die Einflüsse des geologischen Standortes, des Ausbaus und des Betriebes sowie der Wartung und Instandhaltung fördern oder mindern die Brunnenalterung in unterschiedlichem Ausmaß, verstärken sich gegenseitig und können eine Regenerierung immer nur so effizient wirken lassen, wie sie einen Zugang zu den Alterungserscheinungen zulassen. Umfassende Kenntnisse zur Brunnenanströmung (Kapitel 2) und zu den chemisch-mikrobiologischen Prozessen der Brunnenalterung (Kapitel 3) sind ebenso unabdingbare Voraussetzung für die Planung und Ausführung von Regenerierungen, wie die Frage, ob sich ein solcher Aufwand wirtschaftlich überhaupt noch lohnt (Kapitel 7) oder ob eine Sanierung des Bauwerkes (Kapitel 10) mit einem Neubau eher zukunftsfähig ist. Der Rückbau nicht mehr benötigter Brunnen ist nicht nur eine gesetzliche Forderung aus dem Wasserhaushaltsgesetz, sondern ein wichtiger und unverzichtbarer Beitrag zum vorbeugenden Grundwasserschutz. Offene Bohrungen sind in vielen Wasserschutzgebieten Eintragungspunkte für Grundwasserbelastungen und bedürfen einer fachgerechten Versiegelung und Überwachung (Kapitel 10.5).

In die Neuauflage sind Ergebnisse aus neueren Forschungsprojekten eingeflossen, deren Bearbeiter wir für einige Teilkapitel als Co-Autoren gewinnen konnten.

In die Teilkapitel 4.1.3 und 12.3.2 sind Ergebnisse aus Forschungsprojekten eingeflossen, die in den letzten Jahren am KWR Watercycle Research Institute

(Niederlande) durchgeführt wurden und zu den Dissertationen von Bert-Rikde Zwart und Kees van Beek führten.

KWR Watercycle Research Institute Groningenhaven 7  
Postbus 1072  
3430 BB Nieuwegein, Niederlande

Teilkapitel 3.2.7 über die Mikrobiologie der Verockerung wurde mit Ergebnissen von Dipl.-Biol. Oliver Thronicker und Prof. Dr. Ulrich Szewzyk aus dem BMBF-Verbundprojekt „Mikrobielle Verockerung in technischen Systemen“ an der Technischen Universität Berlin vervollständigt.

Technische Universität Berlin  
Fachgebiet Umweltmikrobiologie  
Ernst-Reuter-Platz 1  
10587 Berlin

Dipl.-Ing. Sebastian Wulff und Prof. Dr. Paul Uwe Thamsen von der Technischen Universität Berlin steuerten die Teilkapitel 5.5.1 bis 5.5.6 über Pumpenalterung zu. Die zugrundeliegenden Forschungen wurden im Rahmen des Projektes WELL-MA („well management“) durchgeführt, das vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin mit finanzieller Unterstützung durch die Berliner Wasserbetriebe und Veolia Eau gemeinsam mit Wissenschaftlern der Freien Universität Berlin und der Technischen Universität Berlin sowie der Firma pigadi durchgeführt wird.

Technische Universität Berlin  
Fluidsystemdynamik – Strömungstechnik in Maschinen und Anlagen,  
Straße des 17. Juni 135  
10623 Berlin

# Vorwort zur 1. Auflage

Die Wasserwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland ist in den letzten Jahren in ein Stadium eingetreten, in dem immer weniger neue Wassergewinnungsanlagen gebaut werden, dafür aber Unterhalt und Sanierung bestehender Anlagen immer wichtiger werden. Das in diesem Zusammenhang zunehmende Interesse am Themenbereich „Regenerierung und Sanierung von Brunnen“ kann man unschwer an der seit den 90er Jahren deutlich steigenden Anzahl an Patentanmeldungen, Fortbildungsveranstaltungen und Artikeln in Fachzeitschriften ablesen. Das vorliegende Buch fasst den derzeitigen Stand der rechtlichen, technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen der Alterung von Brunnen sowie ihrer Bekämpfung, d. h. der Regenerierungs- und Sanierungsmaßnahmen, zusammen. Darin eingeschlossen sind die Ergebnisse mehrjähriger eigener Arbeiten der Autoren in Praxis und Forschung.

Brunnen sind beinahe so etwas wie individuelle Wesen. Ihre technischen Eigenschaften und ihre Alterung werden von einer Vielzahl von Parametern beeinflusst, die durch das Bauverfahren, die technische Ausstattung und nicht zuletzt durch die hydraulischen und hydrochemischen Eigenschaften des sie umgebenden Gesteins und Grundwassers bestimmt werden. Patentrezepte bezüglich ihrer Regenerierung und Sanierung gibt es daher nicht und werden in diesem Buch nicht präsentiert. Alle uns bekannten Methoden werden vorurteilsfrei mitsamt ihrer Möglichkeiten und Grenzen präsentiert. Das Verständnis ihrer technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen erleichtert jedoch ihre Auswahl in der Praxis.

Die Autoren weisen darauf hin, dass einige der im Text erwähnten Geräte, Verfahren und Chemikalien durch Patente oder Gebrauchsmuster geschützt sein können. Markenrechtlich geschützte Produktbezeichnungen wurden soweit möglich vermieden.

Nichts ist vollkommen, auch nicht dieses Buch. Für etwaige Fehler in diesem Buch und daraus resultierende Probleme übernehmen die Autoren keine Haftung.

Neue Methoden werden entwickelt, alte verbessert, die Forschung schreitet voran. Die Autoren sind für Korrekturen und weiterführende Hinweise dankbar, die in späteren Auflagen ihren Eingang finden können. Besonderes Interesse besteht an Berichten aus der Praxis über die Erfolge und Misserfolge einzelner Maßnahmen.

Hannover/Siegburg im März 2003