bbr

aus Ausgabe 2/2004

Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau

Brunnenregenerierung

# Leistungsverzeichnisse und Ausschreibungsunterlagen

Kompetenz im Brunnenservice

pigadi

Ein Unternehmen von Berlinwasser

# SONDERDRUCK

# Brunnenregenerierung
# Leistungsverzeichnisse und Ausschreibungsunterlagen

**Brunnenservice** ■ *Leistungsverzeichnisse und Ausschreibungsunterlagen zur Brunnenregenerierung sind Unikate. Die vielen Varianten der Brunnenalterung und eine breite Palette von Brunnenausbauarten sind die Ursache für die hohen fachlichen Ansprüche sowie ein großes Maß an Flexibilität, die an den Bearbeiter gestellt werden.*

Das Erstellen von Leistungsverzeichnissen und Ausschreibungsunterlagen zur Regenerierung von Brunnen stellt an den Bearbeiter hohe Ansprüche an Fachwissen und Flexibilität. Der Grund hierfür sind oft ungenügende Informationen über Zustand und Alterungsproblematik der Brunnen bzw. u.a. die Vielzahl von Regeneriertechnologien. Ein weiterer Schwerpunkt sind die Massenansätze und die dazugehörigen Abrechnungsmodalitäten. Eine Hilfestellung findet sich dabei im DVGW-Arbeitsblatt W 130, eine weitere soll durch diesen Beitrag gegeben werden.

## Ausgangspunkt „gealterter Brunnen"

Durch den Betrieb von Brunnen kommt es unweigerlich zur Brunnenalterung und zum Rückgang der Brunnenleistungsfähigkeit.

Wo immer korrekte Aufzeichnungen geführt wurden, ist zu verzeichnen, dass viele Brunnen unverhältnismäßig zur Abnahme des Grundwasserspiegels an Produktivität verloren haben. Brunnen, in denen sich die Absenkung (oder die Unterschiede zwischen Stand- und Pumpniveau) schneller als in anderen Brunnen der Umgebung verstärkt, können als „krank" bezeichnet werden; der Verlust der Produktivität ist Gegenstand umfangreicher wirtschaftlicher und betrieblicher Analysen. Da eine Verstärkung der Absenkung in einem Verlust der Pumpeneffektivität und einem größeren Pumpenhub mit einer daraus resultierenden Verminderung des Ertrages des wertvollen Wassers resultiert, ist es unwirtschaftlich, solch einen Zustand zu akzeptieren (WICKLEIN et al., 2001).

Der Brunnenbetreiber hat an diesem Punkt mehrere Möglichkeiten, einen Weg zur Regenerierung seines „gealterten Brunnens" einzuschlagen (siehe **Bild 1**). Dabei werden in Deutschland derzeit zwei Wege praktiziert.

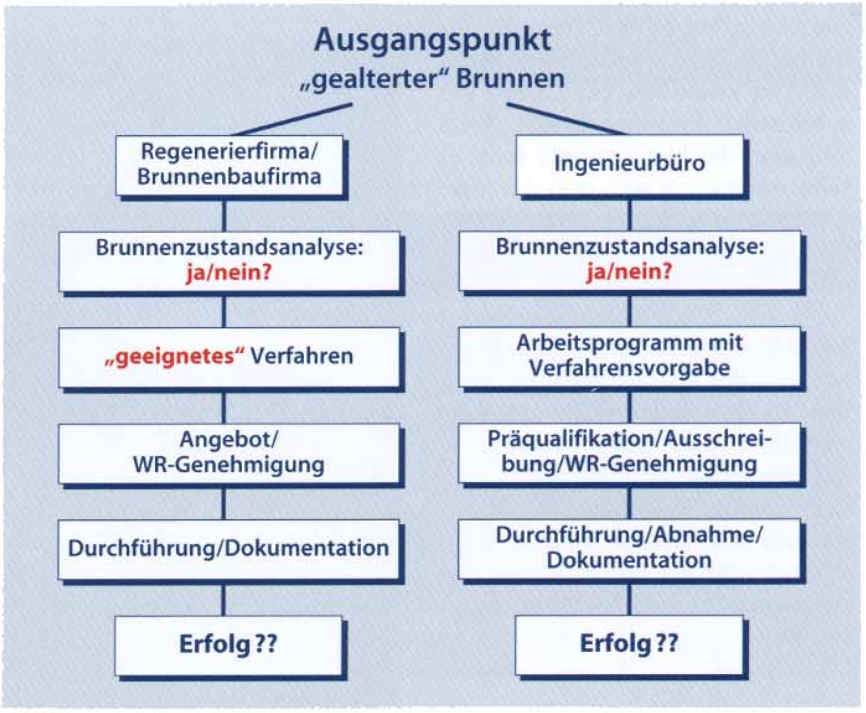


**Bild 1**

**Tabelle 1** ■ *Verfahren zur Brunnenzustandsanalyse (nach Erfahrungen der pigadi GmbH).*

| Verfahren | Ergebnis |
|---|---|
| Zusammentragen und Sichtung aller Informationen aus der Brunnenakte | erste Rückschlüsse auf die „Biografie" des Brunnens |
| Brunnentest | hydraulische Leistungsfähigkeit |
| TV-Befahrung | optischer Zustand des Brunnens |
| BART™-Teste | Hinweise zur biologischen Aktivität |
| Mineralogische Untersuchungen von Brunnenablagerungen | Informationen zur Zusammensetzung der Ablagerungen – Basis zur Festlegung der Regeneriertechnologie |
| Geophysikalische Untersuchungen | Daten über den Brunnenzustand wie z. B. Zuflusscharakteristik oder Beschaffenheit der Ringraumabdichtungen |
| ggf. mechanische Reinigung des Brunnens mit Klarpumpen und TV-Befahrung | Aufschluss über die Beschaffenheit der Ausbauverrohrung nach Entfernung der Brunnenbeläge |

Der erste Weg ist, dass der Brunnenbetreiber sich direkt an eine Brunnenbau- oder Regenerierfirma wendet. Der zweite Weg ist der über ein Ingenieurbüro, wobei einige Brunnenbetreiber eigene Fachabteilungen (interne Ingenieurbüros) für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Ausschreibungsunterlagen zur Regenerierung von Brunnen haben. Bei dieser Vorgehensweise sollte sich jeder Brunnenbetreiber im Vorfeld mit der Fragestellung auseinander setzen, ob die angesprochene Brunnenbau- bzw. Regenerierfirma die fachliche Eignung, verbunden mit dem Know-how zur Lösung des spezifischen Problems besitzt. Beim Weg über das Ingenieurbüro sollte es selbstverständlich sein, dass das Ingenieurbüro einschlägige Erfahrungen für diese sehr spezielle Aufgabe nachweisen kann.

Der erste Weg, sich direkt an eine Brunnenbau- oder Regenerierfirma zu wenden, scheint aus den Erfahrungen des Autors in Deutschland der gängigste zu sein. Der Grund dafür liegt sicher auch darin, dass die Vergütungen für das betreuende Ingenieurbüro an einer Brunnenregenerierung nicht gerade als „Honorarlagerstätte" bezeichnet werden können.

Für beide Varianten ist jedoch **vor** der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses eine Brunnenzustandsanalyse vorteilhaft und empfehlenswert.

Nur die Gesamtdiagnose des Brunnenzustandes (siehe **Tabelle 1**) auf der Grundlage eindeutiger Analyseverfahren bildet die Basis für ein fachgerechtes Leistungsverzeichnis und eine bedarfsorientierte Regenerierung des Brunnens ohne „böse" Überraschungen für alle Beteiligten. In der Praxis lassen jedoch teilweise der Termindruck oder andere Randbedingungen nur eine Zustandsanalyse des Brunnens im Rahmen einer Regenerierung zu. Ist dies der Fall, ist es sinnvoll, eventuell notwendige Arbeiten ausnahmsweise in das Leistungsverzeichnis als Bedarfspositionen einzuarbeiten.

Die Durchführung einer Brunnenzustandsanalyse geschieht vor allem vor dem Hintergrund, dass die notwendige Leistung **klar, lückenlos** und **fehlerfrei** beschrieben wird, so dass der Anbieter die erforderlichen Arbeiten eindeutig erkennen und sein Angebot kalkulieren kann. Das bedeutet auch, dass auf zu viele Pauschalpositionen aufgrund der vergleichbaren Kalkulation sowie vor dem Hintergrund eines optimalen Regenerierergebnisses verzichtet werden sollte.

Die Ausschreibungsunterlagen nach § 10 VOB/A bestehen z. B. aus:

- der Leistungsbeschreibung (mit LV)
- den Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen – VOB/B
- Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen VOB/ C (ATV)
- Zusätzlichen Vertragsbedingungen
- Besonderen Vertragsbedingungen
- evtl. zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen

**Bild 2** ■ *Beispiel einer Baustelleneinrichtung zur Brunnenregenerierung.*

Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich dabei auf die Leistungsbeschreibung sowie auf das dazugehörige Leistungsverzeichnis.

## Grundlagen für Leistungsbeschreibungen und -verzeichnisse

Die Basis für die allgemein verbale Beschreibung der Leistung (Baubeschreibung) sowie das Leistungsverzeichnis nach Gewerken (Titel, Positionen für in sich abgeschlossene Bauleistungen) bilden für die Regenerierung von Brunnen folgende Informationen:

- die Brunnenakte (sämtliche Neubau- und Betriebsdaten)
- die Ergebnisse der Brunnenzustandsanalyse
- die örtlichen Verhältnisse sowie
- die behördlichen Vorgaben (z. B. Wasserrecht, Natur- und Umweltschutz)

In die Leistungsbeschreibung gehören widerspruchslos zu anderen vertraglichen Regelungen die Beschreibung von:

- Art, Zweck, Anforderungen und Umfang der geforderten Leistung (z. B. technische Bedingungen, Qualität)
- Modalitäten der Ausführung der Leistung entsprechend den anerkannten Regeln der Technik (z. B. DVGW-Arbeitsblätter; DIN-Normen)
- leistungs- und produktspezifischen Vorgaben

Das Leistungsverzeichnis unterteilt sich in verschiedene Titel wie z. B. Baustelleneinrichtung und deren Leistungspositionen; dabei sollten Abschnitte für in sich abgeschlossene Leistungen gewählt werden.

## Leistungspositionen

Nachfolgend werden die einzelnen Titel eines Leistungsverzeichnisses zur Regenerierung eines Brunnens beispielhaft aufgeführt und kurz diskutiert. Die Regenerierung eines Brunnens ist eine Leistung, die in engem Miteinander zwischen Aufraggeber und Auftragnehmer erfolgen sollte. Eine vertrauensvolle, faire Zusammenarbeit bildet hier die Grundlage für ein optimales Regenerierergebnis. Im Folgenden wird daher oftmals die Abrechnung einzelner Ar-

**Tabelle 2** ■ *Vorarbeiten*

| Pos. | Menge | Einheit | Leistung | EP € | GP € |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | | | **Vorarbeiten** | | |
| 2.1 | 2 | Std. | Demontage der Armaturen und des Brunnenkopfes und Ausbau der Betriebspumpe | | |
| 2.2 | 1 | **Stck. ??** | TV-Rohbefahrung des Brunnens | | |
| 2.3 | 1 | Stck. | Ein- und Ausbau einer Unterwassermotorpumpe | | |
| 2.4 | 50 | m | Verlegen, Vorhalten und Wiederaufnehmen einer Ablaufleitung DN | | |
| 2.5 | 12 | Std. | Durchführung eines Brunnentests | | |
| | | | **Summe Vorarbeiten** | | |

**Tabelle 3** ■ *Mechanische Reinigung.*

| Pos. | Menge | Einheit | Leistung | EP € | GP € |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. | | | **Mechanische Reinigung** | | |
| 3.1 | 1 | Stck. | Zusammenstellen aller für die mechanische Reinigung notwendigen Geräte | | |
| 3.2 | 40 | m | Reinigung der gesamten Brunnenverrohrung inkl. Klarpumpen des Brunnens, **Verfahren vom Auftragnehmer frei wählbar ??** | | |
| 3.3 | 1 | Stck. | Installieren aller Geräte zum Reinigen des Brunnensumpfes | | |
| 3.4 | 1 | **Std. ??** | Reinigen des Brunnensumpfes | | |
| 3.5 | 1 | Stck. | TV-Befahrung des Brunnens | | |
| | | | **Summe Mechanische Reinigung** | | |

**Tabelle 4** ■ *Mechanische Regenerierung.*

| Pos. | Menge | Einheit | Leistung | EP € | GP € |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. | | | **Mechanische Regenerierung** | | |
| 4.1 | 1 | Stck. | Zusammenstellen aller für die mechanische Regenerierung notwendigen Geräte | | |
| 4.2 | 10 | **m ???** | Mechanische Regenerierung der gesamten Filterstrecke unter gleichzeitigem Abpumpen des Brunnens **Technische Vorgaben: ??? Abbruchkriterien: ???** | | |
| | | | **Summe Mechanische Regenerierung** | | |

**Tabelle 5** ■ *Druckwellen-/Impulsverfahren*

| Pos. | Menge | Einheit | Leistung | EP € | GP € |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | | | **Druckwellen-/Impulsverfahren** | | |
| 5.1 | 1 | Stck. | Montage aller für die mechanische Regenerierung notwendigen Geräte | | |
| 5.2 | 10 | **m ???** | Einsatz eines DW-/Impulsverfahrens innerhalb der gesamten Filterstrecke (unter gleichzeitigem Abpumpen des Brunnens bzw. Klarpumpen des Brunnens)<br>**Technische Vorgaben: ??**<br>**Abbruchkriterien: ??** | | |
| | | | **Summe Druckwellen-/Impulsverfahren** | | |

beitsschritte auf Stundenbasis vorgeschlagen, das oben erwähnte gute Geschäftsverhältnis ist dafür die Voraussetzung.

## Baustelleneinrichtung (Bild 2)

Im Titel Baustelleneinrichtung finden sich hauptsächlich die Positionen für Mobilisation, Auf- und Abbau sowie Umsetzungsarbeiten wieder. Hierfür ist die übliche Abrechnung zu Pauschal- oder Stückpreisen sehr sinnvoll. Ein Sonderfall kann das Vorhalten der Gerätschaften bedeuten, wenn die Baumaßnahme sich über die geplante Zeit hinauszieht bzw. früher endet.

## Vorarbeiten (Tabelle 2)

Die Vorarbeiten beinhalten alle zur Durchführung der eigentlichen Regenerierung notwendigen ersten Arbeitsschritte und Untersuchungen. Bei Brunnenregenerierungen, in deren Arbeitsablauf eine Zustandsanalyse integriert ist, sind in diesem Titel die hierfür zutreffenden Leistungspositionen eingearbeitet. Zu diskutieren ist hier z. B. die Durchführung der TV-Befahrung nach Stück oder Meter. Dabei zeigt die Praxis, dass eine Befahrung je nach Zustand des Brunnens erfolgen muss und demzufolge zeitabhängig abgerechnet werden sollte.

**Tabelle 6** ■ *Chemische Regenerierung.*

| Pos. | Menge | Einheit | Leistung | EP € | GP € |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. | | | **Chemische Regenerierung** | | |
| 7.1 | 1 | Stck. | Montage aller für die chemische Regenerierung notwendigen Geräte | | |
| 7.2 | 1 | **Stck.** | Untersuchungen zur Auswahl des geeigneten Regeneriermittels | | |
| 7.3 | 100 | **kg** | Lieferung eines geeigneten Regeneriermittels | | |
| 7.4 | 30 | **kg** | Lieferung eines geeigneten Neutralisationsmittels (wenn erforderlich) | | |
| 7.5 | 10 | **Std.** | Abschnittsweiser Einsatz eines Mehrkammergerätes in der gesamten Filterstrecke<br>**Technische Vorgaben: ??**<br>**Abbruchkriterien: ??** | | |
| | | | **Summe chemische Regenerierung** | | |

## Mechanische Reinigung (Tabelle 3)

Die mechanische Reinigung ist der erste eigentliche Arbeitsschritt zur Regenerierung des Brunnens und ist somit Vorstufe für die anschließenden Arbeiten bzw. Untersuchungen wie z. B. weitere TV-Befahrungen. Inwieweit hier das Verfahren wie im unteren Beispiel vom Anbieter frei zu wählen und wie die Qualität einer Reinigung (Stichwort: „Verockerungspatina") zu definieren ist, sind hierbei strittige Fragen. Bei der Abrechnung dieser Position stellt sich ebenso wie bei der Position zum Reinigen des Brunnensumpfes (es wurden schon Mobiltelefone, Werkzeuge und Pumpen gefunden) die Frage nach der Abrechnung auf Stundenbasis.

## Mechanische Regenerierung (z. B. Hochdruckspülverfahren) (Tabelle 4)

Die Anwendung der Verfahren zur mechanischen Regenerierung sind abhängig von der Ausbauart des Brunnens sowie der angetroffenen Brunnencharakteristik. Die einzelnen Verfahren finden sich im DVGW-Arbeitsblatt W 130, in dem auch die Einsatzkriterien und Einsatzgrenzen beschrieben werden. Das nachfolgende Beispiel behandelt die Anwendung eines Hochdruckspülverfahrens. Bei diesem Verfahren stellen sich folgende Fragen:

1. Wer definiert die technischen Vorgaben (bei den Technologieparametern Förderdruck und -menge sind unterschiedliche Geräte auf dem Markt) sowie die quantitativen Abbruchkriterien?
2. Wie führen diese bei einer Abrechnung auf Meterbasis zu einem fachgerechten Ergebnis?

Auch hier empfiehlt es sich, die eigentlichen Arbeiten zur Regenerierung auf Stundenbasis abzurechnen.

## Druckwellen-/Impulsverfahren (Tabelle 5)

Ebenso wie beim Einsatz der Verfahren zur mechanischen Regenerierung müssen bei den Druckwellen-/Impulsverfahren die technischen Vorgaben so exakt wie möglich definiert werden. Bei

**Bild 3** ■ *Beispiel einer Absetzbehälterkette.*

den Druckwellen-/Impulsverfahren gibt es eine Vielzahl von Technologien, deren Anwendungsspezifika oft das eigentliche Know-how des jeweiligen Unternehmens sind (z. B. beim Sprengschocken® die Sprengstoffmenge oder bei der hydropuls®-Technologie das druckorientierte Arbeitsregime).

## Intensiventnahme

Beim Einsatz der Intensiventnahme ist es heute unstrittig, diese Leistung nach Stunden und nach den Kriterien des DVGW-Arbeitsblattes W 119 einzusetzen.

## Chemische Regenerierung (Tabelle 6)

Im Folgenden soll die chemische Regenerierung betrachtet werden, die zum Einsatz kommt, wenn die hydromechanischen Technologien keinen ausreichenden Erfolg erzielt haben oder im Vorfeld eine chemische Regenerierung des Brunnens geplant ist. Der Einsatz der chemischen Regeneriermittel erfolgt dabei unter Beachtung des Minimierungsgebotes und wird nach verbrauchter Materialmenge abgerechnet. Für den eigentlichen Einsatz, also das Durcharbeiten der Filterstrecke vornehmlich mit einem Mehrkammergerät, empfiehlt sich auch hier die Abrechnung auf Stundenbasis. Es ist vorteilhaft, wenn die Untersuchungen zur Auswahl des geeigneten Regeneriermittels im Rahmen der Zustandsanalyse im Vorfeld der eigentlichen Regenerierung erfolgen konnten. Somit ist es möglich, die Regenerierung sorgfältig zu planen. Kann dies nicht realisiert werden, muss die Auswahl des Regeneriermittels im Rahmen der eigentlichen Arbeiten durch Lösetestverfahren bzw. durch mineralogische Diagnose gefunden werden. Dadurch wird das Risiko eines erfolglosen „Regenerierversuches" zumindest deutlich vermindert.

## Entsorgung (Bild 3)

Die Entsorgung von Regenerierrückständen ist vor dem Hintergrund eines steigenden Umweltbewusstseins ein originärer Bestandteil in einem Leistungsverzeichnis zur Regenerierung von Brunnen. Die Praxis zeigt jedoch, dass die Entsorgung in den meisten Leistungsverzeichnissen „stiefmütterlich" behandelt wird bzw. mit dem lapidaren Nebensatz „die Aufwendungen hierfür sind in die Einheitspreise einzusetzen" abgetan wird.

Folgende Positionen zur Entsorgung sollten Bestandteile des Leistungsverzeichnisses sein:

- Aufbau, Abbau und Vorhalten eines Absetz- bzw. Neutralisationsbehälters
- Positionen auf Kubikmeterbasis zur Entsorgung des neutralisierten Spülwassers (wenn nicht versickert werden darf) sowie der Sedimente

## Sonderarbeiten/Leistungen auf Nachweis

Zu den nach Stunden abzurechnenden Sonderarbeiten und Leistungen auf Nachweis gehören z. B. das Bergen von Hindernissen (z. B. Unterwassermotorpumpen) sowie von der Bauleitung angeordnete Zusatzarbeiten.

## Nacharbeiten/Abnahme/Dokumentation

Die Untersuchungen im Leistungstitel „Nacharbeiten" entsprechen bis auf kleine Ausnahmen den Untersuchungen gemäß dem „Leistungstitel" Vorarbeiten. Hier werden die Informationen gewonnen, die zur Auswertung der Maßnahme notwendig sind.

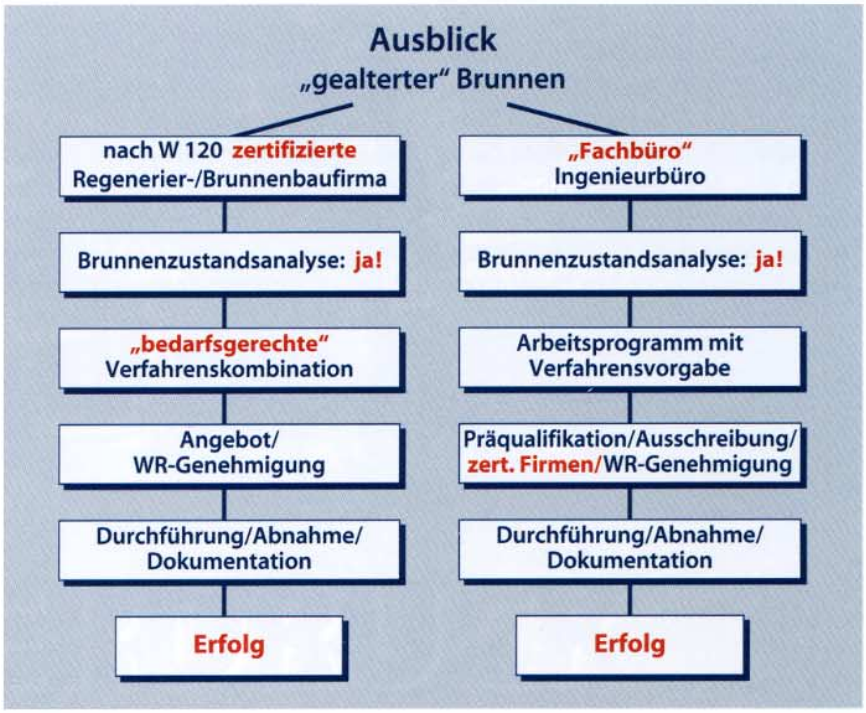


**Bild 4**

Zur Dokumentation gehören:

- Ergebnisbericht aus der Sicht des Regenerierunternehmens
- Video- und Bilddokumentation (Rohbefahrungen / Zwischenbefahrungen / Endbefahrungen)
- Protokolle aller Pumpversuche
- Protokolle der Intensiventnahme
- Protokolle über den Einsatz von Regeneriermitteln
- Entsorgungsprotokolle
- Ergebnisse der Analysen (Mineralogie, Geophysik ...)

## Branchenvergleich

Die Regenerierung von Brunnen umfasst Arbeiten, die den Charakter von Service- bzw. Dienstleistungen besitzen. Leider haben manchmal in der Praxis die Ausschreibungen den Charakter von Discountangeboten. Dabei sind doch gerade Leistungen im „Service", wie oben erwähnt, Vertrauenssache und besonders im Brunnenservice von vielen Randbedingungen beeinflusst. Es sei an dieser Stelle ein kleiner Branchenvergleich erlaubt: Im Vergleich zum Erdöl- und Erdgasservicemarkt findet man im Bereich des Brunnenservice eindeutig zu viele Leistungspositionen, die auf Meter- oder Stückbasis abgerechnet werden. Dagegen werden im Erdöl- und Erdgasservice hauptsächlich nur die Mobilisations- sowie Auf- und Abbaupositionen pauschal ausgewiesen. Die eigentlichen Arbeiten werden nach Zeitaufwand, auch aufgrund der Restrisiken bei Arbeiten an Bohrlöchern, abgerechnet. Natürlich gibt es hierzu einen geschätzten Aufwand, dessen Überschreitung durch den Auftragnehmer begründet und durch den Aufraggeber beauftragt werden muss. Diese Regelung führt jedoch eher zum fachlichen Erfolg als ein Pauschalbetrag, bei dem der Auftragnehmer gemäß seiner Kalkulation unter kaufmännischem Druck aufhören muss, unabhängig davon, ob das gewünschte Reinigungs- oder Regenerierergebnis erreicht wurde oder nicht.

## Ausblick

Die neue Zertifizierung der Brunnenbau- und Regenerierunternehmen nach den Anforderungen des DWGW-Arbeitsblattes W 120 gibt dem Betreiber die Möglichkeit, einen qualifizierten Weg zur Durchführung einer Brunnenregenerierung zu beschreiten (siehe **Bild 4**). Dabei sollte er sich beim Weg über ein Ingenieurbüro ebenso wie bei der direkten Auswahl der Brunnenservicefirma über die Kompetenz der Unternehmen durch geeignete Informationen (Referenzen) überzeugen.

Aus fachlicher Sicht wird für eine **klare, lückenlose** und **fehlerfreie** Beschreibung der Maßnahme ausdrücklich empfohlen, im Vorfeld eine Brunnenzustandsanalyse durchzuführen oder diese als Position im Leistungsverzeichnis zu integrieren. Nur so ist es möglich, den Brunnen mit einer bedarfsgerechten Verfahrenskombination (Verfahrensauswahl nach DWGW-AB W 130) zu behandeln und ein optimales Ergebnis zu erreichen.

Für die Zukunft wäre es wünschenswert, wenn die Leistungspositionen weniger pauschal beschrieben werden. Abschließend sei nochmals darauf verwiesen, dass für Auftraggeber und Auftragnehmer eine Transparenz über die gewünschte Leistung und eine vertrauensvolle Zusammenarbeit die Voraussetzung für den optimalen Erfolg einer Regenerierungsmaßnahme ist.

*Abbildungen und Tabellen: pigadi GmbH, Berlin.*

## Literaturhinweise


DVGW-Merkblatt W 119 (2002): Entwickeln von Brunnen durch Entsanden – Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte. – Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Bonn

DVGW-Arbeitsblatt W 120 (2001): Qualifikationskriterien für Bohr-, Brunnenbau- und Brunnenregenerierunternehmen. – Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Bonn

DVGW-Arbeitsblatt W 130 (2001): Brunnenregenerierung. – Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Bonn

Skript zur DVGW/FIGAWA-Informationsveranstaltung: Kassel, Oktober 2003: Ausschreibungen und Leistungsverzeichnisse für Bohr- und Brunnenbauarbeiten

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2002. – Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, Bonn

WICKLEIN, A., STEUSSLOFF, S. et al. (2001): Brunnen – Ein komplexes System. – expert Verlag, Renningen



**Kontakt**

Dipl.-Bohringenieur Sven Steußloff
pigadi GmbH
Fasanenstraße 7–8
10623 Berlin
Tel.: 030 747575-80
Fax: 030 747575-76

E-Mail: Sven.Steussloff@pigadi.com
Internet: www.pigadi.com