Planung und Ausschreibung von Regenerierungsmaßnahmen

-FORAGE – CAPTAGE **Réalisation – Exploitation – Assainissement**

Informationsveranstaltung

„Brunnenbau - Regenerierung"

17.03.2005 in Luxembourg

Referentin: Dr. M. Schulte - Vormann Tiefbohrungen

VORMANN

Inhalt

1. Allgemeines
2. Ablauf einer Brunnenregenerierung
3. Erstellung eines Leistungsverzeichnisses
   I. Vorbemerkungen
   II. Titel des Leistungsverzeichnisses
4. Nachhaltigkeit von Regenerierungsmaßnahmen
5. Zusammenfassung

Feststellung der Brunnenalterung

Rechtzeitiges Erkennen und Bewerten

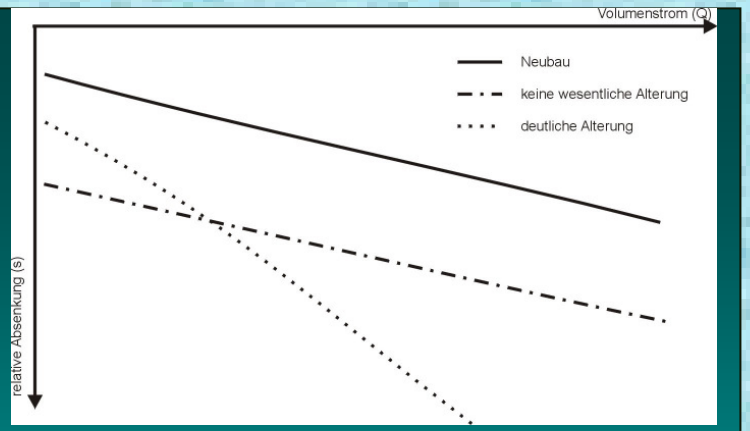
- **Leistungscharakteristiken**
  - Durchführung von Brunnentests und Auswertung in Form von Leistungscharakteristiken (identische hydrologische Verhältnisse)
- **Δh-Messungen**
  - Messung der Wasserstände im Brunnenrohr und im Widerstandsfilter bei Brunnentests
- **Wasser- und Belagsuntersuchungen**
  - Gewinnung der Proben z.B. bei Pumpenwechsel
- **Optische Untersuchungen**
  - Einschätzung der Alterungssituation
  - Frühzeitige Erkennung von möglichen Schäden

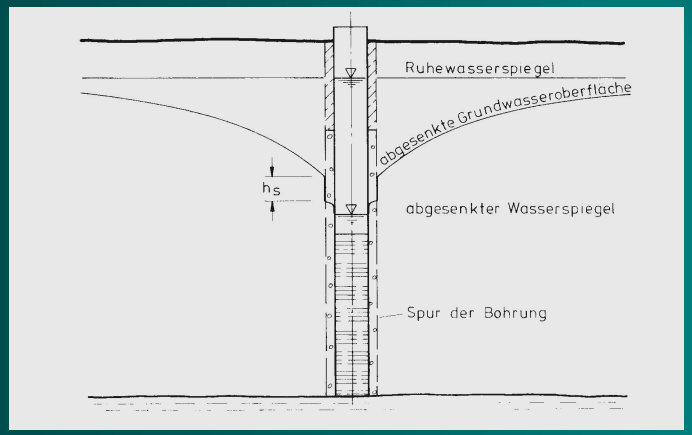
Reduzierung der Ergiebigkeit

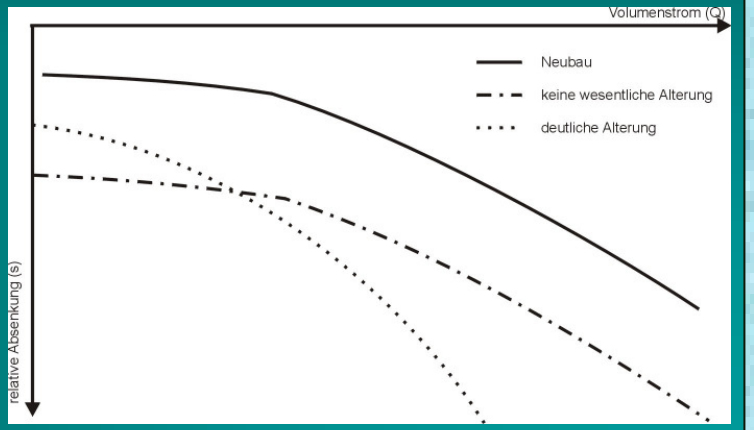
Steigende Betriebskosten durch:

- Sinkende Förderleistung
- Größere Förderhöhe

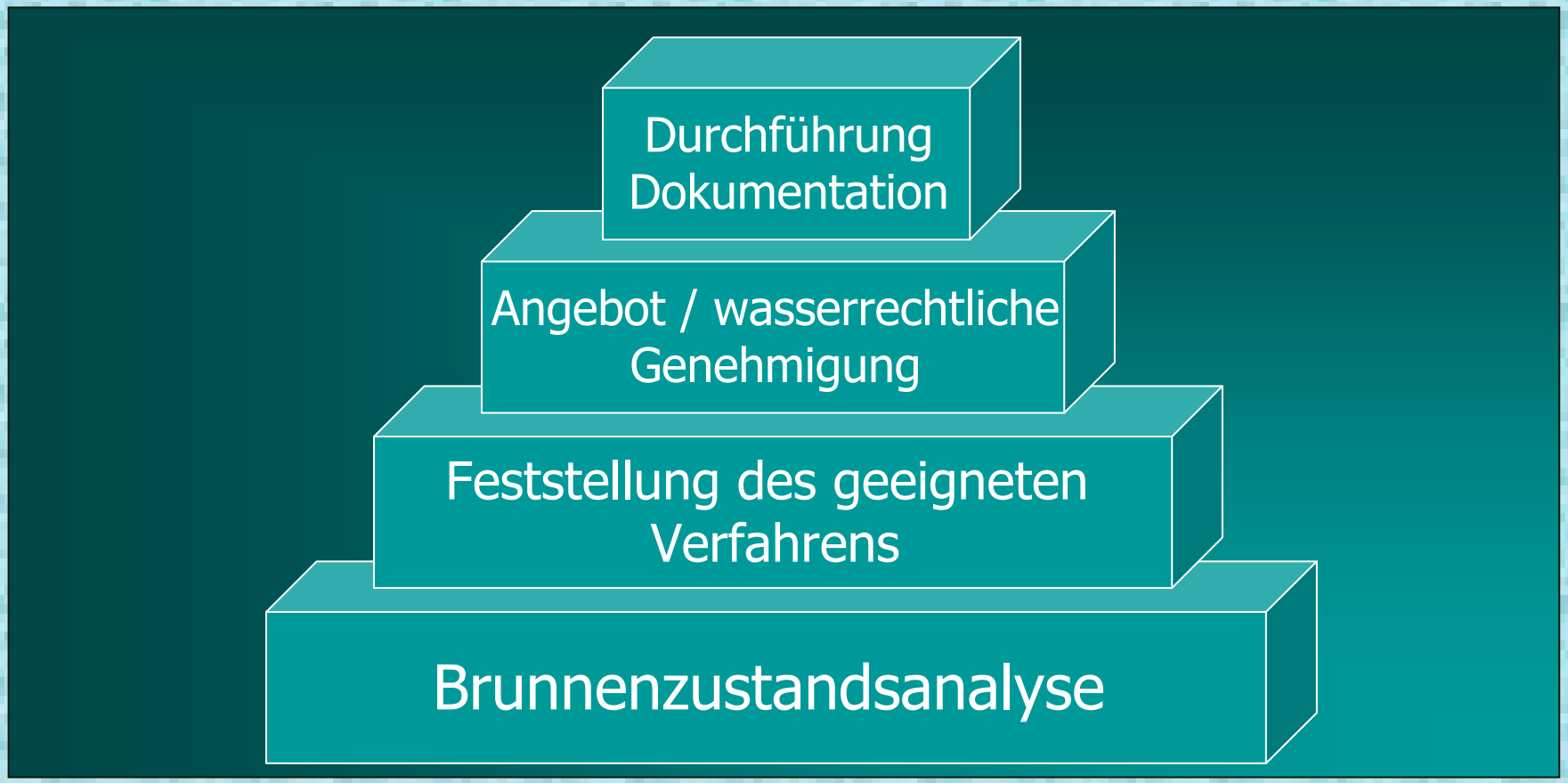
Quelle: DVGW W 130, 2001







Verfahrensweise



Brunnenzustandsanalyse

Verfahrensschritt	Information
Sichtung der Brunnenakte (wenn vorhanden)	Geologie, Ausbau, Bohrverfahren, Pumpversuche, Wartungsintervalle, chemisch-physikalische Untersuchungen, geophysikalische Vermessungen
Archivrecherche im Haus des Brunnenbauers	Geologie, Ausbau, Bohrverfahren, Pumpversuche, chemisch-physikalische Untersuchungen, geophysikalische Vermessungen
Brunnentest	Aktuelle hydraulische Leistungsfähigkeit des Brunnens
Kamerabefahrung (TV)	Optischer Zustand des Brunnens, optische Ausbildung der Alterungserscheinungen, Verteilung der Inkrustationen, mögliche Schäden
Geophysikalische Untersuchung	Zuflusscharakteristik, Zustand der Ringraumverfüllung
BART™-Test	Biologische Ativität
Mineralogische Untersuchungen von Ablagerungen	Zusammensetzung der Ablagerungen

Ziel der Brunnenzustandsanalyse

Umfassende Beschreibung und Beurteilung der Brunnensituation

Ermöglichung einer klaren, lückenlosen und fehlerfreien Ausschreibung

- **Wahl des geeigneten Verfahrens**
- **Beachtung behördlicher Vorgaben**
- **Aufschlüsselung der Leistungen nach Arbeitseinheiten**
- **Beachtung der allgemeinen Vertragsbedingungen**

Zusammensetzung der Ausschreibungsunterlagen

- Leistungsbeschreibung
- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
- Allgemine technische Vertragsbedingungen
- Besonderen Vertragsbedingungen
- Spezielle (auftraggeberspezifische) zusätzliche technische Vertragsbedingungen

Vorbemerkungen

- Brunnenakte (Ausbauzeichnung, Schichtenprofil, Leistungscharakteristiken, Betriebsdaten etc.)
- Brunnenzustandsanalyse
- Örtliche Verhältnisse (Zuwegung, Energie- und Wasserversorgung, Ableitungsmöglichkeiten)
- Kurze Beschreibung des Leistungsumfangs
- Ausführungsfristen, Gewährleistung, geforderte Versicherungen
- Mögliche Einschränkungen durch laufenden Betrieb
- Behördliche Auflagen (wasserrechtliche Genehmigungen, Entsorgung, Natur- und Umweltschutz)
- Arbeitsschutz
- Abnahmemodalitäten

Titel: Baustelleneinrichtung

Regenerierungsarbeiten werden in enger Abstimmung mit dem Betreiber durchgeführt.

Baustelleneinrichtung

- **Mobilisierung der Geräte**
- **An- und Abtransport aller für de Durchführung der Arbeiten erforderlichen Geräte, Werkzeuge und Materialien**
- **Vorhaltung der technischen Ausrüstung, Bauunterkünfte und sonstigen erforderlichen Gerätschaften für die Dauer der Maßnahme inklusive der Baustellensicherung**
- **Umsetzen von Brunnen zu Brunnen**
- **Auf- und Abbau aller benötigten Geräte an dem jeweiligen Brunnen**

Titel: Vorarbeiten

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung	EP	GP €
2			**Vorarbeiten**		
2.1	1	psch	Demontage der Armaturen, des Brunnenkopfdeckels, mit Ausbau der werkseigenen Unterwasserpumpe und Steigleitung (Länge der Steigleitung: z.B. 24m) Die Pumpe kann zu einem Betriebstest genutzt werden		
2.2	12	Std.	Durchführung eines Brunnentests, die Wiederanstiegsmessung bis zu einer max. Dauer von x Stunden wird nicht gesondert vergütet. Es ist jeweils der Wasserspiegel im Brunnen und im Widerstandsfilter mittels Datenlogger zu messen		
2.3	100	m	Kamerabefahrung des Brunnens (vor der Befahrung hat der Pumpbetrieb einen Tag zu stehen) inkl. Anfahrt, Einrichtung, bis zu 5 Farbprints, 2 CD's, Kurzbericht Kamerabefahrung des Brunnens (vor der Befahrung hat der Pumpbetrieb einen Tag zu stehen)		
2.4	75	m	Verlegen, Aufnehmen und Wiederaufnehmen einer Ablaufleitung in der erforderlichen Nennweite zur schadlosen Ableitung des anfallenden Wassers für die beiden Brunnentests		
2.5	1	psch	Reinigung der Steigleitung und Pumpe auf dem Bauhof des Auftraggebers, inkl. An- und Abtransport, Wasser- und Stromanschluss (bis ... KW) kann bauseits beigestellt werden		
			Summe Titel 2		

Titel: Mechanische Reinigung und Regenerierung

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung	EP €	GP €
3			**Mechanische Reinigung und Regenerierung**		
3.1	2	Std.	Reinigung des Brunnens mittels Bürsten, die Bürsten sind auf den Ausbaudurchmesser anzupassen,		
3.2	100	m	Mechanische Reinigung der Rohrtour mit Wasserhochdruck. Die Drehdüse hat einen einstellbaren Düsenvortrieb und Druck. Die Ablagerungen sind zeitgleich auszupumpen.		
3.3	30	Std.	Abschnittsweise Abpumpen der gelösten Ablagerungen aus der gesamten Filterstrecke mittels doppelt abgepackerter Unterwassermotorpumpe, max.30 cm Überlappung der Stufen. Je Filterabschnitt ist das 5-fache der Betriebsleistung zu erreichen (z.B. gem. DVGW-Arbeitsblatt 119). Inkl. Ein- und Ausbau der Entsandungseinrichtung.		
3.4	1	psch	Reinigung des Sumpfrohres, Auspumpen der Auflandung im Mammutpumpenprinzip bis zur ursprünglichen Brunnentiefe, inkl. Ein- und Ausbau der Mammutpumpe.		
			Summe Titel 3		

Titel: Chemische Regenerierung / Allgemeines

Chemische Regenerierung

Zeigen hydromechanische Regeneriertechnologien keinen ausreichenden Erfolg z.B. bei fortgeschrittener Brunnenalterung, ist der Einsatz eines chemischen Regenerierverfahrens angezeigt.

- **Minimierungsgebot beachten**
- **Bevorzugter Einsatz von Mehrkammergeräten**
- **Abrechnung auf Kolonnenstundenbasis**
- **Verbrauch von Chemikalien mengenmäßig abrechnen**
  - **Evtl. Lösungsversuch im Labormaßstab:**
  - **Hohe Lösekapazität bei einer angemessenen Einwirkzeit**
  - **Günstiges Verhältnis von gelöster Ablagerungsmenge zu den Kosten der benötigten Regeneriermittelmenge**

Titel: Chemische Regenerierung

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung	EP €	GP €
4			**Chemische Regenerierung**		
4.1	1	Stck.	Untersuchung zur Auswahl des geeigneten Regeneriermittels (Vorschlag für verschiedene Regeneriermittel) – *Anmerkung: Wenn möglich im Vorfeld der Maßnahme*		
4.2	150	kg	Lieferung des Regeneriermittels (alternativ können Preise für unterschiedliche Regeneriermittel abgefragt werden)		
4.3	30	kg	Lieferung eines Neutralisationsmittels		
4.4	1	psch	Aufbau, Vorhalten und Abbau eines Absetz- und Neutralisationsbeckens		
4.5	12	Std.	Abschnittsweise Einsatz eines Mehrkammergerätes in der gesamten Filterstrecke (Abbruchkriterien z.B. zurückgehender Verbrauch des Regeneriermittels, Trübung etc.)		
4.6	1	psch	Abpumpen der Arbeitslösung, Reinigung des Sumpfrohres, Auspumpen der Auflandung im Mammutpumpenprinzip bis zur ursprünglichen Brunnentiefe, inkl. Ein- und Ausbau der Mammutpumpe.		
4.7	5	m^3	Entsorgung der Arbeitslösung		
4.8	0,5	t	Entsorgung des Regenerierrückstände, die Trennung der Feststoffe von der Lösung ist einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet		
			Summe Titel 4		

Titel: Abschließende Arbeiten / Abnahme / Dokumentation

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung	EP €	GP €
5			**Abschließende Arbeiten**		
5.1	100	m	Kamerabefahrung des Brunnens (vor der Befahrung hat der Pumpbetrieb einen Tag zu stehen) inkl. Anfahrt, Einrichtung, bis zu 5 Farbprints, 2 CD's, Kurzbericht		
5.2	1	psch	Einbau der werkseigenen Unterwasserpumpe und Steigleitung (Länge der Steigleitung: z.B. 24m) Die Pumpe kann zu einem Betriebstest genutzt werden Montage der Armaturen und des Brunnenkopfdeckels		
5.3	12	Std.	Durchführung eines Brunnentests, die Wiederanstiegsmessung bis zu einer max. Dauer von x Stunden wird nicht gesondert vergütet. Es ist jeweils der Wasserspiegel im Brunnen und im Widerstandsfilter mittels Datenlogger zu messen		
5.4	1	psch	Desinfektion des Brunnens		
			Summe Titel 5		

Titel: Abschließende Arbeiten / Abnahme / Dokumentation

Dokumentation:

- Anerkannte Tagesberichte (wenn im Kolonnenstundensatz gearbeitet wird)
- Protokolle der Brunnentests mit Q-s-Diagrammen
- Kamerabefahrungen im CD-Format, Kurzbericht und Colorprints
- Angaben zu eingesetzten Geräten mit technischen Kennwerten
- Entsandungsprotokolle
- Protokolle der chemischen Regenerierung inkl. Mengenangabe
- Entsorgungsnnachweise
- Ergebnisse chemisch/mikrobiologischer Untersuchungen

Titel: Abschließende Arbeiten / Abnahme / Dokumentation

Abnahme:

- Mit Vorliegen der Kontrollanalyse hinsichtlich Keimfreiheit
- Leistungssteigerung
  - Nachhaltigkeit

Titel: Sonstige Leistungen auf Nachweis

Bergungsarbeiten:

Zusammenfassung

Nachhaltigkeit von Regenerierungsmaßnahmen

Erfolg einer Regenerierungsmaßnahme

Der Erfolg einer Regenerierungsmaßnahme besteht nicht allein aus der momentanen Leistungssteigerung sondern ebenfalls aus der Nachhaltigkeit der Maßnahme.

Zu spät durchgeführte Maßnahmen führen zu:

- **Geringerem Erfolg**
- **Verkürzung der Zeitintervalle zwischen den Wartungseinsätzen**

Nachhaltigkeit von Regenerierungsmaßnahmen

„Wir werden den Wert des Wassers erst erkennen, wenn der Brunnen leer ist!"

Benjamin Franklin

Vielen Dank
für Ihr
Zuhören und
guten Heimweg!