

gwf

Wasser + Abwasser

Fokus:
Trinkwasserversorgung

eingegangen:

19. Okt. 2017

aquadrat



INTERVIEW

Mathias Timm, BDEW:
„Auf die Kleinen kommt es an“

FOKUS

Versorgung sichern, Qualität
schützen, Risiken erkennen

FACHBERICHTE

Starkregen im Blickpunkt
Regenwasser bewirtschaften

Trinkwasser-Transportleitung im Taunus: Besondere Bedingungen, besondere Lösungen

Ein Netzbetreiber im Taunus erweitert die Kapazität der Förderanlagen zur Rohwassergewinnung. Im Rahmen von Versuchsbohrungen wurden dazu zwei neue Brunnen rund fünf Kilometer östlich vom Betriebsgelände abgeteuft. Die Brunnen sollen zur Förderung von Rohwasser über zwei parallel verlaufende Transportleitungen zum Betriebsgelände dienen. Dabei müssen im Verlauf der Leitungstrasse ausgeprägte Hoch- und Tiefpunkte überwunden werden (Bild 1). Besonders hohe Anforderungen an die Rohwasserqualität führen dazu, dass be- und entlüftende Armaturen (inklusive Streckenschieber, Zwischenbehälter usw.) in der Transportleitung nicht erwünscht sind.

Infolge des ungünstigen Höhenverlaufs der Leitungen sowie nicht erwünschter Be- und Entlüftungsmöglichkeiten ist eine von den allgemein anerkannten Regeln der Technik abweichende Methodik zur Inbetriebnahme und dem Betrieb der Transportleitungen zu entwickeln. Es sind dazu umfangreiche Planungsarbeiten notwendig, um eine ausreichende Selbstentlüftung der Transportleitungen zu gewährleisten. Weiterhin werden im Rahmen von hydraulischen Berechnungen die Regelgrößen der Pumpen und Druckhalteventile für den Dauerbetrieb ermittelt.

Einschränkungen der Leitungsführung

Nach DVGW-Arbeitsblatt W 403 [1] sollten Leitungstrassen nach Möglichkeit ausgeprägte Hoch- und Tiefpunkte nur am Anfang und Ende einer Leitung besitzen. Ist dies nicht gegeben, werden an den Hochpunkten Entlüftungen und an den Tiefpunkten Entleerungen empfohlen. Die hydraulische Drucklinie soll außerdem bei stationären und instationären Druckverhältnissen an keinem der Hochpunkte der Leitungstrasse unterhalb der Leitungssache liegen. Nach DVGW-Arbeitsblatt W 403 gilt ein Leitungsverlauf mit ausgeprägten Hoch- und Tiefpunkten als ungünstige Leitungsführung. Unterschreitet die Drucklinie die Leitungssache, gilt die Leitungsführung als unzulässig (Bild 2). Weitere Details sind u. a. in den DVGW Arbeits- und Merkblättern W 303, W 334, W 400-1 und

W 400-2 beschrieben [2, 3, 4, 5]. Somit muss der spätere Betrieb der Transportleitungen so gestaltet werden, dass die Drucklinie grundsätzlich oberhalb der Rohrachse liegt.

Um Ausgasungen und ein Leerlaufen der Transportleitungen zu vermeiden, soll im Betrieb nach Vorgabe des Netzbetreibers ein minimaler Druck von 1,0 bar an hydraulisch ungünstigen Punkten der Transportleitungen eingehalten werden. Dazu ist der Einsatz von regelbaren Druckhalteventilen am Ende der Transportleitungen auf dem Betriebsgelände erforderlich.

Luftansammlungen an den Hochpunkten von Rohrleitungen verursachen hydraulische Druckverluste, da sich die Luftblasen in Fließrichtung in den absteigenden Bereich der Rohrleitung hineinziehen. Ist die Fließgeschwindigkeit nicht ausreichend hoch, um die Luftblasen mitzureißen, entsteht ein lokaler Druckverlust in Abhängigkeit von der Länge der Luftansammlungen.

Die Größe der daraus resultierenden lokalen Druckverlusthöhe h_v [mWS] errechnet sich wie folgt:

$$h_v = l \cdot \sin(\alpha)$$

Wobei l die Länge der Luftblase in [m] beim jeweiligen Druck am Hochpunkt und α der Neigungswinkel der abfallenden Rohrleitung bedeuten. Bei Unterdruck am Hochpunkt kann die Länge der Luftblase beträchtliche Ausmaße annehmen, mit entsprechend hohen lokalen Druckverlusten.

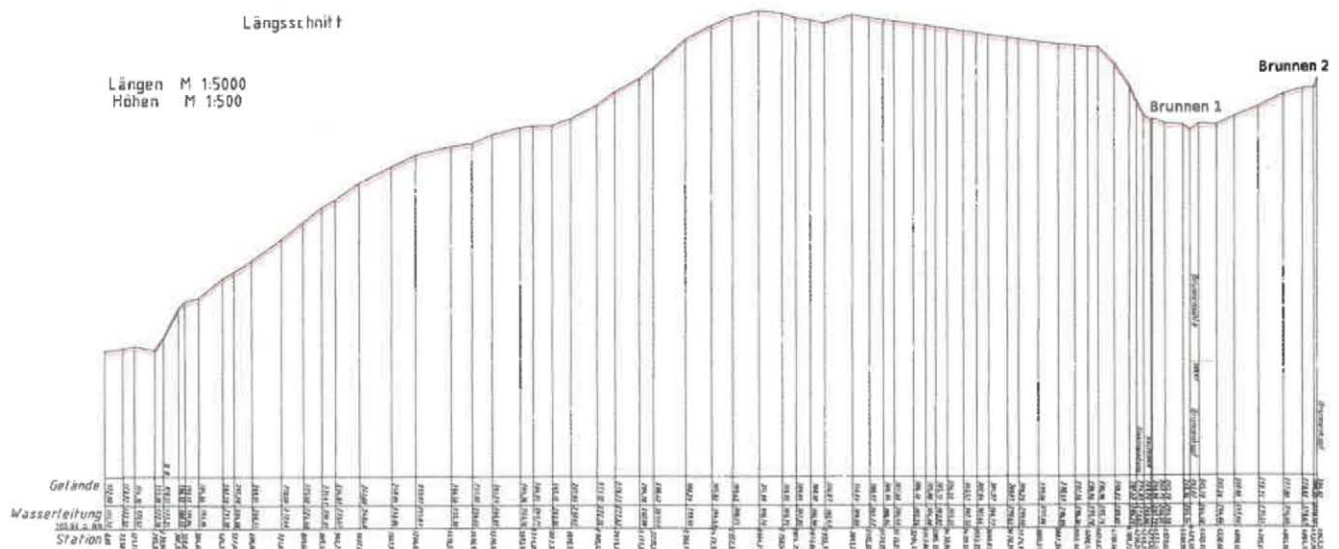


Bild 1: Längsschnitt der Leitungstrasse von den beiden Brunnen (rechts) bis zum Betriebsgelände (links)

sowie nicht erwünschten Entlüftungsmöglichkeiten eine vollständige Selbstentlüftung einer Transportleitung möglich ist. Dazu ist jedoch eine sorgfältige Planung inklusive hydraulischer Berechnungen als Grundlage erforderlich. Bei der Selbstentlüftung spielte vor allem das zuvor in die Leitung eingebrachte Kohlendioxid eine große Rolle, was den Gasaustrag durch die schneller ablaufenden Lösungsvorgänge gegenüber Lufteinschlüssen erheblich beschleunigte.

Literatur

[1] DVGW: Technische Mitteilungen – Merkblatt W 403: Planungsregeln für Wasserleitungen und Wasserrohrnetze; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.; Technisch-wissenschaftlicher Verein, 1988.

[2] DVGW: Technische Regel – Arbeitsblatt W 303: Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.; Technisch-wissenschaftlicher Verein, 2005.

[3] DVGW: Technische Mitteilungen – Merkblatt W 334: Be- und Entlüften von Trinkwasserleitungen; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.; Technisch-wissenschaftlicher Verein, 2007.

[4] DVGW: Technische Regel – Arbeitsblatt W 400-1 (A): Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 1: Planung; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.; Technisch-wissenschaftlicher Verein, 2015.

[5] DVGW: Technische Regel – Arbeitsblatt W 400-2: Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.; Technisch-wissenschaftlicher Verein, 2004.

[6] Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik; Bd. II (1982): Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band II: Entwurf und Bau von Kanalisation und Abwasserpumpwerken; Abwassertechnische Vereinigung e.V.

[7] Aigner, D.: Lufttransport in (wasserführenden) Rohrleitungen. Dresden, 2004.

[8] Walther, G., Günther, F. W.: Neue Untersuchungen zur Selbstentlüftungsgeschwindigkeit in Trinkwasserleitungen. In: gwf Wasser Abwasser 139 Nr. 8/1998, S. 475-481.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Christian Hähnlein
 Oliver Strutz
 aquadrat ingenieure
 gesellschaft für wasserwirtschaft und informationssysteme mbH
 Griesheim
 Tel. (06155) 8445-0
 info@a2i.de,
 www.a2i.de

Prof. Dr.-Ing. Christian Hähnlein
 Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
 Fachbereich 1: Architektur – Bauingenieurwesen – Geomatik
 Frankfurt University of Applied Sciences
 Frankfurt am Main
 christian.haehnlein@fb1.fra-uas.de,
 www.frankfurt-university.de/fb1

www.dwa.de



5. Inspektions- und Sanierungstage

Tagung mit begleitender Fachausstellung

22. – 23. November 2017, Dortmund

Themenschwerpunkte:

- DWA-Regelwerk
- Sanierungsverfahren
- Strategien zur Reinigung, Inspektion und Sanierung
- Innovative Inspektions- und Sanierungstechniken aus der Praxis

Anmeldung unter:

de.dwa.de/inspektions-und-sanierungstage.html

Ansprechpartnerin

Frau Himani Karjala · Tel.: +49 2242 872-244 · E-Mail: karjala@dwa.de
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) · Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef



Foto: Stadt Dortmund