

Auswirkungen undichter Grundleitungen
mit häuslichem Abwasser auf
Boden und Grundwasser

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften im Fachbereich
Geowissenschaften der Universität Hamburg

vorgelegt von

Robert Thoma

aus

Würzburg

Hamburg

2011

Kurzfassung

Wiederkehrende Prüfungen von Abwassergrundleitungen zeigen zahlreiche Schäden, insbesondere Druckprüfungen werden überwiegend nicht bestanden. Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung der tatsächlichen Exfiltrationen, eine Einschätzung der Selbstabdichtungsmechanismen und die Beurteilung der Auswirkungen von Emissionen auf Grundwasser und Boden anhand ausgewählter Parameter.

An 65 Rohrschäden von Abwassergrundleitungen auf 8 Grundstücken wurden Bodenproben untersucht. In einem Langzeitversuch über 3,4 Jahre mit natürlichem häuslichem Abwasser wurden an 6 Rohrleckagen in Sandbettung die Exfiltrationen quantitativ und qualitativ erfasst.

Die Exfiltration wird maßgeblich von der im Gleichgewicht zwischen Nährstoffzufuhr und mikrobiellem Abbau entstehenden Kolmationsschicht im Bettungsmaterial reguliert und auf mittlere Exfiltrationsraten von 0,19% des Abflusses bzw. $0,6 \text{ l d}^{-1}$ pro Leckage reduziert. Diese wurden deutlich von der Bodentemperatur und weniger von der Leckagefläche beeinflusst.

Sickerwasser aus undichten Grundleitungen kann zu einer mittleren Grundwasserneubildung von $0,28 \text{ mm a}^{-1}$ auf den Siedlungs- und Verkehrsflächen führen. Sammelkanäle tragen dazu im Vergleich $0,12 \text{ mm a}^{-1}$ bei. Technische Randbedingungen können zu 0,1 bis 4fach höheren Werten führen.

Leckagen konnten mit den im Bodenmaterial angereicherten Leitparametern von Abwässern in der Regel nur bis 10cm Tiefe nachgewiesen werden. Nennenswerte Emissionen aus Grundleitungsleckagen sind nur die Nitratfrachten mit $1 \text{ kg NO}_3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen werden bezogen auf den Trinkwassergrenzwert von $50 \text{ mg l}^{-1} \text{ NO}_3$ bei entsprechenden Grundwasserneubildungsraten über 100-fach höhere N-Bilanzüberschüsse genannt. Die Emissionen aus Grundleitungen erscheinen demgegenüber vergleichsweise unbedeutend.

Mit der optischen Inspektion können relevante Leckagen und unbedeutende Schäden an den Grundleitungen eindeutig unterschieden werden. Druckprüfungen führen eher zu einer starken Überbewertung der Exfiltrationen und damit zu unnötigen Sanierungen.

Eine übergeordnete Bedeutung für die Beurteilung von Grundwasserkontaminationen durch häusliche Abwässer haben lokale naturräumliche Faktoren wie die geologische und die hydrogeologische Situation und das Klima. Aus Gründen des Umweltschutzes sind optische Inspektionen von Grundleitungen zur vorrangigen Feststellung von schweren Schäden in naturwissenschaftlich priorisierten sensiblen Gebieten sinnvoll. Hierdurch kann eine deutlich höhere Effektivität erreicht werden, als mit flächendeckenden Dichtheitsprüfungen und gleichrangiger Behebung aller, auch unbedeutender Schäden.