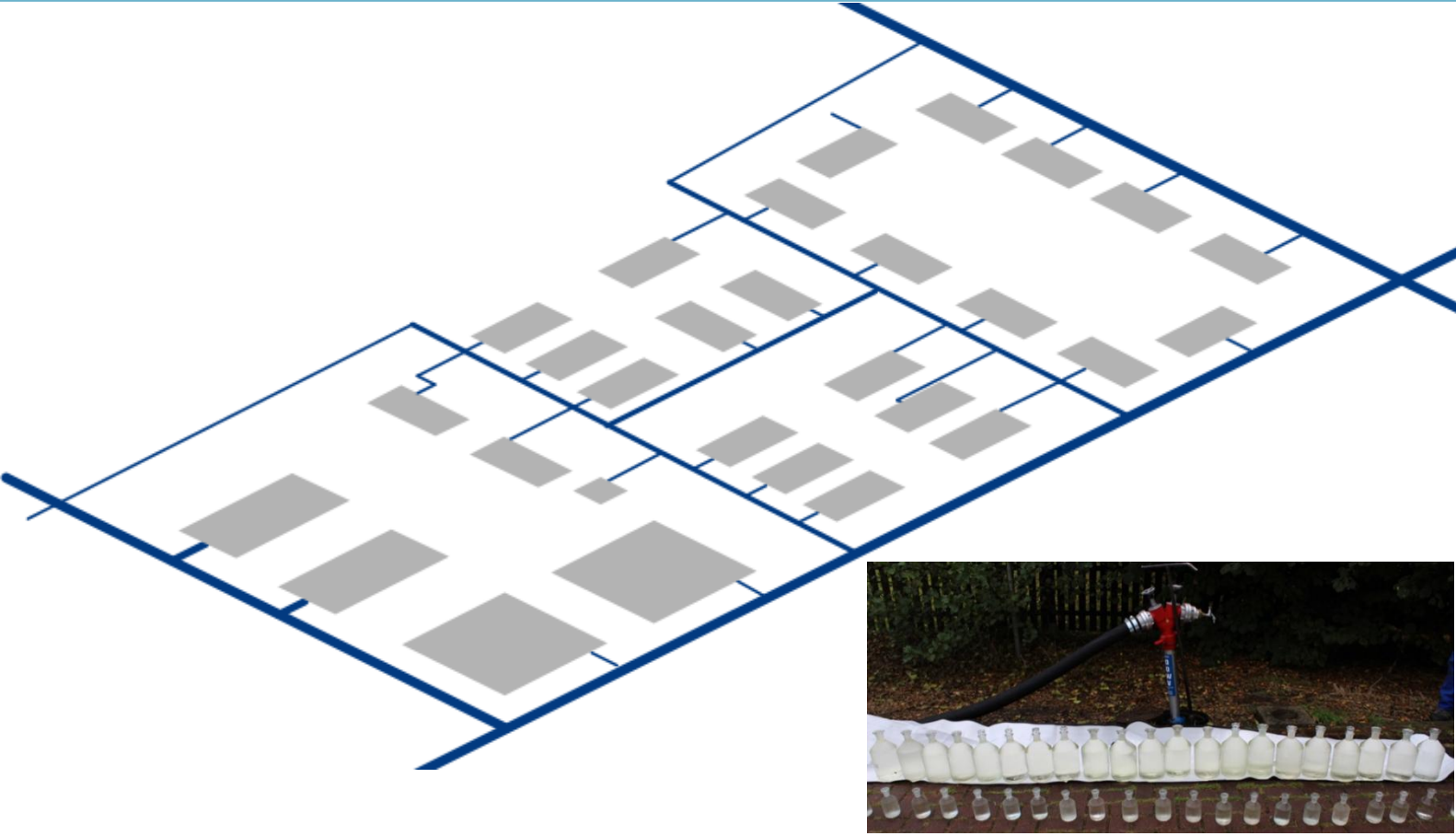


Transitionswege WasserInfraSTRuktursysteme:
Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum



Semivermaschte Ringnetze

Semivermaschte Teilnetze

Christian Sorge, Dominik Nottarp-Heim

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung
gemeinnützige GmbH

18.04.2015

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Fachagentur
für den
Wassermanagement
BMBF



NaWaM
Nachhaltiges Wassermanagement



INIS

1 Hintergrund

Sofern Szenarien eintreten, bei welchen der künftige Trinkwasserverbrauch (weiter) sinkt, können für bestehende aber auch neu zu errichtende Netze in bestimmten Abschnitten hydraulisch ungünstige Situationen entstehen, welche sich in sehr langsamen Fließgeschwindigkeiten (Stagnation) oder häufiger sich ändernden Fließrichtungsänderungen äußern können (sog. Pendelzonen). Damit können weitere Beeinträchtigungen der Versorgungsqualität verbunden sein, z.B.

- häufigere Sedimentation und Resuspendierung von Partikeln (kann zu Trübungserscheinungen, ggf. zu Geruch des Trinkwassers und zu erhöhten Fließwiderständen führen),
- erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit (kann zu erhöhten Schadensraten, Trübungserscheinungen und erhöhten Fließwiderständen führen),
- Gefahr der Aufkeimung (kann zu einer gesundheitlichen Gefährdung führen).

Trübungserscheinungen sind zudem bereit heutzutage im laufenden Betrieb von Trinkwassernetzen in Industrieländern der häufigste Beschwerdegrund von Kunden.

2 Zielsetzung innerhalb des Forschungsvorhabens TWIST++

Durch angepasste Netzstrukturen und den daraus resultierenden Fließgeschwindigkeiten kann der Bildung von potenziell trübungsverursachenden Ablagerungen oder Anhäufungen und anderen hydraulisch ungünstigen Bedingungen in den Rohrleitungen entgegengewirkt werden. Zu diesem Zweck wurde die Idee des semivermaschten Trinkwassernetzes im Rahmen von TWIST++ entwickelt.

Es handelt sich bei einem semivermaschten Netz um eine konstruktive Netzgestaltung, welche sich bekannten Strukturen für städtische Trinkwassernetze bedient und deren Vorteile vereint: die Versorgungssicherheit des vermaschten Ringnetzes und dem hydraulisch günstigeren Betrieb eines Verästelungsnetzes. Auf dem Weg zum semivermaschten Netz sind neu zu bauende oder bestehende Netze zu unterscheiden.

Neubau: Neuzubauende semivermaschte Netze werden als Verästelungsnetz geplant oder modelliert und anschließend ausgewählte Knoten der Endleitungen mittels relativ kleiner Nennweiten miteinander vermascht.

Bestand: Bestehende städtische Trinkwassernetze sind meist vermaschte Ringnetze. Ein Teil der Maschen kann quasi aufgetrennt oder die entsprechenden Leitungen analog dem Neubau in kleinerer Nennweite ausgeführt werden (siehe Abbildung 2–1).



Bei Ausfall eines beliebigen Leitungsstranges (z.B. durch einen Rohrbruch) können im Vergleich zum Verästelungsnetz über die klein dimensionierten Leitungen zwischen den Endleitungen die vom Ausfall betroffenen Abnehmer mit einem kleinen Anteil der Trinkwassermenge weiterhin versorgt werden. Da Rohrbrüche mit einer vergleichsweise geringen Häufigkeit auftreten (ca. 1 Schaden in 10 Jahren auf 1 km Leitung) und die Schäden i.d.R. innerhalb einiger Stunden relativ schnell behoben werden können, ist die Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität sehr gering.

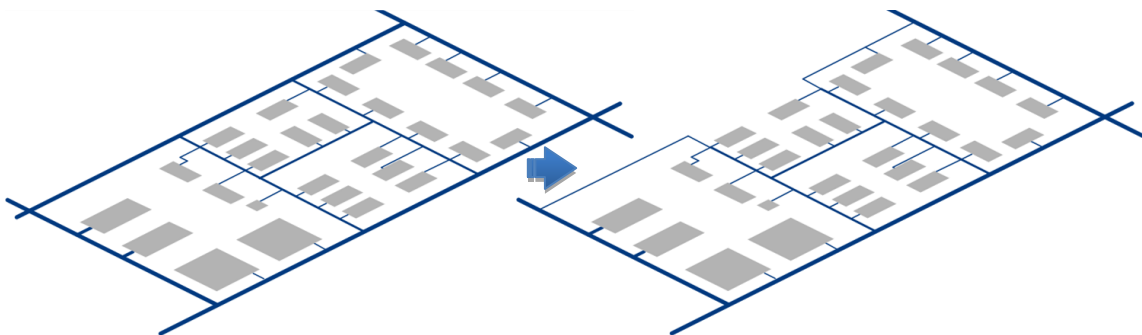


Abbildung 2–1: Transition eines vermaschten Netzabschnittes zu einem semi-vermaschten Netzabschnitt

3 Modellierung und Ergebnisse

Durch netzhydraulische Modellierungen und Simulationen der hydraulischen Zustände unter verschiedenen Rahmenbedingungen konnten für das neu zu errichtende Trinkwassernetz auf dem Modellgebiet „Neue Zeche Westerholt“ kritische Leitungsabschnitte identifiziert werden. Diese kritischen Leitungsabschnitte weisen unter gewissen Voraussetzungen und bei konventioneller Netzmodellierung zu geringe Fließgeschwindigkeiten ($< 0,005$ m/s) auf \rightarrow Stagnation. Durch die Anwendung des Ansatzes des semivermaschten Netzes konnten diese Stagnationsabschnitte beseitigt werden ohne Auswirkungen auf sonstige Aspekte der Leistungsfähigkeit des Teilnetzes (siehe Abbildung 3–1).

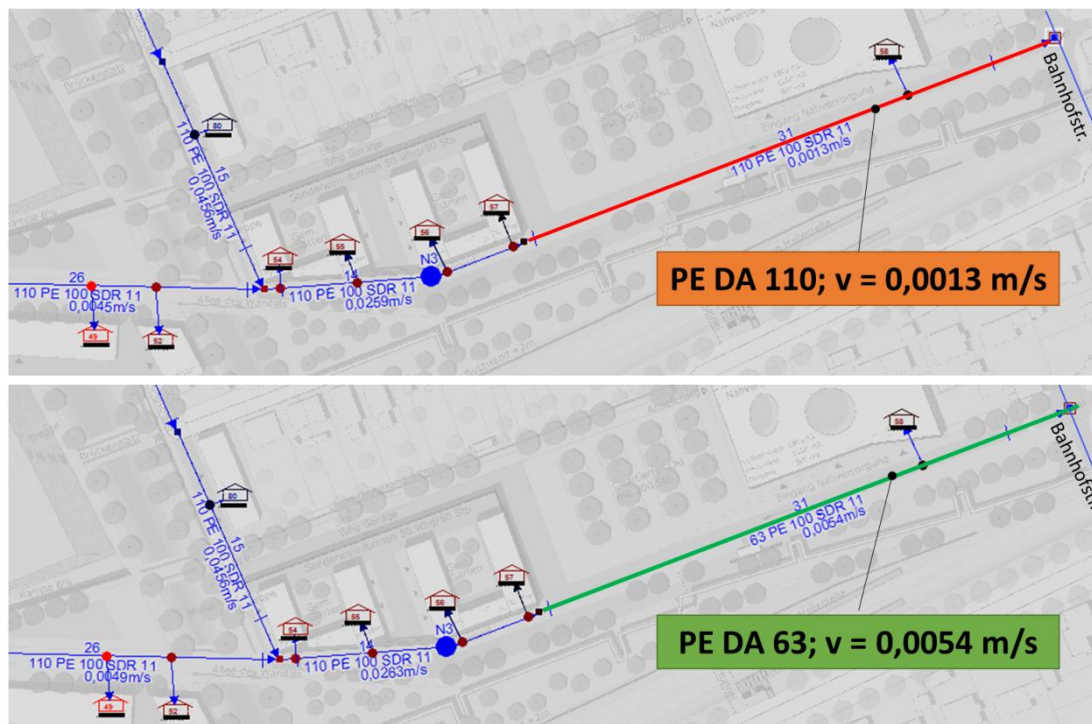


Abbildung 3–1: Vergleich der Leistungsfähigkeit für ein Teilnetz auf dem Modellgebiet „Neue Zeche Westerholt“ bei konventioneller Planung (oben) und bei innovativer Planung (unten; hier: semivermaschtes Netz)

4 Ausblick

Das semivermaschte Trinkwassernetz zeigte sich in den Modellierungsansätzen als ein geeignetes technisches Gestaltungselement, um auch bis sich ändernden und nicht genauer prognostizierbaren Trinkwasserverbräuchen die Netzhydraulik anpassbar und optimierbar zu gestalten. Dies geschieht unter versorgungstechnischen, hygienischen und ästhetischen Aspekten.

Die Eignung der Modellierungsansätze und der Gestaltungsvariante „semivermaschtes Netz“ im alltäglichen Betrieb eines Trinkwassernetzes sollte in der Praxis an ausgewählten Teilnetzen (z.B. im Modellgebiet „Neue Zeche Westerholt“ nachgewiesen werden.

Anschrift

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser

Dr.-Ing. Hans-Christian Sorge

Justus-von-Liebig-Straße 10, D-64584 Biebesheim am Rhein

Internet: <http://www.iww-online.de/>

E-Mail: c.sorge@iww-online.de

