

## ERNEUERUNGSPLANUNG IM LEITUNGSBAU

Martin Wehrli\*

In den nächsten Jahrzehnten stehen in der Schweiz grosse Investitionen für den Ersatz der Wasserleitungen an. Dieser wichtigen Aufgabe kann sich langfristig kein Versorgungsunternehmen entziehen. Schliesslich ist davon das wichtigste Lebensmittel überhaupt – unser Trinkwasser – betroffen.

Um die knappen Finanzen effizient einzusetzen, bedarf es einer systematischen Planung über den optimalen Erneuerungszeitpunkt jeder einzelnen Leitung. Mit dem Instrument der Erneuerungsplanung wird die Frage beantwortet, wann warum welche Wasserleitung zu erneuern und zu finanzieren ist.

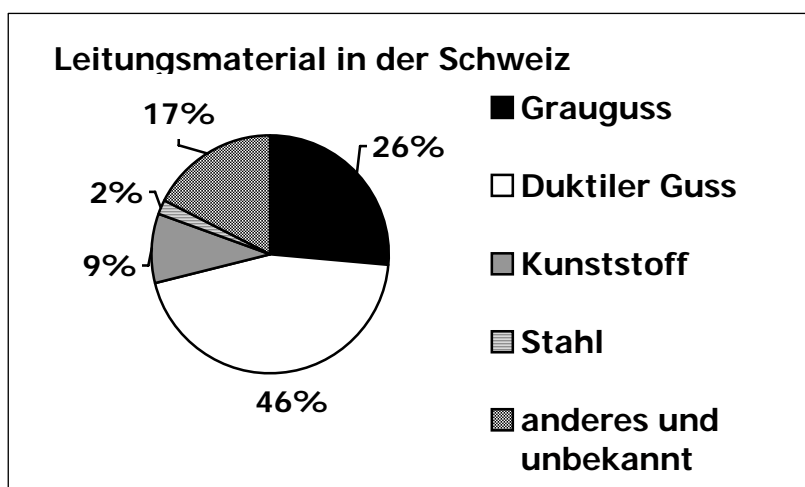
Ein Generelles Wasserversorgungsprojekt bzw. eine Generelle Wasserversorgungsplanung GWP beschäftigt sich intensiv mit der vorhandenen Wasserversorgung und plant den erforderlichen hydraulischen Ausbau. Hingegen wird die Erneuerung der Wasserleitungen nicht systematisch oder nur unzureichend tief bearbeitet. Daher lohnt sich eine Erneuerungsplanung auch dann, wenn bereits ein GWP vorliegt.

### Knapp 55'000 km Leitungen mit steigenden Schadensraten

In den vergangenen Jahrzehnten haben die Wasserversorgungen je nach Struktur bis zu 90 % der Investitionen im Rohrleitungsnetz getätigt. Folglich fällt dort auch der grösste Anteil der bevorstehenden Erneuerungskosten an. Die Erneuerungsplanung beschäftigt sich daher auch vorwiegend mit dem Leitungsnetz.

Gemäss eigenen Daten, Hochrechnungen und Angaben des SVGW (Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches) ist das Hauptleitungsnetz in der Schweiz etwa 55'000 km lang. In einem Strang hintereinander verlegt, würden die Leitungen mehr als einmal um die Erde reichen!

Seit dem Beginn der heutigen Wasserversorgungen wurden dabei unterschiedlichste



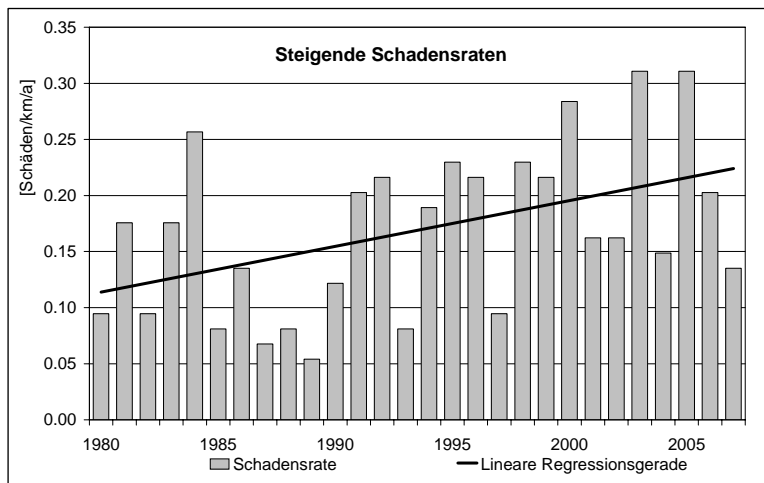
Leitungsmaterialien eingesetzt. Der Grauguss und der duktile Guss machen in der Schweiz zusammen rund 70 % den grössten Anteil aus. Eternit, Stahl und Kunststoff – vor allem PE – spielen (noch) eine untergeordnete Rolle. Jedoch ist der PE vielerorts stark auf dem Vormarsch.

Bedingt durch den Einsatz dieser unterschiedlichen Materialien diffe-

riert auch die erwartete Nutzungsdauer massiv. Als grober Richtwert kann von 50 – 100 Jahren ausgegangen werden. Selbstverständlich spielen zahlreiche weitere Fak-

toren wie Bodenbeschaffenheit, Fundamentierung, Bettung usw. eine bedeutende Rolle.

Steigende Schadensraten belegen, dass immer mehr Leitungen ihre Nutzungsdauer erreichen oder überschreiten. Der negative Trend und die damit verbundenen Kosten



dürfen nicht ohne Gegensteuer akzeptiert werden.

Sonst drohen bereits in naher Zukunft untragbare Kostenexplosionen, weil der Ersatz von grösseren Teilen des Leitungsnetzes auf einen Schlag nicht mehr zu umgehen ist.

Der anstehende Investitionsbedarf bei den Wasserversorgungen ist vergleichbar mit jenem der Kanalisations- und Entwässerungsleitungen. Der grosse Unterschied

zum Bereich der Abwasserversorgungen besteht aber in der Zustandserfassung. Währenddem die Abwasserleitungen mit Kanalfernsehen auf ihren Zustand hin untersucht werden können, ist dies bei Leitungen der Wasserversorgung nicht mit vernünftigem Aufwand realisierbar. Da somit visuelle Kontrollen entfallen, muss die Bewertung mit anderen Mitteln erfolgen.

## Grundlagen der Planung

Damit die Erneuerungsplanung zuverlässige Resultate liefert, ist der Planer auf diverse gute Grundlagen angewiesen. Oft liegen nicht alle gewünschten Angaben vor, so dass der Planer selber Archive durchstöbern und die benötigten Attribute ermitteln muss. Eine möglichst lückenlose Aufklärung ist hierbei das Ziel der Grundlagenbeschaffung. Die wichtigsten Grundlagen für die Erneuerungsplanung sind nachfolgend (nicht abschliessend) aufgeführt.

Als Endergebnis der gesamten Arbeiten wird ein Erneuerungsplan erstellt. Somit ist es unbedingt erforderlich, dass ein generalisierter Übersichtsplan zur Verfügung steht. Generalisiert bedeutet, dass die gegenüber dem Werkplan vergrösserten Symbole wie Hydranten, Schieber, Reduktionen und die Beschriftungen der Nennweiten und Hydrantennummern sich oder das Leitungsnetz nicht gegenseitig zudecken. Dies sollte eigentlich selbstverständlich sein, ist es in der Praxis aber leider oftmals nicht. In unserer Planertätigkeit treffen wir leider häufig schlechte wenn nicht gar unbrauchbare Beispiele an.

Häufig liegen nur von einem Teil des Versorgungsnetzes zuverlässige Angaben über das Alter vor. Aufgrund von alten Übersichtsplänen oder Subventionsgesuchen muss innerhalb der Arbeiten der Erneuerungsplanung das Alter und (damit häufig verbunden) das Material jeder einzelnen Leitung lückenlos ermittelt werden. Eine Altersbestimmung von +/- 5 bis 10 Jahren ist bei den unbekanntem Leitungen ausreichend und allemal besser als eine Klassifikation "unbekannt" oder 1900.

Eine wichtige Grundlage für die Bewertung bilden auch die aufgetretenen Schäden am Hauptleitungsnetz. Je mehr Angaben von Seiten der Versorgung zur Verfügung

stehen, desto genauer wird das Ergebnis. Eine Erfassung der Schäden in Listen, Jahresberichten oder in den Geografischen Informationssystemen GIS sollte unbedingt erfolgen. Eine weitere einfache (bzw. zusätzliche) Möglichkeit für jeden Brunnenmeister ist auf dem beiliegenden Photoausschnitt dargestellt. Mit



Stecknadeln bei allen Schadenstellen

Stecknadeln unterschiedlicher Farbe wurden die Schadenstellen auf einer Korkplatte gesteckt. Mit dieser simplen Anwendung werden Schadenhäufungen auf einen Blick sichtbar gemacht.

## Ablauf der Erneuerungsplanung

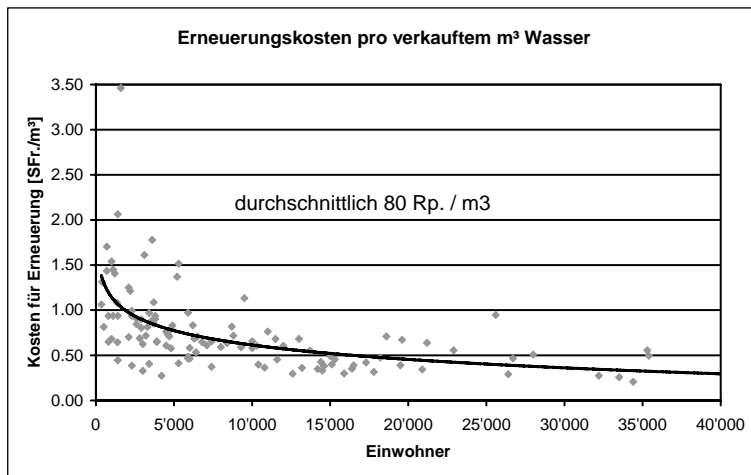
Nach Erhalt der benötigten Grundlagen fängt der Planer mit der Arbeit an, indem er das Wassernetz in einzelne Leitungsstränge gliedert. Beispielsweise bei Durchmesser- oder Materialwechseln beginnt zwingend ein neuer Strang. Von jedem einzelnen Strang müssen nun die benötigten Attribute wie Anzahl Schäden, Alter, Material, Verbindungsart, Nennweite usw. erfasst und zugeordnet werden.

Wenn dieser aufwändige Arbeitsschritt abgeschlossen ist, kann die eigentliche Bewertung begonnen werden. Aufgrund der ermittelten Attribute werden Strafpunkte verteilt. Jede einzelne Leitung erhält auf diese Weise einige Einzelstrafpunkte und zusammen das Total der Bewertung. Die "Rangliste" bzw. die Reihenfolge für die Erneuerung liegt nun vor.

Der nächste Arbeitsschritt beinhaltet die Gliederung in unterschiedliche Realisierungsetappen. Dies wird unter Berücksichtigung der vorhandenen Schadensraten und zum Beispiel des heutigen durchschnittlichen Netzalters vorgenommen. Nebst Material-, Alters- und Schadenplänen wird mit der Etappierung auch der Erneuerungsplan angefertigt. So weiss die Wasserversorgung, welche Leitungen in den nächsten 20 Jahren zu ersetzen sind. Eine Koordination mit den anderen Werken aufgrund deren Zustandserfassungen (GEP, Strassenzustandsplan,...) kann gezielt in Angriff genommen werden.

## Finanzielle Auswirkungen der Umsetzung

Häufig resultieren erforderliche Erneuerungsraten pro Jahr von 1.25 bis 2 % der gesamten Netzlänge. Dieser im Rahmen der Erneuerungsplanung individuell zu ermittelnde Wert bedeutet einen enormen Bedarf an finanziellen Mitteln. Da in der Vergangenheit die sinnvolle Erneuerungsrate meistens nicht erreicht wurde, vergrößert sich mit dem Beginn der systematischen Netzerneuerung der Investitionsbedarf



deutlich. Erhöhungen der Einnahmen über angepasste m<sup>3</sup>-Preise, Grundgebühren oder anderweitigen Einnahmequellen sind meistens unausweichlich. Ein weiteres Zuwarten mit dem Beginn der Umsetzung verschiebt aber lediglich die Investitionen nach hinten und vergrößert die jährlichen Reparatur- und Wasserlekkosten. Eine Gegenüberstellung von Versorgungsgrösse (Anzahl

Einwohner), vorhandener Netzlänge und verkaufter Wassermenge von vielen Schweizer Wasserversorgungen zeigt auf, dass durchschnittlich rund 80 Rp. pro verkauftem m<sup>3</sup> für die benötigte Netzerneuerung aufgewendet werden müsste. Vor allem bei kleineren Versorgungsungen kann dieser Wert aber auch deutlich über Fr. 1.00 oder gar Fr. 1.50 liegen.

## Schlussworte zum Thema Erneuerungsplanung

Obwohl der Investitionsbedarf für eine systematische Netzerneuerung aufgrund der durchgeführten Erneuerungsplanung sehr gross ist, lohnt sich der finanzielle Aufwand längerfristig. Nur so kann der Anstieg der Schadensraten mit den damit verbundenen Kosten und Versorgungsunterbrüchen gestoppt werden. Eine Verzögerung auf spätere Zeiten vergrößert die Gefahr von Kostenexplosionen und unzumutbaren Versorgungsausfällen.

Lassen Sie ermitteln, wann der optimale Erneuerungszeitpunkt jeder einzelnen Leitung ist!

Planausschnitte zum Thema Erneuerungsplanung finden Sie unter folgendem Link: [www.lienhard-ag.ch/ep](http://www.lienhard-ag.ch/ep)

\* Martin Wehrli, dipl. Bau Ing. ETH/SIA, NDS Wirtschaftsingenieur FH  
 Projektleiter  
 K. Lienhard AG, Ingenieurbüro  
 5033 Buchs-Aarau, Bolimattstrasse 5  
 Tel. 062 832 82 82, [info@lienhard-ag.ch](mailto:info@lienhard-ag.ch) [www.lienhard-ag.ch](http://www.lienhard-ag.ch)