

Entscheidungsmatrix für die Rehabilitation and Leitungsmaterialien in Wasserversorgungssystemen (Sektor C)

Die Zustandsentwicklung von Leitungsnetzen hängt sehr stark von den eingesetzten Rohrleitungsmaterialien und deren charakteristischer Alterung ab. Ein wesentlicher Indikator hierfür ist eine ansteigende Anzahl von Schäden, die sich negativ auf einen nachhaltigen Netzbetrieb auswirken. Der zunehmende Kostendruck, hervorgerufen durch Liberalisierung und Privatisierung auf der einen und knappe öffentliche Kassen auf der anderen Seite, in den westlichen wie östlichen Ländern Europas, gibt die finanziellen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Ver- und Entsorgungsnetzen vor. Der Forderung nach hoher Versorgungssicherheit und einem vertretbaren Schadensrisiko stehen begrenzte Budgets sowohl für Wartung, Inspektion und Reparaturen als auch für langfristige Erneuerungsmaßnahmen gegenüber. In dieser Situation kommt der richtigen Wahl des Rohrleitungsmaterials große Bedeutung zu. Dabei darf das Augenmerk der Betreiber nicht nur auf kurzfristigen Einsparpotenzialen liegen, das Interesse sollte vielmehr eine dauerhaft kostengünstige Lösung zur Verbesserung des Netzzustandes zum Ziel haben. Eine preiswerte Investition kann unter Umständen unvorhersehbar hohe Folgekosten verursachen.

Diese Situation war der Anlass, dass CEOCOR eine Arbeitsgruppe installiert hat, der diesen Bereich untersucht und eine Empfehlung für die Vorgehensweise zur Wahl von Rohrmaterialien generell und zur Auswahl von Rohrleitungen zur Erneuerung in den vorhandenen Leitungsnetzen erarbeitet.

Seit Sept. 2004 wurden 4 Arbeitssitzungen, in Berlin, Innsbruck, Budapest und Brüssel abgehalten. Die Teilnehmer kamen aus Versorgungsunternehmen in Belgrad, Brüssel, Budapest, Essen, Innsbruck, Leipzig und Paris, sowie von privater Seite aus Dresden, Hall, Klagenfurt und Pont-a-Mousson.

Grundlage waren die vorhandenen Statistiken des DVGW (Deutscher Verein für das Gas- und Wasserfach), der seit Jahren den Bestand und den Zustand vorhandener Wasserversorgungen führt.

Materialverteilung in Trinkwassernetzen in Deutschland

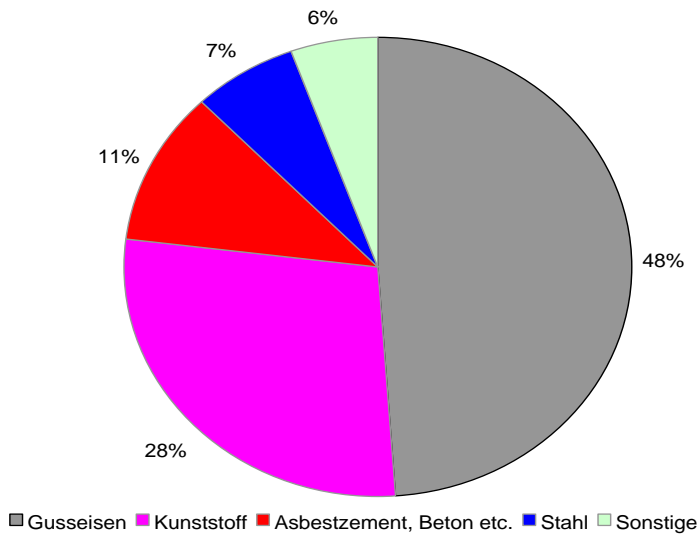


Bild 1: Materialverteilung in der Trinkwasserverteilung in Deutschland

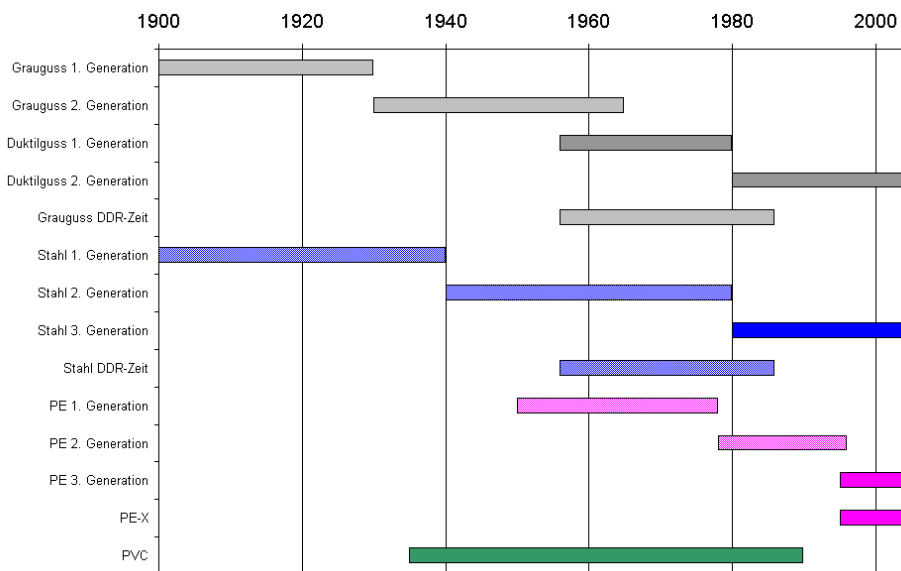


Bild 2: Verlegeperioden von Rohrmaterialien im Trinkwasserbereich

	1997	1998	1999
Duktilguss	7	7	6
PE	11	12	12
PVC	5	5	5
Stahl	31	29	33

Bild 3: Auszug aus DVGW-Schadensstatistik Wasser [Schäden pro 100 km u. Jahr]

Es wird festgestellt, dass für alle Entscheidungen zur Rehabilitation von Leitungen in Versorgungsunternehmen ein hohes Maß an Information über den Bestand und den Zustand der Leitungsnetze erforderlich ist.

Für den Bestand sind folgende Daten erforderlich:

Material, Nennweite, Verlegejahr oder Verlegeperiode.

Für die Bewertung des Zustands sind folgende Daten erforderlich:

Material, Nennweite, Verlegejahr oder Verlegeperiode (in Korrelation zu den Bestandsdaten), Schadensteil, Schadensart, Schadens- bzw. Reparaturdatum.

Mit den Bestands- und Zustandsdaten werden in der Folge Analysen zur Ermittlung der Nutzungsdauer der eingebauten Rohrmaterialien durchgeführt.

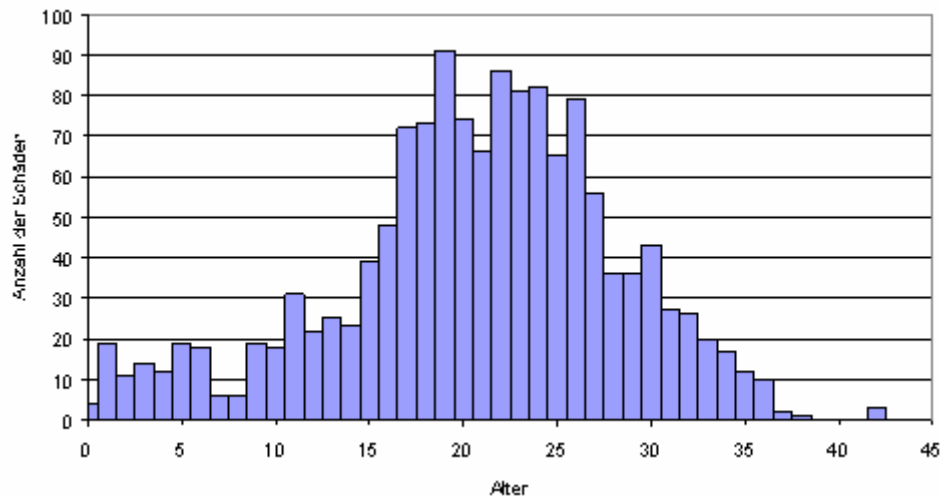


Bild 4: Anzahl der Schäden einer Leitungsgruppe nach Altersklassen

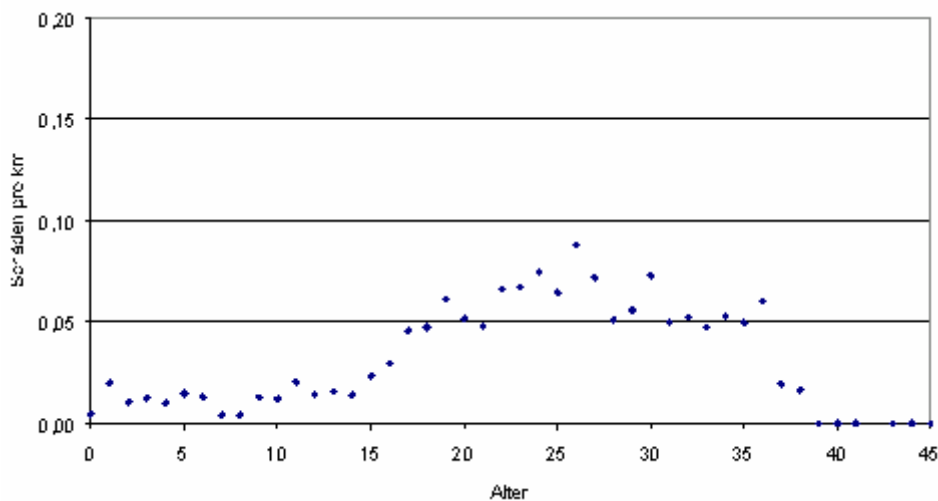


Bild 5: Zugehörige Schadensrate einer Leitungsgruppe nach Altersklassen

Diese Gegenüberstellung zeigt, dass eine Aussage über die Anzahl der Schäden an einer Materialgruppe nur bedingt als Parameter herangezogen werden kann. Die Ermittlung der spezifischen Schadensrate (Schäden je km) ist der wichtige und vergleichende Parameter.

Weiters wird das Alter der Leitungen als Bezugsparameter angegeben, egal wann die Leitung verlegt wurde.

Mit diesen Parametern wird die Nutzungsdauer der einzelnen Materialgruppen ermittelt, die als Grundlage für den Überlebenszeitraum herangezogen werden.

Für ein Versorgungsnetz von 111 km Leitungslänge und 241 Hausanschlüssen wurde in einem Pilotprojekt eine Rehabilitationsstrategie erarbeitet.

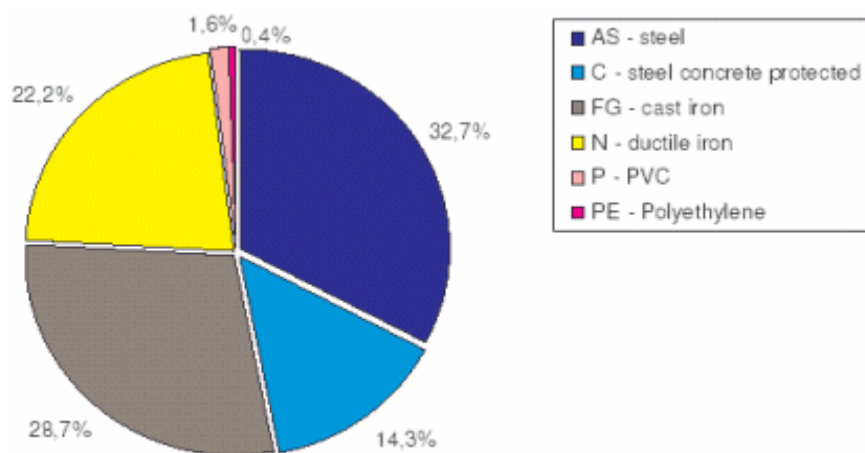


Bild 6: Materialanteile der Leitungen im Pilotprojekt

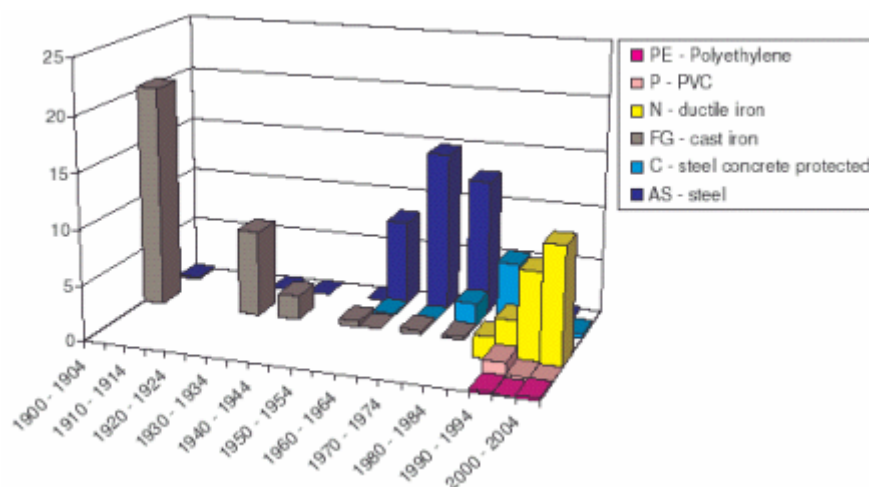


Bild 7: Materialverteilung der Leitungen im Pilotprojekt

	No. of interventions	Gross rate	Net rate	Ratio	Average age
FG	50	0.30	0.79	2.6	93.2
N	6	0.05	0.42	8.9	8.3
AS	19	0.10	0.31	3.0	37.4
C	4	0.05	0.39	7.9	18.7
PE	1	0.56	7.62	13.6	7.4
P	3	0.36	0.70	2.0	12.7
total	83	0.16	0.57	3.68	43.8

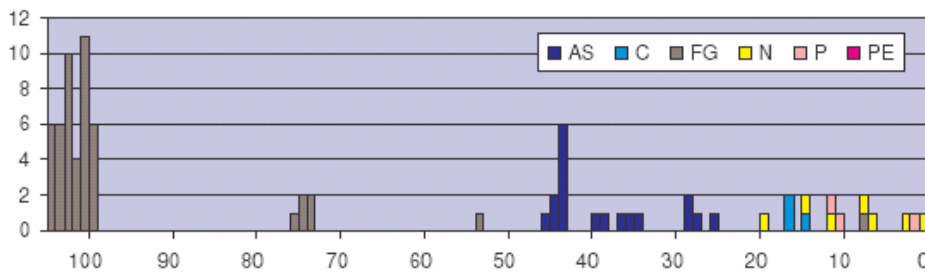


Bild 8: Durchschnittliche Schadensrate und durchschnittliches Leitungsalter im Pilotprojekt

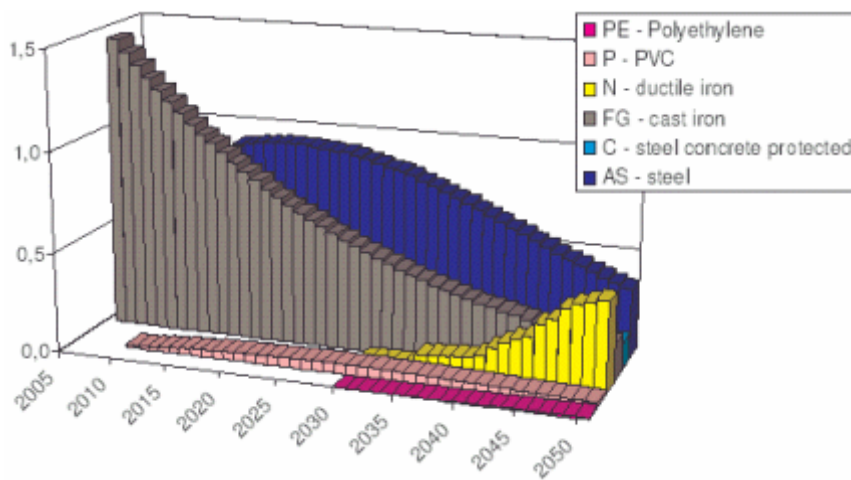


Bild 9: Ermittelte Leitungslängen für die Rehabilitation im Pilotprojekt

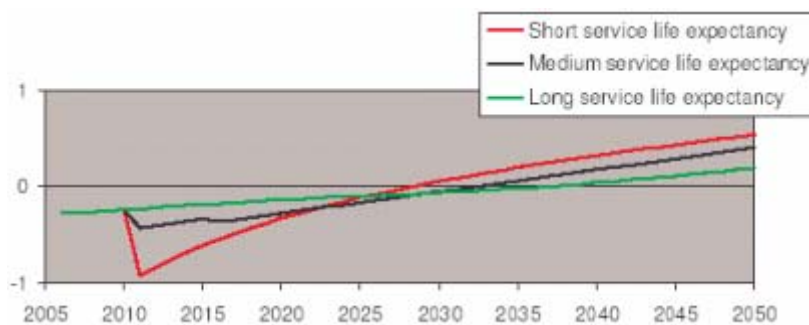


Bild 10: Ermittelte Kosten-Nutzberechnung für das Pilotprojekt entsprechend der ermittelten Strategie
Der Nutzen der Investition für die Erneuerung stellt sich etwa im Jahr 2030 ein.

Bewertungskriterien für die Rehabilitationsentscheidung für Versorgungsleitungen.

Öffentlicher Auftrag der Versorgung: Anzahl der Störungen

Versorgungsqualität

Wirtschaftliche Betriebsführung: Betriebskosten

Kosten für Wartung und Instandhaltung

Aus diesen Bewertungskriterien wird eine Entscheidungsmatrix erarbeitet, die ein Hilfsmittel für den Entscheidungsprozess darstellen.

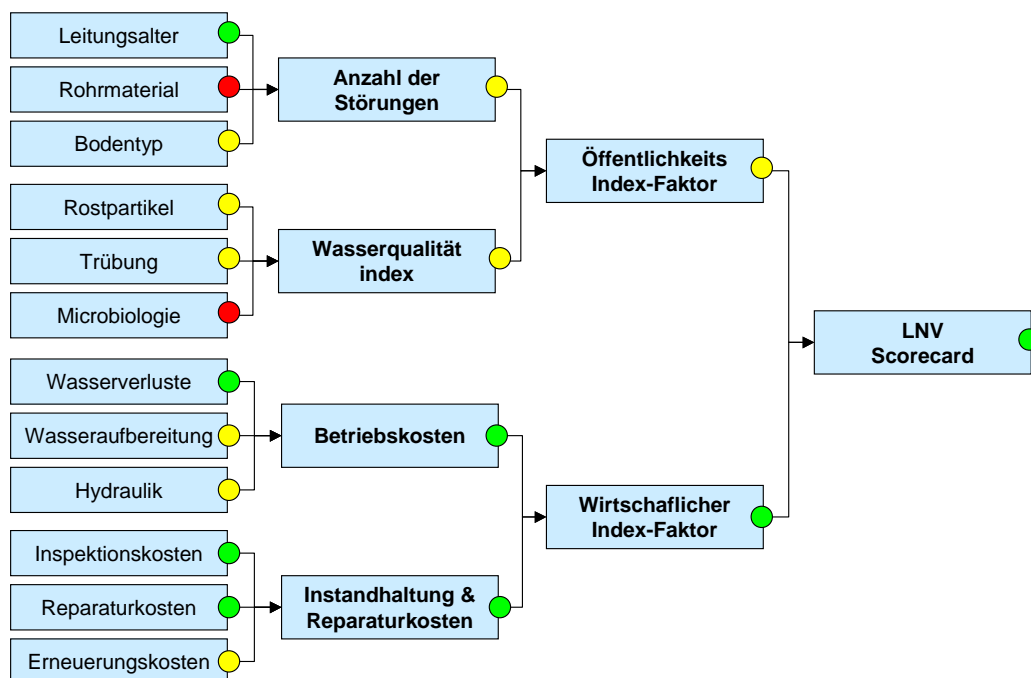


Bild 11: Strategische Entscheidungsmatrix zur Ermittlung der Investitionen auf Basis von Kennwerten

Zur Ermittlung der Entscheidung für die Erneuerung von Leitungen wird eine Tabelle mit Kennwerten erarbeitet, die vom Anwender für die lokalen Probleme interpretiert werden kann. Dazu wird ein Positionskatalog erarbeitet, der bisher über 40 Kriterien zulässt, die zu Gruppen zusammengefasst werden. Diese Gruppen werden in der Entscheidungsmatrix berücksichtigt.

Die Auswertung der einzelnen Kriterien werden mit Punkten bewertet und mit Faktoren multipliziert. Das Ergebnis zeigt somit die Wertigkeit der einzelnen Gruppen auf, und lässt individuell Entscheidungen bezogen auf die lokalen Verhältnisse zu.

Einflüsse auf die Wahl der Rohrwerkstoffe:

1. Bodenart, Untergrund
2. Bodenaggressivität
3. Außen- und Innenisolierung
4. Betriebsdruck
5. Schadensresistenz
6. Wartungsfreundlichkeit
7. Einkaufs- und Lagerhaltungskosten
8. Die zu erwartende Nutzungsdauer
9. Die zu erwartende Verlegequalität
10. Verfügbarkeit der Einbauten
11. Verfügbarkeit der Reparaturmaterialien
12. Homogenität der Rohrnetzmaterialien im Netz
13. Materialeinfluss auf die Wasserqualität
14. Gesamtpreis der verlegten Leitung
15. (Rohrmaterialpreis)

Bild 12: Tabelle der Einflüsse auf die Rohrleitungswerkstoffe

Der Arbeitskreis ist bestrebt, verlauf des Jahres 2006, spätestens Anfang 2007 ein Ergebnis der Arbeiten vorzulegen. Es werden weitere Bemühungen unternommen, weitere Kollegen, vor allem aus Südosteuropa in diese Aktivitäten einzubinden.

Max Hammerer

hammerer-system-messtechnik

A-9020 Klagenfurt

Golgathaweg 1

Tel. +43 463 502906

Fax: +43 463 502906 4

Mobil: +43 664 4025233

Email: max@hammerer.cc