

www.dvgw-veranstaltungen.de

Erneuerungsstrategie in der Wasserversorgung - Verteilnetze

21. Trinkwasserfachtagung, Donaueschingen-Öschberghof am 16.04.2026

Michael Scheible
TWS Netz GmbH

Agenda

- ➔ Zahlen und Fakten
- ➔ Ziele der Erneuerungsstrategie
- ➔ Grundlagen der Erneuerungsstrategie
- ➔ Methoden der Erneuerungsstrategie
- ➔ Netzstrategie
- ➔ Ermittlung der technischen Lebensdauer

- ➔ Schadensfunktion
- ➔ Netzreha– Ansatz
- ➔ Kostenentwicklung
- ➔ Risikobetrachtung
- ➔ Planung der Ausführungsjahre

Vier Herausforderungen, die Versorgungssicherheit neu definieren:



Damit Trinkwasser auch morgen fließt

Zahlen und Summen

Investitionssumme von rund

800 Mrd. Euro

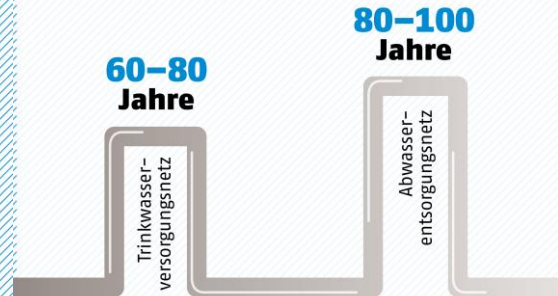
für die Erneuerung der Wasserver- und Abwasserentsorgungsinfrastrukturen über die nächsten 20 Jahre



© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Nutzungsdauer

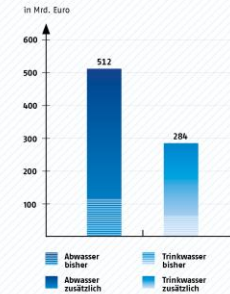
Wie lange werden Trinkwasserversorgungsnetze und Abwasserentsorgungsnetze durchschnittlich genutzt, bis sie erneuert werden müssen?



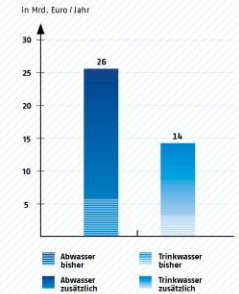
© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Investitionen bis 2045

Gesamtinvestitionen



Durchschnittliche Investitionen pro Jahr



Die Ergebnisse verdeutlichen den erheblichen Investitionsbedarf in die (ab-)wasserwirtschaftliche Infrastrukturen in den kommenden 20 Jahren im Vergleich zu einer reinen Fortschreibung des bisherigen Investitionsvolumens (ca. € 10 Mrd. pro Jahr).

© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Zustand der Infrastruktur in Deutschland



... und sorgen sich um dessen Zukunft.



Sehr hohe Wertschätzung: Über 96 Prozent der Befragten halten es für wichtig, jederzeit **qualitativ hochwertiges** Trinkwasser zur Verfügung zu haben.



Hohe Nutzung: Über 95 Prozent der Befragten nutzen **Leitungswasser als Trinkwasser**; fast 92 Prozent trinken Leitungswasser ohne Bedenken.



Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis: 47 Prozent der Befragten bezeichnet das Verhältnis als „sehr gut“ oder „gut“, 84,7 Prozent finden es angemessen.



Sorgen um die Versorgungssicherheit: 69 Prozent der Befragten befürchten, dass die **Versorgung mit Trinkwasser** in Zukunft schwieriger werden könnte, vor allem durch Klimaeffekte wie Trockenheit oder Starkregen.



Bereitschaft mehr zu zahlen: 26,9 Prozent der Befragten wären bereit 101 bis 151 Euro pro Person und Jahr zu zahlen; 28 Prozent 151 bis 201 Euro*.



Kostentransparenz: 40 Prozent der Befragten kennen die Höhe ihrer Wasserrechnung nicht.

Investitionsstau in fast allen Infrastrukturbereichen !!



Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen Ziele:

Gemäß DVGW-Regelwerk:

- ➔ Minimierung von Rohrschäden und Versorgungsunterbrechungen
- ➔ Reduzierung oder Niedrighaltung von Wasserverlusten
- ➔ Vermeidung der Gefährdung von Mensch, Fremdanlagen und Umwelt
- ➔ Verbesserung oder Erhalt der Versorgungsqualität

strategisch:

- ➔ Frühzeitig die richtigen Entscheidungen zu treffen
- ➔ Einfluss auf das zukünftige Störverhalten und der Netzentwicklung zu bekommen

wirtschaftlich:

- ➔ Verhinderung einer starken Häufung von Reparaturmaßnahmen, und der damit verbundenen Kosten, die bei einer Überalterung der Rohrleitungen zwangsläufig auftreten würden.
- ➔ Verhinderung von Investitionsstaus durch gleichmäßige Verteilung der Reha- Maßnahmen über die Folgejahre.
- ➔ Planung der Maßnahmen unter Berücksichtigung der Alters- und Materialstruktur des bestehenden Netzes.
- ➔ Abschätzung der Kosten, die jährlich für die Erneuerung zu erwarten sind.
- ➔ Aussage über eine belastbare und langfristige Investitionsstrategie

Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen Grundlagen:

Was wir wissen:

- ➔ Netzalter, Material- und Baujahreszusammensetzungen
 - ➔ GIS: Dimension, Material, Baujahr, etc.
- ➔ Schadensaufkommen und deren Häufigkeiten
 - ➔ Schadensstatistik → je mehr Daten desto besser das Modell
- ➔ Welche jährliche Schadensrate nehmen wir maximal in Kauf
 - ➔ DVGW AB W400-3: Ziel niedrige Schadensrate $\leq 0,1 \text{ S/km} \cdot \text{a}$
- ➔ Welches Erneuerungsbudget haben wir zur Verfügung

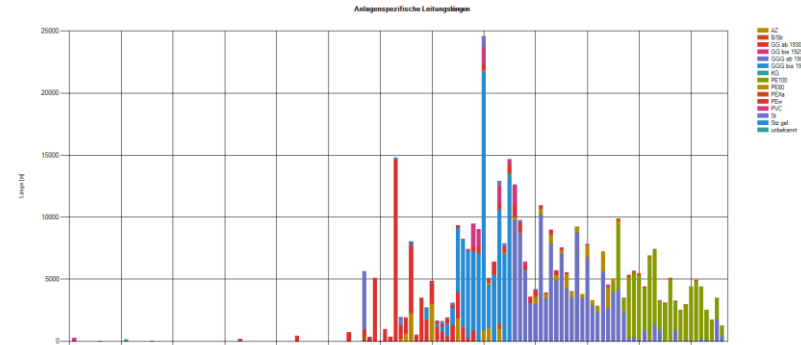
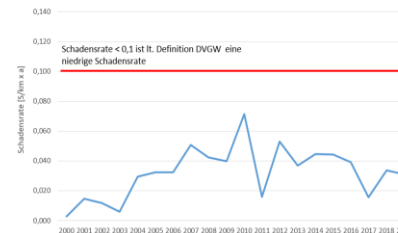


Tabelle 2: Richtwerte für Schadensraten in Rohrnetzen (Haupt- und Versorgungsleitungen ohne Armaturen) laut DVGW-Arbeitsblatt W 400-3

| Bereiche für Rohrschaden- raten | Rohrschadenraten an Haupt- und Versorgungsleitungen (Schäden je km und Jahr) |
|---------------------------------------|--|
| niedrige Schadensrate | $\leq 0,1$ |
| mittlere Schadensrate | $> 0,1 \text{ bis } \leq 0,5$ |
| hohe Schadensrate | $> 0,5$ |

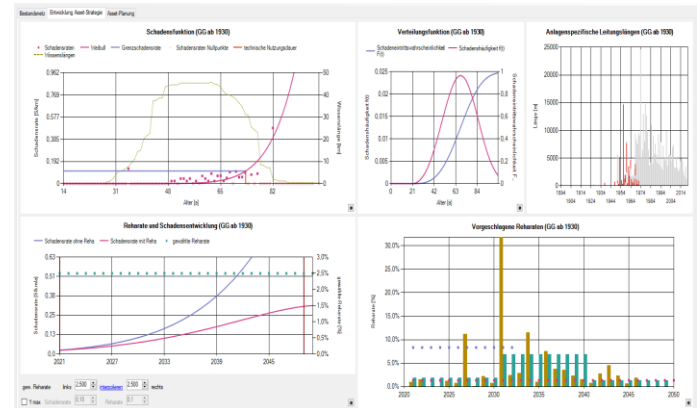
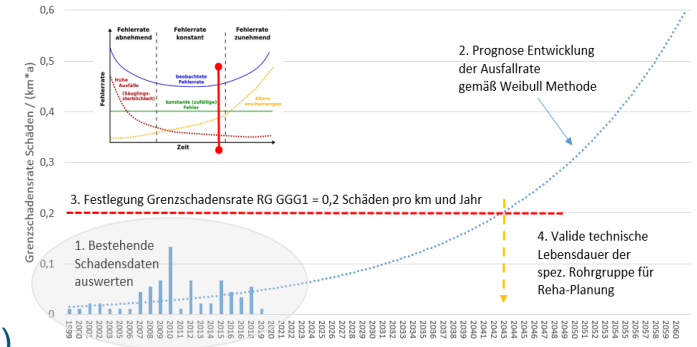


Mit statistischen Methoden ermitteln wir:

- ➔ Ausfallwahrscheinlichkeit jedes einzelnen Leitungsabschnittes
- ➔ Technische Nutzungsdauer
- ➔ erforderlicher Rehabilitationsbedarf/Rehabilitationsrate
- ➔ Wahrscheinlichkeit des Versagens / Schadenseintritts (nach Weibull)
- ➔ Zeitabhängige Prognose über das zukünftige Ausfallverhalten in Form einer Schadensrate mit und ohne Rehabilitation
- ➔ Kostenentwicklung (optional, Reha-Kosten/Reparaturkosten/Inflationsrate)

➔ Ergebnis

➔ Gesamtkosten incl. Erneuerungsreihenfolge



Entscheidungsfaktoren für die Netzstrategie

Berechnung Ausfallwahrscheinlichkeit für jeden einzelnen Leitungsabschnitt

=

Technische Nutzungsdauer

+

Wichtigkeit für die Gesamtversorgung

+

Derzeitiges Störverhalten im Netz

+

Risikofaktoren die von außen auf die Leitung einwirken

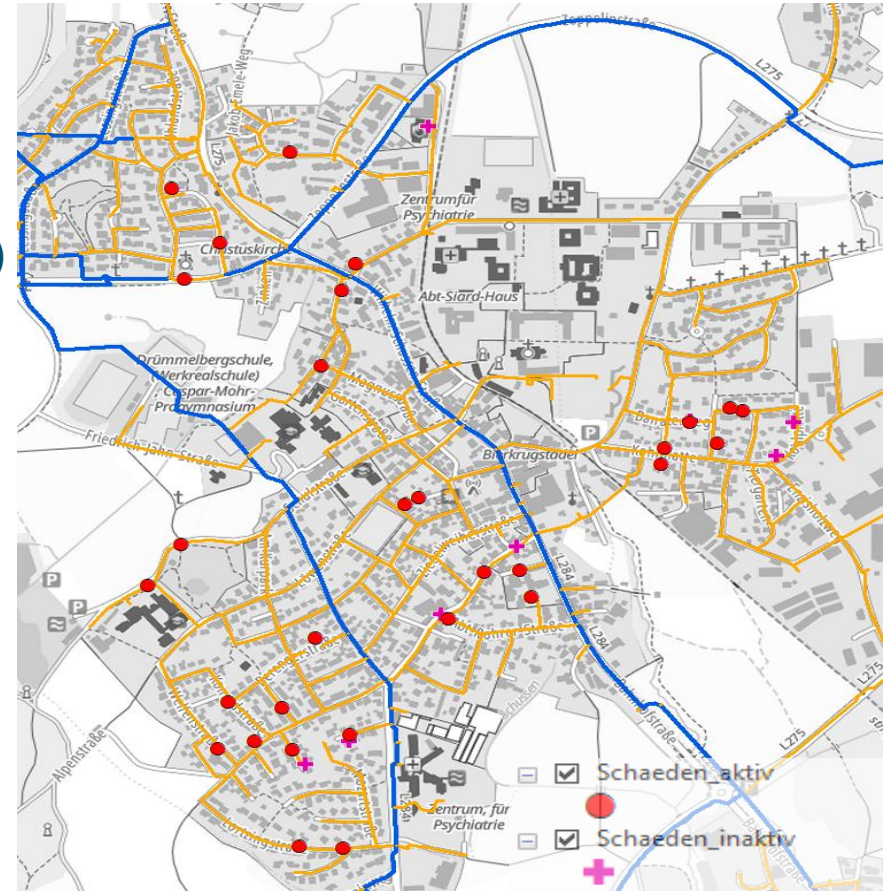


**Ab welcher minimalen Netzerneuerungsrate
bleiben die Schadensraten stabil unter 0,2 ?**

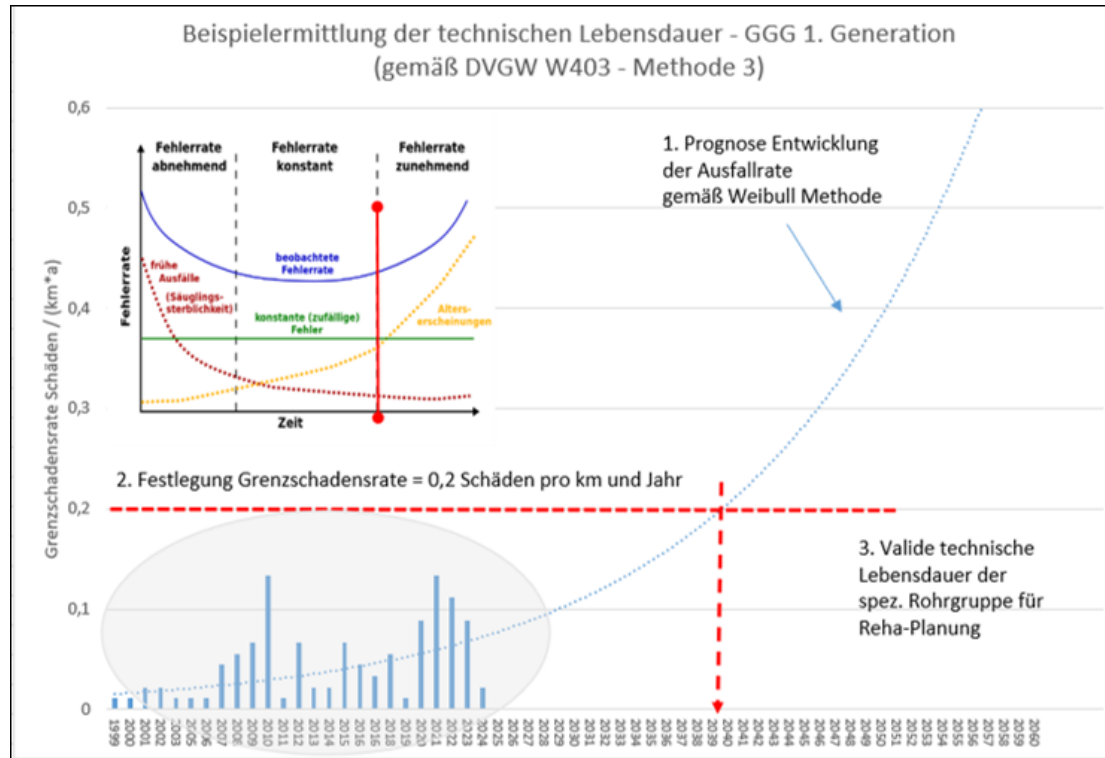
Auswertung Schadensdaten

Übersicht der Schadenshistorie

- ➔ Aktive reparierte Rohrschäden (in Betrieb)
- ➔ Rohrschäden auf totgelegten Leitungen (nicht mehr in Betrieb)
- ➔ Beide Datentöpfe **wichtig** für die statistische Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit
- ➔ Zuordnung Schaden → Leitung (Material, Dimension, Baujahr)



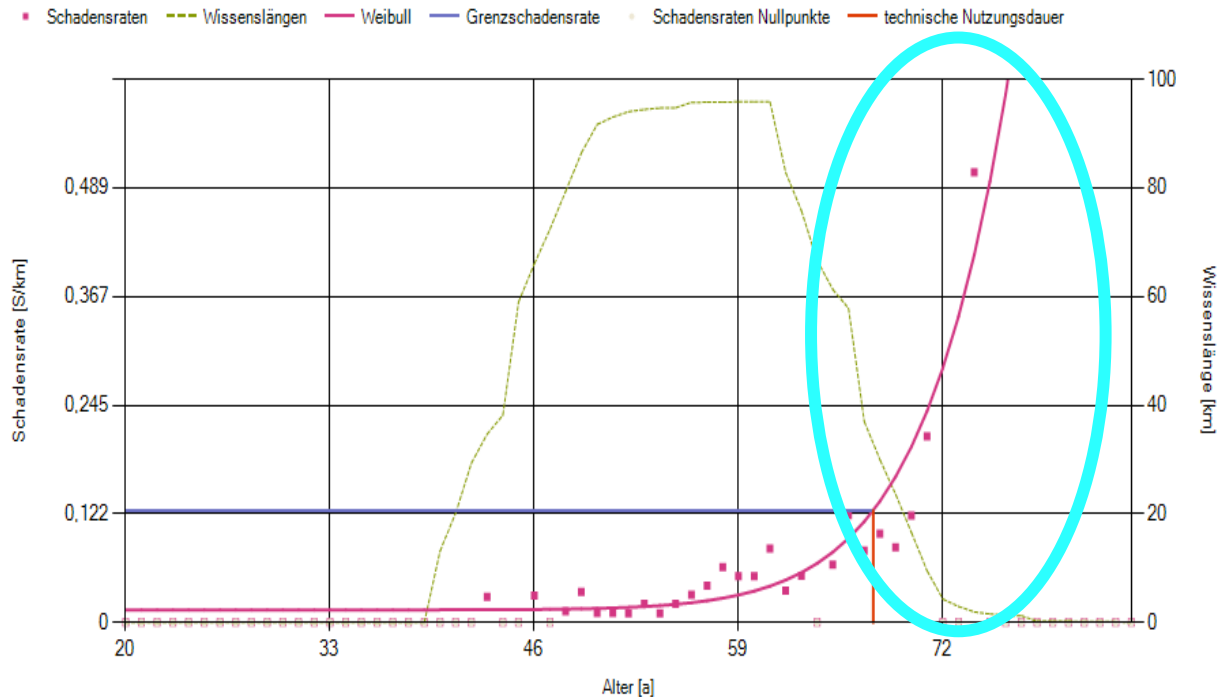
Statistische Ermittlung der technischen Lebensdauer für eine spezifische Rohrgruppe



Erst wenn ca. 70-80% des Lebensalters der Rohrnetze (Anlagenklassen) erreicht wird, nehmen die Schäden in der Regel exponentiell zu
→ **kein ordnungsgemäßer Wasserversorgungsbetrieb mehr möglich**

Technische Nutzungsdauer & Schadensfunktion

Schadensfunktion (GGG bis 1979)



Gesamtlänge [m]:

längengew. mittleres Baujahr:

längengew. mittleres Alter [a]:

mittl. techn. Nutzungsdauer [a]:

Anfangsjahr: Endjahr:

Reparaturkosten [€/S]

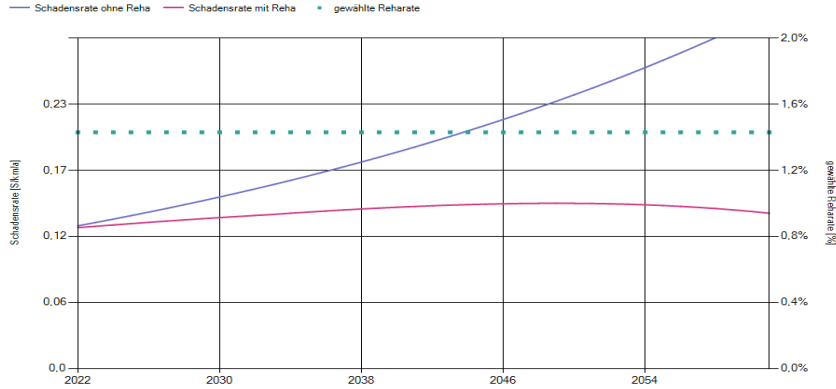
Rehakosten €/m Leitungslänge

Inflationsrate [%]

Klasse
zulässige Grenzschadensrate [S/km/a]:

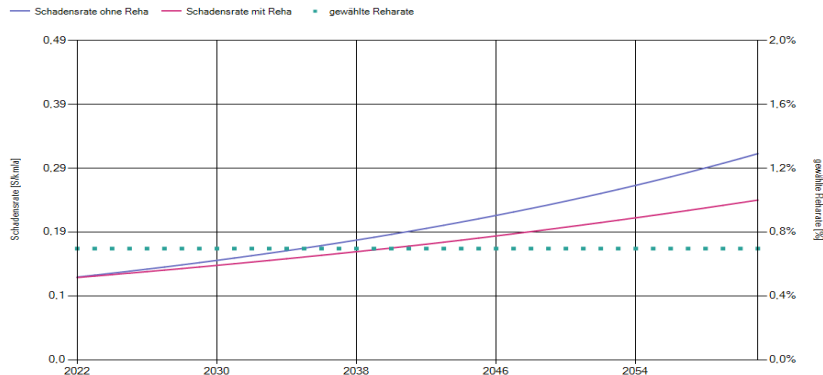
Schadensentwicklung in Abhängigkeit der Netzreha

Rehate und Schadensentwicklung (Gesamtsystem)



1,5% Reha
Schadensrate bleibt annähernd
konstant

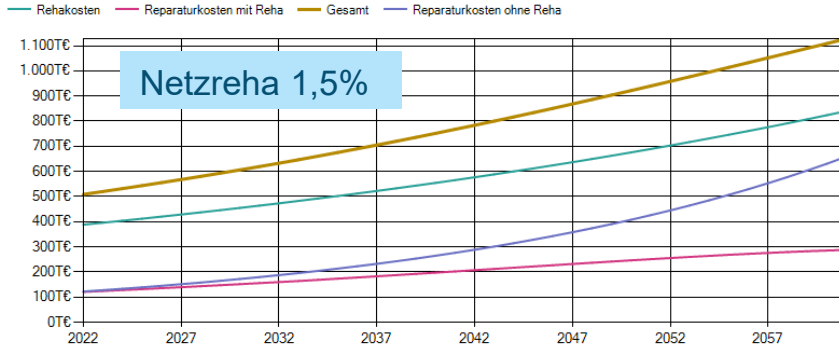
Rehate und Schadensentwicklung (Gesamtsystem)



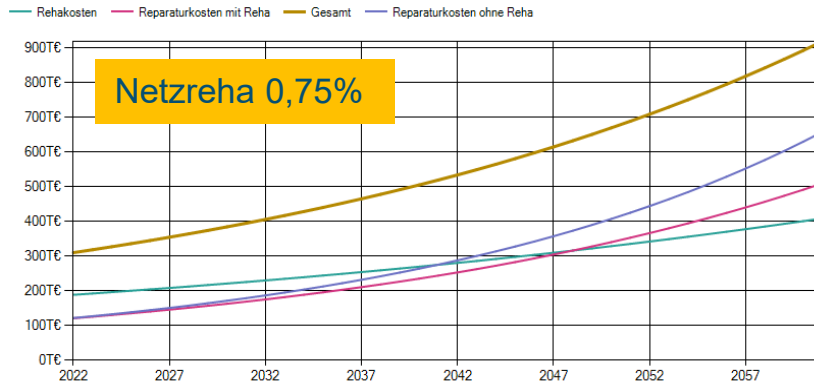
0,75% Reha
Erzeugt schwer reversiblen Anstieg
der Schadensrate

Vergleich Kostenentwicklung in Abhängigkeit Netzreha

Kosten für Investment und Reparatur (Gesamtsystem)



Kosten für Investment und Reparatur (Gesamtsystem)



Gute Netzbewirtschaftung:

Kontinuierlich
Investitionen 75%
Unterhalt (Reparatur) 25%

1,5% Reha:

Schadensaufkommen
kann langfristig unter
0,2 Schäden/km
eigedämmt werden



Schlechte
Netzbewirtschaftung:

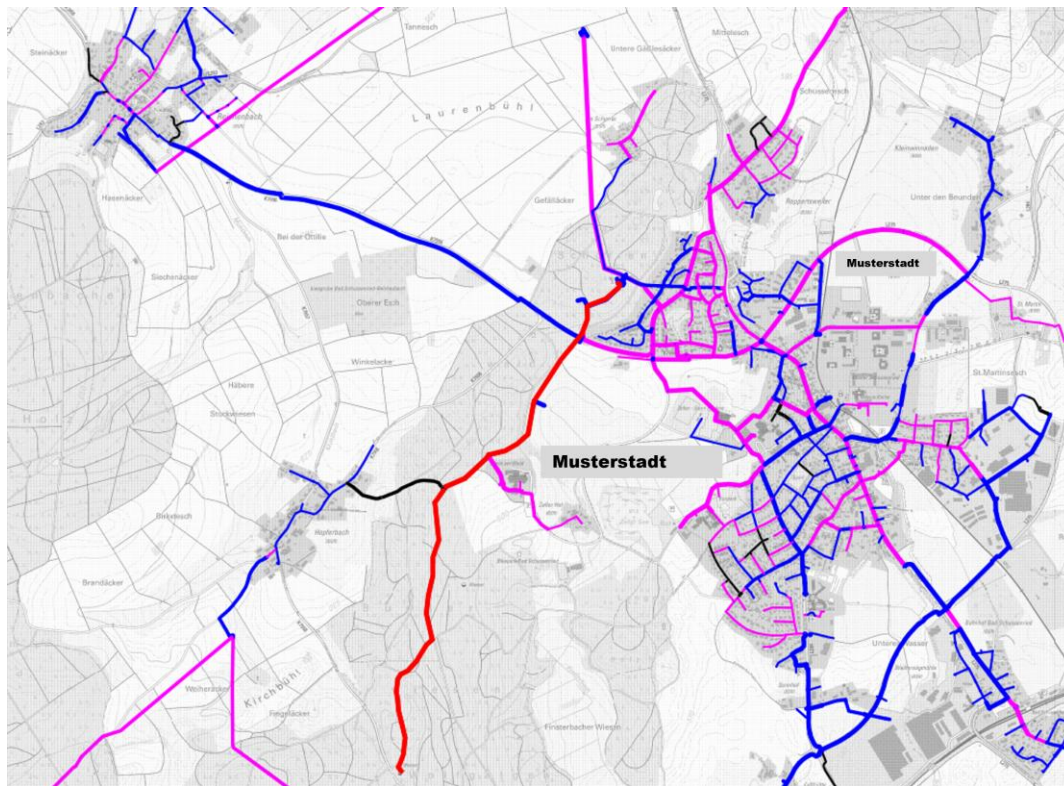
In 25 Jahren sind die
Unterhaltskosten
(Reparaturen) höher als die
Investitionskosten

0,75% Reha:

Schadensaufkommen
kann nicht langfristig
in 0,2 Schäden/km
entwickelt werden!!!

* Kostenbasis Stand heute:

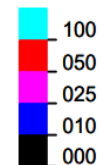
- 280 €/l/m Neubau
- 10.000 €/Schadensreparatur
- 2% Inflationsrate



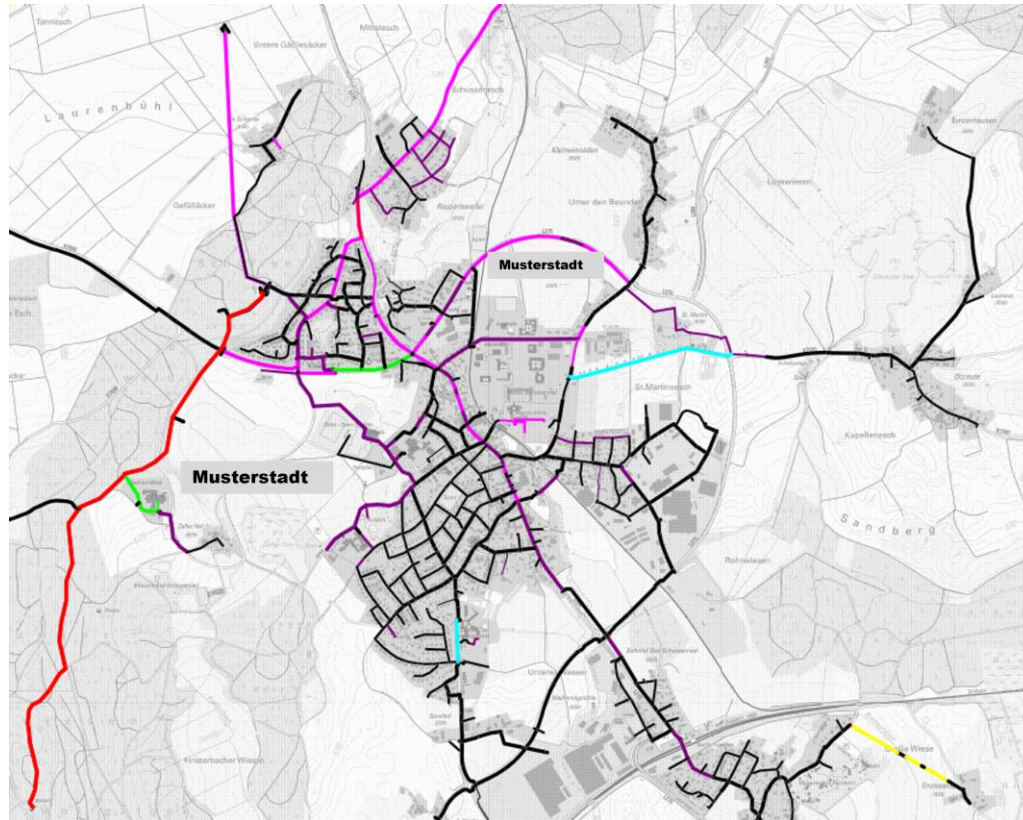
Risiko berechnet sich nach:

- ➔ Auswirkung Ausfall
- ➔ Schadenshäufigkeit
- ➔ Verkehrsbelastung
- ➔ Leitungsalter
- ➔ Material

Leitungen:
Risiko-Index (-)



Risiko wird übersetzt in Ausführungsjahre



Aus der Vorgabe der Netzerneuerungsrate ergeben sich sinnvolle Abschnitte

Leitungen:
Reha-Jahr



Zusammenfassung

- ➔ Reha Strategie auf Leitungsebene ermöglicht eine spartenübergreifende Planung intern und extern (Bsp. Tiefbauamt, Straßenbauamt, etc)
- ➔ Ermöglicht einen gleichmäßigen Netzbetrieb bei überschaubaren Budgets
- ➔ Einflussnahme auf das zukünftige Störverhalten und der Netzentwicklung
- ➔ Daseinsvorsorge durch Weitblick im Erhalt der Infrastruktur → Zuverlässige Wasserversorgung
- ➔ Verhinderung einer starken Häufung von Reparaturmaßnahmen, und der damit verbunden Kosten, die bei einer Überalterung der Rohrleitungen zwangsläufig auftreten würden
- ➔ Verhinderung von Investitionsstaus durch gleichmäßige Verteilung der Reha - Maßnahmen über die Folgejahre
- ➔ Grundsätzlich gilt → jährliche Überprüfung des Modells mit evtl. Budgetanpassung

Vielen Dank für Ihr Aufmerksamkeit

TWS Netz GmbH
Michael Scheible
Prokurist, Bereichsleiter Technik
michael.scheible@tws-netz.de
Schussenstraße 22. 88212 Ravensburg

