

INSTITUT WAR – Bibliothek –
Wasserversorgung, Abwassertechnik,
Abfalltechnik und Raumplanung
Technische Hochschule Darmstadt
Petersenstraße 13, 64287 Darmstadt
TEL. 0 6151 / 16 36 59 + 16 27 48
FAX 0 6151 / 16 37 58

W. A. R. – Bibliothek
Inv.-Nr. D 15445

02.4 ALV

SCHRIFTENREIHE

des Instiuts für Städtebau und Landesplanung
Universität Fridericiana zu Karlsruhe
Hrsg.: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Köhl

Raul Trujillo Alvarez

**BEDARFSPROGNOSE UND STRATEGIEENTWICKLUNG
FÜR DIE REHABILITATION STÄDTISCHER WASSERROHRNETZE**

Heft 27

Karlsruhe 1995

Bibliothek Wasser und Umwelt
(TU Darmstadt)



61538666

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	7
1.1	Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit.....	7
1.2	Begriffsklärungen	8
1.2.1	Lebensdauer	8
1.2.2	Rehabilitation	9
 2	 Ausgangssituation für die Rehabilitation von Wasserrohrnetzen	 13
2.1	Die Entwicklung der Wasserversorgung	13
2.1.1	Wasserabgabe an Verbrauchergruppen.....	13
2.1.2	Personenbezogener Wasserverbrauch	14
2.1.3	Längenentwicklung der Rohrnetze	15
2.1.4	Investitionen und Kosten	18
2.1.5	Haushaltswasserpreise.....	19
2.1.6	Netzinformationssysteme.....	20
2.2	Instandhaltungsstrategien für Wasserrohrnetze	21
2.3	Kriterien für die Rehabilitation von Wasserrohrnetzen.....	25
 3	 Ein Alterungsmodell für Wasserrohrnetze	 27
3.1	Mathematische Formulierung des Alterungsprozesses.....	27
3.2	Lebensdauerverteilungen.....	31
3.2.1	Gleichverteilung.....	32
3.2.2	Normalverteilung.....	34
3.2.3	Logarithmische Normalverteilung	36
3.2.4	Exponentialverteilung	38
3.2.5	Weibull-Verteilung	40
3.2.6	Herz-Verteilung.....	42
3.2.7	Auswahl der Lebensdauerverteilung	44
3.3	Schätzung der Alterungsparameter.....	44
3.3.1	Statistische Verfahren.....	44
3.3.2	Expertenbefragung	47
3.4	Mathematische Formulierung des Erneuerungsbedarfs.....	49
 4	 Daten- und programmtechnische Umsetzung der Modells	 51
4.1	Informationsbedarf.....	56
4.2	Datenbankorganisation	57
4.3	Datenbankmodellierung	59

5	Modellierung von Rehabilitationsstrategien	61
5.1	Zustandswerte.....	61
5.1.1	Alter.....	62
5.1.2	Restlebenserwartung.....	62
5.1.3	Altersspezifische Schadensrate.....	65
5.1.4	Qualitative Zustandsindikatoren.....	66
5.2	Optionen.....	67
5.2.1	Rehabilitation durch Erneuerung und Sanierung.....	69
5.2.2	Rehabilitation durch Aufschieben oder Vorziehen von Erneuerung und Sanierung.....	70
6	Ökonomische Bewertung der Rehabilitationsstrategien	73
6.1	Wertverlust und Abschreibung.....	74
6.2	Optimierung des Erneuerungszeitpunktes.....	76
6.3	Erneuerungs-, Sanierungs- und Instandsetzungskosten.....	76
7	Anwendung der Planungsmethode in Vergleichsstädten	79
7.1	Stuttgart.....	81
7.2	Städte im allgemeinen Vergleich.....	88
8	Zusammenfassung und Ausblick	93
	Literaturverzeichnis	95
	Abbildungsverzeichnis	99
	ANHANG A	
	Überlebensfunktionen von Rohrtypen.....	103
	ANHANG B	
	Das Programm.....	114