



Selektive Erstinspektion von Grundstücksanschlüssen und deren Zustandsbewertung im Rahmen eines Forschungsvorhabens

Einführung:

Die Stadt Ingolstadt hat zum 01.01.1994 durch Satzungsänderung die Grundstücksanschlüsse dem öffentlichen Kanalnetz zugeordnet.

Damit ist die Verpflichtung zur erstmaligen und wiederkehrenden Zustandsuntersuchung nach der Eigenüberwachungsverordnung Bayern auf die Stadt übergegangen.

Die Untersuchungen sind nach der EÜV bis zum Jahr 2005 durchzuführen (Erstprüfung innerhalb 10-Jahresfrist, Wiederholungsprüfung nach 25 Jahren). Die Frage war, wie dies organisatorisch zu bewältigen ist und welche Kosten die Untersuchungen verursachen würden.

Erste Erfahrungen liegen von bereits untersuchten Grundstücksanschlüssen in einem Wasserschutzgebiet und von Testgebieten vor.

- Ergebnisse der Untersuchung einschließlich Dichtheitsprüfung von Grundstücksanschlüssen im Wasserschutzgebiet 1990 - 1994 und außerhalb des Wasserschutzgebietes 1996 - 1997.

760 Stück

Kosten der Untersuchung und Bewertung insgesamt ca. 1,1 Mio DM;
pro Grundstücksanschluß 1.531, DM.

Tabelle 1 und 2

- Ergebnisse der Untersuchung einschließlich Dichtheitsprüfung der Grundstücksanschlüsse in den Testgebieten (Untersuchung im Jahr 1995 - 1997).

260 Stück

Kosten der Untersuchung und Bewertung insgesamt ca. 0,35 Mio DM,
pro Grundstücksanschluß 1.352, DM.

Tabelle 3

Tabelle 1

Zustandsbewertung von Grundstücksanschlüssen im Wasserschutzgebiet „Krautbuckelquellen“

Schadensklasse	Anzahl absolut	Grundstücksanschlüsse in %	
4	16	4,4	
3 b	45	12,4	
3 a	11	3,0	
2 b	30	8,3	
2 a	21	5,8	
1 b	107	29,6	66,1
1 a	132	36,5	
Vollständig untersuchte GRA's	362	100 %	

Klassifizierung:

Schadensklasse	Druckprobe Grundstücksanschlußleitung DPG	Druckprobe Revisionschacht DPR
4	Dicht	Dicht
3 a/ b	Dicht	Undicht
2 a/ b	Undicht	Dicht
1 a/ b	Undicht	Undicht

Innerhalb der Klassen 1 bis 3 wurde zusätzlich zwischen „a“ und „b“ unterschieden, um so besser die leichten Schäden („b“) von den schweren Schäden („a“) einer Klasse abgrenzen zu können. [(„a“) Abwasser tritt aus)].

Im Rahmen des Forschungsvorhabens werden diese Grundstücksanschlüsse neu bewertet.

Tabelle 2

Zustandsbewertung von Grundstücksanschlüssen außerhalb des Wasserschutzgebietes „Krautbuckelquellen“ im Ortsteil Unterhaunstadt nach dem Entwurf des ATV-Arbeitsblattes A 149

Anschlußleitungen:

Zustandsklasse	Anzahl der GRA	proz. Anteil der GRA
0	99	24,9 %
1	136	34,2 %
2	77	19,3 %
3	36	9,0 %
4	50	12,6 %
Gesamt	398	100 %

69,1

Revisionsschächte

Zustandsklasse	Anzahl der Rsch	proz. Anteil der Rsch
0	58	18,1 %
2	252	78,8 %
4	10	3,1 %
Gesamt	320	100 %

- Klasse 0 sofortige Schadensbehebung
- Klasse 1 kurzfristige Schadensbehebung
- Klasse 2 mittelfristige Schadensbehebung
- Klasse 3 langfristige Schadensbehebung
- Klasse 4 kein Handlungsbedarf

Alle Rohrleitungen wurden entsprechend dieser Klassifizierung bewertet, bei den Revisionsschächten wurde die Einteilung auf die Zustandsklassen 0, 2 und 4 beschränkt.

Tabelle 3

Zustandsbewertung von Grundstücksanschlüssen in 5 Testgebieten südlich der Donau

	Dicht	undicht	k. Prüfung	Dicht in %
Testgebiet 1	27	26	27	50 %
Testgebiet 2	16	2	23	90 %
Testgebiet 3	43	5	11	90 %
Testgebiet 4	19	11	10	63 %
Testgebiet 5	9	24	7	27 %
Gesamt	114	68	78	

Ergebnisse Dichtheitsprüfung Revisionsschacht

	Dicht	undicht	k. Prüfung	Dicht in %
Testgebiet 1	51	24	7	68
Testgebiet 2	16	20	12	44
Testgebiet 3	26	33	1	44
Testgebiet 4	28	3	9	90
Testgebiet 5	20	14	6	59
Gesamt	141	94	35	

Zustandsklassen Hausanschlußleitungen

	1	2	3	4	5	6	Summe	Zustandskl arith. Mittel
Testgebiet 1		2	17	7	42	12	80	4,56
Testgebiet 2		1	3	10	16	11	41	4,8
Testgebiet 3			2	12	27	18	59	5,0
Testgebiet 4			3	11	12	14	40	4,9
Testgebiet 5		1		7	19	13	40	5,1
Gesamt		4	25	47	116	68	260	
%	0	1,5	9,6	18,1	44,6	26,2	100	

Zustandsklassen Revisionsschächte

	1	2	3	4	5	6	7	Summe
Testgebiet 1		2	1	35	37	1	6	82
Testgebiet 2	5	2		8	21		12	48
Testgebiet 3	3	4	15	18	20			60
Testgebiet 4			1	23	5	3	8	40
Testgebiet 5			8	22	3	1	6	40
Gesamt	8	8	25	106	86	5	32	270 St.
%	3	3	9	29	32	2	12	100

Die Einstufung in die einzelnen Zustandsklassen erfolgt durch das Programm S&K Kain. Dabei werden 6 Zustandsklassen angezeigt:

Zustandsklasse 1:	schwerste Schäden
Zustandsklasse 2:	starke Schäden
Zustandsklasse 3:	mittlere Schäden
Zustandsklasse 4:	leichte Schäden
Zustandsklasse 5	kaum feststellbare Schäden
Zustandsklasse 6:	untersucht, aber keine Schäden
[Zustandsklasse 7:	nicht untersucht]

Aufgabenstellung, Zielsetzung

Gestützt auf eine im Aufbau begriffene Datenbank für private Grundstücksentwässerungsanlagen wurden etwa 20 000 Grundstücksanschlüsse ermittelt, welche zu untersuchen und zu bewerten sind.

Es wurden Kosten für Reinigung, Fernaugeuntersuchung und Ingenieurleistung für Ausschreibung, Überwachung, Datenübernahme, Bewertung in Höhe von 9.5 Mio DM geschätzt.

Eine Durchführung dieser Aufgabe innerhalb 8 Jahren mit der Kostenbelastung nur für die Untersuchung war nicht vorstellbar.

Erkennbar war auch, daß innerhalb einer 10-Jahresfrist die festgestellten Schäden nicht zu sanieren sind.

Bei der Wasserrechtsbehörde ist der Antrag gestellt worden die Grundstücksanschlüsse nach der EN 752-5 mit einer selektiven Erstinspektion zu untersuchen und damit den Gesamtzustand zu bewerten.

Die Stadt Ingolstadt ist in ein Förderungsvorhaben des Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) eingebunden.

Ziel ist die Entwicklung eines allgemein anwendbaren Verfahrens zur selektiven Erstinspektion von Abwasserkanälen und Anschlußleitungen (GRA).

Dieses Verfahren wird vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen und dem Büro Aqua-Ingenieure GmbH, Saarbrücken/Ingolstadt erarbeitet. Weitere beteiligte Kommunen sind

- **Stadt Braunschweig**
- **Gemeinde Marpingen, Saarland**
- **Entsorgungsverband Saar.**

Durch die Zustandserfassung einer repräsentativen Stichprobe im Umfang von ca. 15 % des Gesamtnetzes und deren Übertragung durch statistische Methoden auf die Gesamtmenge wird ein Mindestzustand jeder Haltung (GRA) bestimmt.

Vorteil ist, daß

- ◆ in einer kurzen Zeit ein Gesamtüberblick über den Zustand des ganzen Netzes vorliegt,
- ◆ die Kosten für die Zustandserfassung minimiert werden,
- ◆ die Untersuchungen aktuell vor einer Sanierung durchgeführt werden und für die Sanierungsplanung zur Verfügung stehen,
- ◆ wiederholte Inspektion von nicht sanierungsbedürftigen Haltungen vermieden werden.

Die Zustandsbeschreibung erfolgt zunächst durch die 5 Zustandsklassen (ZK) nach ATV M 149 (Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden)

Nach dem derzeitigen Stand des Forschungsvorhabens kann davon ausgegangen werden, daß durch diese Einteilung keine Verteilung vorhanden ist, welche durch statistische Funktionen (z.B. Gauß'sche Normalverteilungsfunktion) beschrieben werden kann.

Vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft wird zu Zeit untersucht, ob durch eine feinere Abstufung z.B. durch Verwendung der Zustandspunkte nach M 149 die Anwendung anderer statistischer Verfahren bzw. die Normalverteilungsfunktion ermöglicht wird.

Durchführung:

Voraussetzung: Kanaldatenbank in graph. und numerische Form

Folgende Arbeitsschritte sind zu leisten:

1. Schichtung des Netzes nach relevanten Einflußmerkmalen und deren Differenzierung (Tabelle 4)

2. Auswahl der zu inspizierenden Stichproben
Zu den bereits vorliegenden Untersuchungsergebnissen werden weitere 1500 Stück Grundstücksanschlüsse erfaßt. Angestrebt wird ein gleicher, absoluter Stichprobenumfang in jeder Schicht.

3. Inspektion und Zustandsklassifizierung der Stichprobe.
Neubewertung bereits vorhandener Untersuchungsergebnisse.

4. Statistische Auswertung der Zustandsklassen und Übertragung der Ergebnisse auf das Gesamtnetz.

- Übertragung der ZK-Verteilung der Stichprobe auf die Grundgesamtheit einer Schicht, mittels eines gruppenspezifischen Übertragungsfaktors (gleiche Verteilung wie in der Stichprobe)
- Prognose der Zustandsverteilung innerhalb einer Schicht und des mittleren Zustandes eines Grundstücksanschlusses.
- Prognose des Mindestzustandes eines Grundstücksanschlusses

Für diese prognostische Aussagen besteht ein Vertrauensbereich, dessen Größe festzulegen ist (z.B. 95 %)

- Übertragung der Prognosen aller Schichten auf das Gesamtnetz

Die statistischen Verfahren und Verteilungsfunktionen sind im Forschungsvorhaben zu bestimmen.

- Überprüfung der Zustandsprognosen anhand einer vollständigen Inspektion ausgewählter Schichten.

Die Dringlichkeit der weiteren Zustandsuntersuchungen im Gesamtnetz und deren Rangfolge läßt sich vom Mindestzustand der Haltungen ableiten.

Beispiel:

DB

ca. 19 000 GRA

ca. 80 Schichten = 238 GRA/Schicht

Stichprobe

ca. 15 % = 35 GRA

/Schicht

Einflußmerkmale:

- Material
- Lage im Verkehrsraum
- Profilhöhe
- Baujahr
- Profilkennzeichen
- Entwässerungssystem
- Bauweise
- Auflager

Vorgruppierung nach Merkmalen

Schichten mit gleicher Gruppierung

TV-Inspektion

ausgewählter, repräsentat.
Stichproben innerh. d. Schichten

Zustandsklassen

der Stichproben

mittl. ZK

der Schichten u. der Ge-
samtmenge

progn. Zustandsklasse

Mindestzustand jedes
GRA
mittlerer Zustand eines
GRA
Zustandsverteilung der
GRA