

Diplomarbeit Georgios Antoniou

Abwasserableitungssysteme aus baulichen Gesichtspunkten Vergleichsuntersuchung: Deutschland-Griechenland

Hintergrund

Anlass für die vorliegende Studie waren die bevorstehende Neuplanung und die Sanierung von Abwasserkanälen in Griechenland. Da die griechischen Kanaldatenbanken sich noch im Aufbau befinden und der größte Teil der Kanalisation Griechenlands (Attika) noch relativ neu ist (ca. 25 Jahre), existieren nur wenige Daten und Erfahrungen in den Bereichen „Langzeitverhalten der Kanalwerkstoffe“ und „Sanierung“.

Diese Arbeit gibt anhand von Untersuchungen und Literaturrecherchen einen Einblick in die Erfahrungen, die in diesen Bereichen in Deutschland gemacht werden. Dabei wurden im Rahmen einer Vergleichsanalyse zwischen Deutschland und Griechenland (Attika) zum einem die Kanalwerkstoffe und zum anderem die Maßnahmen, die zum Erhalt und der Verbesserung der baulichen Substanz von Abwasserrohrleitungen beitragen, betrachtet und bewertet. Dabei wurden ökonomische Einflussgrößen berücksichtigt.

Ziel der Studie

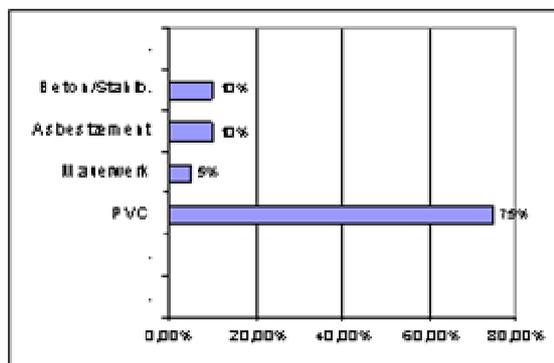
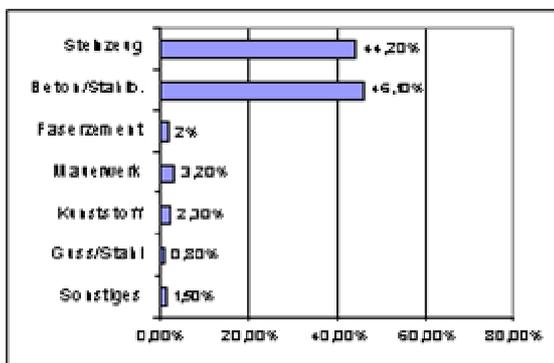
Das Ziel der Arbeit war, eine Empfehlung zu formulieren, in der entsprechend dem heutigen Kenntnisstand der Weg zu einem nachhaltigen baulichen Zustand der Abwasserkanäle aufgezeichnet wird. Die Umsetzbarkeit der Empfehlung wird anhand eines Fallbeispielles demonstriert.

Zusammenfassung

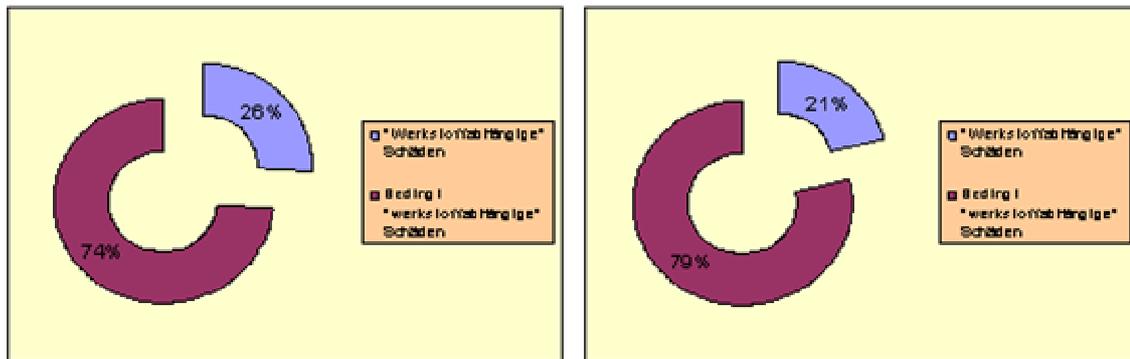
Zunächst wurden in dieser Studie alle gängigen Kanalwerkstoffe (Kanalklinker, Steinzeug, Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Faserzement, Asbestzement, Stahl, duktiles Gußeisen, PVC, PP, PE und GFK) unter allgemeinen Gesichtspunkten vorgestellt. Dabei wurden unter anderem die Materialeigenschaften und die Einsatzbereiche erläutert.

Die Materialverteilung in Deutschland und Griechenland (Attika) zeigt, dass im deutschen Abwassernetz überwiegend zu gleichen Anteilen Steinzeug und Beton/Stahlbeton vorkommen. In Griechenland dagegen besteht das Abwassernetz zu ca. 75% aus PVC. Auffällig ist, dass in Griechenland Asbestzement noch verarbeitet wird, jedoch Steinzeug nicht verwendet wird.

Materialverteilung in Deutschland und Griechenland (Attika)



Im weiteren Verlauf der Studie wurde eine Interdependenz zwischen den eingesetzten Kanalwerkstoffen und den Kanalschäden in Deutschland und Griechenland herausgearbeitet. Dabei wurden die auftretenden Schäden zunächst nach Schadensgruppen und anschließend in „werkstoffabhängige“ und „bedingt werkstoffabhängige“ Schäden eingeteilt.



Deutschland

Griechenland

Sowohl in Deutschland als auch in Griechenland machten die bedingt „werkstoffabhängigen“ Schäden ca. 2/3 der Gesamtschäden der Abwasserkanäle aus. Es handelt sich hierbei um Schäden, die auf unsachgemäße Bauausführungen zurückzuführen sind.

Weiter wurden in dieser Arbeit die Grundlagen der Sanierungsstrategie in Deutschland und Griechenland untersucht. Dabei wurde zunächst das allgemeine Vorgehen der Sanierungsplanung nach DIN EN 752 erläutert und die jeweiligen Sanierungsverfahren in der Unterteilung Reparatur, Renovierung und Erneuerung beschrieben.

Während in Deutschland alle drei Hauptsanierungsverfahren zum Einsatz kommen (wobei im Jahr 2001 zu 53% Erneuerungsmaßnahmen, zu 17% Renovierungsmaßnahmen und zu 30% Reparaturmaßnahmen stattfanden), findet in Griechenland zu ca. 95% die Schadensbehebung durch Reparaturmaßnahmen (Ausbesserungen in offener Bauweise) statt. Zu einem kleinen Anteil werden Haltungen auch in offener Bauweise erneuert.

Deutliche Unterschiede zwischen Deutschland und Griechenland ließen sich bei der Sanierungsplanung erkennen. In Deutschland betreibt man zunehmend durch systematische Auswertung von Datenbeständen eine vorausschauende Strategie, durch die die Funktionsfähigkeit des Entwässerungssystems unter Berücksichtigung einer Gesamtkonzeption sowie der Einhaltung des rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmens aufrechterhalten werden kann. Dadurch können Nachhaltigkeit und Kontinuität der Investitionsplanung gesichert werden. Durch den Einsatz von Renovierungs- und Erneuerungsmaßnahmen wird der Substanzwert der Kanäle verbessert. In Griechenland dagegen kann nicht von einer Sanierungsplanung gesprochen werden, da man erst saniert bzw. nur repariert, wenn ein Extremschaden (z.B. Straßeneinbrüche, Überflutungen) eintritt. Diese sogenannte „Feuerwehrstrategie“ hat zur Folge, dass neben der permanenten Zustandsverschlechterung der Abwasserkanäle eine Budgetplanung zur Sanierung kaum möglich ist, da unbekannt ist, wann und in welchem Umfang Sanierungsmaßnahmen anfallen.

Abschließend wurde ein Fallbeispiel bearbeitet, wobei anhand von bereits existierenden Videoinspektionen und Inspektionsprotokollen zu einem Gebiet in Athen die Kanaldaten so aufbereitet wurden, dass sich daraus ein prioritätsorientierter Handlungsbedarf für die Sanierungsplanung ergab. Kanalinspektionen werden in Griechenland zurzeit durchgeführt. Sie werden jedoch wegen der sich noch im Aufbau befindenden Kanaldatenbanken, die unter anderem zur Dokumentation der Inspektionsergebnisse dienen, unabhängig von diesen zum eventuell späteren Gebrauch archiviert. Dabei geben die Inspektionsprotokolle in Griechenland (Attika) lediglich einen groben Zustand der Abwasserkanäle wieder, wobei die Schäden weder in Zahlen (Ausmaß), noch in Zustandskürzeln, die eine Dokumentation vereinfachen, erfasst werden. Folglich fehlt in

Griechenland die Auswertung der Schäden in Form einer Klassifizierung bzw. Zustandsbewertung der Haltungen. Im Fallbeispiel wurden die Haltungen nach ATV-M 149 klassifiziert. Dabei wurde zunächst der größte Einzelschaden in Zustandskürzeln erfasst, Haltungen in Zustandsklassen eingeteilt und unter Mitberücksichtigung der Anzahl der Schäden eine Prioritätenliste erstellt. Letztlich wurden für die jeweiligen Haltungen Sanierungsvorschläge gemacht.

Ergebnisübersicht

Es wurde anhand von Untersuchungen und Literaturrecherchen zum Langzeitverhalten der Werkstoffe und der Sanierungsverfahren herausgearbeitet, dass sowohl bei den Kanalwerkstoffen als auch bei den Sanierungsverfahren nicht die Qualität der verwendeten Ausgangswerkstoffe an sich, sondern die Bauausführung bei der Schadensentstehung eine besondere Bedeutung einnimmt. Sie sollte fachmännisch und unter ständigen Kontrollen erfolgen.

In Deutschland existieren zwar Maßnahmen, die die Qualität des Kanalbaus und -betriebes durch Zertifizierung von Betrieben durch Gütezeichen sicherstellen sollen, nur kann vermutet werden, dass allgemein ein ungenügendes Feedback an Informationen vorliegt, da dennoch hohe Schadenszahlen in den Abwasserkanälen durch unsachgemäße Bauausführungen zu verzeichnen sind.

Unter Voraussetzung der korrekten Planung (Wahl des Werkstoffes bzw. Sanierungsverfahrens gemäß den Erfordernissen) und der fachmännischen Bauausführung lässt sich der größte Anteil der Schäden vermeiden. Dabei wird in dieser Arbeit ein Überblick über die Anwendungsgebiete der Kanalwerkstoffe und Sanierungsverfahren gegeben.

Bei der Sanierungsplanung ist zu empfehlen, dass die Sanierungsstrategie auf Inspektionen basiert, wodurch die Funktionsfähigkeit der Abwasserkanäle durch Kontinuität der Investitionsplanung gesichert werden kann. Dazu sind folgende Grundlagen erforderlich:

- Durchführung von Inspektionen in festen Zeitintervallen
- Kodiersystem zur genauen Dokumentation der Schäden
- Kanaldatenbanken zur automatisierten Verwaltung der Daten eines Kanalnetzes
- Verarbeitung und Auswertung der aktuellen erfassten Zustandsdaten unter Einbeziehung von Hydraulik und Umwelt
- Festlegung von Sanierungsalternativen entsprechend den technischen Anforderungen zur Schadensbehebung
- Ermittlung von Kosten für Reparatur und Erneuerung
- Alternativenvergleich durch Wirtschaftlichkeitsrechnungen
- Prognosen für den mittel- bis langfristigen Sanierungsbedarf
- Schätzungen der Investitionen für den mittel bis langfristigen Finanzbedarf