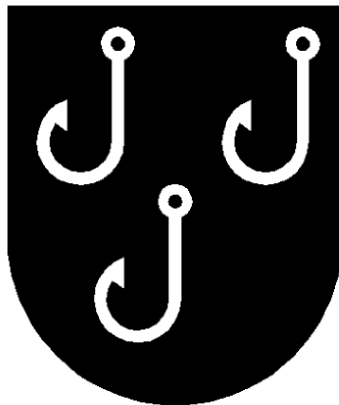


**GEMEINDE
EMMEN**

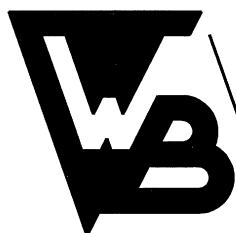
**KANTON
LUZERN**



SANIERUNGS- UND WERTERHALTUNGSPLAN

BERICHT

SEPTEMBER 2002



Weilenmann & Blättler AG

Ingenieurbüro für Hoch- und Tiefbau

Bühlstrasse 14

Tel.: 041 269 50 40

6020 Emmenbrücke

Fax: 041 269 50 41

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ZIEL	3
2.	GRUNDLAGEN / VORGEHEN	3
3.	DEFINITIONEN	5
4.	SANIERUNGS- UND WERTERHALTUNGSKOSTEN	6
4.1	Vorgehen	6
4.2	Bauliche Kosten nach Verfahrensarten ohne Planungsarbeiten	7
4.3	Bauliche Kosten der Haltungen nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten	8
4.4	Bauliche Kosten der Sonderbauwerke nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten	9
4.5	Bauliche Kosten der Schächte nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten	10
4.6	Zusammenstellung der gesamten Sanierungs- und Werterhaltungskosten	11
4.7	Finanzbedarf für die Sanierungs- und Werterhaltungskosten bis Jahr 2020	12
5.	SCHLUSSBEMERKUNG	13

ANHANG 1: Sanierungsbedürftige Sonderbauwerke

ANHANG 2: Sanierungsbedürftige Kanäle

1. Ziel

Das Schweizerische Gewässerschutzgesetz von 1991 schreibt zwingend dichte Leitungen vor. Danach ist jeder Betreiber angehalten, die Werterhaltung seiner Kanäle sicherzustellen.

Die nicht lineare Altersverteilung unserer Kanalisationen zwingen uns in den nächsten Jahrzehnten, die baulichen Erhaltungsmassnahmen markant zu erhöhen, da viele ihre erwartete Lebensdauer von ca. 60 bis 80 Jahren erreichen werden.

Auf Grund von vorliegenden Erkenntnissen muss davon ausgegangen werden, dass mindestens 20% der Kanalisationen in der Schweiz sanierungs- oder erneuerungsbedürftig sind.

Betriebsstörungen infolge eingestürzten Kanälen müssen meistens sofort und ohne grosse Planung behoben werden. Dies führt aber meistens zu massiv erhöhten Erneuerungskosten, zudem kann eine Koordination mit den anderen Werkeigentümern nur schlecht erfolgen. Eine verlässliche Budgetplanung ist daher kaum möglich.

Um den Betrieb zu gewährleisten und somit eine langfristige Finanzplanung zu betreiben, ist der Sanierungs- und Werterhaltungsplan daher für die Gemeinde ein wichtiger Bestandteil für die nächsten Jahre.

2. Grundlagen / Vorgehen

Als Grundlage dienen der Zustandsbericht Kanalisation und das Entwässerungskonzept.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Zusammenfassung der Gesamthalungen und Schächte aus dem Zustandsbericht Kanalisation:

Gesamthalungen:

Schadensklasse 1	175 m	0.2 %
Schadensklasse 2	1'875 m	2.2 %
Schadensklasse 3	7'250 m	8.5 %
Schadensklasse 4	15'800 m	18.6 %
Schadensklasse 5	58'300 m	68.6 %
Abbruch, nicht beurteilbar	900 m	1.1 %
Neu erstellt, keine Aufnahme	700 m	0.8 %
Total	85'000 m	100 %

Schächte:

Schadensklasse 1	3 Stk.	0.1 %
Schadensklasse 2	34 Stk.	1.4 %
Schadensklasse 3	147 Stk.	5.8 %
Schadensklasse 4	476 Stk.	18.9 %
Schadensklasse 5	1'847 Stk.	73.4 %
nicht beurteilbar	8 Stk.	0.3 %
Total	2515 Stk.	100 %

Beim Zustandsbericht Kanalisation wurden alle Haltungen, Einzelschäden und Kontrollschächte einer Schadensklasse mit der entsprechenden Sanierungspriorität zugeordnet. Der Sanierungs- und Werterhaltungsplan berücksichtigt aber die ganze Umgebung, so wurde, wenn auch immer möglich, ein zusammenhängender Kanalabschnitt in die gleiche Sanierungspriorität eingeteilt. Selbstverständlich sollen auch alle Einzelschäden der gleichen Haltung, egal in welcher Schadensklasse sie sind, im selben Arbeitsschritt instandgestellt werden.

Für die Kanäle, welche im Entwässerungskonzept infolge hydraulischer Überlastung eine Kaliberänderung erfahren, sind natürlich keine Sanierungsmassnahmen mehr vorgesehen. Diese Haltungen wurden aber ebenfalls in den Sanierungs- und Werterhaltungsplan als Neubau infolge Kalibervergrösserung aufgenommen.

3. Definitionen

Instandsetzung

Massnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden (analog EN 752-5). Ziel der Instandsetzung ist, eine Leitung zu erhalten, die nach der Schadensbehebung bezüglich Nutzung und Sicherheit den gestellten Anforderungen entspricht.

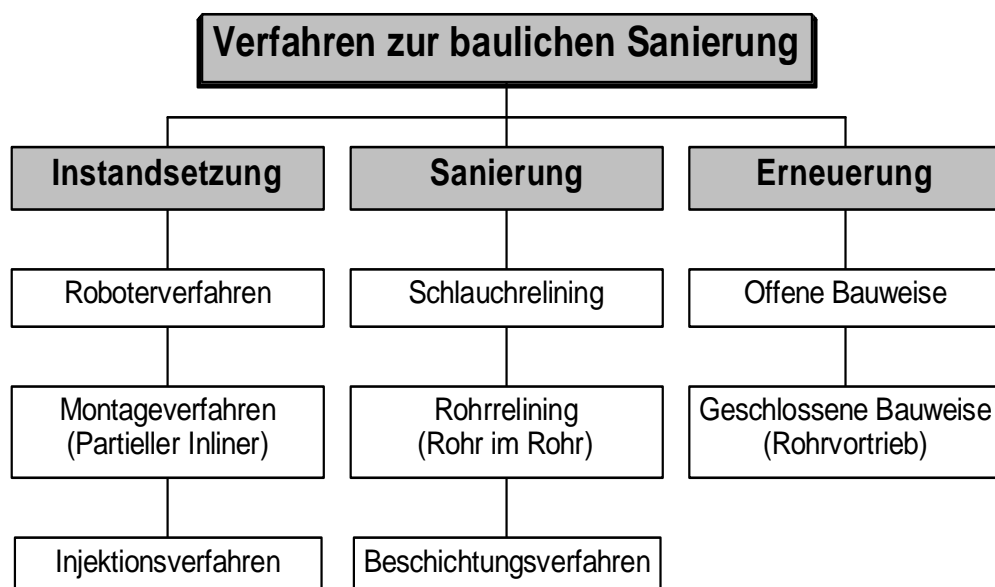
Sanierung

Massnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserleitungen und Kanälen unter vollständigem oder teilweise Einbezug ihrer ursprünglichen Substanz (analog EN 752-5). Ziel der Sanierung ist, eine Leitung zu erhalten, die bezüglich Leistungsfähigkeit und Nutzungsdauer annähernd einem Neubau entspricht.

Erneuerung

Herstellung neuer Abwasserleitungen und Kanäle in der bisherigen oder in einer anderen Linienführung, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Abwasserleitungen und Kanäle einbeziehen (analog EN 752-5). Als Grundlage dienen der Zustandsbericht Kanalisation und das Entwässerungskonzept.

Im untenstehenden Diagramm ist eine Übersicht über die Verfahrenshauptgruppen zur baulichen Sanierung dargestellt:



4. Sanierungs- und Werterhaltungskosten

4.1 Vorgehen

Jede einzelne Haltung wurde auf Grund ihrer Randbedingungen wie Lage, Tiefe und Material sowie der Schadensart auf eine mögliche Sanierungsart beurteilt. Aufgrund der festgelegten Sanierungsart wurden dann die baulichen Kosten abgeschätzt. Die Zahlen basieren anhand von durchschnittlichen Laufmeterpreisen für Neubauten und Sanierungen und geschätzte Einheitspreise für die Instandsetzungen und Schachtsanierungen aus dem Jahre 2002. Folgende Faktoren spielten für die Kostenschätzungen der einzelnen Verfahrensarten eine Rolle:

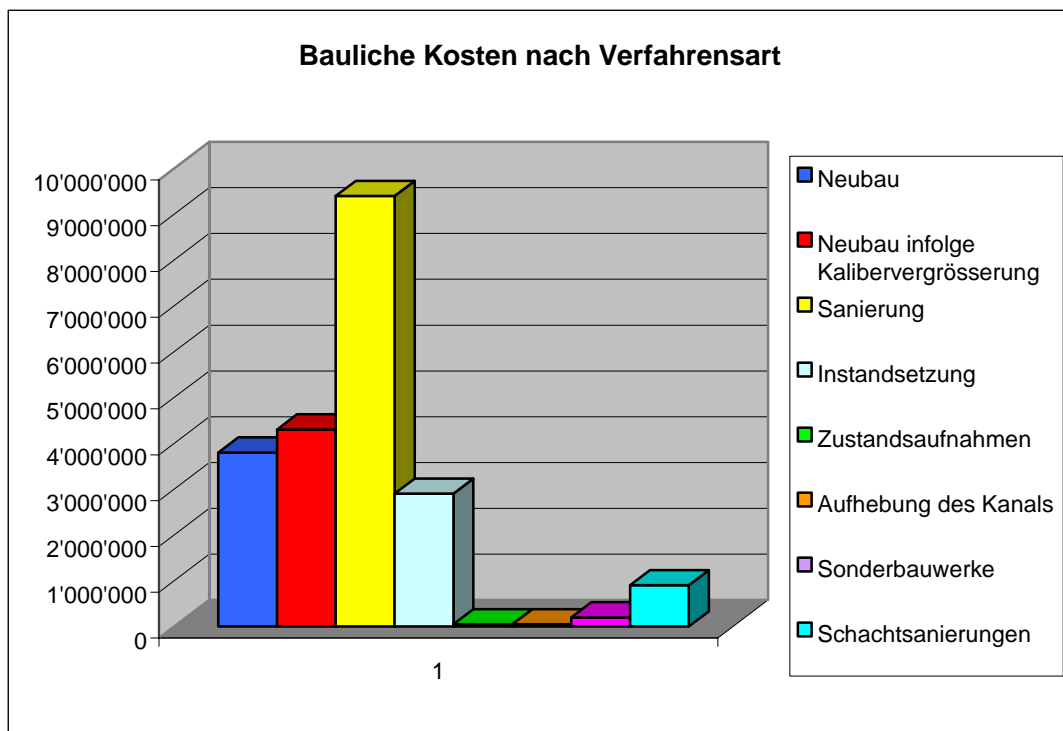
Verfahrensart	Faktor Kostenschätzung
Neubauten	Lage (Strasse oder Wiesland) Tiefe der Kanalisation Nennweite der Kanalisation
Sanierungen	Nennweite der Kanalisation
Instandsetzungen	Art (Roboter oder Injektionen) Anzahl Instandsetzungen pro Haltung
Zusätzliche Aufnahmen	Erfahrung Aufnahmen GEP
Aufhebung der Kanäle	Erfahrung ähnlicher Projekte
Sonderbauwerke	Erfahrung Unterhaltspersonal Erfahrung ähnlicher Projekte
Schachtsanierungen	Anzahl und Art einzelner Schäden pro Schacht Erfahrung ähnlicher Projekte

Für die Neubauten wurde davon ausgegangen, dass die Haltung genau am selben Ort, in derselben Tiefe mit der gleichen Nennweite (natürlich mit Ausnahme der Neubauten infolge Kalibervergrösserung) erbaut wird.

Wie bereits erwähnt, sind die Zahlen als Kostenschätzung (+/-25%) zu verstehen. Auch können die vorgeschlagenen Sanierungsarten im Laufe der Jahre sich ändern. Daher sind für die Sanierungen und Instandsetzungen die weitere Planungen als Bauprojekte unerlässlich.

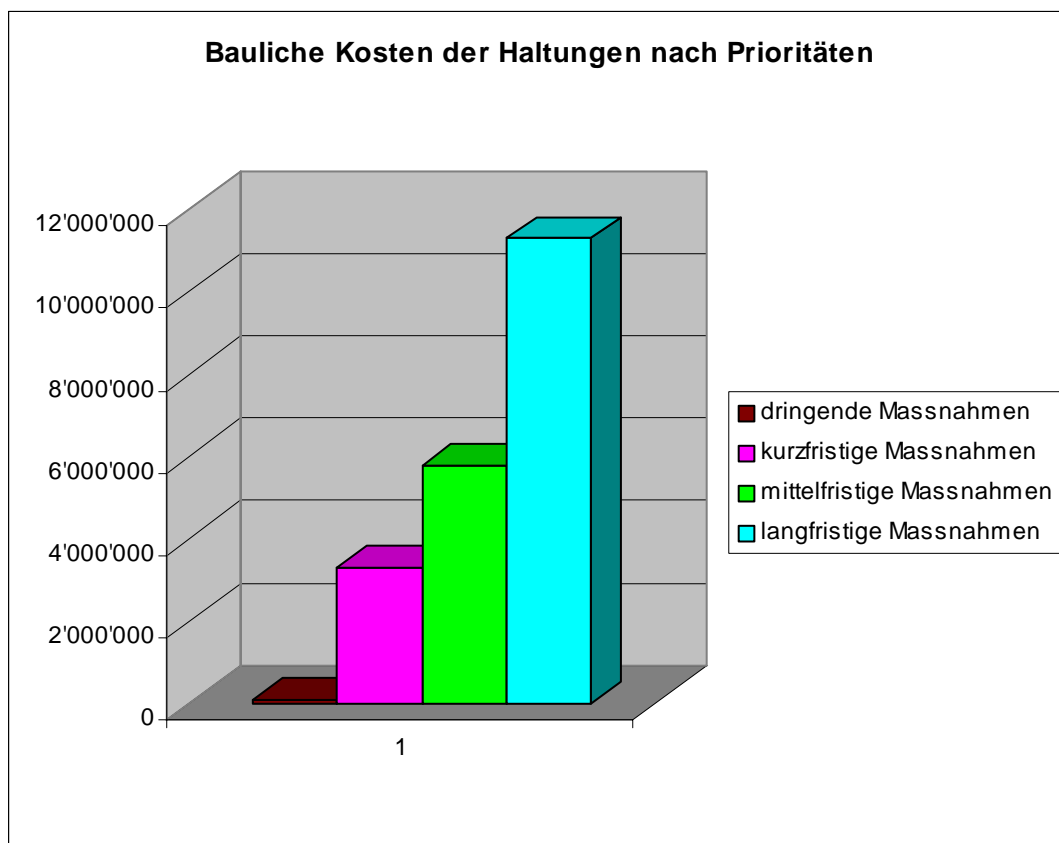
4.2 Bauliche Kosten nach Verfahrensarten ohne Planungsarbeiten

Code	Verfahrenart	Kosten exkl. MWST.
N	Ersatz Haltung mit Neubau	Fr. 3'800'000.-
K	Neubau infolge Kalibervergrösserung	Fr. 4'300'000.-
S	Sanierungen	Fr. 9'400'000.-
I	Instandsetzungen	Fr. 2'900'000.-
Z	Zusätzliche Zustandsaufnahmen	Fr. 50'000.-
#	Aufhebung der Kanäle	Fr. 50'000.-
Sonderbauwerke		Fr. 200'000.-
Schachtsanierungen		Fr. 900'000.-
Totale geschätzte Kosten		Fr. 21'600'000.-



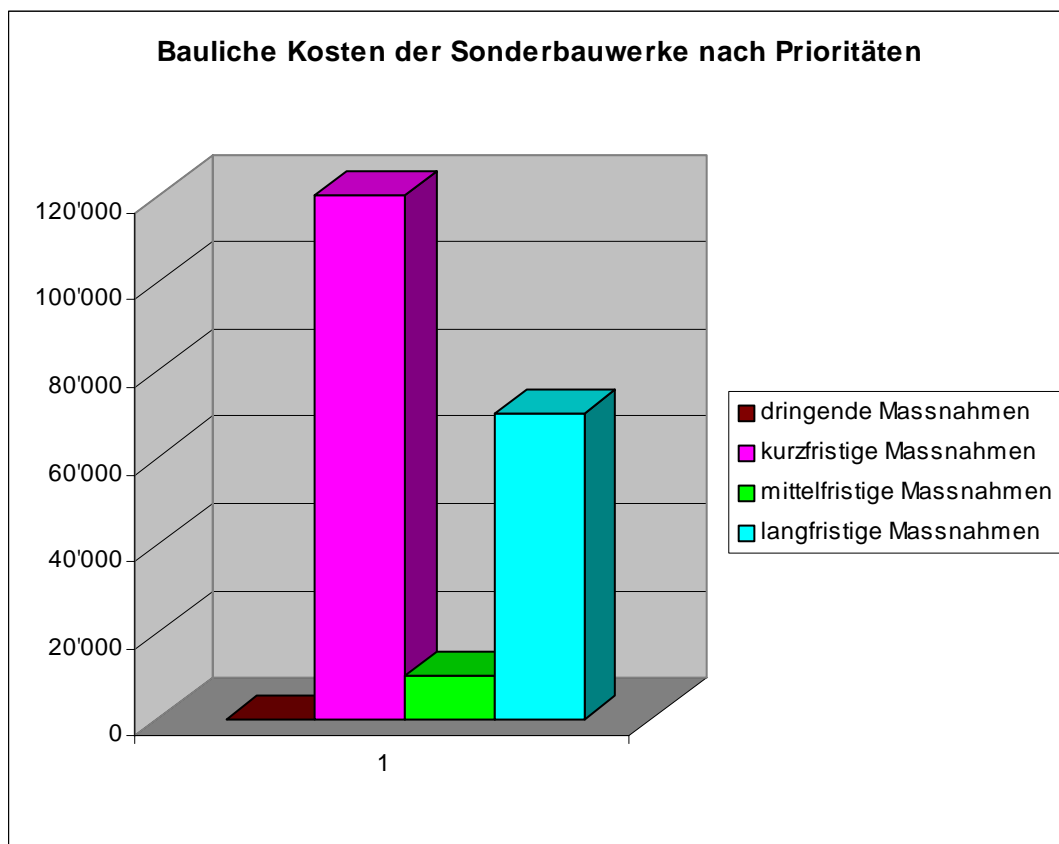
4.3 Bauliche Kosten der Haltungen nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten

Prioritäten	Kosten exkl. MWST.
dringende Massnahmen	Fr. 100'000.-
kurzfristige Massnahmen	Fr. 3'300'000.-
mittelfristige Massnahmen	Fr. 5'800'000.-
langfristige Massnahmen	Fr. 11'300'000.-
Totale geschätzte Kosten	Fr. 20'500'000.-



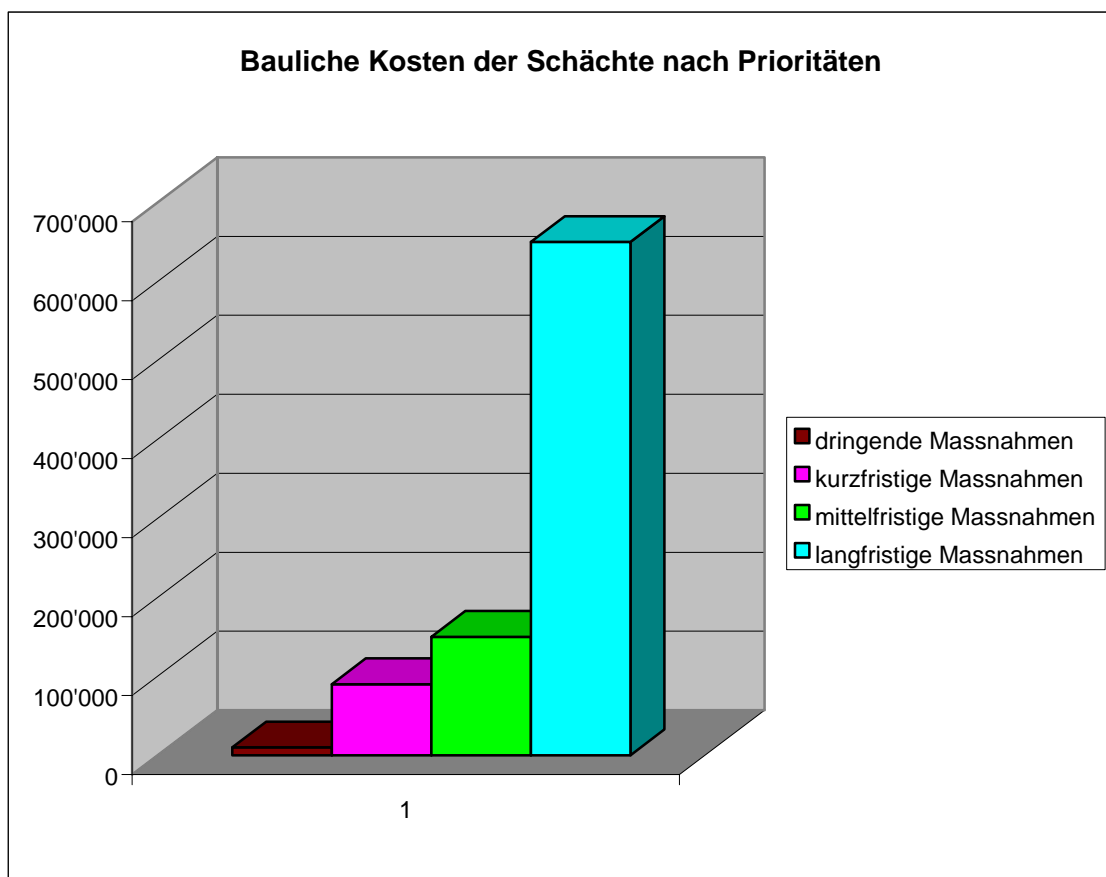
4.4 Bauliche Kosten der Sonderbauwerke nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten

Prioritäten	Kosten exkl. MWST.	
dringende Massnahmen	Fr.	
kurzfristige Massnahmen	Fr.	120'000.-
mittelfristige Massnahmen	Fr.	10'000.-
langfristige Massnahmen	Fr.	70'000.-
Totale geschätzte Kosten	Fr.	200'000.-



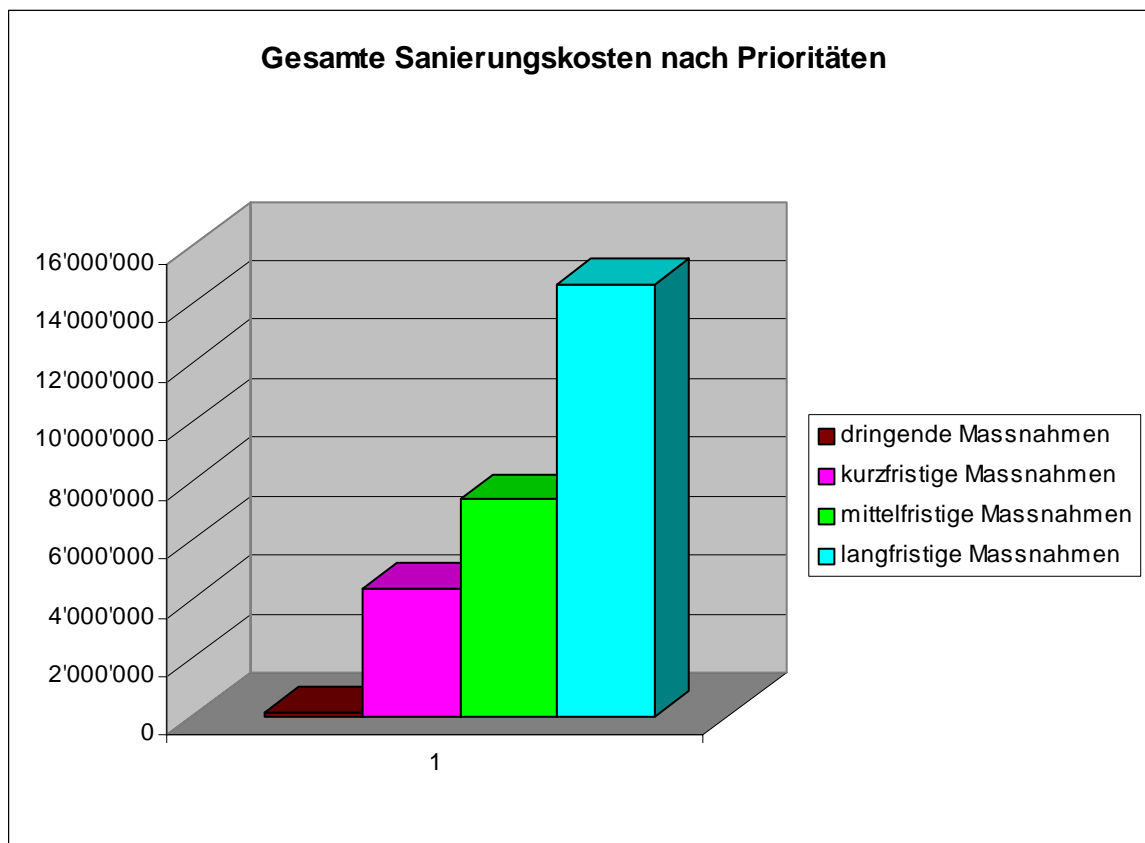
4.5 Bauliche Kosten der Schächte nach Prioritäten ohne Planungsarbeiten

Prioritäten	Kosten exkl. MWST.	
dringende Massnahmen	Fr.	10'000.-
kurzfristige Massnahmen	Fr.	90'000.-
mittelfristige Massnahmen	Fr.	150'000.-
langfristige Massnahmen	Fr.	650'000.-
Totale geschätzte Kosten	Fr.	900'000.-



4.6 Zusammenstellung der gesamten Sanierungs- und Werterhaltungskosten

Instandsetzungen, Sanierungen und Erneuerungen	Prioritäten				Total
	dringend (2002)	kurzfristig (2003-2005)	mittelfristig (2006-2010)	langfristig (2011-2020)	
Haltungen	100'000.-	3'300'000.-	5'800'000.-	11'300'000.-	20'500'000.-
Sonderbauwerke		120'000.-	10'000.-	70'000.-	200'000.-
Schächte	10'000.-	90'000.-	150'000.-	650'000.-	900'000.-
Projekt, Bauleitung	20'000.-	500'000.-	830'000.-	1'600'000.-	2'950'000.-
MWST + Rundung	20'000.-	340'000.-	610'000.-	1'080'000.-	2'050'000.-
Totale Kosten	150'000.-	4'350'000.-	7'400'000.-	14'700'000.-	26'600'000.-



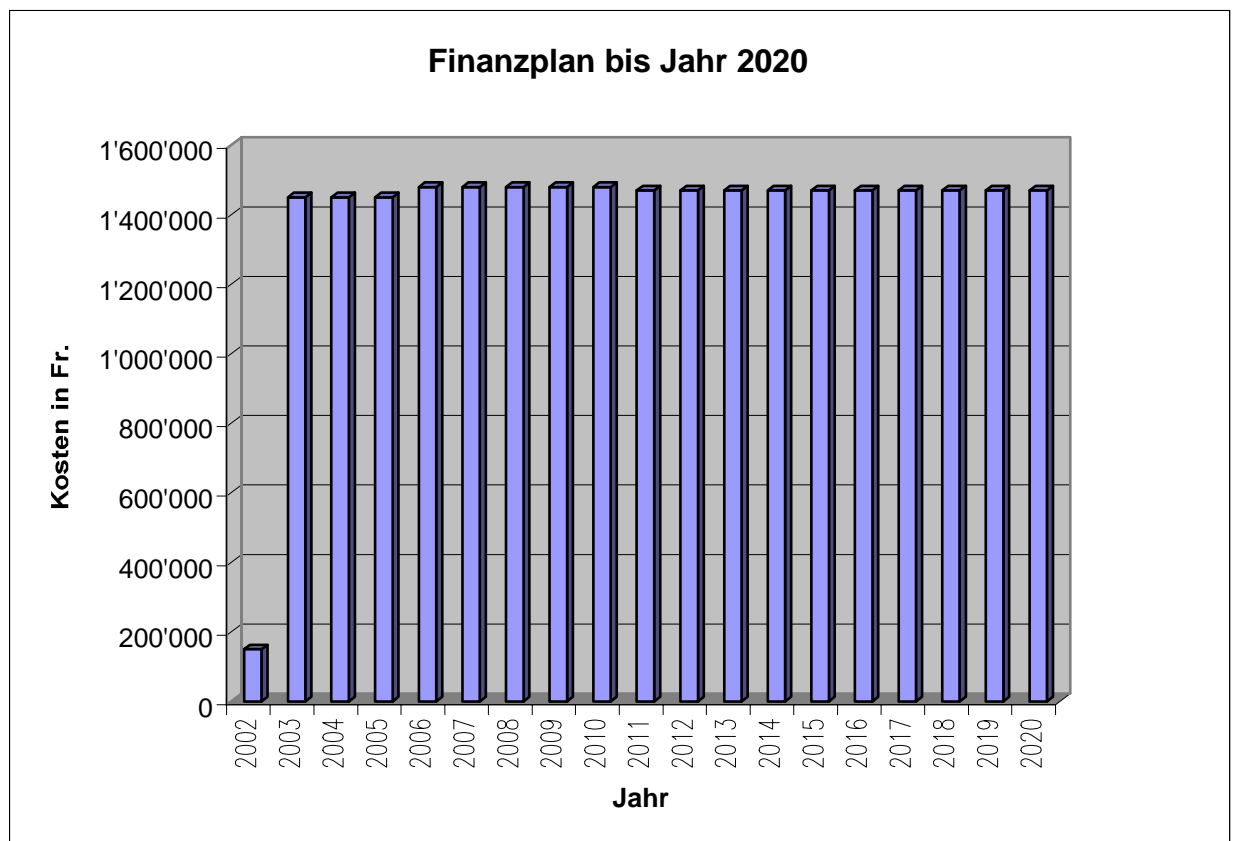
4.7 Finanzbedarf für die Sanierungs- und Werterhaltungskosten bis Jahr 2020

Gemäss VSA (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) sind jährlich 1-2% des Wiederbeschaffungswertes für die Werterhaltung einzusetzen. Dies ergibt für die Gemeinde Emmen mit einem Wiederbeschaffungswert der Kanäle von ca. Fr. 120 Mio. jährliche Werterhaltungskosten von Fr. 1.2 bis 2.4 Mio.

Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Kosten	150'000.-	1'450'000.-	1'450'000.-	1'450'000.-	1'480'000.-	1'480'000.-	1'480'000.-

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Kosten	1'480'000.-	1'480'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020
Kosten	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-	1'470'000.-



5. Schlussbemerkung

Die Zahlen des Finanzbedarfs für die Sanierungs- und Werterhaltungskosten sind als grobe Kostenschätzungen (+/-25%) zu verstehen.

Der durchschnittliche jährliche Finanzbedarf von ca. Fr. 1'500'000.- für die Werterhaltung wirkt im ersten Moment sehr hoch. Wenn man aber bedenkt, dass der Wiederbeschaffungswert der untersuchten 85km langen Kanäle ca. 120 Mio. Franken beträgt und zur Werterhaltung dieses Netzes demzufolge nur gerade 1.25% des Wiederbeschaffungswertes erforderlich sind, relativiert sich diese Zahl wieder.

Der im Sanierungsplan ersichtliche Vorschlag für die Sanierungsart ist natürlich nicht verbindlich und kann sich unter Berücksichtigung von verschiedenen Randbedingungen im Laufe der nächsten Jahre verändern. Auf jeden Fall sollen in einem Bauprojekt die Randbedingung neu beurteilt werden um die wirtschaftlich beste Lösung zu treffen. Für die Wahl der angepassten Sanierungsverfahren und die Begleitung der Sanierungsarbeiten vor Ort ist demnach unbedingt ein ausgewiesener, unabhängiger Kanalisationsfachmann beizuziehen.

Die Sonderbauwerke sind vom Zustandsbericht Sonderbauwerke übernommen und mit dem Unterhaltspersonal der Gemeinde Emmen Stück für Stück besprochen worden, ob eine Sanierung des Bauwerkes oder einer mechanischen Einrichtung für den Sanierungs- und Werterhaltungsplan in Frage kommen. Die Massnahmen sind in der Zusammenstellung der Sonderbauwerke im Anhang 1 zu finden.

Für das weitere Vorgehen und Umsetzung der Massnahmen nach Abschluss des GEP zeigen die neusten Erkenntnisse, dass ein Qualitätsmanagement dieser Abläufe unerlässlich sind. Diese Ansätze werden im Schlussbericht definiert und näher darauf eingegangen.

Im Anhang 2 sind die sanierungsbedürftigen Kanäle, geordnet nach ihrer Massnahmenpriorität, mit dem Vorschlag für das Verfahren und den geschätzten baulichen Kosten (exkl. Planerleistungen und MWST) ersichtlich. Zudem sind die Haltungen, ersichtlich nach den Prioritäten und dem Code für das Verfahren, in den Übersichtsplänen 1:2000 (Pläne Nr. 5397-4.6-001 bis -006) graphisch dargestellt.

Emmenbrücke, im September 2002 / LW

Weilenmann & Blättler AG
6020 Emmenbrücke

Anhang 1:

Sanierungsbedürftige Sonderbauwerke

Anhang 2:

Sanierungsbedürftige Kanäle