

## 6 Siedlungsentwässerung

*Allein die im Kanton Solothurn vorhandenen Kanalisationen haben einen Wert von rund 2 Milliarden Franken. Ihr Werterhalt ist zu sichern, aber zudem muss auch dafür gesorgt werden, dass die vorhandenen Anlagen nicht übermässig mit unverschmutztem Wasser (Niederschlags- und Fremdwasser) belastet werden.*

Die Siedlungsentwässerung regelt die Abwasserentsorgung von Grundstücken, Liegenschaften und Verkehrsflächen. Häusliches Abwasser bzw. verschmutztes Abwasser aus Industrie und Gewerbe ist – wo nötig vorbehandelt – einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) zuzuleiten und dort zu reinigen. Gleiches gilt für verschmutztes Regenwasser von Verkehrsflächen und Plätzen. Unverschmutztes Regenwasser soll dagegen versickern oder direkt in Oberflächengewässer eingeleitet werden.

Die Einleitung in eine ARA oder in ein Gewässer erfolgt über eine Kanalisation, zu der neben dem eigentlichen Kanalnetz auch Pump-, Absperr- und mechanische Reinigungsanlagen gehören. Die einzelnen Gemeinden legen mit einem Generellen Entwässerungsplan (GEP) unter anderem fest, wie ihr Kanalisationssystem baulich und räumlich ausgestaltet bzw. veränderten Rahmenbedingungen angepasst wird.

Der Grundstein für den Aufbau der Abwasserinfrastrukturen ausserhalb der Städte wurde in den 1970er-Jahren mit dem Generellen Kanalisationsprojekt (GKP) gelegt. Daraus ist der GEP hervorgegangen. Er ist umfassender und zeigt, wie das Abwasser unter Beachtung der ökologischen und ökonomischen Aspekte abzuleiten ist und wie die ober- und unterirdischen Gewässer qualitativ und quantitativ geschützt werden. Als wichtiges Instrument der Gemeindebehörde ist er die Grundlage für den zweckmässigen Ausbau und den Werterhalt der kommunalen Abwasseranlagen sowie für die Entwässerungsart der einzelnen Parzellen. Der GEP ist laufend den veränderten Verhältnissen anzupassen und periodisch zu überarbeiten. Ende 2013 lagen im Kanton Solothurn in allen 118 Gemeinden durch den Regierungsrat genehmigte Generelle Entwässerungspläne vor.

*Damit die Kanalisationssysteme einem einheitlichen Standard genügen, folgen Entwässerungspläne den Empfehlungen der Vereinigung der Schweizerischen Abwasser- und Gewässerschutzfachleute:*

*VSA: Genereller Entwässerungsplan, Musterbuch (1989)*

### Unterhalt der Kanalisationen

Ein Aspekt des GEP ist die Sicherung der bestehenden Anlagen für nachfolgende Generationen. Die Lebensdauer dieser Anlagen hängt massgeblich von der Qualität und Sorgfalt bei der Bauausführung sowie vom Unterhalt ab.

Der bauliche Zustand von Kanalisationen kann durch Rohrschäden, Wassereintritte, Wasseraustritte, Wurzeleinwuchs oder Ablagerungen beeinträchtigt sein. Damit Kanalisationen dicht, tragfähig und funktionsfähig bleiben, muss der Unterhalt gewährleistet sein. Der Unterhaltsbedarf richtet sich nach diesen beiden Kriterien:

- Unter Berücksichtigung der natürlichen Alterung ist der Anteil der Leitungen mit schlechtem Zustand dauerhaft unterhalb von 10 Prozent zu halten.
- Die mittel- und langfristigen Prioritäten sind unter Kostengesichtspunkten zu optimieren.

**Tab. 6.1 – Beurteilung.**

VSA: *Erhaltung von Kanalisations-Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen (2007, 2009, 2014)*

Der Verband der Schweizerischen Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) stellt eine verständliche Nomenklatur zur Verfügung, um die unterschiedlichen Schadensarten nach ihrer Schwere zu kategorisieren. Die sogenannten Zustandsklassen vereinfachen die systematische Sanierungsplanung. Sie verdeutlichen jene Bereiche, in denen viele Synergien bei der Instandsetzung existieren. Es gibt folgende Zustandsklassen und damit verbundene Dringlichkeitsstufen:

Zustandsklasse		Beschreibung	Folgen und Dringlichkeit
0	Nicht mehr funktions-tüchtig	Der Kanal ist bereits eingestürzt oder demnächst nicht mehr durch-gängig. Der Kanal verliert Wasser (Exfiltration, Grundwasserver-schmutzung möglich).	Schlechter Zustand: Die Massnahmen sind dringend. Die Funktionsfähigkeit ist sofort wieder herzustellen (Sofortmassnahmen). Bei geringen Umweltrisiken können Massnahmen in erster Priorität (< 4 Jahre) aus-gelöst werden.
1	Starke Mängel	Bauliche Schäden, bei denen sta-tische Sicherheit, Hydraulik oder Dichtheit nicht mehr gewährleistet sind.	
2	Mittlere Mängel	Bauliche Schäden, welche die sta-tische Sicherheit, Hydraulik oder Dichtheit beeinträchtigen.	Die Massnahmen sind in zweiter Priorität mittelfristig umzusetzen (5 bis 7 Jahre).
3	Leichte Mängel	Bauliche Mängel oder Vorkommnis-se, die auf Dichtheit, Hydraulik oder Rohrstatik keinen bedeutenden Ein-fluss haben.	Die Massnahmen können längerfristig (dritte Priorität) geplant und bei anste-henden Baumassnahmen im Strassenraum berücksichtigt werden (7 bis 10 Jahre).
4	Keine Mängel		Es sind keine Massnahmen bis zur nächs-ten Beurteilung (> 10 Jahre) erforderlich.

**Tab. 6.2 – Zustand der Solothurner Kanalisation**

Gestützt auf die Daten aus 89 Generellen Entwässerungsplänen, welche fast 1200 Kilometer der öffentlichen Abwasserkanäle abdecken, können die Kanalisationen im Kanton Solothurn folgenden Zustandsklassen zugeteilt werden:

Zustandsklasse 0	1 Prozent
Zustandsklasse 1	9 Prozent
Zustandsklasse 2	19 Prozent
Zustandsklasse 3	31 Prozent
Zustandsklasse 4	40 Prozent

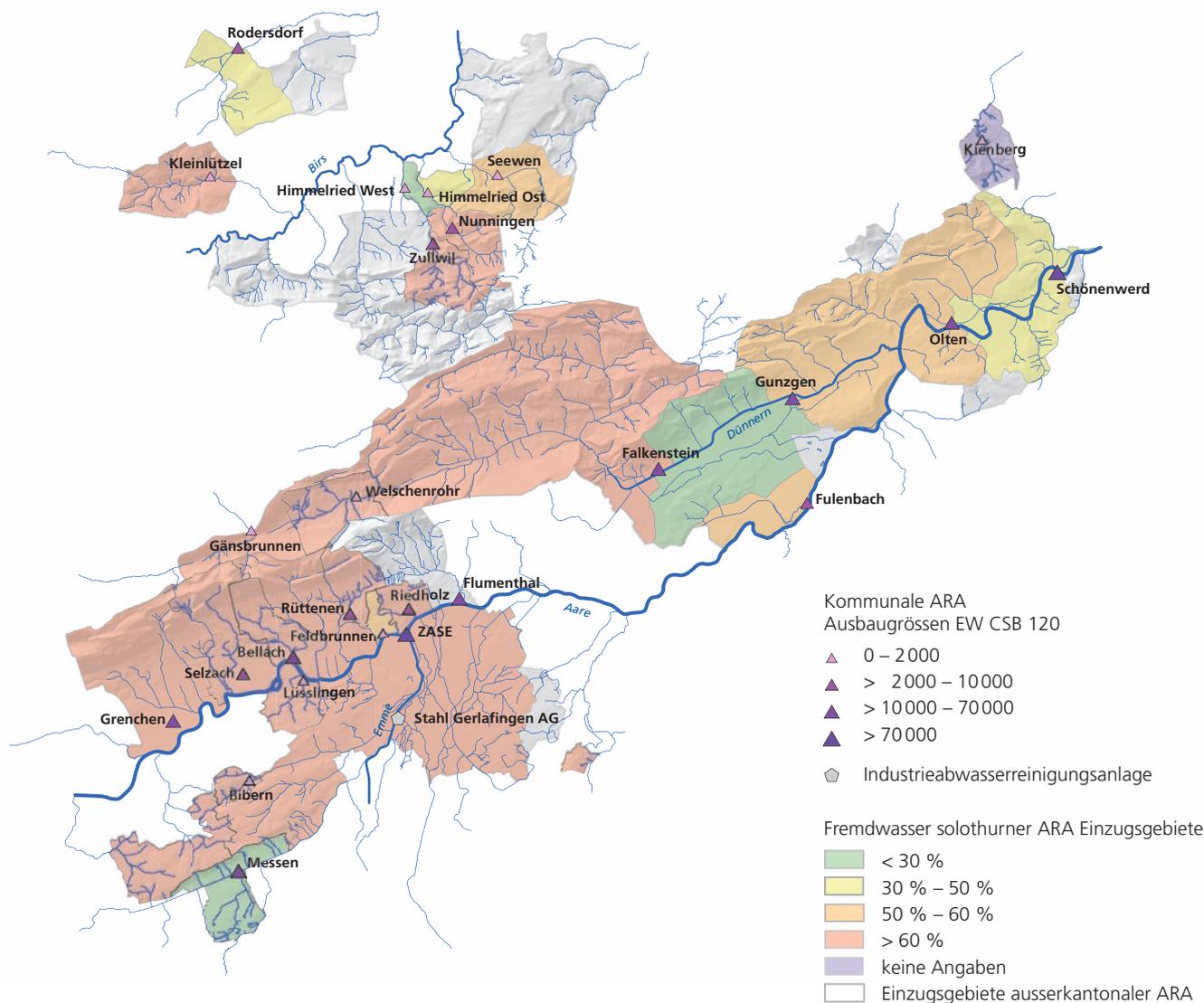
10 Prozent der Leitungen sind demnach in einem schlechten Zustand. Bei rund der Hälfte der Leitungen sind mittel- bis langfristige Reparaturen oder Renovationen durchzuführen. Damit konnte das Bewirtschaftungsziel, wonach höchstens 10 Prozent der Haltungen einen schlechten Zustand aufweisen dürfen, bislang eingehalten werden.

### Fremdwasser

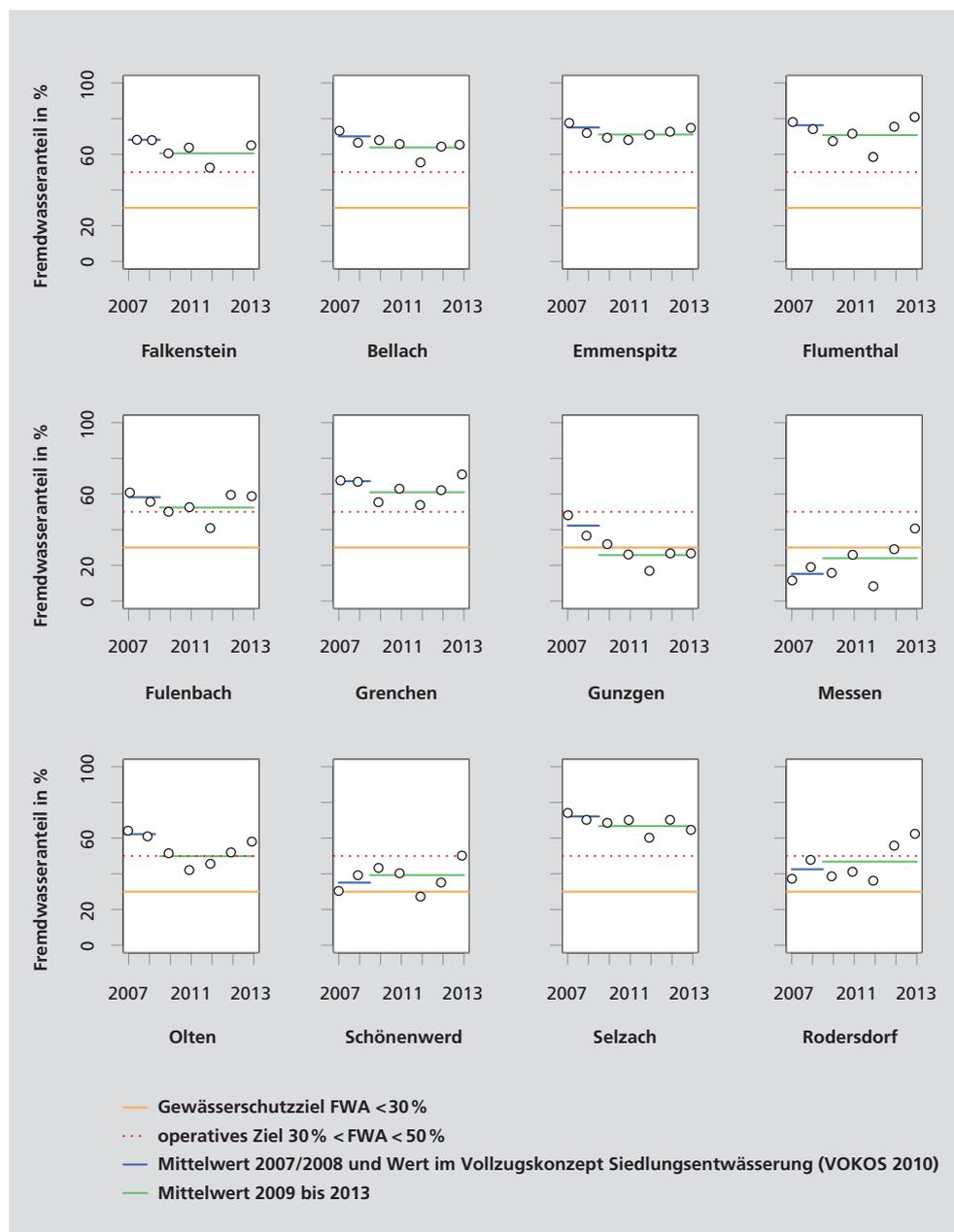
Fremdwasser ist sauberes Wasser, das gemeinsam mit dem kommunalem Abwasser in der Kanalisation fliesst. Es stammt überwiegend von Grundwassereintritten sowie von angeschlossenen Bächen und Brunnenüberläufen. Da diese Fremdwasserquellen durch die Jahresniederschlagsmenge beeinflusst werden, variiert der stetige Fremdwasserabfluss im Vergleich mehrerer Jahre untereinander. Ein weiterer Fremdwasseranteil entsteht kurzfristig im Zusammenhang mit ergiebigen Niederschlägen. Hervorzuheben sind Sicker- und Drainageleitungen, die an die Misch- oder Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind.

Gemäss Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GschG) ist die stetige Einleitung von Fremdwasser in die Kanalisation untersagt. Da der stetige Fremdwasserzufluss im Regelfall das bedeutendere Abflussvolumen darstellt, wird dort der Fokus für Optimierungen gesetzt.

Abb. 6.1 – Fremdwasseranteil in den ARA-Einzugsgebieten.



**Abb. 6.2 – Fremdwasseranteil (FWA) in Prozent des mittleren Trockenwetterabflusses im Zeitraum von 2007 bis 2013 von 12 Solothurner Abwasserreinigungsanlagen.**



Wenn zu viel sauberes Wasser in die Kanalisationen gelangt, so hat das sowohl für den Gewässerschutz als auch für die Abwasserreinigung unerwünschte Folgen:

- Mischwasserentlastungen leiten bei Regenwetter häufiger ungereinigtes Abwasser direkt in die Gewässer.
- Fremdwasser wird mit Pumpwerken angehoben und in der ARA aufwendig gereinigt.
- In den Abwasserreinigungsanlagen sinkt die Abwassertemperatur durch das Fremdwasser. Dadurch wird die biologische Reinigung verlangsamt, zudem gelangen mehr Emissionen in die Gewässer.
- In den Abwasserreinigungsanlagen müssen Anlageteile grösser sein als eigentlich nötig. Das verursacht zusätzlich Kosten.

### Erhebungsmethode

Bei vielen Anlagen, vorwiegend bei den grösseren, wird die Abwassermenge im Zufluss kontinuierlich erfasst. Die entsprechenden Abfluss- und Qualitätsdaten werden analysiert und der mittlere jährliche Fremdwasseranteil (FWA) bestimmt – dies basiert auf dem Abwasseranfall bei Trockenwetter und der Verdünnung der stofflichen Abwasserparameter.

Der FWA beschreibt das Verhältnis zwischen dem berechneten Fremdwasserabfluss und der mittleren abfliessenden Abwassermenge bei Trockenwetter. Die einzelnen Jahre können miteinander verglichen werden. Dabei dient der Vergleich zwischen der Periode 2007 und 2008 (ausgewertet im Sachplan Siedlungsentwässerung) und der jüngeren Periode von 2009 bis 2013 als Referenz.

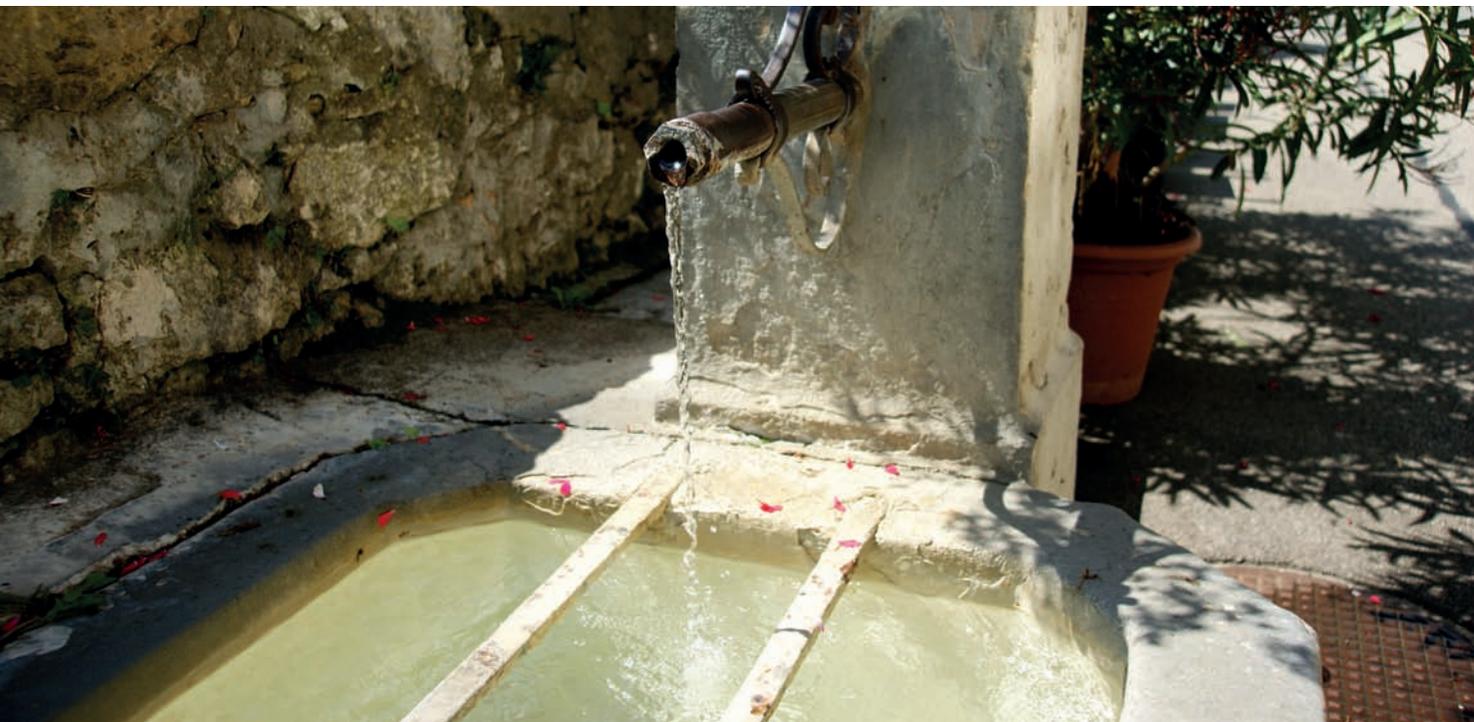
### Bewertung

Gemäss VSA liegt der Zielwert bei 30 Prozent Fremdwasseranteil. Dieser Zielwert wird lediglich bei der ARA Gunzgen und der ARA Messen eingehalten. In der ARA Winznau bei Olten, der ARA Schönenwerd und der ARA Rodersdorf sowie – in trockenen Jahren – in der ARA Fulenbach wird das operative Ziel erreicht, der FWA liegt unter 50 Prozent.

Bei den übrigen Anlagen sind die Mittelwerte zwar leicht zurückgegangen, aber die Zielvorgaben werden noch nicht erreicht. Der kantonale Mittelwert von rund 62 Prozent unterstreicht den zukünftigen Handlungsbedarf in den Gemeinden und Verbänden.

*Bei kleineren Anlagen ohne kontinuierliche Mengenerfassung werden die Fremdwasserangaben den Generellen Entwässerungsplänen (GEP) entnommen. Da diese Pläne nur im Abstand von 10 bis 15 Jahren überarbeitet werden, liegen keine Vergleichswerte vor.*

**Abb. 6.3** – Brunnenüberläufe fliessen oft in die Kanalisation.



---

## **Erhalt der vorhandenen Anlagen**

*Im Jahr 2002 führte der Kanton Solothurn eine «Spezialfinanzierung Werterhalt» für die Siedlungsentwässerung (Abwasserableitung) und für die kommunale Abwasserreinigung ein. Der Kanton verpflichtet damit die Gemeinden, finanzielle Rücklagen für den Erhalt dieser Anlagen zu bilden.*

*Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung können zusammen als Abwasserentsorgung bezeichnet werden.*

Um die öffentlichen Kanalisationen aller Gemeinden des Kanton Solothurn in kurzer Zeit zu ersetzen, müssten rund 2 Milliarden Franken (das entspricht rund 8000 Franken pro Einwohner) investiert werden.

Diese Summe entspricht dem sogenannten Wiederbeschaffungswert dieser weitgehend unsichtbaren Infrastruktur, die massgeblich zur ökonomischen Entwicklung beigetragen hat. Noch um ein Vielfaches höher ist der volkswirtschaftliche Nutzen dieser Anlagen: Nutzen für die Gesundheit der Bevölkerung, für die Umwelt oder für den Überflutungsschutz.

Während die Kanalisationen in städtischen Gebieten relativ stetig seit den 1920er-Jahren entstanden sind, sind sie in ländlichen Regionen und in Agglomerationsgebieten zum Grossteil erst zwischen 1960 und 1980 errichtet worden. Geht man von einer durchschnittlichen Betriebserwartung einer Kanalisation von 80 Jahren aus, müssten ländliche Gemeinden in 25 bis 45 Jahren mit einem hohen Investitionsvolumen in einem Bereich von rund 40 Prozent des Werts der Anlagen für den Erhalt rechnen.

### **Hoher Finanzbedarf**

Eine überschlägige Schätzung erhält man, wenn dieser hohe Erneuerungsbedarf auf die relativ kurze Periode von zwei Dekaden bezogen wird, in denen der grösste Teil dieser Infrastrukturen erstellt worden ist. Gemäss dieser einfachen Abschätzung würde ein jährliches Investitionsvolumen von 40 Millionen Franken (jährlich rund 160 Franken pro Einwohner) allein an werterhaltenen Massnahmen auf die Gemeinden des Kantons zukommen.

### **Kostendeckende Gebühren**

*Die mittleren Benutzungsgebühren für die Abwasserentsorgung in der Schweiz liegen für einen 4-Personen-Haushalt bei rund 110 Franken pro Person und Jahr.*

Seit 1997 gilt laut Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) das Verursacherprinzip. Demnach müssen heute die Anlagen kostendeckend über Gebühren finanziert werden. Das bedeutet, dass sowohl die Kosten für den Betrieb als auch jene für den Erhalt durch die Nutzer (Verursacher) finanziert werden müssen.

Im kantonalen Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) und in der zugehörigen Verordnung wurden diese Vorschriften aufgenommen und weiter konkretisiert. Demnach finanziert sich die Abwasserentsorgung über Grundeigentümerbeiträge, einmalige Anschlussgebühren sowie wiederkehrende Grund- und Verbrauchsgebühren (sogenannte Benutzungsgebühren). Zur Berechnung der gesamten Abgaben sind auch die erforderlichen Rücklagen zu bilden, die sich aus dem Wiederbeschaffungswert und der Lebensdauer der Anlagen ergeben.

Die Abwasserentsorgung ist nur einer von mehreren Infrastrukturbereichen, um die sich die Gemeinden kümmern müssen. Bei der Siedlungsentwässerung und der Abwasserreinigung geht es aber um besonders hohe Beträge, wenn die entsprechenden Anlagen langfristig erhalten werden sollen. Für die absehbaren Investitionen in diesem Bereich ist deshalb ein spezielles Finanzierungsmodell, das sogenannte «Solothurner Modell» entwickelt und im Jahr 2002 eingeführt worden.

### «Solothurner Modell»

Mit diesem Finanzierungsmodell will der Kanton Solothurn den Wert der vorhandenen Infrastrukturen im Bereich Abwasserentsorgung nachhaltig sichern: Es ist langfristig angelegt und soll tragbar bleiben für diejenigen, welche für die entsprechenden Kosten aufkommen. Es sollen aber auch keine überzogenen Reserven angehäuft und kein Generationenstau verursacht werden. Die Lasten sollen möglichst über die gesamte Nutzungsdauer verteilt werden.

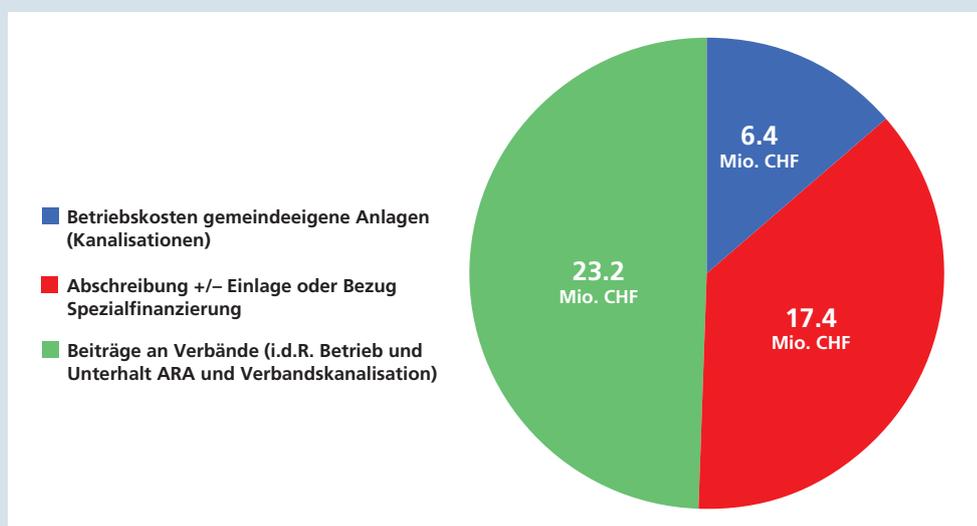
Die Spezialfinanzierung Werterhalt (SF WE) beruht auf einem Regierungsratsbeschluss. Dieser verpflichtet die Gemeinden zu einer Mindesteinlage von 25 Prozent der linearen Abschreibung auf den Wiederbeschaffungswert, abzüglich der tatsächlichen Abschreibung. Die lineare Abschreibung wird auf Basis der Nutzungsdauer berechnet und entspricht dem durchschnittlichen jährlichen Wertverlust der Anlagen.

In Zahlen bedeutet dies, dass zusätzlich zu den Kosten für den Betrieb der Anlagen jährlich mindestens 6,5 Millionen Franken für Kanäle aus Abschreibungen oder Gebühreneinnahmen in die SF WE finanziert werden.

Ab dem Jahr 2016 wird die Rechnungslegung der Gemeinden (und anderer öffentlicher juristischer Personen oder Anstalten) ins harmonische Rechnungslegungsmodell 2 überführt. Vorbereitend wird in einer Zwischenbilanz erfasst, wie sich die Gemeindefinanzen im Bereich Siedlungsentwässerung entwickelt haben und wie sie in Zukunft aussehen könnten.

*Die Einführung dieses Finanzierungsmodells war ein Dogmenwechsel, da die Bildung von Rücklagen nach den geltenden Gesetzen für die Gemeinden nicht zulässig war.*

*Neben der Spezialfinanzierung Werterhalt (SF WE) gibt es noch das sogenannte Spezialfinanzierungskonto Rechnungsausgleich (SF RA), mit dem schwankende Einnahmen und Aufwände in der laufenden Rechnung ausgeglichen werden.*



**Abb. 6.4 – Kosten der Siedlungsentwässerung.** Die Gesamtkosten für die Siedlungsentwässerung (Abwasserableitung) summieren sich im ganzen Kanton Solothurn auf knapp 50 Millionen Franken pro Jahr. Daten: Gefin



***Unterhalt und Werterhalt der Infrastrukturanlagen sind fortwährende Aufgaben.***



## Zwischenbilanz

In den Jahren 2008 bis 2010 sind im Mittel jährlich rund 23 Millionen Franken an Abwasserverbände für Betrieb und Unterhalt der Abwasserreinigungsanlagen und der Verbandskanalisationen weitergegeben worden. Dies entspricht rund der Hälfte des Aufwands (49 Prozent). Dazu wurden im Mittel jährlich rund 27 Millionen Franken (51 Prozent des Aufwands) für den Betrieb und Unterhalt der gemeindeeigenen Anlagen benötigt. In vergangenen Jahren wurden jährlich durchschnittlich rund 23 Millionen Franken investiert. Diese Zahl beinhaltet sowohl Investitionen für den Werterhalt der Anlagen als auch für den Neubau und die Erweiterung des Netzes sowie für den Betrieb und die Zinsen.

## Aussichten

Die langen Nutzungsdauern machen es nötig, die Auswirkungen auf die Finanzierung der Anlagen – und damit auf die entsprechenden Gebühren – beschreiben zu können. Um einen solchen Blick in die Zukunft zu werfen, müssen Annahmen zur zukünftigen Entwicklung getroffen werden.

Aus diesem Grund flossen nicht nur die Abhängigkeit zur Alterungsverteilung, sondern auch der heutige Zustand der Kanalisation in ein vereinfachtes Alterungsmodell, um die Investitionskosten zu prognostizieren. Dies erlaubte, die jährlichen Werterhaltungskosten zu schätzen. Aufgrund der Alterung der Kanalisation müssen die Gemeinden im Kanton Solothurn bereits in den nächsten 10 Jahren mit höheren Investitionen von bis zu 30 Millionen Franken pro Jahr rechnen (heute rund 23 Millionen Franken). Dieser Betrag ist aber niedriger als die vereinfacht geschätzten 40 Millionen Franken pro Jahr ohne Berücksichtigung der Alterungsprozesse sowie der laufenden Instandsetzung.

Geht man weiter davon aus, dass die Betriebskosten der Anlagen weitgehend konstant bleiben, so lassen sich für die Refinanzierung der Siedlungsentwässerung anhand von definierten Kennzahlen – beispielsweise des Selbstfinanzierungsgrads und des Zinsbelastungsanteils – folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Mit den heutigen Gebühren kann ein guter Selbstfinanzierungsgrad von über 70 Prozent bis 2038 beibehalten werden. Ohne die Reserven aus der SF WE wäre dies nur bis 2024 möglich.
- Gemäss den Angaben des Amts für Gemeinden kann ein Zinsbelastungsanteil von bis zu 5 Prozent als mittlere Belastung bezeichnet werden. Dieser Wert würde mit der SF WE bis 2053 nicht überschritten, wodurch Gebührenerhöhungen im Vergleich zu einer Finanzierung ohne Reserven aus der Spezialfinanzierung erst 9 Jahre später angemessen wären.

## Fazit

Die SF WE wird langfristig an Bedeutung verlieren, da die ordentliche Abschreibung auf die getätigten Investitionen in der Zukunft höher sein wird, als die Mindesteinlage von einem Viertel des durchschnittlichen Wertverlustes der Anlagen. Aus diesem Grund dürften etwa ab dem Jahr 2037 keine zusätzlichen Reserven mehr in Form von Einlagen in die SF WE nötig sein.



**Das Spülwasser, das bei einer Oberflächenbehandlung von Metall anfällt, wird in der betriebseigenen Abwasservorbehandlungsanlage gereinigt.**

