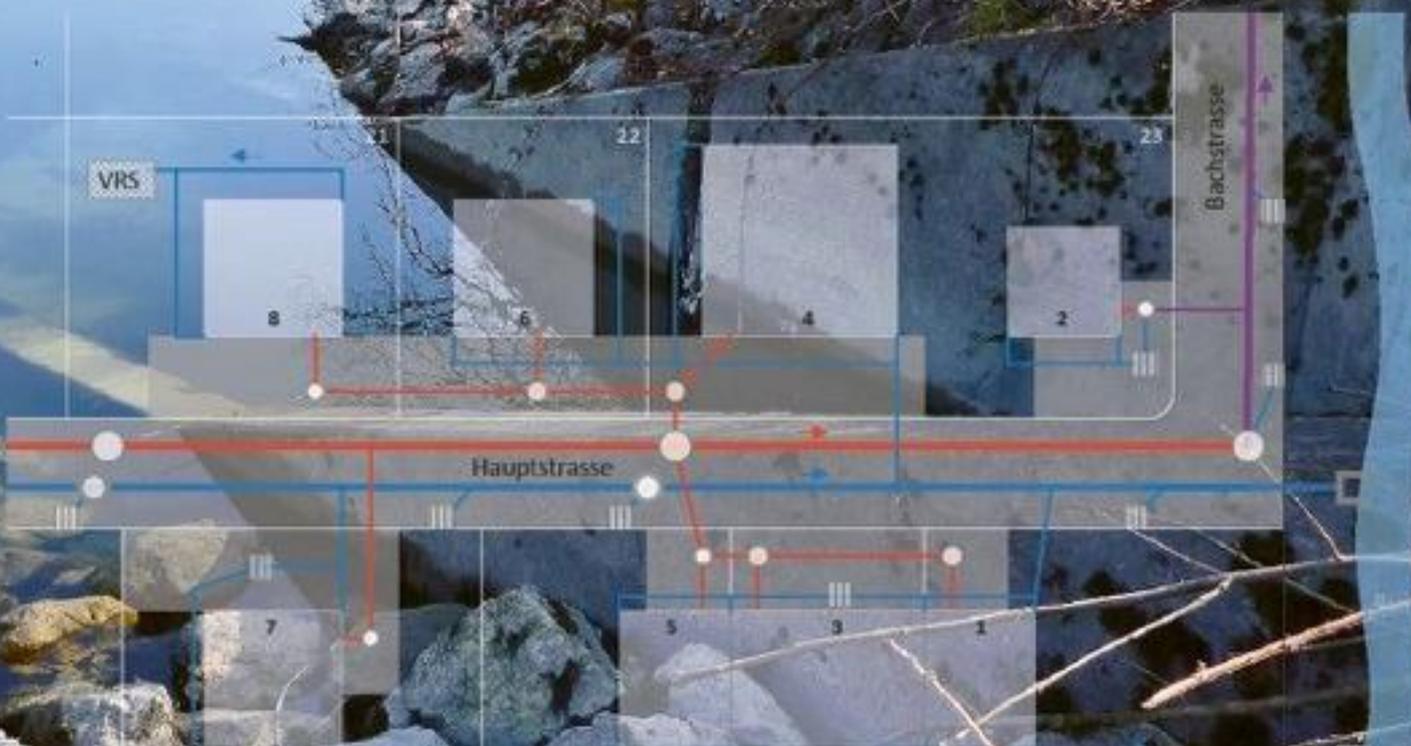




Infrastrukturmanagement Siedlungsentwässerung



*Musterpflichtenheft und
Wegleitung Datenbestand SE*



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Beitrag der Siedlungsentwässerung zum Gewässerschutz	3
1.2	Massgebende Dokumente für das Management der Siedlungsentwässerung	3
1.3	Zielpublikum	4
1.4	Zweck und Aufbau dieses Dokuments	4
2	Daten der Siedlungsentwässerung	5
2.1	Ausgangslage	5
2.2	Datenbestand SE	7
2.3	Ziel und Nutzen des Datenbestands SE	8
2.4	Kommunalen und überkommunale Anlagen	9
2.5	Vorteile der modellbasierten Datenbewirtschaftung	10
3	Organisation der Datenbewirtschaftung	12
3.1	Grundsätze	12
3.2	Organisation der Datenhaltung	13
3.3	Regelung der Zuständigkeit und Nachführungsfrequenz	15
3.4	Datenverwaltung	17
3.5	Meldewesen und Regelung Datenfluss	17
3.6	Technische Spezifikationen	19
3.7	Periodische Qualitätssicherung	19
4	Technische Spezifikationen Stufe Kanton	20
4.1	Datenmodell GEP Solothurn	20
4.1.1	UML Diagramm	20
4.1.2	Vergleich Modell Kanton Solothurn mit VSA DSS Mini	22
4.1.3	Modellbeschrieb	22
4.2	Schnittstellen für Import und Export	23
4.3	Erfassungsrichtlinien	24
4.3.1	Inhalt und Zweck von Erfassungsrichtlinien	24
4.3.2	Hierarchische Gliederung von Erfassungsrichtlinien	24
4.3.3	Feldeinmessung	25
4.3.4	Aufbau Abwassernetz	26
4.3.5	Nummerierungskonzept	27
4.3.6	Web-Anwendung Sonderbauwerke und Niederschlagswasser	27
4.3.7	Einleitstellen	27
4.3.8	Entlastetes Mischabwasser	27
4.3.9	Abwasserentsorgung ausserhalb des Bereichs öffentlicher Kanalisationen	28
4.3.10	Versickerungsanlagen	28
4.4	Qualitätsanforderungen	29
4.5	Darstellungsrichtlinien	31
4.5.1	Ziel und Zweck	31
4.5.2	Planinhalt Erschliessungsplan «GEP»	32
4.5.3	Inhalt Darstellungsmodell anhand von zwei dargestellten Ebenen	33

4.5.4	Planbespiel inkl. Legende Genehmigungsinhalt	36
5	Datennutzung	40
5.1	Prozesse Datenlieferung und Qualitätsprüfung	41
5.2	Datenbezug und Datennutzung.....	42
6	Musterpflichtenheft "Bereitstellen des Werkkatasters für die GEP-Überarbeitung und Nachführung während der GEP-Bearbeitung".....	43
6.1	Ausgangslage und Problembeschrieb	43
6.2	Vorbereiten des Datenbestandes.....	43
6.3	Vorgehensvorschlag für Ermittlung der Differenzen von Ist zu Soll.....	45
6.4	Lösungsansätze und Werkzeuge	45
6.5	Verwaltung des Werkkatasters während der Bearbeitung eines GEP-Teilprojekts.....	47
6.6	Anforderungen an die Datenqualität pro Teilprojekt	48
6.7	Abschluss der GEP-Bearbeitung	48
A	Beilagen	49

Die weiteren Dokumente zum Infrastrukturmanagement Siedlungsentwässerung sind:

- Wegleitung Infrastrukturmanagement Siedlungsentwässerung (Dokumente «W»)
- Musterpflichtenheft für den GEP-Ingenieur (Dokument «G»)

1 Einleitung

1.1 Beitrag der Siedlungsentwässerung zum Gewässerschutz

Die Siedlungsentwässerung ist eine zentrale Grundlage unserer Gesundheit und unseres heutigen Lebensstandards. Sie sorgt dafür, dass in unseren Städten, Dörfern und Häusern hygienische Verhältnisse herrschen und unsere Gewässer über eine gute Wasserqualität verfügen.

Zur Siedlungsentwässerung zählen

- die private Liegenschaftsentwässerung, über die das Abwasser aus den Haushaltungen zur öffentlichen Kanalisation fliesst;
- die Anlagen der öffentlichen Kanalisation (Abwasserleitungen und Sonderbauwerke), durch die das Abwasser zur Abwasserreinigungsanlage fliesst;
- die Abwasserreinigungsanlagen (ARA), die das Abwasser so weit reinigen, dass es in die Gewässer eingeleitet werden kann.

Für den Betrieb und Werterhalt der kapitalintensiven, langlebigen und unsichtbaren Anlagen ist eine stabile und langfristige Planung wichtig (Infrastrukturmanagement). Mit einem passenden Datenmanagement kann sichergestellt werden, dass den verschiedenen Beteiligten zur richtigen Zeit die richtigen Informationen in der notwendigen Qualität und im passenden Detaillierungsgrad zur Erfüllung ihrer Aufgaben zur Verfügung stehen.

1.2 Massgebende Dokumente für das Management der Siedlungsentwässerung

Die folgenden Dokumente sind für die Bewältigung der Aufgaben der Siedlungsentwässerung (SE) im Kanton Solothurn massgebend:

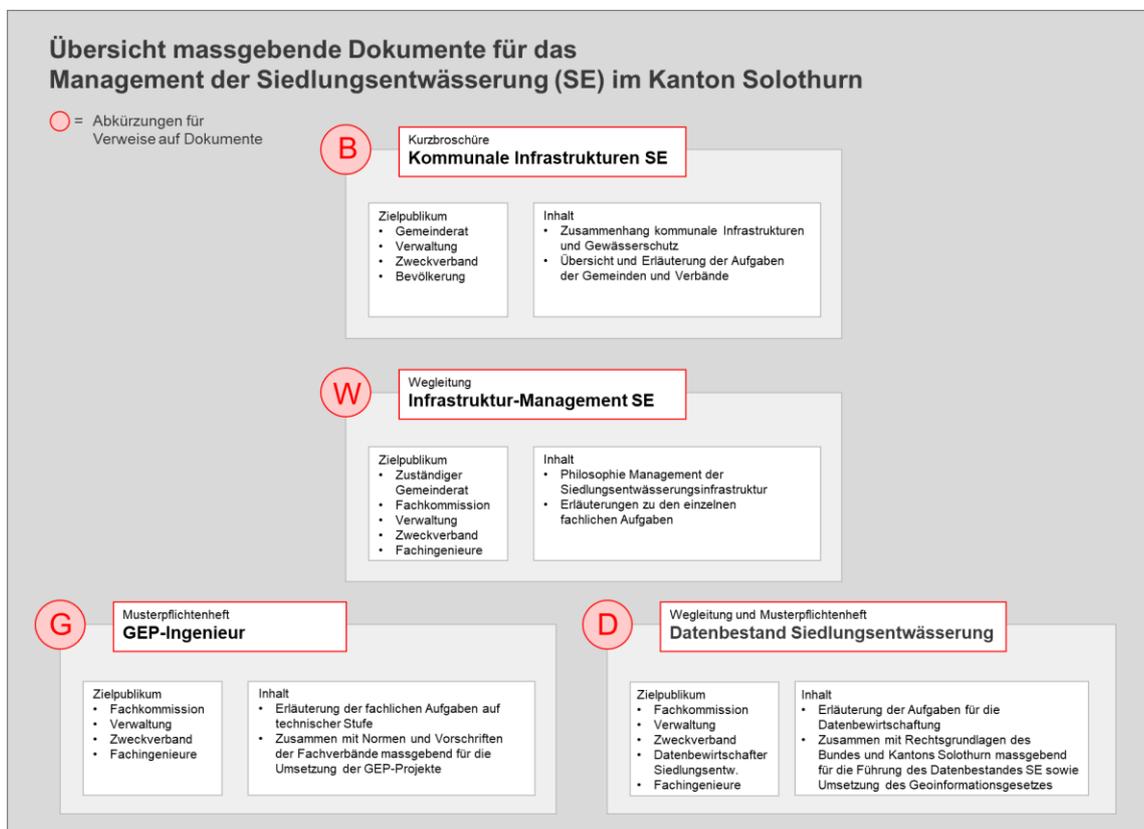


Abbildung 1 - Übersicht massgebende Dokumente SE Kanton Solothurn.

1.3 Zielpublikum

Im vorliegenden Dokument werden die Grundlagen für eine effiziente Datenbewirtschaftung des Datenbestandes SE beschrieben und die technischen Anforderungen festgelegt. Die Dokumentation ist ein wichtiges Hilfsmittel für die aktuelle, korrekte und vollständige Dokumentation des Datenbestandes SE. Ein gut geführter Datenbestand SE ist die Grundlage für die verschiedenen Aufgaben der SE.

Das vorliegende Dokument ist die Grundlage für den oder die Datenbewirtschafter SE.

1.4 Zweck und Aufbau dieses Dokuments

Der VSA hat in seiner GEP-Wegleitung verschiedene Aspekte der Datenerfassung und -bewirtschaftung der SE beschrieben. Dieses Dokument ist als Ergänzung zur VSA GEP-Wegleitung zu sehen und präzisiert insbesondere die Anforderungen auf die Vorgaben im Kanton Solothurn. In diesem Sinne sind die Anforderungen für den gesamten Lebenszyklus der Anlagen der SE inklusive der Bearbeitung der GEP zu verstehen.

Die SIA hat in der Norm 405 Vorgaben zur Führung eines Leitungskatasters gemacht. Der Leitungskataster informiert über alle unter- und oberirdischen Objekte von Ver- und Entsorgungsnetzen. Er erlaubt einen Gesamtüberblick über vorhandene Infrastrukturen, ohne detaillierte Sachinformation (Themen mit jeweils nur minimalem Datenumfang). Da der Leitungskataster (LK) eine vereinfachte Sicht auf die Anlagen der Werkbetreiber darstellt, kann der LK aus dem Werkkataster abgeleitet werden. Eine gesonderte Führung der Abwasserleitungen in einem LK erübrigt sich im Kanton Solothurn.

Das vorliegende Dokument ist wie folgt strukturiert:

#	Kapitel	Beschreibung
2	Werkkataster – Daten der SE	In diesem Kapitel ist ein Überblick über den Inhalt des Werkkatasters finden.
3	Organisation der Datenbewirtschaftung	In den meisten Gemeinden und Verbänden pflegen verschiedene Organisationen einen Teil der Daten und Informationen. In diesem Kapitel werden Empfehlungen für die Datenbewirtschaftung vorgestellt.
4	Technische Spezifikationen Stufe Kanton Solothurn	Die für die Harmonisierung der Daten notwendigen technischen Spezifikationen wie Datenmodell, Qualitätsanforderungen, Erfassungs- und Darstellungsrichtlinien sind in diesem Kapitel zu finden.
5	Datennutzung	Die Gemeinden und Verbände sind gefordert, einen Teil des Datenbestandes SE an die kantonale Plattform zu liefern. Sie können von da auch Daten beziehen. In diesem Kapitel werden das Datenflusskonzept und die Schnittstellen von und zu der Plattform vorgestellt.
6	Musterpflichtenheft "Bereitstellen des Werkkatasters für die GEP-Überarbeitung und Nachführung während der GEP-Bearbeitung"	Für die konkrete Bereitstellung eines Werkkatasters für die GEP-Bearbeitung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Diese werden in diesem Kapitel beschrieben.

2 Daten der Siedlungsentwässerung

2.1 Ausgangslage

Rund um die Siedlungsentwässerung (SE) gibt es eine Vielzahl von Aufgaben. Da je nach Aufgabe unterschiedliche Zuständigkeiten gelten und sehr unterschiedliche Fachkompetenzen nötig sind, gibt es zahlreiche Organisationen, welche Daten erzeugen oder nutzen. In den folgenden Abbildungen sind die wichtigsten Aufgaben in der SE aufgeführt. Zu jeder Aufgabe ist zudem aufgeführt, ob dabei Informationen erzeugt werden, oder Daten aus dem Kataster beziehungsweise aus dem GEP genutzt werden. Es ist offensichtlich, dass ein umfassender und gut nachgeführter Datenbestand einen grossen Beitrag an den Gewässerschutz leisten kann. Wenn sich die Organisationen nicht mehr um die Daten- und Informationsbeschaffung kümmern müssen, können sie sich viel stärker auf ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren.

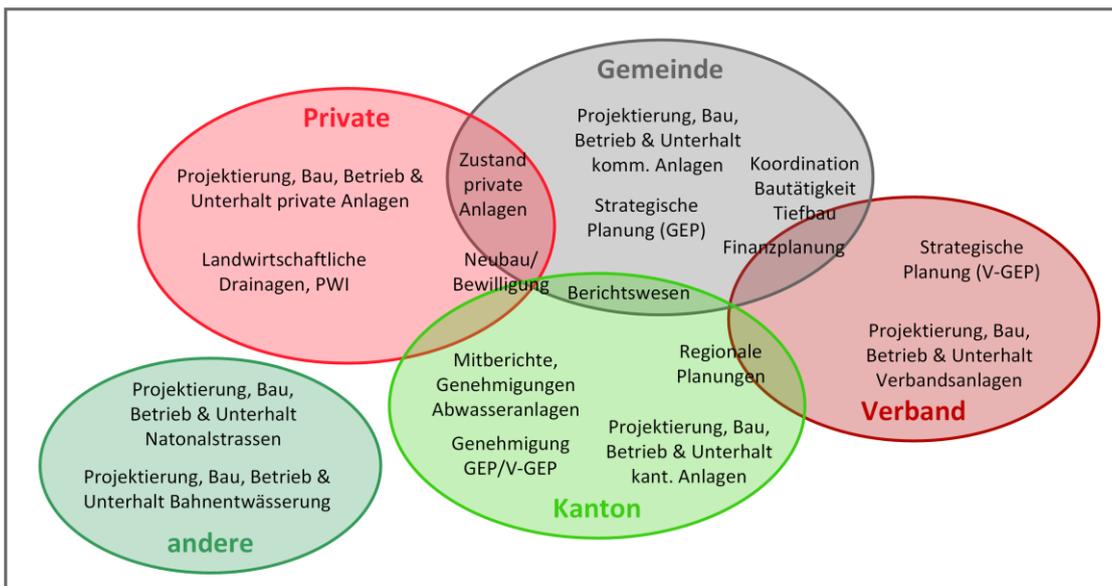


Abbildung 2 - Verschiedene Datennutzer und ihre Aufgaben

Beteiligte					Aufgabe	Entstehung von Daten	Daten-nutzung
Privat					Projektierung, Bau, Betrieb und Erneuerung von privaten Anlagen	X	X
					Landwirtschaftliche Drainagen (Meliorationen) und Periodische Wiederinstandstellung ¹	X	x
	Gemeinde				Kommunale Baubewilligungsverfahren für private Anlagen	X	X
					Überprüfung privater Anlagen durch die Gemeinde (z.B. Zustandsaufnahmen bestehender privater Anlagen (Hausanschlussleitungen))	X	X

¹ Drainageleitungen sind eigentlich nicht Teil der Siedlungsentwässerung. Durch das Wachstum der Bauzonen sind in der Praxis viele Drainagen mit der Siedlungsentwässerung verbunden und daher zu berücksichtigen.

Beteiligte				Aufgabe	Entstehung von Daten	Daten-nutzung
Gemeinden				Projektierung, Bau, Betrieb und Unterhalt der öffentlichen (kommunale) Kanalisationen und Abwasseranlagen	X	x
				Strategische Planung der öffentlichen Kanalisationen und Abwasseranlagen durch die Gemeinde (=Erstellen und Nachführen einer generellen Entwässerungsplanung - GEP)	X	X
				Koordination Bautätigkeit verschiedener Infrastrukturen (Gemeinde)	X	X
				Planung und Durchführung von Einsätzen in Störfällen durch Feuerwehren	- (Keine Daten)	X
				Finanzplanung für öffentliche Kanalisationen und Abwasseranlagen (durch Gemeinde oder Verband)	x	X
	Verband			Projektierung, Bau, Betrieb und Unterhalt der Kanalisationen und Abwasseranlagen des Verbandes	X	x
				Strategische Planung der öffentlichen Kanalisationen und Abwasseranlagen durch den Verband (=Erstellen und Nachführung eines GEP über das Verbandsgebiet)	X	X
		Kanton		Mitberichte, Stellungnahmen und Genehmigungen zu öffentlichen und privaten Abwasseranlagen (Regenwasserbehandlungen, Regenwasser-Einleitungen, Strassenentwässerungen etc.) durch Kanton	X	X
				Regionalplanungen	X	X
				Genehmigung strategische Planungen der öffentlichen Abwasseranlagen (GEP / Teil-GEP / Verbands-GEP) durch Kanton	-	X
	Gemeinde			Berichtswesen (Gemeinde [VSA Kennzahlen] und Kanton)	-	X
				Projektierung, Bau, Betrieb und Unterhalt der öffentlichen (kantonalen) Kanalisationen und Abwasseranlagen (i.d.R. Kantonsstrassen)	X	x

Beteiligte					Aufgabe	Entstehung von Daten	Daten-nutzung
			Kanton	andere	Projektierung, Bau, Betrieb und Unterhalt der öffentlichen Kanalisationen und Abwasseranlagen des Bundes (i.d.R. Nationalstrassen, Armee)	X	x
					Projektierung, Bau, Betrieb und Unterhalt der Kanalisationen und Abwasseranlagen der Bahnentwässerung	X	x

Tabelle 1 - Aufgaben der SE und ihr Bezug zum Datenbestand

2.2 Datenbestand SE

Die Informationen über die baulichen Anlagen der SE, in den Dokumenten jeweils als *Werkkaster* bezeichnet, das Entwässerungskonzept und weitere Daten und Pläne sind in der Vergangenheit vielfach rein als Hilfsmittel für die Erarbeitung eines GEP betrachtet worden. Dies hat dazu geführt, dass diese Informationen und Datenbestände bei der Umsetzung der im GEP definierten Massnahmen nicht nachgeführt worden sind. Damit besteht in Widerspruch zwischen der Realität und der vorhandenen Dokumentation. Als Konsequenz daraus ist bei Unklarheiten über das System SE, ein zu grosser Aufwand zu betreiben, um die Ist-Situation zu klären.

Mit den anstehenden beziehungsweise teilweise bereits in Arbeit GEP-Überarbeitungen sollten diese Fehler nicht wiederholt werden. Der *Kanton Solothurn verfolgt die Strategie*, dass die SE als *Daueraufgabe* zu verstehen ist. Damit müssen die vorhandenen Daten zur SE jederzeit für den Betrieb, die Entwässerungsplanung und für andere Planungen verfügbar sein. Im Hinblick auf eine zweckmässige Datenbewirtschaftung müssen die Daten korrekt erhoben werden, einheitlich strukturiert sein und regelmässig nachgeführt werden.

Der Datenbestand SE erfüllt zusätzliche Anforderungen: zum einen verlangen das Gesetz über Wasser, Boden und Abfall Kanton Solothurn wie auch das Geoinformationsgesetz, dass die Anlagen der SE in einem öffentlich zugänglichen Kataster verwaltet werden. Zum anderen sind die bestehenden und geplanten Anlagen Bestandteil der Erschliessungsplan «GEP» (Nutzungsplanung) und damit auch des Katasters über die öffentlich-rechtlichen Eigentumsverhältnisse. Es besteht also ein erhöhtes öffentliches Interesse daran, dass die Informationen über definierte Prozesse und Zuständigkeiten aktuell gehalten werden. Die nachfolgende Abbildung illustriert die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Datenbeständen der Datenbestand SE sowie den Nutzungen für GEP und Erschliessungsplan «GEP».

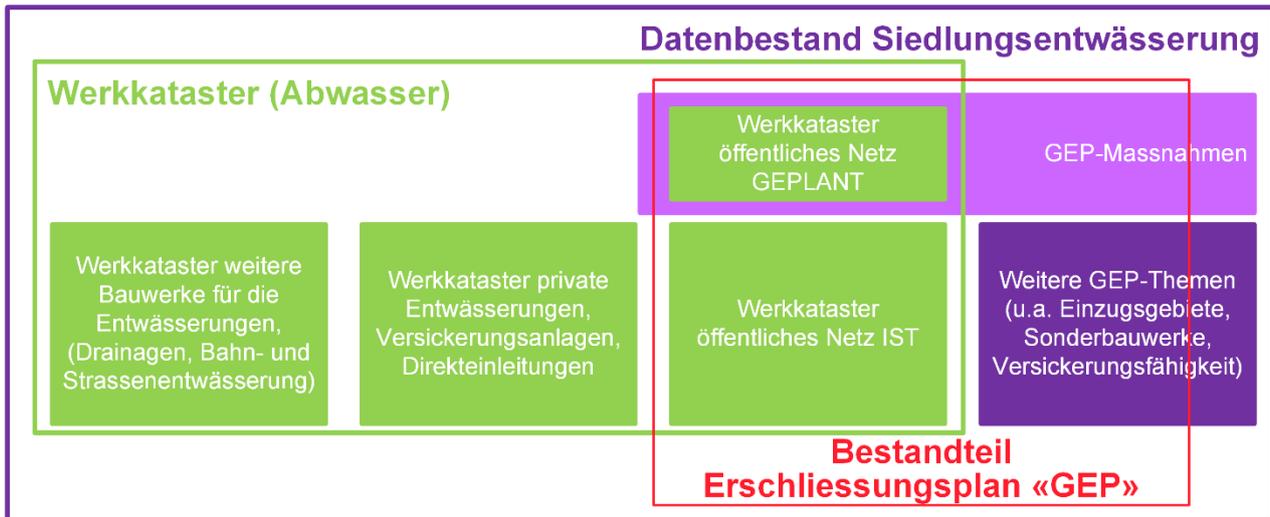


Abbildung 3 - Zusammenhänge der Datenbestände SE

Der Datenbestand SE wird gemeindeweise verwaltet. Da viele Fragestellungen der SE jedoch auf Stufe Verband gelöst werden müssen und einige Daten zudem aufgrund des Geoinformationsgesetzes an den Bund geliefert werden müssen, erfolgt die technische Harmonisierung auf Stufe Kanton.

2.3 Ziel und Nutzen des Datenbestands SE

Die Abwasserinfrastrukturen sind sehr kapitalintensiv. Da sie zudem langlebig und weitgehend unsichtbar sind, ist für die Sicherung der Funktionsfähigkeit und für den Werterhalt eine gute und langfristige Planung unabdingbar. Damit diese Aufgaben wahrgenommen werden können, müssen die Informationen und Daten so aufbereitet sein, dass sie die Beteiligten bei der Erfüllung ihrer Aufgaben optimal unterstützen. Das bedeutet, dass die *Informationen und Daten digital, aktuell und im benötigten Detaillierungsgrad bereitgestellt* werden müssen. Zur Vereinfachung von Analysen und Planungen über die Grenzen von Organisationen hinweg – beispielsweise im Rahmen eines Verbands-GEP – müssen die *Daten in einer homogenen Struktur, in einem einheitlichen Format und den Qualitätsvorgaben entsprechend verfügbar* sein.

Im *Datenbestand SE* ist das Wissen über die SE in konzentrierter und strukturierter Form gesammelt und kann über verschiedene Werkzeuge den Akteuren bereitgestellt werden. Der Datenbestand SE besteht aus dem Werkkatalog und den "GEP-Themen". Er wird nach Geoinformationsverordnung als *Genereller Entwässerungsplan* bezeichnet.

Im *Werkkatalog* werden die Informationen über den baulichen Teil der Abwasserinfrastruktur verwaltet. Er kann zudem Informationen zum baulichen Zustand und zum Sanierungsbedarf enthalten. Zur Gewährleistung einer vollständigen Dokumentation des Untergrundes (Teil des Leitungskatasters) umfasst der Werkkatalog alle Bauwerke, unabhängig vom Eigentum der Anlagen. Der Werkkatalog umfasst also

- die Infrastrukturen der kommunalen SE,
- die regionalen Anlagen der Verbände,
- privaten Liegenschaften- und Arealentwässerung,
- Strassen- und Gleisentwässerung (das AVT führt keinen eigenen Katalog),
- sowie Drainagen (Meliorationsleitungen).

Der *Leitungskatalog* (LK) ist eine vereinfachte Form des Werkkatalogs. Der LK erlaubt, den durch Leitungen und Trassen belegte Raum verschiedener Medien (insbesondere

Abwasser, Elektro, Fernwärme, Gas, Kommunikation, Wasser) darzustellen. Er umfasst die zugehörigen Geodaten in einem Ver- und Entsorgungsgebiet. Gegenüber dem Werkkataster beinhaltet der LK eine deutlich geringere Informationstiefe.

Die *GEP-Themen* umfassen insbesondere Informationen über das Entwässerungskonzept (Teileinzugsgebiete), die Sonderbauwerke (Stammkarten) mit ihren Einzugsgebieten, baulicher und betrieblicher Unterhalt und die Massnahmen.

Damit die Daten durch die verschiedenen Beteiligten genutzt werden können und zur Sicherung der Investitionen in die Datenerhebung, sind alle relevanten Daten gemäss dem Datenmodell "GEP Solothurn" zu strukturieren. Die technischen Spezifikationen wie Datenmodell, Erfassungs- und Darstellungsvorschriften sind im Kapitel 4 zu finden.

2.4 Kommunalen und überkommunale Anlagen

Da in der Regel die Daten pro Gemeinde in einem Werkkataster verwaltet werden, stellt sich die Frage, wie die Datenhaltung von überkommunalen Anlagen (Verbände, Kantonsstrassen, Bahnunternehmungen) und von kommunalen Anlagen idealerweise organisiert werden. Es gibt die Möglichkeiten, die Daten nach Eigner, nach geografischem Raum oder einer Kombination davon zu bündeln. In allen Fällen wird es Aufgabenstellungen geben, für welche Daten aus mehreren Datenbeständen zusammengeführt werden müssen.

Sind die Daten in einem einheitlichen Modell (GEP Solothurn) und im gleichen Format (INTERLIS 2) vorliegend, können mehrere Datensätze mit geringem Aufwand in einer Datenbank zusammengezogen werden. Um das Kanalnetz topologisch auswerten zu können, beispielsweise für eine Fliessweganalyse, müssen die Daten nicht nur zusammengeführt, sondern auch vereinheitlicht werden. Der Aufwand für eine effektive Vereinheitlichung in einem Bestand hängt stark von den Anzahl Schnittstellen im Netz zwischen den einzelnen Datensätzen ab. Die kommunale Entwässerung zwischen Gemeinden im ländlichen Raum beziehungsweise die Entwässerung von Nationalstrassen und die kommunalen Anlagen sind in der Regel auf wenige "Übergabepunkte" konzentriert. Im städtischen Gebiet mit ineinander gewachsenen Strukturen, bei Verbandskanälen und bei der Strassenentwässerung von Kantonsstrassen im Innerortsbereich sind sehr viel mehr Schnittstellen zwischen den Bauwerken der unterschiedlichen Eigentümer anzutreffen.

Je mehr Schnittstellen es zwischen den Eigentümern gibt, umso vorteilhafter ist die gemeinsame Datenhaltung. In diesem Fall sind Anlagen mehrere Eigentümer in einem Datenbestand geführt, wobei jeder Eigentümer für die Aktualität und Vollständigkeit "seiner" Daten zuständig und verantwortlich bleibt bzw. ist. Für die Auswertungen und Visualisierungen können sehr einfache Filter über das Kriterium Eigentümer angewendet werden. Der Nachteil der gemeinsamen Datenhaltung: Die Abgrenzung der Kosten für die Datenbewirtschaftung wird in dieser Variante erfahrungsgemäss etwas aufwändiger als bei einer Eigentümer-orientierten Datenhaltung.

Das Amt für Verkehr und Tiefbau (AVT) führt keinen eigenen Kataster über die Strassenentwässerung. Es wird daher angestrebt, dass diese Daten in den kommunalen Katastern geführt werden.

jeder Datenherr ist gefordert, unter den vielen verschiedenen Lösungen seine optimale Variante zu finden. Für diesen Entscheid müssen die baulichen Schnittstellen, aber auch die Organisation der SE (Verband, Gemeinden, Kanton), das Zusammenspiel mit anderen Aufgaben wie kommunales Infrastrukturmanagement sowie die technische Ausstattung der Datenbewirtschaftler berücksichtigt werden.

Es wird empfohlen, die Werkkatasterdaten der Verbandsanlagen über den Werkkataster der Verbandsgemeinden zu verwalten und nachzuführen und über entsprechende Schnittstellen diese Grundlagedaten regelmässig in die Systeme des Verbands auszutauschen. Damit wird sichergestellt, dass Daten jeweils nur an einer Stelle verwaltet werden.

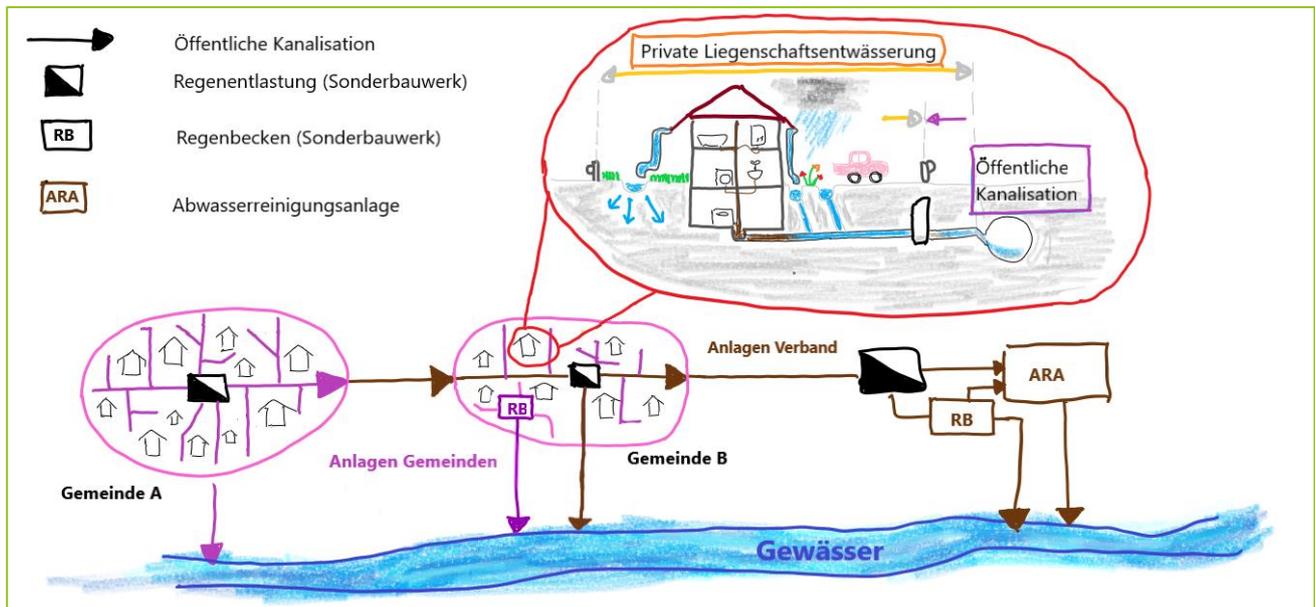


Abbildung 4 - Beispiel der Zuständigkeiten und Schnittstellen zwischen Eigentümern von Anlagen der SE

2.5 Vorteile der modellbasierten Datenbewirtschaftung

Die Vielschichtigkeit der Aufgaben der SE hat zur Folge, dass unterschiedliche Fachspezialisten mit spezifischen Fragestellungen beauftragt werden. Für die fachlichen Arbeiten und Planungen stehen unterschiedliche Anwendungsprogramme im Einsatz, die letztlich auf immer wieder ähnliche oder gar gleiche Informationen angewiesen sind. Mit den Vorgaben bezüglich Struktur (Datenmodell), Inhalt (Qualität) und Austauschformat wird ein besserer Investitionsschutz für die Gemeinden und Verbände erreicht. Die Fachingenieure profitieren von dieser Standardisierung, indem sie für ihre Arbeiten Methodenfreiheit geniessen und für alle Datenübernahmen und -abgaben nur genau eine Schnittstelle einrichten und unterhalten müssen.

Durch die Datenbewirtschaftung mit definierten Standards können widersprüchliche Aussagen zwischen verschiedenen Datenbeständen, doppelte Datenerfassungen und Nachführungen stark reduziert werden. Der Aufwand für die kontinuierliche Nachführung des Datenbestandes SE (Anlagen und GEP-Themen) inklusive Massnahmenplan wird vermindert. Durch die periodische Datenabgabe der Nachführungsstellen an den Kanton zur öffentlichen Nutzung erfolgt eine automatisierte Prüfung der Daten auf formale Korrektheit und auf Plausibilität. Diese Prüfungen finden bis anhin kaum statt und Mängel in den Daten werden daher häufig erst bei der GEP-Bearbeitung festgestellt. Sie führen meist zu Verzögerungen im Projekt und zu ungeplanten Mehrkosten. Durch die periodische Datenabgabe an den Kanton und der damit verbundenen Datenprüfung kann hingegen die Datenqualität langfristig gesichert werden.

Die Anforderungen an den Umfang der Dokumentation im Werkkataster unterscheidet sich nach der Art der Entwässerung (öffentliches Netz, private Sammelleitung, Liegenschafts-, Bahn-, Strassen- und Arealentwässerungen und allenfalls Drainagen). Auch wenn sie in einem Datenbestand geführt werden, müssen in der Regel die jeweiligen Eigner für die

Datennachführung aufkommen und sind für ihren Inhalt verantwortlich. Wenn die Datenbewirtschaftung einzelner Anlagen ausserhalb des kommunalen Datenbestandes erfolgt, beispielsweise wenn die Anlagen eines Verbandes zentral bewirtschaftet sind, sollte ein periodischer Datenabgleich erfolgen.

3 Organisation der Datenbewirtschaftung

3.1 Grundsätze

Die Organisation der Datenbewirtschaftung stellt sicher, dass die verschiedenen Beteiligten die Daten des Datenbestandes Siedlungsentwässerung (SE) in Übereinstimmung mit den technischen, inhaltlichen und qualitativen Anforderungen beziehen, nutzen und den anderen Organisationen bereitstellen können. Weiter muss mit dem Datenbewirtschaftungskonzept gewährleistet werden, dass ein Datum (eine Information) nur jeweils von einer Stelle nachgeführt wird, damit es nicht zu widersprüchlichen Aussagen zwischen den Datenbeständen bei den verschiedenen Organisationen kommen kann.

Jeder Verband und jede Gemeinde muss ein Datenbewirtschaftungskonzept erarbeiten, welches folgende Themen beinhaltet:

- Grundsätze zur Datenhaltung (zentral / dezentral, siehe Kapitel 3.2)
- Welche Stelle ist für welche Informationen zuständig und in welcher Frequenz müssen die Daten nachgeführt werden (siehe Kapitel 3.3)?
- Wie ist das Meldewesen organisiert und wie ist der Datenfluss geregelt (siehe Kapitel 3.5)?
- Welche technischen Spezifikationen sind einzuhalten (siehe Kapitel 3.6)?
- Wie und durch wen erfolgt die Qualitätsprüfung (siehe Kapitel 3.7)?

Mit der Erarbeitung eines Datenbewirtschaftungskonzepts wird die Kontinuität der Aufgabe Datennachführung betont (siehe Abbildung 5). Fehlende Daten, widersprüchliche Angaben und eine damit einhergehende ungenügende Qualität des Werkkatasters sind in vielen Fällen auf das Fehlen der notwendigen Vereinbarungen bei der Bewirtschaftung der Daten zurückzuführen. Da der Aufwand für die Aufarbeitung des Werkkatasters auf Basis heterogener Quellen oder durch Felderhebungen sehr viel kostspieliger ist als die kontinuierliche Datenpflege, muss zur Gewährleistung eines effizienten Ressourceneinsatzes die Datenbewirtschaftung festgelegt und überwacht werden.

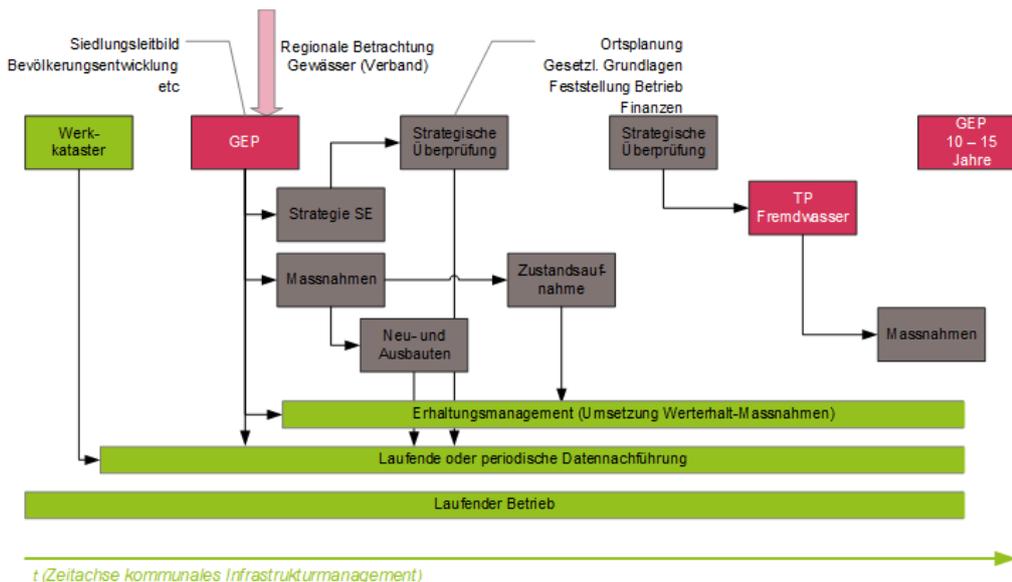


Abbildung 5 - Datenbewirtschaftung als Daueraufgabe in der SE

3.2 Organisation der Datenhaltung

In vielen Gemeinden und Verbänden reichen die Strukturen und Ressourcen in der Verwaltung nicht aus, um die Daten eigenständig zu bewirtschaften. In diesem Fall muss die Gemeinde eine oder mehrere geeignete Stellen identifizieren, welche sich um die Aufgaben der Datenbewirtschaftung (siehe auch nachfolgendes Kapitel) kümmern. Auch jeder Verband muss regeln, wie die Daten über die Verbandsanlagen gehalten werden. Wenn mehr als eine Organisation mit Aufgaben der SE beauftragt werden, muss die Gemeinde (beziehungsweise der Verband) mit den beteiligten Datenbewirtschaftern die Organisation der Datenhaltung regeln.

Es gibt im Wesentlichen drei Varianten der Datenhaltung:

1. Zentral:

Alle Organisationen greifen auf den identischen Datenbestand zu und bearbeiten die Daten entsprechend ihren Benutzerrechten.

2. Zentral – Dezentral:

Alle Daten und Informationen fließen von einer zentralen Datenbank an die weiteren Stellen. Diese führen die geänderten Daten an die zentrale Verwaltung zurück.

3. Dezentral:

Die Daten werden dezentral gehalten. Nur auf Verlangen werden die für die anderen Organisationen notwendigen Daten – vorwiegend der Anlagenkataster – ausgetauscht.

Die *zentrale Variante* ist aus organisatorischer Hinsicht die einfachste. Da es aber für die verschiedenen Aufgaben der Fachspezialisten sehr unterschiedliche SW-Anwendungen von verschiedenen Herstellern gibt, ist diese Variante in der Praxis in vielen Fällen nicht realisierbar.

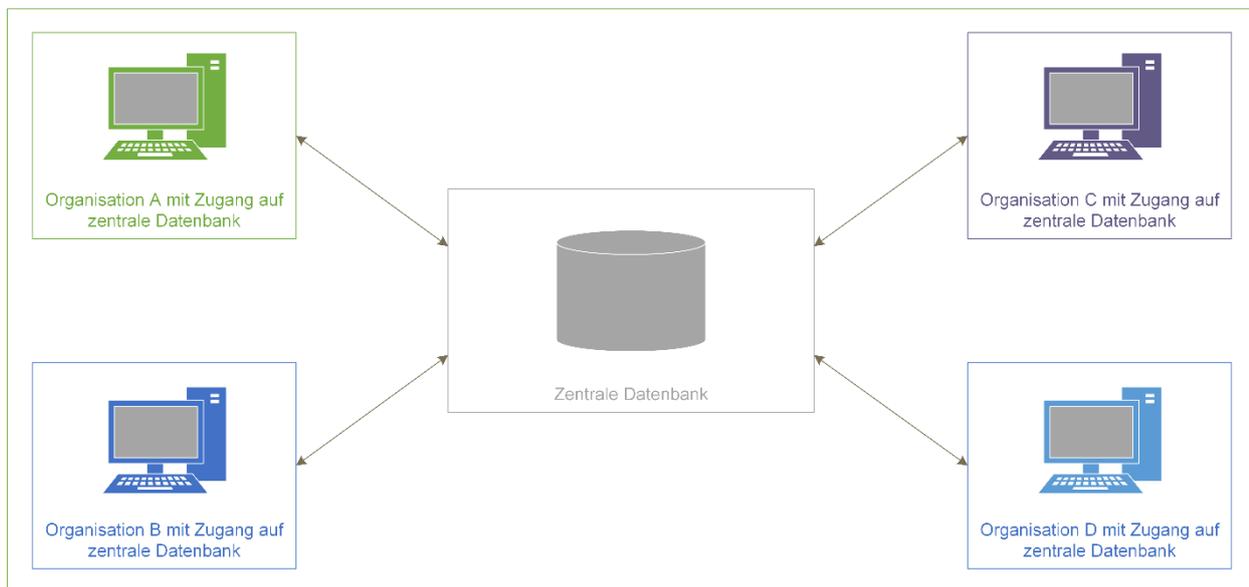


Abbildung 6 - Zentrale Datenhaltung mit Zugang für alle Organisationen

Die *zentrale-dezentrale Variante* hat den Vorteil, dass alle Informationen der SE "auf Knopfdruck" verfügbar sind, z.B. für Analysen, Visualisierungen oder Abgaben der Daten an Verband oder Kanton. Mit jeder Datenabgabe und -nutzung in einem anderen System werden die Daten in der Regel geprüft (siehe auch Kapitel 5.1), was zu einer guten Datenqualität beiträgt. Es muss allerdings durch geeignete technische und organisatorische Massnahmen sichergestellt werden, dass bei der Rückführung in das zentrale System nur

diejenigen Informationen aktualisiert werden, für welche der Datenlieferant auch zuständig ist (Datenintegrität).

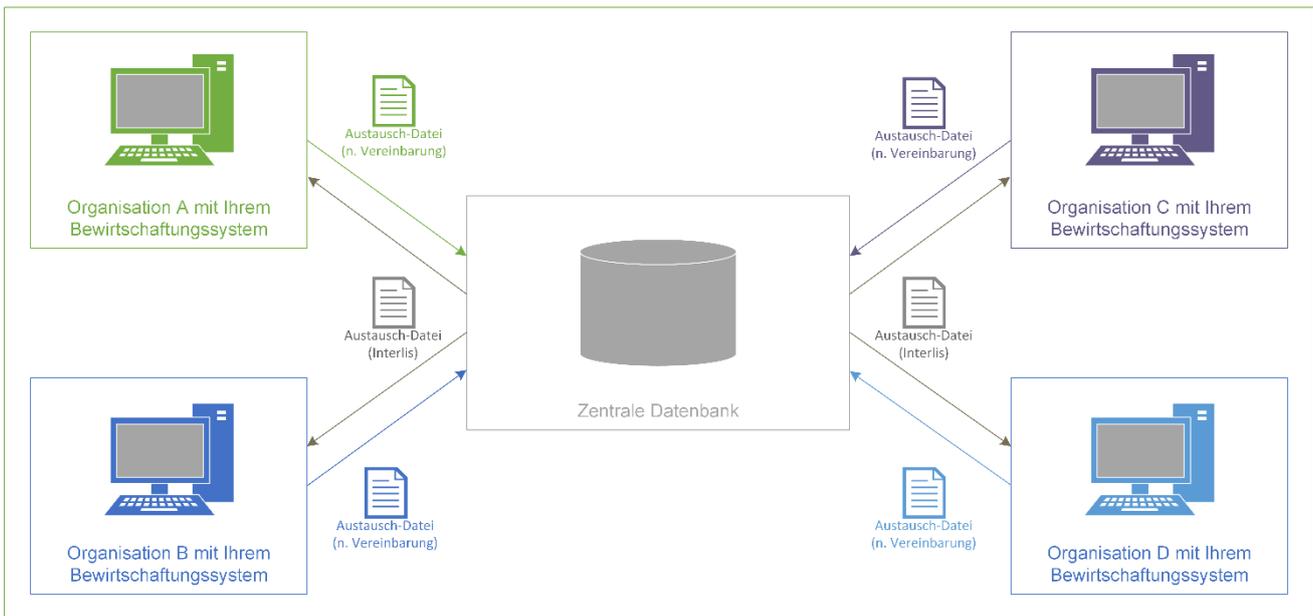


Abbildung 7 - Zentrale Datenhaltung mit dezentraler Bewirtschaftung

Die *dezentrale Variante* ist in den meisten Fällen die technisch am einfachsten realisierbare, da nur ein Minimum von Daten ausgetauscht wird. Umgekehrt wird es dadurch aber auch schwieriger, gesamtheitliche Aussagen zu machen und die Datenbestände zueinander konsistent zu halten. In der Betrachtung des Verbands ist bei einer dezentralen Variante ein besonderes Augenmerk auf die Schnittstellen im Kanalnetz zwischen kommunalen Anlagen und Anlagen im Eigentum des Verbands zu richten.

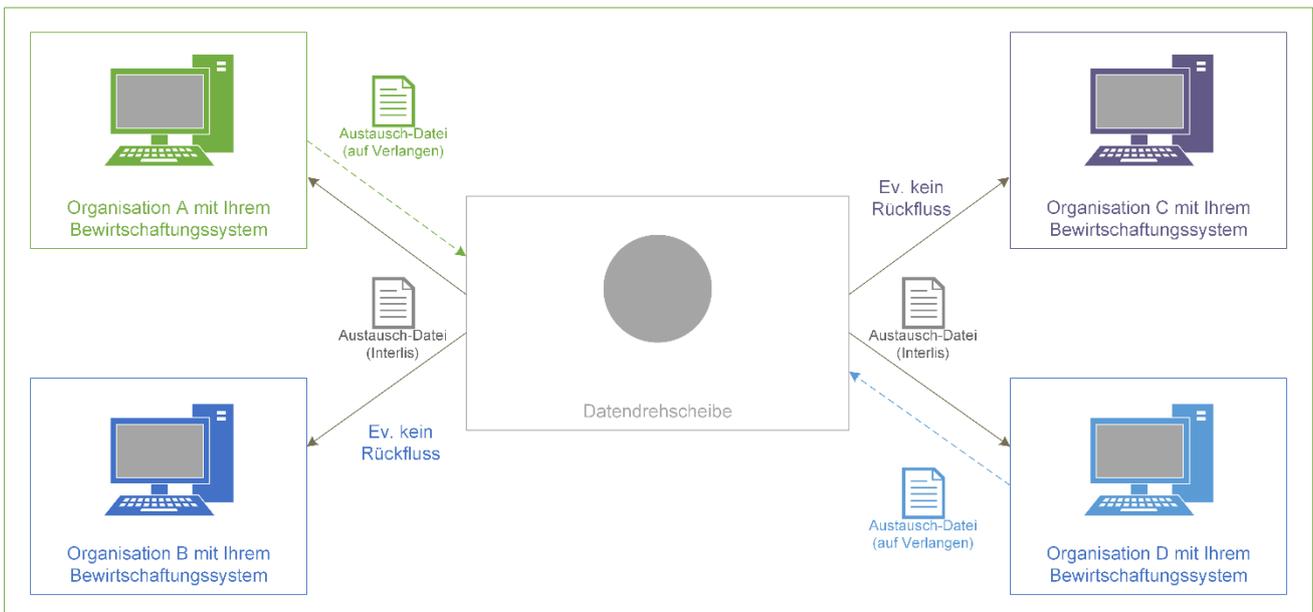


Abbildung 8 - Dezentrale Datenhaltung, primär wird der Werkkataster allen Beteiligten zur Verfügung gestellt

In allen Varianten ist die Regelung der Zuständigkeit unabdingbar: Es muss festgelegt sein, wer für welchen Werkeigner welche Informationen nachführt und welche Informationen nur lesend genutzt werden. Um die optimale Variante zu finden, müssen die beteiligten Stellen

die Varianten auf die konkrete Situation hin bewerten. Den Entscheid für eine Variante muss letztlich der Datenherr, also der Verband beziehungsweise die Gemeinde fällen.

3.3 Regelung der Zuständigkeit und Nachführungsfrequenz

Unabhängig von der gewählten Organisation der Datenhaltung sind für die einzelnen Aufgaben der Datenbewirtschaftung die Zuständigkeiten zu regeln. Die Rollen sollen für jeden Datenherrn (Verband und Gemeinden) definiert werden, wobei eine Organisation für mehrere Datenherren Rollen übernehmen kann. Aufbauen auf dem Rollenmodell im Dokument W (Wegleitung Infrastrukturmanagement Siedlungsentwässerung), Kapitel 2 werden aus Sicht der Datenbewirtschaftung SE folgende Rollen unterschieden:

1. Datenkoordinator

Der Datenkoordinator ist zuständig für die korrekte Umsetzung des Datenbewirtschaftungskonzepts. Er ist verantwortlich für die Festlegung der technischen Spezifikationen und berät die Beteiligten bei Themen der Datenbewirtschaftung. Er verwaltet – sofern vorhanden – den zentralen Datenbestand und stellt die Informationen in der jeweils passenden Form den anderen Beteiligten zur Verfügung. Er überprüft die Einhaltung der geforderten Datenqualität und koordinierte die Abgabe von Daten über die definierten Schnittstellen.

2. Datenbewirtschaftung Werkkataster

Die Stelle ist zuständig für das Einmessen neuer Bauwerke und für die Nachführung des Werkkatasters im GIS. Für den Import und Export der Daten unterhält sie die notwendigen Schnittstellen.

3. Datenbewirtschaftung GEP-Themen

Die Fachingenieure SE sind verantwortlich für die Bewirtschaftung der von ihnen verantworteten Themen des GEP beziehungsweise des Infrastrukturmanagements. Diese Fachspezialisten und Projektingenieure sind im Rahmen ihrer Tätigkeit, z.B. in der Umsetzung von Massnahmen, in geeigneter Form in die (Daten-) Prozesse einzubeziehen. Sie unterhalten die notwendigen Schnittstellen für Import und Export der Daten.

Bei der Einführung des Rollenmodells sind folgende Punkte zu beachten²:

- Mit der Definition der Rollen sind spezifische Aufgaben verbunden.
- Das Rollenmodell stellt sicher, dass die Aufgaben in jeder Gemeinde und in jedem Verband geregelt und zugewiesen sind.
- Eine Organisation (Ingenieurbüro) kann durchaus mehrere Rollen einnehmen.
- Eine Vermischung von Bauherrenberatung / -vertretung und GEP-Ingenieur braucht umsichtiges Verhalten. Eine Trennung kann Vorteile bringen.
- Ein direkter Zugriff auf den Datenbestand ist für den Fachingenieur von Vorteil, er kann problemlos über Organisationsgrenzen hinweg umgesetzt werden.

Es wird empfohlen, für die einzelnen Themen des Werkkatasters und entsprechend den Rollen in der Gemeinde eine Zuständigkeits- und Nachführungsmatrix zu erstellen.

Im Folgenden ist die Matrix gemäss empfohlener Nachführungsfrequenz des VSA dargestellt:

² In der Vorlage des Datenbewirtschaftungskonzepts (Beilage 3) sind weitere Hilfsmittel zum Rollenmodell zu finden.

Nr.	Thema Datenbestand SE	Rhythmus Datennachführung	Datenlieferanten	Bemerkungen
1	Werkkataster (öff. Anlagen)	Nach der Inbetriebnahme grösserer Bauwerke, Laufend bis jährlich	Projektingenieur	Öffentliche Anlagen
	Werkkataster (private Anlagen)	Laufend bis jährlich	Private Bauherren (Ingenieurbüros, Architekten usw.)	Private Anlagen, Versickerungen
	Sonderbauwerke	Laufend bis jährlich	Fachingenieur SE, Gemeinde oder Verband	Informationen in Anwendung SoSo verwaltet
2	Zustandserhebung Anlagen	Nach erfolgter Zustandserhebung, jährlich bis alle 5 Jahre	Fachingenieur SE (baulicher Unterhalt)	Öffentlich und ev. Privat
	Durchgeführte Sanierungen	Nach erfolgten Sanierungen, jährlich bis alle 5 Jahre	Fachingenieur SE (baulicher Unterhalt)	Öffentlich und ev. Privat
3	Gewässer	Ca. alle 10 Jahre	Kanton (Datengrundlagen), Gewässerbiologe	Informationen werden bei Einleitstellen verwaltet.
4	Fremdwasser	Jährlich bis alle 10 Jahre	Private Bauherren, Fachingenieur SE (Projektingenieur) usw.	
5	Gefahrenvorsorge	Alle 5-10 Jahre	Verschiedene Stellen	In der Regel keine neuen Daten zu erheben (Zusammenstellung aus verschiedenen Grundlagen).
6	Entwässerungs- konzept	Alle 10 – 15 Jahre (mit der laufenden Nachführung aller Grundlagedaten wird das Erarbeiten des Konzepts vereinfacht).	V-GEP-/GEP-Ingenieur	Im Regelfall über den Verband.
	Einzugsgebiete	Mind. alle 12 Mt. (Nach Inbetriebnahme grösserer Bauwerke oder bei neuen Überbauungen) oder nach Neuberechnung und daraus folgenden Änderungen am Netz (projektiert).	GEP-Ingenieur	Innerhalb öffentlichen Kanalisationsbereich
7	Abwasser- entsorgung im ländlichen Raum	Jährlich bis alle 10 Jahre	Fachingenieur SE	
8	Massnahmen	Laufend bis jährlich	Fachingenieur SE	

Tabelle 2 - Empfohlene Zuständigkeiten und Nachführungsfrequenz der verschiedenen Datenthemen

Es wird empfohlen, für die Daueraufgaben der Datenbewirtschaftung SE (inkl. Datenkoordination) mit dem Datenbewirtschafter für die GEP-Themen wie auch mit der Nachführungsstelle für den Werkkataster einen (Nachführungs-) Vertrag zu vereinbaren. In der Beilage 4 ist ein Beispielvertrag zu finden.

Im Gegensatz zum Werkkataster wird der Erschliessungsplan «GEP» ausschliesslich im Rahmen von entsprechenden Planungsprojekten publiziert. Damit kann es zu Widersprüchen zwischen aktuellem Datenbestand und dem von der Regierung genehmigten Erschliessungsplan «GEP» kommen, beispielsweise da eine im Rahmen des GEP projektierte Leitung in der Zwischenzeit gebaut wurde. Der Widerspruch darf sich aber nicht auf die Lage einer projektierten Leitung oder die Art eines Entwässerungssystems beziehen, da hier ohne (Teil-)Revision nur geringe Abweichung geduldet werden kann. Der Inhalt des Erschliessungsplans «GEP» unterscheidet sich damit nicht durch die Datengrundlage, da hier immer auch die Datensätze des Werkkatasters verwendet werden, sondern nur durch die Art und Weise der Publikation, öffentlichen Auflage und Genehmigung. Im Streitfall ist der von der Regierung genehmigte und damit gestempelte Auflagenplan massgebend.

3.4 Datenverwaltung

Wird die Datenbewirtschaftung von der Gemeinde oder vom Verband an eine andere Stelle delegiert und sind die Grundsätze der Datenbewirtschaftung (siehe Kapitel 3.1) festgelegt, sollen die Nachführungsstellen ihr Bearbeitungssystem frei wählen können. Einzige Bedingung ist, dass die Software die technischen Spezifikationen wie Datenmodell (siehe Kapitel 4.1), Exportschnittstelle oder Vorschriften für die Plandarstellung (siehe Kapitel 4.5) erfüllen muss.

3.5 Meldewesen und Regelung Datenfluss

In vielen Gemeinden und Verbänden werden erfahrungsgemäss die Aufgaben Nachführung Werkkataster und die Projektierung und Erneuerung der Bauwerke von unterschiedlichen Stellen ausgeführt. Weiter ist der Datenbewirtschafter Werkkataster selten in die Bewilligungsprozesse der privaten Anlagen (Liegenschaftsentwässerung, Versickerungsanlagen) involviert. Damit muss vereinbart werden, wann und wie die Nachführungsstelle Werkkataster informiert wird, wenn es Änderungen am baulichen Teil gibt. Im Idealfall misst der Datenbewirtschafter Werkkataster alle neuen Bauwerke ein und führt sie im Geoinformationssystem nach. Auf dieser Basis kann dann der Unternehmer den Plan des ausgeführten Werks (PAW) erstellen. Um die Einmessung in Abstimmung mit dem Baufortschritt zu gewährleisten, ist der Datenbewirtschafter Werkkataster frühzeitig über das Bauprojekt zu informieren.

Unter den verschiedenen Beteiligten ist zu vereinbaren, wann welche Daten in welchem Format ausgetauscht werden. Bei diesem Datenaustausch ist weiter zu vereinbaren, welche Eingangskontrollen stattfinden und wie mit Mängeln oder Widersprüchen umzugehen ist. Die folgende Grafik zeigt den Datenaustausch zwischen Datenbewirtschafter Werkkataster und der Datenbewirtschaftung der GEP-Themen durch den Fachingenieur SE (in diesem Beispiel GEP-Ingenieur).

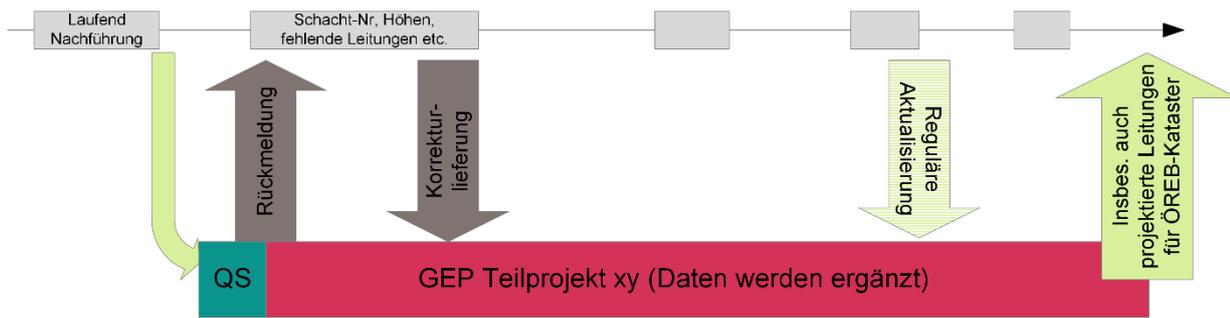


Abbildung 9 - Schematischer Prozess Austausch Datenbewirtschaftler Werkkataster und Fachingenieur SE (hier: GEP-Ingenieur)

Insbesondere bei den baulichen Anlagen liegt die Verantwortung nicht zwingend bei einer einzelnen Stelle. Die Tabelle in Kapitel 3.3 zeigt, dass einzelne Sachinformationen wie baulicher Zustand / Sanierungsbedarf oder Angaben über durchgeführte Reparaturen / Renovierungen nicht zwingend durch den Datenbewirtschaftler Werkkataster bewirtschaftet werden. Für all diese Fälle ist die Zuständigkeit (wer verwaltet die Information originär) und der Austauschmechanismus festzulegen. Für den Fall Zustandserhebung zeigt die folgende Tabelle *exemplarisch* die Regelung bei den Leitungen (E: Erzeugen, S: Schreibrechte, L: Leserechte³):

Feld	Datenherr	Berechtigung Bewirtschaftler Werkkataster	Berechtigung Bewirtschaftler GEP-Themen	Berechtigung Fachspezialist baul. Unterhalt
Baujahr	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
BaulicherZustand	Fachingenieur SE (Fachspezialist baulicher Unterhalt)	L	ELS	ELS
Betreiber	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
Bezeichnung	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
Bemerkung	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
Datenherr	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
Eigentümer	Datenbewirtschaftler Werkkataster	ELS	L	L
Finanzierung	Fachingenieur SE (GEP-Ingenieur)	L	ELS	L
FunktionHierarchisch	Fachingenieur SE (GEP-Ingenieur)	L	ELS	L
FunktionHydraulisch	Fachingenieur SE (GEP-Ingenieur)	L	ELS	L

Tabelle 3 - Beispiel einer Festlegung für Erst-, Schreib- und Leserechte

³ Die Schreibrechte müssen genau einmal vergeben sein.

3.6 Technische Spezifikationen

Der Kanton Solothurn spezifiziert durch dieses Pflichtenheft die minimalen technischen Anforderungen (siehe insbesondere Kapitel 4). Die Verbände und Gemeinden sind frei, die Anforderungen zu verschärfen, beispielsweise durch eine Erweiterung des Datenmodells. Der Datenumfang soll alle betrieblichen Anforderungen abdecken, unter Berücksichtigung eines angemessenen Kosten-Nutzenverhältnisse. Der genaue Datenumfang ist zwischen Verband, Gemeinde, Datenkoordinator und unter Einbezug des Fachingenieurs SE festzulegen. Die Spezifikationen sind als Erweiterung der kantonalen Spezifikationen (siehe Kapitel 4.1) zu sehen und müssen zu ihnen konsistent sein. Es ist empfohlen, den Datenumfang in Form eines Datenmodells festzulegen. Für alle weitergehenden Informationen sollten analog zu Kapitel 4.3 Anweisungen hinsichtlich der Datenerfassung ausgearbeitet werden. Gerade für die Nutzung der Daten im gesamten Verbandsgebiet empfiehlt sich z.B. die Festlegung einer eindeutigen Schachtnummerierung.

Weiter kann die Vereinheitlichung von Darstellungen (Planwerke) und Analysen (z.B. Erstellen der Netzstatistik) über das Verbandsgebiet für die übergreifenden Planungen von Vorteil sein. Die Datenbewirtschafter sollten frei sein in der Wahl ihres Systems für die Datenhaltung. Je nach gewählter Organisationsform kann es aber von Vorteil sein, wenn dasselbe Produkt bei verschiedenen Stellen eingesetzt wird, z.B. um den Datenaustausch zu vereinfachen. Die Verbände und Gemeinden sind also frei, die technischen Spezifikationen in allen Belangen für ihre Bedürfnisse zu erweitern. Die Erweiterung machen aber nur dann Sinn, wenn ihre Einhaltung periodisch kontrolliert werden kann.

3.7 Periodische Qualitätssicherung

Die Erfahrung in der Praxis zeigt, dass Datensätze, welche periodisch externe Qualitätsprüfungen erfahren, schneller eine bessere Qualität aufweisen. Bei Datensätzen, welche unter Umständen nur nach dem initialen Datenaufbau (z.B. in Zusammenhang mit der Erarbeitung GEP 1. Generation) kontrolliert worden sind und seither keine externe Prüfung mehr erfolgte, sinkt die Datenqualität über die Zeit. Eine sachdienliche Prüfung ist daher unabdingbar. Im Kanton Solothurn wird eine mehrstufige Qualitätsprüfung angestrebt:

1. Die technischen Spezifikationen, Arbeitsblätter und ein periodischer Austausch zwischen AfU, Gemeinden, Verbänden, Fachingenieuren SE und Datenbewirtschaftern unterstützen den Aufbau und Pflege von Fachwissen bei allen beteiligten Stellen.
2. Mit der Bereitstellung von Daten im INTERLIS-Format steht eine einfache und kostengünstige Prüfmöglichkeit für alle Datenbewirtschafter zur Verfügung.
3. Mit jeder Abgabe der Daten an den Kanton werden die Daten über eine erweiterte, automatisierte Prüfung (analog VSA Checkservice) auf Konformität und Plausibilität überprüft.
4. Mit jeder Genehmigung des GEP werden die eingereichten Daten inhaltlich und visuell kontrolliert.

Die unter Punkt 2 erwähnte Prüfung soll zwischen der Gemeinde (bzw. dem Verband) und den Datenbewirtschaftern eingeplant werden. Eine zusätzliche, unabhängige Prüfung, die typischerweise einmal pro Jahr erfolgt, kann zum Beispiel die Einhaltung von Schachtnummerierungskonzept, Nachführungsstand (Aktualität) und inhaltliche Korrektheit (u.a. Eigentümer) umfassen. Der Vorteil von aktuellen und korrekten Daten ist klar: keine Überraschungen bei der Erarbeitung oder Überprüfung der GEP und damit keine unvorhergesehenen Kosten für eine Arbeit, die eigentlich bereits bezahlt wurde.

4 Technische Spezifikationen Stufe Kanton

Der Kanton legt die minimalen technischen Anforderungen fest. Die Verbände und Gemeinden sind frei, diese Anforderungen aufgrund ihrer Bedürfnisse zu erweitern.

4.1 Datenmodell GEP Solothurn

Das Datenmodell GEP Solothurn basiert weitgehend auf dem Modell VSA-DSS-Mini (Ausgabe 2019⁴). Mit der Überarbeitung in der Version 2019 erfüllt das Modell die Anforderungen seitens GEP-Ingenieure für die Erarbeitung eines V-/GEP inklusive Erschliessungsplan «GEP» wie auch die Bedürfnisse seitens des Kantons in der Aufsicht. Weiter ist das Modell so aufgebaut, dass der Zusammenzug der Daten aus allen Gemeinden und Verbände für das kantonale Portal möglichst einfach erfolgen kann.

Entsprechend zu den Prinzipien von VSA und SIA wird das Datenmodell nur in INTERLIS 2 publiziert und damit hat auch der Datentransfer in INTERLIS 2 stattzufinden. Diese Festlegung erfolgt aus Gründen der Kompatibilität mit den neuen Normen resp. Richtlinien des SIA und des VSA, andererseits, um die Vorteile von INTERLIS 2 gegenüber INTERLIS 1 nutzen zu können. Einer dieser Vorteile ist insbesondere, dass die Checkdienste des VSA zur Prüfung der GEP-Daten genutzt und damit die Qualität verbessert werden kann.

4.1.1 UML Diagramm

Farbgebung UML-Diagramm (Abbildung 10):

- Grün – Klasse auch in VSA DSS Mini enthalten
- Rosa – Klasse nicht in VSA DSS Mini enthalten (teilweise in VSA DSS)
- Grau – Klasse Erweiterung für Austausch mit Anwendung Sonderbauwerke (entspricht in Bezug auf öffentliche Sonderbauwerke weitgehend dem Modell VSA DSS Stammkarte)
- Blau – Klasse nicht Bestandteil des Modells für den Anlagenkataster (als Hinweis dargestellt)
- Rote Linie – Vererbung
- Graue Linie – Beziehung

Die Klassen des Modells sind in Kapitel 4.1.3 beschrieben, das INTERLIS-Modell und der Objektkatalog sind in der Beilage 1 beziehungsweise 2 zu finden.

⁴ Zum Zeitpunkt der Drucklegung liegt erst eine provisorische Fassung der Version VSA-DSS Mini 2019 vor, auf welche sich die Angaben in diesem Dokument beziehen. Nach Vorliegen der definitiven Fassung von VSA-DSS Mini wird bei Bedarf dieses Dokument angepasst.

4.1.2 Vergleich Modell Kanton Solothurn mit VSA DSS Mini

Die Farbgebung im Klassendiagramm zeigt, dass der minimale Umfang von VSA-DSS-Mini mit dem Modell GEP Solothurn erfüllt ist. Die Zielsetzung von VSA DSS Mini war die Vereinfachung des Zusammenzugs von kommunalen GEP für einen Verbands-GEP. Dieses Ziel wird erfüllt, auch bei überkantonalen Verbänden. Die Ziele des AfU reichen weiter, indem alle notwendigen Informationen für das Management der SE zur Verfügung gestellt werden müssen. Das Modell GEP Solothurn wird daher gegenüber VSA-DSS-Mini punktuell erweitert. Dies betrifft beispielsweise die neuartigen Daten über die Versickerungsmöglichkeit und die Dokumentation von Direkteinleitungen und privaten Einleitstellen. Da diese Erweiterungen aber Informationen beinhalten, welche im Infrastrukturmanagement SE wichtig sind, muss zur Erfüllung der Vorgaben kein zusätzlicher Aufwand bei Datenerfassung oder Datennachführung betrieben werden.

4.1.3 Modellbeschreibung

Klasse	Beschreibung
Organisation	Alle beteiligten Organisationen (Firmen, Behörden, etc.) werden durch den Kanton in einer Tabelle geführt und zur Verfügung gestellt. → Klar definierte Namen und Schreibweisen. Inhaltlich sind die Daten mit der Anwendung Sonderbauwerke abgeglichen.
Metainformationen	Für alle folgenden Klassen generell gültige Attribute zu Dokumentation, wer hat wann Daten geändert.
Leitung	Bildet zusammen mit der Klasse Knoten und der Organisationstabelle den Werkkataster. Dokumentation Ist-Zustand baulicher Teil, künftig auch des Planungszustandes möglich.
Knoten	Bildet zusammen mit der Klasse Haltung und der Organisations-tabelle den Werkkataster. Dokumentation Ist-Zustand baulicher Teil (u.a. Norm- und Einlaufschächte, Spezialbauwerke, Sonderbauwerke) inkl. abflusslose Grube in GSZ 2/3 und Versickerungsanlagen, der geplante Zustand kann ebenfalls enthalten sein.
Überlauf-Förderaggregat	Topologische Verbindung von zwei Knoten zur Abbildung von Wehren und Pumpen im Netz.
Teileinzugsgebiet	Parzellenscharfe Unterteilung des Gesamteinzugsgebiets mit verschiedenen Parametern für Beschreibung des abfliessenden Wassers.
Versickerungsbereich	Dokumentation der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes Heute als analoges Planwerk. Versickerungskarte: Überlagerung von Daten mit unterschiedlichen Inhalten und Zuständigkeiten.
GEP-Massnahmen	Zusammenstellung aller Aufgaben zum korrekten Betrieb der SE. Beinhaltet zum einen Massnahmen aus dem GEP, Erhaltungsmassnahmen aus dem Zustandsuntersuchung

Klasse	Beschreibung
Knoten – Stammkarte (Sonderbauwerke)	Die Sonderbauwerke nehmen eine zentrale Stellung im Gewässerschutz ein. Die Dokumentation mit Fokus auf Sachdaten wird ausserhalb des GIS geführt sein (Anwendung Sonderbauwerke).
Niederschlagswasser	Zur Dokumentation der Ableitung des Niederschlagswassers von Liegenschaften in den Untergrund (Versickerung) oder in ein Gewässer. Die Daten können im kommunalen Werkkataster oder in der DB Sonderbauwerke bewirtschaftet werden.
Anschlussobjekte	Angaben zu den Flächen (Grösse, Art der Nutzung) von welchen das Niederschlagswasser ohne Kanalisation abgeleitet wird. Bestandteil des Themas Niederschlagswasser.
Versickerungsanlagen	Stammkarten zu den Versickerungsanlagen. Bestandteil des Themas Niederschlagswasser.
Direkteinleitung	Stammkarten zu den Direkteinleitungen. Bestandteil des Themas Niederschlagswasser.
Erschliessungsplan «GEP» ⁵	Wichtig im Kanton SO, da eigentümergebunden! (umgangssprachlich „gestempelter Plan“) Er basiert auf dem Ist- und Planungszustand und enthält geplante bauliche Massnahmen.
Finanzierung ⁶	Informationen über den Stand der Spezialfinanzierung (Bilanz) und über die getätigten Investitionen (Erfolgsrechnung) werden vom Amt für Gemeinden erhoben und können von diesem bezogen werden. Die Klasse ist nicht Bestandteil des Datenmodells GEP Solothurn.

Tabelle 4 - Klassen des Datenmodells GEP Solothurn

4.2 Schnittstellen für Import und Export

Der Datentransfer zwischen Datenbewirtschaftler und Kanton hat ausschliesslich im Modell GEP Solothurn und im Format INTERLIS 2.3 zu erfolgen.

Der Austausch von Daten zwischen Ingenieuren oder zwischen Gemeinden und Verband kann auch über andere Modelle und Formate erfolgen. Es wird aber dringend empfohlen, für den Datenaustausch auf eine formalisierte Schnittstelle zu setzen, welche strukturierte Informationen transportieren kann. Ein grafisches Austauschformat (wie DWG oder DXF) ist zu vermeiden, da nicht alle Sachdaten ausgetauscht werden können. Der Transfer im Format INTERLIS hat den weiteren Vorteil, dass der Datensatz mit frei verfügbaren Mittel (z.B. XTF-Checker oder iG/Checker⁷) auf die Konformität mit dem Datenmodell überprüft werden kann. Die Datenprüfung seitens des Kantons findet auf Basis des GEP-Datacheckers des VSA statt. Der Kanton stellt den Beteiligten einen Zugang zur Verfügung, um die Prüfungen selber durchführen zu können.

⁵ Diese Daten sind nicht Bestandteil des GEP-Modells, die Anforderungen des ÖREB-Katasters in Bezug auf die Siedlungsentwässerung muss mit Amt für Geoinformation geprüft werden

⁶ Das "Projekt Kennzahlen" zur Prüfung und Wahl geeigneter Kennzahlen ist in Arbeit. Diese bestimmten Parameter sollen dann auch über das Informationsportal verfügbar gemacht werden. Die Klasse ist daher nicht im Modell dargestellt

⁷ Siehe www.interlis.ch

4.3 Erfassungsrichtlinien

4.3.1 Inhalt und Zweck von Erfassungsrichtlinien

Erfassungsrichtlinien definieren, wie die Objekte und die dazugehörigen Sachdaten erfasst werden müssen. Sie legen beispielsweise fest, wie eine Leitung baulich und topologisch abgegrenzt oder wie für das Attribut "FunktionHierarchisch" die Trennung zwischen primären und sekundären Abwasseranlagen vorgenommen werden muss. Die Erfassungsrichtlinien stellen sicher, dass die Datenbearbeitung folgenden Anforderungen genügt:

- **Homogenität**
Einheitliche, nach gleichen Grundsätzen erfasste Daten.
- **Vollständigkeit**
Die für die vorgesehenen Verwendungszwecke notwendigen Informationen liegen vor.
- **Fachliche Korrektheit**
Die erfassten Abwasserinfrastrukturdaten stellen ein realitätsnahes und fachlich korrektes Abbild eines Abwassernetzes dar.

Dadurch werden Nutzung der Daten (z. B. Berechnungen, Auswertungen), Datenaustausch (z. B. Zusammenführen von kommunalen Datensätzen für Verbände) und Datenqualitätskontrolle (z. B. automatische Checkservice) wesentlich vereinfacht.

4.3.2 Hierarchische Gliederung von Erfassungsrichtlinien

Der VSA stellt Erfassungsrichtlinien in Form der "Wegleitung GEP-Daten" zur Verfügung⁸. Sie ist aus den Attributierungshandbüchern hervorgegangen und repräsentiert die "best practise" bezüglich Erfassung und Austausch von Daten zur Abwasserinfrastruktur. Insbesondere die Beilage 1 "Erfassungsgrundsätze und Objektkataloge" und die Beilage 3 "Erfassungsbeispiele" stellen wichtige Regeln für die Datenerfassung dar.

Erfassungsrichtlinien können hierarchisch aufgebaut sein. Basierend auf den Erfassungsrichtlinien des VSA können Kanton, Gemeinden und Stellen, die mit Aufgaben der SE betraut sind (Fachingenieure SE, Datenkoordinator usw.), ergänzende Erfassungsrichtlinien definieren. Dabei ist zu beachten, dass keine Widersprüche zu übergeordneten Erfassungsrichtlinien entstehen. Übergeordnete Regeln dürfen nur verschärft bzw. präzisiert und mit zusätzlichen Beispielen (z. B. für konkrete Spezialfälle) ergänzt werden.

Für den Kanton Solothurn gilt folgende Rangordnung:

1. Erfassungsrichtlinien VSA
2. Erfassungsrichtlinien Musterpflichtenheft Datenbestand Siedlungsentwässerung (dieses Dokument)
3. Erfassungsrichtlinien Fachingenieur Siedlungsentwässerung bzw. Verband oder Gemeinde
4. Erfassungsrichtlinien Datenbewirtschafter Siedlungsentwässerung (meist bezogen auf das für den Werkkataster eingesetzte Geoinformationssystem)

⁸ Wegleitung zur Erfassung und Austausch der Daten zu Kanalnetzen, Einzugsgebieten und Sonderbauwerken (VSA, 2013; Aktualisierung 2014)

4.3.3 Feldeinmessung

Eine sorgfältige Datenerhebung und Dokumentation im Feld ist entscheidend für eine effiziente und fachtechnisch korrekte Datennachführung und beeinflusst direkt die resultierende Datenqualität im Werkkataster. Zur Gewährleistung einer hohen Datenqualität sind folgende Punkte zu beachten:

- **Anforderungen an die Unterlagen für die Feldeinmessung**

Für die Feldeinmessung ist es von Vorteil, wenn Ausführungspläne vorliegen. Das ist in der Regel bei öffentlichen Leitungen der Fall. Sie geben einen wichtigen Überblick über die geplanten Baumassnahmen und enthalten Informationen zu den Objekten (Durchmesser, Material usw.), die im Rahmen der Feldeinmessung verifiziert werden können. Die Ausführungspläne werden sinnvollerweise vor Beginn der Feldaufnahmen organisiert.

Stehen die Ausführungspläne nicht rechtzeitig zur Verfügung oder sind keine vorhanden, was bei privaten Leitungen die Regel ist, können alternativ auch Planauszüge aus dem Werkkataster als Feldplan dienen.

- **Organisation der Feldeinmessung**

Im Zusammenhang mit Leitungsbauten gilt es folgende Herausforderungen besonders zu beachten:

- Es ist sicherzustellen, dass der Meldeweg zwischen Bauleitung und der für die Einmessung zuständigen Stelle gewährleistet ist.
- Leitungen werden heute tendenziell in kleineren Bauetappen gebaut, um Zugänglichkeit und Verkehrsfluss möglichst wenig zu beeinträchtigen. Das hat zur Folge, dass mehr Feldeinsätze notwendig sind. Um den Aufwand für die Feldeinmessung in einem vertretbaren Umfang zu halten, ist eine gute Koordination zwischen Bauleitung und Unternehmer wichtig.
- Aufgebote zur Einmessung erfolgen eher kurzfristig. Da Leitungen in der Regel bei offener Baugrube einmessen werden sollten, sind für die Einmessungen kurze Reaktionszeiten notwendig.
- Amtliche Vermessung als Referenzsystem
 - Die Einmessungen haben gestützt auf die Daten der amtlichen Vermessung zu erfolgen.
- Anforderungen an die Einmessung und die Felddokumentation
 - Die Messgenauigkeit ist bei Abwasserobjekten in der Regel mit dem Datenkoordinator festzulegen, insbesondere bei geringen Gefällsverhältnissen. Die Genauigkeitsanforderungen bestimmen das Messverfahren (Nivellement, Tachymeter, GPS).
 - Alle Objekte sind grundsätzlich in Lage und Höhe einzumessen. Bei Schächten umfasst dies Lage und Höhe des Deckels und ev. der Schachtmitte, die Ein- und Auslaufhöhen (Abstiche) sowie die Sohlenhöhe. Werden Einspitze oder Leitungen bei offenem Graben eingemessen, ist die Höhe OK Rohr zu messen.
 - Nebst den Geometriedaten (Lage, Höhe) sind die notwendigen Sachinformationen zu erheben. Dafür eignen sich vorbereitete Formulare in analoger oder digitaler Form. Als zusätzliche Dokumentation der Objekte können Fotos hilfreich sein.
 - Die erhobenen Daten sind noch im Feld auf Plausibilität und Vollständigkeit zu prüfen, damit allfällige Lücken sofort geschlossen werden können. Spätere Nachmessungen sind in der Regel nur eingeschränkt oder gar nicht mehr möglich.
 - Die Felderhebungen sind so zu dokumentieren, dass in der Regel keine Nachbearbeitung im Büro notwendig ist und die Unterlagen ohne zusätzlichen Erklärungsbedarf für die Nachführung des Werkkatasters von der entsprechenden Stelle weiterverarbeitet werden können.

4.3.4 Aufbau Abwassernetz

Für eine fachtechnisch korrekte Erfassung des Werkkatasters sind Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau der Abwasserinfrastruktur sehr wichtig. Normschächte, Spezialbauwerke, Leitungen und Knoten bilden die zentralen Objekte des Abwassernetzes (Abbildung 11).

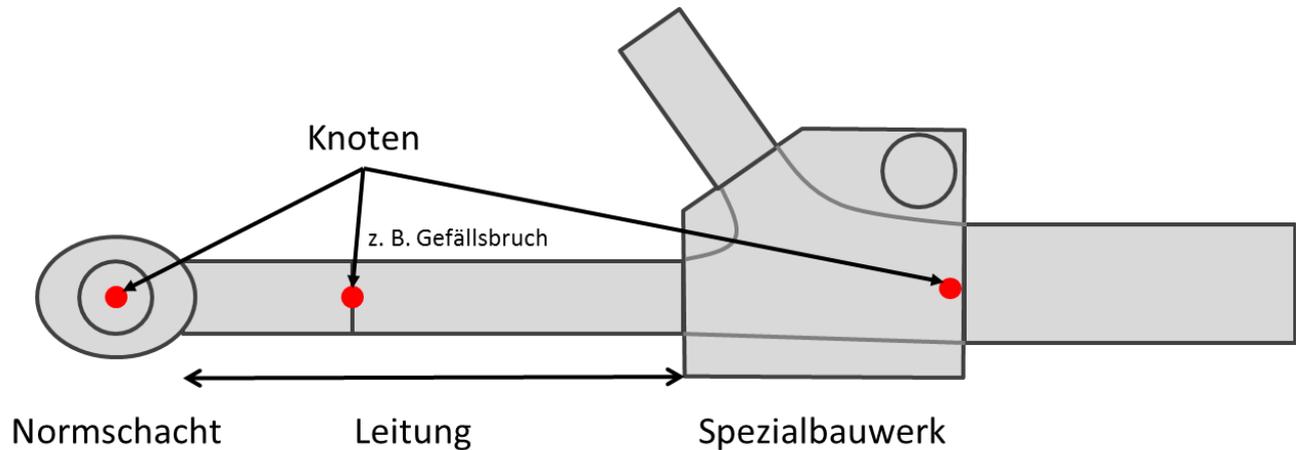


Abbildung 11 - Grundelemente eines Abwassernetzes

- **Normschacht**
Bauwerke mit einfacher, normierter Geometrie (z. B. Kontrollschacht, Schlammfänger), die Kanäle miteinander verbinden.
- **Spezialbauwerk**
Bauwerke mit nicht normierter Geometrie (z. B. Trennbauwerk, Regenbecken, Ortsbetonschächte) werden unter dem Begriff Spezialbauwerk zusammengefasst. Die exakte Bauwerksgeometrie kann mit dem Attribut Detailgeometrie abgebildet werden. Die Sonderbauwerke sind in der Regel auch als Spezialbauwerke ausgestaltet.
- **Leitung**
Baulich und hydraulisch homogenes, offenes oder geschlossenes Gerinne zur Ableitung von Abwasser zwischen zwei Bauwerken. Bei den Primären Abwasseranlagen (PAA) muss eine Leitung als Verbindung zwischen zwei Knoten erfasst werden. Dadurch wird die Netzlogik oder Topologie des Entwässerungsnetzes definiert. Bei den sekundären Abwasseranlagen kann die Topologie auch als Verbindung von Leitung zu Leitung oder auch gar nicht definiert werden.
- **Knoten**
Punkt im Entwässerungsnetz mit baulicher und/oder hydraulischer Funktion. Normschächte und Spezialbauwerke werden mit Knoten abgebildet, wobei Spezialbauwerke teilweise mit mehreren Knoten erfasst werden müssen. Dabei dienen Leitungsknoten der Abbildung spezieller topologischer Knoten, denen nicht ein konkretes Abwasserbauwerk zugeordnet werden kann. Leitungsknoten sind u.a. in folgenden Fällen zu erfassen:
 - Vereinigung von mehreren PAA- oder mehreren SAA-Leitungen ohne Schacht
 - Gefälls-, Profil-, Material- oder Baujahrwechsel ohne Schacht
 - Leitungsbeginn ohne Schacht
 - Leitungsbeginn auf der Entlastungsseite von Sonderbauwerken mit mehreren, hydraulisch getrennten Ausläufen, z.B. bei Regenüberlauf, Regenbecken oder Trennbauwerken.

4.3.5 Nummerierungskonzept

Für die eindeutige Identifizierung der Abwasserinfrastrukturobjekte und für die Durchführung von Berechnungen ist zwingend ein Nummerierungskonzept vorzusehen, das in der Regel durch den Fachingenieur Siedlungsentwässerung (SE) definiert wird. Grundsätzlich werden die Knoten nummeriert und daraus die Bezeichnungen der Leitungen z. B. aus der Anfangsknoten- und Endknotenbezeichnung abgeleitet. Es sind verschiedene Bezeichnungs- und Nummerierungssysteme möglich. Das im konkreten Fall angewendete System muss im Datenbewirtschaftungskonzept festgehalten sein.

4.3.6 Web-Anwendung Sonderbauwerke und Niederschlagswasser

Im Werkkataster kann bei Spezialbauwerken die Ausdehnung mit dem Attribut Detailgeometrie als Fläche (Polygon) erfasst werden. Hydraulisch massgebend ist dabei die innere Begrenzung. Die weiteren Bauwerksteile im Inneren eines Spezialbauwerks müssen dagegen nicht im Werkkataster erfasst werden. Dafür steht die im Auftrag von mehreren Kantonen entwickelte Web-Anwendung Sonderbauwerke⁹ zur Verfügung. Damit können die Daten zu den Spezialbauwerken, insbesondere zu Bauwerksteilen wie Drosselorgane, Überläufe, Messgeräte usw. erfasst werden. Nebst den Sonderbauwerken können auch Versickerungsanlage und Direkteinleitungen (d.h. Regen aus der Liegenschaftsentwässerung, die in ein Gewässer abgeleitet wird) im System erfasst werden. Zu jedem Bauwerk können auch verschiedene Dokumente hinterlegt werden, so dass die Anwendung gewährleistet, dass alle Informationen zu einem Sonderbauwerk an einem Ort zugänglich sind. Die Daten (ohne Dokumente) können auch über eine INTERLIS-Schnittstelle ausgegeben werden und in das System der Datenbewirtschaftler importiert werden, Durch Kombination und Aggregation der Informationen aus dem Werkkataster und der Web-Anwendung Sonderbauwerke stehen umfassende Daten zu den Spezialbauwerken vor.

4.3.7 Einleitstellen

Die Einleitstelle ist der Auslauf aus einer Kanalisation in ein fliessendes oder stehendes Gewässer und bildet somit die Schnittstelle zwischen Kanalisation und Gewässer. Die Einleitstelle kann entweder als Bauwerk ausgestaltet sein oder entspricht einfach dem Ende einer Leitung. Bei der Einleitstelle ist zwingend ein Knoten zu erfassen.

Bei der Funktion wird zwischen gewässerrelevanten und nicht gewässerrelevanten Einleitstellen unterschieden. Einleitstellen, die den Gewässerzustand oder die Verhältnisse im Gewässer beeinflussen, sind als gewässerrelevant zu erfassen. Neben den Einleitstellen von PAA-Netzen, die immer als gewässerrelevant gelten, können auch Einleitstellen von SAA-Leitungsnetzen gewässerrelevant sein. Die Einleitstellen von SAA-Netzen, die den Gewässerzustand oder die Verhältnisse im Gewässer nicht wesentlich beeinflussen, gelten als nicht gewässerrelevant.

Aufgrund der Bedeutung der Einleitstellen für den Gewässerschutz werden alle Einleitstelle in der Datenbank Sonderbauwerke geführt und können von da in den Werkkataster exportiert werden.

4.3.8 Entlastetes Mischabwasser

Abwasser aus einem Entlastungsbauwerk (Hochwasserentlastung, Regenwasserentlastung, Mischwasserüberlauf) wird über eine Entlastungsleitung zum Gewässer geführt. Das darin

⁹ Siehe <https://sonderbauwerke.so.ch>

fließende Wasser ist mit der Nutzungsart entlastetes Mischabwasser zu erfassen und nicht als Regenabwasser.

4.3.9 Abwasserentsorgung ausserhalb des Bereichs öffentlicher Kanalisationen

Gemäss Gewässerschutzgesetz (GSchG), Art. 13 ist Abwasser ausserhalb des Bereichs öffentlicher Kanalisationen dem Stand der Technik entsprechend zu beseitigen. Ein Anschluss ist in der Regel als konventionelle Kanalisation zu erstellen. Wenn dies nicht zweckmässig oder zumutbar ist, kann eine Kleinkläranlage oder eine abflusslose Grube mit Abnahmevertrag oder Sanierungsleitung gebaut werden. Die Sanierungsleitung ist mit der entsprechenden hierarchischen Funktion zu attributieren. Die Entwässerung von Liegenschaften über Sanierungsleitungen erfolgt in der Regel im Trennsystem.

4.3.10 Versickerungsanlagen

Versickerungsanlagen dienen dem Einbringen von Reinabwasser (Brunnen-, Sicker-, Grund- und Quellwasser, unbelastetes Kühlwasser) und wenig verschmutztem Regenabwasser (z.B. Abwasser von Dachflächen in Wohn- und Landwirtschaftszonen oder Vorplätzen) in den Untergrund. Sie müssen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens durch die zuständige Stelle bewilligt werden und sind als Bestandteil des Werkkatasters zu dokumentieren. Dies kann entweder durch die Bewilligungsstelle in der Datenbank Sonderbauwerke (siehe 4.3.6) erfolgen, oder im Werkkataster (mit den Attributen gemäss Datenmodell). in letzterem Fall sind der Nachführungsstelle Werkkataster die notwendigen Unterlagen (Pläne, Kopie der Bewilligung) zukommen zu lassen.

Versickerungsanlagen können verschiedenartig ausgestaltet sein (Abbildung 12).

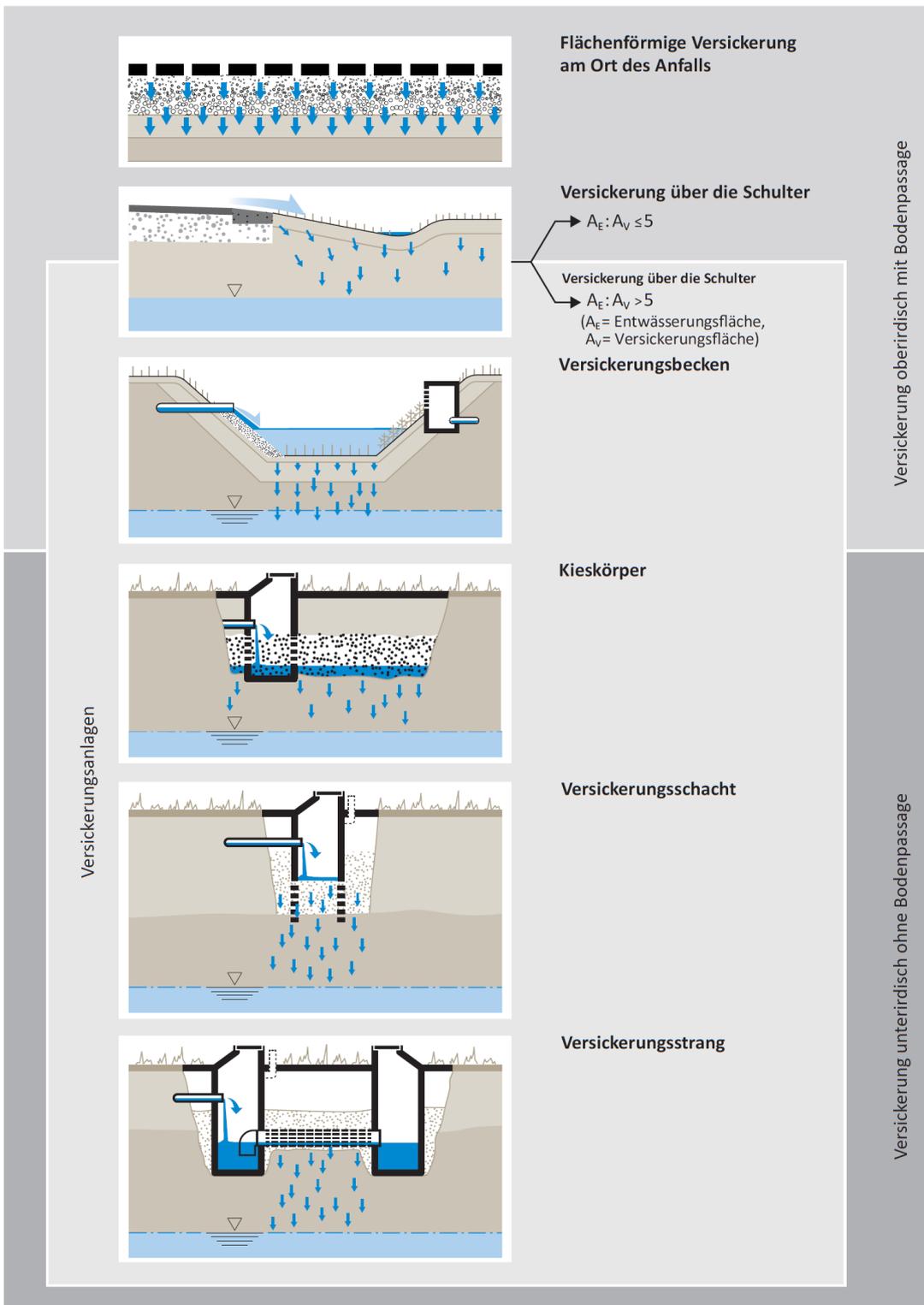


Abbildung 12 - Ausprägungen von Versickerungsanlagen (Quelle: VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Ausgabe 2019, Modul DA)

4.4 Qualitätsanforderungen

Die Datenqualität beeinflusst direkt und in entscheidendem Mass, wie gut die Daten genutzt werden können und wie fundiert darauf aufbauende Entscheide sind. Deshalb ist der Datenqualität besondere Aufmerksamkeit zu schenken, sowohl bei der Ersterfassung wie auch im Rahmen der Nachführung. Das Ziel ist nicht, eine möglichst hohe Datenqualität anzustreben, sondern eine Datenqualität, welche die Anwenderbedürfnisse der Nutzer

optimal erfüllt. (Anmerkung: Die Empfehlungen für die Qualitätsanforderungen pro GEP-Teilprojekt sind im Kapitel 6.6 zu finden.) Ein gut geführter Datenbestand SE erfüllt alle diese Anforderungen.

Die Datenqualität umfasst folgende Aspekte:

- **Aktualität**

Gegenüber früher besteht heute ein viel grösseres Bedürfnis nach möglichst aktuellen Daten. Das bedeutet, dass idealerweise Daten im Feld laufend eingemessen und auch laufend nachgeführt werden. Welche Erwartungen konkret an die Nachführungsfristen gestellt werden, ist in jedem Fall gestützt auf die Nutzerbedürfnisse festzulegen. Kurze Nachführungsfristen erleichtern grundsätzlich die Sicherstellung einer hohen Datenqualität, weil allfällige Fragen/Probleme in der Regel leichter geklärt werden können.

- **Vollständigkeit**

Die Vollständigkeit bezieht sich sowohl auf die Objekte, als auch auf die Attribute. Der Werkkataster muss alle Abwasser-Bauwerke enthalten. Die privaten Hausanschlüsse sind nach kantonalen Vorgaben ebenfalls Bestandteil des Werkkatasters, auch wenn sie im GEP nicht berücksichtigt werden müssen.

Alle als Pflichtfelder definierten Informationen sind zu erfassen. Dabei können die Anforderungen durchaus strenger sein als es durch VSA oder SIA vorgegeben werden. Attribute können für verschiedene Anwendungen und Auswertungen von grosser Bedeutung sein, auch wenn sie nicht als Pflichtfelder markiert sind. Der Umfang der Sachdaten soll deshalb in enger Absprache zwischen Gemeinde und Datenkoordinator festgelegt werden. Mittels Checkliste kann sichergestellt werden, dass die notwendigen Informationen bei der Einmessung miterhoben werden. So reduziert sich der Aufwand für nachträgliche Recherche.

- **Räumliche Genauigkeit**

Für die Lagegenauigkeit (Standardabweichung auf Basis 1 Sigma) gelten folgende Werte:

- Neuerhebung von Daten in bebautem Gebiet: ≤ 20 cm
- Neuerhebung von Daten in unbebautem Gebiet: ≤ 50 cm

Bei bestehenden Daten ist eine Schätzung der Lagegenauigkeit aufgrund der Datenherkunft (digitalisiert ab Werkplan, eingemessen ab Gebäude usw.) durchzuführen. In vielen Gemeinden liegen aus der amtlichen Vermessung Punkte aus dem Mehrzweckkataster in einer guten Lagegenauigkeit vor.

Für die Höhengenaugigkeit (Standardabweichung auf Basis 1 Sigma) gelten folgende Werte:

- im bebauten Gebiet oder in schwach geneigtem Gelände ($< 5\%$ Leitungsfälle): 2 cm
- ausserhalb des bebauten Gebietes und bei stark geneigtem Gelände ($> 5\%$ Leitungsfälle): 10 cm

Die Zuverlässigkeit der Höhenmessung ist in flachem Gelände nachzuweisen. Dafür sollen die unmittelbar ober- und unterliegenden Schächte ebenfalls aufgenommen bzw. nivelliert werden. Ist die Differenz zwischen der neu aufgenommenen und der bestehenden Höhe grösser als die geforderte Genauigkeit, müssen die nächsten Schächte aufgenommen werden, bis die Genauigkeit erreicht wird.

- **Thematische Genauigkeit**

Für Auswertungen und Analysen sind neben der Vollständigkeit der Daten auch die Korrektheit der Sachdaten von grosser Bedeutung. Für die Qualität der nicht-quantitativen Werte wie Funktion Hierarchisch oder Nutzungsart ist ein gutes Fachwissen bei den Datenbewirtschaftern SE notwendig, da diese Angaben typischerweise abgeleitet werden müssen. Die Erfassungsrichtlinien des VSA liefern dazu wertvolle Hinweise. Es wird erwartet, dass die Sachdaten thematisch korrekt sind.

- **Logische Konsistenz**

Die logische Konsistenz beschreibt den Grad der Übereinstimmung von logischen Regeln der Datenstruktur, der Attributierung und der Beziehungen. Durch die strukturierte Datenerfassung kann (und muss) die logische Konsistenz einfach überprüft werden. Im INTERLIS-Beschrieb sind durch vorgegebene Wertebereiche Grundlagen für die logische Konsistenz gegeben. Weitere Vorgaben an die Wertebereiche können pro Gemeinde aufgestellt werden und helfen mit, die thematische Qualität zu erreichen.

Beispiele für zusätzliche Wertebereiche bei Knoten:

- Gelände- und Sohlenkote (tiefste / höchste Lage in Gemeinde)
- Geländehöhe > Sohlenkote;
- Abweichungen zwischen Sohlenkote und Auslauf < 5 cm (sonst genauer abklären)

Beispiele für zusätzliche Wertebereiche bei Leitungen:

- Anfangs- und Endhöhe (tiefste / höchste Lage in Gemeinde)
- Anfangshöhe > Endhöhe (ausser FunktionHydraulisch: Dükerleitung, Pumpendruckleitung)
- Durchmesser >= 250mm bei PAA und Durchmesser >= 80 bei SAA
- Alle Haltungen mit FunktionHierarchisch ist gleich Gewässer, Sammelkanal, Hauptsammelkanal_regional oder Hauptsammelkanal sollten im Normalfall als Eigentümer Gemeinde oder Verband haben.

4.5 Darstellungsrichtlinien

4.5.1 Ziel und Zweck

Im Kanton Solothurn umfasst die Bearbeitung des GEP verschiedene zueinander in Beziehung stehende Teilprojekte. Die konzeptionelle Grundlage des Erschliessungsplans (gemäss Planungs- und Baugesetz) bildet die Generelle Entwässerungsplanung gemäss Gewässerschutzgesetz. Auf kommunaler Ebene ist auf der Grundlage der Massnahmenplanung der Erschliessungsplan «GEP» zu erstellen, in welchem alle grundeigentümergebundene Massnahmen und Informationen zusammengestellt sind. Der Erschliessungsplan «GEP» wird vom Regierungsrat genehmigt und ist im Kanton Solothurn eigentümergebunden- und behördenverbindlich. Die Darstellungsrichtlinien bzw. das Darstellungsmodell bilden ein Regelwerk, das festlegt, welche Informationen aus welchen Datenquellen für den «Erschliessungsplan «GEP» wie visualisiert werden.

Ziele und Nutzen des einheitlichen Darstellungsmodells:

- Hoher Wiedererkennungseffekt und Vereinfachung der Lesbarkeit (intuitive Interpretation der Visualisierung)
- Identische Darstellung bei gedrucktem Plan und der Visualisierung der Daten auf der kantonalen Plattform
- Identische Darstellung der kommunalen GEP über das Einzugsgebiet eines Verbands

- Vermeiden von Missverständnissen und Fehlinterpretation

Das Darstellungsmodell gilt als verbindliche Mindestanforderung für die Visualisierung und Plandarstellung von Nutzungsplänen im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung. Das im Kanton Solothurn zu verwendende Darstellungsmodell ist in der Beilage 5 detailliert beschrieben¹⁰.

4.5.2 Planinhalt Erschliessungsplan «GEP»

In Tabelle 5 sind die im Erschliessungsplan abgebildeten Darstellungsebenen gezeigt. Nebst den Legendeneinträgen zu den abgebildeten Inhalten enthält die Legende des Erschliessungsplanes auch weiterführende Informationen. Dies beinhaltet neben der Angabe des Kartenmassstabs (Massstabszahl und Massstab) und einem Nordpfeil auch Informationen zur öffentlichen Auflage oder allgemeine wichtige verbindliche Angaben. Abbildung 13 zeigt die in der Legende dargestellten Allgemeinen wichtigen Informationen.

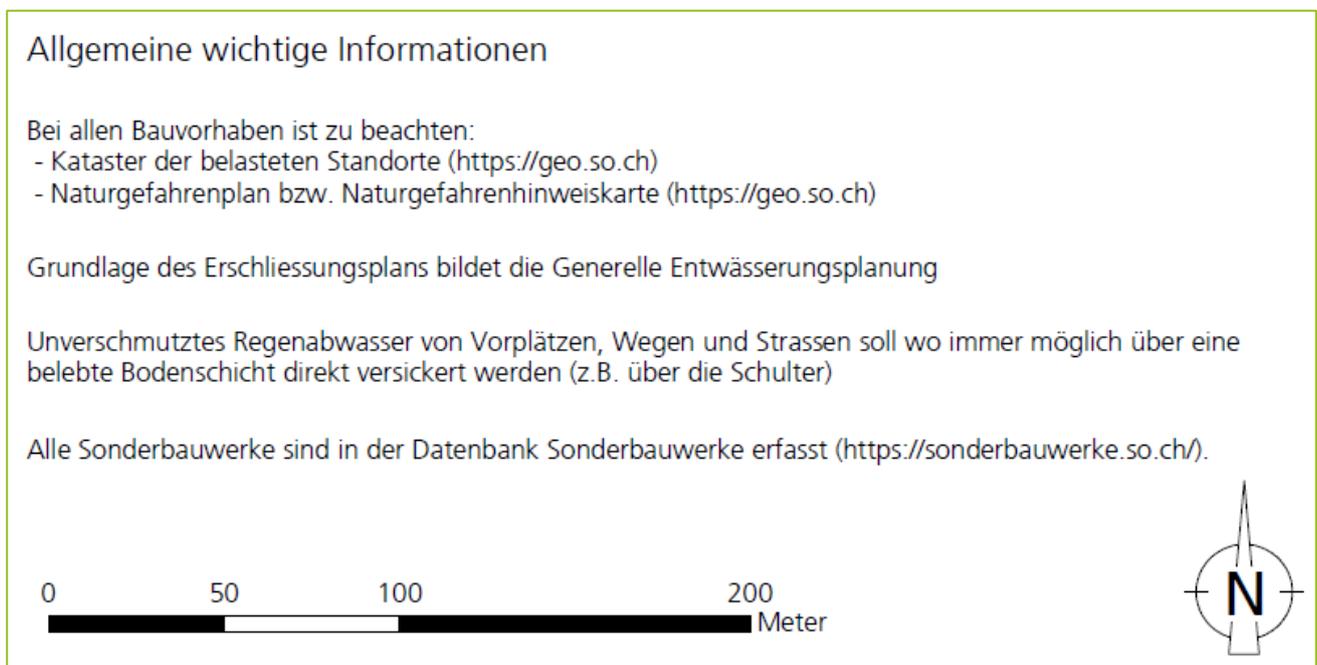


Abbildung 13 - Allgemeine wichtige Informationen im Erschliessungsplan «GEP»

¹⁰ Hinweis: Dieses Dokument wird erst nach Abschluss der Definitionen erstellt und steht in der Vernehmlassung noch nicht zur Verfügung.

Darstellungsebene	Datenquelle	Klasse aus Datenmodell GEP-Solothurn
Genehmigungsinhalt		
Perimeter des öffentlichen Kanalisationsbereichs	Datenbestand SE der Gemeinde	Aussengrenze aller Teileinzugsgebiete
Entwässerungsart	Datenbestand SE der Gemeinde	Teileinzugsgebiet
Begrenzung Teileinzugsgebiet	Datenbestand SE der Gemeinde	Teileinzugsgebiet
Entwässerungsleitungen	Datenbestand SE der Gemeinde beziehungsweise Leitung des Verbands	Leitung
Sonderbauwerke (Knoten)	Datenbestand SE der Gemeinde	Knoten
Orientierungsinhalt		
Entwässerungsarten ausserhalb Bauzone (Teileinzugsgebiet)	Datenbestand SE der Gemeinde	Teileinzugsgebiet
Bauzone / Reservezone	Nutzungsplanung der Gemeinde	-
Leitungen Dritter und Sanierungsleitungen	Leitungskataster, verschiedene Datenherren	Leitungen, Bauwerksflächen
Eingedoltes Gewässer	Datensatz Gewässernetz (Geoportal Kanton Solothurn)	-
Grundwasserschutzzone	Datensatz -Schutz-zonen und -areale (Geoportal Kanton Solothurn)	-
Situation		
Übersichtsplan	Amtliche Vermessung der Gemeinde(n)	-

Tabelle 5 - Darstellungsebenen eines Erschliessungsplans «GEP» im Kanton Solothurn

4.5.3 Inhalt Darstellungsmodell anhand von zwei dargestellten Ebenen

In einem Darstellungsmodell wird festgehalten, wie die Visualisierung aus den Daten erfolgen soll. Dies soll im Folgenden anhand zweier Ebenen beispielhaft aufgezeigt werden. Die Darstellungsebene des *öffentlichen, projektierten Mischabwassers* befindet sich im Genehmigungsinhalt, die Darstellungsebene der *Regenabwasserleitung Dritter* im Orientierungsinhalt. Tabelle 6 zeigt die Datengrundlagen der zwei Ebenen.

Darstellungsebene	Datenquelle	Klasse aus Datenmodell GEP-Solothurn
Genehmigungsinhalt		
Entwässerungsleitungen Öffentliche projektierte Mischabwasserleitung	Datenbestand SE der Gemeinde beziehungsweise des Verbands	Leitung mit Einschränkung: hierarchische Funktion PAA*, Eigentum = (Gemeinde, Verband), Nutzungsart Mischabwasser, Status weitere.Projekt
Orientierungsinhalt		
Leitungen Dritter und Sanierungsleitungen Regenabwasserleitung des Kantons	Datenbestand SE der Gemeinde beziehungsweise des Verbands	Leitung mit Einschränkung: hierarchische Funktion PAA*, Eigentum <> (Gemeinde, Verband), Nutzungsart Regenwasser, Status inBetrieb.inBetrieb

Tabelle 6 - Datengrundlage der Beispiellayer

Das Darstellungsmodell beinhaltet nebst einem Darstellungsbeschrieb in Prosa (Abbildung 14) auch einen maschinenlesbaren tabellarischen Darstellungskatalog, welcher u.a. die Darstellungsformen und Filterkriterien definiert (Abbildung 15 bis Abbildung 17).

Unter den Entwässerungsleitungen sind die öffentlichen Abwasserleitungen. Beschriftet werden die öffentlichen Leitungen mit Kaliber, Material und Fließrichtung. Es müssen nicht alle Informationen vorhanden sein, die Reihenfolge ist jedoch einzuhalten. Die Leitungen Dritter (Kanton, Bund, etc.) werden mit dünner ausgezogener Linie dargestellt und nach Medium (Schmutzabwasser, Regenabwasser, Mischabwasser) unterschieden.

Bedeutung	Symbol	Beschreibung	Beispiel	Spezifikationen
Bedeutung <i>Legendentext</i>				
Öffentliche Mischabwasserleitung <i>Mischabwasserleitung</i>		Violett		Zeichen: ausgezogene bzw. gestrichelte Linie (1.4/1.4) Linienbreite: 0.7 mm RGB: 102/0/102
Leitungen Dritter <i>Leitungen Dritter (Kanton, Bund, etc.) und Sanierungsleitung</i>		Pink, Blau, Dunkles rot		Zeichen: ausgezogene Linie Linienbreite: 0.5 mm RGB: 255/115/223, 0/197/255 126/0/0

Abbildung 14 - Darstellungsbeschreibung in Prosa für projektierte, öffentliche Mischabwasserleitung und Regenabwasserleitung Dritter

Modell	Topic	Klasse	Geometrie-Attribut	Geometrie-Typ	Attribut-Abhängigkeit	Stil-ID	Experten-Stil	Bemerkungen	Massstababhängigkeit	Darstellungsreihenfolge
Modellname (mit Komma getrennt, falls mehrere Modelle involviert)	Topicname (optional)	Klassen-, Tabellen- oder Viewname ("Simple Feature Class")	Geometrie-Attribut-Name (existieren mehrere Geometrie-Attribute in der Klasse, ist der Name zwingend anzugeben)	Punkt (P), Linie (L), Polygon (A), Raster (R)	Filterkriterien (optional; logischer Ausdruck, Teilmenge von CQL)	ID (Referenz) einer Stil-Definition (eindeutig innerhalb Darstellungsmodell)	UserStyle Name in separatem SE 11 Dokument (optional; wenn benutzt, ist "Stil-ID" leer)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)	Massstab (optional; Bodenmass; Default Meter) Minimum Maximum	Von hinten (!) nach vorne (optional; Default=1)
[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[P, L, A, R]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl] [Zahl]	[Zahl]
SO_AFU_GenerelleEntwaesserungsplanung		Leitung	Geometrie	L	Nutzungsart_geplant = Mischabwasser AND (FunktionHierarchisch = PAA.Hauptsammelkanal OR FunktionHierarchisch = PAA.Sammelkanal) AND FunktionHydraulisch != Pumpendruckleitung AND Eigentümer = Gemeinde AND Status = weitereProjekt	L_MA_proj				1
SO_AFU_GenerelleEntwaesserungsplanung		Leitung_Label	Geometrie	L	Nutzungsart_geplant = Mischabwasser AND (FunktionHierarchisch = PAA.Hauptsammelkanal OR FunktionHierarchisch = PAA.Sammelkanal) AND FunktionHydraulisch != Pumpendruckleitung AND Eigentümer = Gemeinde	T_MA_proj				1
SO_AFU_GenerelleEntwaesserungsplanung		Leitung	Geometrie	L	Nutzungsart_geplant = Regenabwasser OR Nutzungsart_geplant = Reinabwasser OR Nutzungsart_geplant = Bachwasser AND FunktionHydraulisch != Pumpendruckleitung AND Drainageverantwortung AND Eigentümer != Gemeinde AND Eigentümer != Flugrossenschaft AND Eigentümer != Verband	L_RA_dritt				2

Abbildung 15 - Auszug aus Darstellungskatalog Tabellenblatt Layer

Stil-ID	Liniengeometrie und Marker outlines										Bemerkungen	
	Strichbasiert oder Marker-basiert					Marker-basierte Wiederholungen (optional)						
ID einer Stil-/Graphic-Definition, beginnt mit "L-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Strichbasiert mit Füllfarbe (siehe Blatt "Farben") (optional, Default #000000 = Schwarz)	Opazität Strichfarbe (1 = deckend = 0% Transparenz) (Optional, Default = 1)	Gestrichelte Struktur: Strich-Grösse (Kommagetrennt, Optional, default: ausgezogene Linie)	Gestrichelte Struktur: Strich-Offset (Optional, Default: kein Offset)	Strichdicke (Optional, Default = 1, muss ein positiver Wert sein)	Einheit der Strichdicke (optional, Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Linienverbindung (spitz, rund, abgeflacht) (Optional, Default = rund)	Linienende (stumpf, rund, eckig) (Optional, Default = rund)	Referenz auf einen Punkt-Stil (Stil-ID)	Anfangsabstand (relativ zum Beginn der Linie)	Abstand (Distanz zwischen zwei Markern)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]
L_MA_proj	#660066	1	1.4	1.4	0.7	Meter	spitz	stumpf				
L_RA_dritt	#00C5FF	1			0.5	Meter	spitz	stumpf				

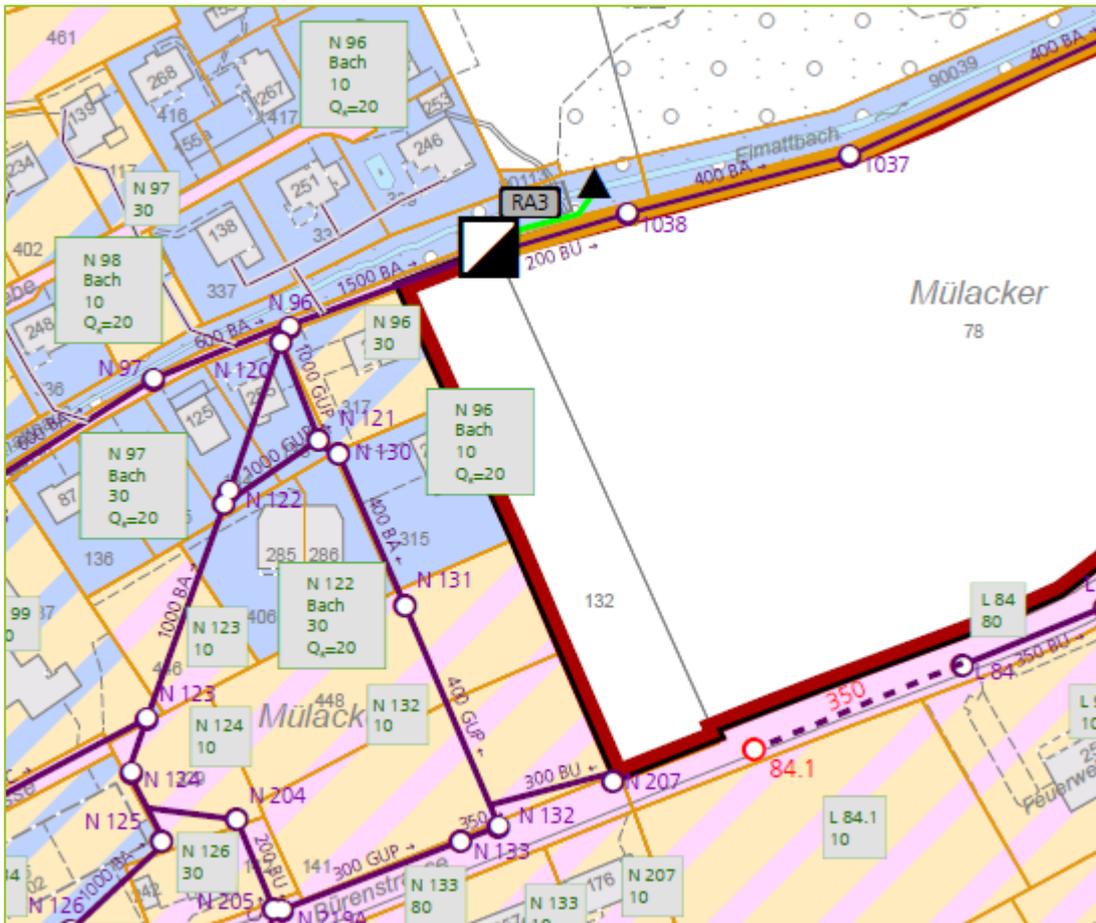
Abbildung 16 - Auszug aus Darstellungskatalog Tabellenblatt Linien-Stil

Stil-ID	Beschriftung								Füllflächen			Bemerkungen		
	Beschriftung relativ zu einem Punkt				Beschriftung relativ zu einer Linie									
ID einer Stil-/Graphic-Definition, beginnt mit "T-" (eindeutig innerhalb des Darstellungsmodells)	Beschriftungs-Text (Attributname, definierter Text oder formatierter Text)	Font-Familie, Stil (normal, kursiv), Schriftgröße (normal, fett), comma separated	Halo-Farbe und Radius (Default-Farbe = #FFFFFF und = 1 Pixel)	Font-Grösse (Pixel) (Optional, Default = 10 Pixel)	Einheit der Font-Grösse (optional, Pixel oder Meter, Default = Pixel)	Drehung (alte Grad-Einheit, im Uhrzeigersinn; 0 ist Ost)	Ankerpunkt (z.B. Ecke oben-rechts der Beschriftungs-Box)	XY-Versatz relativ zum Punkt	Lotrechter Versatz (Optional, Default = 0)	Widerholung mit Start-Abstand und wiederholendem Abstand (Optional, Default=nein)	An Geometrie oder Horizont ausgerichtet (Optional, Default = an Geometrie ausgerichtet)	Füchig (siehe Blatt "Farben") (Optional, Default #000000 = 50% Grau)	Flächendeckung (optional, 100% deckend = 0% transparent)	Thumbnail-Illustration oder andere informelle Bemerkungen (optional)
[Text]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Text]	[Zahl]	[Zahl]	[Text]	[Text]	[Text]	[Zahl]	[Text]
T_MA_proj	LABEL	Frutiger LT 45 light,normal,normal		8		0 0 0		0,0	0	nein	an Geometrie ausgerichtet	#FF0000	100%	

Abbildung 17 - Auszug aus Darstellungskatalog Tabellenblatt Text-Stil

4.5.4 Planbespiel inkl. Legende Genehmigungsinhalt

Abbildung 18 zeigt einen Ausschnitt eines nach dem Darstellungsmodell entworfenen Erschliessungsplanes «GEP» inkl. der Legende des Genehmigungsinhalts. Ein Beispiel eines gesamten Erschliessungsplanes inkl. Legende ist in der Beilage 5 gegeben.



Genehmigungsinhalt

Begrenzungen



Perimeter des öffentlichen Kanalisationsbereichs



Begrenzung hydraulisches Einzugsgebiet bzw. parzellenscharfes Teileinzugsgebiet

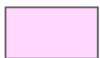
Entwässerungsart



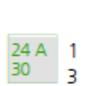
Gebiet mit Versickerungsprüfungspflicht
(die 2. Priorität der Entwässerungsart wird als Schraffur dargestellt)



Gebiet mit Einleitung in ein Gewässer



Gebiet im Mischsystem



1 Anschlusschacht Mischabwasser/Schmutzabwasser
2 Anschlusschacht Regenabwasser (in Trennsystem)
3 Abflussbeiwert in %
4 Maximaler Regenwasserabfluss nach Retention in l/s*ha

} rot dargestellt falls Änderungen ggü. dem IST-Zustand

Projektiert



Schmutzabwasseranschluss an öffentliche Kanalisation für Gebiet im Perimeter des öffentlichen Kanalisationsbereichs

Bestehend

Projektiert

Entwässerungsleitungen



Mischabwasserleitung



Regenabwasser- und Reinabwasserleitung



Schmutzabwasserleitung



Entlastetes Mischabwasser



Pumpendruckleitung (in Medium entsprechender Farbe)



Zu ersetzende Abwasserleitung (in Medium entsprechender Farbe)



ARA Sammelkanal (ZASE)



Private Hausanschlüsse von der Gemeinde zu übernehmen
(in Medium entsprechender Farbe)



Aufzuhebende Leitung / Bauwerk (in Medium entsprechender Farbe)

		Sonderbauwerke	
Bestehend	Projektiert		
		Regenüberlauf (RU)	
		Regenbecken (RB)	
		Regenrückhaltebecken (RRB)	
		Pumpwerk (PW)	
		Dükeroberhaupt (DKO)	
		Trennbauwerk (TB)	
		Einleitstelle (EST)	
		Autonome Messstelle (MST)	
		Öffentliche Versickerungsanlage (VS)	
		Übrige Sonderbauwerke (USB)	

Abbildung 18 - Planausschnitt Erschliessungsplan «GEP» (1:2000) inkl. der Legende zum Genehmigungsinhalt

5.1 Prozesse Datenlieferung und Qualitätsprüfung

Die Datenlieferung an die kantonale Plattform ist als einer von mehreren Empfängern der Daten aus der Siedlungsentwässerung zu sehen. Als Vorgaben für die Datenabgaben sind folgende Richtlinien zu erfüllen:

- Datenmodell: GEP-Solothurn gemäss diesen technischen Spezifikationen (und Beilagen 1 und 2),
- Austauschformat: INTERLIS 2.3
- Periodizität: mindestens jährliche Lieferung. Bei grösserer Bautätigkeit wird empfohlen, den Rhythmus auf Monat zu steigern. Es steht den Anlagenbetreibern frei, die Daten täglich zu liefern, um alle Änderungen umgehend im kantonalen Portal zu visualisieren.

Die Datenabgabe an die kantonale Plattform ist bei der Bewirtschaftung der Daten der SE nur einer der regelmässigen Nutzern von Daten (sofern nicht eine zentrale Lösung gemäss Kapitel 3.2 gewählt ist). Das Austauschformat wird bevorzugt auch genutzt, um Daten zwischen den verschiedenen Stellen auszutauschen, also beispielsweise für die Bereitstellung der Werkkatasterinformationen an den GEP-Ingenieur. Weiter wird den Verbänden empfohlen, den Austausch zwischen den kommunalen Datenbeständen der SE und dem Verband über das Modell GEP Solothurn zu realisieren. Zum einen sind alle relevanten Informationen in diesem Modell enthalten und zum anderen können die gleichen Werkzeuge für den Export verwendet werden. Für gewisse Aufgabestellungen kann es sinnvoll sein, andere Austauschformate bereitzustellen, beispielsweise DXF für eine Projektierung.

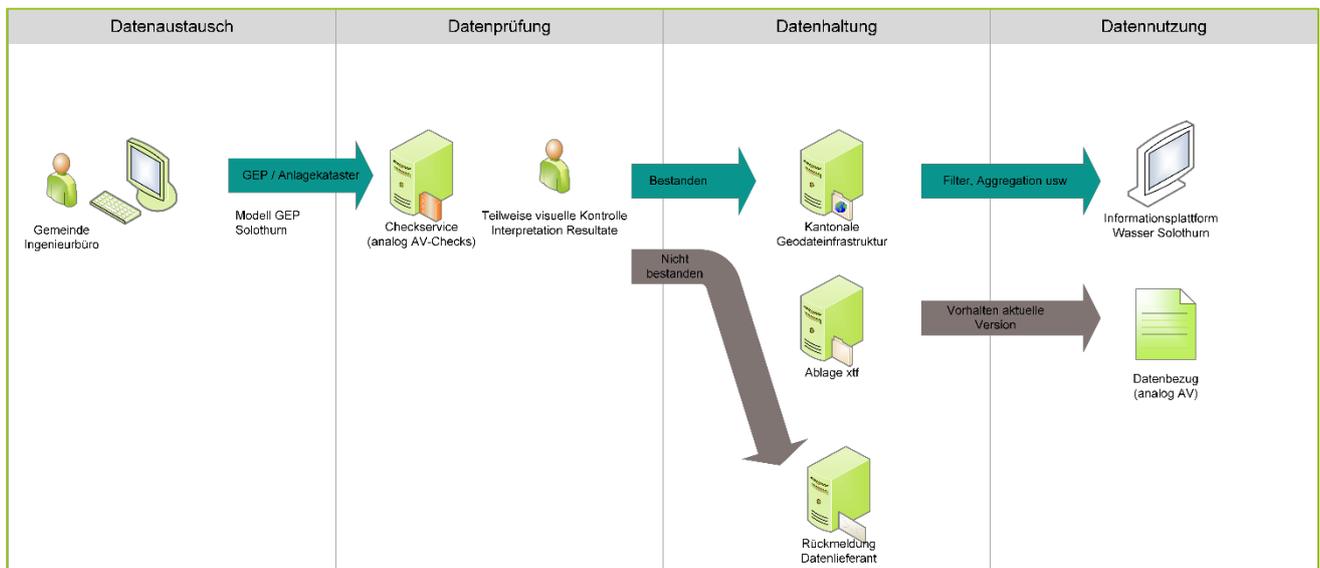


Abbildung 20 - Datenfluss und Prozesse Export aus dem Bewirtschaftungssystem und Datenabgabe an Kanton

Die eingehenden Daten werden einer Qualitätsprüfung unterzogen, um zu gewährleisten, dass fehlerhafte Datensätze nicht in den gesamten Datenbestand integriert werden. Die Prüfung erfolgt zum einen als rein formaler Vergleich zwischen Datenmodell, Format und Inhalt ("INTERLIS-Check"). Mit diesem Test können grobe Mängel beim Export aus dem originalen System beziehungsweise bei der Umwandlung nach INTERLIS festgestellt werden.

Anschliessend findet eine inhaltliche Plausibilisierung statt. Dabei wird der eingehende Datensatz auf die Einhaltung der Erfassungsrichtlinien überprüft. Als technische Grundlage

kommt der GEP-Datenchecker des VSA zum Einsatz¹¹, welcher auf das Datenmodell GEP Solothurn adaptiert ist.

Die Plausibilisierung wird punktuell ergänzt durch eine visuelle Kontrolle. Sie ist vorgesehen bei der initialen Datenlieferung und bei einer Datenlieferung im Kontext einer GEP-Vorprüfung. Mit dem Prüfbericht unterstützt der Kanton die Datenlieferanten beim Wissensaufbau und fördert damit die Datenqualität.

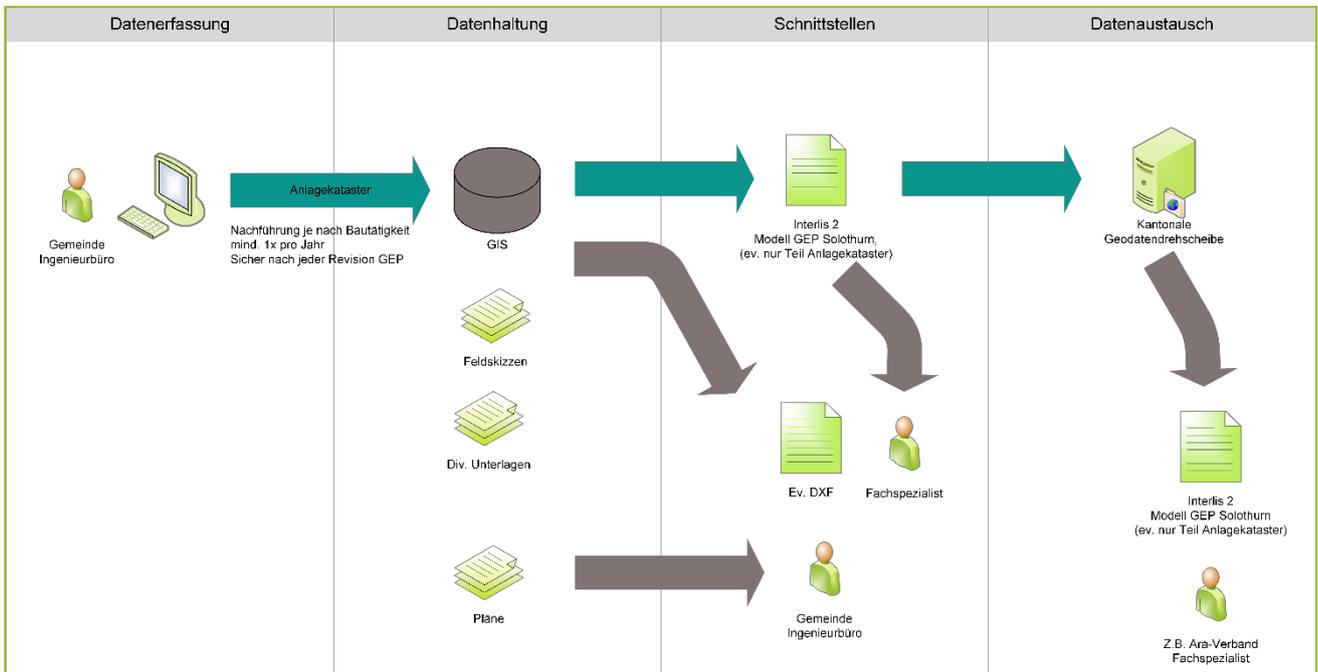


Abbildung 21 - Datenfluss für die Datenprüfung

5.2 Datenbezug und Datennutzung

Der Datensatz GEP Solothurn ist nach kantonaler Geoinformationsverordnung ein grundsätzlich öffentlich zugänglicher Geobasisdatensatz (Kategorie A) für welchen ein "Downloaddienst" angeboten werden muss. Der Kanton stellt über seine Geodateninfrastruktur verschiedene Dienste kostenfrei zur Verfügung. Damit können beispielsweise die Verbände oder das AVT über das Geodatenportal die Werkkataloge aller angeschlossenen Gemeinden in einem zusammengeführten Datensatz beziehen. Weiter werden alle Visualisierungen auch als Kartendienste (WMS) publiziert. Diese Dienste können auch genutzt werden, um in einem kommunalen WebGIS zusätzliche Informationen zu integrieren, beispielsweise den Leitungskataster der Nachbargemeinden oder das Gewässernetz als kantonaler Geodatenatz.

¹¹ Siehe auch <https://www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/wegleitung-gep-daten/gep-datachecker/>

6 Musterpflichtenheft "Bereitstellen des Werkkatasters für die GEP-Überarbeitung und Nachführung während der GEP-Bearbeitung"

6.1 Ausgangslage und Problembeschrieb

Ein aktueller und vollständiger Werkkataster bildet eine zentrale Grundlage für die GEP-Überarbeitung und das Infrastrukturmanagement. Damit eine GEP-Überarbeitung korrekt initialisiert und die Zielsetzung einer GEP-Bearbeitung präzise definiert werden können, müssen der Ist-Bestand der Anlagen und allfällige Schwächen aus dem Betrieb bekannt sein. Wenn die Grundlagedaten zu grossen Teilen unvollständig sind und insbesondere der Werkkataster nicht stetig nachgeführt wurde oder wenn der Werkkataster bekanntermassen Defizite aufweist, sollte das Aufarbeiten dieser Informationen vor dem Erstellen des Pflichtenhefts für den GEP Ingenieur und damit auch vor dem Bearbeiten des GEP erfolgen. Es wird empfohlen, unabhängig von einer künftigen GEP-Überarbeitung die Qualität des Werkleitungskatasters zu überprüfen und frühzeitig Massnahmen einzuleiten, um den Umfang der Werkleitungsinformationen dem Datenmodell entsprechend aufzubereiten.

Der Werkkataster als Grundlage für eine GEP-Überarbeitung (insbesondere für das Erarbeiten des Entwässerungskonzept) und für die Sicherstellung des ordentlichen Betriebs soll die nachfolgenden Angaben bzw. Inhalte umfassen.

- Alle öffentlichen, die Siedlungsentwässerung (SE) betreffenden Kanalisationsleitungen (Schmutz-, Misch- und Regenabwasser) mit Informationen zu den Leitungen (minimal: Lage, Durchmesser, Material) und den Schächten (minimal: Deckel- und Sohlenhöhen)
- Alle Sonderbauwerke (Regenbecken, Regenüberläufe, Pumpwerke, Trennschächte und Düker) gemäss Anwendung Sonderbauwerke
- Alle Versickerungs- und Retentionsanlagen
- Liegenschaftsentwässerungen (Lage, Nutzungsart, Eigentümer, Betreiber)
- Bahn- und Strassenentwässerung (Lage, Nutzungsart, Eigentümer, Betreiber), sofern für die SE von Relevanz. Im Kanton Solothurn werden die Entwässerungsanlagen der Kantonsstrassen (AVT) in den kommunalen Kataster verwaltet.
- Korrekte topologische Beziehungen zwischen den Leitungen und den Knoten (mindestens für die primären Abwasseranlagen)

Weiter gilt:

- Die Eigentums- und Betreiberverhältnisse des gesamten Leitungsnetzes sind bekannt.
- Innerhalb eines ARA-Einzugsgebietes wird ein einheitliches und eindeutiges Bezeichnungssystem verwendet. Dieses soll auf die Bezeichnungssysteme der Gemeinden Rücksicht nehmen und wird in der Regel als kombinierter Schlüssel aufgebaut <Schlüssel ARA_Gemeinde>_< Bezeichnung_Gemeinde>. Mit dieser Festlegung ist zum einen der Datenaustausch zwischen Gemeinden und Verbands-Datenbestand in beide Richtungen einfach zu realisieren und die Verbindungen zwischen den Datenbeständen ist jederzeit gewährleistet.

6.2 Vorbereiten des Datenbestandes

Im Idealfall werden in einer Gemeinde (Verband) die Schwächen im Betrieb der Abwasserinfrastruktur durch den Datenkoordinator dokumentiert und die

Informationsbestände der SE (u.a. Kataster der Anlagen, Einzugsgebiete) laufend aktualisiert. In der Praxis zeigt sich aber, dass zwischen Abschluss GEP 1. Generation und Vorbereitung für eine GEP-Überarbeitung nicht alle Datenbestände so unterhalten und nachgeführt worden sind, dass obige Anforderungen erfüllt werden. Um den Stand der Daten ausreichend gut zu kennen, lohnt sich eine periodische Qualitätskontrolle der Daten (Details siehe Kapitel 6.3). Dabei werden in der Regel punktuelle oder strukturelle Schwächen im Datenbestand aufgedeckt. Ist der Datenbestand qualitativ ausreichend für eine GEP-Überarbeitung, wird das Mengengerüst für die (Teil-) Überarbeitung des GEP aus diesem abgeleitet. Werden strukturelle Mängel festgestellt, ist das Vorgehen für die Datenbereinigung oder auch für das Erheben von fehlenden Informationen festzulegen. Weitere Informationen dazu sind im Kapitel 6.4 zu finden.

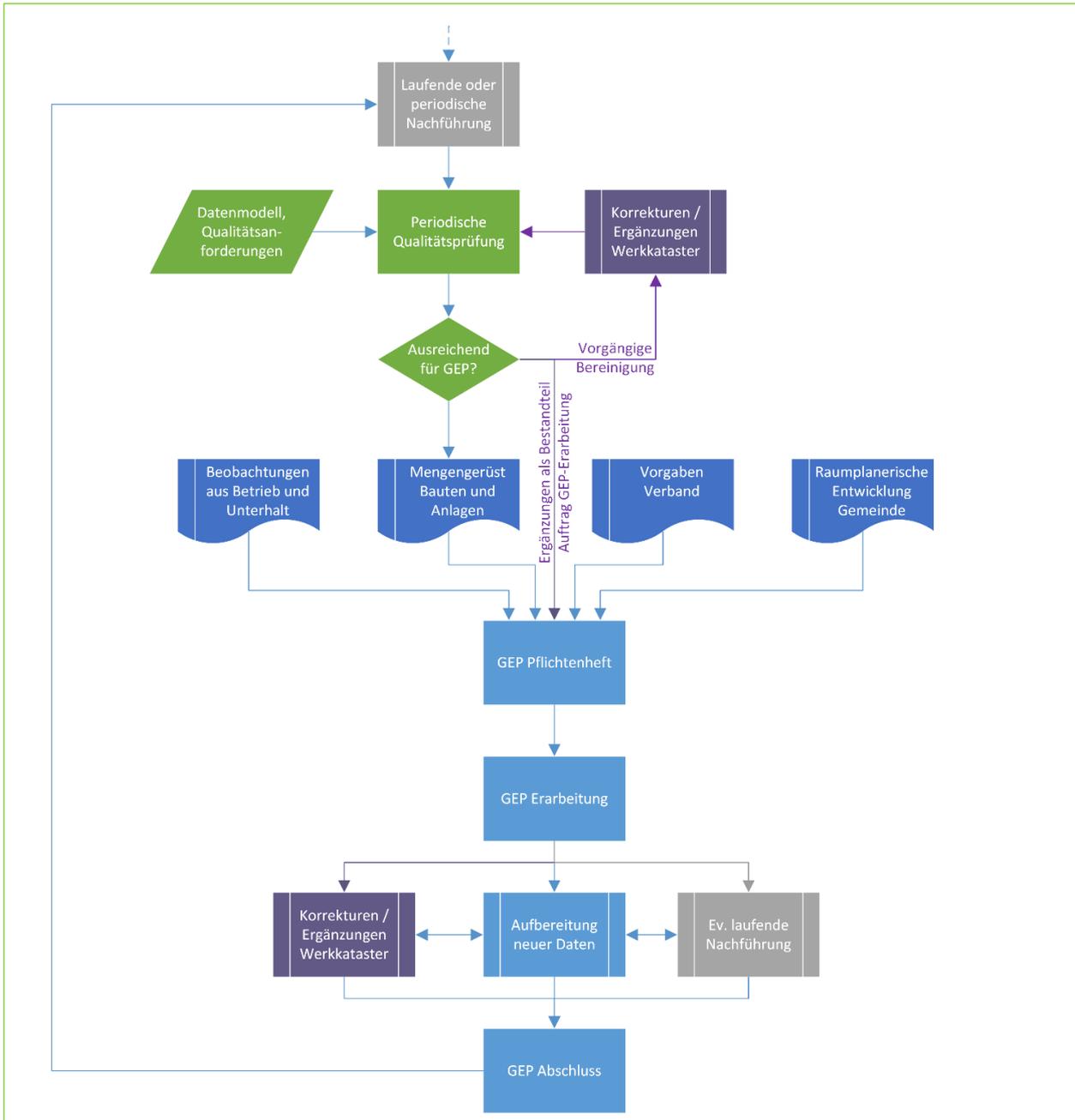


Abbildung 22 - Prozesse Datenbewirtschaftung Werkkataster vor und während GEP (grau: reguläre Nachführung, violett: Datenbereinigung, grün: Qualitätssicherung, blau: GEP)

6.3 Vorgehensvorschlag für Ermittlung der Differenzen von Ist zu Soll

Ist bekannt, dass die Grundlagedaten ungenügend gepflegt wurden (beziehungsweise wurden erhebliche Mängel bei der Datenprüfung festgestellt), empfiehlt sich folgendes Vorgehen zur Ermittlung der Differenzen und Ursachen für die Mängel:

1. Um die Abweichung zwischen Ist und Soll und damit den Handlungsbedarf präzise zu ermitteln, muss der Datenkoordinator den Soll-Zustand beschreiben, da dieser in diesen Fällen in der Regel nirgends dokumentiert ist. Der Soll-Zustand beinhaltet den künftigen Informationsbedarf, wobei je nach Grösse einer Gemeinde, Feststellungen im Betrieb und erwarteten Aufgaben im GEP unterschiedliche Informationen nötig sind. Im Minimalfall gilt der Informationsumfang vom Datenmodell GEP Solothurn.
2. Wahl des Datenmodells für die Bewirtschaftung und für den Datenaustausch, wobei für die Bearbeitung das Modell VSA DSS als Basis empfohlen wird. Wird ein anderes Datenmodell als VSA DSS oder GEP Solothurn (siehe Kapitel 4.1) gewählt, ist die Kompatibilität zu GEP Solothurn zu gewährleisten. Mit der Wahl des Datenmodells sollen auch die Anforderungen an die Datenqualität festgelegt werden, wobei die Spezifikationen in Kapitel 4.4 mindestens eingehalten werden müssen.
3. Wahl der Schnittstellen, Modelle und Formate für den Datenaustausch, wobei die technischen Spezifikationen aus Kapitel 4.2 als Minimum vorgegeben sind.
4. Analysieren des Ist-Bestandes (eingesetztes System und aktueller Datensatz) hinsichtlich Erfüllung des Umfangs und der Datenqualität. Es ist empfohlen, diese Prüfung ausserhalb des Produktionssystems durchzuführen, damit auch die Qualität der Schnittstellen überprüft werden kann. Es kann sein, dass der Datenbestand in mehreren Systemen oder in mehreren Formaten vorliegen, beispielsweise zum Teil in Form von strukturierten Daten und teilweise als CAD- oder PDF-Pläne. Mit dieser Analyse werden folgende Fragen geklärt:
 - Welche Daten sind in welcher Qualität vorhanden.
 - Welche Schnittstellen (Formate und Modelle) unterstützt das Produktionssystem

Auf Basis der Differenzen zwischen Ist und Soll kann der Handlungsbedarf bestimmt werden. Die Aufbereitung und Bereinigung des Datenbestandes sollen in der Regel als Vorbereitung zur GEP-Bearbeitung terminiert werden.

6.4 Lösungsansätze und Werkzeuge

Je nach Art der Qualitätsmängel sind unterschiedliche Methoden geeignet, diese zu beheben. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass sie in verschiedene Typen unterteilt werden können. Je nach Typ stehen unterschiedliche Lösungsansätze zur Behebung im Vordergrund:

1. Es liegen keine strukturierten Informationen vor:
 - Aufarbeiten des Werkkatasters auf Basis der verfügbaren Pläne, eines vorhandenen GEP oder eines GKP. Einmessen der sichtbaren Objekte (Schächte, Einleitstellen, Sonderbauwerke) in Lage und Höhe.
2. Aufgrund nicht geregelter Zuständigkeiten sind die Informationen in verschiedenen Datenquellen abgelegt und die Informationen sind zueinander widersprüchlich:
 - Analysieren der Datensätze auf ihre innere Qualität (Aktualität, Vollständigkeit, Plausibilität). Darauf basierend muss entschieden werden, aus welchem Datenbestand welche Informationen als zuverlässig erachtet und übernommen werden. Eine manuelle Bereinigung ist unabdingbar.
 - Punktueller oder vollständiges Einmessen der sichtbaren Objekte (Schächte, Einleitstellen, Sonderbauwerke) in Lage und Höhe.

- Vervollständigen der Informationen im Kontext einer Zustandserhebung.
- 3. Teile des Netzes sind überhaupt nicht dokumentiert:
 - Liegenschaftsentwässerung: Sie kann über die Auswertung von Baubewilligungen in der Regel zu grossen Teilen aufgearbeitet werden.
 - Die Zustandserhebung kann genutzt werden, um die nicht dokumentierten Anlagen zu identifizieren. Neue Anlagen werden bezogen auf die Referenz amtliche Vermessung eingemessen und im System erfasst. Wichtige Sachdaten können aus der Zustandserhebung gewonnen werden (Material, Durchmesser, Nutzungsart). Der Aufwand für die Zustandserhebung und die Ergänzungen ist nicht zu vernachlässigen und sollte in das Budget eingerechnet werden.
- 4. Fehlende Informationen zu Sonderbauwerken:
 - Die Informationen müssen über Projektpläne und eine Begehung aufgearbeitet werden¹².
 - Die geometrischen Informationen und insbesondere die Höhen müssen für Ein- und Auslauf sowie Wehre über vermessungstechnische Aufnahmen bestimmt werden.
- 5. Die geometrische Genauigkeit der Netzinformationen ist ungenügend:
 - Einmessen von Lage (Zentrum Deckel gemäss Pickelloch-Modell) und allfälliger Asymmetrien in der Lage.
 - Bestimmen der Höheninformationen von Deckel, Ein- und Ausläufen (Abstiche).
- 6. Fehlende Angaben zu hydraulisch relevanten Informationen (Material, Durchmesser, Höhe):
 - Vervollständigen der Sach-Informationen im Kontext einer Zustandserhebung.
 - Bestimmen der Höheninformationen von Deckel, Ein- und Ausläufen (Abstiche)
- 7. Fehlende Angaben zum Baujahr (als Basis für die Abschätzung des mittelfristigen Investitionsbedarfes):
 - Das Gebäude- und Wohnungsregister enthält das Baujahr jedes Gebäudes. Aus diesen Angaben, dem Wissen von Behörden und dem Verlauf des Netzes kann ein Baujahr der Entwässerungsanlagen mit ausreichender Genauigkeit abgeschätzt werden.
- 8. Informationen sind in sich widersprüchlich:
 - Ein allgemeiner Lösungsansatz kann nicht präsentiert werden. In erster Linie müssen die Ursachen für die Qualitätsmängel gesucht werden (z.B. fehlende Ausbildung, Schwächen in den Prozessen). Für die Behebung können je nach Art der Widersprüche eine oder mehrere der oben genannten Methoden genutzt werden.

Bei allen Massnahmen ist darauf zu achten, dass die Investitionen nur dann einen nachhaltigen Nutzen bringen, wenn spätestens mit der Bearbeitung des GEP-Pflichtenhefts ein Datenbewirtschaftungskonzept entwickelt wird! Weiter empfiehlt es sich, für die Datenbereinigungen gute Aufgabenbeschriebe und Ziele zu formulieren. Auf dieser Basis können Arbeiten auch ausgeschrieben werden und müssen nicht zwingend an die aktuelle Katasterorganisation vergeben werden. Wenn die Datenbereinigungen zudem vorgängig zu einem GEP initialisiert werden, können sie zeitlich flexibler durchgeführt werden, was sich in der Regel auch positiv auf die Kosten auswirkt. Der Datenkoordinator überwacht die Arbeiten und stellt mit geeigneten Prüfungen sicher, dass die identifizierten Mängel mit der Bereinigung behoben worden sind.

¹² Siehe auch Pflichtenheft für die Erfassung von Sonderbauwerken

6.5 Verwaltung des Werkkatasters während der Bearbeitung eines GEP-Teilprojekts

Um die GEP-Bearbeitung fachlich optimal zu ermöglichen, ist es notwendig, dass die Bearbeitung des GEP oder eines Teil-GEP unabhängig von der Bewirtschaftung des Werkkatasters erfolgt. Die wesentlichen Voraussetzungen dafür sind:

- Klare Regelung der Zuständigkeit über den gesamten Datensatz oder Teile davon:
 - Der Datenbewirtschafter Werkkataster führt parallel zur Bearbeitung des GEP Werkkatasterdaten nach. Die Verantwortung bleibt beim Datenbewirtschafter Werkkataster. Der GEP-Ingenieur ist für die neu zu erarbeitenden Informationen zuständig. Der Informationsumfang ist pro Teilprojekt klar zu regeln.
 - Wenn keine reguläre Nachführung des Werkkatasters parallel zur GEP-Bearbeitung erfolgen muss, kann die Zuständigkeit ganz auf den GEP-Ingenieur übergehen. Dies kann beispielsweise zur Vervollständigung des Leitungsnetzes im Rahmen einer Zustandserhebung sinnvoll sein. In diesem Fall sind die neuen Objekte und Änderungen an bestehenden Objekten deutlich zu kennzeichnen.
- Technische Harmonisierung:
 - Vereinbarung über Datenmodell und Austauschformat
 - Vereinbarung über Vergabe und Verwaltung von Identifikatoren (Schlüssel) wie beispielsweise Schachtbezeichnung
- Festlegen der Qualitätsanforderungen für jedes Teilprojekt (minimale Anforderungen, siehe auch Dokument «Musterpflichtenheft für den GEP-Ingenieur»):
 - Vollständigkeit: Alle im Rahmen eines Teilprojekts zu erhebenden Informationen sind gemäss Datenmodell und Pflichtenheft zu erfassen (100 %). Je nach Vereinbarung beinhaltet dies auch die Korrektur, Ergänzung und Vervollständigung von Informationen zu bereits im Kataster existierenden Objekten.
 - Thematische Genauigkeit: Alle Informationen sind korrekt zu erheben und zu dokumentieren.
 - Ein Teil-Projekt ist erst abgeschlossen, wenn auch die Daten den Anforderungen entsprechend vorliegen.
- Prüfen der Ist-Datenqualität vor dem Start eines Teilprojekts:
 - Der Umgang mit bestehenden Mängeln im Datenbestand ist in der Vorbereitung zu einem GEP *grundsätzlich* zu regeln¹³.
 - Der GEP-Ingenieur ist verpflichtet, fehlende und falsche Angaben im Datenbestand in geeigneter Form an den Datenkoordinator zu melden, so dass die notwendigen Nachführungen durch die zuständige Stelle vollzogen werden können.

Die Ausgestaltung der Datenbewirtschaftung während der GEP-Bearbeitung muss aufgrund der konkreten Situation beurteilt werden. Auch wenn auf kantonaler Stufe bezüglich Datenaustausch und Datenformat mit dem Modell GEP Solothurn klare Vorgaben bestehen, kann es für Teildatenlieferungen im Rahmen eines GEP durchaus vorteilhaft sein, wenn eine einfachere Struktur vereinbart wird, beispielsweise für die ergänzende Informationen zu Knoten und Leitungen aus der hydraulischen Berechnung: In dieser Aufgabe sind pro Objekt im Werkkataster nur ein zusätzlicher Wert zu dokumentieren (Rückstauhöhe beim Knoten beziehungsweise Auslastungsgrad bei den Leitungen). Hier kann der Austausch über eine einfache Liste mit Bezeichnung / Wert erfolgen. Zur Gewährleistung der

¹³ Auch wenn vorgängig zum GEP eine Datenprüfung stattfindet, können im Laufe der Bearbeitung weitere Mängel entdeckt werden.

inhaltlichen Übereinstimmung der Werte sind aber unbedingt die Wertebereiche des Datenmodells GEP Solothurn zu verwenden.

6.6 Anforderungen an die Datenqualität pro Teilprojekt

In den meisten Teilprojekten des GEP werden neue oder präzisere Informationen erzeugt. Sofern diese Informationen Bestandteil des Datenmodells GEP Solothurn sind, müssen diese Informationen zwingend entsprechend den technischen Spezifikationen im Datensatz aufbereitet werden. Der Beauftragte eines Teilprojekts ist damit grundsätzlich für die Qualität dieser neuen Daten zuständig. Die quantitativen Anforderungen an die Datenqualität hinsichtlich Vollständigkeit und thematische Genauigkeit sind im kantonalen Dokument «Musterpflichtenheft für den GEP-Ingenieur» pro Teilprojekt festgelegt.

6.7 Abschluss der GEP-Bearbeitung

Spätestens mit Abschluss der GEP-Bearbeitung sind die Informationen in den gesamten Datenbestand SE zu überführen. Der Datenbestand ist als INTERLIS-Transferdatei (Modell GEP Solothurn) und als Visualisierung Erschliessungsplan «GEP» (als GeoTIFF) zusammen mit den weiteren Unterlagen an den Kanton für die Vorprüfung und Genehmigung einzureichen. Im Rahmen der Vorprüfung wird der eingereichte Datensatz auf Konformität mit den technischen Spezifikationen überprüft. Unabhängig davon, ob der gesamte GEP über das gesamte Gemeindegebiet oder nur ein Teil des Gemeinde-Gebiets beziehungsweise nur ein einzelnes Teil-Projekt bearbeitet wurde, muss immer der gesamte Datenbestand eingereicht werden. Damit kann erreicht werden, dass die Publikation des Erschliessungsplan «GEP» (als Bestandteil des Nutzungsplans) auf der kantonalen Plattform nicht über Teil-GEP zusammengesetzt werden muss (Eliminieren einer Unsicherheit der analogen Planwerke). Die Datenprüfung erfolgt grundsätzlich über alle Daten, kann bei zwingenden Gründen inhaltlich oder räumlich eingeschränkt werden¹⁴. Das Bestehen der Datenprüfung ist Voraussetzung für die GEP-Genehmigung. Diese Vorgabe gewährleistet, dass eine allfällige Revision des Erschliessungsplans «GEP» als genehmigtes Planwerk mit der Visualisierung der Informationen im kantonalen Geoportal übereinstimmt.

¹⁴ Die Einschränkung kann insbesondere gelten, wenn noch kein GEP auf digitaler Basis über die gesamte Gemeinde erarbeitet wurde

A Beilagen

1. Datenmodell als INTERLIS-Beschrieb
2. Datenmodell als Objektkatalog
3. Vorlage Datenbewirtschaftungskonzept
4. Vorlage Nachführungsvertrag Datenherr (Verband / Gemeinde) – Datenbewirtschafter
Werkkataster
5. Technische Spezifikationen Darstellungsmodell GEP Solothurn



Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle

Amt für Umwelt des Kantons Solothurn

Werkhofstrasse 5

4509 Solothurn

Telefon +41 32 627 24 47

afu@bd.so.ch

afu.so.ch

Projektleitung

Christoph Bitterli, Amt für Umwelt

Projektbegleitung

Reto Zünd, Amt für Umwelt

Bearbeitung

Werner Berger, KFB Pfister AG, Olten

Dr. Jürg Lüthy, Acht Grad Ost AG, Schlieren

Carla Thoma, Acht Grad Ost AG, Schlieren

Christof Jörg, BSB + Partner, Ingenieure und Planer

© by

Amt für Umwelt 2019