

Rötistrasse 4
 4501 Solothurn
 Telefon 032 627 75 92
 www.agi.so.ch

Zwischenbericht Pilotprojekt DMAV Version 1.0

Projektname Pilotprojekt «Einführung DMAV Version1.0 Solothurn»
 Status In Arbeit, Genehmigt

Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Änderung	Autor
30. Mai 2025	0.1	Initialversion	Andrea Lüscher
13. Juni 2025	0.2	Kapitel Erfahrungen ergänzt	Andrea Lüscher
20. Juni 2025	0.3	Ergänzungen Emch+Berger AG	Dominik Cantaluppi
24. Juni 2025	0.4	Finalisieren	Stefan Ziegler Dominik Cantaluppi Prisca Pfluger Dani Rudin Andrea Lüscher
25. Juni 2025	1.0	Abgabe an Bund	Andrea Lüscher

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
2.	Projektorganisation.....	4
3.	Ausgangslage.....	5
3.1.	Stand und die Organisation der amtlichen Vermessung im Kanton Solothurn.....	5
3.2.	Kantonales Datenmodell DM01AVSO24LV95.....	6
3.3.	Geodateninfrastruktur beim Kanton.....	6
3.3.1.	Komponenten der Geodateninfrastruktur.....	6
3.3.2.	Datenlieferung vom Nachführungsgeometer an den Kanton.....	7
3.3.3.	Schnittstelle zum Grundbuch (AVGBS).....	8
3.3.4.	Interne Datenflüsse.....	9
3.3.5.	Lieferung an geodienste.ch.....	10
3.4.	Pilotgebiet.....	10
3.5.	Geodateninfrastruktur beim Nachführungsgeometer des Pilotgebiets.....	13
3.5.1.	Infrastruktur.....	13
3.5.2.	Prozesse.....	13
3.5.3.	Datenfluss Büro ↔ Feld.....	13
4.	Änderungen gegenüber dem DM.01-AV-CH und deren Auswirkungen auf den Kanton Solothurn.....	13

4.1.	Daten sind in Module unterteilt	13
4.2.	Kantonalen Erweiterungen im DM01	14
4.2.1.	Toleranzwert für Overlaps < 0.002 m	14
4.2.2.	Zusätzliches Attribut NBIdent in der Tabelle Hoheitsgrenzpunkt	14
4.2.3.	Anfangspunkt für Strassenstücke sind obligatorisch	15
4.2.4.	Hilfsfixpunkte	15
4.2.5.	Kantonale Bodenbedeckungsarten	15
4.2.6.	Kantonale Einzelobjektarten	18
4.2.7.	Rückkonvertierung ins DM.01-AV-CH	19
4.2.8.	Während dem Pilotprojekt festgestellte kantonale Mehranforderungen	19
4.3.	Die Topics «Höhen», «Nummerierungsbereiche», «Planeinteilung» und «Planrahmen» sind nicht mehr Bestandteil der amtlichen Vermessung.	20
4.4.	Textpositionen der Punktnummern werden nicht mehr geführt	20
4.5.	Daten aus externen Datenquellen	20
4.6.	Möglichkeit fiktive Objekte resp. fiktiven Geometrien erfassen	20
4.7.	Viele Konsistenzbedingungen im INTERLIS2 modelliert	20
4.8.	Rechtsgültiger, projektierter und historisierter Zustand	21
4.9.	Erfassung der Hoheitsgrenzpunkte in Modell DMAV_Grundstuecke_V1_0	21
5.	Umsetzung im Pilotprojekt	21
5.1.	Migration	22
5.1.1.	Von Modell «alt» in «neu»	22
5.1.2.	Von Modell «alt» in «neu» Zuständigkeit AGI	22
5.1.3.	Kontrolle	23
5.2.	Entwicklung für neue Datenstruktur	23
5.2.1.	VertiGIS	23
5.2.2.	Datendrehscheibe	23
5.2.3.	Datenhaltung AGI	24
5.2.4.	Datenbezug	27
5.2.5.	Validierung	28
5.2.6.	Upgrade GRETL	28
5.3.	Rückbau in die «alten» Modelle	29
5.3.1.	Datenumbau	29
5.4.	Kommunikation	29
5.4.1.	Anpassung Weisungen, Handbücher usw.	29
5.4.2.	Informationen	29
6.	Erfahrungen aus dem Pilotprojekt	30
6.1.	Erfahrungen zum Auftrag und zu den Zielen	30
6.2.	Erfahrungen zum CheckDMAV und zum DM.01-AV-CH-Konverter	33
6.3.	Erfahrung zu den Geodiensten von swisstopo (LFP1, HFP1, amtliches Ortschaftenverzeichnis, Hoheitsgrenzen Landesvermessung)	35
6.4.	Erfahrungen zu den Geodiensten von geodienste.ch (LFP2, HFP2)	36
6.5.	Erfahrungen zum Informationsaustausch und zur Kommunikation	36
6.6.	Beurteilung des Vorgehens und der Methodik	36

7.	Rückmeldungen zur gesamtschweizerischen Einführung von DMAV Version 1.0.....	37
7.1.	Erfahrungen in Bezug auf die Vorgaben des Einführungskonzepts.....	37
7.2.	Verbesserungsvorschläge zur Modelldokumentation und zum Geodatenmodell.....	37
7.2.1.	Untergegangenen Objekte.....	37
7.2.2.	Bodenbedeckung Messpunkte	38
7.2.3.	Datenabgabe	38
7.2.4.	Untereinheit Grundbuch	39
7.2.5.	Beschreibung der Constraint	39
7.3.	Erfahrungen zu Produkten der amtlichen Vermessung und deren Darstellungsmodellen	39
7.4.	Weitere Aspekte bezüglich der Einführung von DMAV Version 1.0.....	39
8.	Rückmeldungen der AV-Nachführungsstellen.....	40
9.	Weiteres Vorgehen bezüglich der in DMAV Version 1.0 migrierten Daten.....	41
10.	Allgemeine Bemerkungen	41

1. Einleitung

In der Zeit vom Frühjahr 2024 bis 30. Juni 2025 hat der Kanton Solothurn als einer der acht Pilotkantone (AG, AI, BE, FR, GE, SG, SO und ZG) die pilotmässige Einführung des Geodatenmodells DMAV Version 1.0 getestet. Mit dem folgenden Schlussbericht teilt er seine Erfahrungen der Fachstelle Eidgenössische Vermessungsdirektion (Fachstelle) des Bundesamts für Landestopografie swisstopo mit.

2. Projektorganisation

Das Pilotprojekt wurde mit der Projektmanagementmethode Hermes durchgeführt. Die Phase «Einführung» konnte nicht durchgeführt werden, da die Ziele dafür nicht erreicht wurden (siehe auch Kapitel 6 - 9). Das Projekt wird voraussichtlich erst Ende Jahr 2025 abgeschlossen. Der Zeitplan konnte nicht gehalten werden, da sehr viele Abhängigkeiten vorhanden sind. Diese Abhängigkeiten wurden unter den Risiken im Projektmanagementplan aufgeführt. Drei von vier Risiken sind eingetroffen. Zudem wurde der Termin des CheckDMAV nicht eingehalten, was ebenfalls zu Nicht-Erfüllen der Projektziele und des Zeitplans beitrug.

Rolle in der Projektorganisation	Name	Kürzel	Funktion / vertretene Organisationseinheit
Auftraggeber	Stefan Ziegler	AG	Kantonsgeometer und Leiter Amt für Geoinformation
Projektausschuss	Amtsleitung	AL	Amtsleitung Amt für Geoinformation
Projektleiterin	Andrea Lüscher	PL	Leiterin Kataster
Fachspezialist	Daniel Rudin		Amt für Geoinformation
Fachspezialist	Dominik Cantaluppi	NFG	Nachführungsgeometer Emch+Berger AG Vermessungen
Fachspezialistin	Prisca Pfluger		Emch+Berger AG Vermessungen

Tabelle 1: Übersicht Projektorganisation

Risikobeschreibung	EW	AG	RG	Massnahmen	Verantw.
Schnittstelle zum Grundbuch nicht möglich	2	3	6	Mit Systemhersteller früh kommunizieren	NFG
Grosse Kosten, um die Fahrspuren zu schmalen Wegen (Linie) zu migrieren.	2	3	6	Alle Fahrspuren löschen	NFG
Checker auf ilivalidator validiert nicht alles wie der CheckDMAV	2	1	3	Zusätzlicher Auftrag/Kosten	PL
Nachführung in den neuen Geodatenmodellen funktioniert nicht.	1	3	3	Nachführung wird weiterhin im alten Geodatenmodell durchgeführt	NFG

Tabelle 2: Übersicht, der im Projektmanagementplan aufgeführten Risiken. In Orange die Risiken, die eingetroffen sind.

EW (Eintrittswahrscheinlichkeit): 1 = niedrig / 2 = mittel / 3 = hoch
 AG (Auswirkungsgrad): 1 = gering / 2 = mittel / 3 = gross
 RG (Risikograd): EW * AG

3. Ausgangslage

3.1. Stand und die Organisation der amtlichen Vermessung im Kanton Solothurn

Im Kanton Solothurn sind fünf Nachführungsgeometer für die Nachführung der Daten der amtlichen Vermessung der 106 Gemeinden zuständig (siehe Abbildung 1). Die Nachführungsgeometer sind alleine berechtigt, die Arbeiten der laufenden Nachführung in ihrem Nachführungskreis auszuführen. Die Daten werden gemeindeweise im Modell DM01AVSO24LV95 nachgeführt. Zum heutigen Stand sind es 106 Gemeinden im Datenqualitätsstandard AV93. Im Kanton Solothurn werden für die Nachführung der amtlichen Vermessung die drei Softwarelösungen Geonis expert, Geos Pro, Map 3D eingesetzt. Das Amt für Geoinformation übt die kantonale Vermessungsaufsicht aus und koordiniert Projekte in Zusammenhang mit der amtlichen Vermessung.

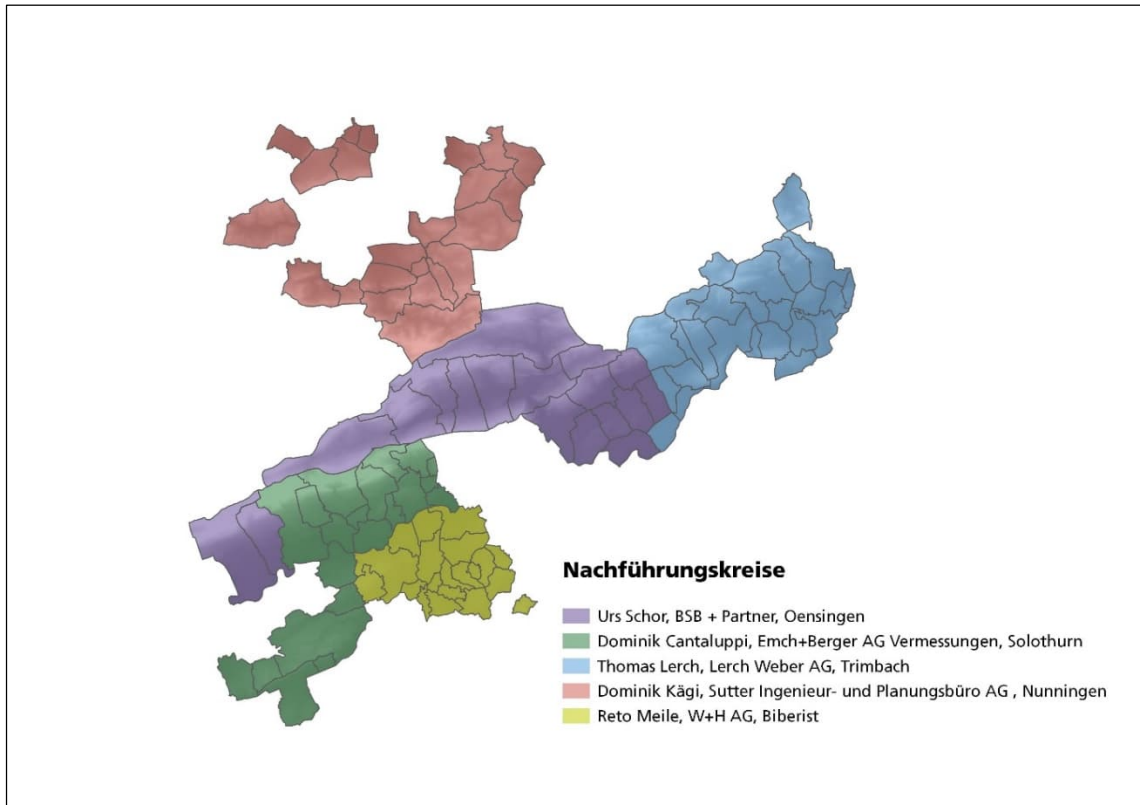


Abbildung 1: Nachführungskreise und zuständiger Nachführungsgeometer

Nebst der laufenden Nachführung sind noch Arbeiten bezüglich periodischer Nachführung in den Bezirken Olten und Dorneck, Güterregulierungen (Breitenbach-Büsserach und Welschenrohr) und der Abgleich mit dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), welcher in der Abschlussphase ist, im Gange.

3.2. Kantonales Datenmodell DM01AVSO24LV95

Für die Daten der amtlichen Vermessung wird im Kanton Solothurn das Geodatenmodell DM01AVSO24LV95¹ verwendet. Dieses basiert auf dem Geodatenmodell DM01AVCH24LV95D. Die kantonalen Mehranforderungen sind im Geodatenmodell mit Kommentaren versehen. Zusammengefasst sind es die folgenden Mehranforderungen:

- zusätzliche Bodenbedeckungs- und Einzelobjektarten resp. Unterarten
- Toleranzwert für Overlaps < 0.002 m
- Anfangspunkte für Strassenstücke sind obligatorisch
- Hilfsfixpunkte
- Andere Geometrietyper bei Einzelobjektarten z.B. Flächenelement für «schmaler Weg»

Für die einheitliche Erfassung und Nachführung ist ein «Handbuch der amtlichen Vermessung Kanton Solothurn²» vorhanden.

3.3. Geodateninfrastruktur beim Kanton

3.3.1. Komponenten der Geodateninfrastruktur

Für Entwicklungen und Tests sind die Komponenten jeweils in der Test-, Integration- und Produktionsumgebung vorhanden.

Erfassungsdatenbank (edit-DB)

Für die Geodatenerfassung ist eine zentrale Erfassungsdatenbank vorhanden. Die Daten werden entsprechend einem INTERLIS-Modell normalisiert durch die zuständigen Stellen nachgeführt oder bei externer Datenerfassung als INTERLIS-Transferformat geliefert und importiert. Die Erfassungsdatenbank ist mit *PostgreSQL/PostGIS*³ realisiert und wird vom Amt für Geoinformation auf virtualisierten Servern betrieben.

Publikationsdatenbank (pub-DB)

Für die Publikation der Daten im Sinne einer einfachen Verwendung für die meisten Benutzer mit verschiedenen Clients (Desktop-GIS, Web GIS Client) werden die normalisierten Daten aus der Erfassungsdatenbank in eine denormalisierte Form in der Publikationsdatenbank gebracht. Neben der Denormalisierung können in diesem Schritt die Daten mit weiteren Informationen (z.B. Grundstücksnummer) angereichert werden, die bewusst kein Bestandteil des Erfassungsmodells sind. Die Publikationsdatenbank ist, wie die Erfassungsdatenbank, mit *PostgreSQL/PostGIS* realisiert und wird vom Amt für Geoinformation auf den gleichen virtuellen Servern betrieben.

Web GIS Client

Einfache Aufgaben (Informationen zu Objekten, einfaches Digitalisieren) im Bereich der Geoinformation werden im Kanton Solothurn im Web GIS Client gelöst. Der Web GIS Client ist layerbasiert, d.h. jeder Benutzer kann seine eigene Karte aus circa 500 Kartenebenen zusammenstellen. Der Web GIS Client basiert auf *QWC2*⁴ (QGIS Web Client 2) und wird in der OpenShift-Infrastruktur vom Amt für Geoinformation betrieben.

Web Map Service (WMS)

Die Daten in der Publikationsdatenbank werden in der Regel als WMS-Layer bereitgestellt (mit und ohne Login). Die WMS-Layer werden in erster Linie vom Web GIS Client als Darstellungsdienst konsumiert.

¹ <https://geo.so.ch/models/AGI/dm01avso24lv95.ili>

² <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/ch.so.agi.av.lnf.handbuch/handbuch-2.6.zip>

³ <https://postgis.net/>

⁴ <https://github.com/qgis/qwc2>

Als WMS-Server setzt der Kanton Solothurn *QGIS-Server*⁵ ein. Betrieben wird QGIS-Server vom Amt für Geoinformation als Docker-Image in einer OpenShift-Umgebung.

GRETTL

Mit *GRETTL*⁶ (Gradle ETL) werden im Amt für Geoinformation sämtliche Datenflüsse und Datenumbauten (in der Datenbank) durchgeführt. Dabei wird der ganze Prozess («Job») in atomare Teilprozesse («Tasks») aufgeteilt und anschliessend wie eine Perlenkette aufgereiht. Typische Aufgaben sind z.B. Datendownloads und -uploads, Import/Export von INTERLIS-Transferdateien und Shape- und CSV-Dateien. Insbesondere wird *GRETTL* auch dazu verwendet, um die Daten von der Erfassungsdatenbank in eine denormalisierte Form zu bringen und diese in der Publikationsdatenbank zu speichern. Orchestriert werden sämtliche Jobs mit *Jenkins*. *GRETTL* verwendet die Programmbibliothek *ili2pg*⁷ und *ilivalicator*⁸. Betrieben wird *GRETTL* resp. *Jenkins*⁹ durch das Amt für Geoinformation in der OpenShift-Infrastruktur.

QGIS

Für die Datenerfassung, -analyse und die Darstellungen von Geodaten wird im Desktop-GIS-Bereich *QGIS*¹⁰ eingesetzt. Betrieben wird das QGIS als Windows-Applikation durch das Amt für Informatik und Organisation.

Datenbezug

Bei der Ausführung eines GRETTL-Jobs werden die Daten eines Themas in die Formate INTERLIS, GeoPackage, Shapefile und DXF exportiert und auf die Datenablage gestellt. Das Amt für Information und Organisation betreibt die Datenablage. Benutzer und automatisierte Datenprozesse beziehen die Datendateien direkt via HTTPS oder SFTP.

VeriSO

Für das Detektieren von Objekten im Rahmen des Projektes periodische Nachführung (PNF) und Homogenisierung wurde das Plugin *VeriSO* in *QGIS* verwendet. Das Plugin importiert die Daten der amtlichen Vermessung und stellt diese entsprechend für die Detektierung dar. Momentan sind wir an den letzten zwei Operaten der PNF und Homogenisierung. Danach, d.h. in einer PNF Version 2.0, wird das Vorgehen anders aussehen und das Plugin in dieser Form wird nicht mehr benötigt.

3.3.2. Datenlieferung vom Nachführungsgeometer an den Kanton

Die Nachführungsgeometerbüros liefern die Daten pro Gemeinde im Geodatenmodell DM01AVSO24LV95 mindestens einmal pro Woche. Diese werden an den FTP-Server von infoGrips gesendet. Bei der Lieferung werden die Daten mit dem kantonalen Checker MOCHECKSO, welcher auf dem CheckCH basiert, geprüft. Nur die tolerierten Fehler resp. Warnungen werden zugelassen. Falls ein Fehler vorhanden ist, wird dies der Nachführungsstelle zurückgemeldet und die Datenlieferung wird abgebrochen. Bei jeder Lieferung wird der Perimeter des Arbeitsbereiches beim Hoheitsgrenztest aktualisiert und gegeneinander geprüft.

Die gelieferte INTERLIS-Transferdatei wird auf dem FTP-Server gespeichert. Jede Nacht werden die INTERLIS-Transferdateien pro Gemeinde mittels GRETTL-Job `agi_av_dm01_mopublic_pub` heruntergeladen und in die Erfassungsdatenbank (Edit-DB) beim Amt für Geoinformation importiert und anschliessend wird ein Datenumbau in das MOPublic in die Publikationsdatenbank ausgeführt. Für den Datenbezug (<https://data.geo.so.ch/>) werden pro Gemeinde die Formate INTERLIS (DM01 CH, MOPublic), DXF/Geobau, Geopackage und Shapefile erstellt. Die INTERLIS-Transferdatei im Modell DM01AVSO24LV95 wird direkt vom FTP-Server zum Datenbezug weitergeleitet. Es werden nur die Gemeinden neu importiert, die auf dem FTP-Server vorhanden sind und nur für diese Gemeinden werden Daten neu für den Datenbezug erstellt.

⁵ <https://www.qgis.org/en/site/about/features.html#qgis-server>

⁶ <https://github.com/sogis/gretl>

⁷ <https://github.com/claeis/ili2db>

⁸ <https://github.com/claeis/ilivalicator>

⁹ <https://jenkins.io/>

¹⁰ <https://qgis.org>

Die tolerierten Fehler resp. Warnungen werden ebenfalls in die Erfassungsdatenbank importiert und mittels dem GRETJ-Job `agi_av_mocheckso` in die Publikationsdatenbank geschrieben. Diese tolerierten Fehler und Warnungen werden im Web GIS Client¹¹ publiziert, periodisch kontrolliert und falls möglich bereinigt.

Die Transferdatei der PLZ und Ortschaften wird jeden Monat von <https://data.geo.admin.ch/> heruntergeladen und in die Erfassungsdatenbank beim Amt für Geoinformation importiert (GRETJ-Job `agi_plz_ortschaften_pub`).

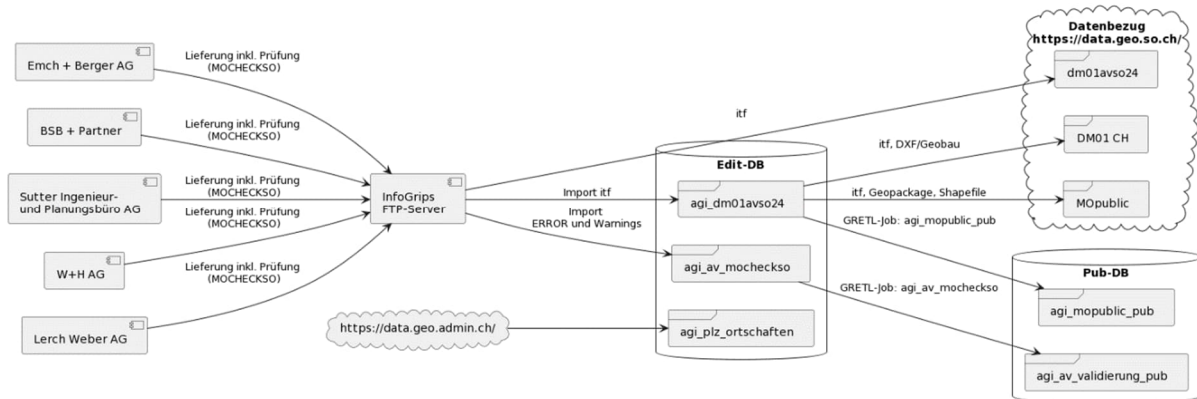


Abbildung 2: Übersicht Datenlieferung an Kanton

3.3.3. Schnittstelle zum Grundbuch (AVGBS)

Die Daten einer Grundstücksänderung werden mittels AVGBS an das Grundbuch geliefert. Die Vollzugsmeldungen vom Grundbuch erfolgen ebenfalls mittels AVGBS.

Im Kanton Solothurn wird das Datenmodell AVGBSDM Anhang 2 zur TGBV (Version 3.07.2006) verwendet. Für eine Grundstücksveränderung werden die Topics «Mutationstabelle» und «Vollzugsgegenstände» vom Datenmodell AVGBSDM verwendet. Die Werte unter Bodenbedeckungen und Gebäudeadressen werden nicht an das Grundbuch übergeben. Das Grundbuchsystem wurde dementsprechend konfiguriert.

¹¹ Siehe <https://geo.so.ch/map/?k=07b8939d9>

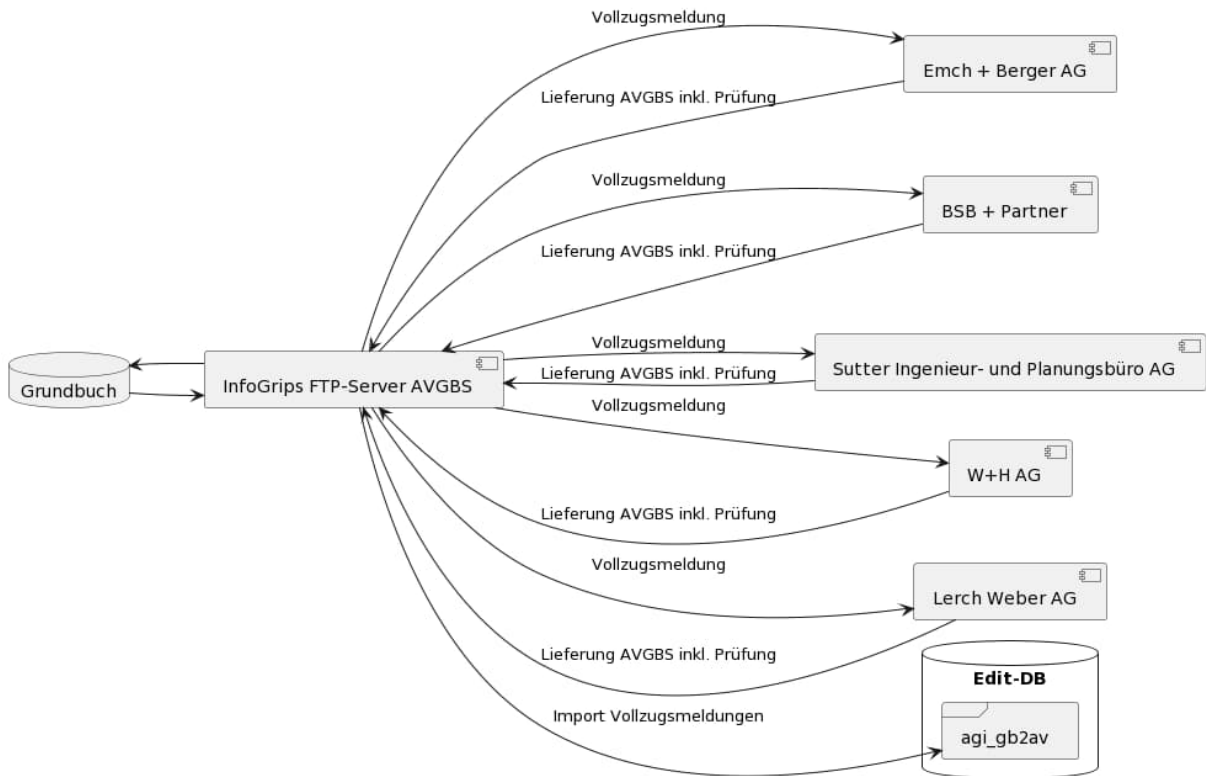


Abbildung 3: Übersicht Datenlieferung AVGBS

3.3.4. Interne Datenflüsse

Die Daten der amtlichen Vermessung werden bei verschiedenen Themen von Geodaten verwendet. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht. In der Tabelle sind die Themen aufgeführt, bei denen die Daten der amtlichen Vermessung in automatischen Prozessen in der Geodateninfrastruktur beim Kanton eingebunden sind. Einige extern betriebene Applikationen, wie GELAN¹², Waldprotal, Altlast4Web¹³ usw., verwenden ebenfalls die Daten der amtlichen Vermessung. Diese Applikationen beziehen die Daten vom Datenbezug oder als Dienst.

Thema	Verwendete Themen aus den Daten der amtlichen Vermessung	Datenbankschema / GRETl-Job
ÖREB-Kataster	Grundstücke, Gebäudeadresse, Gemeindegrenzen, PLZ und Ortschaften	ÖREB-Katasterdatenbank
Täglicher Datenabgleich (Grundstück, E-GRID, Art und Fläche) mit dem Grundbuch	Grundstücke	agi_av_gb_abgleich_pub
Täglicher Datenabgleich (Grundstück und Fläche) mit den Daten der Katasterschätzung (Grundstücke)	Grundstücke	agi_av_kaso_abgleich_pub
Hoheitsgrenzen	Gemeinde-, Bezirk- und Kantonsgrenze	agi_hoheitsgrenzen_pub
Grundbuchkreise	Perimeter NBIdent	agi_av_gb_admin_einteilung
Darstellung Grundbuchplan	Alle	agi_grundbuchplan_pub

¹² Gesamtlösung EDV Landwirtschaft & Natur <https://gelan.ch>

¹³ Altlast4Web ist eine Geschäftskontrolle, die für die langfristige Führung des Katasters belasteter Standorte eingesetzt wird. <https://geops.com/de/solution/umwelt-software>

Adressen	Adressen	agi_adressen_pub
Controlling der Mutationen	Grundstücke	agi_gb2av_controlling_pub
Gebäude vom Hochbauamt	Gebäude mit EGID und Grundstücke	hba_gebaeude_pub
Schadstoffbelastete Böden	Grundstücke	afu_schadstoffbelastete_boeden_pub
Waldplan	Bodenbedeckung Wald	awjf_waldplan_bestandeskarte_pub
Bodenfaktor	Bodenbedeckung	avt_bodenfaktor_pub
Meldewesen der Gebäudeversicherung	Grundstücke	agi_av_meldewesen
Stehendens Gewässer	Bodenbedeckung, Gemeindegrenze	afu_stehende_gewaesser_abgleich
Naturreservate	Grundstücke	arp_naturreservate_pub
Mehrjahresprogramm Natur und Landschaft	Grundstücke und Bodenbedeckung	agi_avdpool_ng_sogis

Tabelle 3: Übersicht der Themen, die Daten der amtlichen Vermessung verwenden

3.3.5. Lieferung an geodienste.ch

Die INTERLIS-Transferdateien im Modell DM01AVCH24LV95D (pro Gemeinde) werden mit dem GRETL-Job agi_av_export_ai vom Datenbezug (https://files.geo.so.ch/ch.so.agi.av.dm01_ch/aktuell) an geodienste.ch geliefert.

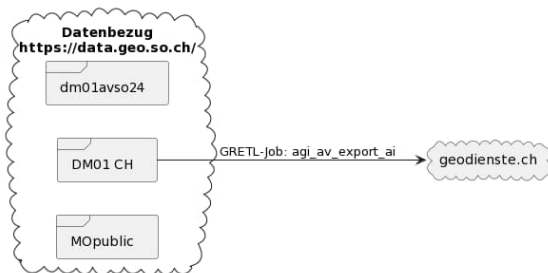


Abbildung 4: Übersicht Datenlieferung an geodienste.ch

3.4. Pilotgebiet

Der Pilot wurde in den politischen Gemeinden Balm bei Günsberg, Bellach, Feldbrunnen-St. Niklaus, Flumenthal, Günsberg, Hubersdorf, Kammersrohr, Langendorf, Lommiswil, Oberdorf (SO), Riedholz, Rüttenen und Selzach (Nachführungskreis Lebern) durchgeführt. Total umfasst das Gebiet eine Fläche von 7'895 ha, was circa 10% der Kantonsfläche entspricht. Der zuständige Nachführungsgeometer ist Dominik Cantaluppi der Firma Emch+Berger AG Vermessungen. In der Firma Emch+Berger AG Vermessungen arbeiten zurzeit 14 Fachpersonen. Für die Nachführung der Daten wird Geonis expert der Firma VertiGIS verwendet (siehe Kapitel 3.5). Pro politische Gemeinde gibt es ein Operat. Alle betroffenen Operate haben den Datenqualitätsstandard AV93 und wurden mit dem Projekt periodische Nachführung (PNF) und Homogenisierung in den Jahren 2013 bis 2023 aktualisiert und auf den neusten Stand des «Handbuchs der amtlichen Vermessung Kanton Solothurn» gebracht. Seit 2023 sind die Daten der amtlichen Vermessung mit den Daten des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) abgeglichen.

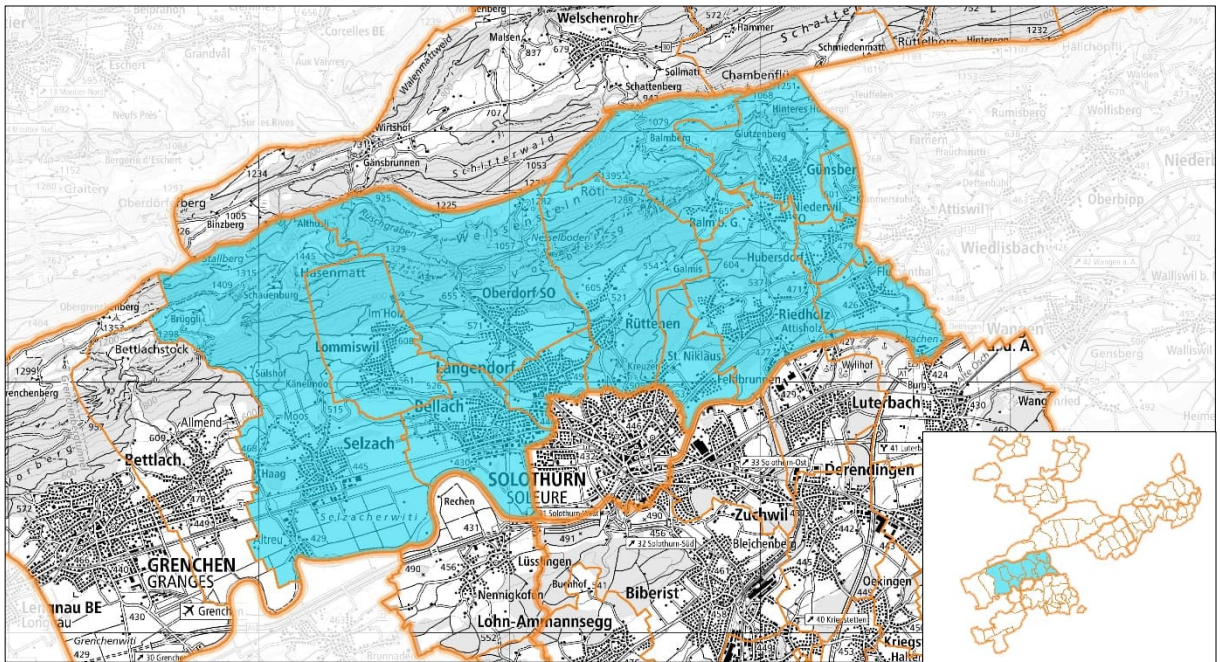


Abbildung 5: Pilotgebiet in Blau markiert

Allgemeine Angaben zum Pilotgebiet:

Objekte	Anzahl
Grundstücke	11'349
Grenzpunkte	57'334
LFP 2	7
LFP 3	3'322

Toleranzstufen	Fläche ha
TS2	1'233
TS3	3'430
TS4	3'232
Total	7'895

Anzahl Mutationen im Jahr 2023:

Gemeinde	Anzahl Gebäudemutationen	Anzahl Grundstückmutationen
Balm bei Günsberg	2	6
Bellach	5	15
Feldbrunnen-St. Niklaus	1	5
Flumenthal	0	7
Günsberg	3	13
Hubersdorf	4	3
Kammersrohr	1	0
Langendorf	9	6
Lommiswil	3	12
Oberdorf (SO)	5	8
Riedholz	6	12
Rüttenen	5	4
Selzach	4	18
Total	48	109

Offene Mutationen (Stand 15. März 2024):

Gemeinde	Anzahl offene Grenzmutationen
Balm bei Günsberg	1
Bellach	0
Feldbrunnen-St. Niklaus	0
Flumenthal	1
Günsberg	3
Hubersdorf	0
Kammersrohr	0
Langendorf	5
Lommiswil	2
Oberdorf (SO)	2
Riedholz	3
Rüttenen	0
Selzach	3
Total	20

Übersicht der tolerierten Fehler resp. Warnungen vom MOCHECKSO (Stand 26.03.2024):

Warnungen	Anzahl	Bemerkung
Warning; Punkt ist kein Knickpunkt der Kantonsgrenze und darum überflüssig. Ausnahme z.B. bei Geländekante	22	i.O.
Warning; Punkt ist kein Knickpunkt der Gemeindegrenze und darum überflüssig. Ausnahme z.B. bei Geländekante	43	i.O.
Warning; Punkt ist kein Knickpunkt der Bezirksgrenze und darum überflüssig. Ausnahme z.B. bei Geländekante	27	i.O.
Warning; Nummerierungsbereich muss mindestens eine NBGeometrie haben	1	i.O.
Warning; Bei Grenzpunkt mit LageZuv=nein ist Abstand zu benachbartem GP <= 40 cm	5	i.O.
Warning; Bei Grenzpunkt mit LageZuv=ja ist Abstand zu benachbartem GP <= 3 cm	5	i.O.
Error; LFP3 muss die gleichen Attributwerte wie der Hoheitsgrenzpunkt haben	23	Zu kontrollieren
Error; Gebäudeeingang muss innerhalb einer Gebäudefläche liegen oder der Attributwert von Im Gebaeude ist falsch	8	Zu kontrollieren

Bei jeder Datenlieferung werden die Daten geprüft. Die tolerierten Fehler (Warnungen) werden periodisch Ende Jahr kontrolliert und wo möglich korrigiert.

3.5. Geodateninfrastruktur beim Nachführungsgeometer des Pilotgebiets

3.5.1. Infrastruktur

Für die Nachführung der amtlichen Vermessung werden die folgenden Instrumente eingesetzt:

- 3 GNSS Trimble R12i
- 3 Tachymeter Trimble S9
- 2 Tachymeter Trimble SX12
- 1 Nivellier Leica LS15

Für die Datenbearbeitung und die Datenhaltung werden heute die folgenden Systeme eingesetzt:

- Geonis expert (Produktversion 2021.1)
- ArcGIS Desktop (Version 10.8.1)
- DataConverter basierend auf FME Desktop (FME-Version 2018.0)
- rmGeo (Version 2023.1.0)
- Trimble Business Center (Version 5.81)

Seit dem Jahr 2023 werden die Applikationen in einem Rechenzentrum (Private Cloud) betrieben. Auch die Daten selbst sind im Rechenzentrum abgelegt. Das Rechenzentrum befindet sich in der Schweiz.

3.5.2. Prozesse

Die Prozesse für sämtliche Arbeiten in der Nachführung der amtlichen Vermessung sind im QM-System des Nachführungsgeometers detailliert beschrieben. Zur Kontrolle der Arbeitsergebnisse existieren Checklisten für die einzelnen Fälle in der Nachführung. Diese sind:

- Nachführung Fixpunkte
- Nachführung Ebene Liegenschaften (Grenzmutation)
- Nachführung Ebenen Bodenbedeckung / Einzelobjekte (Gebäude- und Situationsmutation)

3.5.3. Datenfluss Büro ↔ Feld

Damit die Daten aus Geonis im Feld verwendet werden können, müssen diese über eine Schnittstelle von Geonis, Geonis Point Processor, in rmGEO importiert werden. In rmGEO werden die Daten in eine vordefinierte csv-Datei exportiert. Danach können die Daten in ein Job-File umgewandelt werden, welches auf die Controller der Trimble-Geräte übertragen werden kann.

Damit die Felddaten in Geonis verwendet werden können, werden die Job-Files der Trimble-Geräte direkt in rmGEO in ein neu angelegtes Projekt importiert. Danach werden die Daten wieder via Schnittstelle, dem Geonis Point Processor, in Geonis importiert.

4. Änderungen gegenüber dem DM.01-AV-CH und deren Auswirkungen auf den Kanton Solothurn

4.1. Daten sind in Module unterteilt

Die Daten der amtlichen Vermessung sind neu in 15 Module resp. Geodatenmodelle unterteilt. Durch diese Aufteilung werden die Zuständigkeiten neu definiert. Nicht alle Daten der amtlichen Vermessung müssen durch das Nachführungsgeometerbüro bearbeitet resp. nachgeführt werden. Nachfolgende Tabelle definiert die Zuständigkeiten der neuen Geodatenmodelle. Das Amt für Geoinformation erfüllt ebenfalls die Anforderungen gemäss Art. 44 der Verordnung über die amtliche Vermessung (VAV).

Module	Zuständigkeiten	Bemerkung
DMAV_Bodenbedeckung_V1_0	Nachführungsgeometer	Wie bis anhin.
DMAV_DauerndeBodenverschiebungen_V1_0	Amt für Geoinformation	Zum heutigen Zeitpunkt sind keine Objekte im Kanton Solothurn vorhanden. Falls Perimeter mit dauernden Bodenverschiebung ausgeschieden werden, werden diese zentral über den ganzen Kanton beim Amt für Geoinformation geführt.
DMAV_Dienstbarkeiten_V1_0	-	Das optionale Geodatenmodell wird im Kanton Solothurn nicht verwendet.
DMAV_Einzelobjekte_V1_0	Nachführungsgeometer	Wie bis anhin.
DMAV_FixpunkteAVKategorie2_V1_0	Amt für Geoinformation	Daten sind bei geodienste.ch verfügbar.
DMAV_FixpunkteAVKategorie3_V1_0	Nachführungsgeometer	Wie bis anhin.
FixpunkteLV_V1_0	swisstopo	Daten sind bei https://data.geo.admin.ch/ verfügbar.
DMAV_Gebaeudeadressen_V1_0	Nachführungsgeometer	Wie bis anhin.
DMAV_Grundstuecke_V1_0	Nachführungsgeometer	Wie bis anhin.
DMAV_HoheitsgrenzenAV_V1_0	Nachführungsgeometer	Da die Änderungen an einer Hoheitsgrenzen immer in Zusammenhang mit einer Liegenschaftsmutation stehen, ist hier die gleiche Zuständigkeit sinnvoll.
HoheitsgrenzpunkteLV_V1_0	swisstopo	Daten sind bei https://data.geo.admin.ch/ verfügbar.
DMAV_Nomenklatur_V1_0	Nachführungsgeometer	Da die Änderungen an einer Hoheitsgrenzen immer in Zusammenhang mit einer Liegenschaftsmutation stehen, ist hier die gleiche Zuständigkeit sinnvoll.
OfficialIndexOfLocalities_V1_0	swisstopo	Daten sind bei https://data.geo.admin.ch/ verfügbar.
DMAV_Rohrleitungen_V1_0	Amt für Geoinformation	Gemäss Weisung über die Erfassung und die Nachführung der Daten der Informationsebene «Rohrleitungen» in der amtlichen Vermessung erhält das Amt für Geoinformation die Meldungen. Der Meldefluss kann so nun verkürzt werden
DMAV_Toleranzstufen_V1_0	Amt für Geoinformation	Toleranzstufen ändern sehr selten und können zentral über den ganzen Kanton nachgeführt werden
DMAVSUP_UntereinheitGrundbuch_V1_0	Amt für Geoinformation	Die Daten werden bereits jetzt schon beim Amt für Geoinformation in einem eigenen Datenmodell verwaltet

Tabelle 4 Module resp. minimale Geodatenmodell und die Zuständigkeiten

4.2. Kantonalen Erweiterungen im DM01

Nachfolgend werden sämtliche kantonalen Erweiterungen, die mit dem DM01AVSO24LV95 eingeführt wurden, sowie Massnahmen zum Umgang ins DMAV, aufgeführt.

4.2.1. Toleranzwert für Overlaps < 0.002 m

Toleranzwert für Overlaps wurde von 0.2m/0.05m auf <0.002m verschärft. In den neuen Geodatenmodellen DMAV ist der Wert ebenfalls neu <0.002m.

Massnahme: Keine nötig.

4.2.2. Zusätzliches Attribut NBIdent in der Tabelle Hoheitsgrenzpunkt

Das Attribut NBIdent ist als optional definiert. Für nummerierte Landes- und Kantonsgrenzsteine ist der NBIdent zwingend. Die Idee war, dass die Kantone so eine eigene Nummer für die Kantonsgrenzpunkte verwalten können. Die Gemeindegrenzen haben keinen NBIdent, weil deren Hoheitsgrenzpunkte nicht nummeriert sind.

Massnahme: Keine nötig. Neu werden die Hoheitsgrenzpunkte in der Klasse Grenzpunkte des Geodatenmodelles *DMAV_Grundstuecke_V1_0* oder in der Klasse LFP3 des Geodatenmodelles

DMAV_FixpunkteAVKategorie3_V1_0 geführt. Diese Klassen beinhaltet das optionale Attribut `NBIdent`.

4.2.3. Anfangspunkt für Strassenstücke sind obligatorisch

Im Bundesmodell ist der Anfangspunkt als optional definiert. Im kantonalen Modell wurde dieser als zwingend definiert.

Massnahme: Keine notwendig. Im neuen Geodatenmodell *DMAV_Gebaeudeadressen_V1_0* ist die Strassenachse als `GeometryCHLV95_V2.DirectedLine` modelliert. Das heisst der Anfangspunkt, der die Richtung der Strassenachse definiert, wird nicht mehr benötigt.

4.2.4. Hilfsfixpunkte

Da die nicht dauerhaft materialisierten LFP3 (Verdichtungspunkte, Freie Stationierungen) nicht unter LFP3 geführt werden können, wurden Hilfsfixpunkt eingeführt.

Massnahme: Keine notwendig. Im Datenmodell *DMAV_FixpunkteAVKategorie3_V1_0* ist das Attribut `LFPART` mit dem Aufzählwert «Hilfsfixpunkt» vorhanden.

4.2.5. Kantonale Bodenbedeckungsarten

Der Kanton Solothurn hat gegenüber dem Bundesmodell (DM.01-AV-CH) folgende Bodenbedeckungsarten zusätzlich eingeführt. Diese waren bereits im Geodatenmodell von 1993 vorhanden. Jede dieser kantonalen Bodenbedeckungsarten ist einer Bodenbedeckungsart des Bundesmodells (DM.01-AV-CH) zuweisbar.

Hauptart DM.01-AV-CH	Unterart DM.01-AV-CH	Kantonale Unterarten	Anzahl Objekte im Kanton Solothurn
Befestigt	übrig Befestigte	Sportanlage befestigt	412
		Lagerplatz	1828
		Böschungsbauwerk	106
		Gebäudeerschliessung	65'300
		Parkplatz	4852
Humusiert	Acker, Wiese, Weide	Acker, Wiese	10'617
		Weide	251
	übrige Intensivkultur	Obstkultur	155
	Gartenanlage	Parkanlage humusiert	351
		Sportanlage humusiert	545
	Friedhof	546	
Bestockt	übrige Bestockte	Parkanlage bestockt	58
		Hecke	4'978
Vegetationslos	Abbau, Deponie	Steinbruch	19
		Kiesgrube	66
		Deponie	16
		übriger Abbau	8

Tabelle 5 Übersicht der kantonalen Bodenbedeckungsarten in Zusammenhang mit den Bodenbedeckungsarten des Bundes

Massnahme: Auf die kantonalen Unterarten wird verzichtet. Das kann erreicht werden, indem diese Objekte die Art gemäss Bundesmodell erhalten. Zum Beispiel «Sportanlage befestigt» hat dann neu die Bodenbedeckungsart = «übrig Befestigte». Das heisst, dass neu Parkplätze, Lagerplätze, Sportplätze, Böschungsbauwerke und Gebäudeerschliessungen zum Beispiel im farbigen Plan für das Grundbuch visuell nicht mehr unterscheidbar sind.

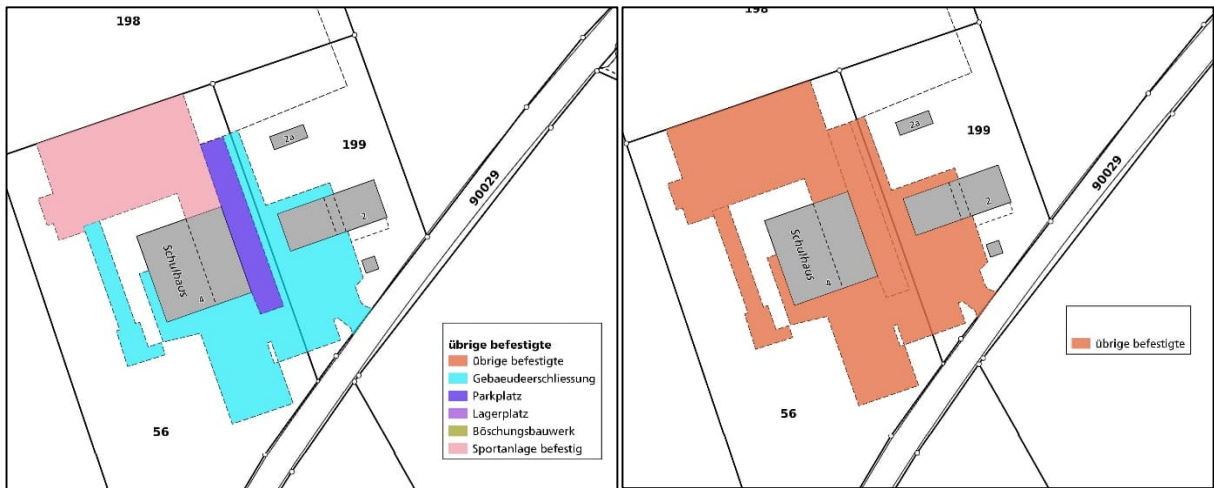


Abbildung 6: Beispiel Bodenbedeckungsart «übrig Befestigte». Links jetzt und rechts nachher.

Nach heutigem Kenntnisstand finden diese Informationen in kantonalen resp. kommunalen Prozessen oder Anwendungen keine Verwendung. Unsere Hypothese war, dass diese Information «nice to have» sind. Um diese Hypothese zu bestätigen, wurde eine Umfrage bei folgenden Ämtern und Gemeinden bis Ende Mai 2024 durchgeführt:

Organisation	Interesse
Amt für Landwirtschaft	Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt.
Amt für Verkehr und Tiefbau	Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt.
Amt für Denkmalpflege und Archäologie	Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt.
Amt für Wald, Jagd und Fischerei	Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt.
Amt für Raumplanung	Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt.
Amt für Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> • Das Interesse wäre hier, detailliertere Daten über befestigte Böden und deren Versickerungsfähigkeit zu haben. Diese Information ist bereits heute mit diesen Unterarten auch nicht vorhanden. • Auch im Bereich Gewässerschutz wäre der Wunsch von detaillierteren Daten von Verbauungen. Diese Anforderungen sind spezifisch und sind bis jetzt auch nicht Inhalt der amtlichen Vermessung. • Bei befestigten Sportanlagen ist das Abflusswasser spezieller. Es wird nun überlegt, diese Daten in einen eigenen Datensatz zu überführen. Zuständig ist das Amt für Umwelt. Nachführung der Daten durch das Amt für Umwelt wird aber als schwierig erachtet. <p>Fazit aus der Besprechung: Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt, da die detaillierten Anforderungen bis anhin auch nicht erfüllt wurden und die Kosten für diese Umsetzung flächendeckend in der AV (mit Kostenträger Verursacher) nicht gerechtfertigt sind.</p>
Ausgewählte Gemeinden: Bellach, Selzach, Solothurn, Langendorf	<ul style="list-style-type: none"> • Kantonale Unterarten in der Bodenbedeckung und Einzelobjekt werden nicht benötigt. • Falls detaillierte Informationen benötigt werden, wird heute oft das Orthofoto beigezogen. • Die Stadt Solothurn hat detailliertere Angaben bei Parkanlagen gewünscht. Diese Informationen sind jedoch heute auch nicht vorhanden.

Tabelle 6: Resultate der Umfrage «kantonale Unterarten in der amtlichen Vermessung»

Zu erwähnen ist auch, dass bei den Abbaustellen und Deponien andere Geodatenätze vom Amt für Umwelt existieren, die besser nachgeführt sind und mehr Informationen enthalten. Bei Acker, Wiese und Weide wurde bereits in der periodischen Nachführung auf die Unterteilung verzichtet, da diese nicht immer eindeutig (auch in der Nachführung) und in der amtlichen Vermessung nicht notwendig ist. Für Hecken gibt es ebenfalls Geodatenätze des Amts für Raumplanung. Geschützte

Hecken sind Bestandteil der Nutzungsplanung. Hecken können auch Inhalt des Mehrjahresprogramms Natur und Landschaft sein.

Gebäudeerschliessungen wurden bis anhin so erfasst, dass jedes Wohn- oder Gewerbegebäude eine Erschliessung hat. Diese Erschliessungen erfüllen nicht alle das Flächenkriterium von >100m². Gemäss Richtlinien «Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung, Informationsebene Bodenbedeckung» sind auch leicht unter dem Grenzwert liegende Erschliessungsflächen erlaubt. Sämtliche Objekte mit der kantonalen Bodenbedeckungsart «Gebäudeerschliessung» erhalten nun den Wert «übrige Befestigte».



Abbildung 7: Beispiel von Gebäudeerschliessung und deren Flächengrösse

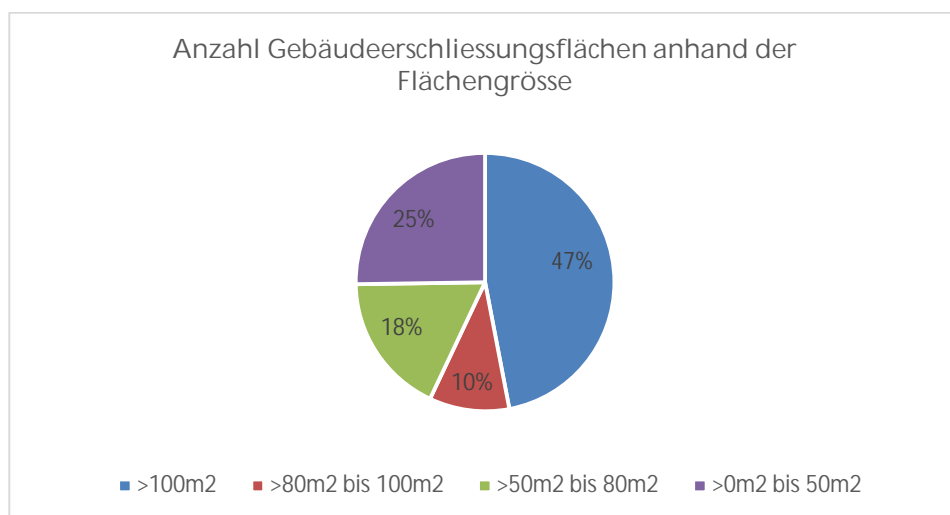


Abbildung 8: Anzahl Gebäudeerschliessungsflächen anhand der Flächengrösse

Bei der Migration der Daten werden die «neuen» Bodenbedeckungsarten automatisiert zugewiesen. Es kann vorkommen, dass nach der Migration zwei Objekte mit der gleichen Bodenbedeckungsart nebeneinanderliegen. Diese Objekte werden im Rahmen dieses Projekts «DMAV» nicht vereinigt. Das Kosten-Nutzenverhältnis stimmt bei dieser Arbeit nicht. Solche

Bereinigungen erfolgen im Rahmen der laufenden Nachführung.

Die Daten der amtlichen Vermessung sind, bis sämtliche Gemeinden migriert sind, bezüglich kantonalen Unterarten inhomogen. Dieser Umstand wird akzeptiert.

Diese Veränderungen sind in kantonalen Weisungen angepasst worden, siehe Kapitel 5.4.1.

4.2.6. Kantonale Einzelobjektarten

Der Kanton Solothurn hat gegenüber dem Bundesmodell (DM.01-AV-CH) folgende Einzelobjektarten zusätzlich eingeführt.

Art DM.01-AV-CH	Kantonale Unterarten	Anzahl Objekte im Kanton Solothurn
Bahngeleis	Bahngeleise	2'781
	Bahngeleise überdeckt	5
Schmaler_Weg	schmaler_Weg	3'307
	Fahrspur	3'025
Mast_Antenne	Mast_Antenne	Fläche: 26 Linien: 61 Punkt: 174
	Mast_Leitung	Fläche: 169 Linien: 2425 Punkt: 7
Mauer	Mauer	Flächen: 29'180 Linien: 909
	Lärmschutzwand	220
weitere	Für Jauchegrube verwendet	505

Massnahme: Auch bei den Einzelobjekten wird auf die kantonalen Mehranforderungen verzichtet. Es werden nur noch die Einzelobjektarten des Bundes verwendet. Bei «Bahngeleise» entfällt somit die Aufteilung in «Bahngeleise» und «Bahngeleise überdeckt». Da der Tunnel als Flächenobjekt erfasst wird, sollte klar sein, wo das Gleis überdeckt ist. Zudem existieren lediglich fünf Objekte mit dieser Art im Kanton.

Auch beim Objekt Mauer entfällt zukünftig die Aufteilung in Mauer und Lärmschutzwand. Diese Information wird gemäss Umfrage (siehe *Tabelle 4*) ebenfalls nicht verwendet. Das Amt für Verkehr und Tiefbau hat bei den Kantonsstrassen eigene Datensätze für die Lärmschutzwände.

Die Fahrspuren wurden bis anhin als Flächenelement erfasst und sollen nun Linienobjekte sein. Das heisst, aus Flächenobjekten müssen Linien erstellt werden. Diese Arbeiten wurden in sämtlichen Gemeinden des Pilotgebiets ausgeführt. Die Ausführung erfolgte mit dem Tool «Strassenstück aus Bodenbedeckung erstellen». Dazu mussten die einzelnen flächigen Fahrspuren selektiert und in eine fiktive Fläche kopiert werden. Danach konnten die Mittellinien mit dem Tool automatisch generiert werden. Die erstellten Linien sowie die Bögen mussten am Beginn und am Ende nachbearbeitet werden. Die Überführung in linienhafte schmale Wege wurde einzeln mit Kopieren neu erstellt und mit einem neuen Nachführungsperimeter gespeichert. Die Kontrolle der Anzahl Fahrspuren bzw. schmale Wege erfolgte via Statistik des INTERLIS-Checks über einen Vorher-Nachher-Vergleich. Die Bereinigung erfolgte im Modell DM01AVSO24LV95 vor der Überführung ins neue Datenmodell DMAV.

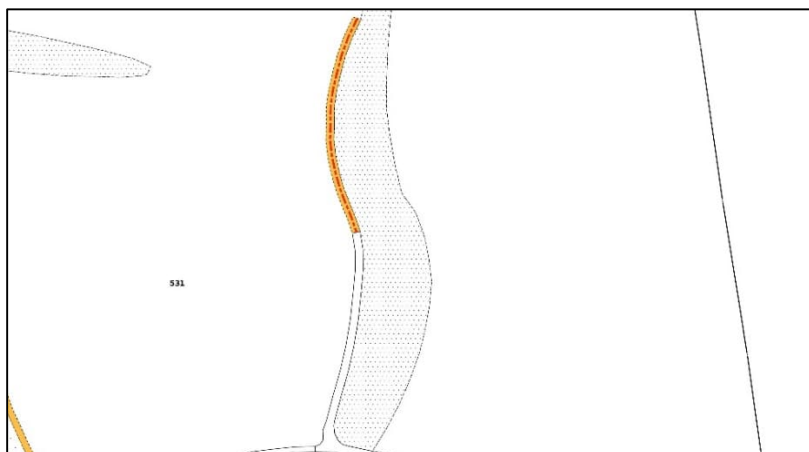


Abbildung 9: Fahrspur von Fläche zur Linie ändern

Die Gittermasten und Rundmasten von Leitungen sind im Kanton Solothurn komplett als Linienelemente erfasst. Gemäss Skizze Beispiel 1 bei Kapitel 4.16 der «Richtlinien Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung Informationsebene Einzelobjekte» lässt sich daraus schliessen, dass die Rundmasten als Linienelemente erfasst werden. Bei Gittermasten ist in der Skizze der Umriss als Flächenelement erfasst und die Verstreibungen als Linienelemente. Bei den Gittermasten müsste nun der Umriss als Fläche erfasst werden, sofern wir die Skizze in der «Richtlinien Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung Informationsebene Einzelobjekte» korrekt interpretieren. Das Kosten-Nutzenverhältnis stimmt bei dieser Arbeit nicht und die Anpassung wird deshalb nicht in diesem Projekt vorgenommen. Die Unterscheidung von Antenne und Leitung ist nicht mehr notwendig. Die Objekte werden umattribuiert zu «Mast_Antenne».

Die Flächenobjekte «weitere» werden zu «Jauchengrube_Mistlege» migriert. Hierfür wird noch ein Plausibilitätskontrolle mit dem Orthofoto durchgeführt, ob es wirklich Jauchengrube sind. Allfällige Linienobjekte «weitere» werden gelöscht.

4.2.7. Rückkonvertierung ins DM.01-AV-CH

Nach der Rückkonvertierung in das DM.01-AV-CH, wie auch in das kantonale Modell fehlen diese Objekte im jeweiligen Datensatz. Bis der ganze Kanton ins DMAV migriert ist, ist diese Situation inhomogen. Dieser Umstand wird akzeptiert.

4.2.8. Während dem Pilotprojekt festgestellte kantonale Mehranforderungen

Im Verlauf des Pilotprojektes wurden weitere kantonale Mehranforderungen entdeckt:

- Einzelpunkte (neu Messpunkte) wurden bis anhin nicht exportiert. Im kantonalen Handbuch wurde definiert, dass die Tabelle Einzelpunkt leer bleibt.
- Im DM01 ist die Grenzpunktnummer ein optionales Attribut. Werden Nummern geführt, müssen die Grenzpunkt auf der Gemeindegrenze von beiden betroffenen Gemeinden die gleiche Nummer haben. Also hat ein Grenzpunkt entweder eine eindeutige Nummer oder keine. Die Nummern wurden im Pilotgebiet nicht exportiert, jedoch im AV-System geführt.

Diese kantonalen Bedingungen wurden bis anhin beim Export gesteuert. Nun stellt sich der Systemhersteller auf den Punkt, dass diese Konfiguration beim Export eine kantonale Mehranforderung ist. Hier muss noch eine Lösung gefunden werden. Entweder der Export ist wieder konfigurierbar oder alle Messpunkte werden im AV-System gelöscht. Die verschiedenen Nummerierungen an der Gemeindegrenze sollten beim Gemeindegrenzttest¹⁴ ignoriert werden. Dies muss aber noch geprüft werden. Der Umstand, dass ein Grenzpunkt zwei Nummern haben kann, ist nicht optimal.

¹⁴ Gemäss «Merkblatt zum Vorgehen beim Abgleichen der Gemeindegrenzen» werden nur die Attribute «Punktzeichen» oder «HoeheGeom» verglichen.

4.3. Die Topics «Höhen», «Nummerierungsbereiche», «Planeinteilung» und «Planrahmen» sind nicht mehr Bestandteil der amtlichen Vermessung.

Die Topics «Höhen» und «Planeinteilung» und «Planrahmen» werden heute bereits nicht mehr überall erfasst und die Daten sind dadurch sehr inhomogen.

Die Geometrien der Nummerierungsbereiche werden heute für den Datensatz «Grundbuchkreise» verwendet.

Massnahme: Für die Topics «Höhen» und «Planeinteilung» und «Planrahmen» sind keine Massnahmen notwendig. Bei den «Nummerierungsbereichen» wurden die Geometrien in das bereits vorhandene kantonale Geodatenmodell *SO_AGI_AV_GB_Administrative_Einteilungen* überführt. Das Geodatenmodell wurde erweitert mit dem Attribut *Geometrie*. Das Modell *DMAVSUP_UntereinheitGrundbuch_V1_0* konnte das kantonale Modell *SO_AGI_AV_GB_Administrative_Einteilungen* nicht ablösen, da noch mehr Informationen benötigt werden, wie z.B. die Geometrie, das zuständige Grundbuchamt und der Nachführungsgeometer (Siehe auch Kapitel 7.2.4.).

4.4. Textpositionen der Punktnummern werden nicht mehr geführt

Die Textpositionen der Punktnummern werden im Kanton Solothurn nicht verwendet.

Massnahme: Keine nötig.

4.5. Daten aus externen Datenquellen

Nicht nur die LFP1, HoheitsgrenzenLV und PLZ und Ortschaft haben eine andere Zuständigkeit, sondern auch Toleranzstufen, LFP2, dauernde Bodenverschiebungen und Rohrleitungen (siehe Kapitel 4.1). Diese Daten müssen für die Nachführungsstellen via Datenabgabe und Dienste zugänglich sein.

Massnahme: Die Daten in der Zuständigkeit des Amtes für Geoinformation sind im Datenbezug und zu einem späteren Zeitpunkt (circa Oktober 2025) auch als Dienst (WMS, WFS) für das Pilotgebiet bereitgestellt. Die Daten in der Zuständigkeit der swisstopo werden jede Nacht in die Erfassungsdatenbank beim Amt für Geoinformation importiert. Auch die Daten der LFP2 werden von geodienste.ch bezogen und in die Erfassungsdatenbank importiert. Siehe Umsetzung Kapitel 5.2.3.

Hinweis: Bei der Rückkonvertierung in das DM.01-AV-CH, wie auch in das kantonale Modell, müssen alle 14 INTERLIS-Transferdaten (Grundstücke, Bodenbedeckung, Einzelobjekt usw.) zur Verfügung stehen.

4.6. Möglichkeit fiktive Objekte resp. fiktiven Geometrien erfassen

Es gibt keine fiktiven Objekte im Kanton Solothurn.

Massnahme: Keine nötig.

4.7. Viele Konsistenzbedingungen im INTERLIS2 modelliert

Die Prüfungen des CHECKCH, sowie auch der kantonale MOCHECKSO, sind sehr umfangreich. In einer Excelliste sieht man die Übersicht sämtlicher Prüfungen sowie die Einstufungen in Error oder Warning.

Massnahme: Es ist erfreulich, dass die Konsistenzbedingungen direkt im Geodatenmodell abgebildet sind und die zusätzlichen Prüfungen transparenter werden. Wichtig ist, dass diese Konsistenzbedingungen, welche direkt im Modell abgebildet sind, immer erfüllt werden können. Das war beim Constraint CH080402, welcher jetzt jedes Gebäude mit Status = real prüft, ob dieses ein EGID hat, nicht der Fall. Diese Anpassung wurde mittlerweile vorgenommen.

4.8. Rechtsgültiger, projektierter und historisierter Zustand

Bis anhin werden keine Objekte historisiert. Es werden lediglich Datenstände historisiert. Bei Gebäuden und Grundstücken werden projektierte Objekte erfasst.

Massnahme: Mit der Historisierung der Objekte wird ab Beginn der Einführung gestartet. Es ist das Ziel, diese historisierten Objekte für Benutzer zugänglich zu machen, damit diese auch genutzt werden können. Dazu ist in Zukunft eine Darstellung (Layer) im Web GIS Client vorgesehen. Es wird aber in Frage gestellt, ob für jedes Modul eine Historisierung erforderlich ist.

4.9. Erfassung der Hoheitsgrenzpunkte in Modell DMAV_Grundstuecke_V1_0

Im Kanton Solothurn ist nicht jeder Grenzpunkt in die Definition der Hoheitsgrenze eingefügt. Nur zum Kanton Bern ist jeder Grenzpunkt in die Definition der Hoheitsgrenze eingefügt.

Massnahme: Die Hoheitsgrenzpunkte werden in das Geodatenmodell DMAV_Grundstuecke_V1_0 überführt. Die Nummern der schönen Hoheitsgrenzpunkte werden übernommen.

5. Umsetzung im Pilotprojekt

Übersicht über die geplanten Arbeiten und deren Stand zum Zeitpunkt Juni 2025.

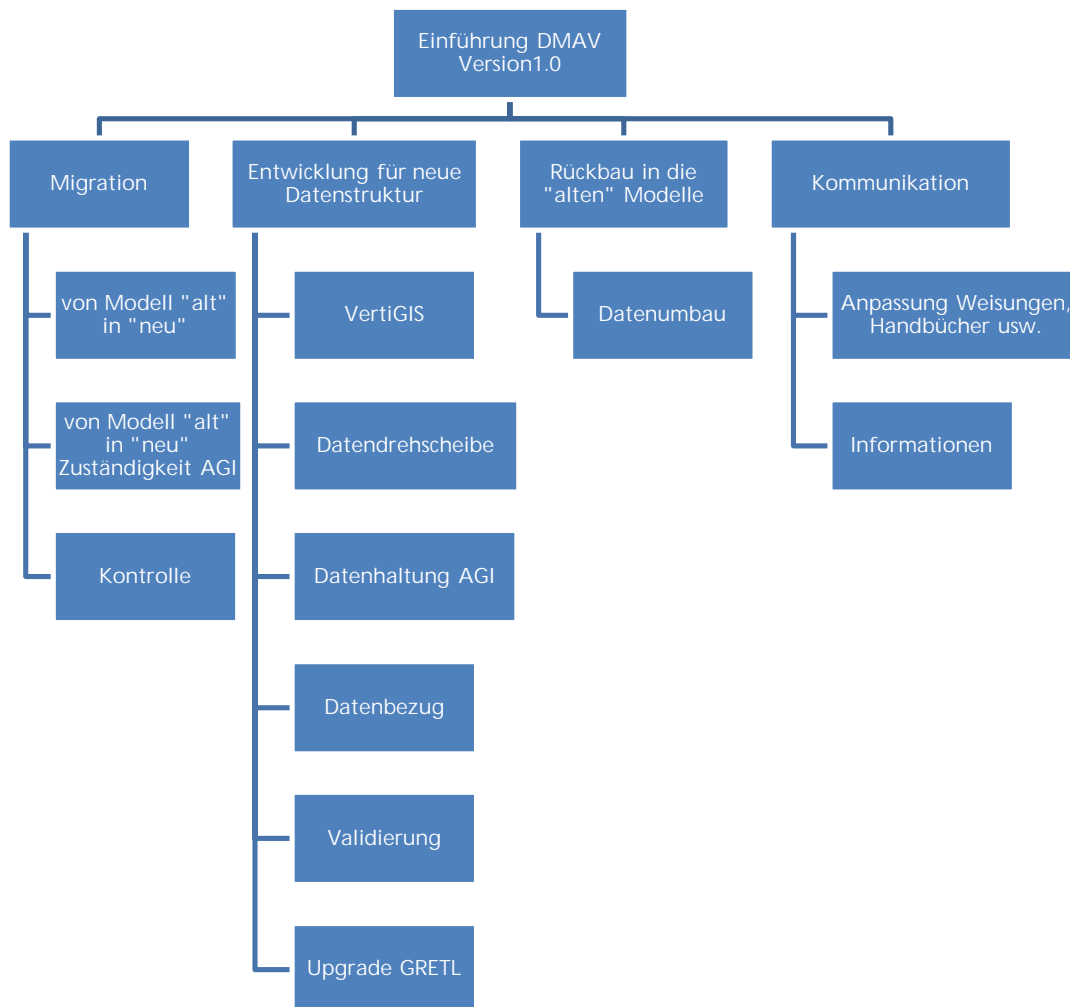


Abbildung 10: Übersicht der geplanten Arbeitstakte

5.1. Migration

5.1.1. Von Modell «alt» in «neu»

Voraussetzung für die Datenmigration sind möglichst fehlerfreie Daten (siehe hierzu auch Kapitel 3.4). Aus diesem Grund wurden die Daten mit dem MOCHECKSO (Checkservice Kanton Solothurn) und dem CHECKCH (Checkservice Bund) geprüft und bereinigt. Die Fahrspuren wurden im ganzen Pilotgebiet zu Linienobjekten umgewandelt. Dieser Arbeitsschritt wurde im Modell *DM01AVSO24LV95* ausgeführt (siehe dazu Kapitel 4.2.6.).

In einer lokalen Testumgebung wurde Geonis expert (Version 2023.0.80 V9.0.0.11249) installiert. Vor der Migration wurden die Daten mit dem Checkservice der Firma Infogrips (MOCHECKSO) geprüft. Für den Migrationstest wurde als Pilotgemeinde Riedholz gewählt. Als Erstes wurde die Testdatenbank mit einem zur Verfügung gestellten Skript der VertiGIS auf das neue Datenmodell migriert. Damit die vorhandenen kantonalen Erweiterungen von DM01 ins Datenmodell DMAV überführt werden konnten, musste ein zweites Skript ausgeführt werden. Zum Abschluss wurde wiederum ein INTERLIS Export (DMAV) erstellt und die Statistiken des Exports DM01 und DMAV miteinander verglichen. Somit wurde die Übereinstimmung der Anzahl Objekte in beiden Modellen geprüft.

Die Migration konnte nicht definitiv ausgeführt werden, da die vorliegende Version von Geonis Expert nicht alle Anforderungen erfüllt. Vor allem die Schnittstelle AVGBS ist zurzeit noch nicht verfügbar. Deshalb wurden auch die Objekte, die neu nicht mehr durch das Nachführungsgeometerbüro nachgeführt werden (z.B. Toleranzstufen, Rohrleitungen oder FixpunkteLV) noch nicht aus den Daten entfernt.

Wie der Umgang mit extern verwalteten Daten in Geonis expert aussehen wird, ist noch offen. Auch dieser Punkt wird erst mit der kommenden Version (Ankündigung auf Ende Juli 2025), bei der auch die Schnittstelle AVGBS implementiert ist, erledigt sein.

5.1.2. Von Modell «alt» in «neu» Zuständigkeit AGI

Die Migration wurde mit SQL-Skripten durch das Amt für Geoinformation auf der Erfassungsdatenbank durchgeführt. Die Daten werden vom Datenbankschema *agi_dm01avso24* gemeindeweise in die neuen Schemen *agi_dmav_rohrleitungen_v1* und *agi_dmav_toleranzstufen_v1* gemäss Kapitel 5.2.3. eingefügt. Das Vorgehen für die Migration wurde dokumentiert. Das Schema *agi_dmav_dauerndebodenverschiebungen_v1* bleibt leer, da es im Moment keine Objekte gibt. Zudem wurde auch festgestellt, dass es im Pilotgebiet keine Rohrleitungsobjekte hat. Zur Kontrolle wurden die Anzahl Elemente im DM01 und DMAV verglichen. Zusätzlich wurden visuelle Kontrollen durchgeführt.

Die Daten werden mittels QGIS-Projekt nachgeführt. Dazu wurden QGIS-Projekte mit konfigurierten Formularen erstellt. Es wurde getestet, wie die Objekte historisiert werden können. Dabei wurde festgestellt, dass diese Arbeitsschritte sehr aufwendig sind. Nötige Arbeitsschritte:

1. neuer Eintrag in Nachführungstabelle (im QGIS schwierig, da die Nachführungstabelle keine Geometrie unter Perimeter haben soll)
2. Geometrie kopieren und dann die alte Geometrie auf Untergang setzen. Dies geschieht über die Beziehung zu dem Objekt in der Nachführungstabelle.
3. Neue Geometrie anpassen und mit neuem Eintrag in der Nachführungstabelle verknüpfen.

Feststellungen:

Beim Datenexport mit ili2pg kommen auch die Untergang-Objekte mit. Falls diese Objekte nicht in der Transferdatei erscheinen sollen, muss ein neues Datenbankschema mit nur den Objekten, die nicht historisiert sind, erstellt werden. Der Datenumbau in das zusätzliche Schema wird mit SQL gemacht.

5.1.3. Kontrolle

Die Migration sollte pro Operat (politische Gemeinde) durchgeführt und für jedes Operat sollte eine Checkliste ausgefüllt werden. Leider konnte, wie in Kapitel 5.1.1 beschrieben, die offizielle Migration nicht durchgeführt werden und deshalb wurden dieser Arbeitsschritt nicht ausgeführt.

5.2. Entwicklung für neue Datenstruktur

5.2.1. VertiGIS

Vorerst beabsichtige VertiGIS die Daten über die Exportfunktion des bestehenden Systems an die Anforderungen von DMAV anzupassen. Vor allem auf Grund der hohen Anforderungen an die Historisierung der Daten, musste dieses Konzept verworfen werden.

Neu wurde das System so erweitert, dass die zusätzlich erforderlichen Attribute erfasst werden können. Damit die Anforderung der Historisierung erfüllt werden kann, müssen nun sämtliche Anpassungen an den Daten, seien es nur kleinste Fehlerkorrekturen, über eine Mutation erfasst werden.

Details zur Systemerweiterung bzw. Anpassung werden vom Hersteller nicht bekannt gegeben.

5.2.2. Datendrehscheibe

Die neue Datendrehscheibe «datahub» wurde durch den Kanton Solothurn umgesetzt und dient der Anlieferung von INTERLIS-Transferdateien. Die Anlieferung besteht vor allem aus zwei Teilen: Einer Autorisierung des Senders für den bestimmten Datensatz und der Validierung der gelieferten INTERLIS-Transferdatei gegenüber dem Datenmodell und allfälligen Validierungsmodellen.

Die Anlieferung erfolgt über ein REST-API, die Authentifizierung über einen API-Key. Der Status einer Lieferung kann entweder über das REST-API oder eine Webseite erfolgen. Beide Varianten benötigen keine Authentifizierung resp. Autorisierung. Ebenfalls wird eine E-Mail mit dem Prüfergebnat versendet

API-Keys können durch die Benutzer selber erstellt und widerrufen werden. Die Keys sind nicht personalisiert, sondern an eine Organisation gebunden. Es gibt eine Admin-Organisation, die für jede andere Organisation Keys erstellen kann und auch jedes Operat anliefern darf. Die Administration der Autorisierung muss mit einem Datenbank-Client gemacht und kann nicht mit der Anwendung gemacht werden. Das Autorisierungsmodell *SO_AGI_Datahub_Config_20240403* ist mit INTERLIS modelliert. Es gibt zusätzlich ein INTERLIS-Modell, welches die einzelnen Lieferungen loggt.

Die Daten werden nach erfolgreicher Prüfung an einen definierten Ort im Filesystem kopiert. Die Verzeichnisse müssen vorhanden sein.

```
curl -i -X POST
--header "X-API-KEY:c0bb04eb-789b-4063-95ad-bd86a08axxx" -F
'file=@Kammersrohr_Grundstuecke.xtf'
-F 'theme=DMAV_1_0_GRUND'
-F 'operat=2549'
http://geo.so.ch/datahub/api/deliveries
```

Abbildung 11: Beispiel einer Lieferung mit Curl-Befehl

Für eine rasche Gesamtübersicht steht eine Webseite mit einer Tabelle sämtlicher Jobs der letzten zwei Wochen zur Verfügung <https://geo.so.ch/datahub/web/jobs.xhtml>. Es wird keine Authentisierung benötigt. Verschiedene Attribute (z.B. Organisation) könnten gefiltert werden.

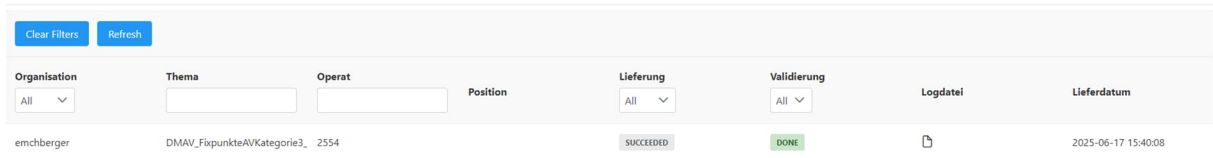


Abbildung 12: Webseite für Übersicht der Lieferungen

5.2.3. Datenhaltung AGI

Da die Migration nicht gleich über den ganzen Kanton erfolgt, muss sichergestellt werden, dass die Datenlieferung im Geodatenmodell DM01AVSO24LV95 und DMAV möglich ist. Die Datenflüsse DM01 wurden nicht angepasst. Neu gibt es zusätzliche DMAV-Datenflüsse für jedes Thema (resp. Modell) einen. Das heisst, dass die Daten neu in den einzelnen Geodatenmodellen geliefert werden. Diese Lieferungen können auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen. Die Daten der Grundstücke und Bodenbedeckung zum Beispiel müssen nicht gleichzeitig geliefert werden. Falls sich nur die Bodenbedeckung ändert, müssen die Daten der Grundstücke nicht geliefert werden.

In der Erfassungsdatenbank wird pro Geodatenmodell DMAV ein Schema erstellt, siehe *Tabelle 7*.

Schemaname	Nachführungseinheit/-gebiet	Bemerkung
agi_dmav_bodenbedeckung_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_dauerndebodenverschiebungen_v1	Politische Gemeinde	«Masterdaten» D.h. Nachführung erfolgt in diesem Schema.
agi_dmav_einzelobjekte_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_fixpunkte2_v1	Schweiz	Import Transferdatei von geodienste.ch. Jede Nacht.
agi_dmav_fixpunkte3_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_fixpunktelv_v1	Schweiz	Import Transferdatei von data.geo.admin.ch. Jede Nacht.
agi_dmav_gebaeudeadressen_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_grundstuecke_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_hoheitsgrenzen_av_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_hoheitsgrenzen_lv_v1	Schweiz	Import Transferdatei von data.geo.admin.ch. Jede Nacht.
agi_dmav_hoheitsgrenzpunkte_lv_v1	Schweiz	Import Transferdatei von data.geo.admin.ch. Jede Nacht.
agi_dmav_nomenklatur_v1	Politische Gemeinde	Import Transferdatei von Nachführungsgeometer
agi_dmav_plz_ortschaft_v1	Schweiz	Import Transferdatei von data.geo.admin.ch. Jede Nacht.
agi_dmav_rohrleitungen_v1	Politische Gemeinde	«Masterdaten» D.h. Nachführung erfolgt in diesem Schema.
agi_dmav_toleranzstufen_v1	Politische Gemeinde	«Masterdaten» D.h. Nachführung erfolgt in diesem Schema.
DMAVSUP_UntereinheitGrundbuch_V1_0	Politische Gemeinde	«Masterdaten» D.h. Nachführung erfolgt in Schema agi_av_gb_administrative_einteilungen_v2.

Tabelle 7: Übersicht der neuen Datenbankschemen

Import INTERLIS-Transferdateien von Nachführungsgeometer

Bei 7 Datenbankschemen werden die INTERLIS-Transferdaten vom Nachführungsgeometer importiert. Die Nachführungseinheit der 7 Schemen ist die politische Gemeinde (siehe auch *Tabelle 7*). Die Schemen werden mit dem ili2pg-Parameter `createDatasetCol = true` angelegt. Dies ermöglicht es, die Daten pro politische Gemeinde unterteilt im gleichen Datenbankschema zu

führen. Für jedes der 7 Datenbankschemas resp. Geodatenmodelle wird ein Import-GRETL-Job erstellt, welcher die Daten von der Datendrehscheibe gemäss Kapitel 5.2.2 holt und in das entsprechende Datenbankschema mit ili2pg (Option `--replace`) importiert.

Import INTERLIS-Transferdatei von data.geo.admin.ch und geodienste.ch

Bei den Schemen *agi_dmav_fixpunktelv_v1*, *agi_dmav_plz_ortschaft_v1*, *agi_dmav_hoheitsgrenzpunkte_lv_v1* und *agi_dmav_hoheitsgrenzen_lv_v1* werden die INTELRIIS-Transferdaten von data.geo.admin.ch jede Nacht heruntergeladen und importiert.

In das Schema *agi_dmav_fixpunkte2_v1* werden die INTELRIIS-Transferdaten von geodienste.ch importiert.

«Altes» Datenbankschema mit flächendeckenden Daten

Wie bereits erwähnt, wird die Migration nicht zum gleichen Zeitpunkt über den ganzen Kanton ausgeführt. Deshalb muss sichergestellt werden, dass die Daten in einem Datenbankschema flächendeckend über den ganzen Kanton vorliegen. Verschiedene Prozesse benötigen die Daten flächendeckend, zum Beispiel auch die Darstellung der Hintergrundkarte (Plan für das Grundbuch) im Web GIS Client. Aus diesem Grund werden die Daten von der neuen DMAV-Struktur in die «alte» DM.01-AV-SO-Struktur gebracht.

Das bedeutet, die Daten in der Publikationsdatenbank (Schema *agi_mopublic_pub_v1*) kommen weiterhin vom Erfassungsdatenbankschema *agi_dm01avso24*. Sobald alle Daten in den Geodatenmodellen DMAV vorhanden sind, wird der Datenumbau (GRETL-Job *agi_av_dm01_mopublic_pub*) geändert, so dass die Daten von den neuen DMAV-Schemen kommen. Dies wird in einem eigenen kantonalen Projekt realisiert.

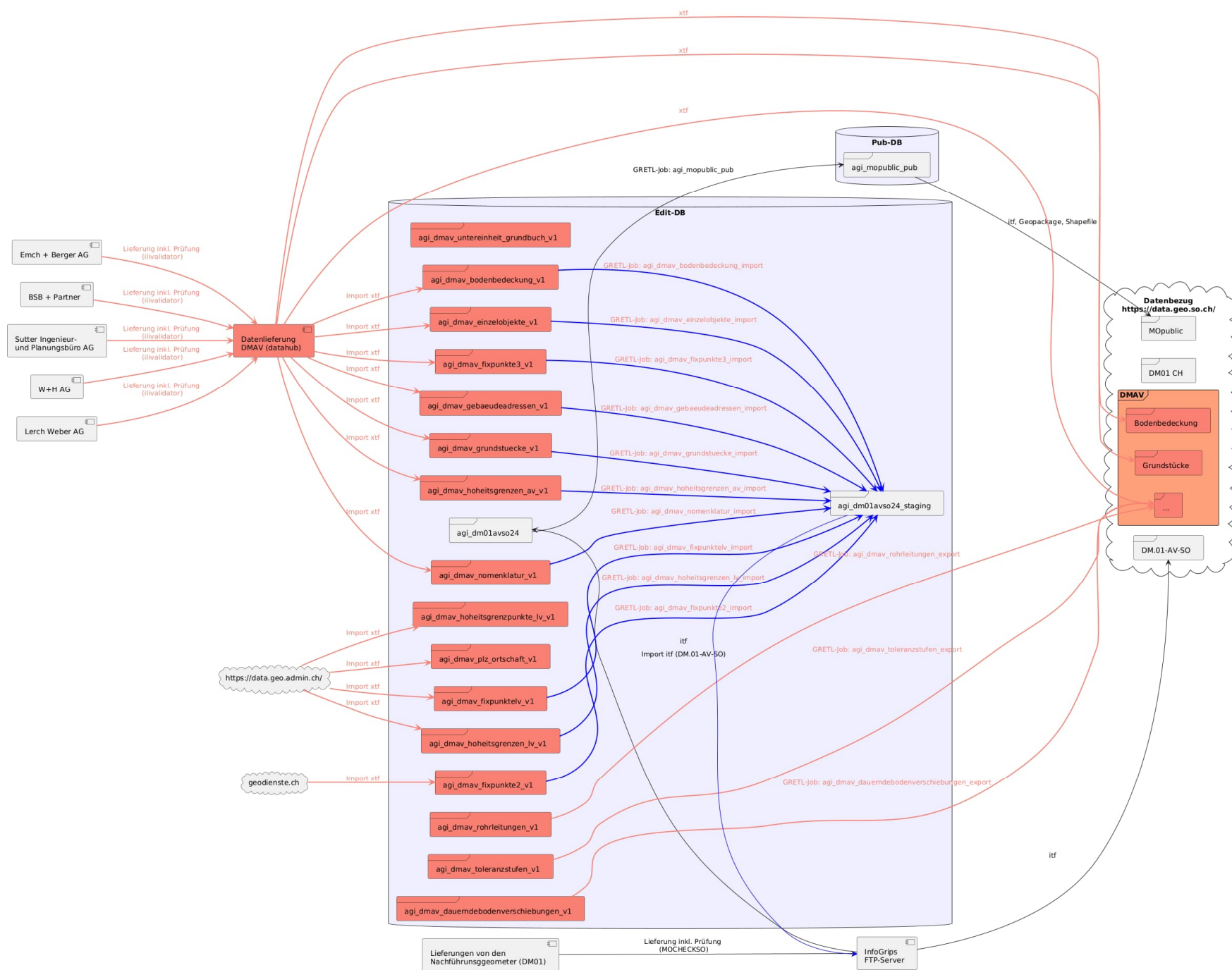


Abbildung 13: Übersicht der Umsetzung der neuen Datenlieferung und Datenhaltung DMAV. In Rot die neuen Elemente und Datenflüsse. Blau die Datenflüsse die noch nicht in Betrieb sind, weil die Daten noch nicht offiziell migriert sind.

5.2.4. Datenbezug

Folgende Daten im Modell DMAV sind im Datenbezug (<https://data.geo.so.ch/>) für das Pilotgebiet verfügbar:

Modell DMAV	Bemerkung
DMAV_Rohrleitungen_V1_0	Datenexport aus der Erfassungsdatenbank der kantonalen Geodateninfrastruktur. Bei einer Nachführung wird der Export neu erzeugt, indem der Gretljob «agi_dmav_toleranzstufen_export» manuell ausgeführt wird. Die INTERLIS-Daten werden pro Gemeinde erstellt. Umgesetzt ist es für die Pilotgemeinden.
DMAV_Rohrleitungen_V1_0	Datenexport aus der Erfassungsdatenbank der kantonalen Geodateninfrastruktur. Bei einer Nachführung wird der Export neu erzeugt, indem der Gretljob «agi_dmav_rohrleitungen_export» manuell ausgeführt wird. Die INTERLIS-Daten werden pro Gemeinde erstellt. Umgesetzt ist es für die Pilotgemeinden. In diesem Gebiet sind keine Rohrleitungen vorhanden, d.h. die Dateien sind leer.
DMAV_DauerndeBodenverschiebungen_V1_0	Datenexport aus der Erfassungsdatenbank der kantonalen Geodateninfrastruktur. Bei einer Nachführung wird der Export neu erzeugt, indem der Gretljob «agi_dmav_dauerndeBodenverschiebungen_export» manuell ausgeführt wird. Die INTERLIS-Daten werden pro Gemeinde erstellt. Umgesetzt ist es für die Pilotgemeinden. Alle Daten sind leer, da keine dauernden Bodenverschiebungen im Kanton ausgeschieden sind.
DMAVSUP_UntereinheitGrundbuch_V1_0	Datenexport aus der Erfassungsdatenbank der kantonalen Geodateninfrastruktur. Bei einer Nachführung wird der Export neu erzeugt, indem der Gretljob «agi_av_gb_administrative_einteilungen_pub» manuell ausgeführt wird. Umgesetzt ist es für den ganzen Kanton. Die Daten werden pro Kanton erstellt. Für jede Gemeinde gibt es in der INTERLIS-Transferdatei eine eigene Basket-ID.
DMAV_FixpunkteAVKategorie3_V1_0	Daten kommen vom Nachführungsgeometerbüro. Die INTERLIS-Transferdatei, die wie gemäss Kap. 5.2.2 geliefert wird, wird in den Datenbezug gestellt.

Weiterhin verfügbar sind die Daten in den folgenden Formaten:

- INTERLIS (DM.01-AV-CH, DM01AVSO24LV95, MOpublic)
- DXF/Geobau
- GeoPackage
- Shapefile

Es ist noch nicht klar, wie die Daten Fixpunkte Kategorie 2, PLZ/Ortschaten, FixpunkteLV, HoheitsgrenzenLV und HoheitsgrenzpunkteLV im kantonalen Datenbezug angeboten werden sollen. Die Idee (siehe Abbildung 14) war, diese aufzuführen mit einem Link zu data.geo.admin.ch oder geodienste.ch. Diese Umsetzung ist aber nicht ganz einfach und es wird nun auf die Erarbeitung gemäss Kapitel 7.2.3 gewartet.

Home > Geodaten

KANTON **solothurn**

Geodaten Kanton Solothurn

Geodaten vom Kanton Solothurn können kostenlos heruntergeladen werden. Die Vektordaten sowie die Rasterdaten werden in vordefinierten Formaten und Gebieten (Kanton, Gemeinde oder andere) angeboten. Bei der Gebietseinteilung Gemeinde oder andere kann der Benutzer das gewünschte Gebiet selber wählen. Weitere Informationen zur Datenliste und alternativen Bezugsmöglichkeiten finden Sie [hier](#).

Der Aufbau des Datenangebotes wird im Sommer 2024 abgeschlossen. Ab dann sind alle öffentlichen Geodaten des Kantons enthalten.

Suchbegriff
amtliche Vermessung

Thema	Publikationsdatum	Metadaten	Daten herunterladen
Administrative Einteilung AV und Grundbuch	29.02.2024	📄	INTERLIS GeoPackage Shapefile DXF
Amtliche Vermessung (DM01 CH + DXF/Geobau)	04.03.2024	📄	INTERLIS DXF
Amtliche Vermessung (DM01 SO)	04.03.2024	📄	INTERLIS
Amtliche Vermessung (MOpUBLIC)	04.03.2024	📄	INTERLIS GeoPackage Shapefile
Bodenbedeckung Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Dauernde Bodenverschiebungen Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Einzelobjekte Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Fixpunkte Kategorie 2 Amtliche Vermessung (DMAV)	-	📄	INTERLIS (Link zu geodienste.ch)
Fixpunkte Kategorie 3 Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Fixpunkte Landesvermessung Amtliche Vermessung (DMAV)	-	📄	INTERLIS (Link zu data.geo.admin.ch)
Gebäudeadressen Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Grundstücke Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Hoheitsgrenzen Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Hoheitsgrenzen Landesvermessung Amtliche Vermessung (DMAV)	-	📄	INTERLIS (Link zu data.geo.admin.ch)
Nomenklatur Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
PLZ und Ortschaft Amtliche Vermessung (DMAV)	-	📄	INTERLIS (Link zu data.geo.admin.ch)
Rohrleitungen Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS
Toleranzstufen Amtliche Vermessung (DMAV)	x.2024	📄	INTERLIS

Abbildung 14: geplanter Datenbezug

5.2.5. Validierung

Für die Prüfung der Daten bei einer Datenlieferung wird der *ilvalidator* eingesetzt. Für die zusätzlichen Prüfungen gemäss CheckDMAV wurde ein Validierungsmodell¹⁵ erstellt. Zudem läuft ein zusätzliches Pilotprojekt «modulare DMAV Datenprüfung». Stand Juni 2025 werden beim Datentransfer vom Nachführungsgeometer an die kantonale Geodateninfrastruktur noch nicht alle Prüfregeln gemäss CheckDMAV geprüft. Dies sollte dann im Herbst 2025 soweit sein. Umsetzungsarbeiten für die modulare Datenprüfung laufen.

Damit eine gesamtheitliche Prüfung gemäss Vorgabe gemacht werden kann, wird der DMAV-Transferfile-Merger¹⁶ eingesetzt. Dieser fügt alle INTERLIS-Transferdateien zu einer zusammen. In einer Konfigurationsdatei (ini-Datei) kann angegeben werden, wo sich diese Daten befinden.

```
DMAV_Bodenbedeckung_V1_0=Bodenbedeckung.$(fosnr).xtf
DMAV_Einzelobjekte_V1_0=Einzelobjekte.$(fosnr).xtf
DMAV_Gebäudeadressen_V1_0=Gebäudeadressen.$(fosnr).xtf
DMAV_Grundstuecke_V1_0=Grundstuecke.$(fosnr).xtf
DMAV_Toleranzstufen_V1_0=https://files.geo.so.ch/ch.so.agi.dmv.relational.toleranzstufen/aktuell/$(fosnr).ch.so.agi.dmv.relational.toleranzstufen.xtf.zip
KGRKGC_FFDSZ_V1_0=https://geodienste.ch/downloads/interlis/fixpunkte/SO/fixpunkte_v1_1_SO_1v95.zip
FixpunkteLV_V1_0=https://data.geo.admin.ch/ch.swisstopo.fixpunkte-1fpl/fixpunkte-1fpl/fixpunkte-1fpl_2056_5728.xtf.zip
OfficialIndeXFFoodites_V1_0=https://data.geo.admin.ch/ch.swisstopo-vd.ortschaftenverzeichnis_plz/ortschaftenverzeichnis_plz_2056.xtf.zip
HoheitsgrenzenLV_V1_0=https://data.geo.admin.ch/ch.swisstopo.hoheitsgrenze-landesvermessung/hoheitsgrenze-landesvermessung/hoheitsgrenze-landesvermessung_2056.xtf.zip
HoheitsgrenzpunkteLV_V1_0=https://data.geo.admin.ch/ch.swisstopo.hoheitsgrenzpunkte-landesvermessung/hoheitsgrenzpunkte-landesvermessung/hoheitsgrenzpunkte-landesvermessung_2056.xtf.zip
```

Abbildung 15: Beispiel einer ini-Datei

5.2.6. Upgrade GRETl

¹⁵ [DMAV-Validierungsmodell/models/DMAV_V1_0_Validierung.ili at main · geostandards-ch/DMAV-Validierungsmodell \(github.com\)](https://github.com/geostandards-ch/DMAV-Validierungsmodell)

¹⁶ <https://github.com/sogis/dmv/releases> Quellcode: <https://github.com/sogis/dmv>

Damit die Komponente GRETL inkl. Schemajob-Generator mit INTERLIS 2.4 umgehen kann, wurde ein Update der ili2pg- und ilivalicator-Bibliotheken vorgenommen. Dazu wurde eine neue GRETL-Version in Betrieb genommen. Das heisst, es werden parallel zwei Versionen betrieben. Mittels Konfiguration pro Job resp. Thema kann gewählt werden, welche Version verwendet werden soll. Dieser Parallelbetrieb wird gewählt, da die neuen ili2pg- und ilivalicator-Bibliotheken für INTERLIS 2.4 noch nicht sehr erprobt sind. Die Aktualisierung des Release für DMAV-Jobs ist so einfacher als für alle GRETL-Jobs der Geodateninfrastruktur des Kantons. Sobald die Version der Bibliotheken passt, werden alle GRETL-Jobs auf diese Version angepasst und es wird dann nur noch eine Version betrieben.

5.3. Rückbau in die «alten» Modelle

5.3.1. Datenumbau

Der Datenumbau in die «alte» DM.01-AV-SO-Struktur erfolgt per SQL. Der Umbau wird in den jeweiligen GRETL-Jobs «import» hinzugefügt. Der «DM.01-AV-CH Konverter» kann hierfür leider nicht verwendet werden, weil keine Programmbibliothek verfügbar ist, welche man in diesen Prozess einbinden könnte.

Das SQL für den Datenumbau ist noch deaktiviert, da die Migration noch nicht definitiv gemacht wurde und die originalen Daten des Pilotgebietes im Modell DM01 geliefert werden.

Bei Rückbau werden die Radian segmentiert. Diese Unschönheit wird akzeptiert, da dies eine Übergangslösung ist und nur in einer kurzen Zeitspanne angeboten wird.

5.4. Kommunikation

5.4.1. Anpassung Weisungen, Handbücher usw.

Die Weisungen und Richtlinien des Bundes bilden die Grundlage, welche durch kantonale Präzisierungen ergänzt werden. Diese kantonalen Ergänzungen stammen bisher aus dem Handbuch der amtlichen Vermessung Kanton Solothurn 2.617, das künftig durch die «Ergänzenden Weisungen und Richtlinien» abgelöst wird. Die Anpassungen werden im Herbst 2025 in einer technischen Kommission (mit Vertretern aus den Nachführungsbüros) besprochen, überarbeitet und im Anschluss in Kraft gesetzt.

Dokument	Bemerkung
Weisung, Bodenbedeckung Detaillierungsgrad der amtlichen Vermessung	Richtlinie Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung Informationsebene Bodenbedeckung mit Ergänzungen für den Kanton Solothurn.
Weisung, Einzelobjekte Detaillierungsgrad der amtlichen Vermessung	Richtlinie Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung Informationsebene Einzelobjekte mit Ergänzungen für den Kanton Solothurn.
Weisung Erfassung der Grenzpunkte	Als Ergänzung und Präzisierung zur Weisungen betreffend amtliche Vermessung Punktgenauigkeiten.
Weisung Erfassung Strassenachsen	Als kantonale Ergänzung und Präzisierung zur Empfehlung Gebäudeadressierung und Schreibweise von Strassenamen und der Weisung zur Erfassung der Gebäude in der amtlichen Vermessung (AV) und im Gebäude- und Wohnungsregister (GWR).

Tabelle 8: Übersicht über die angepassten und neuen Weisungen. Diese liegen im ersten Entwurf vor.

Bei der Sichtung und Bearbeitung wurde festgestellt, dass die Richtlinien zum Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung für die Informationsebenen Bodenbedeckung und Einzelobjekte überarbeitet werden sollten. Sie enthalten noch Verweise auf die veraltete TVAV und sollten mindestens in Bezug auf aktuelle gesetzliche Grundlagen angepasst werden.

5.4.2. Informationen

Gemäss Konzept hatten wir einige Informationen geplant. Da das Projekt harzig verlief, haben wir bewusst einige Informationsvorhaben zurückgestellt. Hier die angepassten Termine:

¹⁷ <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/ch.so.agi.av.Inf.handbuch/handbuch-2.6.zip>

Datum	Was wird kommuniziert	Wie wird kommuniziert	Verantwortung
Frühling 2024 Herbst 2024 Frühling 2025 Herbst 2025 Frühling 2026	<ul style="list-style-type: none"> Information über Projekt und Stand Was ändert sich? Was gibt es zu tun? 	Konferenz Nachführungsgeometer	Andrea Lüscher
prov. November 2025	<ul style="list-style-type: none"> Beschreibung und Link zum Datenbezug mit den neuen Daten Übersicht welche Gemeinde sind schon migriert. 	Internetseite	Andrea Lüscher
prov. November 2025	<ul style="list-style-type: none"> Interne und externe Systemmeldung Erste Daten der amtlichen Vermessung in der neuen Struktur Link zur Internetseite 	SO!GIS-Systemmeldung	Andrea Lüscher
Dezember 2025	<ul style="list-style-type: none"> Information über Projekt und Stand. Synergie zu Kommunikation Anpassung VAV-SO und Darstellung Plan für das Grundbuch. Was ändert sich? Für Grundbuch nichts! 	Fachkonferenz Amtschreiberei	Andrea Lüscher
September 2025	<ul style="list-style-type: none"> Information über Projekt und Stand Was ändert sich? 	AGI Veranstaltungen	Andrea Lüscher
Juni 2025	<ul style="list-style-type: none"> Stand und Erfahrungen aus dem Pilotprojekt 	Bericht	Andrea Lüscher

Die Anpassung der Verordnung über die amtliche Vermessung wurde in einem separaten Projekt durchgeführt. Die Teilrevision der Verordnung wurde mit dem Regierungsratsbeschluss vom 29. April 2025 genehmigt und tritt per 1. Januar 2026 in Kraft.

6. Erfahrungen aus dem Pilotprojekt

6.1. Erfahrungen zum Auftrag und zu den Zielen

Der Kanton Solothurn hat bei der Umsetzung auf die Modularität gesetzt, da wir hauptsächlich hier die Vorteile von DMAV gegenüber DM01 sehen. Um die Ziele «Agiler» und «Effizienter und Effektiver» zu erfüllen, müssen auch die Datenflüsse modular sein.

Das Geodatenmodell DMAV weist in seiner Version 1.0 insbesondere folgende Vorteile gegenüber dem DM.01-AV-CH auf:

- Kundenfreundlicher**
 Das Geodatenmodell DMAV stellt schweizweit einheitliche Daten zur Verfügung. Kantonale Erweiterungen sind nicht mehr Bestandteil des Geodatenmodells DMAV. Dies vereinfacht den Datennutzern den Umgang mit den Daten der amtlichen Vermessung.
- Agiler**
 Das Geodatenmodell DMAV umfasst mehrere minimale Geodatenmodelle (MGDM). Dadurch können Anpassungen neu pro minimalem Geodatenmodell erfolgen. **Anpassungen können somit rascher und einfacher erfolgen.**
- Effizienter und Effektiver**
 Mit dem Einbinden von Geodiensten für den Bezug von externen Daten (Landesgrenze, Fixpunkte der Kategorien 1 und 2, PLZ/Ortschaften) **können Datenduplikate eliminiert werden** (once-only-Prinzip). Entsprechende Datenchecks sind nicht mehr nötig.
- Zuverlässiger**
 Konsistenzbedingungen sind im Geodatenmodell DMAV beschrieben und ermöglichen die Datenprüfung bereits bei der Datenerfassung.
- Zeitgemässer**
 Mit dem Wechsel der Beschreibungssprache des Geodatenmodells DMAV von INTERLIS1 auf INTERLIS2 wird u.a. die Objektorientierung ermöglicht.
- Historisierung in den Daten der amtlichen Vermessung**
 Die Historisierung der Objekte in den Daten der amtlichen Vermessung erleichtert die Nachvollziehbarkeit von Veränderungen, erhöht dafür das Datenvolumen.
- Schnittstellen zu Daten der amtlichen Vermessung**
 Reduktion der Anzahl Schnittstellen zu schweizweit tätigen Nutzerinnen und Nutzern der Daten der amtlichen Vermessung.

Abbildung 16: Ziele gemäss «Einführungskonzept DMAV Version 1.0»

Die Umsetzung dieser modularen Datenflüsse erfolgt im Kanton Solothurn bereits in Version 1.0. Wir sind der Meinung, dass diese Umsetzung der neuen Datenflüsse eine wichtige Basis des DMAV ist und nicht erst in einer weiteren Version 1.1 erfolgen soll. Die Aufwände für den Wechsel sind bereits jetzt viel zu gross, als dass man denselben Aufwand in einer 2. Version nochmals haben möchte. Wieso also nicht schon jetzt richtig andenken und umsetzen?

Metapher:

Es wird oft davon gesprochen, in Version 1.0 darf das Fuder nicht überladen werden. Diese modularen Überlegungen sind aus unserer Sicht wie ein Rad am Wagen und ohne Rad fährt sich der Wagen nicht wirklich gut oder eben gar nicht. D.h. die modularen Datenflüsse sind so wichtig, wie ein Rad an einem Wagen, damit man das Fuder überhaupt transportieren kann.

Für die modulare Umsetzung müssen wir uns sehr stark einsetzen. Vor allem, weil das Prüfinstrument gemäss Art. 11 VAV-VBS überhaupt nicht modularfähig ist. Wir haben deshalb ein zusätzliches Pilotprojekt «modulare DMAV Datenprüfung» eingegeben, um zu untersuchen, wie ein modulares Prüftool aussehen könnte und um ein Prototyp zu erstellen.

Das Pilotprojekt DMAV lief äusserst zäh. Es sind sehr viele Personen beteiligt sowie Abhängigkeiten und Unklarheiten vorhanden. Nicht alle Ziele konnten erreicht werden. Leider auch das Ziel, sämtliche Daten im Pilotgebiet zu migrieren und in der neuen Struktur nachzuführen.

Stand der Zielerreichung. In Rot nicht erfüllt, Orange teil erfüllt und Grün ganz erfüllt:

Systemziele

Nr.	Kategorie	Beschreibung	Messgrösse	Priorität	Bemerkung zu Zielerreichung
1	Daten	Migration in das neue Geodatenmodell DMAV Version 1.0 ist möglich.	Alle Daten sind vorhanden	Muss	Das Ziel konnte nicht erreicht werden, da die Entwicklung des AV-Systems den zeitlichen Vorgaben hinterherhinkte. Wichtige Systemkomponenten, wie die Schnittstelle AVGBS, waren bis zum Abschluss des Pilotprojekts nicht fertig entwickelt. Umfangreiche Tests sowie eine definitive Migration der Daten konnten so nicht durchgeführt werden..
2	Tagesgeschäft	Laufende Nachführung basierend auf der neuen Datenstruktur ist möglich.	Mutationen über alle Module sind möglich	Muss	
3	Tagesgeschäft	Datenübermittlung an das Grundbuch per AVGBS funktioniert.	Daten sind korrekt im Grundbuch	Muss	
4	Gesetzlicher Auftrag	Die Vorgaben des Bundes werden erfüllt.	Abnahme durch Bund	Muss	Hier gibt es noch Unklarheiten bezüglich Historisierung und CheckDMAV
5	Daten	Daten unter dem Datenbezug sind weiterhin in den folgenden Formaten verfügbar <ul style="list-style-type: none"> • INTERLIS (DM.01-AV-CH, DM01AVSO24LV95, MOpublish) • DXF/Geobau • GeoPackage • Shapefile 	Zur Verfügung stehende Daten vorher und nachher sind gleich unter Berücksichtigung den deklarierten wegfallenden Objekten	Hoch	Umgesetzt, aber nicht produktiv, da die originalen Daten immer noch im Modell DM01AVSO24LV95 geliefert werden

Nr.	Kategorie	Beschreibung	Messgrösse	Priorität	Bemerkung zu Zielerreichung
6	Daten	Keine kantonalen Mehranforderungen	Kein kantonales Geodatenmodell	Mittel	erfüllt
7	Datenfluss	Die Datenlieferung von der Nachführungsstelle an den Kanton erfolgt automatisch. Bei jeder Lieferung werden die Daten auf die Form und Inhalt geprüft. Es ist nur der zuständige Nachführungsgeomet er berechtigt, die Daten zu liefern.	Korrekte und aktuelle Daten	Mittel	Da nicht sämtliche Daten migriert wurden, konnte der Datenfluss nicht abschliessend und vollständig getestet werden.
8	Daten	In der Geodateninfrastruktur muss im Datenbankschema «agi_dm01avso24» Daten von jeder Gemeinde im Kanton verfügbar sein.	flächendeckend	Muss	Umgesetzt, aber nicht produktiv, da die originalen Daten immer noch im Modell DM01AVSO24LV95 geliefert werden
9	Kontrolle	Der Checker ist Open Source und als Programmbibliothek verfügbar.	Mehr Kontrollmöglichkeiten, daraus folgt bessere Qualität	Mittel	erfüllt
10	Infrastruktur	Die Benutzer des Web GIS Clients merken keine Änderung.	Keine Kommunikation nötig.	Muss	Umgesetzt, aber nicht produktiv, da die originalen Daten immer noch im Modell DM01AVSO24LV95 geliefert werden
11	Daten	Anpassungen an Modelländerungen können rasch vorgenommen werden.	In einer Woche erledigt	Mittel	Teils, GDI ja, AV-System eher weniger.
12	Datenfluss	Daten an geodienste.ch können weiterhin gesendet werden.	Korrekte und aktuelle Daten	Mittel	Erst möglich, wenn der ganze Kanton flächendeckend im DMAV vorliegt.

Projektvorgehensziele

Nr.	Kategorie	Beschreibung	Messgrösse	Priorität	Bemerkung zu Zielerreichung
13	Kommunikation	Die Betroffenen sind informiert.	Keine Missverständnisse	Hoch	erfüllt
14	Daten	Daten der Gemeinden von Bezirk Lebern sind neu im Datenbezug https://data.geo.so.ch/ auch im Format INTERLIS DMAV Version1.0 und DMAVPUB verfügbar.	Mehr Formate	Hoch	Umgesetzt, aber nicht produktiv, da die originalen Daten immer noch im Modell DM01AVSO24LV95 geliefert werden
15	Infrastruktur	Auf der Testinfrastruktur können umfangreiche	Keine Ausfälle und Belastung im Betrieb	Muss	erfüllt

Nr.	Kategorie	Beschreibung	Messgrösse	Priorität	Bemerkung zu Zielerreichung
		Tests durchgeführt werden			
16	Grundlagen	Weisungen, Handbuch usw. werden angepasst	Neue Version	Muss	Umgesetzt, aber nicht produktiv, da die originalen Daten immer noch im Modell DM01AVSO24LV95 geliefert werden

6.2. Erfahrungen zum CheckDMAV und zum DM.01-AV-CH-Konverter

Diese Umsetzungen wurden viel zu spät realisiert. Erst im Oktober 2024 stand die Betaversion zur Verfügung. Man wusste auch nicht, was die Anforderungen waren. Rückmeldungen resp. Bugs, die beim Testen entdeckt wurden, wurden erst 6 Monate später gefixt. Das macht ein Arbeiten mit diesem Instrument sehr schwierig und wir haben das Testen deshalb gestoppt. Das Ganze ist sehr intransparent. Es ist für uns Anwender nicht klar, was umgesetzt wurde und was noch kommt. Der CheckDMAV ist noch längst nicht zu Ende getestet.

Man hätte besser auf der grünen Wiese gestartet. Auch die CheckRule resp. Prüfredeln hätte man besser neu konzipiert. Viele Prüfredeln sind sehr alt und einige Prüfungen sind zum Teil auf Grund des GWR Checker nicht mehr nötig. Hier ein Beispiel:

CH194751: Bei Gebäudeeingang mit EGID fehlt der zugehörige EDID.

Diese Prüfung wäre hinfällig, wenn die Daten mit denjenigen des GWR abgeglichen würden. Solche Fehlermeldungen sollten dann auch nicht mehr erscheinen.

Zudem wird geprüft, ob keine Objekte ausserhalb der Gemeindegrenze liegen. Das wird gelöst, indem der Flächenperimeter mit dem Referenzperimeter der Liegenschaften übereinstimmen muss. Wieso nimmt man nicht die Gemeindegrenze? Und wird das Ganze bei projektierten Grundstücken an den Gemeindegrenzen korrekt geprüft? Ob ein Einzelobjekt oder Gebäudeeingang ausserhalb der Gemeindegrenze liegt, wird nicht geprüft. Ist das korrekt?

Wir sind auch der Meinung, dass die Prüfredeln offiziell von der swisstopo vorgegeben und auch verwaltet werden, dies in einem INTERLIS-Validierungsmodell. So wären die Prüfungen transparent und an einem Ort geführt. Man könnte diese dann auch bei Änderung gut kommunizieren. Sowohl InfoGrips wie auch der ilvalidator benutzen ein Validierungsmodell. Wieso also nicht dasselbe verwenden? Die Lösung, diese Prüfredeln in einer Excel-Tabelle zu verwalten, ist nicht mehr zeitgemäss. Zudem sind nicht alle Regeln enthalten. Die Gemeindegrenztests (z.B. der Grenzpunkt kommt nur in der Gemeinde A vor) sind nicht in dieser Excelliste aufgeführt. Hingegen sind die Fehlermeldungen zu den Constraints, die im jeweiligen DMAV-Modell definiert sind, aufgeführt, was hier der falsche Ort ist. Wieso sind diese Beschreibungen nicht direkt im jeweiligen Modell enthalten? Das wäre für alle Beteiligten viel transparenter.

Das Modell *ErrorLog24* sollte angepasst werden, damit Fehlermeldungen mit mehr als 255 Zeichen möglich sind. Momentan werden die Meldungen abgeschnitten. Die Lösung, kurze Meldungen zu wählen, sehen wir nicht als sinnvoll.

```

CLASS Error =
  Module: MANDATORY TEXT*40;
  ErrorId: MANDATORY TEXT*64;
  Category: MANDATORY ErrorCategory;
  Group: TEXT*64;
  Description: MANDATORY TEXT*255;
  Model: TEXT*80;
  Topic: TEXT*80;

```

Abbildung 17: Modell *ErrorLog24*

Jede Prüfregeln hat eine ID erhalten, was sehr hilfreich ist. Leider sind diese ID nicht stabil, was aus unserer Sicht nicht sein darf. Diese ID dürfen nicht wieder neu nummeriert werden. Bei der Prüfregel CH080402 war das zum Beispiel der Fall. Diese ID war zuerst für die Prüfregel:

```
MANDATORY CONSTRAINT CH080402: (Bodenbedeckungsart=#Gebaeude OR
Bodenbedeckungsart=#Wasserbecken) OR NOT (DEFINED(EGID));
```

Neu ist diese ID für:

```
MANDATORY CONSTRAINT CH080402: Fiktiv!=DEFINED(Bodenbedeckungsart)
```

Dies hat ein grosses Durcheinander bewirkt, da beim CheckDMAV bei der Betaversion noch keine Fehlermeldungen mitgeliefert wurden. Nur die ID wurde aufgeführt.

Beispiel:

```
*** ERROR *** CHECK(errid=CH080402) MANDATORY constraint failed
```

Das widerspiegelt auch die Intransparenz dieses CheckDMAV. Man wusste nicht, wird jetzt das neue Modell verwendet oder die alte Version?

Der CheckDMAV ist in der jetzigen Version nicht modularfähig. Die INTERLIS-Transferdateien, die mit allen Modellen enthalten, validiert werden, sind sehr gross und werden mit der Historisierung noch viel grösser (siehe *Tabelle 9: Grössen der INTERLIS-Transferdateien Bsp. Riedholz*). Ist es sinnvoll, Daten zu validieren, die nicht verändert wurden? Z.B. werden LFP3 nicht viel nachgeführt. Soll jetzt jedes Mal die LFP3-Prüfungen gemacht werden, obwohl nichts geändert wurde?

Module	Datengrösse Bsp. Bellach
DMAV_Bodenbedeckung_V1_0	17.8 MB
DMAV_Einzelobjekte_V1_0	3.0 MB
DMAV_FixpunkteAVKategorie3_V1_0	804 KB
DMAV_Gebaeudeadressen_V1_0	4.2 MB
DMAV_Grundstuecke_V1_0	12.1 MB
DMAV_HoheitsgrenzenAV_V1_0	63 KB
DMAV_Nomenklatur_V1_0	699 KB
Alles (ohne Dienste)	49.2 MB
Alles (mit Dienste)	392 MB

Tabelle 9: Grössen der INTERLIS-Transferdateien Bsp. Riedholz

Im zusätzlichen Pilotprojekt konnten wir untersuchen, wie ein modularer Checker aussehen könnte. Wir sind der Meinung, dass ein solcher realisierbar ist. Er sollte bereits in DMAV Version 1.0 realisiert werden. Das zeigt auch die aktuelle Umsetzung der Dienste in CheckDMAV. Diese Umsetzung mit dem Vorgang, dass jede Nacht die Daten heruntergeladen und pro Gemeinde verschnitten und dann angeboten werden und mit den zahlreichen Parametern, die dabei verwendet werden müssen, um den Vorgang richtig zu steuern, zeigt, dass dieser Checker modularfähig sein muss.

Bei einer Prüfung einer INTERLIS-Transferdatei erhält man circa vier Tage später das Resultat per E-Mail (6.6.2025 gesendet, 10.6.2025 Resultat erhalten). Die Dauer ist viel zu lange.

In der Leistungsvereinbarung unter C5 (Datenqualität erhöhen bzw. Daten mit Checkservice prüfen und verbessern) steht:

«Die Fachstelle des Bundes stellt in Zusammenarbeit mit den Kantonen Tools zur Datenprüfung zur Verfügung und definiert die Prüfmechanismen.»

Unter Zusammenarbeit haben wir uns etwas anderes vorgestellt. Es ist für uns als Pilotkanton schwierig, Verbesserungen/Optimierungen bezüglich diesem Checkservice einzubringen. Die Kraft und Ressourcen beim Kanton gehen aus!

Der DM.01-AV-CH-Konverter wird vom Kanton Solothurn nicht verwendet.

Zusammenfassend gibt es folgende Punkte zu erwähnen:

- ID für die Constraints müssen zwingend stabil bleiben!
- Die Prüfregele müssen konzeptionell neu angedacht und überarbeitet werden. Die bestehende Arbeitsgruppe sollte mit Vertretern aus den Pilotkantonen neu zusammengestellt werden. Zudem sollte pro Regel ein File mit diesem Fehler erstellt werden. Damit klar ist, was eigentlich getestet werden soll. Dies wird in der Testsuite¹⁸ erarbeitet und ist eine gute Basis.
- Die Prüfregele sind als INTERLIS-Modell zentral zu führen. Wir sehen hier den Lead bei der swisstopo. Dies wäre genau gleich wie die anderen DMAV-Modelle.
- Die Prüfungen für die Hoheitsgrenzen sollten auch Inhalt dieses Modells sein.
- Der CheckDMAV soll modularfähig sein.
- Umsetzung mit dem Einbinden der Dienste ist zu überlegen. Wirkt eher gebastelt und notgedrungen. Wäre der Checker modularfähig, wäre das gelöst.
- Strategie soll definiert werden, welche Constraints direkt im DMAV-Modell (Modul-Modell) modelliert werden und welche in einem zusätzlichen Validierungsmodell.
- Den CheckCH eins zu eins in CheckDMAV zu überführen ist keine gute Lösung. Man darf nicht vergessen, wie viele Personen in der amtlichen Vermessung arbeiten. Da lohnt es sich, diesen Checker neu zu konzipieren!
- Die Referenzdaten der Hoheitsgrenzen (gültiger Bereich) der Nachbargemeinden sollte zentral verfügbar sein, unter data.geo.admin.ch oder bei geodienste.ch.
- Eine Rückmeldung der Testergebnisse wird umgehend erwartet und nicht erst nach vier Tagen.
- Keine optimale Zusammenarbeit.

6.3. Erfahrung zu den Geodiensten von swisstopo (LFP1, HFP1, amtliches Ortschaftenverzeichnis, Hoheitsgrenzen Landesvermessung)

Die Daten werden jede Nacht mittels INTERLIS-Transferdatei in die GDI importiert. Die Umsetzung ist einfach und funktioniert einwandfrei. Die Anpassung der Modelle hat bei uns keinen grossen Aufwand erzeugt. Das konnte schnell angepasst werden.

Unschön ist, dass die Daten immer die ganze Schweiz enthalten. Diesbezüglich ist zu überlegen, ob eine kantons- oder gemeindeweise Datenabgabe nicht sinnvoller wäre, jedoch keinesfalls über einen infoGrips-Server, sondern offiziell bei data.geo.admin. Das Prinzip Once-only ist trotzdem erfüllt. Die Daten werden an einem Ort geführt, aber in diversen Formaten resp. Einheiten (komplett und eben pro Kanton/Gemeinde) angeboten.

Einen Zusatzaufwand für uns gibt es bei:

- HoheitsgrenzenLV: Wieso gibt es hier zwei Datenmodelle *HoheitsgrenzenLV_V1_0* und *HoheitsgrenzpunkteLV_V1_0*? Die Umsetzung muss zweimal gemacht werden, weil es nun zwei Datensätze mit zwei Datenmodellen sind. Das ist eigentlich nicht nötig, eines würde reichen. Für Liegenschaften gibt es auch nicht zwei, eines für Grenzpunkte und eines für die Linien.

¹⁸ [geostandards-ch/DMAV-Testsuite \(github.com\)](https://github.com/geostandards-ch/DMAV-Testsuite)

- FixpunkteLV: Wieso werden die Daten in zwei Dateien angeboten? Eines für HFP1 und eines für LFP1. Das führt dazu, dass wir das Ganze zweimal importieren müssen. Die Abgabe der Einheit muss hier gut überdacht werden. Hier trennt man pro Kategorie der Fixpunkte, aber pro Kanton können die Daten nicht heruntergeladen werden, was auch eine Anforderung wäre und wahrscheinlich den grösseren Anwenderkreis hätte.

Wird das nun bei 26 Kantonen umgesetzt und noch durch die Systemhersteller, Checkservice usw., summiert sich der Zusatzaufwand unnötig.

6.4. Erfahrungen zu den Geodiensten von geodienste.ch (LFP2, HFP2)

Die Daten der LFP2 werden jede Nacht mittels INTERLIS-Transferdatei in die GDI importiert. Die Umsetzung ist einfach und funktioniert.

6.5. Erfahrungen zum Informationsaustausch und zur Kommunikation

Der Informationsaustausch mit den Pilotkantonen war wichtig. Einige Fragen hätten in einer kleinen Arbeitsgruppe oder in einem Forum erarbeitet werden sollen. Eine rasche Antwort auf Fragestellungen ist nicht immer der Königsweg. Anstelle von ad hoc Entscheide, hätten einzelne Punkte vertieft untersucht werden müssen.

Der plötzlichen Wechsel bezüglich den Datenmodellen FixpunkteLV, HoheitsgrenzeLV und PLZ/Ortschaften kam ohne Vorwarnung. Inputs zu diesen neuen konzeptionellen Überlegungen von den Pilotkantonen und Systemherstellern wären hier sicher sinnvoll gewesen.

Die Regionalen Informationsveranstaltungen sind zu früh geplant worden. Es gibt einige Punkte, die noch erarbeitet werden müssen. Das Projekt ist noch nicht auf einem Stand, dass es in die Breite gehen kann. Zu viele negative Erfahrungen im Pilotprojekt sowie offene Fragen sind nicht förderlich für ein guten Projektstart.

Die Kommunikation bezüglich CheckDMAV war sehr intransparent, siehe auch Kapitel 6.2.

6.6. Beurteilung des Vorgehens und der Methodik

Mit den Testdaten hätte man vieles vorbereiten können, bevor alle Pilotkantone gestartet haben. Der CheckDMAV und Konverter hat viel Zeit in Anspruch genommen, was vorgängig gut hätte vorbereitet werden können. Hätten wir Pilotkantone diese Basis im März 2024 gehabt, hätte es mit grosser Wahrscheinlichkeit mit dem Zeitplan funktioniert. Sehr viele Arbeitsschritte sind abhängig von diesem Checkservice. Auch die Systemhersteller wollten wissen, ob ihre Entwicklung eine gute Qualität hat und haben gewartet. Auch wir hatten Abhängigkeiten zu diesem CheckDMAV. Wir wussten lange nicht, was nun die offiziellen Prüfregele sind, die in DMAV gelten und wurden in der Umsetzung gebremst.

Die Projektorganisation auf der Seite der Fachstelle Eidgenössische Vermessungsdirektion ist für uns nicht klar ersichtlich. Gibt es einen Projektausschuss mit mehreren Beteiligten, die das Projekt gemeinsam führen?

Jeder Pilotkanton hätte sich am besten auf ein Schwergewichtsprojekte konzentriert. Das wäre für das ganze Projekt sehr förderlich und effizient gewesen.

Falls es eine Modellanpassung oder andere Änderungen gibt, sollte diese Prozess definiert werden. Durch die Änderungen im DMAV sind viele betroffen und diese müssen alle gut und rechtzeitig informiert werden. Die Mitteilungen und Abläufe von Änderungen sind noch nicht institutionalisiert.

7. Rückmeldungen zur gesamtschweizerischen Einführung von DMAV Version 1.0

7.1. Erfahrungen in Bezug auf die Vorgaben des Einführungskonzepts

Die Projektorganisation auf Seite Fachstelle Eidgenössische Vermessungsdirektion ist nicht ganz klar. Gibt es einen Projektausschuss mit mehreren Beteiligten, die das Projekt führen?

Auch bei den Kantonen sollten der Projektorganisation und der Projektabwicklungsmethodik mehr Beachtung geschenkt werden.

Die Ziele «Agiler, Effizienter und Effektiver» werden mit der Lösung, alles muss in einem Transferfile geliefert werden, nicht erreicht.

Beim Einbinden von Daten über Geodienste sind wir überzeugt, dass die Lösung eines täglichen Imports in die Datenbank, die Beste und Zuverlässigste ist. Das machen wir beim ÖREB-Kataster mit Daten von den Bundesstellen auch so.

Die Historisierung muss nochmals überdacht werden, siehe Kapitel 7.2.1.

Im Verlauf des Pilotprojektes wurden mehr kantonale Mehranforderung entdeckt. Z.B. Einzelpunkte (neu Messpunkte) wurden nicht exportiert und auch die Grenzpunktnummern nicht. Dies wurde bis anhin beim Export gesteuert. Nun stellt sich der Systemhersteller auf den Punkt, diese Konfiguration beim Export ist eine kantonale Mehranforderung. Hier muss noch eine Lösung gefunden werden. Auch der Export von historisierten Daten oder die Mehrsprachigkeit müssten vom System her konfigurierbar sein. Dieser Punkt fehlt im Einführungskonzept.

7.2. Verbesserungsvorschläge zur Modelldokumentation und zum Geodatenmodell

7.2.1. Untergegangenen Objekte

Die untergegangenen Objekte sind bei der Nachführung sehr aufwendig. Es kann festgehalten werden, dass eine Mutationsbearbeitung aufgrund der Historisierung nun länger dauert. Lohnt sich der Aufwand, damit dass diese Objekte gemäss Kapitel 11 der «Modellierungsgrundsätze: Geodatenmodell der amtlichen Vermessung DMAV» nur auf Wunsch abgegeben werden oder bei einer Übertragung des Nachführungsmandats. Wir sind der Meinung, die Historisierung soll nur bei den Grundstücken erfolgen. Alles andere ist zu teuer und wird zu wenig in Wert gesetzt. Zudem müssten die zusätzlich entstehenden Kosten dem Verursacher in Rechnung gestellt werden. Bei uns würde das bedeuten, die HO33-Tarife zu erhöhen, da kein Arbeitsschritt wegfällt. Zum Beispiel bleibt immer noch das Zeichnen der Feldhandrisses bestehen, was der heutigen Historisierung entspricht.

Es gibt auch zu bemerken, dass die Objekte HoheitsgrenzenLV, FixpunkteLV und PLZ/Ortschaften gemäss Datenmodelle keine untergegangenen Objekte enthalten. Wieso müssen dann Toleranzstufen, Flurnamen, Rohrleitungen usw. untergegangene Objekte enthalten?

Neben den Mehraufwänden, die entstehen, summieren sich die Daten extrem. Beispiel eines Szenarios:

Eine Bodenbedeckung «Strasse» ist 1 km lang und hat 150 Stützpunkte. Nun wird die Strasse nachgeführt an einem Ort. Das Objekt mit 150 Stützpunkten wird nun kopiert und angepasst. In der Datenbank hat man jetzt zwei übereinanderliegende Objekte. Nun wird die Strasse nach einer Woche wieder angepasst, da eine weitere Nachführung an einem anderen Ort dieser Strasse gemacht wird. Das Objekt wird also nochmals kopiert und angepasst. So geht das immer weiter und weiter und die Datenbank wird gefüllt.

Die Doppelspurigkeit zu dem Perimeter (SURFACE) in den Nachführungstabellen muss auch noch geklärt werden.

7.2.2. Bodenbedeckung Messpunkte

Müssen die Punktinformationen abgegeben werden oder nicht? Hier steht in der Modelldokumentation nichts dazu. Im Kanton Solothurn haben wir im DM01 definiert, die INTERLIS-Transferdaten darf keine Einzelpunkte beinhalten. Das würden wir auch so beibehalten für Messpunkte, da diese nicht zuverlässig sind.

7.2.3. Datenabgabe

Das Thema «Datenabgabe» muss nochmals konzeptionell überlegt werden. Die Inhalte in Kapitel 11 der «Modellierungsgrundsätze: Geodatenmodell der amtlichen Vermessung DMAV» reichen nicht aus und die Tabelle ist nicht verständlich. Was ist eine «Normale Nutzung» und was meint man mit «Portale»?

Aus unserer Sicht muss überlegt werden:

- Für was werden diese DMAV-Modelle primär verwendet?
 - Datentransfer Nachführungsgeometer zu kantonaler Geodateninfrastruktur
 - Datentransfer kantonaler Geodateninfrastruktur zu geodienste.ch
 - Datentransfer zum Bund
 - Kontrolle Datenqualität (Stichprobenkontrolle oder Checkservice)
 - Datenbezug durch Fachspezialisten (eher wenige)
 - Übertragung Nachführungsmandat
 - ...
- Für was werden diese DMAV-Modelle nicht verwendet?
 - Datenabgabe an Kunden. Abgrenzung zu MOPublic und DXF GEOBAU?
 - Umsetzung Historisierung in den Datenmodellen löst die analogen Feldhandrisse (VAV-VBS Art. 21 Abs. 1b) nicht ab
 - ...
- Modulare Datenabgabe soll möglich sein. Alles in einer Datei, ergibt eine viel zu grosse INTERLIS-Transferdatei für den Datentransfer (siehe *Tabelle 1*). Dazu kommt noch die Historisierung, die die Datei stetig grösser werden lässt. Auch die Frage bezüglich Dienste wäre beim modularen Datenabgabe einfach gelöst. Es muss immer berücksichtigt werden, dass die Mehrheit der Kunden, die Daten nicht in dieser DMAV-Struktur bezieht, sondern über MOPublic. In diesem Format MOPublic werden «alle» Daten zur Verfügung gestellt.
- Inhalte:
 - Was gehört zur amtlichen Vermessung? Fixpunkte der Landesvermessung, Hoheitsgrenzen der Landesvermessung und dem amtlichen Ortschaftenverzeichnis sind nicht Daten der amtlichen Vermessung. Dann müssen sie in der «alles» DMAV-INTERLIS-Transferdatei eigentlich auch nicht abgegeben werden.
 - Sind alle Modelle pro Gemeinde (geometrische Einheit) abzugeben? Macht das bei *HoheitsgrenzeAV* und *Untereinheit Grundbuch* Sinn? Möchte man hier nicht eher grössere geometrische Einheit zum Beispiel den ganzen Kanton.
 - Exportkonfigurationen beim Systemhersteller, was muss möglich sein? Zum Beispiel Export mit oder ohne historisierte Objekte; Export mit oder ohne Messpunkte; Export mit oder ohne Punktnummern

7.2.4. Untereinheit Grundbuch

Beim Modell *DMAVSUP_UntereinheitGrundbuch_V1_0* gibt es momentan keine Geometrie. Hier wäre eine Flächengeometrie nicht schlecht. So könnte man überprüfen, ob alle Grundstücke im Grundbuchkreis die richtige NBIdent-Nummer haben. Unser kantonales Datenmodell (siehe *Abbildung 18*) hat zudem noch Angaben über das zuständige Grundbuchamt und den zuständigen Nachführungsgeometer. Was evtl. auch sinnvoll sein könnte, diese Information schweizweit zu haben.

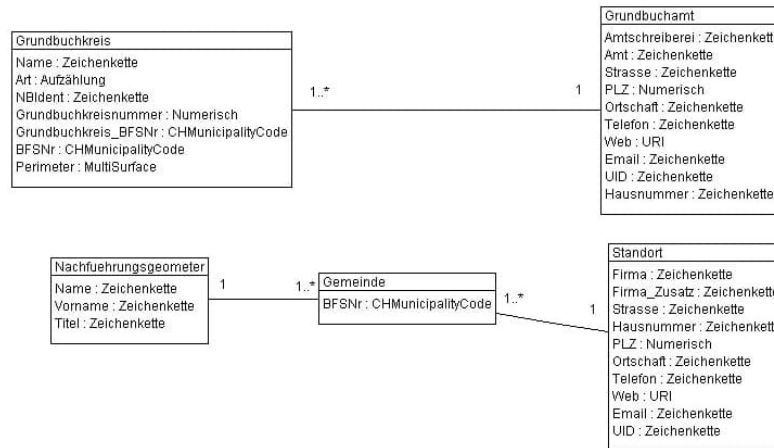


Abbildung 18: kantonales Datenmodell SO_AGI_AV_GB_Administrative_Einteilungen_20250523

7.2.5. Beschreibung der Constraint

Es wäre sehr praktisch und sinnvoll, wenn die Constraints direkt im Modell beschrieben wären. Es wäre viel transparenter und es gibt eigentlich keine Gründe, weshalb man das nicht direkt dort dokumentiert und festhält, was die Prüfung machen soll oder eben nicht. Hier gibt es auch zu bedenken, wie viele Personen mit diesen Datenmodelle arbeiten und sich somit diese Beschreibung sicher lohnt.

7.3. Erfahrungen zu Produkten der amtlichen Vermessung und deren Darstellungsmodellen

Diese Umsetzung wurde nicht in diesem Pilotprojekt vorgesehen. Diese Umsetzung wird zu einem anderen Zeitpunkt in einem eigenen Projekt umgesetzt.

7.4. Weitere Aspekte bezüglich der Einführung von DMAV Version 1.0

Die Arbeiten im Rahmen des Pilotprojekts sind noch nicht abgeschlossen, zahlreiche Pendenzen und Fragestellungen sind weiterhin offen. Aus Sicht des Kantons Solothurn ist es daher nicht empfehlenswert, die schweizweite Einführung bereits jetzt zu starten. Zunächst sollten die noch offenen Punkte sorgfältig geklärt werden. Zu viele Personen und Stellen sind von dieser Umstellung betroffen, als dass man eine noch unausgereifte Lösung einführen könnte. Eine voreilige Umsetzung würde unnötige Kosten verursachen und könnte zu erheblichem Unmut bei den Beteiligten führen.

Folgende Pendenzen sind noch offen:

- AV-System erfüllt die Test-Anforderungen noch nicht. AVGBS wird noch nicht unterstützt und die Mutationsverwaltungen verursachen noch Fehlermeldungen.
- Offizielle Datenmigration im Pilotgebiet und offizieller Datentransfer mit DMAV.
- Ein brauchbaren CheckDMAV (siehe Kapitel 6.2). Modulare Datenflüsse müssen in Version 1.0 unterstützt werden. Auch wenn es noch nicht die Vorgabe ist, sollte diese Umsetzung mit modularen Datenflüssen aber trotzdem möglich sein.
- Offizielle Datenlieferung per DMAV

- Kosten und Aufwand für eine Migration einer Gemeinde prüfen. Passen die geschätzten Beträge?
- Ist die Datenabgabe kundengerecht?
- Ist die Konvertierung ins DM01 korrekt?
- Müssen die Nachführungstarife angepasst werden?

Um den Zeitplan zumindest teilweise einhalten zu können, wird vorgeschlagen, die offenen Punkte zu identifizieren und konzentriert als Schwergewichtsprojekte durchzuführen. Es braucht eine schweizweite Planung und Koordination, um diese offenen Pendenzen zu bearbeiten. Ansonsten sehen wir, dass die schweizweite Einführung scheitern wird.

Mögliche Schwergewichtsprojekte, welche jeweils ein bis zwei Pilotkantone erarbeiten könnten:

- o Historisierung
- o Modularität
- o Checkservice
- o Darstellung Plan für das Grundbuch
- o Datenabgabe
- o Kantonale Mehranforderung
- o Mehrsprachigkeit («Translation of») (französisch und italienisch)

Die Aufwendungen für das Pilotprojekt sind höher als geplant. Es müssen Massnahmen getroffen werden, dass diese Mehraufwände nicht auch für die Einführung der restlichen Gemeinden im Kanton Solothurn anfallen. Zu bemerken gibt es auch, dass da Projekt noch nicht zu Ende ist und noch mehr Aufwände anfallen.

Aufwände in Tage ist	Aufwände in Tage geschätzt	Person/Rolle
20	12	Projektleitung
65	55	Amt für Geoinformation
27	32	Emch+Berger AG Vermessungen

Tabelle 10: Übersicht der Aufwände für die Umsetzung (d.h. ohne Konzept) Stand 18. Juni 2025

Der Aufwand für die effektive Migration konnte leider noch nicht eruiert resp. überprüft werden.

8. Rückmeldungen der AV-Nachführungsstellen

Im Kanton Solothurn erfolgte der Pilot mit einem AV-System (Geonis Expert 20230.80 Version 9.0.0.11249, basierend auf ArcGIS 10.8.1). Die Zusammenarbeit mit dem Softwarehersteller war herausfordernd. VertiGIS verfolgte zuerst den Ansatz, DMAV rein über ein Exporttool zu realisieren. Vor allem wegen der Anforderungen an die Historisierung wurde dieser Ansatz im Laufe der Zeit fallen gelassen. Hinzu kamen personelle Abgänge bei VertiGIS. Erst Ende März 2025 stand eine Version zur Verfügung, mit der die Anforderungen der Historisierung erfüllt waren. Eine Version, mit der auch die AVGBS lauffähig ist, wird erst Ende Juli 2025 zur Verfügung stehen.

Mit der letzten verfügbaren Version erfolgten einfache Tests betreffend Funktionalität und Export. Die festgestellten Mängel wurden dem Systemhersteller kommuniziert. Umfassende und vollständige Tests können jedoch erst mit einer vollständigen Version von Geonis expert durchgeführt werden.

Da der Kanton Solothurn künftig das Bundesmodell umsetzt (keine kantonalen Mehranforderungen), stellt sich mit der Umsetzung des Exports die folgende Frage: Was passiert mit vorhandenen Einzelpunkten, welche bislang zwar im System integriert waren, beim Export jedoch nicht mitexportiert wurden? Löschen oder korrekt abfüllen? Sind die vorhanden Punkte

korrekt?

Vor allem auf Grund der Anforderungen an die Historisierung müssen sämtliche Anpassungen am Datensatz (auch einfache Anpassungen in den Ebenen Bodenbedeckung und Einzelobjekte) mittels Mutationen gelöst werden. Dies ist aufwendig. Auf Grund des höheren Aufwands muss auch die künftige Entschädigung für die Arbeiten der Nachführung der amtlichen Vermessung geprüft werden (ggf. Anpassung HO33).

Generell wird festgestellt, dass Daten im neuen Datenmodell um ein Vielfaches grösser sind, als im alten Modell. Es ist sehr fraglich, ob dies hinsichtlich Datenablage, Datenaustausch und Effizienz sinnvoll ist. Zudem müssen auf Seite Nachführungsgeometer grössere Ressourcen für Server, da die Datenmenge massiv zunimmt, bereitgestellt werden. Dies verursacht einen grösseren Kostenaufwand seitens Betreiber.

9. Weiteres Vorgehen bezüglich der in DMAV Version 1.0 migrierten Daten

Nach dem Erhalt einer neuen Geonis Expert Version (Juli 2025) wird auf einer Testinstallation getestet. Erst wenn diese Mutationsprozesse (inklusive der Schnittstelle zum Grundbuch) korrekt funktionieren, kann die Migration auf diese Version erfolgen. Ziel wäre, im Herbst 2025 die Migration für das Pilotgebiet durchzuführen. In der Zwischenzeit sollte auch der ilvalidator modularfähig sein und kann dann beim wöchentlichen Datenfluss eingebunden werden.

Erst wenn alle Ziele im Pilotprojekt erfüllt sind, werden die restlichen Gemeinden im Kanton Solothurn auf die neuen Geodatenmodelle DMAV migriert. Dazu wird für jedes Nachführungsgeometerbüro ein Auftrag erstellt. Es ist vorgesehen, pro Gemeinde eine fixe Pauschale zu vergüten.

Zur Visualisierung des Stands der Migration wird eine Übersichtskarte nachgeführt. Die Migration wird pro Gemeinde ausgeführt. Die Daten und Dokumente/Checklisten werden zur Kontrolle und Dokumentation an das Amt für Geoinformation abgegeben.

10. Allgemeine Bemerkungen

Vielen Dank, dass wir als Pilotgemeinde ausgewählt wurden. Die Thematik ist sehr spannend und vielseitig. Es freut uns, einen Beitrag zur Weiterentwicklung der amtlichen Vermessung leisten zu dürfen.

Im Verlauf der Pilotphase haben wir jedoch festgestellt, dass sich gerade dieser Beitrag als anspruchsvoll erwiesen hat. Es entstand der Eindruck, dass in den Weisungen bereits alles klar und eindeutig definiert sei. In der Praxis zeigte sich jedoch, dass dies nicht durchgängig der Fall war, was im Grunde nicht überraschend ist. Genau dazu dienen Pilotprojekte. Sie machen die Unterschiede zwischen Theorie und Praxis sichtbar.

Wir hoffen, dass unsere konstruktiven Rückmeldungen hilfreich sind und dazu beitragen, bestehende Unklarheiten zu identifizieren und gezielt weiterzuentwickeln.