



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,  
Bevölkerungsschutz und Sport VBS  
Bundesamt für Landestopografie swisstopo  
**Geodäsie und Eidgenössische Vermessungsdirektion**

Bediener:

19.07.2021

## Ko-Produktion Swiss Territorial Data Lab (STDL) Technischer Beschrieb der Geometerunternehmungen



## Inhaltsverzeichnis

Beschreibung bestehende Prozesse für Mutationen an Hoheitsgrenzen.....	4
Büro-Prozess für Hoheitsgrenzmutationen innerhalb eines Geometerunternehmens .....	4
Übergeordneter Prozess auf kantonaler und nationaler Ebene .....	4
Wichtigkeit von Checkservices .....	6
Besonderheit bezüglich Hoheitsgrenzpunkten im Kanton Thurgau .....	7
Ausführung von Praxistests mit dem Prototyp .....	9
Umfang und Ziel der Tests .....	9
Use Cases mit Erläuterungen des Zwecks .....	9
Meldefluss.....	11
Analyse aus Sicht eines Geometerunternehmens.....	13
Pendenter Mutationszustand / Verifikation.....	13
Aufteilung der Informationsebenen in mehrere Datenbanksysteme .....	15
Handling des Datenaustauschs (Check-Out / Check-In) mit der Cloud für Mutationen.....	16
Schulungsaufwand .....	17
Die vier Aspekte der Reflexion.....	17
Technische Aspekte .....	17
Organisatorische Aspekte .....	18
Rechtliche Aspekte .....	18
Finanzielle Aspekte .....	19
Weitere Überlegungen und Gedankengänge .....	19
Akzeptanz einer zentralen cloud-basierten Lösung dank klar definierter Rollenvergabe .....	19
Denkansatz: Handhabung bei weiteren Informationsebenen mit einer Cloud-Lösung .....	20
Synchronisation mit Raumplanung, Leitungskataster, Grundbuch, ÖREB-Kataster, etc .....	20
SWOT-Analyse .....	21
Stärken .....	21
Schwächen .....	21
Chancen .....	22
Risiken .....	22



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,  
Bevölkerungsschutz und Sport VBS  
Bundesamt für Landestopografie swisstopo  
**Geodäsie und Eidgenössische Vermessungsdirektion**

## Änderungen am Technischen Beschrieb

<b>Beschreibung</b>	<b>Datum</b>	<b>Verfasser</b>
Initialbericht	02.07.2021	K. Hilfiker, B. Zaugg
Finalbericht	19.07.2021	K. Hilfiker, B. Zaugg



## Beschreibung bestehende Prozesse für Mutationen an Hoheitsgrenzen

### Büro-Prozess für Hoheitsgrenzmutationen innerhalb eines Geometerunternehmens

Herkömmlicher Mutationsprozess für Hoheitsgrenzen (System Autodesk AutoCAD Map3D / Fachschale AV) auf wesentliche Prozesselemente reduziert, innerhalb von einem Geometerunternehmen:

- Liegenschafts- / Grenzmutation in beiden betroffenen Gemeinden eröffnen.  
*Informationsebene Liegenschaften der amtlichen Vermessung*  
- Job-Perimeter = parzellenscharf  
- neue Punkte = GP-Typ Hoheitsgrenzpunkt (Besonderheit im Kt. TG, anschliessend erläutert)  
→ *Vollzug der Änderungen (Liegenschaften)*
- Bestandesänderung / Bodenbedeckungsmutation in beiden betroffenen Gemeinden eröffnen, falls die Bodenbedeckung von an Hoheitsgrenzen angrenzenden Liegenschaften angepasst werden muss.  
*Informationsebene Bodenbedeckung der amtlichen Vermessung*  
- Job-Perimeter = Rechteck / Polygon / Parzellenscharf  
→ *Vollzug der Änderungen (Bodenbedeckung)*
- Mutation für die Anpassung von Administrativen Einteilungen in beiden betroffenen Gemeinden eröffnen, falls Anpassungen vorgenommen werden müssen.  
*Informationsebene Administrative Einteilungen und Nomenklatur der amtlichen Vermessung*  
- Job-Perimeter = Rechteck / Polygon / Parzellenscharf  
→ *Vollzug der Änderungen (Planeinteilungen, Toleranzstufen, Flurnamen, Ortsnamen)*
- Hoheitsgrenzmutation in den beiden betroffenen Gemeinden eröffnen.  
*Informationsebene Hoheitsgrenzen*  
- Job-Perimeter = Rechteck / Polygon / Parzellenscharf  
→ *Vollzug der Änderungen abgestuft (Gemeindegrenze, Bezirksgrenze, Kantonsgrenze, Landesgrenze)*
- AVGBS-Export und INTERLIS-Export

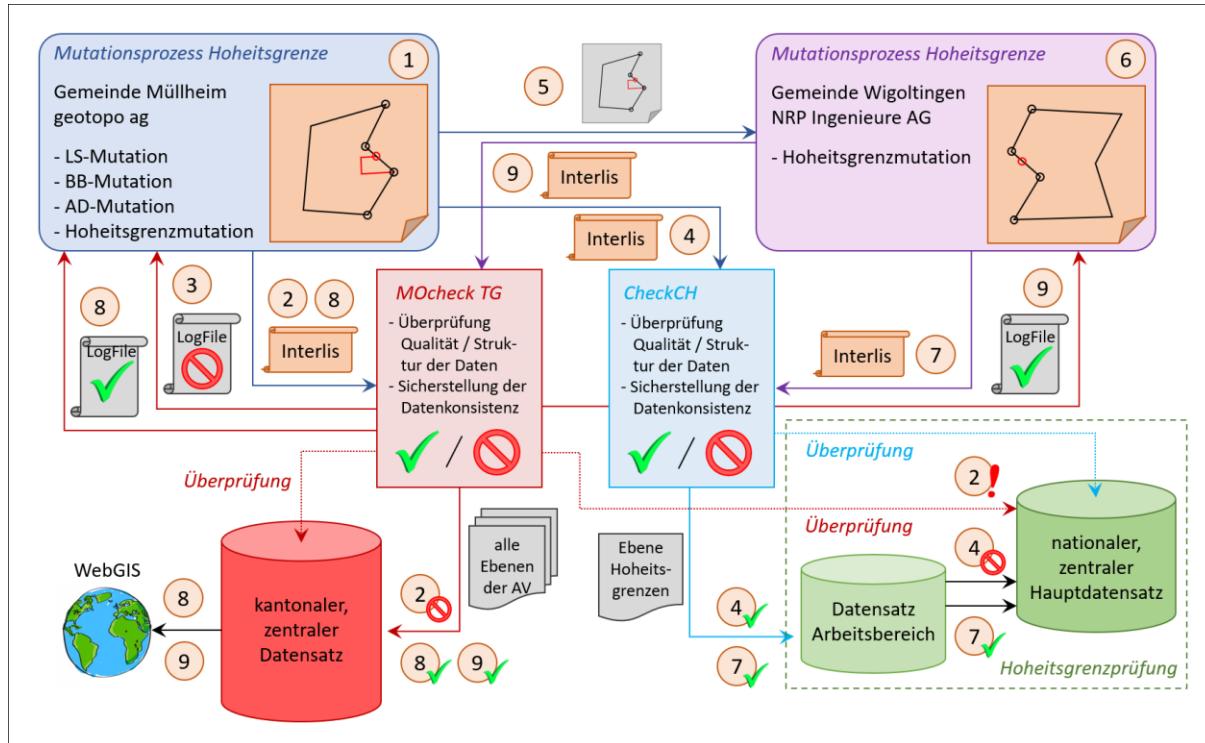
Befinden sich beide Gemeinden oder Planwerke, die in die Hoheitsgrenzmutation involviert sind, beim gleichen Geometerunternehmen, werden die notwendigen Anpassungen in beiden betroffenen Gemeinden analog zum obenstehend beschriebenen Prozess durchgeführt.

### Übergeordneter Prozess auf kantonaler und nationaler Ebene

Um die Datenkonsistenz der Hoheitsgrenzen auf nationaler und kantonaler Ebene zu gewährleisten, wurde ein übergeordneter Prozess eingeführt. Mittels Checkservices wird sichergestellt, dass Änderungen an einer Gemeindegrenze in allen davon betroffenen Gemeindeoperatoren durchgeführt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob die beiden involvierten Gemeindeoperatoren durch die gleiche Organisation nachgeführt werden oder nicht. Dieser übergeordnete Prozess wird nachfolgend anhand eines konkreten Beispiels, angelehnt an die umgesetzten Use Cases, erläutert.

Beispiel einer Mutation auf der Gemeindegrenze zwischen den Gemeinden Müllheim (Nachführung bei geotopo ag) und Wigoltingen (Nachführung bei NRP Ingenieure AG) des Kantons Thurgau:

Im *Anhang 1* sind Detailabbildungen für jeden Prozessschritt dokumentiert.



Hinweis: [in eckigen Klammern] wird auf die entsprechende Position zum obenstehenden Bild verwiesen, welche den Prozess abbildet

- Die geotopo ag führt die Hoheitsgrenzmutation mit allfällig damit verbunden Mutationen (LS, BB, AD) gemäss oben erläutertem Büro-Prozess für die Gemeinde Müllheim aus. [1]
  - Die geotopo ag führt den Checkservice MOcheckTG (= modularer Checkservice des Kantons Thurgau) für die exportierte INTERLIS-Datei aus. [2]
  - Hierbei wird der neue Datensatz (via INTERLIS), welcher alle Informationsebenen der amtlichen Vermessung beinhaltet, geprüft und falls vorhanden, werden Warnungen sowie Fehler ausgegeben. Bestehen schwerwiegende Fehler, die zuerst durch die jeweilige Geometerunternehmung bereinigt werden müssen, werden die hochgeladenen INTERLIS-Daten nicht in den zentralen Datensatz eingepflegt. Bestehen keine Fehler, welche die Datenweiterleitung verunmöglichen, wird der neue Datensatz eingepflegt. So werden Datenkonsistenz und stetige Nachvollziehbarkeit sichergestellt. [3]
- Diese Überprüfung findet zum einen mit dem kantonalen, zentralen Datensatz und zur Sicherung der Datenkonsistenz der Hoheitsgrenzen auch mit dem nationalen, zentralen Hauptdatensatz statt. Wurden Änderungen an den Hoheitsgrenzen getätigt, die noch nicht im zentralen Hauptdatensatz abgebildet sind, liegt ein schwerwiegender Fehler vor und eine entsprechende Datenweiterleitung wird verhindert. Eine entsprechend vorgelagerte Synchronisation dieser getätigten Änderungen an der Hoheitsgrenze mittels Checkservice Check CH (= nationaler Checkservice, wie gem. TVAV Art. 109 gefordert) ist somit unumgänglich. Nur wenn auch dieser Check fehlerfrei ist, kann die Weiterleitung des INTERLIS-Datensatzes in die kantonale Geodateninfrastruktur erfolgen.*
- Die Lösung des Bundes zur Sicherung der Hoheitsgrenzen besteht aus zwei Datensätzen, welche vom Hoheitsgrenzchecker (Checkservice CheckCH) geprüft werden. Es gibt einen Hauptdatensatz, der den rechtsgültigen, aktuellen Stand sichert. Weiter gibt es einen



*Datensatz 'Arbeitsbereich', der einen temporären Stand beinhaltet, um die konsistente Synchronisierung mit dem Hauptdatensatz zu gewährleisten. In den Datensatz 'Arbeitsbereich' können Hoheitsgrenzen mit temporär vorhandenen Fehlern (Inkonsistenzen) eingelesen werden. Dies ist auch notwendig, da die Hoheitsgrenzmutation in der Gemeinde Wigoltingen noch nicht erfolgt ist. Erst wenn wenn die Hoheitsgrenze der Gemeinde Wigoltingen im Datensatz 'Arbeitsbereich' eintrifft und ihrerseits fehlerfrei (= identisch mit den Daten der Gemeinde Müllheim) ist, können die entsprechenden Daten mit dem Hauptdatensatz synchronisiert werden. Somit wird die Datenkonsistenz im Hauptdatensatz stets gewahrt und ist frei von jeglichen Inkonsistenzen.*

Die geotopo ag erhält vom Checkservice CheckCH via Log-Datei in einer E-Mail die vorhandenen Fehler (Dateninkonsistenzen) für die mutierte Hoheitsgrenze mit der Information, dass die INTERLIS-Daten der Hoheitsgrenzen nicht erfolgreich in den zentralen Hauptdatensatz des Bundes eingepflegt werden konnten. Dementsprechend, wie obenstehend erläutert, kann die Datensynchronisierung mit dem zentralen Hauptdatensatz des Bundes nicht ausgeführt werden, bis die konsistenten Daten aus der Gemeinde Wigoltingen durch die NRP Ingenieure AG im Datensatz 'Arbeitsbereich' eintreffen. [4]

- Die geotopo ag meldet der NRP Ingenieure AG die zu tätigen Änderungen in der Gemeinde Wigoltingen. Meistens findet der Informationsaustausch via E-Mail und angehängter Zeichnungsdatei der auszuführenden Änderungen statt. [5]
- Die NRP Ingenieure AG führt die Hoheitsgrenzmutation gemäss eingehend erläutertem Büro-Prozess für die Gemeinde Wigoltingen aus. [6]
- Die NRP Ingenieure AG führt den Checkservice CheckCH aus und erhält die Meldung, dass der Datensatz der Gemeinde Wigoltingen fehlerfrei ist und erfolgreich mit dem zentralen Hauptdatensatz des Bundes synchronisiert werden konnte. [7]
- Die NRP Ingenieure AG benachrichtigen die geotopo ag, dass der zentrale Hauptdatensatz des Bundes nun aktuell ist und die Datensynchronisierung mit dem kantonalen Datensatz vorgenommen werden kann. Die Reihenfolge, welches Operat, resp. welche Organisation ihren geänderten INTERLIS-Datensatz nun zuerst an den kantonalen Datensatz übermittelt, ist irrelevant.  
In diesem Beispiel übermittelt die geotopo ag ihre Daten mit allen Informationsebenen der amtlichen Vermessung zuerst an den zentralen Datensatz des Kantons Thurgau, welcher nachgeführt und anschliessend mit dem WebGIS synchronisiert wird. [8]
- Analog dazu folgt die NRP Ingenieure AG mit der Übermittlung ihres Datensatzes zu einem späteren Zeitpunkt. [9]

### Wichtigkeit von Checkservices

Checkservices sind ein wichtiges und unverzichtbares Instrument, um den eingesandten Datensatz (via INTERLIS) auf Qualität und Datenstruktur der Informationsebenen der amtlichen Vermessung auf die Vorgaben des Datenmodells der amtlichen Vermessung (DM-01-AV-CH) zu prüfen. Pro Kanton bestehen individuell geltende Ergänzungen und / oder Abweichungen (nachfolgend erwähnt als 'Besonderheiten') zum übergeordnet definierten Datenmodell DM-01. Diese Besonderheiten werden in ihrer Qualität und Datenstruktur geprüft. Der nationale Checkservice CheckCH (wie gem. TVAV Art. 109 gefordert) hingegen prüft beispielsweise ausschliesslich die Informationsebene Hoheitsgrenzen.

In den meisten Fällen besteht pro Gemeinde ein in sich geschlossenes Projekt (Operat), welches durch den Nachführungsgeometer, resp. bei Kantonen mit freier Geometerwahl durch den Kanton selbst, für den Datenherr (= jeweilige Gemeinde) verwaltet wird. Um die Datenkonsistenz an den



Randbereichen, namentlich an den Hoheitsgrenzen, mit angrenzenden Operatoren übergeordnet sicherstellen zu können, ist ein Checkservice mit anschliessender Datensynchronisation unumgänglich. Und da diese Schnittstellen nicht nur zwischen zwei Gemeinden im gleichen Kanton, sondern auch interkantonal in Form von Mutationen an / auf den Kantongrenzen bestehen können, ist dafür ein nationaler Checkservice (CheckCH von Infogrips) notwendig.

### Besonderheit bezüglich Hoheitsgrenzpunkten im Kanton Thurgau

Im Datenmodell DM-01 wird definiert, dass nur Stützpunkte oder Punkte bei aufstossenden Gemeinde- und Bezirksgrenzen Bestandteil der Hoheitsgrenzpunkte sind, wie in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Im Kanton Thurgau werden hingegen alle Punkte bei aufstossenden Liegenschaftsgrenzen (z.B. Punkte 7 und 10 in der Abbildung) zusätzlich in der Tabelle der Hoheitsgrenzpunkte erfasst. Damit befinden sich auf einer Hoheitsgrenze bei Stützpunkten und aufstossenden Grenzen jeglicher Art Hoheitsgrenzpunkte.

Der Kanton Thurgau ist in diesem Bereich nicht der einzige Kanton, der eine Besonderheit in dieser Art pflegt. Es gibt auch andere Kantone mit ähnlichen Ansätzen oder wiederum Kantone mit anderen Besonderheiten. Einige dieser Besonderheiten sind im übergeordneten Bericht «01a\_STDL\_Projekt\_Bericht» weiter ausgeführt.

#### Beispiel 3: Welcher Punkt gehört in welche Tabelle?

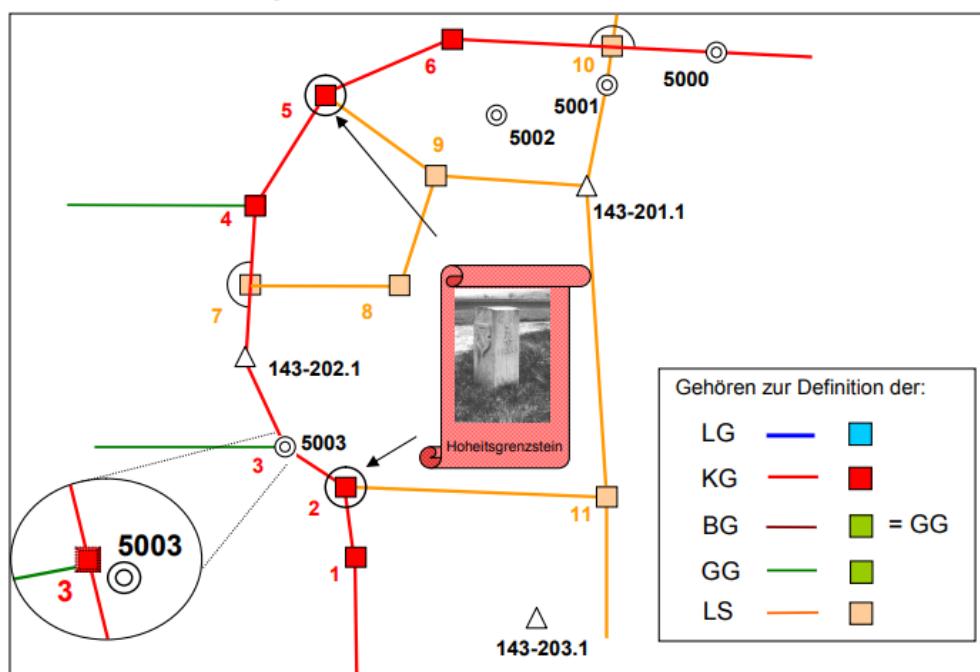


Abbildung 3: Praktisches Beispiel, aus dem hervorgeht, in welcher Tabelle jedes einzelne Objekt abgespeichert wird (Grundregel 7)



Die Speicherung der Punkte im DM.01-AV-CH erfolgt gemäss nachstehender Tabelle :

Punkte ▼	LFP1 LFP1	LFP2 LFP2	LFP3 LFP3	LS. Grenzpunkt	GEM. Hoheitsgrenzpunkt
1					✓
2					✓
3					✓
4					✓
5					✓
6					✓
7				✓	
8				✓	
9				✓	
10				✓	
11				✓	
5000			✓		✓
5001			✓		
5002			✓		
5003			✓		
143-201.1	✓				
143-202.1		✓			✓
143-203.1		✓			

**Tabelle 5: Beispiel gemäss Skizze**

Vorteile dieser Besonderheit:

- Gewährleistung einer laufenden Datenkonsistenz über alle Hoheitsgrenzen innerhalb des Kantonsgebiets. In anderen Kantonen werden Nachbaroperatoren, gerade bei Grenzen zu anderen Geometerunternehmungen, bei aufstossenden Liegenschaftsmutationen nur periodisch nachgeführt.
- Der Nachführungsprozess von aufstossenden Liegenschaftsgrenzen auf eine Hoheitsgrenze oder an Hoheitsgrenzen selbst ist immer gleich.
- Koordinatenänderungen (z.B. durch Transformationen) und die Rechenschärfe haben keinen Einfluss auf die Punktakzente, da die Punkte aktiv in die Hoheitsgrenze miteinbezogen sind.

Nachteile dieser Besonderheit:

- Abweichung, in Form von zusätzlichen Bedingungen vom Kanton Thurgau an die Informationsebene Hoheitsgrenzen vom Datensatz der amtlichen Vermessung.
- Bei Liegenschaftsmutationen mit aufstossenden Liegenschaftsgrenzen auf eine Hoheitsgrenze muss zusätzlich eine Hoheitsgrenzmutation durchgeführt werden. Es wird dadurch jedoch kein öffentlich-rechtlicher Prozess notwendig.
- Die Hoheitsgrenze hat mehr Stützpunkte, wodurch die Geometriedefinition komplexer wird.

Erkenntnis aus Sicht Geometerunternehmen:

Die Vorteile dieser Thurgauer Besonderheit überwiegen die Nachteile. Mit einem schlanken Prozess und verhältnismässig geringem Mehraufwand für die Geometerunternehmen kann so vom Kanton TG eine laufende Datenkonsistenz der Hoheitsgrenzpunkte (aufstossende Grenzen von Liegenschaften) innerhalb des ganzen Kantonsgebiets, unabhängig von der geografischen Lage und Ausdehnung einer Hoheitsgrenzmutation, gewährleistet werden. Eine gesicherte, laufende Datenkonsistenz, im Gegensatz zu einer periodisch aufgearbeiteten Datenkonsistenz, ist sehr wertvoll und daher anstrebenswert, wenn sich im Gegensatz der Mehraufwand in Grenzen hält.



## Ausführung von Praxistests mit dem Prototyp

### Umfang und Ziel der Tests

Im Rahmen eines Testtages wurden die bestehenden Prozesse zur Bearbeitung von Hoheitsgrenzen untersucht, um möglichst praxisnah erlernen zu können, inwiefern diese bei der Arbeit mit einer cloud-basierten Lösung übernommen werden können und in welchem Ausmass diese angepasst werden müssten. Dazu trafen sich Projektleiter und Mitarbeiter mit hohem Wissensstand und grosser Erfahrung im Bereich der Nachführung der amtlichen Vermessung der Geometerunternehmungen geotopo ag und NRP Ingenieure AG, um Szenarien von konkreten Hoheitsgrenzmutationen (Use Cases) im Grenzgebiet zwischen Müllheim und Wigoltingen technisch durchzuführen. Die Auswahl fiel auf diese beiden Nachbargemeinden im Kanton Thurgau, da jeweils eine Gemeinde von einer der oben genannten Geometerunternehmungen bewirtschaftet wird. Die Untersuchungen und Erkenntnisse an diesem Testtag legten ganz generell den Grundstein für die im Bericht nachfolgenden Analysen und weitere Denkanstösse.

Eine detaillierte, technische Beschreibung des Prototyps befindet sich im Dokument «02b\_STDL\_Prootyp\_Technischer\_Bericht», weshalb auf diese nachfolgend nur sehr geringfügig eingegangen wird. Der Prototyp der Sandbox-Umgebung, welcher durch die GEOBOX AG zur Verfügung gestellt wurde, war sehr nah angelehnt an die Fachschale der amtlichen Vermessung, welche in den Geometerunternehmungen durch den täglichen Einsatz bestens bekannt ist. Im Gegensatz zur bekannten "Vollversion" der Fachschale mussten folgende Implementierungsunterschiede beachtet werden:

- Es wurde eine eigene Objektidentifikation (OID) gebildet.
- Zu löschen Objekte sollten nicht effektiv gelöscht werden, sondern die Löschung eines Objektes wurde über ein Attribut (gelöscht = Ja) gesetzt.
- Prüfmechanismen (z.B. Topologie-Prüfung) wurden im Prototyp nicht implementiert. Während der Umsetzung der Use Cases wurde trotzdem Wert auf AV Konformität gelegt.

### Use Cases mit Erläuterungen des Zwecks

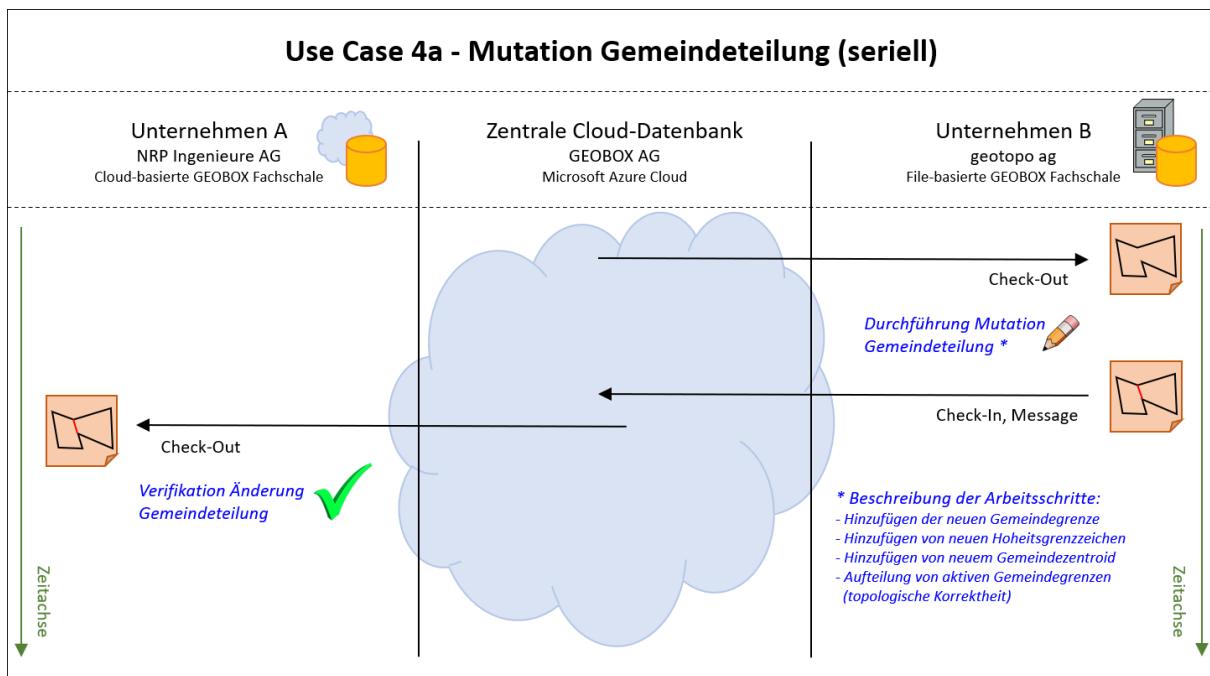
Um den technischen Prozess einer zentralen cloud-basierten Lösung anwenderseitig zu testen, wurden vor dem Testtag praxisnahe Use Cases definiert und anschliessend mit dem zur Verfügung gestellten Sandbox-Prototyp durchgeführt. Die Use Cases wurden basierend auf den bestehenden Prozessen der amtlichen Vermessung im Bereich Hoheitsgrenzmutationen ausgearbeitet. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Projektarbeit 4 Prozesse oder Themenbereiche aufgegriffen, welche jeweils in zwei Use Cases (a und b) abgehandelt wurden und in ihrem Komplexitätsgrad aufsteigen waren. Daraus resultierten insgesamt 8 Use Cases, die nachfolgend kurz beschrieben werden:

- Use Case 1a - Attributänderung Hoheitsgrenzzeichen (durch ein Unternehmen)
- Use Case 1b - Attributänderung Hoheitsgrenzzeichen (durch beide Unternehmen gleichzeitig)
- Use Case 2a - Mutation neue aufstossende Gemeindegrenze (keine Flächenänderung)
- Use Case 2b - Mutation aufstossende Gemeindegrenze löschen (keine Flächenänderung)
- Use Case 3a - Mutation der Gemeindegrenze mit Flächenänderung (durch ein Unternehmen)
- Use Case 3b - Mutation der Gemeindegrenze mit Flächenänderung (durch beide Untern. gleichz.)
- Use Case 4a - Mutation Gemeindeteilung
- Use Case 4b - Mutation Gemeindevereinigung

Die vollständige Dokumentation, inkl. Prozessskizze und detaillierter Zweckerläuterung, aller Use Cases ist im [Anhang 2](#) vorzufinden. Für die 6 Use Cases 2a bis 4b wurden Videoaufnahmen (Rohmaterial) erstellt, welche den Prozess nahtlos dokumentieren.



Im Technischen Beschrieb wird ausschliesslich auf die Erkenntnisse aus dem Use Case 4a (Mutation einer Gemeindeteilung) eingegangen, da dieser die wichtigsten Aspekte sowie die Kernaussagen der anderen Use Cases im Wesentlichen beinhaltet. Für diesen Use Case wurde auch ein editiertes Video erstellt, worin der Prozess mittels Untertitel ausführlicher dokumentiert wird.  
(siehe Video DE: <https://youtu.be/7cvApyU7Lnk>; Video FR: <https://youtu.be/XdZZznnozHo>)



Zweck des Use Cases:

- praxisnaher, technisch eher komplexer Prozess (bzgl. Informationsebene Hoheitsgrenzen)
- beinhaltet objektbasierte Anpassungen auf mehreren Ebenen
  - > Hoheitsgrenzeichen (Punktelement)
  - > Hoheitsgrenzlinie (Linielement)
  - > neue Gemeinde (Tabelleneintrag, Zentroid)
- Kernüberlegung: "Wenn dieser Use Case aus technischer Sicht einwandfrei umgesetzt werden kann, funktionieren auch technisch vergleichsweise einfachere Prozesse wie Mutationen an Hoheitsgrenzen mit / ohne Flächenänderungen, aufstossende oder wegfallende Liegenschaftsgrenzen oder simple Attributänderungen sowie Hinzufügen oder Löschung von Hoheitsgrenzeichen."
- zeigt eindrücklich den Mehrwert einer zentralen cloud-basierten Datenbank auf, da zum einen aufwändige Änderungen durch angrenzende Gemeinden und ev. andere Geometerbüros entfallen und zum anderen jederzeit die Datenkonsistenz gewährleistet ist
- präsentationstauglicher Use Case, mit Hinsicht auf KGK-Präsentation vom 10.06.21

Die Umsetzung des Use Case 4a hat auf Anhieb problemlos funktioniert und konnte zügig sowie selbstständig von einem erfahrenen Mitarbeitenden abgewickelt werden.



Generell kann festgehalten werden, dass der Datenbezug von einer zentralen cloud-basierten Datenbank (Check-Out) sowie der Datenupload und die Datensynchronisation von geänderten Daten (Check-In) technisch, unabhängig von den getätigten Änderungen, worin sich die Use Cases inhaltlich primär unterschieden, einwandfrei funktionierten.

## Meldefluss

Ein zentrales Element der technischen Umsetzung ist ein organisierter, gut durchdachter Meldefluss, der den Prozess einer Hoheitsgrenzmutation begleitet und die zuständigen Stellen informiert oder zu einer Aktion auffordert. Der Meldefluss sowie dessen organisatorische Ausgestaltung war während der Umsetzung der Use Cases am Testtag und auch nachgelagert stets Gegenstand der Diskussion.

Im Rahmen der Sandbox wurde durch die GEOBOX AG ein Message Board implementiert, welches als Webseite zur Ansicht zur Verfügung stand. In diesem Message Board wurden sämtliche Check-Out Aktionen (Get) sowie Check-In Aktionen (Post) mit Identifikation des Unternehmens (geotopo / NRP), Beschreibung der getätigten Änderungen (falls Check-In, inkl. Angabe der Use Case Nummer) und Zeitstempel in der mittleren Spalte protokolliert. Weiter gab es bei jedem Check-In auch die Möglichkeit durch den Benutzer eine entsprechende Mitteilung an eine externe Stelle zu übermitteln. Diese Mitteilungen, welche in diesem Fall ausschliesslich zwischen den Unternehmen geotopo und NRP ausgetauscht wurden, wurden in der linken Spalte protokolliert. Sie dienten in erster Linie dazu, die jeweils andere Stelle über getätigte Änderungen zu informieren.

## STDL - Message Board

### Meldungen: Prozess

In diesem Abschnitt erscheinen Meldungen zu den Prozessen.

<b>i</b>	06.05.2021 - 12:15:38	<b>NRP &gt;&gt; geotopo - Daten</b>
		Gemeindevereinigung
<b>i</b>	06.05.2021 - 12:02:32	<b>geotopo &gt;&gt; NRP - Daten</b>
		neue Gemeindegegründet ;-)
<b>i</b>	06.05.2021 - 11:56:13	<b>geotopo &gt;&gt; NRP - Daten</b>
		neue Gemeindegegründet ;-)
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:23:07	<b>geotopo &gt;&gt; NRP - Daten</b>
		VA von Punkt 100522 geändert
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:23:06	<b>NRP &gt;&gt; geotopo - Daten</b>
		Punkt gelöscht

### Meldungen: Datenstand

Meldungen zu den Daten checkout und checkin.

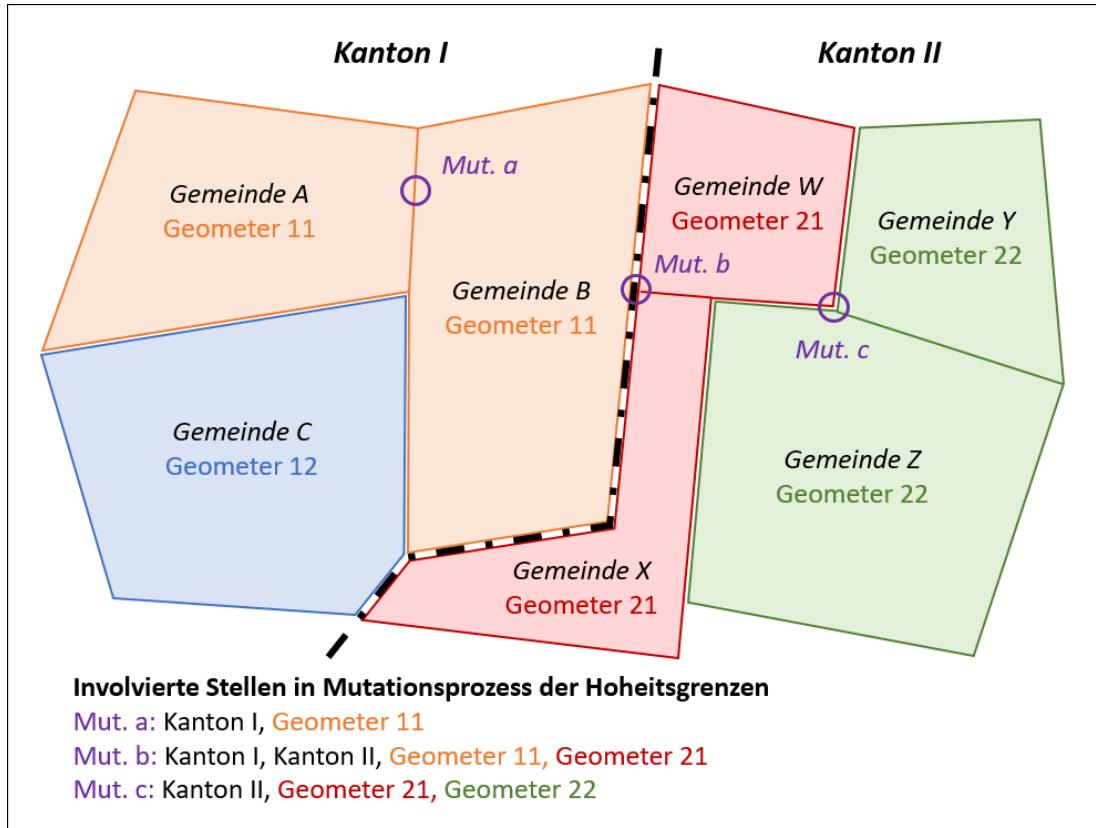
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:24:08	<b>[GET] NRP &gt;&gt; Daten</b>
		Gemeindedaten wurden abgeholt.
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:24:04	<b>[GET] geotopo &gt;&gt; Daten</b>
		Gemeindedaten wurden abgeholt.
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:23:07	<b>[POST] geotopo &gt;&gt; Daten</b>
		[UC-1b] gleichzeitige Änderung - Gemeindedaten wurden gesendet.
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:23:06	<b>[POST] NRP &gt;&gt; Daten</b>
		[UC-1b] Änderung VA - Gemeindedaten wurden gesendet.
<b>i</b>	06.05.2021 - 10:17:54	<b>[GET] geotopo &gt;&gt; Daten</b>

### Systemmeldungen

Meldungen vom System selber.

Keine Meldungen gefunden...

Es stellt sich nun die Frage, wie, wo, wann und in welcher Form die Übermittlung von Meldungen bei einer zentralen cloud-basierten Lösung auf nationaler Ebene stattfinden soll. Im Rahmen der Diskussion wurde zur Beantwortung dieser W-Fragen eine Skizze mit konkreten Fragestellungen zu Mutationen a), b) und c) in Abhängigkeit des Zuständigkeitsgebiets eines Geometerunternehmens (Farbgebung), der politischen Gemeinde sowie des entsprechenden Kantons erstellt:



Welche Arten von Meldungen müssen übermittelt werden können?

- Rein informative Meldungen an involvierte Stellen
  - > Attributänderung Grenzpunkt 1780921 bei Koordinaten E / N von Schöner Stein auf Stein
  - > Erfassung pendente Mutation a) bei Liegenschaft 7821 in Gemeinde A im Kanton I
  - > Statusänderung Mutation b) von pendent auf rechtskräftig
- Meldungen, die eine involvierte Stelle zu einer Aktion auffordern (z.B. Verifikation)
  - Bsp. Mutation c) wird durch Geometer 22 ausgeführt, pendent gesetzt und hochgeladen (Check-In)
  - > Verifikation pendente Mutation c) durch Geometer 21 [ausstehend]
  - > Verifikation pendente Mutation c) durch Kanton II [erfolgt, fehlerlos in Check-Service]

Im Gegensatz zu rein informativen Meldungen werden die entsprechenden Änderungen bei einem Check-In der Daten in einer Warteschleife (queue) aufgehalten, bis die entsprechende Verifikation durchgeführt wurde. Diese Verifikation kann sowohl in Form von einer manuellen Überprüfung durch eine Person als auch in Form einer maschinellen, automatischen Überprüfung (zentraler / kantonaler Check-Service) verstanden werden.

Wer muss Meldungen absenden können?

- Berechtigte, welche Mutationen an der Informationsebene Hoheitsgrenzen durchführen können. Konkret sind dies Geometerunternehmen oder Kantone, welche Datenverwalter sind.



Wann und in welcher Form werden Meldungen abgesetzt?

- Meldungen sind immer beschreibend (konkrete Beschreibung der getätigten Änderungen) und müssen bei jeder Mutation einheitlich abgesetzt werden können. Abhängig von der geografischen Lage der getätigten Änderungen (immer zwingend notwendige Information) sollen involvierte Stellen automatisch mittels Meldungen über die Mutation in Kenntnis gesetzt, resp. zu einer Aktion aufgefordert werden.

Wer muss / soll Meldungen erhalten?

- Geometerunternehmen oder Kantone, welche in einem entsprechenden Gebiet in die Datenverwaltung involviert sind, in welchem eine Mutation vorgenommen wurde.  
- Externe, involvierte Stellen, bei denen eine Verifikation, resp. Freigabe einer pendenten Mutation notwendig ist.  
- Einen Schritt weiter gedacht (optional): Wenn man davon ausgeht, dass die Daten der Hoheitsgrenzen der Cloud offen z.B. via WMS- oder WFS-Dienst zur Verfügung gestellt werden, wäre es denkbar, dass öffentliche Verwaltungen (z.B. Gemeinde- oder Bauverwaltungen), Raumplaner, Planungsbüros, etc. gewisse Gemeinden oder Gebiete im Sinne einer Opendata-Strategie abonnieren könnten, um über Änderungen vollautomatisch informiert werden zu können.

Wie werden diese Meldungen ausgetauscht?

- Grundsätzlich ist man da in der Definition frei. Der Meldefluss kann beispielsweise relativ eng an die cloud-basierte Lösung gekoppelt werden, in dem man sich auf einem zentralen Portal einloggt und die Meldungen verwalten kann. Es drängt sich jedoch stark auf, sich auf bereits entwickelte und etablierte Normen wie die e-CH Standards abzustützen und diese zu verwenden, resp. zu integrieren. Ein Benachrichtigungsmanagement bei eingegangenen Meldungen via E-Mail wäre wohl sehr sinnvoll und zweckmäßig, wenn auch nicht unbedingt die innovativste Lösung.

Die Beantwortung dieser W-Fragen soll als mögliche Stossrichtung verstanden werden. Es gibt organisatorisch gesehen grundsätzlich noch viele offene Punkte, die diskutiert und definiert werden müssen. Ausserdem ist das Spektrum von möglichen Lösungsvarianten relativ gross. Im Rahmen der geführten Diskussion ist jedoch klar festzustellen, dass der Meldefluss eine zentrale Rolle spielt und im Einklang mit der technischen Lösung umgesetzt werden muss. Sehr wahrscheinlich ist es möglich, durch einen geschickten Meldungsprozess das Fehlerpotenzial zu minimieren und den Grad an Datenkonsistenz zu maximieren.

## Analyse aus Sicht eines Geometerunternehmens

### Pendenter Mutationszustand / Verifikation

Nachfolgend wird erläutert, inwiefern ein pendenter Zustand einer Hoheitsgrenze in einer zentralen (cloud-basierten) Datenbank abgebildet werden kann und soll. Grundsätzlich werden sämtliche Nachführungsarbeiten intern und allenfalls zusätzlich extern kontrolliert oder verifiziert. Der Zustand einer Mutation nach Bearbeitungsabschluss bis zur erfolgten Kontrolle nennt man pendent. Aufgrund dieses pendenten Mutationszustands können nachfolgende Mutationen mit einer direkten und in seltenen Fällen auch indirekten Abhängigkeit, blockiert werden. Der Status wird rechtskräftig, sobald die entsprechende Verifikation vorgenommen wurde und sämtliche rechtlichen Dokumente vorliegen. Bei Hoheitsgrenzmutationen mit Flächenänderungen ist es deshalb, gerade bei Strassenmutationen oder z.B. grösseren Radwegprojekten oder Gemeindegrenzregulierungen mit ähnlich vielen direkt involvierten Elementen und / oder Stellen nicht selten der Fall, dass diese und damit verbundene Mutationen mehrere Monate pendent sind. Weiter muss dabei dem Grundbuch Beachtung geschenkt



werden, wo die Rechten und Lasten verwaltet werden. Bevor innerhalb der Mutation z.B. nicht sämtliche Wegrechte oder Dienstbarkeiten abgehandelt wurden, können die entsprechenden Mutationen nicht den rechtskräftigen Status erlangen. Man muss sich also die wichtige Frage stellen, ob man diesen temporären Zustand in der zentralen, cloud-basierten Datenbank abbilden möchte. Im [online Kartenviewer des Kt. AG](#) oder im [WebGIS des Kt. TG](#) (siehe Abbildung) beispielsweise werden pendente Zustände von Liegenschaftsmutationen abgebildet, da diese eine nicht unerhebliche zusätzliche Information bieten.



Um eine saubere Datenstruktur zu gewährleisten, gäbe es eigentlich nur zwei denkbare Ansätze:

- In einer Datenbank müsste für jedes Element ein Status (pendent / rechtskräftig) erfasst werden. Hierbei könnte man sich INTERLIS als Datenaustauschformat für Geodaten zu Nutze machen, da dies genau diese möglichen Zustände für Geodatensätze bereits abbildet. Pendente Elemente müssten entsprechend auffällig in roter Farbe zusätzlich zum rechtskräftigen Zustand dargestellt werden. In der Datenbank müsste implementiert werden, dass pendente Mutationsaufträge rückgängig gemacht, also wieder gelöscht werden könnten.
- Zur rechtskräftigen Datenbank müsste es zusätzlich eine nicht-rechtskräftige Datenbank geben, welche die pendente Mutationen beinhaltet. Diese müsste mit der rechtskräftigen Datenbank synchronisiert werden. Wird eine Mutation direkt rechtskräftig eingelesen (analog Use Cases) muss diese Mutation in beiden Cloud-Datenbanken eingelesen werden. Wird eine Mutation pendent eingelesen, muss diese nur in der nicht-rechtskräftigen Datenbank eingelesen werden. Diese Mutation kann zu einem späteren Zeitpunkt entweder wieder gelöscht oder rechtskräftig gesetzt werden.

Möchte man eine zentrale Datenbank pflegen, welche auch pendente Elemente beinhalten kann und mutationsbasiert arbeitet, birgt das gewisse Risiken für direkte Abhängigkeiten unter den Mutationen. Baut beispielsweise eine rechtskräftige Mutation Nr. 521 auf einer pendente Mutation Nr. 387 auf, kann diese so lange nicht rechtskräftig gesetzt werden, bis vorangehende Mutationen entweder ebenfalls rechtskräftig gesetzt oder gelöscht werden. Diese Abhängigkeiten können bis zu einem gewissen Komplexitätsgrad gelöst werden, indem für jede Mutation ein Mutationsperimeter in Form



eines Bearbeitungsgebiets in der Job-Definition angegeben wird. Dies wäre auch für diese Fragestellung eine denkbare Lösung. Diese Thematik und machmal auch Problematik ist in Geometerunternehmen sehr bekannt, dennoch gibt es vor allem in baulich aktiven Gebieten immer wieder knifflige Angelegenheiten, welche nur über Workarounds gelöst werden können. Dies wäre auf der Stufe der Hoheitsgrenzen durch sehr wenige Änderungen (gem. Christian Dettwiler im Kt. TG ca. 1 - 2 Hoheitsgrenzmutationen pro Jahr als grober Anhaltspunkt) in gewisser Weise etwas entschärft, trotzdem besteht eine gewisse Gefahr für die absolute Datenkonsistenz, welche nicht zu vernachlässigen und somit vorgängig mit klaren Richtlinien zu definieren ist.

Um den angesprochenen, aktuell bestehenden Problematiken bezüglich technischen Abhängigkeiten zukünftig aus dem Weg zu gehen, wäre vielleicht ein komplett neuartiger Ansatz denkbar, welcher die heute bestehende und bekannte Mutationsarchitektur, technisch und organisatorisch zu einem neuartigen Prozess umfunktioniert. Dies wäre mit einer zentralen Dateninfrastruktur, einer etwas schlanker Datenmodelldefinition und den heutigen technischen Möglichkeiten nicht komplett abwegig. Wird dieser Denkansatz weiter verfolgt, muss im Umkehrschluss neben den innovativen Aspekten jedoch stets beachtet werden, dass dieser neue Prozess praxisnah und praktikabel entwickelt wird und für die Unternehmen, welche für die Datenverwaltung verantwortlich sind, eine ziemliche Umstellung sein dürfte.

### Aufteilung der Informationsebenen in mehrere Datenbanksysteme

Wenn nicht mehr alle Datensätze der Informationsebenen in einem Datenbanksystem vereint sind, bringt dies ein gewisses Risiko von Dateninkonsistenzen in Form von Versionsunterschieden unter den entsprechenden Datensätzen. Gemäss Datenmodell der amtlichen Vermessung DM-01-AV-CH ist die Informationsebene der Hoheitsgrenzen zwar unabhängig von den restlichen Informationsebenen zu betrachten und ist zudem von der Datenhoheit beim Kanton und nicht bei den jeweiligen Gemeinden angesiedelt. Der Nachführungsgeometer oder der Kanton selbst übernimmt die Verwaltung dieser Informationsebene. Dennoch müssen für einen objektiven Vergleich der Datenbank-Varianten (cloud / lokal) die jeweiligen Prozesse aufgeschlüsselt werden, um ein mögliches Konfliktpotenzial zwischen den Informationsebenen aufzeigen zu können.

Wird eine Hoheitsgrenze in einem System A (zukünftige, cloud-basierte Datenbank der Hoheitsgrenzen) vom zuständigen Nachführungsgeometer / Kanton zusammen mit den entsprechenden, betroffenen Informationsebenen wie Liegenschaften, Bodenbedeckung oder Nomenklatur in einem System B (lokale Datenbank der restlichen Informationsebenen) geändert und pendent gesetzt, besteht danach die Gefahr, dass (z.B. nach vorliegenden Entscheid des zust. Regierungsrats) zwar die Hoheitsgrenzmutation im System A rechtskräftig gesetzt werden kann, jedoch die restlichen pendenten Mutationen gleichzeitig im System B nicht rechtskräftig gesetzt werden können, da z.B. eine oder mehrere Abhängigkeit(en) zu anderen (meistens LS-)Mutationen bestehen. Dieser Umstand würde unweigerlich dazu führen, dass die rechtskräftige Hoheitsgrenze zwar temporär, aber für eine nicht genau definierte Zeitspanne, nicht mehr z.B. mit den rechtskräftigen Liegenschaftsgrenzen korrespondiert. Dies wird zurzeit bei den heutigen Prozessen mit Hilfe des MOchecks in Kombination mit dem CheckCH unter Kontrolle gehalten und müsste in die neuen Prozesse eingegliedert werden. Gerade wenn, wie in diesem Technischen Beschrieb angedacht, die Hoheitsgrenzen über einen externen WMS- oder WFS-Dienst zur Verfügung gestellt würden, wäre die Verwirrung gross und das Verständnis (von Geometerunternehmen, von amtlichen Stellen und von Externen z.B. im Planungsbereich) dafür wohl gering, dass solche offensichtlichen, temporären Dateninkonsistenzen vorhanden sind.



## Handling des Datenaustauschs (Check-Out / Check-In) mit der Cloud für Mutationen

Möchte man die Daten von der Cloud für eine Hoheitsgrenzmutation mittels Check-Out beziehen, muss der Umfang dieses Datenbezugs geklärt werden. Möchte man eine Hoheitsgrenzmutation an einer Gemeindegrenze zwischen zwei Gemeinden im Kanton Thurgau durchführen, so sind die Daten der Hoheitsgrenzen in der Westschweiz weder wichtig noch interessant, da diese ohnehin von der Mutation unverändert bleiben. Demnach stellt sich die Frage, bis auf welche Stufe (ganzer Kanton, ganze Gemeinde, lokale Eingrenzung) die Daten für die Änderung bezogen werden müssen können. Ein weiterer Punkt ist, ob unterschieden werden muss, ob die Daten für eine konkrete Änderung (in Form einer Hoheitsgrenzmutation) oder nur als Information (z.B. für eine digitale Planabgabe) bezogen werden.

Bei GIS-Systemen für die Nachführung der amtlichen Vermessung wird beispielsweise bei der Job-Definition ausgewählt, ob diese pessimistisch oder optimistisch administriert wird (System Autodesk AutoCAD Map 3D der GEOBOX AG). Bei der pessimistischen Variante wird nach der Selektion des Mutationsgebiets der entsprechende Bereich für andere Änderungen vorübergehend gesperrt, bis diese Änderungen abgeschlossen worden sind. Bei der optimistischen Variante sind hingegen gleichzeitige Änderungen / Pendenzen möglich, sofern die Mutationen in ihrer Reihenfolge der Entstehung rechtskräftig gesetzt werden. Man hat jedoch den Nachteil der direkten Abhängigkeiten von Mutationen bei längeren Pendenzen oder bei einem grossen geografischen Ausdehnungsgebiet einer Mutation. Mit beiden Varianten wird die Datenkonsistenz zu jedem Zeitpunkt gewährleistet. In der amtlichen Vermessung ist eine optimistische Job-Architektur praktisch unumgänglich und daher usus. Für die Cloud-Lösung wird das Fazit wohl ähnlich ausfallen.

Unabhängig von der Variante ist die Definition des Mutationsperimeters ein wichtiger Punkt. Egal, ob danach ein Gebiet für weitere Änderungen gesperrt wird (pessimistische Variante) oder davon abhängige Mutationen erst nach Vervollständigung der Erstmutation rechtskräftig gesetzt werden können (optimistische Variante), ist ein möglichst kleiner, lokaler Mutationsperimeter anzustreben. Ein Vorteil, der eine zentrale, cloud-basierte Lösung bieten könnte, ist die Auswahl eines über ein Gemeindegebiet oder Operat übergreifenden Mutationsperimeters. Somit müssten für eine Hoheitsgrenzmutation nicht wie beim herkömmlichen Prozess mehrere Mutationen eröffnet werden, welche wiederum direkte Abhängigkeiten in ihrem jeweiligen Operat verursachen könnten. Dies käme einer Minimierung von möglichen Datenkonflikten gleich, setzt aber im Umkehrschluss ein gewisses Know-How über die Funktionalität der zentralen Datenbankstruktur voraus.

Eine weitere Überlegung wäre, gleichzeitige Mutationen im selben Mutationsperimeter zuzulassen und die geänderten Daten vor dem Check-In mittels intelligentem Checkservice zu prüfen. Werden beim Check-Out beispielsweise Parameter wie Datum und geografische Ausdehnung der getätigten Änderungen (Mutationsperimeter / Geofence) gespeichert, könnte beim Check-In geprüft werden, ob in der Zwischenzeit im entsprechenden Bearbeitungsgebiet Änderungen stattgefunden haben. Dazu müsste jedoch bei jedem Objekt ein Attribut vorhanden sein und beim Check-In entsprechend geprüft werden, wann dieses Objekt kreiert und zum letzten Mal geändert wurde. Technisch wäre dies aber relativ einfach umsetzbar und ist in einigen Systemen bereits vorhanden. Eine gewisse Problematik würde jedoch bei grossflächigen Check-Outs weiterhin bestehen, da innerhalb des Perimeters vielleicht Änderungen stattgefunden haben, die trotzdem keinen Einfluss auf die einzucheckenden Änderungen haben. Hier könnte nachgelagert ein objektbasierter Check durchgeführt werden, der Konflikte eruieren und an den Benutzer ausgeben könnte.

Die Werkzeuge in Form von Checkservices oder sonstigen Überprüfungsmechanismen der obenstehenden Gedankengänge sind in den Kantonen sehr wahrscheinlich in grosser Vielfalt bereits in irgendeiner Art und Weise (MOchecks = modulare Checkservices) vorhanden. Hier können und sollen Synergien genutzt werden, da sich diese Mechanismen in der Praxis bereits bewährt haben.



## Schulungsaufwand

Grundsätzlich gilt wohl, je näher die cloud-basierte Umsetzung bei den bestehenden und den Sachbearbeitenden bekannten Prozessen liegt, desto geringer ist der Schulungsaufwand. Je geringer dieser Schulungsaufwand ausfällt, desto höher dürfte die generelle Akzeptanz der Geometerunternehmen gegenüber dieser Lösung ausfallen. Besteht ein genereller Mehrwert (z.B. in Form von besserer Datenzugänglichkeit oder von effizienteren Abläufen) mit einer neuen Lösung oder einem neuen Prozess, so sind wohl die meisten Geometerunternehmen dem gegenüber selten verschlossen und eher innovativ unterwegs.

Der Training Day hat gezeigt, dass Sachbearbeitende auch ohne umfangreiche, vorgängige Instruktion mit einer cloud-basierten Lösung arbeiten können. Auch wenn diese Sandbox-Lösung noch nicht alle Elemente und Funktionen beinhaltete, kann dennoch ausgesagt werden, dass der grundsätzliche Prozessablauf sehr wahrscheinlich so nah an bestehenden, vergleichbaren oder den Sachbearbeitenden bereits bekannten Prozessen liegt, dass der Schulungsaufwand kein Knackpunkt für die cloud-basierte Lösung darstellen dürfte.

## Die vier Aspekte der Reflexion

Im Rahmen der Besprechungen unter allen Projektbeteiligten kristallisierten sich vier zu beurteilende Pfeiler heraus, mit denen eine praxisnahe Realisierung steht oder fällt. Nachfolgend werden ergänzend zu den Erkenntnissen im übergeordneten Bericht «01a\_STDL\_Projekt\_Bericht» Fakten, Analysen und Gedankengänge zu den definierten vier Aspekten der Reflexion dokumentiert.

### Technische Aspekte

- Für Hoheitsgrenzmutationen bestehen gute und zuverlässige Prozesse, die inhaltlich nur minimal an die neue technische Umgebung angepasst werden müssen. Bereits heute ist es üblich, die eigenen Daten nach Mutationsabschluss mit externen Stellen zu synchronisieren. Die Teilprozesse des Datenbezugs (Check-Out von einer Cloud) sowie des Datenuploads (Check-In in eine Cloud) ist oftmals mit anderen, bereits angewandten Prozessen vergleichbar und deshalb für sachbearbeitende Geomatiker nicht unüblich.
- Aufgrund der Vielfalt der bestehenden GIS-Systeme, die in der ganzen Schweiz eingesetzt werden, müssen für eine reibungslose Datensynchronisation ein einheitlicher Check-Out und Check-In Service entwickelt und zur Verfügung gestellt werden. Dabei muss die Vielfalt der bestehenden Systeme berücksichtigt werden und eine Lösung bereitgestellt werden, die keines dieser Systeme bevorzugt oder benachteiligt.
- Die rechtsgültigen, aktuellen Daten der Informationsebene Hoheitsgrenzen in der Cloud sollen mittels WMS- oder WFS-Dienst zur Verfügung gestellt werden. Im Tagesgeschäft, z.B. für die Erstellung von Katasterkopie-Auszügen (z.B. für Baubewilligungen) sind diese Daten notwendig und müssen einfach angezeigt werden können und integrierbar sein. Offener Diskussionspunkt ist die Sicherstellung der Abgabe / Einarbeitung der Informationsebene Hoheitsgrenzen bei digitalen Datenbezügen. Bislang existierte diese Problematik nicht, da sämtliche Informationsebenen aus einem Datensatz extrahiert wurden. Der Opendata-Bezug (z.B. in den Kt. ZH / AG / TG) wird auf einer zentralen Datenbank, meistens vollautomatisch, abgewickelt. Der Bezug von digitalen Daten der amtlichen Vermessung funktioniert auch über mehrere Gemeinden übergreifend (z.B. Selektion über ein Rechteck). Kantone, welche die digitale Datenbestellungen der amtlichen Vermessung



ausschliesslich gegen Bezahlung anbieten (Geometerbüros / Kanton), beziehen die Daten sämtlicher Informationsebenen ebenfalls zentral von ihrer lokalen Datenbank.

Für Architekten, Planer, etc. ist die Information einer Hoheitsgrenze unter Umständen (vor allem im Baugebiet) enorm wichtig und deshalb nicht zu vernachlässigen.

Die Hoheitsgrenzen als zusätzliche Datei (z.B. in Form einer zusätzlichen DXF- oder Shape-Datei) in den Datenbestellungen abzugeben, birgt das Risiko der nicht-Integration dieser Daten durch den Daten-Besteller. Es darf nicht Sache der Geometer werden, dass sie bei jeder nachträglichen Beglaubigung zusätzlich überprüfen müssen, ob die Hoheitsgrenzen in der abgebildeten Situation vom Besteller korrekt in die Situation kopiert worden sind.

## Organisatorische Aspekte

- Im Verlauf dieses Teilprojekts kristallisierte sich nach und nach mehr heraus, dass die grössten Herausforderungen einer effektiven Realisierung primär organisatorischer Natur sind. Die anderen Aspekte sind zwar keinesfalls zu vernachlässigen, können aber generell klarer eingegrenzt werden.
- Mit einem intelligenten, standardisierten Meldungsaustausch zwischen den verschiedenen Stakeholdern lassen sich wohl Konflikte, Fehler, mögliche Dateninkonsistenzen oder dass eine Pendenz in Vergessenheit gerät vermeiden. Diese Optimierung ist sehr anstrebenswert und wäre generell sehr erfolgsversprechend und würde einen effektiven Mehrwert bieten. Im Rahmen des Technischen Beschriebs werden entsprechende Inputs näher ausgeführt. Eine Ideallösung muss jedoch noch erarbeitet werden.
- Wenn auf einem zentralen Datenbanksystem, welches sämtliche Daten der Hoheitsgrenzen umfasst, geografisch klar abgrenzbar definiert werden kann, wer wo die Berechtigungen hat, Datenänderungen vorzunehmen, wäre das ein enormer Gewinn. Bedenken müsste man jedoch, dass diese Rollenvergabe und z.B. die wohl damit verbundene Definition von Power-Usern administriert werden müsste und einen gewissen Aufwand bedeutet. Wenn dies im Umkehrschluss zu einem höheren Automatisierungsgrad, zu einer generell höheren Akzeptanz (klare Verhältnisse werden geschaffen) und zu einer Minimalisierung der unbeabsichtigten Datenmanipulationen führt, wäre dieser Aufwand sicherlich vertretbar.

## Rechtliche Aspekte

- Eine Hoheitsgrenzänderung ist immer eine öffentlich rechtliche Angelegenheit, die Verantwortung obliegt dem betroffenen Kanton, resp. den betroffenen Kantonen im Falle von Kantongrenzänderungen und verlangt immer nach einem Regierungsratsentscheid, um Rechtsgültigkeit zu erlangen. Die generelle oder damit verbundene Anpassung von anderen Informationsebenen wie Liegenschaften oder Bodenbedeckung sind immer privatrechtliche Angelegenheiten. Dies muss bei der technischen und organisatorischen Ausgestaltung des Prozesses beachtet werden.
- Gemäss aktuell gültiger Gesetzgebung ist der Betrieb einer Cloud-basierten Lösung denkbar. Zurzeit (letzter Kenntnisstand 2019) ist angedacht, die Gesetzgebung im Cloud-Bereich in der neuen Verordnung VAV-VBS im Art. 19, Abs. 2 zu reglementieren. Diese fordert im Entwurf, dass der Betreiber der Cloud Sitz in der Schweiz haben muss und sich sämtliche Daten auf der Cloud in der Schweiz befinden müssen. Diese allfällige Gesetzgebung müsste hierbei bedacht werden, würde aber eine Realisierung nicht per se verunmöglichen.



- Die rechtlichen Aspekte können nicht abschliessend und vollumfassend beurteilt werden, da dazu das zwingend notwendige Fachwissen im vertieften Rechtsbereich teilweise nicht oder nur lückenhaft vorhanden ist.

## Finanzielle Aspekte

- Wie im 2. technischen Aspekt bereits erläutert, spielen die Systemneutralität und die damit verbundenen zu entwickelnden Schnittstellen auf die zentrale cloud-basierte Datenbanklösung eine wesentliche Rolle. Dabei können wohl Kosten eingespart werden, wenn von Anfang an eine Analyse der bestehenden Systeme gemacht wird, ihre Vielfalt nach Vor- und Nachteilen beurteilt wird und danach national definierte Vorgaben (top-down) geschaffen werden, welche die Informationsebene Hoheitsgrenzen einheitlich regeln. Durch diese Massnahme wird vorgängig ein breit abgestütztes Verständnis (höhere Akzeptanz) geschaffen. Weiter können die Kosten durch eine klar vorgegebene Struktur ohne die Implementierung von individuellen Speziallösungen / -wünschen abgedeckt werden.
- Finanziell gibt es für eine zentrale Infrastruktur primär zwei Kostenpunkte, die voneinander getrennt betrachtet werden müssen:
  - Aufbau und Betrieb der zentralen Dateninfrastruktur
  - Implementation in den GIS-Systemen für den reibungslosen Datenaustausch mit der zentralen, cloud-basierten Lösung (Check-In, Check-Out), inkl. allfälligen Lizenzkosten

Hier stellt sich die Frage, wer für diese Kostenpunkte aufkommen wird. Ganz grundsätzlich kann wohl ausgesagt werden, dass für eine breite Akzeptanz auf der Seite der Geometerunternehmungen und den Verwaltungsstellen allgemein die finanziellen Aufwendungen im Gesamten (für beide Kostenpunkte) nicht höher ausfallen sollen als zum heutigen Zeitpunkt. Ausser diese Mehraufwendungen können plausibel durch wirtschaftliche Vorteile (z.B. effizientere Abläufe bei gleichbleibender Honorarordnung) kompensiert werden.

## Weitere Überlegungen und Gedankengänge

Hier werden weitere Überlegungen und Gedankengänge näher ausgeführt, welche entweder bisher im Technischen Beschrieb nicht eindeutig eingeordnet werden konnten oder als Ergänzung ausserhalb des vereinbarten Projektrahmens zu verstehen sind.

### Akzeptanz einer zentralen cloud-basierten Lösung dank klar definierter Rollenvergabe

Eine breit abgestützte Akzeptanz bei allen Stakeholdern ist für ein innovatives Vorhaben immer von Vorteil und von zentraler Bedeutung. Bereits in den vorgelagerten Besprechungen im Projektteam kristallisierte sich heraus, dass diese Akzeptanz in den Kantonen, in den Geometerunternehmungen und im Bundesamt für Landestopografie swisstopo für eine erfolgsversprechende Weiterverfolgung der Innovation im Sinne dieses Teilprojekts von entscheidender Bedeutung, aber nicht ganz einfach zu erreichen sein wird.

Der Schlüssel zum Erfolg führt an einer offenen und transparenten Kommunikation und einem intensiven Austausch mit den Stakeholdern bezüglich Chancen, Risiken und einer klar definierten Rollenverteilung wohl nicht vorbei. Es muss eine klare und fix definierte Abgrenzung vorhanden sein, wer wo Daten in welchem Fall und in welchem Umfang ändern oder beziehen darf. Ein ebenfalls wichtiger Punkt ist, wo die Daten gespeichert und wie diese vor Fremdzugriffen gesichert werden. Wie



in diesem Teilprojekt behandelt, müssen die effektiven Mehrwerte und Vorteile einer zentralen Lösung fair den Schwächen und Nachteilen gegenüber gestellt werden. So sind wir der festen Überzeugung, dass eine gute, mehrheitsfähige, innovative Lösung gefunden werden kann, welche über alles gesehen eine Menge Vorteile mit sich bringen kann.

### [Denkansatz: Handhabung bei weiteren Informationsebenen mit einer Cloud-Lösung](#)

Wenn davon ausgegangen wird, dass die Verschiebung der Informationsebene Hoheitsgrenzen in eine zentrale, cloud-basierte Umgebung erfolgreich verlaufen wird, kann man bereits vorab den Denkansatz weiterführen, welche weiteren Informationsebenen als nächstes in die Cloud verschoben werden können und mit welchen Informationsebenen besser abgewartet werden sollte.

Hierbei darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Verantwortung der Hoheitsgrenzen beim jeweiligen Kanton oder im Fall der Landesgrenze beim Bundesamt für Landestopografie liegt. Gleiches gilt für die Lage- und Höhenfixpunkte der 1. und 2. Kategorie. Deshalb und aufgrund der Unabhängigkeit zu anderen Informationsebenen ist es am naheliegendsten, diese Elemente ebenfalls über einen zentralen Dienst zur Verfügung zu stellen. Beachtet werden muss, dass sich in der nach DM-01-AV-CH definierten Informationsebene Fixpunkte auch weitere Elemente wie die Lage- und Höhenfixpunkte der 3. Kategorie befinden. Man könnte demnach nicht den Inhalt einer ganzen Informationsebene in den zentralen Dienst verschieben, sondern lediglich einen klar abgegrenzten Teil davon. Abhilfe könnte hier DM.flex schaffen, das genau dieses zweckmässige, intelligente Herauslösen von abgrenzbaren Themen (topics) erlauben würde.

Bei anderen Informationsebenen wie z.B. den Liegenschaften oder der Bodenbedeckung gibt es drei Hauptschwierigkeiten: Zum einen gehören diese Daten der jeweiligen Gemeinde, was dazu führt, dass sehr viel mehr Stakeholder entweder den Vorteil einer cloud-basierten, zentralen Lösung anerkennen oder Nachteile befürchten. Weiter gestaltet sich eine klare, logische Abgrenzung (welche Informationsebene(n) oder welche Teile davon) als sehr schwierig, da es technisch gesehen direkte Abhängigkeiten unter den Informationsebenen gibt. Wird beispielsweise eine Liegenschaftsmutation durchgeführt, wird im gleichen Prozess auch immer die allfällige Anpassung der Bodenbedeckung oder Nomenklatur geprüft und nötigenfalls ausgeführt. Das ist nur ein Beispiel unter vielen. Dieser bestehende, bewährte Nachführungsprozess müsste auch mit einer zentralen, cloud-basierten Lösung grundsätzlich möglich sein und bei der Implementierung entsprechend berücksichtigt werden. Drittens bestehen organisatorische Abhängigkeiten mit anderen involvierten Stellen, wie z.B. dem Grundbuchamt, welche nachfolgend etwas genauer erläutert werden.

### [Synchronisation mit Raumplanung, Leitungskataster, Grundbuch, ÖREB-Kataster, etc.](#)

Beim Aufbau einer zentralen, cloud-basierten Lösung muss stets bedacht werden, dass die amtliche Vermessung ein wichtiger Grundlagedatenlieferant für vielerlei Stellen ist. Die einfachere und uneingeschränktere Datenverfügbarkeit wird wohl grossmehrheitlich von externen Stellen begrüßt. Nicht ausser Acht lassen darf man jedoch die von diesen Daten direkt abhängigen Stellen und Kataster wie z.B. die Raumplanung, der Leitungskataster, das Grundbuch oder der ÖREB-Kataster\*. Sind diese Stellen nicht nur Datennutzende, sondern sind diese aktiv in Prozesse involviert, müssen diese Prozesse vorgängig aufeinander abgestimmt werden und die entsprechenden Stellen müssen auf der zentralen Datenbank eine entsprechende Rolle erhalten.



Dazu ein Beispiel: Eine Hoheitsgrenzmutation, welche durch einen Regierungsratsbeschluss erfolgen soll und demnach zukünftig in der zentralen Datenbankumgebung erledigt werden kann, bringt auch immer eine Anpassung der Liegenschaften bei den entsprechenden Datenverwaltern und bei den entsprechenden Grundbüchern mit sich. Ganz konkret wird für jede Gemeinde jeweils ein Grundbuch-Eintrag (demnach mind. 2 Stück) fällig. Diese können zu unterschiedlichen Zeitpunkten rechtskräftig gesetzt werden. Dies führt zu einer temporären Inkonsistenz zwischen der bereits rechtskräftigen und technisch vollständig erledigten Hoheitsgrenzmutation und weiteren Geschäften. Das aktive Miteinbeziehen dieser Stellen in den Entwicklungsprozess kann Vor- und Nachteile mit sich bringen. Eventuell könnten dadurch solche Dateninkonsistenzen unter den involvierten Stellen oder Katastern durch einen intelligenten Prozess minimiert werden.

\* die Liste der involvierten Stellen ist nicht abschliessend und soll eher als Denkanstoss verstanden werden.

## SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse ist ein gängiges Instrument in der Konzeptions- und Strategiephase. Nachfolgend werden die Stärken (Strengths), Schwächen (Weaknesses), Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats) ergänzend zu den Erkenntnissen im übergeordneten Bericht «01a\_STDL\_Projekt\_Bericht» bezüglich einer zentralen, cloud-basierten Datenbank-Lösung für die Informationsebene Hoheitsgrenzen der amtlichen Vermessung gegeneinander abgewogen.

### Stärken

- Eine Mutation an einer Hoheitsgrenze muss nach dem «once only»-Prinzip nur ein einziges Mal ausgeführt werden. Dadurch kann ein sehr hoher Grad an Datenkonsistenz erreicht werden und die Fehleranfälligkeit durch eine doppelte, identische Nachführung in mehreren Operatoren kann minimiert werden. Faktisch wird dadurch eine Effizientsteigerung möglich.
- Die technischen Möglichkeiten und Rahmenbedingungen stehen heute grundsätzlich zur Verfügung. Weiter sind Geometerunternehmen meistens eher innovativ und anpassunfähig, was die neuesten technologischen Gegebenheiten betrifft. Sachbearbeiter sind es sich gewohnt, Daten zu erheben, zu ändern, zu checken und auszutauschen. Die Prozesse dazu bestehen und müssen nur geringfügig, aber sehr gezielt an die zentrale Datenbankstruktur angepasst werden. Dadurch kann der effektive Mehrwert einer Cloud-Lösung sichtbar gemacht werden.
- Werden die Daten unter höchsten Sicherheitsansprüchen zentral verwaltet, kann die generelle Datensicherheit gesteigert werden. Die Datenhaltung in den Kantonen und in den Geometerunternehmen ist per se keinesfalls unsicher. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Handhabung in Bezug auf Cyber-Sicherheit sehr unterschiedlich ausfallen dürfte.

### Schwächen

- Nicht mehr alle Informationsebenen in einer Datenbank vereint zu haben, birgt das Risiko von Inkonsistenzen zwischen den Informationsebenen. Obwohl die Hoheitsgrenzen rechtlich und bezüglich Datenmodell bereits heute von den anderen Informationsebenen wie z.B. den Liegenschaften unabhängig sind, gibt es gewisse Vorteile, die Hoheitsgrenzen immer stets zusammen mit den andern Informationsebenen präsent und sichtbar zu haben.



Eine systemunabhängige Einbindungsmöglichkeit der Hoheitsgrenzen (z.B. mittels WMS- / WFS-Dienst) ist daher notwendig.

## Chancen

- Durch eine saubere, zentrale, sinnvolle, minimale top-down Definition können kantonale Abweichungen vom Datenmodell der amtlichen Vermessung (DM-01-AV-CH) in Form von Erweiterungen oder Spezifizierungen für die Informationsebene Hoheitsgrenzen vereinheitlicht werden.
- Ganz generell werden immer mehr Daten, vor allem auch (wichtige) Geschäftsdaten auf zentralen, cloud-basierten Systemen gespeichert. Bezuglich Datensynchronisation und Datenverfügbarkeit bringt dies viele Vorteile mit sich. Man hätte hier die Möglichkeit, mit der Zeit zu gehen und den technischen Fortschritt zu nutzen.

## Risiken

- Bei Geometerunternehmen oder Kantonen, welche aufgrund der neuen zentralen Lösung Unsicherheiten, prozessbasierte Mängel oder Mehraufwände befürchten, könnte die Akzeptanz gering sein. Eine breit abgestützte Akzeptanz ist jedoch zwingend notwendig, damit die neue Lösung zum Erfolg geführt werden kann.
- Organisatorisch bestehen noch viele offene Punkte oder Fragen, welche im Technischen Beschrieb thematisiert werden. Hierfür muss stets beachtet werden, dass eine möglichst schlanke, einfache und einheitliche Organisationsstruktur geschaffen wird, welche für alle Stakeholder ein gesundes Kosten-Nutzen-Verhältnis bildet.
- Die Daten müssen so gut wie möglich vor Datenmanipulation geschützt werden. Die Manipulation der Daten kann entweder unwissentlich oder unbeabsichtigt bspw. in Form einer falsch manuell zugewiesenen Rollenvergabe erfolgen. Weiter wäre ein beabsichtigter, externer Zugriff z.B. durch einen Hacker-Angriff denkbar.