

Studie 4D

KGK-Workshop, Olten, 11.06.2026

Étude 4D

Workshop CGC, Olten, 11.06.2026

Ausgangslage und Zielsetzung

Contexte et objectifs

Der Wert von Zeitreihen Le valeur des séries chronologiques



[SIK-GIS-Studie von 2015](#)

**Geoinformationen sind nicht nur wertvoll,
wenn sie aktuell vorliegen:**

**Les géoinformations ne sont pas seulement
précieuses lorsqu'elles sont à jour :**

«Es ist naheliegend, dass im Geoinformationsbereich meistens die Wichtigkeit der **räumlichen Dimension** von Sachverhalten herausgestrichen wird.

Bei genauerem Hinsehen lässt sich die **fast ebenso grosse Bedeutung der zeitlichen Dimension** aber nicht verleugnen.»

Der Wert von Zeitreihen Le valeur des séries chronologiques



SIK-GIS-Studie von 2015

«**Geodaten verschiedener Zeitstände geben Aufschluss über wichtige dynamische Phänomene** wie zum Beispiel:

- die Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung,
- Landänderungen,
- Veränderungen in der Landbedeckung und -nutzung wie das Schrumpfen von Gletschern oder Änderungen der Waldflächen,
- das Fortschreiten der Raum- und Nutzungsplanung oder
- den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur.

Folglich stellen **digitale Geodaten älterer Zeitstände ... einen äusserst wertvollen Datenschatz** dar; sie sind je länger je mehr ein **wichtiger Bestandteil einer professionell betriebenen GIS-Infrastruktur.**»

Ausgangslage für die Studie 4D

- Art. 9 des Geoinformationsgesetzes schreibt die **nachhaltige Verfügbarkeit von Geobasisdaten** vor.
- Die KGK hat sich im **SGS-Aktionsplan 2023** den Auftrag gegeben, die zeitliche Dimension in Geodaten adäquat abzubilden.
- Eine **Umfrage in 2024** bei allen Kantonen zeigte, dass 4D-Geodaten und Empfehlungen dazu wichtig sind, insbesondere das Prinzip «Zurück aus der Zukunft».

Contexte pour l'étude 4D

- L'article 9 de la loi sur la géoinformation prescrit la **disponibilité durable des géodonnées de base**.
- Dans son **plan d'action SGS 2023**, la CGC s'est donné pour mission de « représenter de manière adéquate la dimension temporelle dans les géodonnées ».
- Une **enquête menée en 2024 auprès des cantons** a montré que les géodonnées 4D et les recommandations à ce sujet sont importantes, en particulier le principe « retour du futur ».

Ziele der Studie 4D

Buts pour l'étude 4D

1

Überblick über technische Möglichkeiten für 4D-Geoinformationen und die **zuverlässige Rekonstruktion** verschiedener Zustände auf der Zeitachse

2

Einordnung und Vertiefung bestehender Einschätzungen – zentral jene in einer Umfrage der KGK bei den Kantonen

3

Aufzeigen wie verschiedene Klassen von Geodaten optimal historisiert werden können

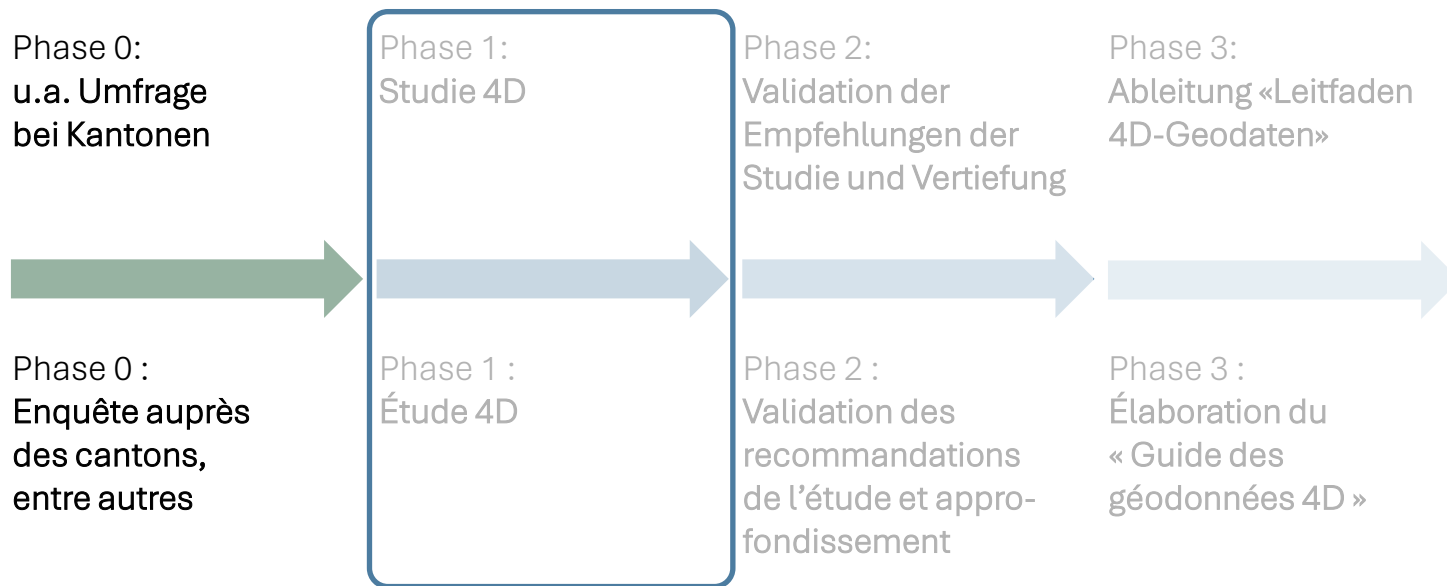
Aperçu des possibilités techniques pour la géoinfo 4D et pour **reconstituer de manière fiable** différents états.

Classification et approfondissement des appréciations existantes – notamment celles issues d'une enquête CGC

Mise en évidence de la manière dont différentes classes de géodonnées peuvent être historisées de manière optimale

Kontext der Studie 4D

Contexte pour l'étude 4D



Vorgehen Méthode



Arbeitsschritte

- Analyse diverser Grundlagen und Begriffsklärungen
- Analyse der Umfrage 2024 bei den Kantonen, Aktualisierung und Vertiefung mit ausgewählten Vertretenden
- Typisierung von Geodaten hinsichtlich Historisierungsbedarf
- Historisierungsansätze und Zeitstandbildung in der AAP+
- Lebenszyklus von Objekten
- Lösungsansätze für die Praxis
- Fragestellungen für Phasen 2 und 3

Déroulement

- Analyse de divers documents de référence et définitions des termes
- Analyse de l'enquête 2024 auprès des cantons, mise à jour et approfondissement avec des représentant-e-s sélectionné-e-s
- Classification des géodonnées en fonction des besoins d'historisation
- Approches d'historisation et établissement d'états temporels dans le PCA+
- Cycle de vie des objets de géoinformation
- Approches pour la pratique
- Questions pour les phases 2 et 3

Arbeitsschritte

- Analyse diverser Grundlagen und Begriffsklärungen
- Analyse der Umfrage 2024 bei den Kantonen, Aktualisierung und Vertiefung mit ausgewählten Vertretenden
- **Typisierung von Geodaten hinsichtlich Historisierungsbedarf**
- Historisierungsansätze und Zeitstandbildung in der AAP+
- **Lebenszyklus von Objekten**
- **Lösungsansätze für die Praxis**
- **Fragestellungen für Phasen 2 und 3**



Déroulement

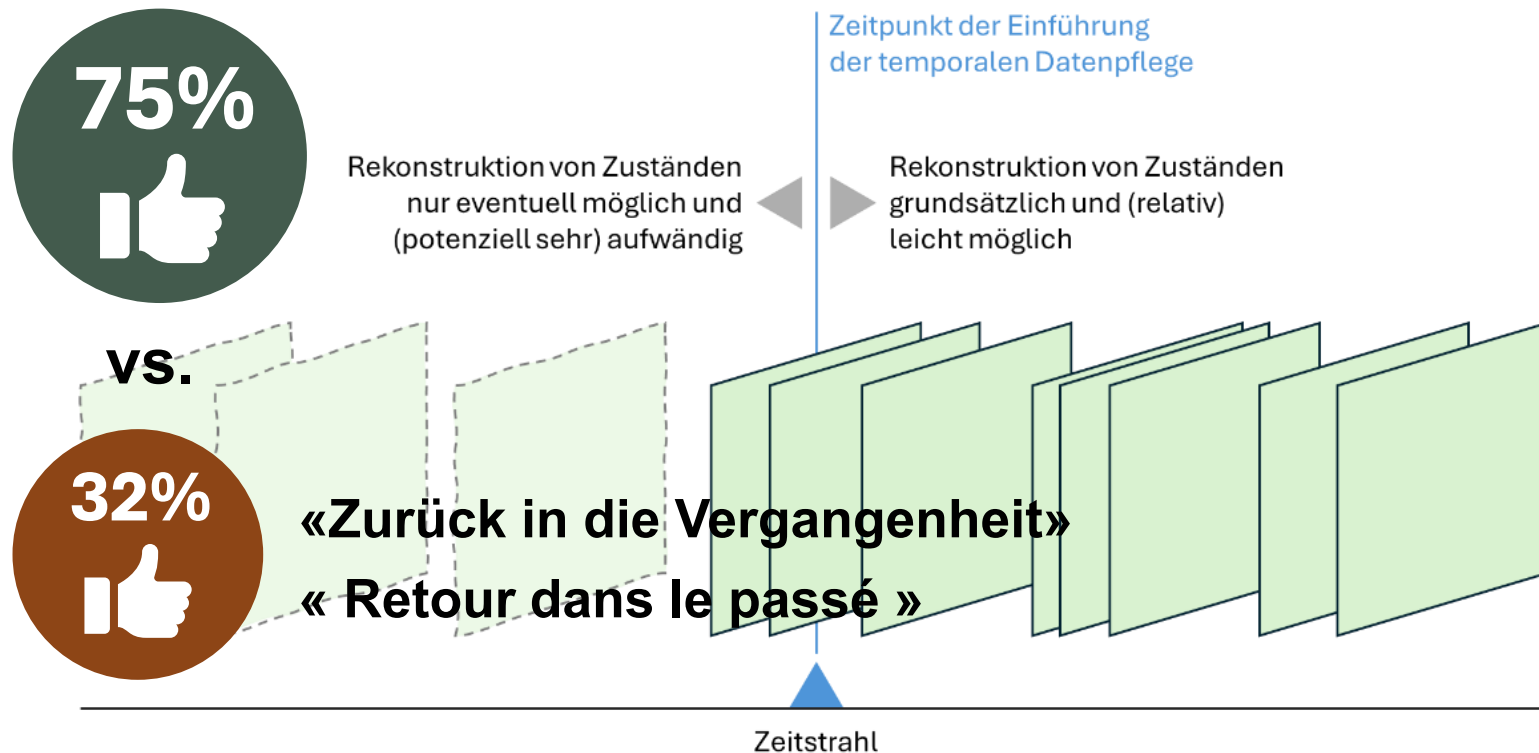
- Analyse de divers documents de référence et définitions des termes
- Analyse de l'enquête 2024 auprès des cantons, mise à jour et approfondissement avec des représentant-e-s sélectionné-e-s
- **Classification des géodonnées en fonction des besoins d'historisation**
- Approches d'historisation et établissement d'états temporels dans le PCA+
- **Cycle de vie des objets de géoinformation**
- **Approches pour la pratique**
- **Questions pour les phases 2 et 3**

Erkenntnisse Conclusions



Zurück aus der Zukunft

Rétour du futur



Zurück aus der Zukunft

Definiert:

- **Pflegestrategie** temporaler Geodaten *statt ex-post-Erschliessungsstrategie*, das heisst kein rückwirkendes Erschliessen historischer temporaler Geodaten
- **Nutzbarkeit temporaler Geodaten:** Möchte eine Nutzerin weiter «zurück-schauen», muss sie temporale Geodaten zur Vergangenheit ad hoc erschliessen

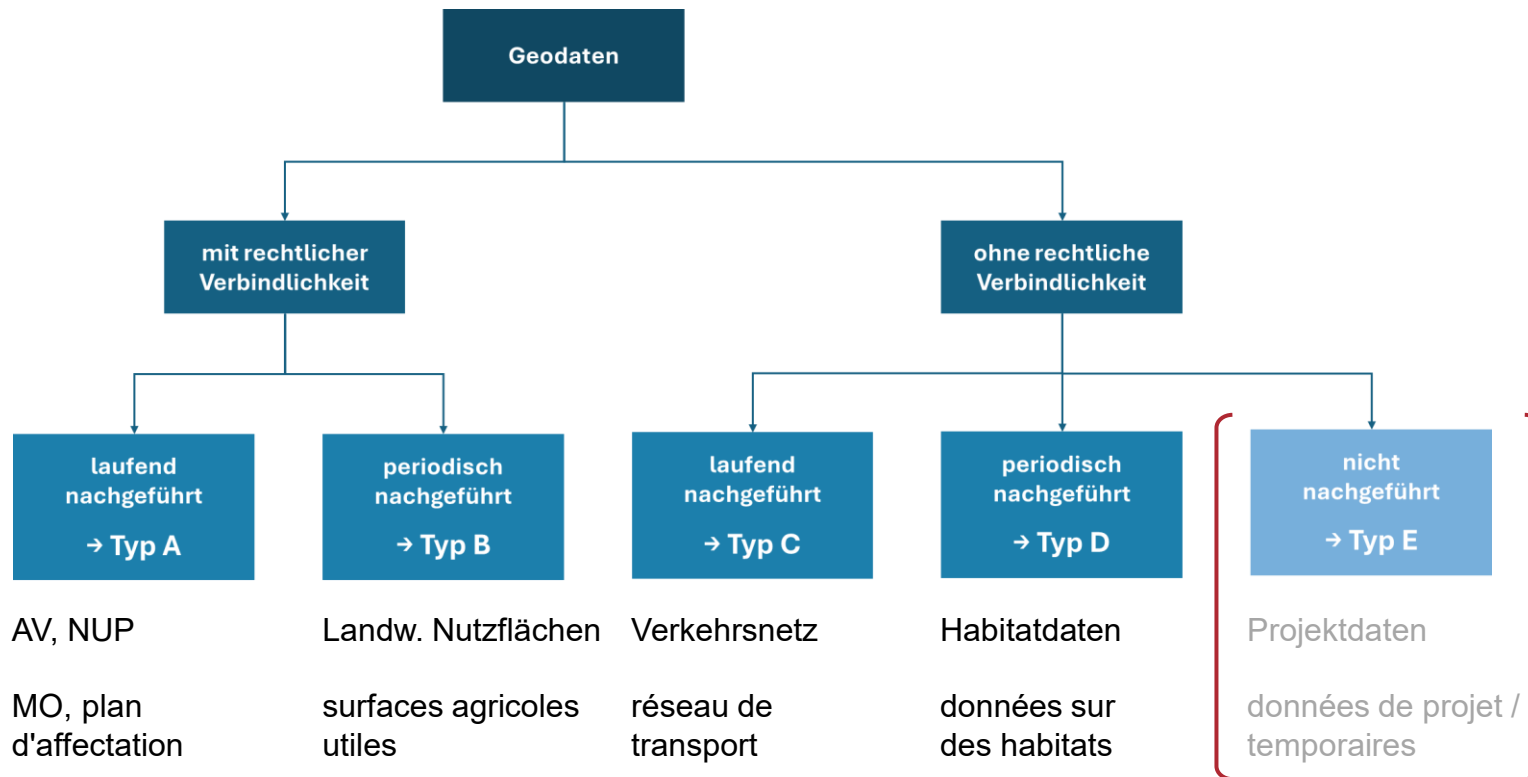
Rétour du futur

Défini :

- **Stratégie de gestion** des géodonnées temporelles *plutôt que stratégie de mise en valeur a posteriori*, c'est-à-dire pas de mise en valeur rétroactive des géodonnées temporelles historiques
- **Capacité d'utilisation des géodonnées temporelles** : si une utilisatrice souhaite remonter plus loin dans le temps, elle doit mettre en valeur ad hoc les géodonnées temporelles concernant le passé

Geodatentypen

Classes de géodonnées



Zustände in der
realen Welt

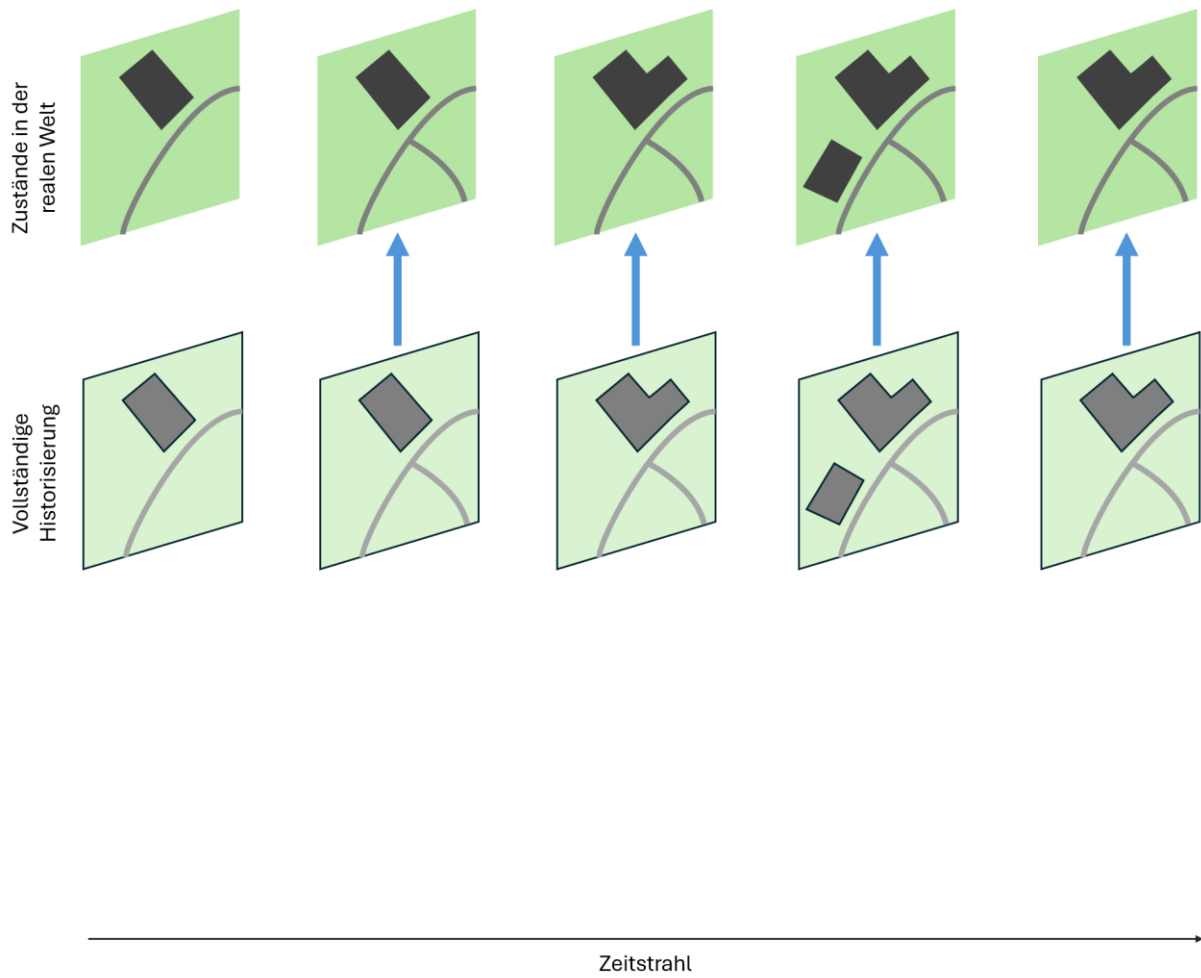


Historisierungs- ansätze

Approches pour l'historisation

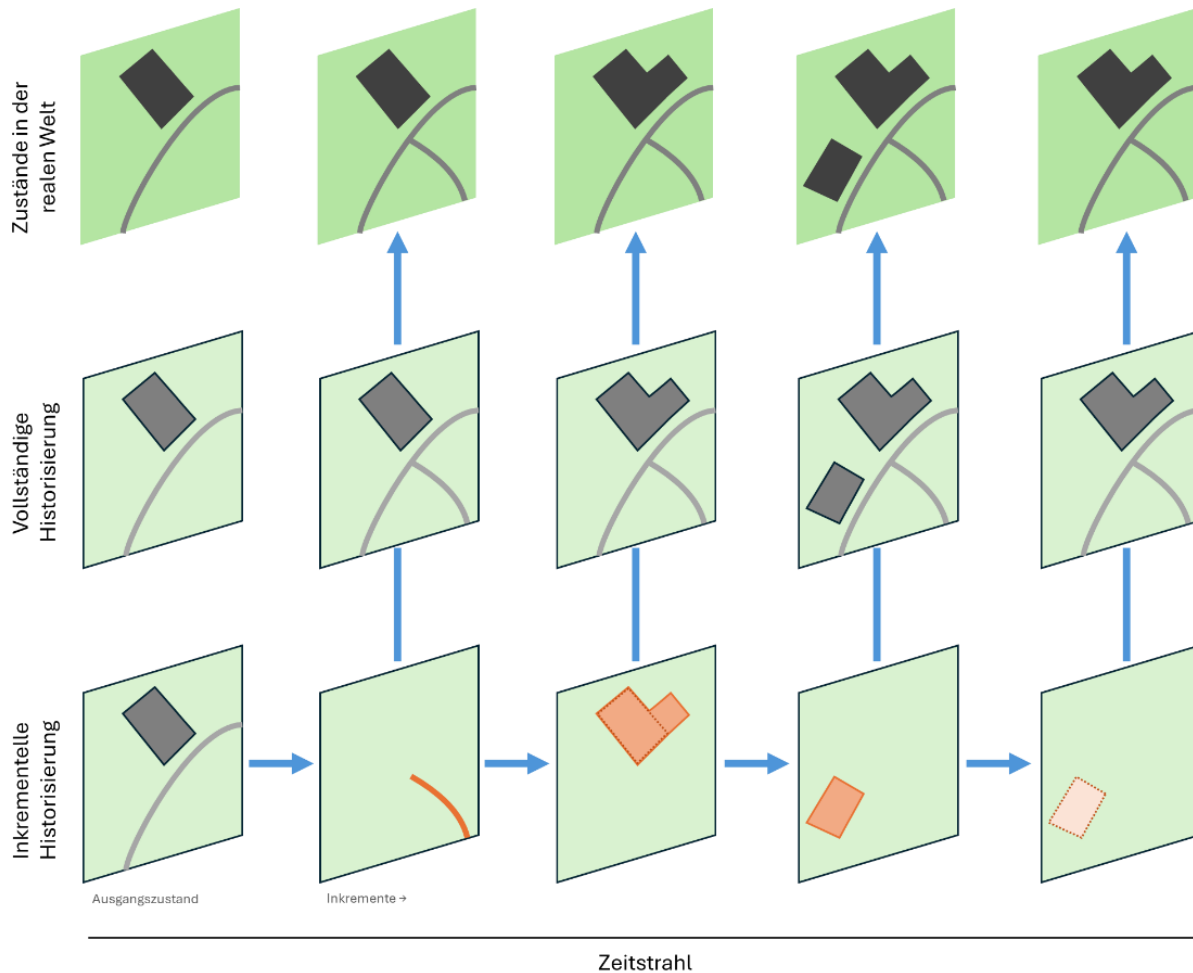


Zeitstrahl



Historisierungsansätze

Approches pour l'historisation



Historisierungsansätze

Approches pour l'historisation

Historisierungsansätze

Der Begriff «**vollständig**» in «Vollständiger Historisierung» bezieht sich auf den **Umfang der** zu einem Historisierungszeitpunkt gespeicherten **Daten**.

Die **Datenmenge** kann in diesem Ansatz schnell **gross** werden, wenn viele Änderungen auftreten / wenn viele Historisierungen gemacht werden.

Bei **periodischer** vollständiger Historisierung «**trifft**» die Historisierung in der Regel **nicht** alle unterschiedlichen Zustände der realen Welt.

Daher sind aus solchen Daten – scheinbar im Widerspruch zum Namen des Ansatzes – **potenziell eben nicht mehr alle realweltlichen Zustände ableitbar**.

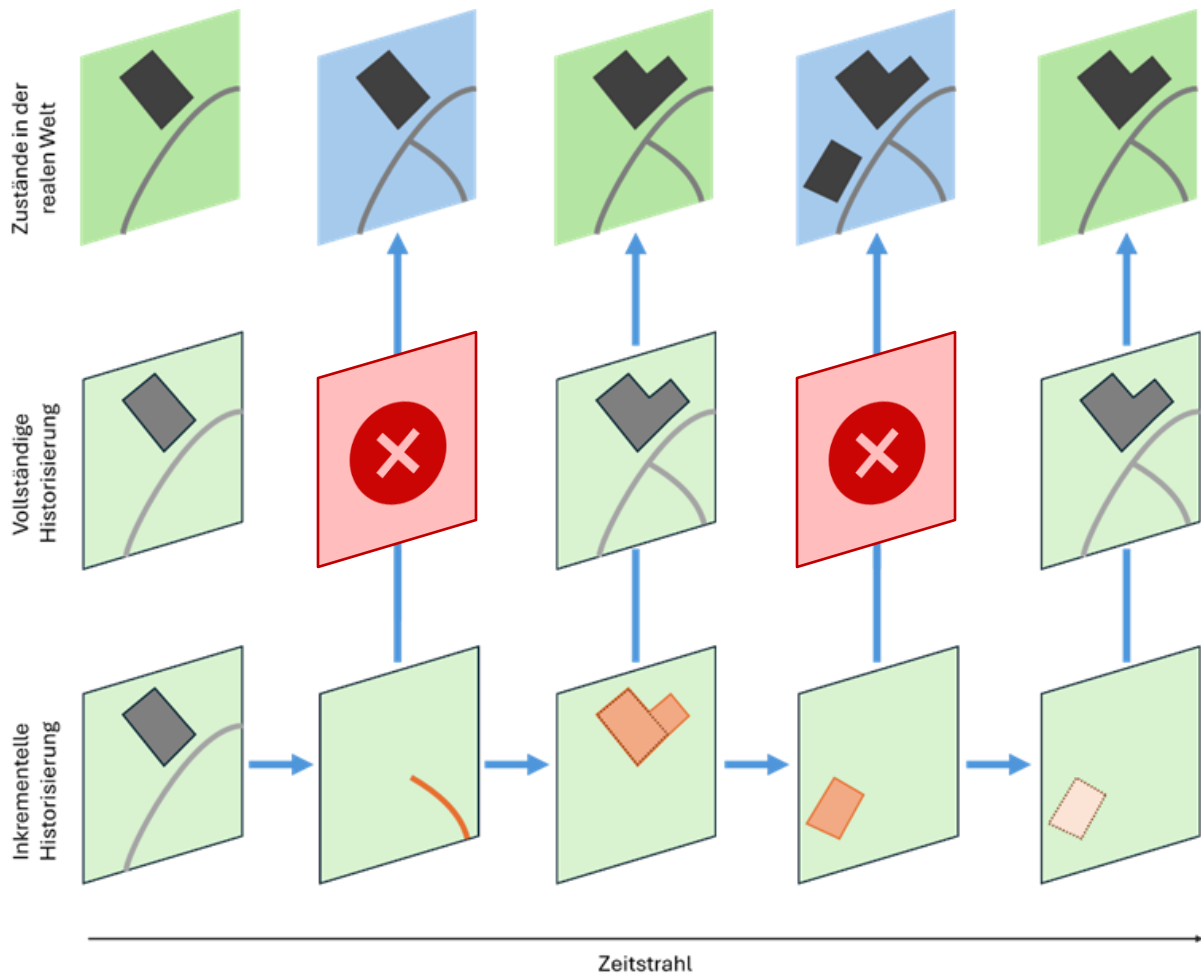
Approches pour l'historisation

Le terme « **complet** » dans « historisation complète » fait référence au **volume des données** enregistrées à un moment donné de l'historisation.

Dans cette approche, la **quantité de données** historisées peut rapidement devenir **volumineuse**.

Dans le cas d'une historisation complète **periodique**, l'historisation **ne reflète** généralement **pas** tous les différents états du monde réel.

Par conséquent, à partir de ces données – ce qui semble contredire le nom de l'approche – **il n'est potentiellement plus possible de déduire tous les états réel**.



... realistischer
 ... plus réalistes

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Gegenstand	Nur veränderte Objekte	Alle Objekte
Ziel	<p>Effiziente Nachvollziehbarkeit sämtlicher Änderungen an den Daten</p> <p>Indirekt bzw. abgeleitet: Nachvollziehbarkeit aller Zeitstände der Daten</p>	<p>Einfache Nachvollziehbarkeit aller in der Historisierung erfassten Zeitstände der Daten.</p> <p>In der Regel geschieht die Historisierung mit einer gewissen Periodizität, zum Beispiel jährlich.</p> <p>Andere Zeitstände als die explizit aufgezeichneten sind nicht rekonstruierbar.</p>
Speicherbedarf	In der Regel niedrig: Ausgangszustand und veränderte Objekte	<p>Potenziell hoch, da zu jedem Historisierungszeitpunkt eine Kopie aller Objekte gespeichert wird.</p> <p>In der Praxis wird die Periodizität der vollständigen Historisierung in der Regel aber so gewählt (zum Beispiel: jährlich), dass der Speicherbedarf gut handhabbar bleibt.</p>

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Gegenstand	Nur veränderte Objekte	Alle Objekte
Ziel	<p>Effiziente Nachvollziehbarkeit sämtlicher Änderungen an den Daten</p> <p>Indirekt bzw. abgeleitet: Nachvollziehbarkeit aller Zeitstände der Daten</p>	<p>Einfache Nachvollziehbarkeit aller in der Historisierung erfassten Zeitstände der Daten.</p> <p>In der Regel geschieht die Historisierung mit einer gewissen Periodizität, zum Beispiel jährlich.</p> <p>Andere Zeitstände als die explizit aufgezeichneten sind nicht rekonstruierbar.</p>
Speicherbedarf	In der Regel niedrig: Ausgangszustand und veränderte Objekte	<p>Potenziell hoch, da zu jedem Historisierungszeitpunkt eine Kopie aller Objekte gespeichert wird.</p> <p>In der Praxis wird die Periodizität der vollständigen Historisierung in der Regel aber so gewählt (zum Beispiel: jährlich), dass der Speicherbedarf gut handhabbar bleibt.</p>

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Gegenstand	Nur veränderte Objekte	Alle Objekte
Ziel	<p>Effiziente Nachvollziehbarkeit sämtlicher Änderungen an den Daten</p> <p>Indirekt bzw. abgeleitet: Nachvollziehbarkeit aller Zeitstände der Daten</p>	<p>Einfache Nachvollziehbarkeit aller in der Historisierung erfassten Zeitstände der Daten.</p> <p>In der Regel geschieht die Historisierung mit einer gewissen Periodizität, zum Beispiel jährlich.</p> <p>Andere Zeitstände als die explizit aufgezeichneten sind nicht rekonstruierbar.</p>
Speicherbedarf	In der Regel niedrig: Ausgangszustand und veränderte Objekte	<p>Potenziell hoch, da zu jedem Historisierungszeitpunkt eine Kopie aller Objekte gespeichert wird.</p> <p>In der Praxis wird die Periodizität der vollständigen Historisierung in der Regel aber so gewählt (zum Beispiel: jährlich), dass der Speicherbedarf gut handhabbar bleibt.</p>

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Technische Anforderungen	Datenbank mit Historisierungsfunktion und/oder modellbasierten Anpassungen	Keine speziellen; genügend Speicherplatz
Handhabbarkeit	Je nach applikatorischer Führung und Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer anspruchsvoller und komplizierter in der Handhabung und Verwaltung	Einfach handhabbar durch Kopieren und Sichern der bestehenden Daten vor einem Nachführungsschritt.
Daten und Datenmodelle	Objekte mit der konsequenten Verwendung von UUIDs erzwingen / ermöglichen in der Verwendung der Daten eine einfache Objektverfolgung («Lebensgeschichte» eines Objekts). Anpassungen am Datenmodell erfordern die Bildung eines vollständigen historisierten Zeitstands als neuen Ausgangspunkt für die weitere Historisierung der Daten im neuen Datenmodell.	Dito. Der Lebenszyklus eines Objekts ist aber potenziell unvollständig (wenn die Historisierung «nur» periodisch erfolgt). Modellanpassungen können einfach zwischen der Bildung von Zeitständen der vollständigen Historisierung erfolgen.

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Technische Anforderungen	Datenbank mit Historisierungsfunktion und/oder modellbasierten Anpassungen	Keine speziellen; genügend Speicherplatz
Handhabbarkeit	Je nach applikatorischer Führung und Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer anspruchsvoller und komplizierter in der Handhabung und Verwaltung	Einfach handhabbar durch Kopieren und Sichern der bestehenden Daten vor einem Nachführungsschritt.
Daten und Datenmodelle	Objekte mit der konsequenten Verwendung von UUIDs erzwingen / ermöglichen in der Verwendung der Daten eine einfache Objektverfolgung («Lebensgeschichte» eines Objekts). Anpassungen am Datenmodell erfordern die Bildung eines vollständigen historisierten Zeitstands als neuen Ausgangspunkt für die weitere Historisierung der Daten im neuen Datenmodell.	Dito. Der Lebenszyklus eines Objekts ist aber potenziell unvollständig (wenn die Historisierung «nur» periodisch erfolgt). Modellanpassungen können einfach zwischen der Bildung von Zeitständen der vollständigen Historisierung erfolgen.

Vergleich der Ansätze

Comparaison des approches

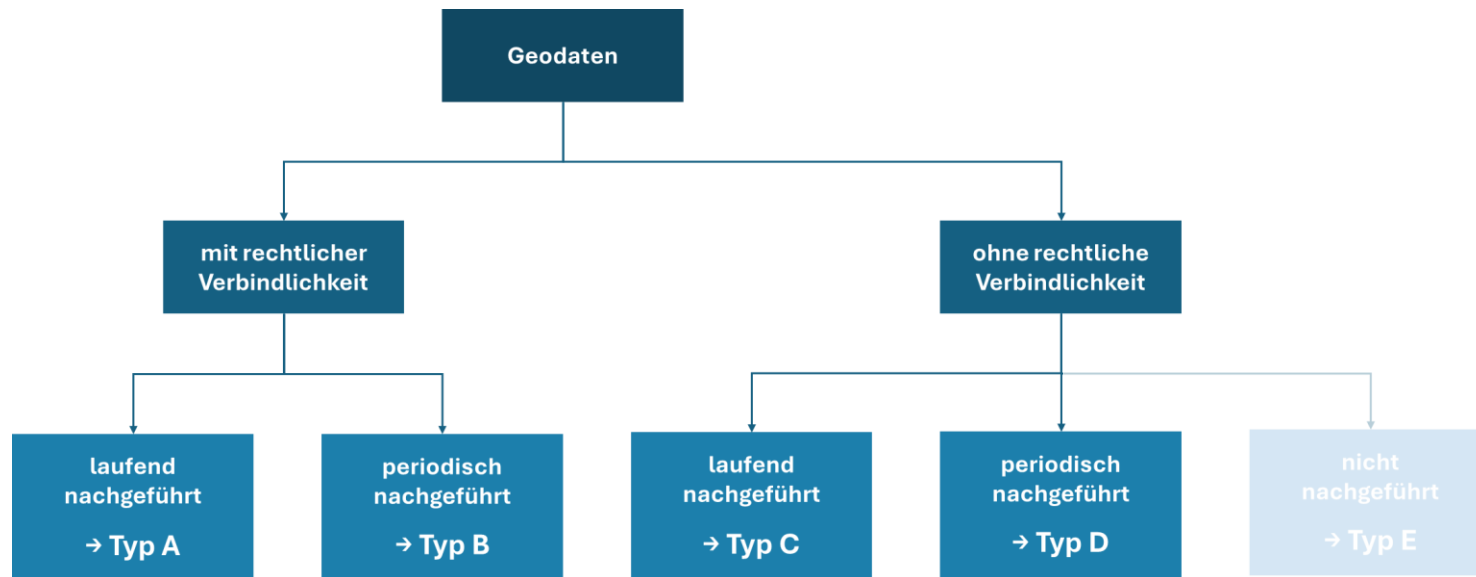
Eigenschaft	Inkrementelle Historisierung	Vollständige Historisierung
Technische Anforderungen	Datenbank mit Historisierungsfunktion und/oder modellbasierten Anpassungen	Keine speziellen; genügend Speicherplatz
Handhabbarkeit	Je nach applikatorischer Führung und Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer anspruchsvoller und komplizierter in der Handhabung und Verwaltung	Einfach handhabbar durch Kopieren und Sichern der bestehenden Daten vor einem Nachführungsschritt.
Daten und Datenmodelle	Objekte mit der konsequenten Verwendung von UUIDs erzwingen / ermöglichen in der Verwendung der Daten eine einfache Objektverfolgung («Lebensgeschichte» eines Objekts). Anpassungen am Datenmodell erfordern die Bildung eines vollständigen historisierten Zeitstands als neuen Ausgangspunkt für die weitere Historisierung der Daten im neuen Datenmodell.	Dito. Der Lebenszyklus eines Objekts ist aber potenziell unvollständig (wenn die Historisierung «nur» periodisch erfolgt). Modellanpassungen können einfach zwischen der Bildung von Zeitständen der vollständigen Historisierung erfolgen.



Empfehlungen
Recommendations

Umsetzungsempfehlungen

Recommandations de mise en œuvre



Umsetzungsempfehlungen

Entscheidende Faktoren für die **Umsetzung von inkrementeller Historisierung**:

- **Technische Möglichkeiten**: Welche Fähigkeiten hat die aktuelle GDI? Wie unterstützen die Datenmodelle die Historisierung?
- **Nutzendenfreundlichkeit**: Wie nutzendenfreundlich ist die Historisierung ausgestaltet?
- **Expertise**: Wie heterogen ist die Gruppe der mit der Nachführung betrauten Personen? Wie sind Ausbildungsstand und Erfahrung?
- **Veränderungsrhythmus**: Wie häufig und umfangreich sind die realweltlichen Veränderungen des betrachteten Geodaten-Themas?

Recommandations de mise en œuvre

Facteurs déterminants pour la **mise en œuvre de l'historisation incrémentielle**:

- **Capacités techniques** : De quelles capacités dispose l'IDG ? Dans quelle mesure les modèles de données facilitent-ils l'historis. ?
- **Simplicité d'utilisation** : Dans quelle mesure l'historisation est-elle conçue pour être facile à utiliser ?
- **Expertise** : Quel est le degré d'hétérogénéité du groupe de pers. chargées de la mise à jour ? Quel est leur niveau de formation ?
- **Rythme des changements** : Quelle est la fréquence et l'ampleur des changements réels conc. le thème de données considéré ?

Umsetzungsempfehlungen

Recommandations de mise en œuvre

	rechtlich bindend		nicht rechtlich bindend	
	laufend	periodisch	laufend	periodisch
	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D
Inkrementelle Historisierung	✓	✓	✓	✓
Vollständige Historisierung	✗	✓	✓	✓

Annahme: Die technischen Möglichkeiten, die Nutzendenfreundlichkeit der eingesetzten Systeme und die Expertise der Bearbeitenden **ermöglichen relativ leicht** eine Nachführung mit einer inkrementellen Historisierung.



empfohlen











bedingt empfohlen






nicht empfohlen

Umsetzungsempfehlungen

Recommandations de mise en œuvre

	<i>rechtlich bindend</i>		<i>nicht rechtlich bindend</i>	
	<i>laufend</i>	<i>periodisch</i>	<i>laufend</i>	<i>periodisch</i>
	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D
Inkrementelle Historisierung	Bei kurzen Veränderungsintervallen		Bei kurzen Veränderungsintervallen, ohne Ausdünnung	
				
Vollständige Historisierung	Bei langen Veränderungsintervallen			
				

Annahme:
schwierige
Bedingungen

-  empfohlen
-  bedingt empfohlen
-  nicht empfohlen



Nächste Schritte
Prochaines étapes

Kontext der Studie 4D

Phase 0:
u.a. Umfrage
bei Kantonen

Phase 1:
Studie 4D

Phase 2:
Validation der
Empfehlungen der
Studie und Vertiefung

Phase 3:
Ableitung «Leitfaden
4D-Geodaten»



Phase 0 :
Enquête auprès
des cantons,
entre autres

Phase 1 :
Étude 4D

Phase 2 :
Validation des
recommandations
de l'étude et appro-
fondissement

Phase 3 :
Élaboration du
« Guide des
géodonnées 4D »

Tests in Phase 2

In Test-Kantonen soll **praktisch getestet** werden, ob der Ansatz und die Empfehlungen **praktikabel** sind.

Die Test-Kantone und Test-Daten sollten **unterschiedlich sein** bezüglich:

- Komplexität,
- Dynamik,
- involvierten Stellen,
- genutzten Infrastrukturen

und somit **günstigere und ungünstigere Voraussetzungen** für inkrementelle Historisierung aufweisen.

Tests en phase 2

Des **tests pratiques** seront menés dans des cantons pilotes afin de vérifier si l'approche et les recommandations sont **praticables**.

Les cantons pilotes et les données testées doivent présenter des **caractéristiques variées** en termes de:

- complexité,
- de dynamique,
- de services impliqués et
- d'infrastructures utilisées,

et offrir ainsi des conditions tantôt favorables, tantôt défavorables à une historisation incrementielle.

Fragen für Phase 2

Technische, zum Beispiel:

- Wie können **zwischenzeitliche Änderungen**, während einer Nachführungssession unterschieden werden von Änderungen zwischen zwei rechtsgültigen Zuständen?
- Wie sind Workflows auszugestalten bzw. zu unterstützen, bei denen die Nachführung von temporalen Geodaten in von den Systemen für die Datenhaltung **getrennten Systemen** vollzogen wird, die selbst keine Historisierungsfunktionalität aufweisen?
- Wie wird künftig mit **Datenmodell-Änderungen** von mit Historisierung geführten temporalen Geodaten umgegangen?

Questions pour phase 2

Techniques, par exemple :

- Comment distinguer les **modifications** intervenues **au cours d'une session de mise à jour** de celles intervenues entre deux états juridiquement valables ?
- Comment concevoir ou soutenir les workflows dans lesquels la mise à jour des géodonnées temporelles s'effectue dans des **systèmes distincts** de ceux utilisés pour la gestion des données, et qui ne disposent pas eux-mêmes de fonctionnalité d'historisation ?
- Comment les **modifications du modèle de données** des géodonnées temporelles gérées avec historisation seront-elles traitées ?

Fragen für Phase 2

Organisatorische, zum Beispiel:

- Wie kann die Durch- und Nachführung der **AAP** (Bund) und **AAP+** (Kantone) sowie die Umsetzung gefördert werden, um die Erkenntnisse daraus für die Gestaltung der Historisierung zu nutzen?
- Welche organisatorischen Vorkehrungen sind festzulegen für die **Kennzeichnung rechtsgültiger Zustände** für die Vorgehensvariante «Datennachführung vollständig in einem System («direkte Bearbeitung»)» und für die Variante «Datennachführung mit einem separaten, nicht historisierungsfähigen System («externe Bearbeitung»)»?

Questions pour phase 2

Organisationelles, par exemple :

- Comment promouvoir la mise en œuvre et la mise à jour du **PCA** (Confédération) et du **PCA+** (cantons), ainsi que leur application, afin d'exploiter les résultats obtenus pour l'élaboration de l'historisation ?
- Quelles dispositions organisationnelles faut-il définir pour le **marquage des états juridique-ment valables** pour la variante « mise à jour complète des données dans un seul système (« traitement direct ») » et pour la variante « mise à jour des données avec un système séparé, non compatible avec l'historisation (« traitement externe ») » ?

Vielen Dank!



Richard Meyer

richard.meyer@ebp.ch

+41 44 395 11 92

www.ebp.ch
digital.ebp.ch



Ralph Straumann

ralph.straumann@ebp.ch

+41 44 395 11 35