

# Studie

## Vernetzung

von

## GeoShop Servern

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>2</b>
1.1 Aufbau dieser Studie .....	2
<b>2. BESTANDSAUFNAHME.....</b>	<b>3</b>
2.1 Organisationen.....	3
2.2 Daten- und Darstellungsmodelle .....	3
2.3 Geodaten Tarife .....	3
2.4 GeoShop Dienste.....	3
2.5 GeoShop Skalierungsoption .....	4
<b>3. ZIELSETZUNG AUS KUNDENSICHT .....</b>	<b>5</b>
3.1 Zielsetzung der GeoShop Betreiber .....	5
3.2 Zielsetzung der Datenbezüger .....	5
3.3 Zusammenfassung der Zielsetzungen .....	5
<b>4. LÖSUNGSANSÄTZE .....</b>	<b>6</b>
4.1 Dezentraler Ansatz .....	6
4.2 Halbzentraler Ansatz .....	7
4.3 Zentraler bzw. hierarchischer Ansatz .....	7
4.4 Heterogener Fall .....	7
<b>5. BEWERTUNG DER LÖSUNGSANSÄTZE.....</b>	<b>8</b>
5.1 Dezentraler Ansatz (Variante 1) .....	8
5.2 Dezentraler Ansatz (Variante 2) .....	8
5.3 Dezentraler Ansatz (Variante 3) .....	8
5.4 Halbzentraler Ansatz .....	9
5.2 Zentraler bzw. hierarchischer Ansatz .....	9
<b>6. AUFWANDSCHÄTZUNGEN.....</b>	<b>11</b>
6.1 Dezentraler Ansatz (Variante 2) .....	11
6.2 Halbzentraler Ansatz .....	11
<b>7. ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>12</b>

# 1. Einleitung

Mit der Verbreitung von GeoShop Servern im Internet (z.B. Kanton Obwalden / Nidwalden, Berner Oberland, Kanton Uri, Kanton Luzern, Stadt Zürich, Land Liechtenstein, etc.) stellt sich die Frage wie „benachbarte“ GeoShop Server untereinander verbunden werden können, so dass für den Datenbezüger eine homogene Dienstleistung über alle GeoShop Server in dem betroffenen Gebiet angeboten werden kann. In diesem Dokument werden verschiedene technische Lösungen aufgezeigt, bewertet und aufwandmässig abgeschätzt. Die politischen Fragen welche sich als Konsequenz der technischen Lösungen stellen, müssen an einer anderen Stelle beantwortet werden. Die politische Diskussion kann (bzw. sollte) sich jedoch auf die technischen Fakten abstützen.

## 1.1 Aufbau dieser Studie

Dieses Konzept enthält:

- Kapitel 2 enthält eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation.
- In Kapitel 3 wird die Zielsetzung aus Kundensicht definiert.
- In Kapitel 4 werden die möglichen Lösungsansätze präsentiert.
- In Kapitel 5 werden die Lösungsansätze bewertet.
- In Kapitel 6 wird der Aufwand für Softwareentwicklungen geschätzt.
- In Kapitel 7 werden die Kernaussagen der Studie nochmals zusammengefasst.

## 2. Bestandsaufnahme

### 2.1 Organisationen

Die diversen im Betrieb befindlichen GeoShop Server werden von verschiedenen Organisationen (bzw. Firmen) betrieben, welche rechtlich in keinerlei Form untereinander verbunden sind. Allenfalls bestehen unter den Organisationen bzw. Firmen freundschaftliche Beziehungen, in manchen Fällen ist jedoch auch eine Konkurrenzsituation gegeben.

### 2.2 Daten- und Darstellungsmodelle

Im Bereich der Datenmodelle zeichnet sich in letzter Zeit eine gewisse Vereinheitlichung ab (z.B. DM01 oder SIA405). Trotzdem kann im Moment von keinen einheitlichen Datenmodellen bei allen GeoShop Betreibern gesprochen werden. Ein weiteres Problem sind die Darstellungsmodelle und Produktdefinitionen. Darstellungsmodelle können erst mit INTERLIS-2 normiert werden. Im Moment sind bei den GeoShop Betreibern keine einheitlichen Darstellungsmodelle im Einsatz. Für Produktdefinitionen stehen keine systemneutralen Ansätze zur Verfügung (im GeoShop werden Datenprodukte mit iG/Script als Auswertung aus den INTERLIS-Originaldaten definiert).

### 2.3 Geodaten Tarife

Hier herrscht praktisch völlige Uneinheitlichkeit. Einheitliche Lösungsansätze sind erst im Ansatz erkennbar (KOGIS) und werden frühestens in ein paar Jahren greifen. Eine systemneutrale Definition der Tarife ist nicht verfügbar. Tarife werden im GeoShop ebenfalls als iG/Script Auswertungen der INTERLIS-Originaldaten definiert.

### 2.4 GeoShop Dienste

Mit den GeoShop Servern werden auf der Basis von Originaldaten (INTERLIS) sog. Dienste angeboten. Der „klassische“ GeoShop Dienst ist der Datenlieferdienst (inkl. Verrechnungsfunktion), welcher Daten in beliebigen Formaten an Benutzer liefern kann. Weitere Dienste sind der Visualisierungsdienst (Mapserver) und der mobile Informationsdienst (Mobile Client). Es stellt sich daher die Frage welche Dienste über mehrere Server verteilt werden sollen (nur Datenlieferdienst oder alle). Für Geodienste sind im Moment nur wenige Standards verfügbar. Einzige Ausnahme ist die WebMap Spezifikation der OGC für den Visualisierungsdienst. Diese geht jedoch für den verlangten Zweck zuwenig weit, da mit dieser Spezifikation keine Darstellungsmodelle definiert werden können (lediglich der Zugriff auf die Darstellung wird geregelt). Für den Datenlieferdienst bzw. die Verrechnungsfunktion existieren keine entsprechenden Standards.

Bemerkung: Für alle Dienste (Datenlieferdienst, Visualisierungsdienst, Verrechnungsfunktion, etc.) werden wir im weiteren in dieser Studie den Begriff "Datenprodukt" verwenden. Mit "Datenprodukt" meinen wir irgendeine beliebige Auswertung aus den Originaldaten (z.B. DXF-Datei, GIF-Bild, Preisangabe, etc.).

## 2.5 GeoShop Skalierungsoption

Der GeoShop kann bereits seit ca. 3 Jahren auf beliebig viele Prozessoren, bzw. PC's in einem lokalen Netzwerk verteilt werden. Diese Option ist in der Stadt Basel im täglichen Gebrauch (im Moment 5 Rechner) und funktioniert absolut verlässlich und einwandfrei. Trotzdem muss der GeoShop der Stadt Basel logisch gesehen als ein GeoShop Server mit beliebig vielen Prozessoren gesehen werden. Der Skalierungsansatz eignet sich daher nicht für die Lösung des Vernetzung Problems von mehreren *unabhängigen* GeoShop Servern.

## 3. Zielsetzung aus Kundensicht

### 3.1 Zielsetzung der GeoShop Betreiber

Jeder GeoShop Betreiber welche den GeoShop selber betreibt möchte möglichst autonom bleiben (sonst würde er den Dienst ja nicht selber betreiben). Trotzdem ist es im Sinne der verbesserten Dienstleistung an den Kunden wünschenswert, wenn benachbarte GeoShop Betreiber zusammenarbeiten, vor allem wenn die Betreiber auch sonst eng zusammen arbeiten (Fall Murer Vermessungen bzw. Büro Dütschler und Nägeli). Da die INTERLIS Daten den Rohstoff (Originaldaten) für alle Dienstleistungen bilden ist aber auch in diesem Fall die Bereitschaft für die Abgabe von INTERLIS Originaldaten gering.

### 3.2 Zielsetzung der Datenbezüger

Der Endkunde möchte einen absolut zuverlässigen Internet-Dienst (7 Tage pro Woche, 24h pro Tag) welcher einfach zu bedienen und kostengünstig (oder mindestens kostentransparent) ist. Ausserdem hat er in gewissen Fällen auch Anforderungen an die Liefergeschwindigkeit (z.B. Stadt Basel: max. 1 Minute für ein Gebiet bis max. 500m x 500m). Eine unzuverlässige Dienstleistung (Dienst nicht immer verfügbar) oder die Nichterfüllung der kundenspezifischen Zusatzanforderungen (z.B. ungenügende Liefergeschwindigkeit) führt zur Ablehnung der Dienstleistung durch den Kunden. In der Stadt Basel wurde z.B. ein Geodatenserver Produkt nicht angeschafft, weil es die geforderte Liefergeschwindigkeit von 1 Minute nicht erfüllen konnte.

### 3.3 Zusammenfassung der Zielsetzungen

Die Zielsetzungen aus Sicht Betreiber und Datenbezüger sind teilweise konträr. Der Bezüger möchte möglichst schnell, einfach, sicher und kostengünstig an die Daten herankommen. Der Betreiber möchte seine Originaldaten nur im absoluten Notfall einer anderen Organisation überlassen. Bei der Bewertung der verschiedenen Lösungsansätze werden wir auf diesen Aspekt der Problematik zurückkommen.

## 4. Lösungsansätze

### 4.1 Dezentraler Ansatz

Lösungsvariante 1:

- Jeder GeoShop Betreiber verwaltet seinen GeoShop lokal.
- Der Benutzer kann sich auf einem beliebigen GeoShop Server anmelden (primärer Server) und eine Datenbestellung auslösen.
- Der primäre Server, stellt fest welche Originaldaten lokal vorhanden sind.
- Andere nicht lokal vorhandene Originaldaten fordert er von den benachbarten Servern online an.
- Aus den lokalen und angeforderten Originaldaten wird das Endprodukt berechnet und an den Benutzer weiter geleitet.

Bemerkung: Jeder GeoShop Server muss seine Umgebung kennen. Die einzelnen GeoShop Server müssen Online Schnittstellen für den Datenzugriff bereit stellen.

Lösungsvariante 2:

- Jeder GeoShop Betreiber verwaltet seinen GeoShop lokal.
- Der Benutzer kann sich auf einem beliebigen GeoShop Server anmelden (primärer Server) und eine Datenbestellung auslösen.
- Der primäre Server, stellt fest welche Originaldaten lokal vorhanden sind. Mit den lokalen Daten wird das Datenprodukt berechnet.
- Für nicht lokal vorhandene Originaldaten wird das fertige Datenprodukt von den Nachbarservern online angefordert (d.h. es werden *keine* Originaldaten ausgetauscht).
- Aus dem lokal berechneten Datenprodukt und den angeforderten Datenprodukten wird das Endprodukt durch Mischen der einzelnen Datensätze hergestellt oder die Teilprodukte werden direkt an den Benutzer verschickt.

Bemerkung: In dieser Variante ist das natürliche Bedürfnis der Betreiber nach Nichtabgabe der Originaldaten besser berücksichtigt, da nur vordefinierte Auswertungen (Datenprodukte) zwischen den Servern ausgetauscht werden.

Lösungsvariante 3:

- Jeder GeoShop Betreiber verwaltet seinen GeoShop lokal.
- Originaldaten welche allgemein zugänglich sein sollen, werden auf *alle* benachbarten Server repliziert.
- Der Benutzer kann sich auf einem beliebigen GeoShop Server anmelden (primärer Server) und eine Datenbestellung auslösen.
- Der Primärserver kann die Anfrage vollständig autonom bearbeiten, da er im Besitz aller notwendigen Originaldaten ist.

- Das Resultat wird vom Primärserver an den Kunden geschickt.

## 4.2 Halbzentraler Ansatz

Lösungsansatz:

- Es gibt nur einen primären Server (Portal), welcher weiss, welcher GeoShop welches Gebiet abdeckt.
- Das Portal enthält selber keine Originaldaten (weder Raster noch INTERLIS).
- Alle Benutzer bestellen ihre Daten via den primären Server.
- Der primäre Server verteilt die Anfrage auf die sekundären Server.
- Die sekundären Server liefern das fertige Datenteilprodukt online.
- Das Portal mischt die Lieferungen oder schickt die Teillieferungen direkt an den Kunden.

Bemerkung: Durch den halbzentralen Ansatz muss die Mischlogik und die Kenntnisse welcher GeoShop für welches Gebiet zuständig ist nur auf einem Server vorhanden sein.

## 4.3 Zentraler bzw. hierarchischer Ansatz

Lösungsansatz:

- Es gibt einen primären Server (Portal) welcher Replikate aller Originaldaten enthält.
- Der Benutzer bezieht seine Daten über einen Primärserver.
- Der Primärserver kann die Anfrage vollständig autonom bearbeiten, da er im Besitz aller notwendigen Originaldaten ist.
- Das Resultat wird vom Primärserver an den Kunden geschickt.

Bemerkung: Es ist auch möglich dass eine Hierarchie von Primärservern aufgebaut wird (z.B. Region => Kanton => Bund). Jeder Server einer unteren Stufe liefert seine Originaldaten an den Server der darüber liegenden Stufe. Das wesentliche am zentralen Ansatz ist aber nicht ob das System hierarchisch oder nicht aufgebaut ist, sondern die Tatsache, dass alle Originaldaten (einer Stufe) auf den Primärserver repliziert werden müssen.

## 4.4 Heterogener Fall

Eigentlich wird in dieser Studie nur die Vernetzung von GeoShop Servern betrachtet. Der allgemeinste Fall ist jedoch die Vernetzung von beliebigen Geodaten Servern. Dieser im allgemeinen sehr komplexe Fall, kann jedoch auf sehr "einfache" Weise (mindestens gedanklich) auf den homogenen GeoShop Fall zurück geführt werden. Dazu wird jedem Fremdserver eine GeoShop "Haube" (GeoShop Proxy) übergestülpt. Der GeoShop Proxy stellt gegen aussen die gleichen Schnittstellen wie ein GeoShop Server zur Verfügung. Intern werden dann die Schnittstellenaufrufe an den Fremdserver zur Bearbeitung weiter geleitet. Es können dann alle Lösungsansätze mit Onlineschnittstellen (dezentral oder halbzentral) auch mit Fremdservern implementiert werden.



## 5. Bewertung der Lösungsansätze

### 5.1 Dezentraler Ansatz (Variante 1)

Obwohl die Daten nicht zentral gehalten werden, muss der primäre GeoShop Server konzeptionell auf alle Daten im Netzwerk Zugriff haben. Dies widerspricht dem Anliegen der Betreiber, welche ihre Originaldaten (INTERLIS) nicht einfach abgeben wollen, da ein Missbrauch dieser Daten durch den Primärserver Betreiber nicht ausgeschlossen werden kann. Ausserdem stellt diese Variante ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar, da es grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, dass Unbefugte Zugang zu allen Originaldaten erhalten. Diese Variante wird daher verworfen.

### 5.2 Dezentraler Ansatz (Variante 2)

Positive Aspekte:

- Hohe politische Akzeptanz, da keine Originaldaten zwischen den Betreibern ausgetauscht werden müssen.

Negative Aspekte:

- Die technische Realisierung ist komplex, weil zusätzliche online Schnittstellen zwischen den GeoShop Servern implementiert werden müssen.
- Die Funktionalität jedes Einzelsystem wird um einiges komplexer, da der verteilte Zugriff bzw. die Mischfunktion lokal implementiert werden müssen.
- Trotz dezentralem Mechanismus, muss mindestens die Definition der Datenprodukte zentral abgesprochen werden.
- Das Mischen der Datenprodukte ist nicht immer mit dem gleichen Resultat, wie die Berechnung aus allen Originaldaten möglich, da das Resultat vom Gesamtdatensatz abhängig sein kann. Beispiel: In einem bestimmten DXF Produkt soll der Perimeter der Gesamtbestellung rot dargestellt werden. Das ist durch einfaches Mischen der Teildatensätze nicht möglich.
- Die Verfügbarkeit des Gesamtsystem leidet, weil die Verfügbarkeit des Gesamtsystem lediglich gleich dem Produkt der Einzelverfügbarkeiten ist. Beispiel: Sind bei zwei Systemen beide Systeme zu 95% verfügbar, dann ist das Gesamtsystem nur zu 90% verfügbar ( $0.95 * 0.95$ ).
- Die Antwortzeit des Gesamtsystem sinkt, weil zusätzlicher Netzwerkverkehr über das INTERNET nötig wird.

### 5.3 Dezentraler Ansatz (Variante 3)

Positive Aspekte:

- Technisch einfache Lösung (bereits jetzt umsetzbar).
- Hohe Performance und Stabilität der Primärserver.
- Keine einheitliche Definition von Datenprodukten über alle GeoShop Server notwendig (=> höhere Flexibilität der Betreiber).

Negative Aspekte:

- Geringe politische Akzeptanz, da Originaldaten unter den Betreibern ausgetauscht werden müssen. Dieser negative Punkt könnte stark abgeschwächt werden, indem nur reduzierte Datensätze (z.B. nur gewisse Ebenen, bzw. gefilterte Datensätze) ausgetauscht werden.
- Höherer Verwaltungsaufwand, da jeder GeoShop Server seine Nachbarn kennen, bzw. wissen muss welche Originaldaten an welchen Nachbarserver geliefert werden müssen.
- Höhere Anforderungen an die Rechenleistung des Primärserver, da grössere Datensätze lokal bearbeitet werden müssen. Die Rechenleistung kann jedoch problemlos durch die GeoShop Skalierungsoption gesteigert werden.

## 5.4 Halbzentraler Ansatz

Positive Aspekte:

- Hohe politische Akzeptanz, da keine Originaldaten zwischen den Betreibern ausgetauscht werden müssen.
- Geringerer Verwaltungsaufwand, da lediglich das Portal wissen muss welcher GeoShop Server welches Datenprodukt anbietet.
- Vereinfachtes Marketing bzw. Bekanntmachung der Dienstleistung durch ein zentrales Portal.
- Sekundäre Server sind technisch gesehen weniger komplex.

Negative Aspekte:

- Die technische Realisierung ist komplex, weil zusätzliche online Schnittstellen zwischen den GeoShop Servern implementiert werden müssen.
- Die Verfügbarkeit des Gesamtsystem leidet, weil die Verfügbarkeit des Gesamtsystem lediglich gleich dem Produkt der Einzelverfügbarkeiten ist.
- Die Antwortzeit des Gesamtsystem sinkt, weil mehr Netzwerkverkehr über das INTERNET notwendig wird.
- Die Mischfunktion lässt sich nicht immer korrekt implementieren.
- Die Funktionalität des Primärserver wird um einiges komplexer, da dort der verteilte Zugriff bzw. die Mischfunktion implementiert werden muss.
- Trotz halbdezentralem Mechanismus, muss mindestens die Definition der Datenprodukte zentral abgesprochen werden.

## 5.2 Zentraler bzw. hierarchischer Ansatz

Positive Aspekte:

- Technisch einfache Lösung (bereits jetzt umsetzbar).

- Minimale zentrale Absprachen notwendig, weil jeder GeoShop Server lediglich seinen übergeordneten GeoShop Server kennen muss.
- Hohe Performance und Stabilität des Primärserver.
- Vereinfachtes Marketing bzw. Bekanntmachung der Dienstleistung durch ein zentrales Portal.
- Keine einheitliche Definition von Datenprodukten über alle GeoShop Server notwendig (=> höhere Flexibilität der Betreiber).

Negative Aspekte:

- Geringe politische Akzeptanz, da Originaldaten unter den Betreibern ausgetauscht werden müssen. Dieser negative Punkte kann stark abgeschwächt werden, indem nur reduzierte Datensätze (z.B. nur gewisse Ebenen, bzw. gefilterte Datensätze) an die nächst höher liegende Stufe geliefert werden.
- Höhere Anforderungen an die Rechenleistung des Primärserver, da grössere Datensätze lokal bearbeitet werden müssen. Die Rechenleistung kann jedoch problemlos durch die GeoShop Skalierungsoption gesteigert werden.

## 6. Aufwandschätzungen

In den nachfolgenden Abschnitten sind nur Aufwendungen für Lösungsvarianten angegeben, für welche zusätzliche Softwareentwicklungen notwendig sind. Der zusätzliche Konfigurationsaufwand für die GeoShop Server ist grundsätzlich nicht eingerechnet.

### 6.1 Dezentraler Ansatz (Variante 2)

Folgende Module müssen zusätzlich implementiert werden:

- Katalogmodul welches im Bild ist welche GeoShop Server welche Gebiete abdecken, bzw. welche Produkte (Dienste) von diesen GeoShop angeboten werden.
- Erweiterungen der Onlineschnittstellen für Datenbezug, Visualisierung und Verrechnung.
- Allgemeine Erweiterung des GeoShop Server für die Verteilung von Bestellungen über mehrere unabhängige GeoShop Server.
- Mischfunktion für Datenprodukte, Visualisierung und Verrechnung.

Geschätzter Aufwand (einmalig) für alle Erweiterungen: ca. sFr. 50'000.- (exkl. MwSt.).

### 6.2 Halbzentraler Ansatz

Die Entwicklungen sind grundsätzlich die gleichen wie unter 6.1 (Für die Entwicklung spielt es keine Rolle ob die Erweiterungen nur auf einem oder auf allen Servern installiert werden).

## 7. Zusammenfassung

Aus der Bewertung der unterschiedlichen Lösungsansatz kann man abschliessend folgende Aussagen ableiten:

- Bei der Lösung des "Vernetzung" Problem geht es weniger um die Frage **dezentral oder zentral**, sondern um die Frage **Online Datenzugriff oder Replikation der Originaldaten**.
- Sowohl die dezentrale wie auch die zentrale Lösung kann man Online oder über eine Replikation der Originaldaten lösen.
- Die Online Lösung ist technisch komplex und verursacht zusätzlich Entwicklungskosten.
- Der Koordinationsaufwand für den Onlinezugriff auf *einheitliche* Datenprodukte darf nicht vernachlässigt werden.
- Die Lösung via Replikation ist technisch einfach und kann ohne zusätzliche Entwicklungskosten sofort realisiert werden.
- Die Replikationslösung ist politisch heikel. Dies kann aber durch den Einsatz von geeigneten Filtern bei der Datenübergabe entschärft werden.

Wir empfehlen daher den Einsatz der Replikationslösung. Ob die Replikation in einem dezentralen Umfeld oder einem zentralen bzw. hierarchischen Umfeld eingesetzt wird, muss dem konkreten Anwendungsfall überlassen werden.

Wegen fehlender Standards im heterogenen Fall, sehen wir dort die Replikation der (gefilterten) Originaldaten als einzige auf absehbare Zeit realistische Lösung.