


Eine Erde.  
Viele Lösungen.  
Esri.





# **FME und QA-Framework: Neue Synergien für die lückenlose Geodaten- Qualitätssicherung**

**Isabella Flüeler**

**[i.flueeler@esri.ch](mailto:i.flueeler@esri.ch)**

**ESRI Schweiz AG**

**7. Dezember 2011**



**Einleitung,  
Zielsetzung  
und Kontext**

# Einleitung

## + **Product Specialist für das QA-Framework von Esri Schweiz**

- > Consulting, Konfiguration
- > QA-Framework mit FME-Wissen erweitern
- > Rezepte für die automatische Fehlerkorrektur

## + **Inhalt**

- > QA-Framework Übersicht
- > Tests
- > Systemarchitektur
- > Anwendungsgebiete
- > Demo
- > Entwicklungsschwerpunkte
- > Diskussion

An aerial photograph of a mountain valley. The foreground is dominated by dense green forests. Beyond the forest, there are rolling green hills and fields, some with small houses or farm buildings. In the background, a range of dark, rugged mountains stretches across the horizon under a blue sky with scattered white clouds. A large white circle is overlaid on the left side of the image, containing the text 'QA Framework Übersicht'.

# QA Framework Übersicht

## QA Framework von ESRI Schweiz

- + **Werkzeuge um Fehler in Geodatabases zu finden und zu korrigieren**
  
- + **Merkmale**
  - > Schnelle Qualitätsprüfung, auch bei sehr grossen Datenmengen
  - > Viele verfügbare Tests
  - > Flexibel in Arbeitsabläufe und existierende Systeme integrierbar
  - > Präzise Lokalisierung der Fehler
  - > Ergonomische Korrekturwerkzeuge
  
- + **Für ArcSDE, File- und Personal-Geodatabases**
- + **Für ArcGIS 9.3.1 und 10**

# QA Tests

## + 88 verfügbare Testalgorithmen

> *Attribute und Beziehungen, Geometrieeigenschaften, Topologie und Proximität, Netzwerke, Z-Werte, Schemas*

## + Merkmale

> Sehr schnelle Prüfung räumlicher Beziehungen

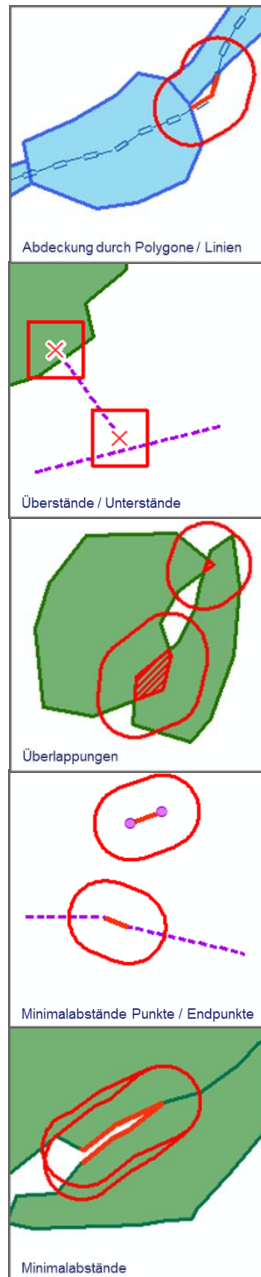
> Tests über Datenbankgrenzen hinweg

> Komplexe Attributbedingungen möglich, kombiniert mit räumlichen Bedingungen

> Beispiel: Vertices von Hochspannungsleitungen müssen auf Masten (Punkten) liegen, welche dieselbe Leitungs-ID und denselben Betriebsstatus haben

> Fehlergeometrien und beteiligte Features werden exakt identifiziert

> Ausnahmen können definiert werden



# Typen von Tests

## + Geometrietests

- > Leere Geometrien
- > Nicht „simple“ Geometrien
- > Minimale Segmentlänge
- > Minimale Segmentwinkel
- > Minimal/Maximaldimensionen
- > Keine Multiparts
- > Keine geschlossene Linien
- > Keine sich berührende Ringe oder «Löcher» an der Polygon-Grenze
- > Keine nicht-linearen Segmente
- > Sliver-Polygone
- > 3D: Maximale Krümmung
- > 3D: Maximale Hangneigung
- > 3D: Maximale Gefällsunterschiede
- > 3D: Konstante Höhe

## Typen von Tests (2)

### + Tests für Attribute und Beziehungen

- > Geodatabase-Regeln
- > Pflichtfelder
- > Freie Bedingungen
- > Freie Bedingungen über verknüpfte Tabellen
- > Referentielle Integrität (über Geodatabase-Grenzen hinweg)
- > Prüfung auf Anzahl unterschiedlicher Werte in Gruppen
- > Eindeutigkeit von Attributwerten
- > Gültige Datentypen (wichtig z.B. bei Guides in Oracle)
- > Datumsfelder: gültiger Datumsbereich
- > Datumsfelder: Datum ohne Zeitangabe
- > Leerzeichen in Textfeldern
- > Prüfung von Textfeldern mit Regular Expressions

## Typen von Tests (3)

### + Geometrische Beziehungen zwischen Objekten

- > Intersection, Crosses, Overlaps, Contains, Touches
- > 9IM-Intersection Matrix (z.B. „T\*\*\*\*\*FF\*\*“)
  - > Mit Bedingungen für Ausnahmen („G1.feld1 <> G2.feld1“)
- > Erkennen von Duplikaten
  - > Mit Bedingungen für Ausnahmen
- > Is Covered By
- > Erkennen von Lücken zwischen Polygonen (mit Filterung nach Grösse/Streckung)
- > Line Intersections
- > 3D Line Intersections
  - > mit Z-Abstandsbedingung & Attributbedingung zw. „oberer“ und „unterer“ Linie
- > Abstände von Punkten und Linienendpunkten
- > Winkel zwischen verknüpften Linien
- > Winkel zwischen sich schneidenden Linien
- > Lage von Punkten auf oder nahe bei Linien
- > Mindestabstand zwischen Features
- > Teilweises oder vollständiges Zusammenfallen von Features
  - > innerhalb von Toleranzen (Abstand, Länge)

# Typen von Tests (4)

## + Linientopologie

- > Pseudo-Knoten
- > Dangles
- > Loops
- > Nicht mit Linien verknüpfte Punkte
- > Konnektivitätsregeln
  - > zwischen Linien und Punkten, mit Bedingungen auf Anzahl, Attributen, Richtung
- > Vergleich von Attributwerten an Linien/Punktverknüpfungen
- > Fließlogik
  - > in gerichteten Netzen
- > Linien mit gleichen Attributen (auch auf verknüpften Tabellen) müssen verknüpft sein → Strassenrouten, Gewässerläufe o.ä.
- > Erkennen von techn. Inkonsistenzen in Geometric Networks

## + Kanten / Flächen / Zentroid-Topologie

- > Umlaufsinn von Linien
- > Zentroid-Bedingungen

## Typen von Tests (5)

### + 3D: Vergleich mit Gelände (Terrain Datasets)

- > Maximale Abweichung an Stützpunkten
- > Maximale Abweichung auch innerhalb von Segmenten

### + Integration bestehender Validierungsmechanismen

- > Einbindung der Validierung von vorhandenen **Geodatabase Topologies**
- > Einbindung des GP-Tools für die Prüfung auf **graphische Konflikte** (überlappende Symbole)

# Typen von Tests (6)

## + Schema-Tests

- > Prüfung von Namenskonventionen
  - > Feldnamen
  - > Tabellennamen
  - > Aliasnamen
  - > Domännennamen
  - > Etc.
- > Prüfung von Spatial References
- > Prüfung auf reservierte Namen
- > Prüfung auf konsistente Definition von bestimmten Feldern
- > *Geplant*: Kompatibilität gegenüber Referenzschema

# Komponenten des QA Framework von Esri Schweiz

## + QA Engine

- > Fehler und Regelabweichungen schnell und präzise finden

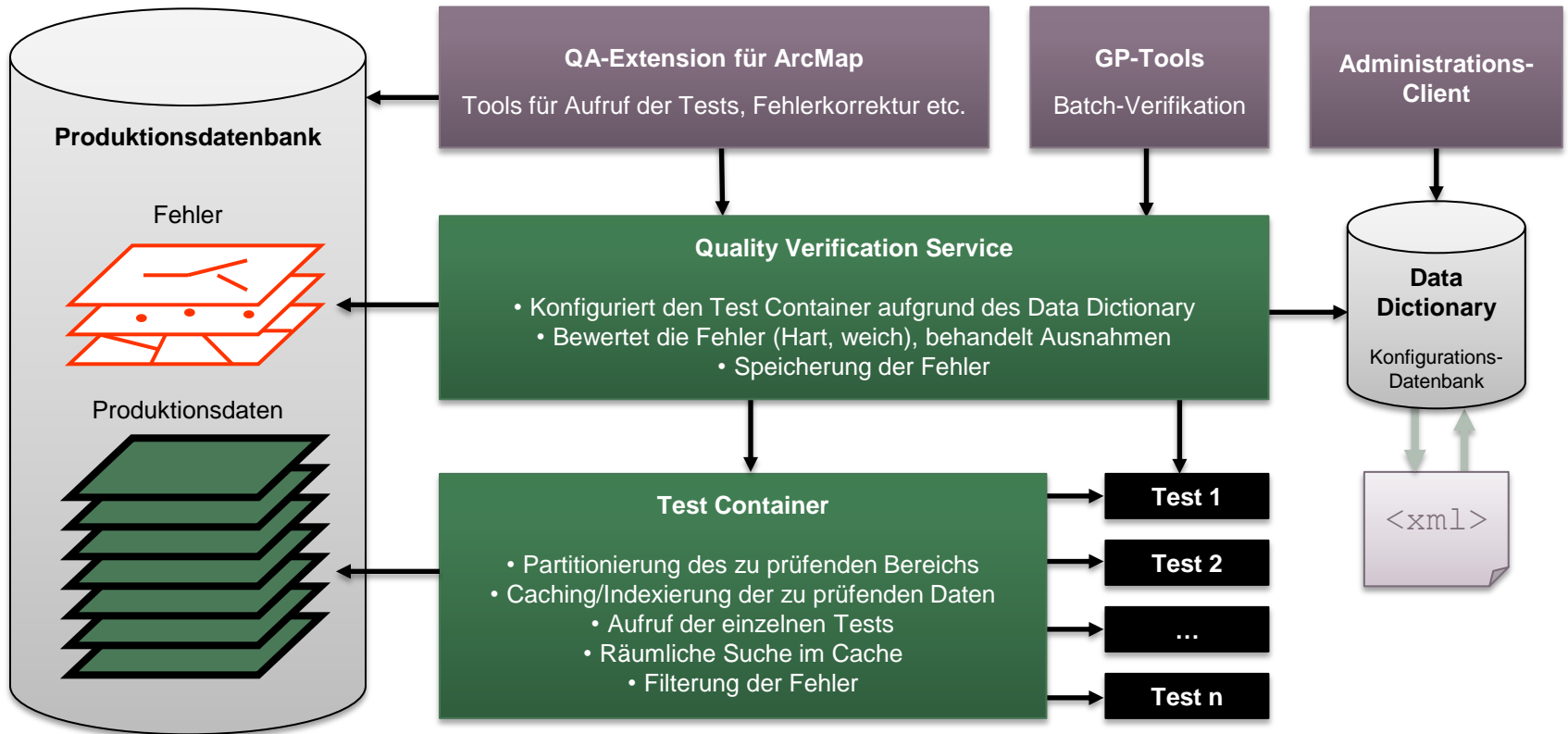
## + Attribut Editor

- > Effiziente und komfortable Attribuierung – auch Massenupdates
- > Korrigieren von Attributfehlern
- > Pflege von Beziehungen

## + Power Tools

- > Effiziente Editierwerkzeuge
- > Korrigieren von Geometrie- und Topologiefehlern im Nu

# Architektur – Übersicht



# QA Extension für ArcMap

The screenshot displays the ArcMap interface with the QA extension. The main map shows a road network with several red polygons highlighting errors. The 'Errors' dialog box is open, showing details for a specific error.

**Errors Dialog Box:**

- Quality Condition: [RoadL\\_NodeLineCoincidence](#)
- Error Type: **Hard**
- Error Description: Unconnected node is too close to nearest (border)line: 2.00 < 5.00
- Involved Rows:

Table	Subtype	Object ID
DEMO_MGCP.DBO.RoadL	AP030 - Road Line	5893
DEMO_MGCP.DBO.RoadL	AP030 - Road Line	5908

DEMO\_MGCP.DBO.ERROR\_MULTIPPOINTS ID=6725 | 1 of 609 (609 todo, 609 total)

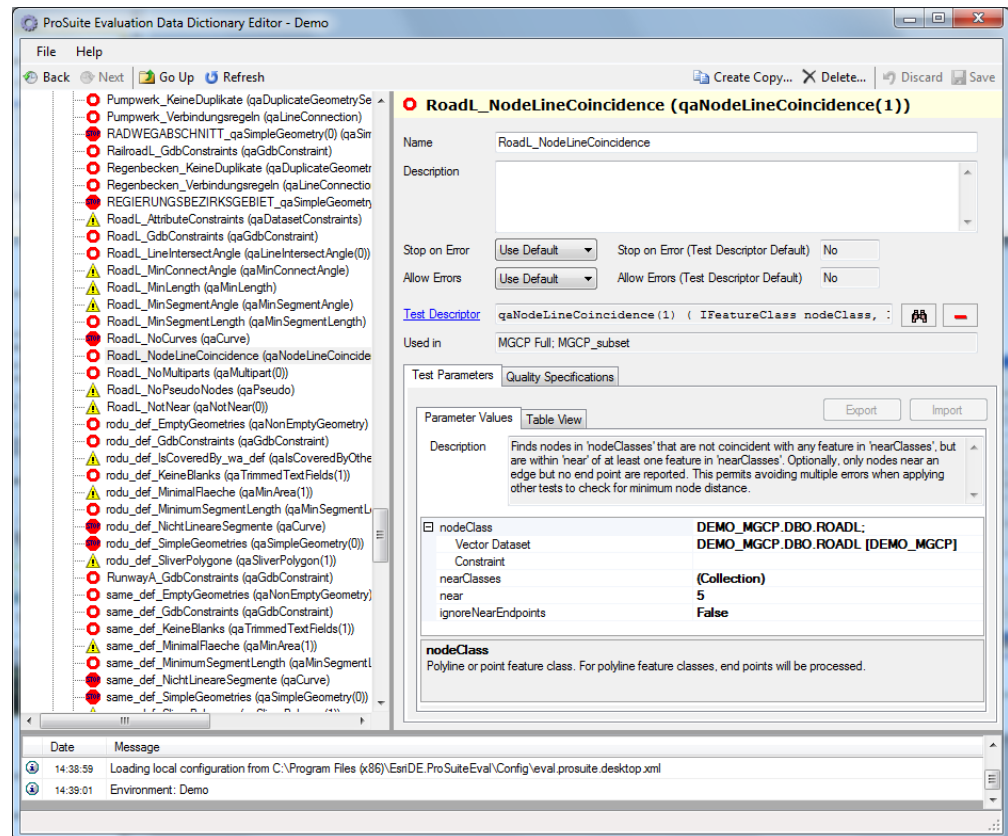
**Logging Window:**

Date	Message
16:02:46	Adding new work list layer: Work List: Error Layers
16:02:47	Adding layer 'Work List: Error Layers'
16:02:47	Work list navigator ready

477494.004 3614527.936 Meters

# Konfiguration der Qualitätsbedingungen und -Spezifikationen

- + In der Administrationsumgebung: „Data Dictionary Editor“
- + Alternativ auch in importierbaren XML-Dateien
- + Durch Administratoren
- + Probenhalter können Testparameter in ArcMap geändert werden („Customize“-Befehl)



## Wichtigste Anwendungsgebiete

### + Qualitätssicherung in einer Datenproduktionsumgebung

> Mehrstufig:

> Jederzeit während der Bearbeitung

> Bei Abschluss eines Arbeitsschritts

> Endkontrolle vor Abgabe der Daten an Dritte

> Arbeitsumgebung für die (manuelle) Fehlerkorrektur

### + Eingangskontrolle von zu integrierenden Daten

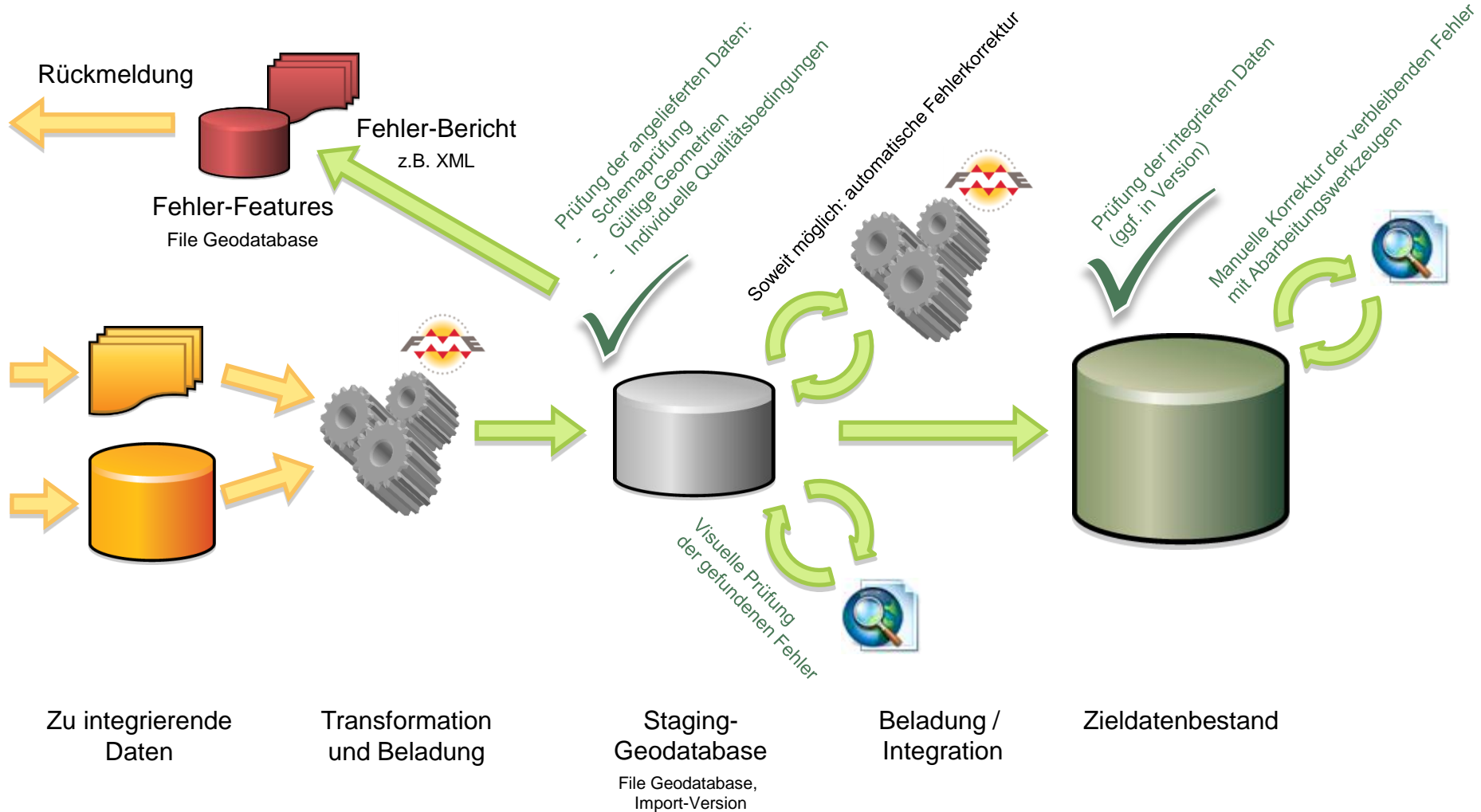
> Erstellung eines Fehlerberichts zur Rückmeldung an Datenlieferanten

> Automatisierbar (Geoprocessing, Web)

> Qualitäts-Statistiken können gespeichert werden

> Umgebung ist typischerweise FME-basiert

# Eingangskontrolle von zu integrierenden Daten





## Demo

- + **QA-Toolbar in ArcMap**
- + **Verifikation der ausgewählten Qualitätsspezifikation**
- + **Automatische Korrektur mit FME (Dissolver, MRF2DCleaner)**
- + **Erneute Verifikation**
  - > Beispiel: ca. 40% der Fehler automatisch gelöst
  - > Verbleibende Fehler erfordern individuelle Überprüfung
- + **Manuelle Korrektur mit QA-Tool «Reshape Along Existing Feature» (topologisch korrektes Angleichen von Geometrien)**

# Entwicklungsschwerpunkte für FME-basierte Fehlerkorrekturen

- + Korrektur von Linientopologien (Intersections, Dangles)
- + Aufheben unnötiger Grenzen (Dissolve)
- + Duplikate entfernen (Regelbasiert → wer gewinnt)
- + Entfernen von Überlappungen
- + Auffüllen von Lücken
- + Ausdünnen unter Beibehaltung der Topologie
- + Etc.

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

## Diskussion

- + Was sind Ihre Erfahrungen bei der Fehlerkorrektur mit FME?
- + Welche Arten von Fehlern, konnten Sie erfolgreich beheben?
- + Mit welchen Mitteln?
- + Wie gehen Sie mit der Schemaproblematik um?

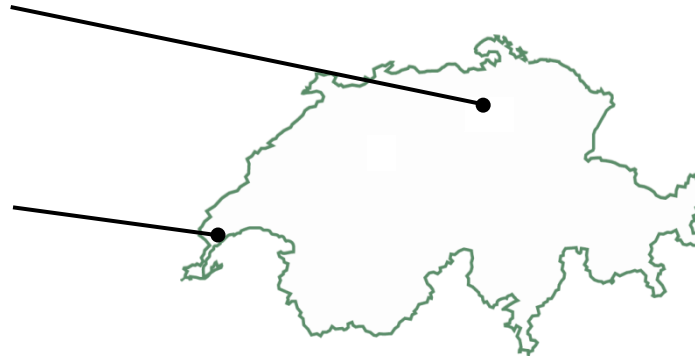
# Esri Schweiz AG

## Zürich

Josefstrasse 218  
8005 Zürich  
Telefon +41 44 360 19 00

## Niederlassung Nyon

Esri Suisse SA  
Rte du Cordon 5 - 7  
1260 Nyon  
Telefon +41 22 365 69 00



# Esri Deutschland Group GmbH



Esri Deutschland GmbH Kranzberg

Niederlassung Bonn

Niederlassung Hannover

Niederlassung Köln

Niederlassung Leipzig

Niederlassung Münster

Niederlassung Wiesbaden



Esri Schweiz AG Zürich



Esri Suisse SA Nyon



con terra GmbH Münster



Geocom Informatik AG Burgdorf

Niederlassung Zürich

Geocom Informatik GmbH Kranzberg

Niederlassung Hamburg