

FME-Anwendertreffen 2008, Münster

Anwendungsbereiche der SpatialETL- Software FME bei geotechnischen Ingenieur- und Planungsvorhaben

Dr. Detlev Neumann

Dr. Neumann Consulting – Geospatial Service

Inhalt

- Vorstellung
- Das Projekt
- Die Aufgaben
- Das Problem
- Der Lösungsansatz
- Die Realisation
- Zusammenfassung

Vorstellung

- **2000-2009**
 - Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Ingenieurbüro für Geotechnik, Geoinformatik und
Wasserwirtschaft
- **2008 / 2009**
 - Organisatorische Trennung der Geschäftsfelder
 - Dr. Neumann Consulting – Geospatial Services

u.a.: Entwicklung von Strategien zur Integration von Fach- und
Geodaten in Ingenieurprojekten
hier: Datentechnische Unterstützung der Planungen bei einem
Rückbauprojekt eines größeren Industriestandortes

Das Projekt

- **Rückbau**
 - Rückbau bedeutet die Wiederherstellung eines ursprünglichen Zustandes durch Entfernung, Abbruch oder Veränderung von derzeitigen Anlagen unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung und betrifft die Medien Bauwerke und Anlagen, Boden, Grundwasser sowie den Naturraum

Das Projekt

- Rückbau

- Ziele

- Kontrollierter Rückbau durch Einhaltung der Vorgaben eines genehmigten Rückbaukonzeptes mit den Zielen
 - Trennung der Baustoffe nach Wiederverwertbarkeit bzw. Entsorgungsart
 - Standsicherheit benachbarter Bauwerke oder –teile
 - Emissionsschutz (Staub, Geruch, Boden, Grundwasser)

Das Projekt

- Rückbau
- Ziele
- **Beispiel**
 - 16 ha großer innerstädtischer Standort der Papierproduktion in unmittelbarer Nähe eines großen Flusses, an dem seit ca. 1900 der gesamte Produktionsprozess von Holzaufbereitung, Energiegewinnung, Herstellung und Lagerung bis zum Vertrieb umgesetzt wurde

6

Dr. Neumann  Consulting
Geospatial Services

Bei dem hier vorgestellten Projekt handelt es sich um den Rückbau eines ca 16 ha großen innerstädtischen Standortes der Papierproduktion in unmittelbarer Nähe eines großen Flusses, an dem seit ca. 1900 der gesamte Produktionsprozess von Holzaufbereitung, Energiegewinnung, Herstellung und Lagerung bis zum Vertrieb umgesetzt wurde

Die Aufgaben

- Bauwerk
 - Gewinnung und Untersuchung repräsentativer Baustoffproben zur Klassifizierung der Baustoffe und Bauteile (z.B. Fundamente, Mauern, Fußboden etc.)
- Boden
- Grundwasser

7

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

Gewinnung und Untersuchung repräsentativer Baustoffproben zur Klassifizierung der Baustoffe und Bauteile (z.B. Fundamente, Mauern, Fußboden etc.)

Die Proben sind damit im 3D-Raum verortet und mit typisierten Bauteilen verknüpft. Hieraus ergeben sich Möglichkeiten der räumlichen Auswertung, die hier aber nicht Gegenstand des Vortrages sind.

Die Aufgaben

- Bauwerk
- Boden
 - Gewinnung und Untersuchung systematischer Bodenproben zur Klassifizierung des Boden hinsichtlich der horizontalen und vertikalen Verteilung der maßgeblichen chemischen Parameter
- Grundwasser

8

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

Gewinnung und Untersuchung systematischer Bodenproben zur Klassifizierung des Boden hinsichtlich der horizontalen und vertikalen Verteilung der maßgeblichen chemischen Parameter

Diese Proben sind ebenfalls im 3D-Raum verortet, werden von Geologen aber traditionell 2,5D interpretiert: eine teufenabhängige, horizontbezogene Probe, die an einer eingemessenen Bohrlokalisierung gewonnen wurde. Jeder chemische Parameter kann als eine Dimension oder als Attribut aufgefasst werden. Die Werte können mit den Methoden der multivariaten Statistik oder der Geostatistik interpretiert werden.

Das Ziel ist aber immer die Massenbestimmung klassifizierten Bodenaushubs.

Die Aufgaben

- Bauwerk
- Boden
- Grundwasser
 - Gewinnung und Untersuchung tiefenorientierter Wasserproben zur Abschätzung der Belastungssituation
 - Abschätzung der Veränderung der Grundwasserdynamik nach Einstellen der Brauchwasserförderung und die Auswirkungen auf die Belastung des Grundwassers

9

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

Gewinnung und Untersuchung tiefenorientierter Wasserproben zur Abschätzung der Belastungssituation durch Vergleich mit entsprechenden Prüf- und Maßnahmewerten

Abschätzung der Veränderung der Grundwasserdynamik nach Einstellen der Brauchwasserförderung und die Auswirkungen auf die Belastung des Grundwassers. Dieser Punkt zielt auf die Erhebung von Zeitreihen der entsprechenden Parameter, die in einer geeigneten Weise in einer

Das Problem

- **Bauwerk**
 - 3D-Geokodierung von chemischen Parametern zur Klassifizierung, Selektion und Bilanzierung von Bauwerksteilen
- Boden
- Grundwasser

10

Dr. Neumann  Consulting
Geospatial Services

Mit den nächsten Folien möchte ich den Schritt von der fachlichen zur datentechnischen Konzeption vollziehen und aufzeigen, wo FME als Werkzeug sinnvoll eingesetzt werden kann.

Das Problem

- Bauwerk
- Boden
 - Integration von Altdaten und laufende Erfassung neuer Analysen
 - Klassifikation der Parameter nach LAGA
 - Laufende Erfassung von Schichtenverzeichnissen
 - Differenzierung nach Belastungssituation
 - Kostenermittlung für die Entsorgung von Bodenaushub bei unterschiedlichen Nachnutzungen
- Grundwasser

11

Dr. Neumann  Consulting
Geospatial Services

- Integration von Altdaten und laufendes Einpflegen neuer Analysen
- Klassifikation der Parameter nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) zur Feststellung der Überschreitung von Prüf- und Maßnahmenwerten
- Laufende Erfassung von Schichtenverzeichnissen aus dem Bohrprogramm mit dem Ziel der sukzessiven Auswahl weiterer Untersuchungspunkte und des Aufbaus eines konzeptionellen 3d-Untergrundmodells
- Verschneidung des Untergrundmodells mit den klassifizierten Parametern zwecks Differenzierung in Bereiche unterschiedlicher Verwertbarkeit oder Entsorgungsart bzw. Sanierung
- Spezielle Aufgabenstellung: Ermittlung der Kosten für die Entsorgung von Bodenaushub bei unterschiedlichen Nachnutzungen (Verschneidung von Planzeichnungen, Lage von Fundamenten, Kellern etc. mit dem Untergrundmodell, Aggregation und Bilanzierung)

Das Problem

- Bauwerk
- Boden
- **Grundwasser**
 - Integration von Altdaten und laufende Erfassung neuer Daten
 - Erstellung eines tagesaktuellen Datenbestandes als Grundlage für die hydraulische Modellierung

Das Problem

- Anforderungen an die Lösung
 - Wirtschaftlichkeit
 - Aufbau eines Datawarehouses
 - Weitgehende Automatisierung der Datenpflege
 - Jederzeit auf dem aktuellen Datenbestand ausführbare Workflows
 - Vermeidung von Redundanzen und temporären Zwischenständen
 - Visualisierung der Ergebnisse mit einem preiswerten GIS (auch Open Source)
 - Übertragbarkeit auf ähnliche Projekte

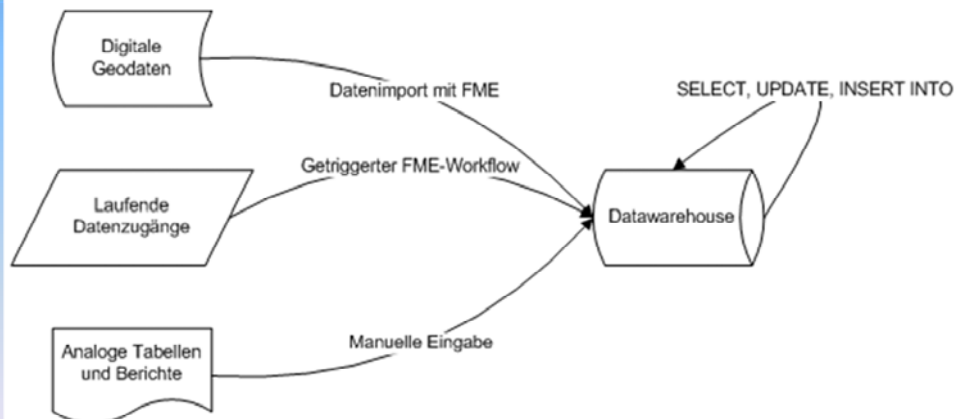
13

Dr. Neumann  Consulting
Geospatial Services

Allgemein gilt: je geringer die Investitions- und Folgekosten sowie die Kosten (Zeit, Geld) für die Beherrschung des Werkzeuges durch die Mitarbeiter (oder den Chef), desto besser

Der Lösungsansatz

- Integration



14

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

Im weiteren Vortrag möchte ich die Themen Integration und Auswertung vertiefen.

Unterscheidung der Aufgaben im Bereich Integration in 3 Gruppen:

- Manueller Datenimport oder Datenkonvertierung in den Fällen, in denen sich das Aufsetzen einer Workbench wegen Trivialität, Einmaligkeit oder Entwicklungszeit nicht lohnt (oder nicht zu lohnen scheint)
- Entlastung der Mitarbeiter durch Automatisierung wiederkehrender, lästiger und durch zahlreiche manuelle (und damit fehlerträchtige) Arbeitsschritte gekennzeichnete Aufgaben, z.B. die Integration tief strukturierter Datenbestände oder solche, die mehrmals täglich aktuell bereitgestellt werden und sofort in Auswertungen berücksichtigt werden müssen
- und nur am Rande: die Fälle wo nichts mehr geht, manuelle Datenerfassung

Zur 2. Gruppe, der Automatisierung, möchte ich im Folgenden ein Beispiel geben. Die Workbenches sind in der Regel nicht besonders komplex, aber in diesem Kontext ergibt sich mit Hilfe der FME eine wirtschaftliche, leistungsfähige und dennoch gut zu überblickende Lösung.

Die Realisation

- Getriggert FME-Workflow
 - System Scheduler

15

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

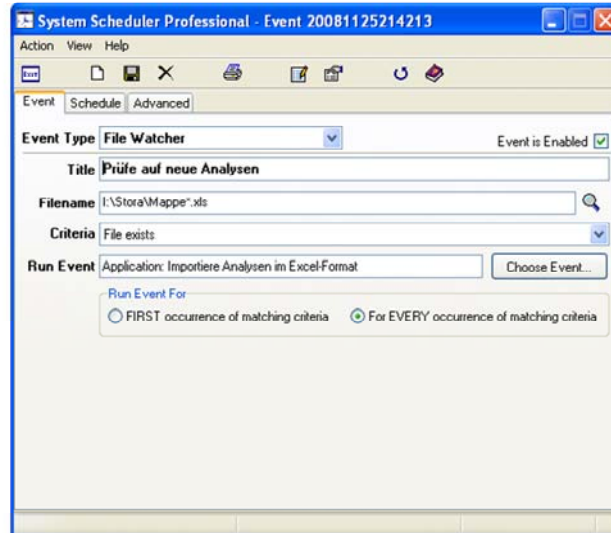
Die folgenden Folien zeigen die konzeptionelle Vorgehensweise. Sämtliche angegebenen Parameter sind auf die konkrete Systemumgebung entsprechend anzupassen. In den Skripten sind die tatsächlichen Strukturen der Ausgangsdaten und des Datawarehouses zu berücksichtigen.

Die Mindestanforderungen an einen getriggerten FME-Workflow sind

- Verfügbarkeit eines Schedulers (Windows Geplanter Task; Cron Job; System Scheduler; „WER“)
- ein Event (definierte Zeiten bzw. Intervalle; ein überwacht Verzeichnis; „WANN“)
- eine Aktion (Aufruf einer Batchdatei; „WAS“)
- die Definition der Aktion (die Batchdatei; „WIE“)
- die FME-Workbench
- und das Datawarehouse.

Die Realisation

- **Getriggertes FME-Workflow**
 - System Scheduler
 - Event (hier: überwachtes Verzeichnis)



16

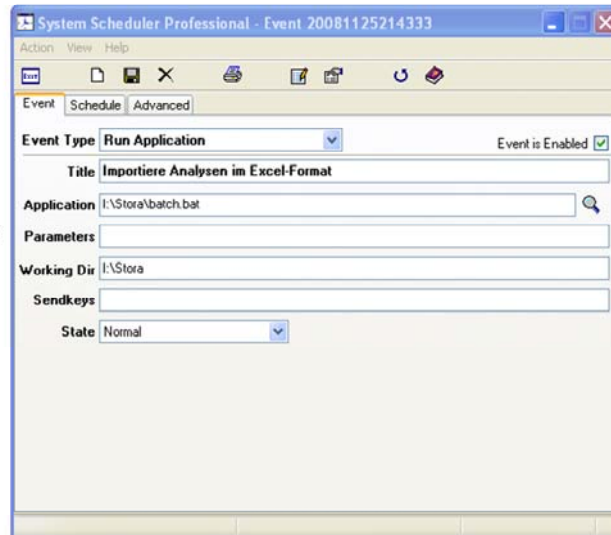
Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

- ein Event (definierte Zeiten bzw. Intervalle; ein überwachtes Verzeichnis; „WANN“)

In diesem Fall wird ein Verzeichnis überwacht, und wenn eine Datei mit einem bestimmten Namensmuster angelegt wird (z.B. durch Speichern der vom Labor per Email an das Sekretariat gelieferten Analyseergebnisse) wird ein Run Event ausgelöst.

Die Realisation

- **Getriggerteter FME-Workflow**
 - System Scheduler
 - Event
 - Aktion (hier: Aufruf einer Batch-Datei)



17

Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

- eine Aktion (Aufruf einer Batchdatei; „WAS“)

Dieses Run Event besteht im Aufruf einer Batch-Datei, in der die konkreten Anweisungen definiert sind, die ausgeführt werden sollen.

Die Realisation

- **Getriggertes FME-Workflow**

- System Scheduler
- Event
- Aktion
- Batch-Datei



```
Lister - [I:\Stora\batch.bat]
Datei Bearbeiten Optionen Hilfe 100 %
fme.exe xls2mdb.fmw --SourceDataset_XLS_ADD I:\Stora\*.xls
--SourceDataset_MDB_ADD I:\Stora\Datenbank.mdb --DestDataset
I:\Stora\Datenbank.mdb
move *.xls fertig
```

18

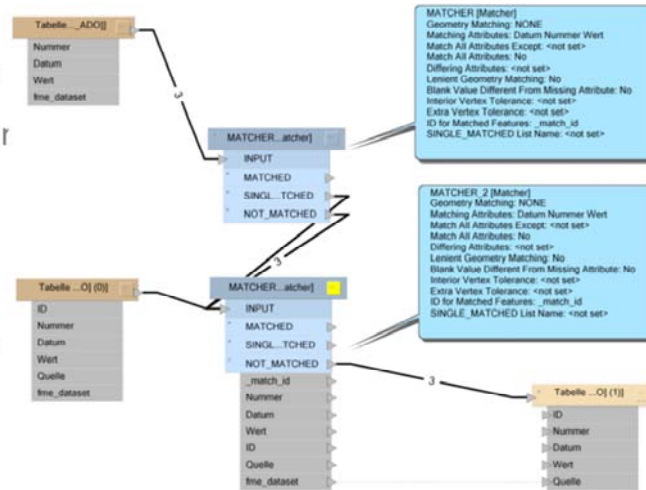
- die Definition der Aktion (die Batchdatei; „WIE“)

Die Batch-Datei enthält in diesem Beispiel den Aufruf der Workbench und das Kommando zum Verschieben der von der FME gelesenen Excel-Dateien in ein Datei Repository (Verzeichnis fertig). Hier kann z.B. auch noch eine Email an den Projektingenieur generiert werden, die ihn über die in das Warehouse eingestellten Daten informiert.

Die Realisation

- **Getriggert FME-Workflow**

- System Scheduler
- Event
- Aktion
- Batch-Datei
- Workbench (von Batch-Datei ausgeführt)



19

Dr. Neumann Consulting
 Geospatial Services

- die FME-Workbench

Die Workbench enthält in diesem kleinen abstrakten Beispiel als Datenquellen die zu verarbeitende Excel-Datei und die Zieltabelle des Warehouses in dem Zustand vor dem aktuellen Import.

Zunächst werden doppelte Zeilen aus der Excel-Datei entfernt. Dann werden die neuen Daten mit dem Bestand verglichen und nur die ohne Übereinstimmung (die Neuen) in die Zieltabelle überführt.

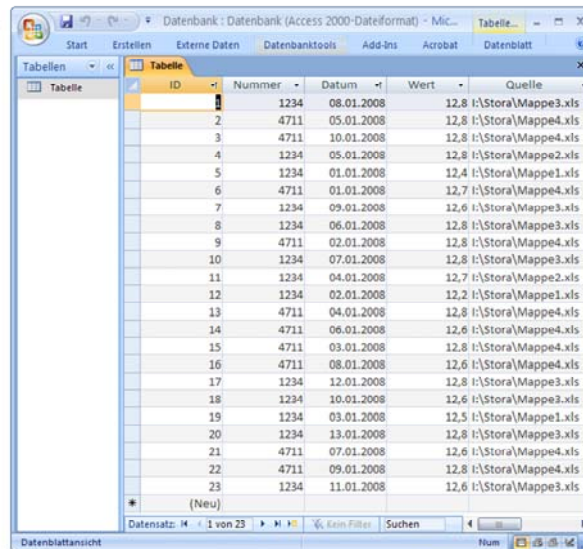
Auf diese Weise kann die Zieldatenbank bei laufenden Datenneuzugängen stets automatisch aktuell gehalten werden.

Diese einfache Vorgehensweise kann letztlich für alle strukturierten Datenquellen angewendet werden, seien es nun Messreihen aus automatisch messenden Datenloggern, die per Fernübertragung oder manuell ausgelesen werden, Messreihen und Tabellen von Online-Messungen im Internet (besonders von Pegelschreibern und Klimastationen) oder digitale Laborberichte.

Die Realisation

- **Getriggerteter FME-Workflow**

- System Scheduler
- Event
- Aktion
- Batch-Datei
- Workbench
- Datawarehouse



| ID | Nummer | Datum | Wert | Quelle |
|----|--------|------------|------|---------------------|
| 1 | 1234 | 08.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 2 | 4711 | 05.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 3 | 4711 | 10.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 4 | 1234 | 05.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe2.xls |
| 5 | 1234 | 01.01.2008 | 12,4 | I:\Stora\Mappe1.xls |
| 6 | 4711 | 01.01.2008 | 12,7 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 7 | 1234 | 09.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 8 | 1234 | 06.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 9 | 4711 | 02.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 10 | 1234 | 07.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 11 | 1234 | 04.01.2008 | 12,7 | I:\Stora\Mappe2.xls |
| 12 | 1234 | 02.01.2008 | 12,2 | I:\Stora\Mappe1.xls |
| 13 | 4711 | 04.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 14 | 4711 | 06.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 15 | 4711 | 03.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 16 | 4711 | 08.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 17 | 1234 | 12.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 18 | 1234 | 10.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 19 | 1234 | 03.01.2008 | 12,5 | I:\Stora\Mappe1.xls |
| 20 | 1234 | 13.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe3.xls |
| 21 | 4711 | 07.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 22 | 4711 | 09.01.2008 | 12,8 | I:\Stora\Mappe4.xls |
| 23 | 1234 | 11.01.2008 | 12,6 | I:\Stora\Mappe3.xls |

20

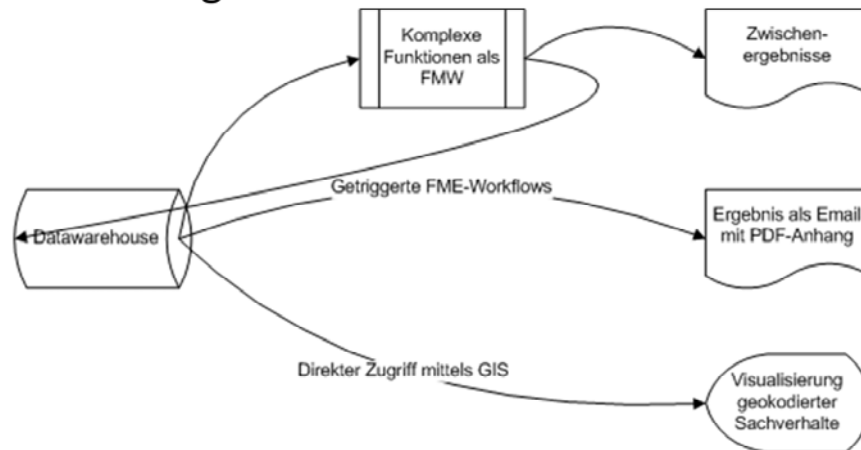
Dr. Neumann Consulting
Geospatial Services

-und das Datawarehouse.

In diesem Beispiel wurde lediglich eine Analysennummer, das Datum, der Messwert und der Name der Excel-Datei (als nachrichtliche Information; kann bei Vergabe eines sequenziellen Dateinamens z.B. durch einen Datenlogger auch bereits schon Träger von Informationen sein) in die Datenbank überführt.

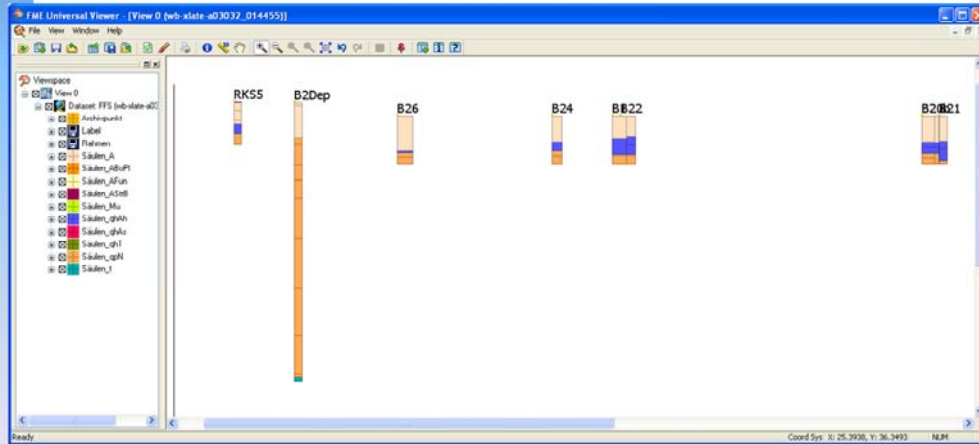
Der Lösungsansatz

- **Auswertung**



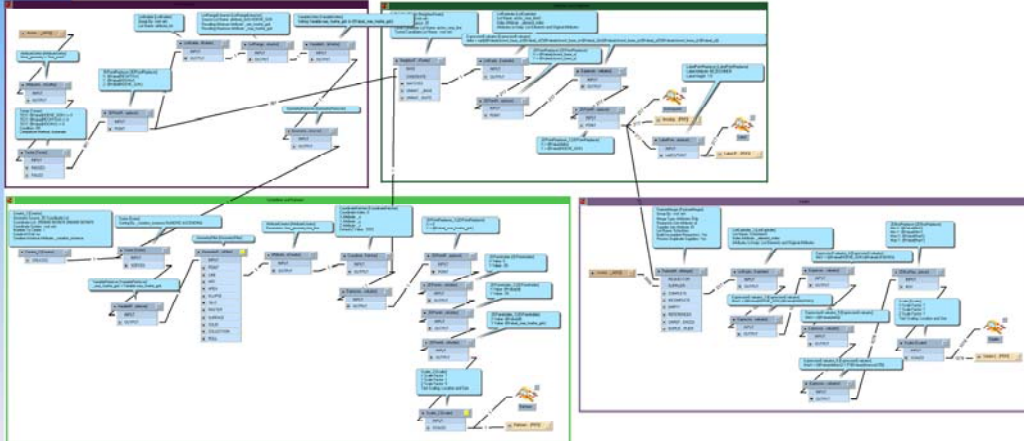
Die Realisation

- Geologische Schnittkonstruktion



Die Realisation

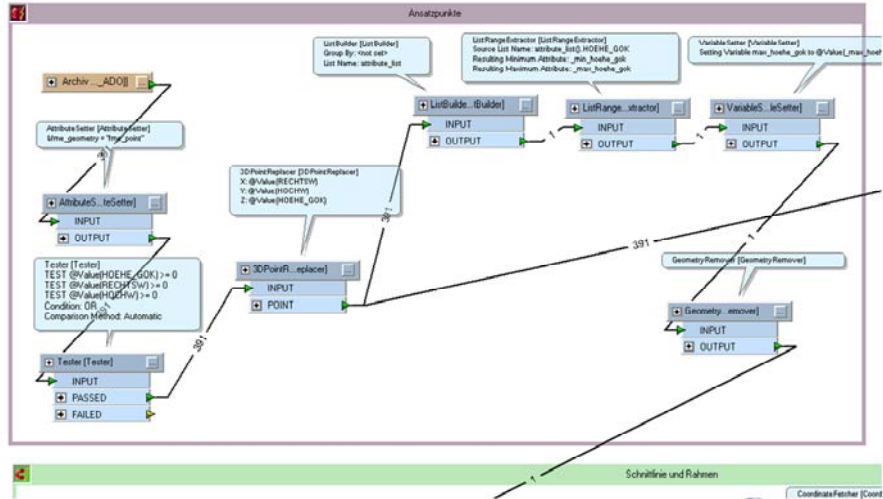
- Geologische Schnittkonstruktion



23

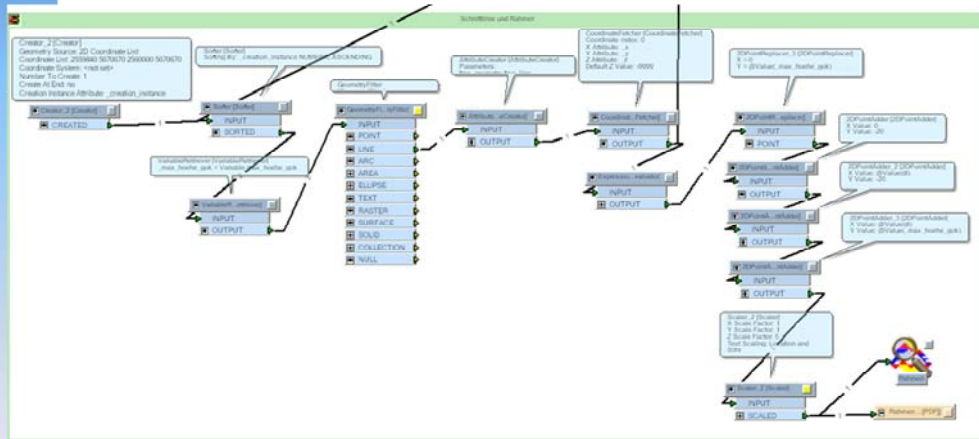
Die Realisation

- Geologische Schnittkonstruktion



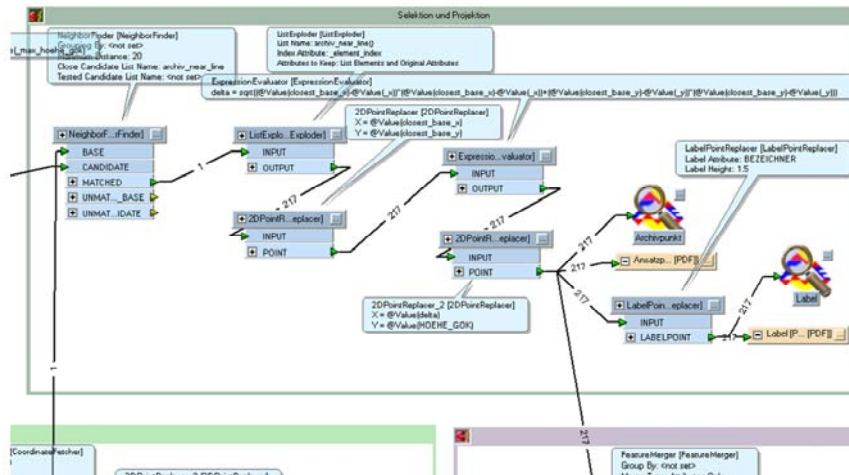
Die Realisation

- Geologische Schnittkonstruktion



Die Realisation

- Geologische Schnittkonstruktion



Zusammenfassung

- FME ist ein unter den Gesichtspunkten Kosten-Nutzen-Verhältnis, Einarbeitung und Vielseitigkeit (Geodaten, Business-Daten, Funktionalität) optimales Werkzeug
- Unabhängigkeit vom GIS erlaubt flexible und kostengünstige Systemlösungen
- Der Einsatz im Batch-Verfahren ermöglicht den (automatisierten) Betrieb konfigurierter Workflows und unterstützt damit die Rollenverteilung der Projektbeteiligten

28

Dr. Neumann  Consulting
Geospatial Services

Insbesondere für kleine und mittlere Ingenieurbüros,

- bei denen oft wechselnde Anforderungen an die Software an der Tagesordnung sind,
- bei denen das Budget für umfassende Systemlösungen beschränkt ist,
- wo die Mitarbeiter sich schnell auf neue Probleme einstellen müssen und
- wo in der Regel die Daten so verarbeitet werden müssen, wie sie nun mal vorliegen („Sie sind doch der Ingenieur, dass müssen Sie doch hinbekommen“)

stellt die FME ein unter den Gesichtspunkten

- Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Einarbeitung (Zeit und Effizienz)
- Vielseitigkeit, was Art, Umfang und Formate der zu verarbeitenden Daten sowie die angebotenen Funktionen und die Erweiterbarkeit angeht, ein optimales Werkzeug dar. Zudem erlaubt die Unabhängigkeit von einem bestimmten GIS den Aufbau flexibler und kostengünstiger Systemlösungen.

Die Möglichkeit vorkonfigurierte Workflows im Batch-Verfahren aufgrund geplanter Tasks oder überwachter Verzeichnisse auszuführen, entlastet einerseits das Personal von wiederkehrenden Aufgaben und unterstützt andererseits eine klarere Rollenverteilung der Projektbeteiligten während der Durchführung.