

„Qualitätssicherung bei der mobilen Datenerfassung“



Stephan Mäs

Arbeitsgemeinschaft GIS

Universität der Bundeswehr München

<http://www.unibw.de/bauv11/geoinformatik/AGIS>

„Mobiler Erfassungsclient“



Teil des Verbundprojektes

„Weiterentwicklung von Geodiensten“



GEOTECHNOLOGIEN

gefördert BMBF und DFG

Laufzeit: 10/2002 bis 9/2005

Überblick

1. Details zum Projekt „Mobiler Erfassungsclient“
 - Konzepte für die mobile Datenerfassung
 - Anwendungsszenario
2. Qualitätssicherung bei der mobilen Datenerfassung
 - Definition von Integritätsregeln in einer Ontologie
 - Beispiele
3. Fazit und Ausblick

Konzepte für die mobile Datenerfassung

- Offene, standard-basierte Architektur
- Nutzung verteilter Datenbestände im Feld
- Download der Daten erst im Feld notwendig
- Flexible Anpassung der Erfassungsoftware an die Festlegungen des jeweiligen Datenmodells
- Online Update der Datenbank



⇒ Reduktion der notwendigen Innendienstarbeiten

Qualitätssicherung / Konflikterkennung im Feld

Anwendungsszenario „Hangrutschung“

Testgebiet: Bruchschollenfeld am Winkelgrat, südöstlich von Balingen an der Albtrauf



Konzepte für die Qualitätssicherung

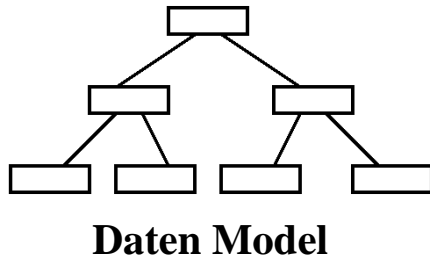
- Wegfall einer Kontrollinstanz
- Qualitätsprüfung ist schon im Feld notwendig / möglich
 - Konflikterkennung bei der Datenerfassung
 - direkte Möglichkeit für Nachmessungen und Korrekturen

Wie bekommt der mobile Client die benötigten Informationen über die im Datenmodell festgelegten Qualitätsregeln?

- Derzeitige Lösungen benötigen zum Überprüfen der Integritätsregeln i.d.R. speziell definierte Prozeduren

➡ **standardbasiert, flexibel, umfassend, maschinenlesbar....**

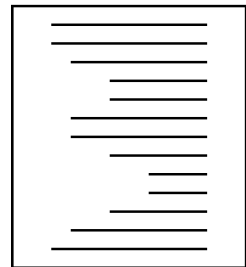
Qualitätssicherung bei WFS - Transaktionen



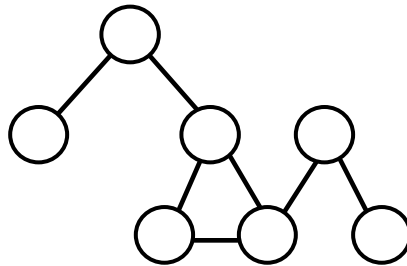
Definition von Integritätsregeln mit GML:

GML ist eine XML Codierung für den Transport und die Speicherung räumlicher Daten

WFS



+



➤ Ist für die detaillierte Beschreibung von Datenmodellen nicht geeignet

GML / XML Schema

- Geometrietypen
- Attribute
- (Inter-) Relationen

Ontologie-basierte Erweiterung

- Codierung von räumlichen und thematischen Bedingungen
- semantische Integritätsregeln

Semantische Integritätsregeln

- definieren grundlegende Annahmen über den modellierten Teil der realen Welt
- basieren auf der Semantik der betroffenen Objektklassen

Beispiele:

„Seen dürfen sich nicht mit Höhenlinien überschneiden“

„Gebäude dürfen nicht näher als 3m an einer Grundstücksgrenze stehen“

Definition semantischer Integritätsregeln (Ubdea & Egenhofer, 1997):

Integritätsregel:= (Objektklasse1, Beziehung, Objektklasse2, Spezifikation)

Spezifikation: Forbidden / At least n times / At most n times /
Exactly n times

Ontologien

Ontologien sind Beschreibungen von Konzepten und deren Beziehungen entsprechend den Festlegungen innerhalb einer Gesellschaft oder Domäne.

Fakten

- Klassen oder Konzepte, Instanzen
- skalare Attribute, nicht-skalare Relationen und Bestandteile (Properties)

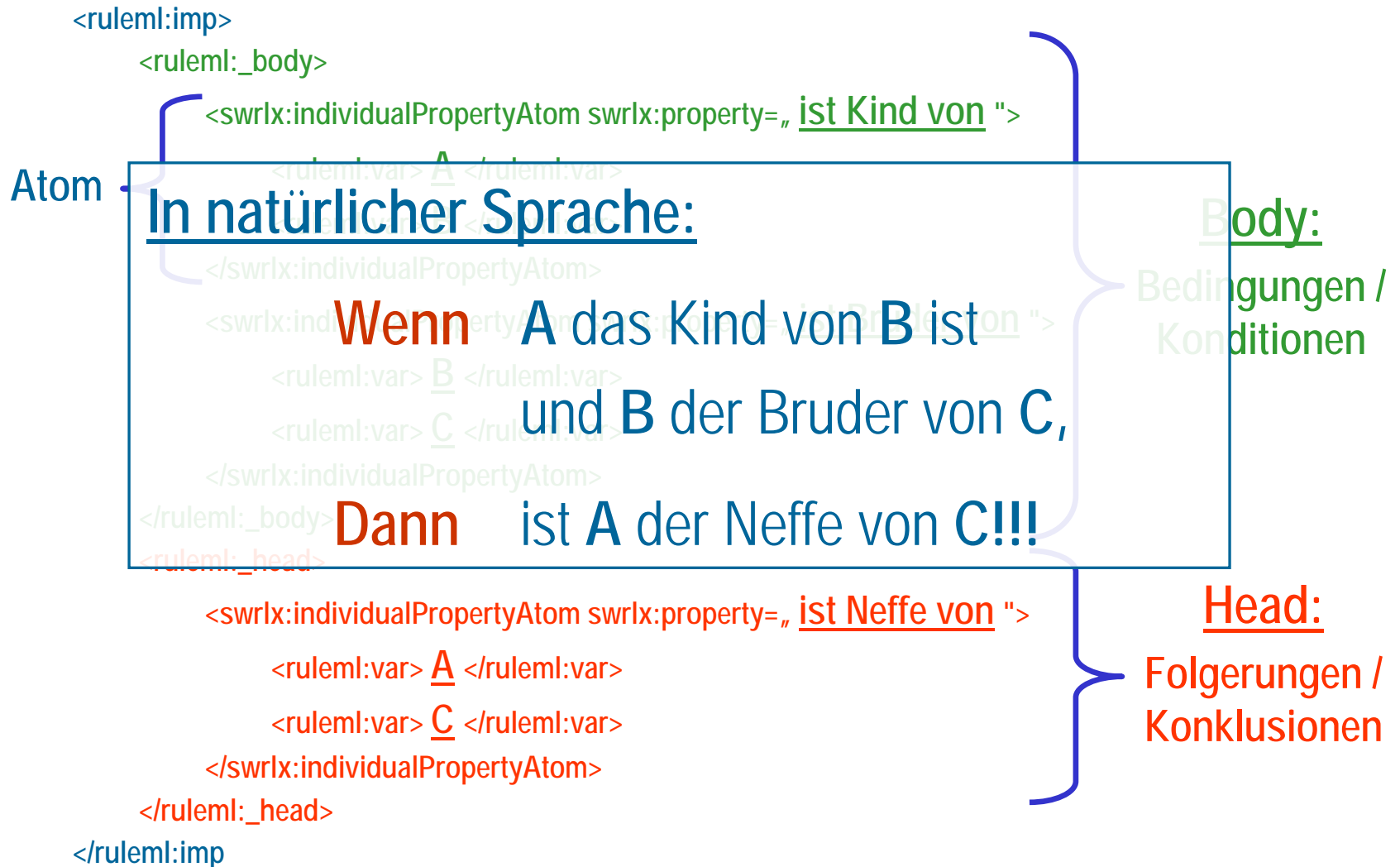
Axiome

- Regeln für die Ergänzung der Semantik und zur Wissensableitung aus den Fakten
- Logische Aussagen welche explizit Wissen über die Konzepte repräsentieren

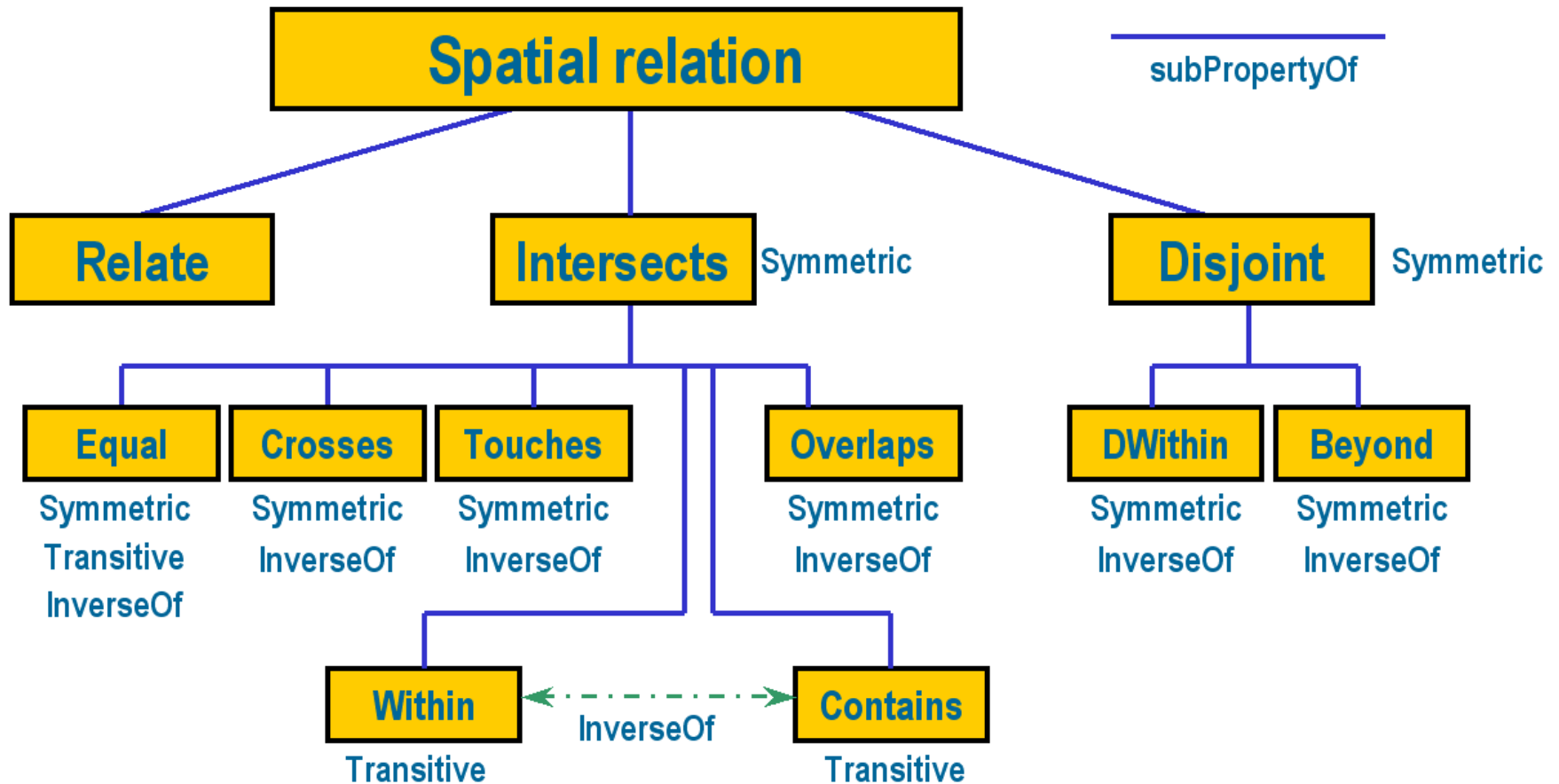
Definition von Integritätsregeln durch Axiome in einer Ontologie:

- SWRL: - Semantic Web Rule Language (W3C Member Submission)
- Kombination von OWL und RuleML
 - XML basiert

SWRL Beispiel aus der Member Submission



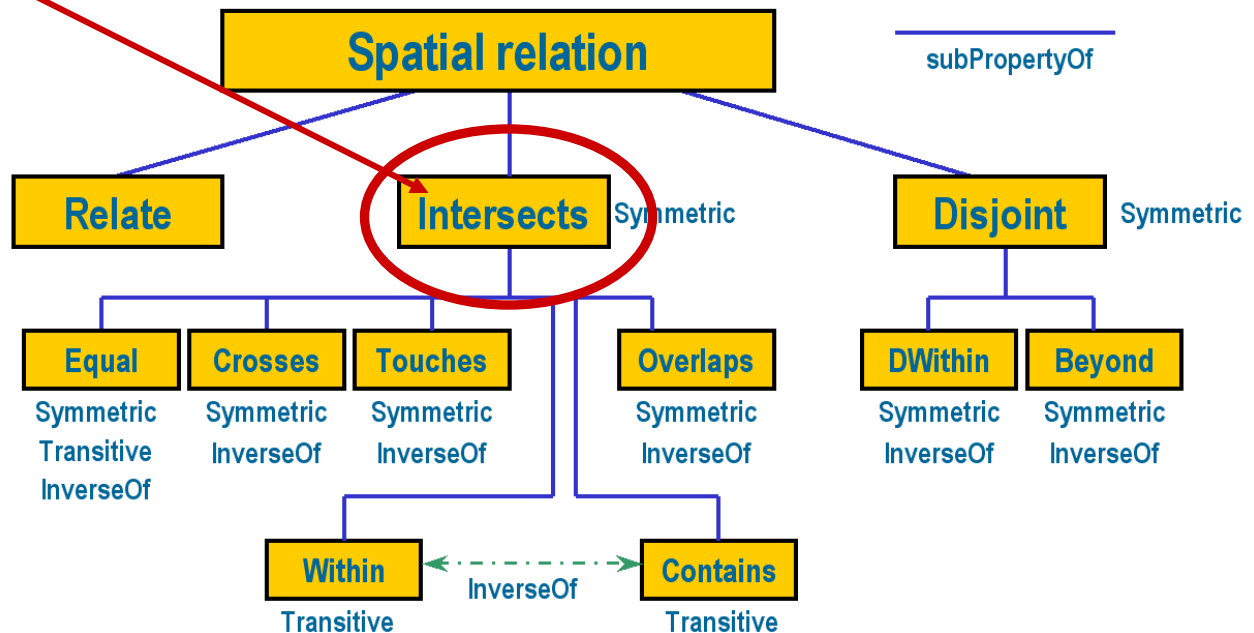
Hierarchie von räumlichen Operatoren



Integritätsregeln in der Geologie

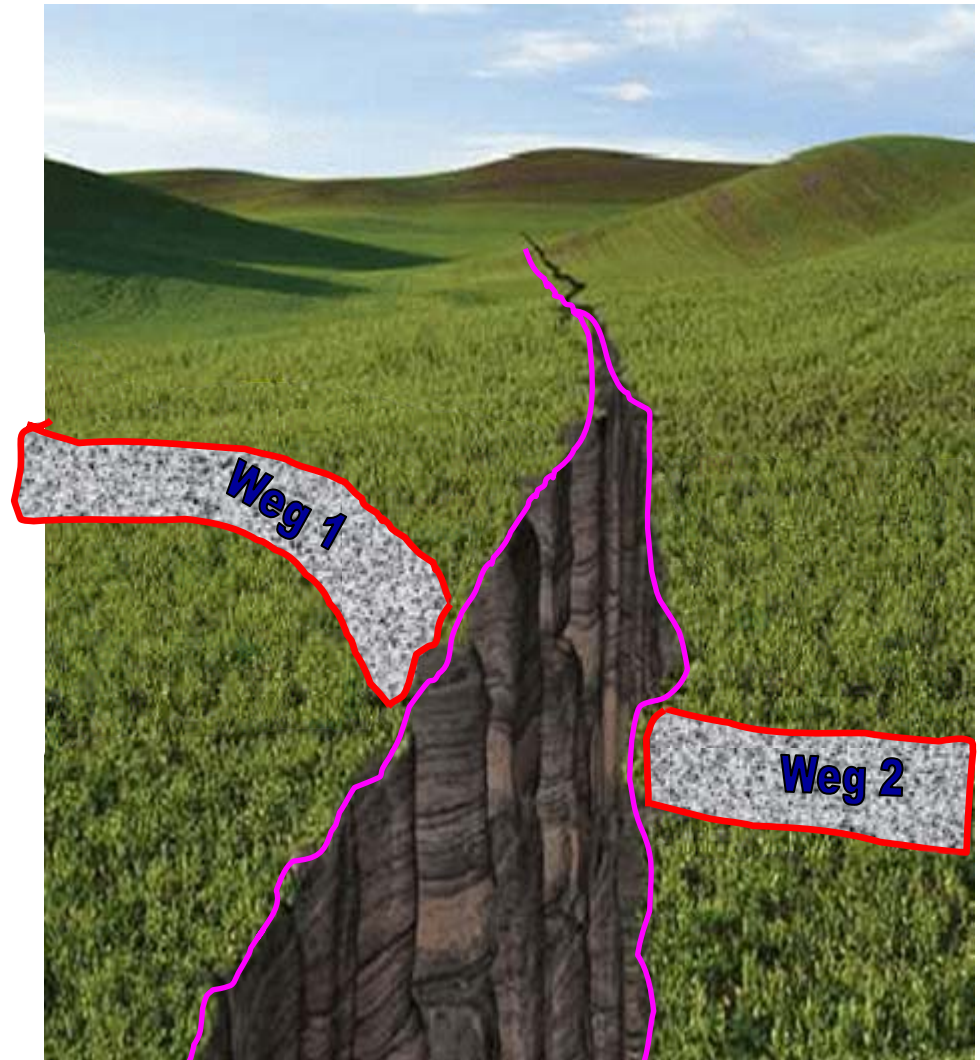
Wege dürfen sich nicht
mit Spalten
überschneiden!

Spezifikation: **Forbidden**



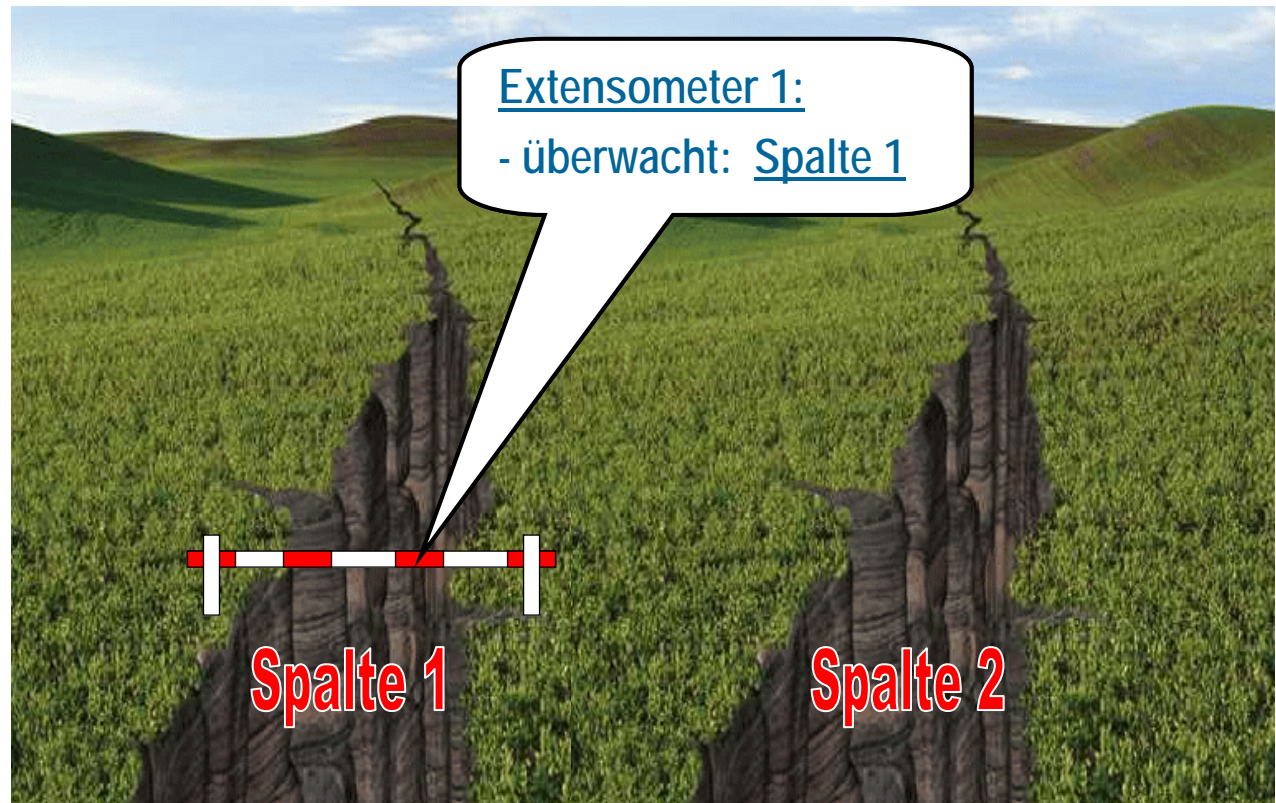
Integritätsregeln in der Geologie

Wege dürfen sich nicht
mit Spalten
überschneiden!



Integritätsregeln in der Geologie

Extensometer müssen sich mit der Spalte, die sie überwachen, überschneiden!



Erläuterungen zu den Integritätsregeln

- eindeutige ID
 - Typ der Integritätsregel: metrisch, topologisch, thematisch...
 - Erläuterungen, z.B. Regel in natürlicher Sprache
 - Hinweise zur Beseitigung von Integritätsverletzungen
 - Festlegung einer Stringenz (Severity):
- ➡ Unterschiedliche Behandlung von Integritätsverletzungen
- ➡ Verwaltung von Nutzerkommentaren bei Integritätsverletzungen

Integritätsregeln mit geringer Stringenz

Öffentlich zugängliche Wege sollten nicht näher als 10 Meter an Spalten liegen!!!



Der Geologe kann entsprechend der Situation entscheiden und dokumentiert diese Entscheidung im System.



Weg 1:
- öffentlich zugänglich: nein

Beispiel in SWRL

```
1 <ruleml:imp>
2   <swrlagis:constraintID>2</swrlagis:constraintID>
3   <swrlagis:severity>to apply with caution, users reaction necessary</swrlagis:severity>
4   <rdfs:comment>Ways that are publicly accessible should not be closer to ditches than 10 Meters</rdfs:comment>
5   <swrlagis:correctionInstruction>Set Way attribute "publicly accessible" to false.....</swrlagis:correctionInstruction>
6 </ruleml:_body>
7   <swrlx:classAtom>
8     <owlx:Class owlx:name="Way"/>
9     <ruleml:var>way</ruleml:var>
10  </swrlx:classAtom>
11  <swrlx:classAtom>
12    <owlx:Class owlx:name="Ditch"/>
13    <ruleml:var>ditch</ruleml:var>
14  </swrlx:classAtom>
15  <swrlx:individualPropertyAtom swrlx:property="publiclyAccessible">
16    <ruleml:var>way</ruleml:var>
17    <owlx:DataValue>true</owlx:DataValue>
18  </swrlx:individualPropertyAtom>
19 </ruleml:_body>
20 <ruleml:_head>
21  <swrlagis:builtinAtom swrlagis:builtin="dWithin">
22    <ruleml:var>way</ruleml:var>
23    <ruleml:var>ditch</ruleml:var>
24    <swrlagis:specification>Forbidden</swrlagis:specification>
25    <swrlagis:distance>10m</swrlagis:distance>
26  </swrlagis:builtinAtom>
27 </ruleml:_head>
28 </ruleml:imp>
```

Erläuterungen

Variablen
Deklaration

Bedingungen

Bedingung

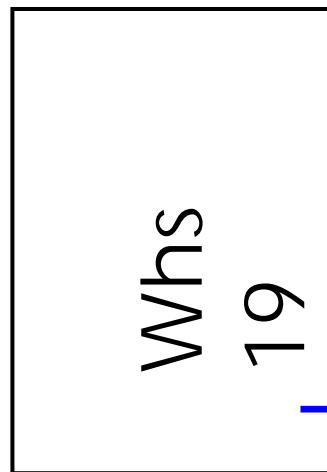
Folgerung

Folgerungen

Integritätsregeln bei VUs

Hausanschlüsse müssen mit einer Anschlussleitung verbunden sein!

Bei Hausanschlüssen darf im Feld "Hausnummer" nicht "unermittelt" stehen!

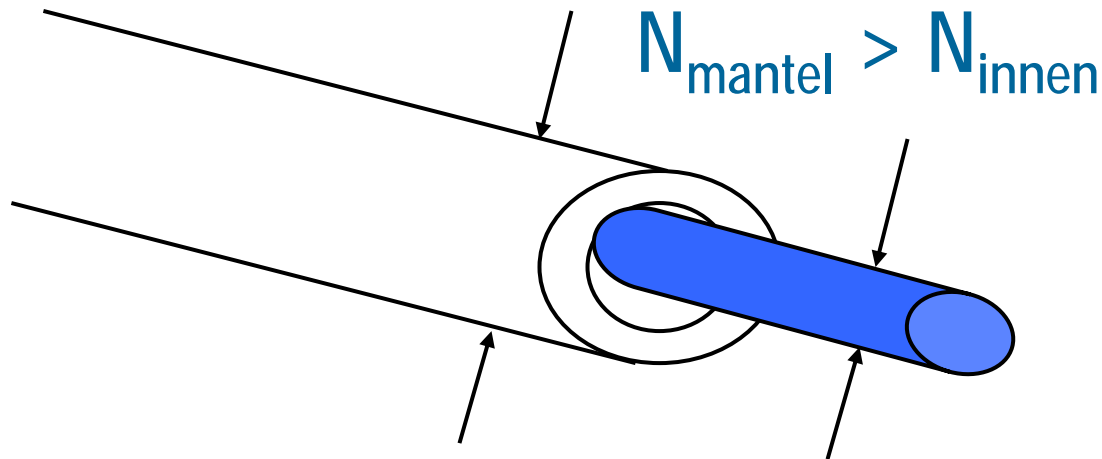


Hausanschluss:

- Hausnummer: 19

Integritätsregeln bei VUs

Bei Mantelrohren muss der eigene Nenndurchmesser größer als der Nenndurchmesser der innenliegenden Leitung sein!



Fazit & Ausblick

- Konflikterkennung während der mobilen Datenerfassung ist möglich
- Generische und flexible Lösung zur Formalisierung und Übertragung von Integritätsbedingungen

Regeln können zum Beispiel Bezug nehmen auf:

- Mehrere Objekte beliebig vieler verschiedener Klassen
 - Metrische und topologische Bedingungen zwischen Objektklassen
 - Thematische Einschränkungen von Objektklassen
- Ausprogrammieren von Prozeduren für die einzelnen Regeln entfällt

Offene Fragen:

- ➡ Weitere Untersuchungen der gezeigten Lösung / Grenzen stehen noch aus
- ➡ Visualisierung und Benutzerfreundlichkeit bei der Definition der Regeln
- ➡ Management von Integritätsregeln

Vielen Dank ...



© <http://www.geology.pu.ru/geolfak/geolfak.html>