

# Touristik- und Freizeitinformationssystem – Konzeptioneller Ansatz zur Führung von raumbezogenen Fachinformationen und praktische Realisierung

Berthold Flocke und Peter Wolf

## Zusammenfassung

Der folgende Beitrag beschreibt den bisherigen Umgang mit Freizeitinformationen, fasst die Gründe für die Modellierung des Touristik- und Freizeitinformationssystems zusammen und gibt Auskunft über den in diesem Zusammenhang entwickelten Signaturenkatalog. An die Informationen zum derzeitigen Entwicklungsstand schließt sich ein Blick auf vorerst wahrgenommene Generalisierungsfälle im Zusammenhang mit Freizeitinformationen an. Vorschläge zur Behandlung dieser Fälle sind dort ebenfalls dargelegt.

## Summary

*The following article describes the handling of leisure information until now, summarizes the reasons for modeling the tourism and leisure information system and informs about the signature catalogue developed in this regard. After information on the current stage of development there is taken a look at events of generalisation associated with leisure information being perceived for now. Proposals for how to treat these events are also exposed there.*

## 1 Einführung

Das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL), bis 31. Dezember 2008 unter der Bezeichnung Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (LV) bekannt, hat durch die Herausgabe von Freizeitkarten bereits seit Mitte der 60er-Jahre Erfahrungen mit Freizeitinformationen. In die Blätter der Topographischen Karte 1:50.000 (TK50) wurden die Freizeitinformationen flächendeckend für das gesamte Land eingedruckt. Die Freizeitinformationen wurden in drei zusätzlichen Farben (Rot – für Wandern und touristische Einrichtungen, Blau – für Parken, Rundwandern und Wassersport und Grün – für Radwandern und Reiten) auf jeweils separaten Folien vorgehalten und aktualisiert. Nach Umstellung des Regelblattschnitts in einen bedarfsoorientierten Sonderblattschnitt für die Freizeitkarten in den frühen 80er-Jahren, wurden die Freizeithalte unverändert beibehalten. Die Führung der Freizeitinformationen war weiterhin auf die drei o. g. Folien und auf den Regelblattschnitt beschränkt. Das neue Format wurde durch Montage der anteiligen Regelblattschnittflächen erstellt. Wünschen und Forderungen nach weiteren Inhalten und einer farblich erweiterten Präsen-

tation dieser Inhalte konnte wegen des großen Aufwands, den die manuelle Führung verursachte, nicht nachkommen werden. Die Umstellung der manuellen foliengebundenen Fortführung der Topographischen Karten auf die digitale rasterbasierte Fortführung, die etwa Mitte der 90er-Jahre abgeschlossen war, erforderte für die Freizeitinformationen ebenfalls eine neue Arbeitsmethode.

Nachdem das LV mit der dv-technischen Erfassung, Speicherung und Führung des ATKIS®-Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM) Erfahrungen gesammelt hatte, entschloss man sich, die seither aufwändige, manuelle Führung von Freizeitinformationen aufzugeben und ebenfalls auf die digitale Führung umzusteigen. Für die Freizeitinformationen wurde ein Objektartenkatalog unter dem von ATKIS® nicht belegten Objektbereich 9000 erstellt. Entsprechend der damaligen ATKIS®-Objektstruktur wurden zur Erfassung der graphisch relevanten Freizeitinformationen eine Anwendung auf Basis von SICAD-Open selbst entwickelt und eine Informix-Datenbank zur Speicherung dieser Daten eingerichtet. Ebenso wurde ein Signaturenkatalog zur Präsentation der Freizeitinformationen entwickelt und in die Anwendung integriert. Die Anwendung konnte nach einer achtmonatigen Entwicklungszeit unter dem Namen »Thematische Kartenfachdatenbank (TKFD)« im Frühjahr 1999 in Produktion gehen. Als Erfassungsvorlage für die geometrische Lage der Freizeitinformationen diente die TK50, da die Präsentation weiterhin über dem Grundriss der TK50 klaffungsfrei erfolgen sollte. 2002 wurde die Anwendung durch eine mit den Inhalten der Informix-Datenbank verknüpfte Sachdatenbank auf Basis von Microsoft-ACCESS erweitert, um dort nicht-raumbezogene Freizeitinformationen, wie Öffnungszeiten, Telefonnummer usw. zu den jeweiligen Freizeitobjekten ablegen zu können. Diese Informationen werden in entsprechenden Auszügen auf den Rückseiten der Freizeitkarten wiedergegeben.

Das digitale Führen und Speichern von Freizeitinformationen brachte folgende Vorteile:

- Durch die ATKIS®-konforme hierarchische Strukturierung nach Objektgruppen und Objektarten mit ihren Attributen erweitern sich die Informationsinhalte der Freizeitkarte.
- Informationen können landesweit durchgehend vorgehalten werden, wodurch die Voraussetzungen z.B. für einen Webmap-Service gegeben sind. Mit dieser blattschnittpflichtigen Datenhaltung lassen sich Kartenausschnitte beliebig realisieren.

- Die Freizeitsymbolik ist farblich nicht mehr eingegrenzt.
- Die Freizeitinformationen führen zusammen mit der TK50 zur Herausgabe neuer, innovativer Produkte wie der TOP50 WR auf CD-ROM.

Bis heute basiert in Baden-Württemberg die Herausgabe von Freizeitkarten auf der rasterbasierten TK50 und der TKFD-Anwendung.

Die Nutzung der TKFD in Verbindung mit anderen Kartenmaßstäben als 1:50.000 ist wegen auftretender Kluftungen zwischen dem Grundriss und den auf den Maßstab 1:50.000 bezogenen Freizeitinformationen nur sehr begrenzt möglich.

Mit der Umstellung der AFIS®, ALKIS®, ATKIS®-Datenbestände auf das neue AAA-Datenmodell, der damit verbundenen Einführung einer neuen IUK-Systemumgebung und der bevorstehenden Bereitstellung von Generalisierungsworflows für die durchgehend automatisierte Herstellung von Topographischen Karten, sind auch für die Führung der TKFD neue Wege zu suchen. Die ersten konkreten Überlegungen hierzu wurden beim LV Mitte 2003 angestellt. Dabei sollten bestehende Einschränkungen hinsichtlich der Nutzbarkeit beseitigt werden.

## 2 Konzeptioneller Ansatz

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat zur Erstellung von Datenmodellen für Fachanwendungen das AAA-Anwendungsschema entwickelt. Dieses konzeptuelle Schema trennt die fachneutralen und informationstechnologischen Grundelemente von den eigentlichen Fachobjektklassen. Die erstgenannten werden in dem AAA-Basischema, die anderen im AAA-Fachschemata beschrieben. Die Beschreibung definiert alle relevanten Datenstrukturen, Dateninhalte, Abhängigkeiten und Regeln des jeweiligen Schemas. Durch die konsequent umgesetzte Fachneutralität kann das Basischema für viele Fachanwendungen mit Raumbezug genutzt werden. Vor diesem Hintergrund hat die AdV für die Modellierung von Fachinformationssystemen einen Leitfaden unter Verwendung der Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok), im Weiteren mit Leitfaden bezeichnet, entwickelt (AdV 2004). Die dort aufgeführten Vorteile einer AAA-konformen Modellierung auf der Grundlage der GeoInfoDok werden nachfolgend hier noch einmal wiedergegeben:

- Verwendung eines bewährten Modellierungsrahmens für
  - die konzeptuelle Modellierung auf der Grundlage internationaler Standards
  - die Modellierung von Softwareschnittstellen auf der Grundlage internationaler Standards

- Verwendung von Softwaretools zur
  - automatischen, konfigurierbaren Ableitung von Objektartenkatalogen
  - automatischen Ableitung einer XML-Schemabasierten Austauschschnittstelle (»NAS«)
  - Bildung von nutzerspezifischen Profilen des Gesamtumfangs
- Verwendung marktverfügbarer Softwarekomponenten mit besonderer Unterstützung für Basisfunktionalitäten der GeoInfoDok – angefangen vom GML-Profil der NAS über das AAA-Basischema bis hin zur Verwendung der Geobasis-Fachklassen des AFIS®-ALKIS®-ATKIS®-Fachschemas
- Vereinfachung des fachübergreifenden Informationsaustausches auf Basis gleicher Konzepte und Begriffe
- Integration in die im Aufbau befindlichen Geodateninfrastrukturen.

Diese Vorteile waren für das LGL maßgeblich für die Entscheidung, die Modellierung der Freizeitinformationen auf dem AAA-Basismodell aufzusetzen.

Für die Auswahl eines für Freizeitinformationen optimalen Modellierungsansatzes waren weitere Kriterien maßgeblich:

1. Freizeitinformationen können als raumbezogene Objekte der realen Welt definiert werden.
2. Der Raumbezug und die geometrische Gestalt von Freizeitobjekten entsprechen in den meisten Fällen Objekten des Geobasisdatenbestands von ATKIS® und ALKIS®.
3. Freizeitobjekte (z.B. Wanderwege, Radwege, ...) bestehen aus mehreren Geobasisobjekten.
4. Nicht für alle Freizeitobjekte existieren Geobasisobjekte.
5. Für ein Freizeitobjekt (z.B. Loipe auf Weg/Wiese) existieren Geobasisobjekte nicht durchgehend, sondern nur für entsprechende Abschnitte.
6. Inkonsistenzen in Bezug auf die Geometrien zwischen Objekten der Freizeitinformationen und den Objekten des Geobasisdatenbestands von ATKIS® und ALKIS® sind zu vermeiden.
7. Die thematischen Inhalte der Freizeitinformationen unterscheiden sich wesentlich von den Inhalten der Geobasisdaten.
8. Die Freizeitinformationen werden beim LGL geführt.
9. Für die Führung von Freizeitinformationen soll die neu aufzubauende AAA-Infrastruktur beim LGL mitbenutzt werden können.
10. Bedingt durch die Ziff. 2 und 3 soll der Fortführungsaufwand für Freizeitinformationen minimiert werden. Daraus ergibt sich, dass redundante Geometrien zu vermeiden sind.
11. Nachdem im Projekt ATKIS®-Generalisierung ein automatisierter Workflow für die maßstabsunabhängige Präsentation von Basis-DLM-Daten erstellt

wird, sollen auch Freizeitinformationen zu einem späteren Zeitpunkt mit in diesen Workflow einfließen können, wobei möglichst wenig Anpassungen an den grundlegenden Prozessen anzustreben sind.

12. Bedingt durch Ziff. 11 sollen Freizeitinformationen auch automatisch maßstabsunabhängig präsentiert werden können.
13. Die AAA-Objektklassen sollen innerhalb des AAA-Fachschemas nicht erweitert werden.

Aufgrund der vorgenannten weiteren Kriterien hat sich das LGL für eine Modellierungsvariante entschieden,

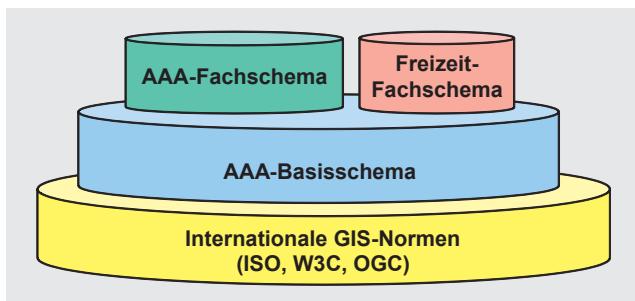


Abb. 1: Modellvariante für Freizeitinformationssystem

die auf der im Leitfaden beschriebenen Situation aufsetzt. Die Objektklassen der Freizeitinformationen werden aus dem AAA-Basischema abgeleitet und mit ihren Eigenschaften, ihren Beziehungen untereinander, ihren Funktionen, Bedingungen und Einschränkungen für die Belange eines Freizeitinformationssystems neu definiert. Aus Klassen des AAA-Fachschemas werden keine Freizeitobjektklassen abgeleitet. Zwischen einigen AAA-Fachklassen und den Freizeitobjektklassen bestehen jedoch Relationen. Das Fachschema für Freizeitinformationen steht somit neben dem AAA-Fachschemata (s. Abb. 1).

Insbesondere aufgrund der oben aufgeführten Kriterien unter Ziff. 3, 4, 5, 10 und 11 ist es erforderlich, die Sachinformationen von den Geometrieeinheiten zu trennen. Zur Umsetzung dieser Anforderung konnte nicht auf ein von der AdV im Leitfaden vorgeschlagenes Modellierungsbeispiel zurückgegriffen werden, weil im AAA-Basischema Objektklassen entweder als REO (räumliches Elementarobjekt), also mit Geometrieeinhalten, oder als NREO (nicht räumliches Elementarobjekt), also ohne Geometrieeinhalte, vorgesehen sind. Im vorliegenden Fall wäre es für die Modellierung hilfreich gewesen, wenn Objektklassen hätten genutzt werden können, die optional Geometrieeinhalte führen.

Für die Objektklassen der Freizeitinformationen werden generell NREO modelliert und Verknüpfungen mit entsprechenden Objektklassen in ATKIS® bzw. ALKIS® vorgesehen. In den Fällen, in denen für ein Freizeit-NREO kein entsprechendes REO im ATKIS®- bzw. ALKIS®-Datenbestand existiert, ist die Führung von Freizeit-REO vorgesehen.

Ende 2006 beantragte das LV über den Arbeitskreis Geotopographie (AKGT) auf AdV-Ebene, die Projektgruppe Freizeitinformationen unter Beteiligung der Länder Baden-Württemberg, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz einzurichten. Aufgabe war, für Freizeitinformationen ein tragfähiges Fachschema zu entwickeln und die hierfür notwendigen Objektklassen zu definieren. Außerdem sollten Vorschläge für eine bundeseinheitliche Signaturierung von Freizeitinformationen erarbeitet werden. Im Rahmen der Projektgruppenarbeit wurde dem Vorhaben die Bezeichnung Touristik- und Freizeitinformationssystem (TFIS) gegeben.

Die Art der Verknüpfung der TFIS-NREO mit geometrieführenden Objektklassen (AAA-REO und TFIS-REO) war zunächst noch offen. Das AAA-Basischema bietet hierzu die Fachdatenverbindung an. Alternativ ist die Verknüpfung auch über die Modellierung von Relationen möglich. Unter Hinzuziehung von AdV-Modellierungsexperten verständigte man sich auf die Relation (»hat Geometrie von«), die vom TFIS-NREO ausgehend, auf die geometrietragenden AAA-REO bzw. auf die TFIS-REO

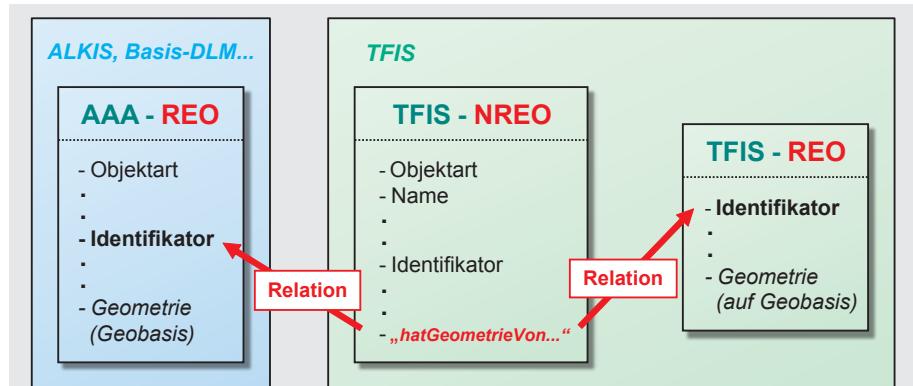


Abb. 2: Verknüpfung von TFIS-NREO mit geometrieführenden Objektklassen

weist. Mitbegründet war diese Entscheidung dadurch, dass im Rahmen von Relationen Selektions- und Auswerteverfahren in den Softwareprodukten, die im AAA-Umfeld eingesetzt werden, bereits existieren, im Zusammenhang mit Fachdatenverbindungen jedoch nicht (s. Abb. 2).

Um auch Topologien bei Freizeitwegen abilden zu können, wurden neben den TF\_REO\_AU, über die unabhängige Geometrien abgebildet werden, auch TF\_REO\_TA gebildet.

Die Alternative, entweder Geometrien für die TFIS-NREO von den AAA-REO zu nutzen oder eigene TFIS-Geometrien zu erfassen, macht TFIS insbesondere für die Erfassung sehr flexibel.

### 3 Struktur und Inhalt des TFIS-Datenmodells

Die Beschreibung des Datenmodells erfolgte mit dem Case-Tool RationalRose in der Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language).

Der Objektbereich TFIS-Basisklassen enthält die abstrakte Objektart TF\_NREO\_mitKontakt (s. Abb. 3). Diese bündelt Attribute und Relationen, die für alle TFIS-Objektarten gelten. So wurden Relationen zu den Klassen AX\_Person und AX\_LagebezeichnungMitHausnummer aus dem AAA-Fachschema erzeugt, um Ansprechpartner, Träger oder Anschrift eines Freizeitobjekts erfassen zu können. Durch das Prinzip der Vererbung werden die Attribute und Relationen an die untergeordneten TFIS-Objektartenklassen (z.B. TF\_Museum) weitergegeben. Das TF\_NREO\_mitKontakt erbt wiederum direkt vom AA\_NREO aus dem AAA-Basischema und enthält somit auch dessen Attribute (u.a. Identifikator, Lebenszeitintervall, Fachdatenverbindung).

Für TFIS-Fachobjekte, denen insgesamt oder in Teilen keine Geobasisgeometrie zugeordnet werden kann, wurden spezifische TFIS-Geometrieklassen modelliert

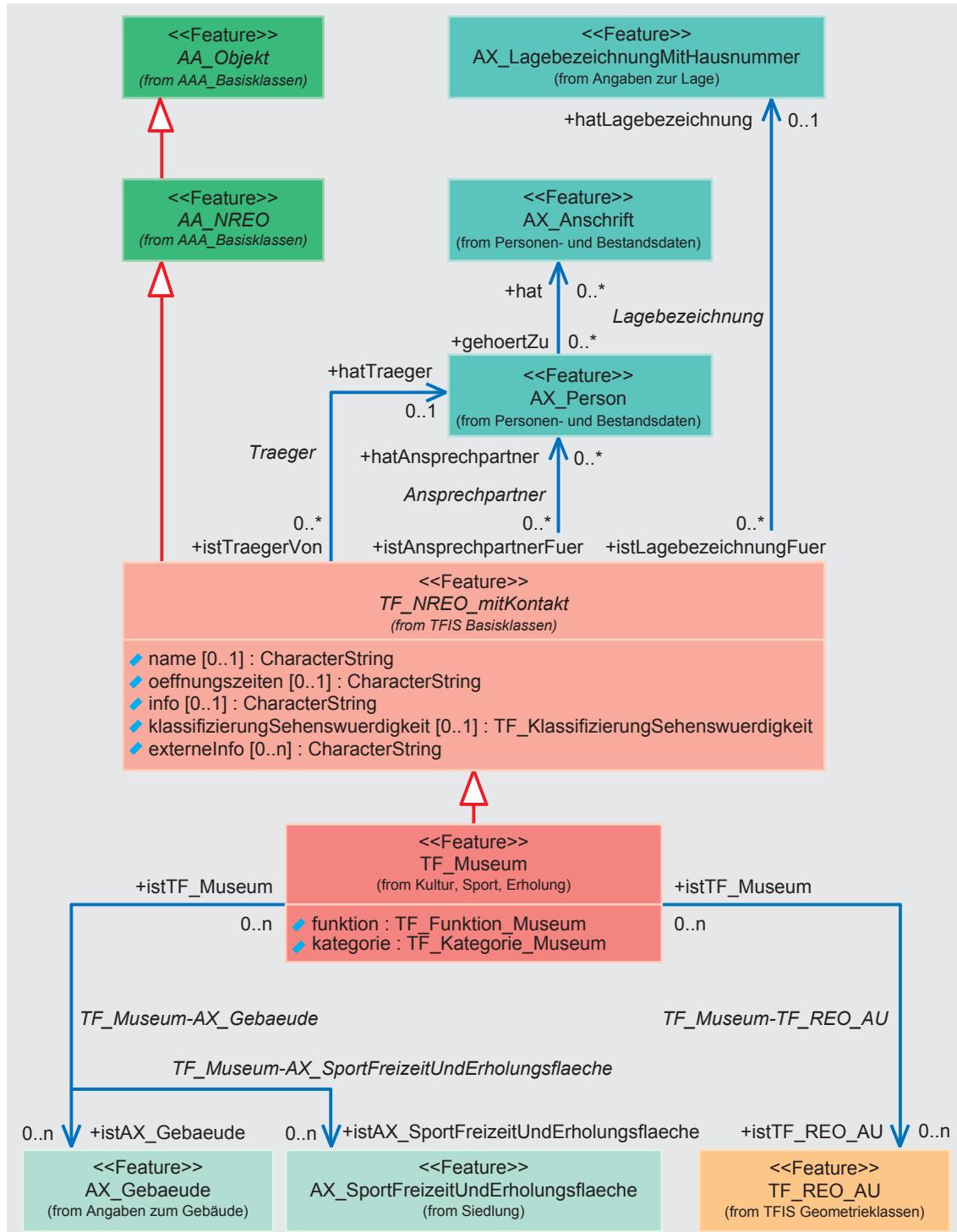


Abb. 3:  
Struktur  
des TFIS-  
Datenmodells  
(am Beispiel  
der Objektart  
»TF\_Museum«)

Tab. 1: Inhalte des TFIS-Datenmodells

Objektbereich: Touristische Nutzung	5 Objektartengruppen				
	Touristische Routen	Touristische Infrastruktur	Sehenswürdigkeiten	Kultur, Sport, Erholung	Infrastruktur Wandern Radverkehr
	31 Objektarten				
	Wanderweg	Öffentlicher Personenverkehr	Kirche, Schloss, Burg	Museum	Beschichterung Wandern
	Radwanderweg	Individualverkehr	Archäologisches Bauwerk	Theater, Musik	Beschichterung Rad
	Lehrpfad	Bergbahn	Sonstiges Bauwerk	Kino	Möblierung
	Sonstiger Freizeitweg	Unterkunft	Natur	Sonstige Kultureenrichtung	
	Bahnverkehr	Rast, Einkehr	Aussichtspunkt	Sport	
	Schifffahrtslinie	Information		Baden	
		Vermietung		Erholung	
Infrastruktur Wassersport					
Sonstige Infrastruktur					
Rettungsweg					

(TF\_REO\_AU und TF\_REO\_TA). Die Fachobjekte erhalten den Geometriebezug durch Relationen zum Geometrieobjekt (z.B. »TF\_Museum\_istTF\_REO\_AU«).

Der Geometriebezug von einem TFIS-Fachobjekt zu einem Geobasisobjekt wird über Relationen von den TFIS- zu den AX-Klassen realisiert (z.B. »TF\_Museum\_istAX\_Gebaeude«). Aufgrund der Relationsrichtung von den TFIS- zu den AAA-Objektklassen wird das AAA-Datenmodell durch TFIS nicht beeinflusst. Von jeder TFIS-Objektartenklasse bestehen jeweils Relationen zu all denjenigen AX-Klassen, die für die geometrische Ausprägung der TFIS-Objekte in Frage kommen.

Die Inhalte von TFIS wurden im länderübergreifenden Konsens innerhalb der Projektgruppe Freizeitinformationen zusammengestellt. Mit dem von der AdV zur Verfügung gestellten Katalogtool wurde aus dem TFIS-Datenmodell der TFIS-Objektartenkatalog (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg 2008) abgeleitet.

Anfang des Jahres 2008 wurde das TFIS-UML-Modell und der TFIS-Objektartenkatalog vom AKGT beschlossen (s. Tab. 1). In der Begründung heißt es u.a.: »Mit der Migration der digitalen Landschaftsmodelle in das bundeseinheitliche AAA-Datenmodell steht vor den Ländern, die Topographische Freizeitkarten führen, die Aufgabe, diese Freizeitinformationen ebenfalls in ein AAA-konformes Fachinformationssystem zu migrieren. Zur Vermeidung von Mehrfachentwicklungen in den Ländern hat sich der Arbeitskreis Geotopographie der Entwicklung und Einführung eines Touristik- und Freizeit-Informationssystems (TFIS) angenommen. TFIS soll den Ländern, die Topographische Freizeitkarten herausgeben, die Möglichkeit

eröffnen, die diesen Karten zugrunde liegenden Freizeitinformationen redundanzfrei in einem Fachinformationsystem zu führen und unter Nutzung der AAA-GIS-Komponenten eine effiziente Datenhaltung und -verarbeitung ermöglichen. Ebenso wird mit TFIS der Datenaustausch über Ländergrenzen gefördert und die Grundlage für den Aufbau länderübergreifender Auskunftssysteme geschaffen« (AdV 2008a).

#### 4 TFIS-Signaturenkatalog

Ein komplettes Geodaten-Informationssystem besteht einerseits aus der Objektebene und andererseits aus der Präsentationsebene. Die Objektebene von TFIS wird über das oben beschriebene TFIS-Datenmodell und den daraus abgeleiteten TFIS-Objektartenkatalog festgelegt. Zur Definition der Präsentationsebene bedarf es der Aufstellung eines sogenannten Signaturenkatalogs. »Ein Signaturenkatalog enthält Regeln, nach denen die Ausgaben von Geodaten in Abhängigkeit von ihrem Objekttyp, von bestimmten Attributen/Attributwerten, von bestimmten Referenzbedingungen und/oder von zu berechnenden Werten signiert werden, und die Beschreibung aller vorkommenden Signaturen. Er ist an den jeweiligen Zielmaßstab angepasst« (AdV 2008b). Ein Signaturenkatalog ist jedoch nicht nur maßstabsabhängig, sondern in aller Regel auch produktabhängig. So enthält beispielsweise »der ATKIS®-Signaturenkatalog 1:25.000 (ATKIS®-SK25) [...] die Vorgaben für die Präsentation

von Daten des ATKIS®-Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM) im Maßstab 1:25.000. Die Signaturen sind vor allem auf die analoge Ausgabe der DTK25 hin ausgerichtet (AdV 2008b), also auf ein ganz bestimmtes Produkt und ein bestimmtes Medium hin (DTK25 auf Papier).

Da zum jetzigen Zeitpunkt aber weder alle Maßstäbe noch alle Produkte bekannt sind, für die zukünftige Ausgaben von TFIS-Daten in Frage kommen, begnügt man sich für die erste TFIS-Entwicklungsstufe mit der Aufstellung eines TFIS-Signaturenkatalogs, der auf die bisherige Freizeitkarte 1:50.000 vom LGL ausgerichtet ist. Der TFIS-Signaturenkatalog stellt aber zusätzlich zum Bedarf für den Maßstab 1:50.000 möglichst vollständig Signaturen für alle Objekte des TFIS-Objektartenkatalogs zur Verfügung. Diese Signaturen wurden innerhalb der AdV-Projektgruppe Freizeitinformationen zusammengetragen und abgestimmt.

Auf der Basis dieses Katalogs können dann weitere TFIS-Signaturenkataloge erzeugt werden, je nach Maßstabsbereich und Medium mit mehr oder weniger Aufwand. Für eine Freizeitkarte 1:25.000 z.B. wären möglicherweise nur die Signaturen geringfügig zu vergrößern, für eine Präsentation auf digitalen Endgeräten (PC, PDA, Handy) wären sie jedoch unter Umständen völlig neu zu gestalten, die Positionierungsregeln zu modifizieren u.ä.

Da sich TFIS aus oben genannten Gründen insgesamt sehr stark an der AAA-Umgebung orientiert, sollen auch die TFIS-Signaturenkataloge in ihrer grundlegenden Struktur den AAA-Signaturenkatalogen entsprechen. Aus dem Umstand, dass diese »jedoch nicht wie Objektartenkataloge in standardisierter Form beschrieben [werden]« (AdV 2008b) und aufgrund anderer formaler Eigenschaften der AAA-Signaturenkataloge, ergeben sich aber einige Nachteile:

#### Die AAA-Signaturenkataloge

- enthalten Redundanzen und somit auch das Risiko von Inkonsistenzen,
- sind zum Teil nicht eindeutig interpretierbar,
- sind nicht maschinenlesbar,
- benötigen hohen Fortführungs- und Prüfaufwand,
- bieten keine Durchgängigkeit zu den Objektartenkatalogen und
- bieten keinen Navigationskomfort.

Für die TFIS-Signaturenkataloge wurden deshalb folgende Anforderungen formuliert:

#### Die TFIS-Signaturenkataloge müssen

- in sich und in Bezug auf den TFIS-Objektartenkatalog redundanzfrei sein, um
  - konsistente Informationen zu gewährleisten.
  - den Erfassungs- und Pflegeaufwand nicht unnötig zu erhöhen.

- bezüglich Inhalt und Struktur **streng definiert** sein, um
  - einheitliche und eindeutige Informationen zu liefern.
  - automatische Prüfungen durchführen zu können.
  - ein Standardformat für andere TFIS-Signaturenkataloge zu bieten.
- plattformunabhängig maschinenlesbar sein, um
  - eine eindeutige Interpretation bei der Implementierung zu gewährleisten.
  - eine teilautomatisierte Implementierung in unterschiedliche Zielsysteme zu ermöglichen.
- für unterschiedliche Medien (Bildschirm, Ausdruck) in übersichtlicher und handlicher Form ausgegeben werden können, um medienunabhängig gute Lesbarkeit zu gewährleisten.
- eine **automatische Signaturgenerierung** in einem Standardformat aus den Signaturenkatalogen heraus ermöglichen, um
  - die Signaturen in möglichst allen Ausgabeformen nutzen zu können.
  - die Signaturen für die Software-Implementierung bereitstellen zu können.
- in einem **beliebig formatierbaren** Datenformat vorliegen, um flexibel und zukunftssicher zu sein.

Diese Anforderungen konnten umfassend durch die Nutzung der XML/XSLT-Technologie bei der Entwicklung des TFIS-Signaturenkatalogs für den Maßstab 1:50.000 erfüllt werden. XML ist eine Sprache zur Auszeichnung und Strukturierung von Daten. Über eine XML-Schemadatei (XSD) kann die Struktur von XML-Dateien streng definiert und somit auch geprüft werden. XML ist standardisiert nach W3C, beliebig formatierbar, erweiterbar, menschen- und maschinenlesbar, plattformunabhängig und lizenzenfrei. Nachteil ist der hohe Speicherbedarf, andererseits sind XML-Dateien aber auch sehr stark komprimierbar. Mithilfe der Transformierungssprache XSLT können XML-Dateien in andere Ausgabeformate (z.B. HTML, RTF, PDF) oder auch anders strukturierte XML-Dateien (z.B. SVG) umgewandelt werden. SVG ist ein Standardformat zur Beschreibung zweidimensionaler Vektorgrafiken und bietet u.a. Skalierbarkeit und Steuerung der Opazität der Grafiken.

Der TFIS-Signaturenkatalog (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg 2009) besteht aus sechs Komponenten, die jeweils in Form von XML-Dateien existieren:

- Datei 1: Hauptdokument
- Datei 2: Vorbemerkungen
- Datei 3: Ableitungsregeln
- Datei 4: Positionierungsregeln
- Datei 5: Signaturen
- Datei 6: Farbdefinitionen

In den Dateien 3 bis 6 sind die grundlegenden Inhalte des Signaturenkatalogs enthalten (s. Abb. 4). Die Dateien 1 und 2 dienen der Dokumentation.

Zusätzlich gibt es eine XSD-Datei, in der die Strukturen der XML-Dateien definiert sind, die XML-Modelldatei des Objektartenkatalogs, aus der Angaben in den Signaturenkatalog als Zusatzinformationen eingebunden werden und diverse XSLT-Dateien zur automatischen

## 5 Realisierung und Stand der Arbeiten

Mit Beschluss des AKGT, 02/2008, spricht die AdV den Ländern gegenüber die Empfehlung aus, auch den TFIS-Signaturenkatalog für die Modellierung und Führung von Freizeitinformationen zu verwenden. Des Weiteren empfiehlt die AdV den Ländern, die auf der Grundlage der topographischen Landeskartenwerke und auf der Grundlage von TFIS Freizeitkarten herausgeben werden, eine gemeinsame TFIS-Pflegestelle einzurichten.

Zwischenzeitlich haben sich die Länder Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein unter der Federführung von Baden-Württemberg zur Pflegestelle TFIS zusammengeschlossen. Außerdem haben diese Länder eine Verwaltungsvereinbarung zur Realisierung und Pflege der Softwarekomponente »Erweiterungsmodul TFIS« unterzeichnet, um gemeinsam die TFIS-Realisierung anzugehen. Das Erweiterungsmodul TFIS wird von der Fa. AED-SICAD als Add-on zur ATKIS®-Erhebungs- und Qualifizierungskomponente unter der Bezeichnung »3A Editor ATKIS®-TFIS« entwickelt. Die Fertigstellung des 3A Editor ATKIS®-TFIS wird im Frühjahr 2010 erwartet.

Als Datenhaltungskomponente für TFIS soll in Baden-Württemberg die AAA-Datenhaltungskomponente (AAA-DHK) der Fa. ibR eingesetzt werden. Es ist geplant, das TFIS-Schema dort zu implementieren. Derzeit kann jedoch noch keine Aussage getroffen werden, wann diese Arbeiten begonnen werden können.

In Baden-Württemberg ist deshalb beabsichtigt, in einer ersten Stufe den Echtbetrieb TFIS vorläufig mit dem 3A-Server, der Datenhaltungskomponente von AED-SICAD, zu beginnen.

Die Vorarbeiten zur Migration des alten TKFD-Datenbestands in das TFIS-Datenmodell, die Aufstellung der Migrationstabellen, sind abgeschlossen. Die Migration selbst wird mit der TFIS-Migrationssoftware durchgeführt. Die TFIS-Migrationssoftware ist eine um TFIS-Funktionalitäten erweiterte 3A-Migrationssoftware. Es ist geplant, den TKFD-Datenbestand Mitte 2010 in das TFIS-Datenmodell zu überführen.

The screenshot displays the structure of the TFIS Signature Catalog. At the top is a table titled 'Ableitungsregeln' (Derivation Rules) with columns for OT, Bedingung, SNR, POS, AP, SP, PO, and SIT. Below it is a table for 'TF\_TheaterMusik' with rows for '91402 P N FKT = 4110 Theater' and '91402 P N FKT = 4111 Kindertheater'. A red arrow points from the 'Ableitungsregeln' table to the 'Positionierungsregeln' table. The 'Positionierungsregeln' table has rows 901, 902, and 903. A red box highlights 'Positionierungsregeln'. Below these are tables for 'Signaturen' (Signatures) and 'Farbdefinitionen' (Color Definitions). A red box highlights 'Signaturen' and another red box highlights 'Farbdefinitionen'.

Abb. 4: Aufbau des TFIS-Signaturenkatalogs (am Beispiel der HTML-Ausgabe)

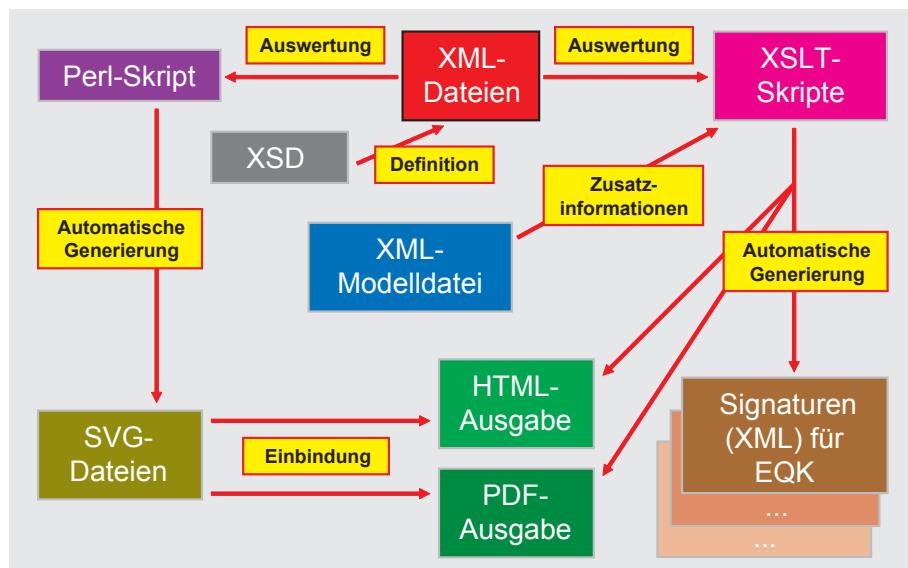


Abb. 5: Funktionalität des TFIS-Signaturenkatalogs

Ableitung unterschiedlicher Ausgabeformen. Dazu gehören die SVG-Dateien der Signaturen und die HTML- und PDF-Ausgaben des Signaturenkatalogs. Das funktionelle Zusammenwirken dieser Komponenten ist in Abb. 5 dargestellt.

## 6 Einbringung von TFIS-Fachdaten in den Generalisierungsworkflow

Erste theoretische Überlegungen beim LGL zu diesem Thema werden im Anschluss zusammengefasst.

Ausgangssituation für die nachfolgende Betrachtung ist die im TFIS-Datenbestand realisierte Verknüpfung mit Basis-DLM- bzw. ALKIS®-Objekten. Die Betrachtung bezieht sich hier ausschließlich auf die Präsentation von TFIS-Informationen im Maßstab 1:50.000.

Zur Berücksichtigung von TFIS in der AAA-Generalisierung werden zwei Varianten einander gegenübergestellt:

■ **Variante 1:** Direkte Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess. Dies bedeutet, dass die TFIS-Daten in die Generalisierung mit einfließen und somit das TFIS-Schema in der Datenbank der Generalisierungsapplikation (GOTHIC) implementiert werden muss.

■ **Variante 2:** Indirekte Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess. Hier sind dem Generalisierungsverfahren Basis-DLM-Objekte bzw. ALKIS®-Objekte (Gebäude) bereitzustellen, die eine Fachdatenverbindung (FDV) als Merker tragen, wenn TFIS-Relationen darauf zeigen.

In Spalte 1 (s. Tab. 2) sind vier Bereiche behandelt:

- Voraussetzungen
- durch Generalisierung veranlasste Ereignisse
- elementare Funktion zur Erzielung eines kartographisch akzeptablen Ergebnisses
- sonstige Arbeiten

In Spalte 2 und 3 sind für die vier Bereiche jeweils Vorgaben eingetragen. In Spalte 1 ist zusätzlich ein Verweis auf die nachstehenden fünf Beispiele angegeben.

Tab. 2: Varianten des Ablaufs der Generalisierung mit TFIS

Voraussetzungen	VARIANTE 1 <u>Direkte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (TFIS-Daten in GOTHIC)	VARIANTE 2 <u>Indirekte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (über FDV; TFIS-Daten nicht in GOTHIC)
Erzeugung von Fachdatenverbindungen (FDV)	Nein	Ja
Einrichtung des TFIS-Schema in GOTHIC	ja, vollständig	<u>nur für TFIS-Objektart</u> <u>TF REO AU</u>
Durch die Generalisierung veranlasste Ereignisse	VARIANTE 1 <u>Direkte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (TFIS-Daten in GOTHIC)	VARIANTE 2 <u>Indirekte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (über FDV; TFIS-Daten nicht in GOTHIC)
Wegfall von Basis-DLM-/ALKIS®-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren, aufgrund Inhalt des OK50 (Objektarten)	Nur »AX_Fahrbahnachse«; Umhängen der <u>TFIS</u> -Relation auf entsprechende »AX_Strassenachse«	Nur »AX_Fahrbahnachse«; Umhängen der <u>FDV</u> auf entsprechende »AX_Strassenachse«
Wegfall von Basis-DLM-/ALKIS®-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren, aufgrund Inhalt des OK50 (Attribute)	Wegfall dieser Objekte; neues punkhaftes TFIS-REO_AU ist dabei zu bilden; dabei ggf. Geometriertypwechsel Fläche → Punkt für TFIS-Objekt (Schwerpunkt)	Wegfall dieser Objekte; neues punkhaftes TFIS-REO_AU <u>mit FDV</u> ist dabei zu bilden; dabei ggf. Geometriertypwechsel Fläche → Punkt für TFIS-Objekt (Schwerpunkt)
Wegfall von punkhaften und flächenhaften Basis-DLM-/ALKIS®-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren, aufgrund Größenkriterium oder Ausdünnung (Beispiel 1)	Wegfall dieser Objekte; neues punkhaftes TFIS-REO_AU ist dabei zu bilden; dabei ggf. Geometriertypwechsel Fläche → Punkt für TFIS-Objekt (Schwerpunkt)	Wegfall dieser Objekte; neues punkhaftes TFIS-REO_AU <u>mit FDV</u> ist dabei zu bilden; dabei ggf. Geometriertypwechsel Fläche → Punkt für TFIS-Objekt (Schwerpunkt)
Wegfall von linienhaften Basis-DLM-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren (Beispiel 2)	kein Wegfall aller linienhaften Basis-DLM-Objekte, auf die TFIS-Objekte referenzieren	kein Wegfall aller linienhaften Basis-DLM-Objekte, auf die TFIS-Objekte referenzieren
Zusammenfassung (Umwidmung) flächenhafter Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte, auf die <u>ein</u> TFIS-Objekt referenziert (Beispiel 3)	Zusammenfassung der umgewidmeten Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte	Zusammenfassung der umgewidmeten Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte

Zusammenfassung (Umwidmung) flächenhafter Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte, auf die <u>unterschiedliche</u> TFIS-Objekte referenzieren (Beispiel 4)	keine Zusammenfassung der umgewidmeten Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte oder <u>optional</u> : Zusammenfassung dieser Objekte; neue punkthafte TFIS-REO_AU sind dabei zu bilden (Schwerpunkt)	keine Zusammenfassung der umgewidmeten Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte oder <u>optional</u> : Zusammenfassung dieser Objekte; neue punkthafte TFIS-REO_AU <u>mit FDV</u> sind dabei zu bilden (Schwerpunkt)
Zusammenfassung linienhafter Basis-DLM-Objekte, auf die TFIS-Objekte referenzieren (Beispiel 5)  (findet momentan bei Generalisierung nicht statt!)	<u>Zusammenfassung, wenn Attribute der TFIS-Objekte (»TF Wegabschnitte«) übereinstimmen;</u> <u>dabei Erzeugung eines neuen TFIS50-Objekts</u>  <u>keine Zusammenfassung, wenn Attribute der TFIS-Objekte (»TF Wegabschnitt«) nicht übereinstimmen</u> <u>oder optional:</u> <u>Zusammenfassung, wenn Attribute der TFIS-Objekte (»TF Wegabschnitt«) nicht übereinstimmen;</u> <u>dabei Erzeugung eines neuen TFIS50-Objekts aus dem »längsten« »TF Wegabschnitt«</u>	keine Zusammenfassung
Elementare Funktion zur Erzielung eines kartographisch akzeptablen Ergebnisses	VARIANTE 1 <u>Direkte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (TFIS-Daten in GOTHIC)	VARIANTE 2 <u>Indirekte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (über FDV; TFIS-Daten nicht in GOTHIC)
Automatische Kartographische Generalisierung unter Berücksichtigung der TFIS-Signaturierung (von DLM50-Objekten und von TFIS-REO, auf die TFIS-Objekte referenzieren)	Ja	Nein
Sonstige Arbeiten	VARIANTE 1 <u>Direkte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (TFIS-Daten in GOTHIC)	VARIANTE 2 <u>Indirekte</u> Teilnahme von TFIS am Generalisierungsprozess (über FDV; TFIS-Daten nicht in GOTHIC)
Erzeugung der Relationen von den TFIS-Objekten zu den DLM50-Objekten	in <u>GOTHIC</u>	in <u>DHK</u> über FDV

\*unterstrichen: Unterschiede zwischen VARIANTE 1 und 2

\***Rot**: Änderungen im DLM50, beeinflusst durch TFIS-Informationen = Negativer Einfluss von TFIS auf Generalisierung.

\***Grün**: Änderungen im DLM50, wenn keine aus dem Basis-DLM ableitbaren thematisch bedingten Generalisierungskriterien gefunden, diese aber aus dem TFIS-Datenbestand gewonnen werden können. = Positiver Einfluss von TFIS auf Generalisierung.

- **Beispiel 1:** Wegfall von punkthaften und flächenhaften Basis-DLM-/ALKIS®-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren, aufgrund Größenkriterium oder Ausdünnung
- **Beispiel 2:** Wegfall von linienhaften Basis-DLM-Objekten, auf die TFIS-Objekte referenzieren
- **Beispiel 3:** Zusammenfassung (Umwidmung) flächenhafter Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte, auf die *ein* TFIS-Objekt referenziert
- **Beispiel 4:** Zusammenfassung (Umwidmung) flächenhafter Basis-DLM-/ALKIS®-Objekte, auf die unterschiedliche TFIS-Objekte referenzieren
- **Beispiel 5:** Zusammenfassung linienhafter Basis-DLM-Objekte, auf die TFIS-Objekte referenzieren

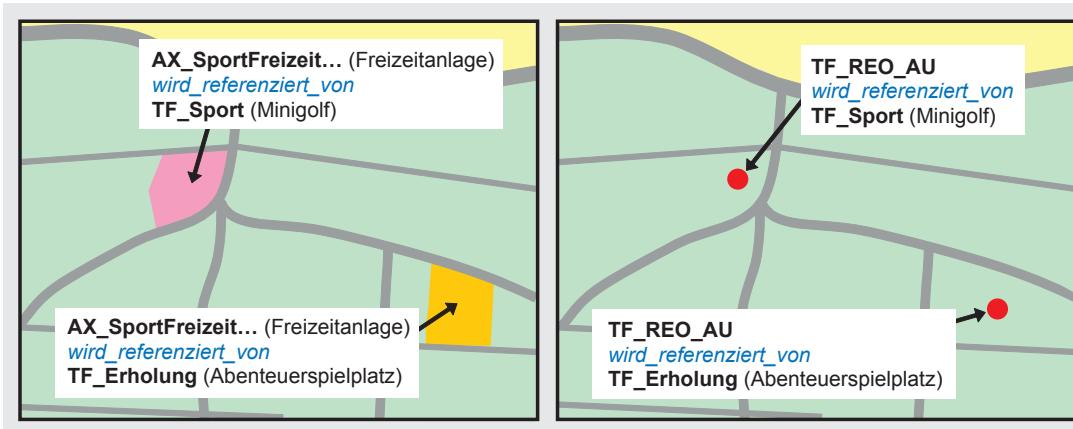


Abb. 6:  
Beispiel 1,  
Basis-DLM (links),  
DLM50 (rechts)



Abb. 7:  
Beispiel 2,  
Basis-DLM (links  
oben), DLM50  
ohne TFIS (rechts  
oben), DLM50 mit  
TFIS (unten)

Wie die Beispiele zeigen, ist der Vorteil der Variante 1, dass TFIS vollständig auf generalisierten Geometrien des DLM50 oder auch auf eigenen, im Generalisierungsprozess neu erzeugten TFIS\_REO\_AU, aufsetzen kann. Negative Einflüsse auf das Generalisierungsergebnis durch das Einbringen von TFIS in die ATKIS®-Generalisierung lassen sich in der Variante 1 gänzlich vermeiden.

Aus Sicht der Verfasser muss dieses Thema sicher noch intensiv mit den Experten der ATKIS®-Generalisierung diskutiert werden. Ein konkretes Konzept zur Berücksichtigung von TFIS in der ATKIS®-Generalisierung sollte, mit all den gesammelten Erfahrungen aus dem ATKIS®-Generalisierungsprojekt, nach dessen Abschluss zügig erarbeitet werden.

## 7 Fazit

Das Merkmal der TFIS-Modellierung, Geometrie- und Sachdaten zu trennen, bietet die Möglichkeit, die Geometrie aus Geobasisdatenbeständen zu nutzen, ohne diese selbst führen zu müssen. Wenn die Geometrien der Geobasisdaten zu einem sehr hohen Anteil identisch sind mit den Geometrien der Fachdaten, wie dies z.B. bei Freizeitinformationen der Fall ist, ergeben sich für die Führung der Fachdaten erhebliche Chancen, Synergien zu realisieren:

- Der Aufwand der Fortführung, bedingt durch Grundrissänderungen, wird minimiert.
- Trotz aktualisiertem Grundriss können die Fachinformationen ohne Fortführungsaufwand klaffungsfrei über diesem präsentiert werden.
- Nach Bereitstellung entsprechender Generalisierungstools wird die Präsentation von Fachdaten maßstabsunabhängig möglich sein.

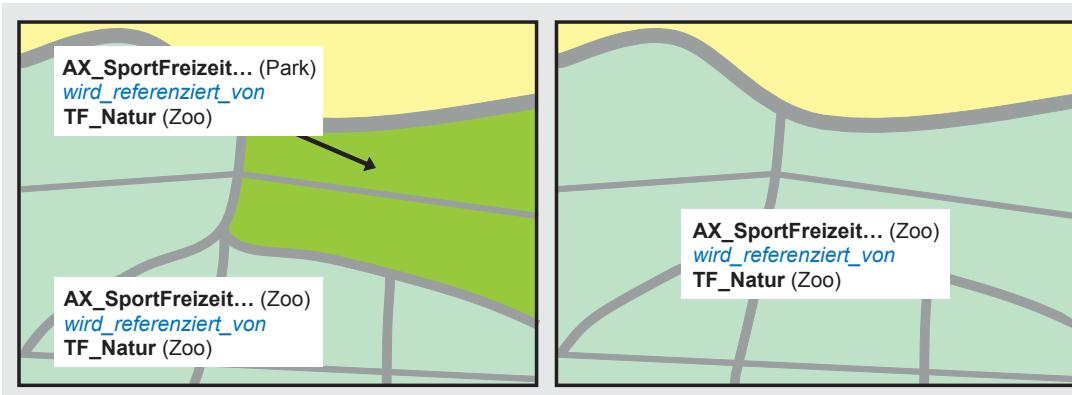


Abb. 8:  
Beispiel 3,  
Basis-DLM (links),  
DLM50 (rechts)

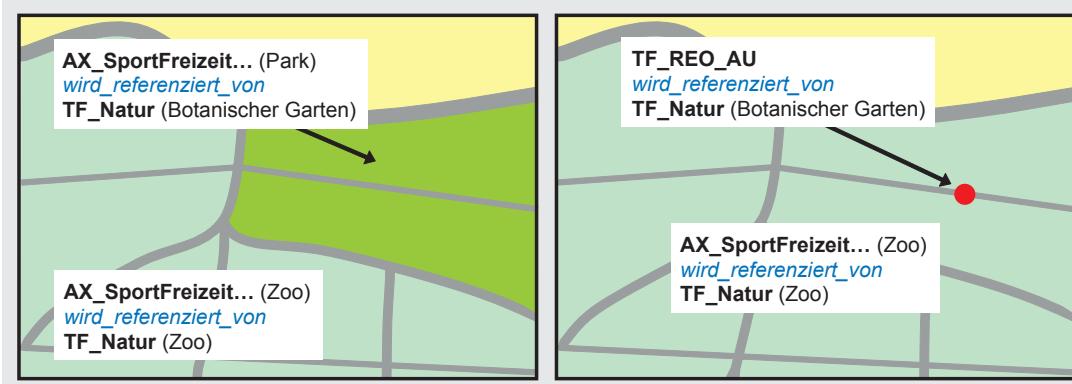


Abb. 9:  
Beispiel 4,  
Basis-DLM (links),  
DLM50 (rechts)

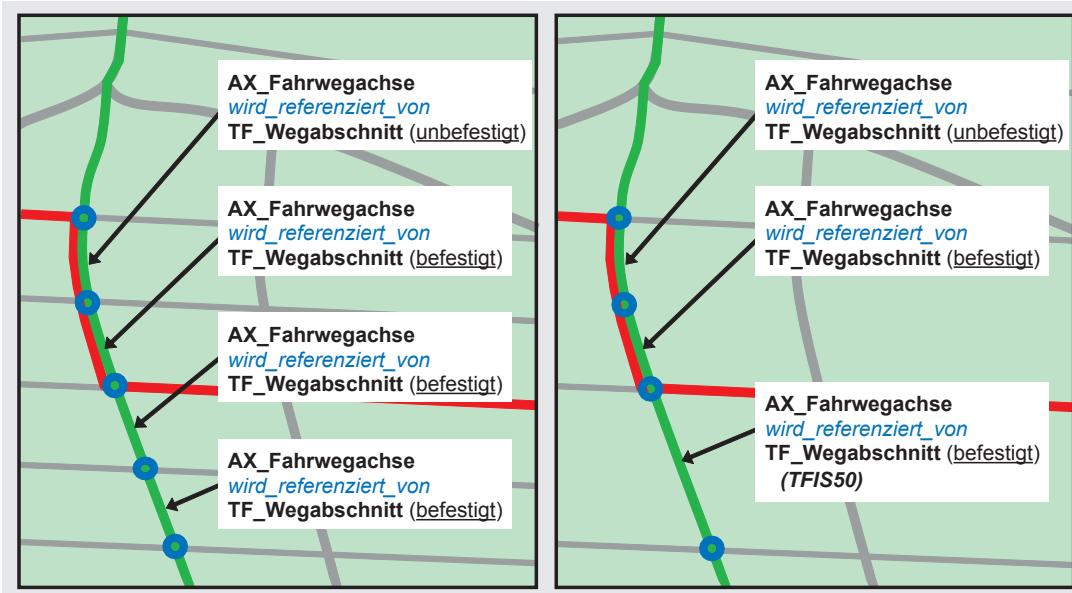


Abb. 10:  
Beispiel 5,  
Basis-DLM (links),  
DLM50 (rechts)

Die maßstabsunabhängige Übereinstimmung der Geometrien von Basis- und Fachdaten ist von großer Bedeutung für die Realisierung einer Geodateninfrastruktur. Es müssen deshalb Wege gefunden werden, diese Übereinstimmung zu gewährleisten. Das TFIS-Projekt soll hierzu mit beitragen.

AdV: Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens – Version 6.0, 11.04.2008.  
Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: TFIS-Objektartenkatalog – Version 1, 08.02.2008.  
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg: TFIS-Signaturenkatalog – Version 1, März 2009.

## Literatur

AdV: Leitfaden zur Modellierung von Fachinformationen unter Verwendung der GeoInfoDok – Version 1.0, 01.10.2004.  
AdV: Beschluss 01/08 des Arbeitskreises Geotopographie, Januar 2008.

## Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Berthold Flocke | Dipl.-Ing. Peter Wolf  
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung  
Baden-Württemberg  
Büchenstraße 54, 70174 Stuttgart  
berthold.flocke@lgl.bwl.de | peter.wolf@lgl.bwl.de