

Nikolaus Grässle, Amt für Geoinformation, Kanton Bern  
 Dr. Stefan A. Voser, Raumentwicklung, Wirtschaftsförderung  
 und Geoinformation, Kanton Luzern

## BELUTI – die Verifikationslösung

Die Daten der amtlichen Vermessung bilden einen wichtigen Bestandteil der Grundbuchführung sowie der Geodateninfrastruktur. Darüber hinaus dienen sie in Wirtschaft und Verwaltung auch als Grundlage für hochspezialisierte Fachanwendungen. Die kantonalen Verwaltungen tragen den hohen Anforderungen an diese Daten durch eingehende Prüfungen der Vermessungswerke Rechnung. Ziele dieser Verifikationen sind einerseits die Sicherstellung der Einheitlichkeit und die Qualitätssicherung der Vermessungswerke. Andererseits dienen sie auch dem Investitionsschutz und als Rechenschaft des Auftragnehmers gegenüber dem Auftraggeber.

## Motivation

Die Umstellung auf das Datenmodell 2001 der amtlichen Vermessung (DM.01-AV) führte auch zu einer Anpassung des Verifikationsprozesses der Vermessungswerke. Die Kantone Bern, Luzern und Tessin nutzten die Gelegenheit, um diese Herausforderungen miteinander auf konzeptioneller Ebene in Angriff zu nehmen. Es wurden Strategien entwickelt, um die gemeinsamen Anforderungen an die Verifikation zu definieren und dabei genügend Raum für die kantonalen Mehranforderungen und Besonderheiten zu lassen. Folgende Punkte waren dabei wesentlich:

- Den Geometerbüros sollte im Rahmen der Projektabwicklung die Möglichkeit zur eigenständigen Qualitätskontrolle geboten werden.
- Der Verifikationsvorgang sollte weitgehend automatisiert und nach Möglichkeit mit einheitlichem Werkzeugeinsatz realisiert werden.
- Für die Umsetzung wurde nach modularen und einfach konfigurierbaren Softwarepaketen mit grösstmöglicher Systemunabhängigkeit gesucht.

Diese Überlegungen mündeten in einem zweistufigen Verifikationskonzept: Zunächst werden die Operate automatisch mit Hilfe des internetbasierten Checkservices der Firma InfoGrips überprüft. Die weitere Verifikation erfolgt mit einer auf ArcGIS und GEONIS expert aufbauenden Verifikationsfachschaale der Firma GEOCOM. Komplexe Sachverhalte, bei denen eine formale Prüfung durch den Checker nicht möglich ist, werden hier so dargestellt, dass eine visuelle Plausibilitätsprüfung mit Unterstützung von vordefinierten GIS-basierten Analysen mit hohem Komfort durchgeführt werden kann. Ziel des Projektes BELUTI (Bern, Luzern, Tessin) ist neben dem Abgleich der Verifikationskonzepte die Entwicklung und Pflege eines gemeinsamen Softwareproduktes. Das Niveau der Lösung soll jenen Standard der übrigen kommerziellen Produkte der Firma GEOCOM erreichen und durch diese vertrieben werden.

## Ablauf der Verifikation

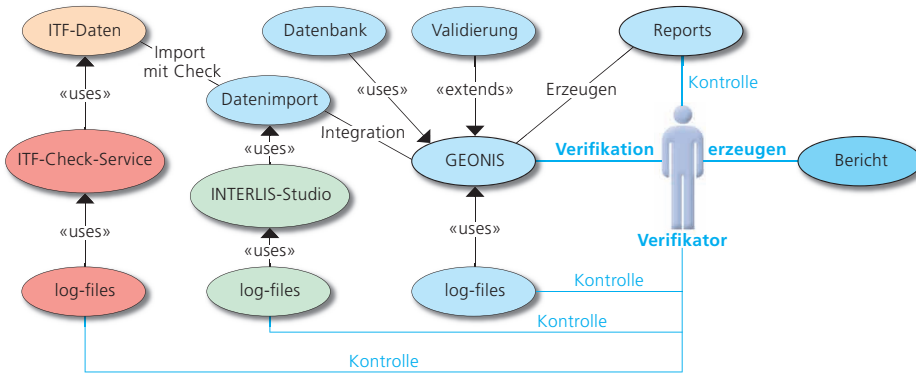
### 1. Stufe: Der Checkservice

Der Checkservice bietet völlige Systemunabhängigkeit. Der registrierte Benutzer resp. die registrierte Benutzerin benötigt keine eigene Software sondern muss lediglich über einen Internetzugang und eine E-Mail-Adresse verfügen. Die INTERLIS-Daten (ITF-Files) werden über das Internet (HTTP oder FTP) an einen Server verschickt, das Prüfergebnis wird dem Benutzer und der Benutzerin per E-Mail zugestellt. Die Prüfungen verlaufen vollständig automatisiert, so dass sie sich auch als regelmässige Qualitätssicherungsmaßnahmen eignen.

Der Checkservice besteht aus einem Grundmodul zur Verifikation der gemeinsamen Basisanforderungen sowie aus Zusatzmodulen, welche die jeweiligen kantonalen Mehranforderungen und Besonderheiten enthalten. Grundsätzlich werden alle formalen modellbasierten Prüfungen automatisiert im Checker durchgeführt. Dadurch kann ein gewisser Qualitätsstandard nachgewiesen werden, auf den der weitere Verifikationsprozess aufbaut.

Modularer Checker-Aufbau





Verifikationstool BELUTI

2. Stufe: BELUTI – die grafisch-interaktive Verifikationsfachschale

Die Verifikationsfachschale dient der Prüfung komplexer Sachverhalte, die nicht automatisiert durchgeführt werden können bzw. die einer Interpretation oder Abwägung bedürfen. Grundlage sind das ITF-File, das Prüfprotokoll des Checkservice mit den durch das Geometerbüro kommentierten Fehlern und der Unternehmerbericht. Das Verifikationstool BELUTI gliedert sich in die eigentliche Verifikationsfachschale sowie in Hilfsprogramme zur Datenmigration.

Die Verifikation erfolgt in verschiedenen Themenbereichen, die in ArcGIS als Legenden abgebildet werden. Im Zuge des Datenimports werden Verschnitte zwischen einzelnen Informationsebenen erstellt, um später Plausibilitätstests und Interpretationen durchzuführen.

Die graphische Prüfung wird durch Reporte, wie zum Beispiel einer Übersicht über die Fixpunktdichte, ergänzt.

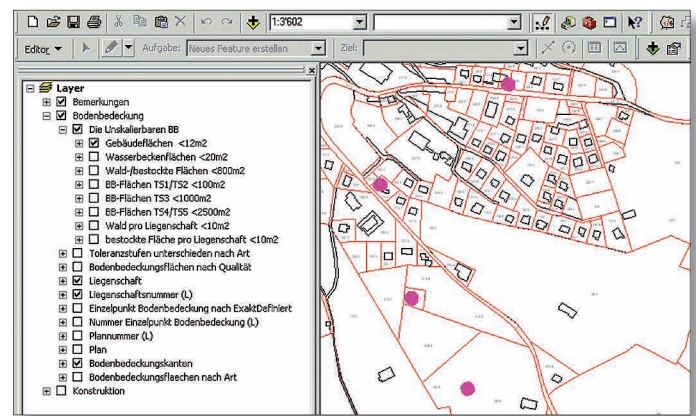
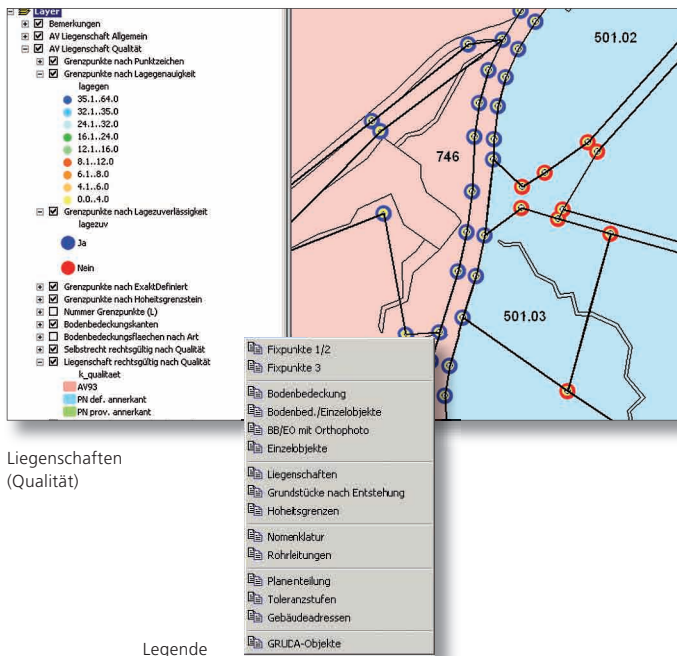
Toleranzstufe	Fläche TS (ha)	Ist-Anzahl LFP	Soll-Anzahl LFP	Ist-Soll LFP
2	6.77	5	5	0
	10.08	6	7	-1
	136.18	92	95	-3
3	10.20	0	2	-2
	163.57	34	33	1
	716.51	114	143	-29
4	25.07	3	3	0
	25.21	4	3	1
<b>externe LFP3</b>	.00	15	0	15
<b>Total</b>	1093.58	273	290	-17

Die einzelnen Legenden können mittels XML-Files an die kantonalen Bedürfnisse angepasst werden. Dabei können sowohl bestehende Layer in ihrer Definition bzw. Darstellung verändert als auch neue Layer erstellt werden.

Statistik Anzahl Fixpunkte: Report Soll/Ist-Vergleich der Anzahl Fixpunkte je Toleranzgebiet

Die Firma GEOCOM führt dafür eine eintägige Schulung durch.

Die Verifikation wird durch die massstabsunabhängige Darstellung erleichtert. Je nach Themenbereich wird der Anwender auf bestimmte Sachverhalte aufmerksam gemacht, egal in welchem Massstabsbereich gearbeitet wird.



Gebäude kleiner 12 qm, unskalierte Darstellung

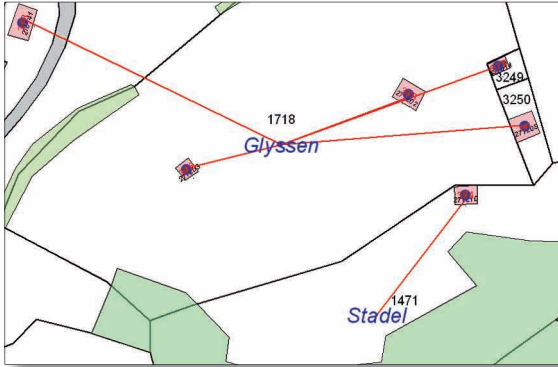


Abbildung links:  
Zuordnung der Hausnummern zu einem benannten Gebiet

Abbildung rechts:  
TOPIC Bodenbedeckung mit Orthofoto



Die Legende «Gebäudeadresse» stellt die Zuordnung von Hausnummern zu Strassenamen bzw. benannten Gebieten dar. Ein Report listet alle nicht eindeutigen Hausnummern auf.

Zusätzliche Daten, die den Verifikationsprozess unterstützen, können leicht integral in die einzelnen Legenden eingebunden werden. Als Datenquellen bieten sich alle von ArcGIS unterstützten Formate an, die in Dateistrukturen bzw. in Datenbanken gehalten werden. Auch der Zugriff auf den FPDS-Server des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo über das Internet ist möglich. Mit diesen Werkzeugen kann die Aktualität der verfügbaren Daten sichergestellt und auf eine redundante Datenhaltung verzichtet werden. Die teiltransparente Darstellung der einzelnen Layer ermöglicht die Dateninterpretation bei überlagernden Informationsebenen. Auch diese Eigenschaft kann bei internen Daten mittels XML bzw. bei externen Daten mit ESRI-Werkzeugen eingestellt werden. In die Fachschale wurden Hilfsmittel zum Fehlerreporting integriert. Der Checkservice liefert neben dem Fehlerprotokoll auch ein ITF-File mit den verbliebenen Fehlern und Warnungen. Dieses kann in die Verifikationsfachschale eingelesen und in den einzelnen Legenden dargestellt werden. Zusätzlich können Bemerkungen zur Verifikation mit in der Grafik erfasst, mit den entsprechenden Koordinaten in ein Excel-File exportiert und den Geometerbüros für die Korrektur zur Verfügung gestellt werden.

### Projektstand und Ausblick

- Die Firma GEOCOM lieferte den Prototyp der Fachschale im Oktober 2006 aus.
- Im Kanton Bern ist die Software seit November 2006, im Kanton Luzern ab 2. Quartal 2007 im produktiven Einsatz.
- Nach dem Sammeln der ersten Erfahrungen wird im Sommer 2007 ein gemeinsames Review stattfinden.

### Fazit

Naturgemäss variieren die Verifikationskonzepte und der Softwareeinsatz zwischen den kantonalen Verwaltungen. Durch die verschiedenen Sichtweisen konnten die Kernprobleme stärker eingegrenzt und das Verständnis für die spezifischen Belange der anderen Kantone verstärkt werden. Die gemeinsame Projektvorbereitung und -durchführung haben zu einem intensiven und bereichernden Austausch zwischen den beteiligten kantonalen Verwaltungen geführt.

Diese Diskussionsrunden sind selbstverständlich offen, der modulare Aufbau der Software erleichtert auch einen späteren Einstieg bzw. einen mehrstufigen Umstieg auf diese Verifikationslösung. In jedem Fall stellen der Gedankenaustausch und die gemeinschaftliche Entwicklung einen weiteren Schritt dar, die Vermessungswerke schweizweit zu vereinheitlichen und die Synergien zwischen den Kantonen zu erhöhen.