



# Unabhängige Softwareprüfung von GIS-Fachschalen – ein Weg zu mehr Qualität?

Daniela Wenzel

GIS-Fachschalen müssen mit der zugrunde liegenden GIS-Software optimal zusammenarbeiten. Der Beitrag beschreibt die Fragestellung, inwieweit eine Softwareprüfung (Zertifizierung) durch eine unabhängige Prüfstelle eine Funktions- und Qualitätssteigerung von GIS-Zusatzprodukten erreichen kann.

## 1 Einleitung

Der Einsatz der Geo-Informationssysteme ist aus der digitalen Datenverarbeitung raumbezogener Informationen nicht mehr wegzudenken. Speziell in den Kommunen oder in der Leitungsdokumentation wird GIS vermehrt als fester Bestandteil bei der täglichen Aufgabenlösung angewendet.

Die breite Palette der GIS-Funktionalitäten, die standardmäßig in den Produkten enthalten ist, reicht jedoch oft nicht aus, um die zahlreichen fachspezifischen Anwendungen beispielsweise im kommunalen Bereich abzudecken, so dass zusätzliche Softwareentwicklungen notwendig sind, welche die GIS-Standardfunktionalitäten durch spezielle, fachspezifische Funktionen ergänzen. Diese zusätzlich notwendigen Softwareprodukte, meist bekannt als GIS-Fachschalen oder GIS-Tools, werden in den meisten Fällen nicht von den GIS-Anbietern selbst, sondern von ihren Partnernetzwerken entwickelt. Demzufolge nutzen die Anwender, um ihre speziellen Bedürfnisse und Anforderungen umzusetzen, meist zahlreiche Fachschalen und Tools, die von verschiedenen Herstellern entwickelt werden, was zu Problemen führen kann, da die genutzten GIS-Zusatzprodukte nicht immer auf einem System gemeinsam lauf- und funktionsfähig sind. Nicht nur das Zusammenspiel der GIS-Zusatzprodukte unterschiedlicher Hersteller stellt ein Problem dar, sondern auch die Qualität dieser Softwareentwicklungen lässt oftmals zu wünschen übrig, da die Anbieter wegen mangelnden Marktdrucks die Softwareentwicklung auf Kosten der Qualitätssicherung wirtschaftlich optimieren.

Die entscheidende Fragestellung, die in diesem Artikel erörtert werden soll, ist, inwieweit eine Softwareprüfung durch eine unabhängige Prüfstelle diesen Entwicklungen entgegen wirken und auf diese Weise eine Funktions- und Qualitätssteigerung der GIS-Zusatzprodukte mit sich bringen kann.

## 2 Zusatzprodukte für GIS

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, ist die Erweiterung der GIS-Standardfunktionalitäten unumgänglich, um viele fachspezifischen Aufgaben im kommunalen Bereich oder in der Leitungsdokumentation mit Hilfe eines Geo-Informationssystem zu lösen. Somit dient das Geo-Informationssystem lediglich als Basisprodukt für zahlreiche GIS-Zusatzprodukte (Fachschalen, Tools). An dieser Stelle kann als Beispiel eine Kommune angeführt werden, die neben der effizienten Verwaltung von raumbezogenen Daten in einem Geo-Informationssystem eine Fachschale zur Erstellung von Flächennutzungs- sowie Bebauungsplänen anwendet. Des weiteren werden die Aufgaben der Kanalverwaltung, des Baumkatasters und des Straßenbaus ebenfalls durch den Einsatz von entsprechenden GIS-Fachschalen gelöst. Diese Liste der genutzten fachspezifischen GIS-Zusatzprodukte, die den Einsatz von Geo-Informationssystemen im kommunalen Bereich erst effektiv machen, kann noch weiter fortgesetzt werden: Friedhofskataster, Kleinräumige Gliederung, Verwaltung von Naturschutz- und Biotopflächen, Digitale Geländemodelle, Kommunaler Auskunftsarbeitsplatz, usw.

## 3 Qualitätssicherungsmaßnahmen

Jede Art von Softwareentwicklung muss durch geeignete Methoden konsequent geprüft werden, um die Qualität des Softwareprodukts sicherzustellen und den Kunden, als Anwendern dieser Entwicklung, ein qualitativ hochwertiges Produkt anbieten zu können. Dies gilt natürlich ebenfalls für Unternehmen, die GIS-Zusatzprodukte entwickeln. Hierzu stehen den Unternehmen zahlreiche Verfahren und Methoden zur Verfügung. In der Abbildung 2

<i>Geo-Informationssystem</i>	
Fachschalen	Tools
– Flächennutzungsplan	– Legendenmanager
– Bebauungsplan	– Flurstückssuche
– DGM	– ALK-Import
– Kanal	– ALB-Anbindung
– Straßenbau	– ATKIS-Info
– Geod. Berechnungen	– Objektsuche
– ...	– ...

Abb. 1: GIS und Zusatzprodukte

Qualitätssicherungsmaßnahmen	
Prozessorientiert	ISO 9000er Normenfamilie
Produktorientiert	Dynamische Prüfverfahren
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● funktionsorientiert</li> <li>● strukturorientiert</li> </ul>
	Statische Prüfverfahren
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inspektion</li> <li>● Walkthrough</li> </ul>

Abb. 2: Qualitätssicherungsmaßnahmen

sind die gängigsten Qualitätssicherungsmaßnahmen zusammengestellt.

In erster Linie muss eine wesentliche Unterscheidung zwischen prozess- und produktorientierten Qualitätssicherungsmaßnahmen vorgenommen werden.

### 3.1 Prozessorientierte Qualitätssicherungsmaßnahmen

Der wohl bekannteste Vertreter der prozessorientierten Qualitätssicherungsmaßnahmen ist die Zertifizierung eines Unternehmens nach der ISO 9000er Normenfamilie. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass eine solche Zertifizierung primär keinen Qualitätsnachweis bezüglich der Produkte selbst liefert. Durch die Zertifizierung nach ISO 9000 wird lediglich der Arbeitsprozess (Verfahren und Abläufe zur Softwareherstellung) optimiert, geprüft und zertifiziert. So kann es in Extremfällen sogar dazu kommen, dass in einem zertifizierten Entwicklungsprozess fehlerhafte und unzulängliche Produkte hergestellt werden.

### 3.2 Produktorientierte Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die produktorientierten Qualitätssicherungsmaßnahmen unterteilen sich in dynamische und statische Prüfverfahren.

Zu der Gruppe der dynamischen Prüfverfahren gehört in erster Linie die *funktionsorientierte Softwareprüfung*, die auch unter dem Begriff *Black-Box-Tests* bekannt ist. Dabei wird die innere Programmstruktur vollkommen außer Acht gelassen. Bei den Black-Box-Tests wird versucht, alle Funktionen einer Software unter Beachtung sämtlicher Ein- und Ausgabeformate sowie möglicher Ausnahmesituationen über Testfälle zu prüfen.

Die *strukturorientierte Softwareprüfung (White-Box-Tests)* setzt die Kenntnis der inneren Programmstruktur voraus. Dabei wird das Augenmerk auf den Fluss und die Verarbeitung der Daten im Programm gerichtet. Um die Systematik der White-Box-Tests zu wahren, ist unter anderem auf den Grundsatz der Zweig-, Anweisungs- und Pfadüberdeckung zu achten.

Das statische Prüfverfahren (Review) ist eine formell organisierte Zusammenkunft von Personen zur inhaltlichen oder formalen Prüfung einer Einheit (Softwareprodukt, Dokument, Quellcode) nach vorgegebenen Kriterien.

Man unterscheidet zwei Grundformen der Reviews: *Inspektion* (eine bestimmte Anzahl von Gutachtern unter-

sucht den Prüfling zuerst jeweils individuell und bringt die individuellen Ergebnisse in einer Sitzung zusammen) und *Walkthrough* (in einer Sitzung untersucht eine bestimmte Anzahl von Gutachtern den Prüfling, wobei ebenfalls der Autor des Prüflings an der Sitzung teilnimmt).

### 3.3 Zusammenfassung

Wie durch die kurze Beschreibung der Qualitätssicherungsmaßnahmen deutlich wird, ist keine der Maßnahmen (prozess- oder produktorientiert) eindeutig vorzuziehen. Es empfiehlt sich viel mehr eine Kombination aus beiden anzuwenden, denn ein sicherer Softwareentwicklungsprozess (prozessorientierte Qualitätssicherung) kann zwar zu qualitativ verbesserten Produkten führen, jedoch verbleibt trotzdem eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Qualität, die durch geeignete produktorientierte Sicherungsmaßnahmen nahezu gänzlich ausgeschaltet werden kann.

## 4 Probleme wegen mangelnder Qualitätssicherungsmaßnahmen

Eine konsequente Umsetzung der oben angeführten Sicherungsmaßnahmen bewirken eine deutliche Qualitätssteigerung der Softwareprodukte.

Mangelnder Marktdruck, der dadurch verursacht wird, dass die potentiellen Kunden über wenige Kenntnisse der Qualitätsstandards verfügen, sowie zeitliche Zwänge bezüglich Liefertermine führen zu einer nicht ausreichenden Umsetzung von Qualitätssicherungsmaßnahmen der Softwareprodukte. Die Softwareentwicklung ist zu einem Wettlauf mit der Zeit geworden, bei dem die Funktionalität und nicht die Qualität der Softwareprodukte im Vordergrund steht. In dem Kampf um die potentiellen Kunden werden in erster Linie mit vorgefertigten Demodatensätzen die Funktionalitäten der Softwareprodukte „nachgewiesen“, welche jedoch in der realen Anwendung die Erwartungen der Kunden oft nur unzureichend erfüllen. Erst die tägliche, reale Anwendung eines Softwareprodukts bringt Qualitätsmängel ans Tageslicht, die bis dato verborgen geblieben sind. Unerwartetes Anwenderverhalten, Überlastung der Produkte mit großen Datenmengen können die Software in einen durch den Anwender nicht mehr beherrschbaren Zustand versetzen, durch den Systemabsturz und Datenverluste hervorgerufen werden können.

Oft sind Aktionen mit schwerwiegenden Folgen für den Datenbestand, wie das Löschen oder Überschreiben von

Problemfelder
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Systemabsturz</li> <li>● Datenverluste</li> <li>● Fehlende Prüfung des Eingabeformats</li> <li>● Fehlende Plausibilitätsprüfung</li> <li>● Unverständliche Datenmodelle</li> <li>● Entwicklerspezifisches Erscheinungsbild der Produkte</li> </ul>

Abb. 3: Probleme wegen mangelnden Qualitätsnachweisen

Daten, nicht ausreichend abgesichert. Eine spezielle Nachfrage des Systems (Beispiel: „Möchten Sie den ausgewählten Datensatz wirklich löschen?“) verhindert, dass ein unbedachter Knopfdruck unwiderrufbare Folgen mit sich bringt.

Im Rahmen der Datenerfassung werden zahlreiche Objektinformationen über Eingabefelder der Programmoberfläche in den Datenbestand aufgenommen. Hierbei wird die Eingabe oftmals nicht auf das vorgesehene Eingabeformat geprüft. Beispielsweise in Eingabefeldern, in denen eine numerische Eingabe erwartet wird, wird ebenfalls eine alphanumerische Eingabe von System akzeptiert, ohne dass der Anwender einen Hinweis über einen möglichen Eingabefehler erhält.

Ein häufiges Problem ist ebenfalls die fehlende Plausibilitätskontrolle bezüglich der durch den Anwender durchgeführten Eingabe. Durch die fehlende Plausibilitätskontrolle besteht die Möglichkeit, dass beispielsweise innerhalb einer Gemarkung und innerhalb einer Flur mehrere Flurstücke mit identischen Flurstücksnummern existieren, was zu gravierenden Folgefehlern und Fehlinterpretationen führen kann.

Ein wichtiger Aspekt des Arbeitens mit Geo-Informationssystemen und GIS-Zusatzprodukten sind die zahlreichen Analysemöglichkeiten, die interdisziplinäre Anwendungen erst möglich machen. Die Grundlage der Generierung von fachübergreifenden Analysemethoden ist die Kenntnis und die Verständlichkeit der Datenmodelle der GIS-Zusatzprodukte. Unverständliche Datenmodelle erschweren die Generierung von Analysemethoden, so dass oftmals nicht die gewünschten Analyseergebnisse erzielt werden.

Wie eingangs bereits erläutert, stammt die von den Anwendern genutzte Palette von GIS-Zusatzprodukten aus den Häusern von unterschiedlichen Softwareanbietern, was den Softwareprodukten ein entwicklerspezifisches Erscheinungsbild verleiht. Erfahrung zeigt aber, dass der Anwender durch ein dem Basis-GIS angepasstes Erscheinungsbild der Zusatzprodukte einen besseren Zugang zu dem Produkt gewinnt, so dass die Standardisierung des Erscheinungsbilds (Anpassung an das Basis-GIS) der Fachschalen und Tool eines Geo-Informationssystems sicherlich den Bedürfnissen der Anwender entgegen kommt.

Die Benutzerdokumentation, allgemein bekannt als Handbuch, ist neben der Software selbst ebenfalls ein wichtiger Bestandteil eines Softwareprodukts, jedoch wird sie aus oben genannten Gründe in den meisten Fälle lediglich provisorisch erstellt, so dass sie oft unvollständig und un-

übersichtlich gestaltet ist. Unvollständige Angaben beeinträchtigen wiederum die Verständlichkeit der in der Benutzerdokumentation enthaltenen Informationen. Unzureichende Benutzerdokumentation erschwert das Erlernen des Umgangs mit einem neuen Produkt und führt dazu, dass der Anwender die Funktionalitäten des Softwareprodukts durch Ausprobieren kennen zu lernen versucht. Dadurch wird häufig ein von dem Softwareprodukt nicht erwartetes Verhalten des Anwenders hervorgerufen, was Systemabsturz und Datenverluste zur Folge haben kann.

## 5 Unabhängige Softwareprüfung

Unter unabhängiger Softwareprüfung wird die Softwareprüfung durch eine unabhängige, neutrale Stelle verstanden, die über entsprechende Kompetenz verfügt, welche sie zur Durchführung der Prüfaufgaben befähigt und befugt.

Die Grundlage einer unabhängigen Softwareprüfung ist die Spezifikation der Prüfkriterien. Für die Prüfung von GIS-Zusatzprodukten sollte die Spezifikation der Prüfkriterien nicht nur unternehmensspezifische Anforderungen sowie Produktentwicklungsrichtlinien beinhalten, sondern auch die in Deutschland geltenden normative Festlegungen bezüglich der Softwareentwicklung berücksichtigen.

Die für eine unabhängige Softwareprüfung von GIS-Zusatzprodukten relevanten Anforderungen und Prüfkriterien sind in der Abbildung 5 zusammengestellt.

Der erste Schritt der unabhängigen Softwareprüfung ist die formelle und funktionelle Prüfung der einzelnen GIS-Zusatzprodukte. Dies reicht jedoch oft nicht aus, um die Anwendungsprobleme der Kunden zu minimieren. Es ist somit notwendig, einen Schritt weiter zu gehen und vordefinierte Pakete der GIS-Zusatzprodukte zu testen, da hauptsächlich in dieser Form GIS-Fachschalen in der Mehrzahl der Fälle tatsächlich eingesetzt werden. In dem Zusammenhang muss geprüft werden, ob die Fachschalen, die zu einem Paket gehören, auf einem System installierbar und funktionsfähig sind, wobei beispielsweise eine Konformität der Produkte zueinander bezüglich

- Version des Basis-GIS,
  - Definition des Mindestsystems, unter dem die Produkte lauffähig sind,
  - Benennung von Bibliothekdateien,
  - usw.
- gewährleistet werden muss.

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>DIN 66272:</b> Bewerten von Softwareprodukten,</li> <li>● <b>DIN 66270:</b> Bewerten von Softwaredokumenten,</li> <li>● <b>DIN ISO/IEC 12119:</b> Software-Erzeugnisse; Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen,</li> <li>● u.ä.</li> </ul>
---

Abb. 4: DIN-Normen der Softwareentwicklung

<i>Fachschale / Tool</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● (De-)Installation</li> <li>● Erscheinungsbild</li> <li>● Funktionsmodell</li> <li>● Produktdokumentation</li> <li>● Datenmodell</li> <li>● Online-Hilfe</li> <li>● Darstellungsmodell</li> <li>● Netzwerkfähigkeit</li> </ul>

Abb. 5: Prüfkriterien für GIS-Zusatzprodukte

Des Weiteren ist die Definition von interdisziplinären Testfällen in Form von Generierung fachschalenübergreifender Analysemethodiken notwendig.

## 6 Mehrwert durch unabhängige Softwareprüfung

Die wichtigste Frage im Zusammenhang mit der unabhängigen Softwareprüfung ist, welcher Nutzen oder welche Vorteile sich, sowohl auf der Seite der Entwickler als auch auf der Seite der Kunden, durch die unabhängige Softwareprüfung ergeben.

Bevor an dieser Stelle auf den Mehrwert, welchen die unabhängige Softwareprüfung mit sich bringt, näher eingegangen wird, muss festgestellt werden, dass die Prüfung von Zusatzprodukten für die Mehrzahl der auf dem Markt angebotenen Geo-Informationssysteme noch nicht in dem gewünschten und notwendigen Maße existiert. Zwar stellen die GIS-Anbieter qualitativ hohe Ansprüche an die Entwicklungspartner, indem sie eine Entwickler- und Trainerzertifizierung betreiben, jedoch eine explizite Prüfung der Endprodukte der Entwicklungspartner erfolgt in den wenigsten Fällen. Das hat zur Folge, dass GIS-Lizenzen in Verbindung mit Softwareprodukten (Fachschalen, Tools, Komponenten) der Entwicklungspartner vertrieben werden, wobei kein Qualitätsnachweis über die Güte dieser Softwareprodukte vorliegt. Marketing-strategisch besteht an dieser Stelle die Gefahr, dass es zur Imageschädigung für die GIS-Anbieter kommen kann, falls die Geo-Informationssysteme in Verbindung mit nicht qualitativ hochwertigen Zusatzprodukten vertrieben werden. Des Weiteren führt eine Palette von fehlerhaften und unzulänglichen Partnerprodukten dazu, dass sich die Kunden von einem bestimmten Geo-Informationssystem als Basissoftware abwenden und nach Alternativen suchen, die sowohl bezüglich des Geo-Informationssystems als auch der Zusatzprodukte ihren qualitativen Vorstellungen entsprechen.

Um dieser Entwicklung entgegen zuwirken, muss ein Qualitätsnachweis der Partnerprodukte geführt werden. Gleichzeitig ist damit eine Homogenisierung und Standardisierung des Erscheinungsbilds dieser Produkte verbunden. Die Standardisierung des Erscheinungsbilds der Softwareentwicklungen führt dazu, dass die Nutzer/Kunden mit einem vertrauten und vor allem zumindest auf der jeweiligen Ebene des Basisanbieters GIS-angepassten „Look and Feel“ der Entwicklungen konfrontiert werden, unabhängig von der Herkunft der Produkte (Hersteller, Entwickler).

Durch die unabhängige Softwareprüfung wird ein aussagekräftiger Qualitätsnachweis durch eine externe Prüfstelle erbracht, was marketing-strategisch für die Softwareentwicklungsunternehmen vom Nutzen ist.

Durch die Einbindung sowohl der unternehmensspezifischen Produktentwicklungsrichtlinien als auch der in Deutschland geltenden DIN-Normen der Softwareentwicklung in die Spezifikation der Prüfkriterien und -anforderungen führt die unabhängige Softwareprüfung zu einem durchgreifenden Konformitäts- und Qualitätsnachweis.

Der zweite Schritt der unabhängigen Prüfung von GIS-Zusatzprodukten ist die Prüfung von mehreren GIS-Fachschalen als Pakete. Das Ergebnis dieses zweistufigen Konzepts sind Produktpakete, die aus mehreren GIS-Zusatzprodukten bestehen, welche für bestimmte Anwendungsgebiete (z. B. Kommune) definiert sind und deren reibungslose Lauf- und Funktionsfähigkeit auf einem System durch eine entsprechende unabhängige Prüfung nachgewiesen ist.

## 7 Fazit

Softwareprüfung allgemein und speziell unabhängige Softwareprüfung ist eindeutig ein wirkungsvoller Weg zu mehr Qualität der GIS-Zusatzprodukte, da durch ihre konsequente Umsetzung zahlreiche Anwendungsprobleme der Kunden vermieden werden können.

Somit bleibt die Frage: Warum wird dieser Weg von den Softwareentwicklungsunternehmen für GIS-Zusatzprodukte nicht eingeschlagen?

Eine konsequente Durchsetzung von unabhängiger Softwareprüfung ist mit finanziellem Aufwand verbunden, den die Unternehmen momentan nicht aufbringen können und wollen. Die Entwicklungspartner sehen keinen Handlungsbedarf, da ein entsprechender Druck von der Seite der Anwender, der Kunden nicht ausgeübt wird. Warum investieren, wenn keine Marktnachfrage vorhanden ist? Dabei müsste speziell im kommunalen Bereich, wo die finanziellen Mittel ebenfalls stark eingeschränkt sind, ein besonderer Druck auf die Softwareentwicklungsunternehmen ausgeübt werden. Die Investitionen, die zu Anschaffung oder Erweiterung der genutzten Geo-Informationssysteme und ihrer Zusatzprodukte aufgebracht werden, sollten in qualitativ hochwertige Produkte fließen, da sonst weiterer Zeitaufwand und somit finanzielle Belastung wegen Anwendungsproblemen und Fehlerbeseitigung auf die Kommunen zukommt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unabhängige Softwareprüfung eine aufwendige und anspruchsvolle Aufgabe darstellt, die aber zu einer eindeutigen Marktstellungsverbesserung und Hervorhebung im GIS-Wettbewerb führt und mittelfristig bessere Partnerlösungen sowie zufriedener Kunden schafft.

## Literatur

LINDERMEIER, R., SIEBERT, F.: Softwareprüfung und Qualitätssicherung; Das Handbuch zur Prüfung von Softwareerzeugnissen nach ISO/IEC 12 119; Oldenbourg-Verlag; 1995

FRÜHAUF, K., LUDEWIG, J., SANDMAYR, H.: Software-Prüfung; Eine Anleitung zum Testen und zur Inspektion; vdf Hochschulverlag; 2000

MYERS, G. J.: Methodisches Testen von Programmen; Oldenbourg-Verlag; 2001

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. DANIELA WENZEL,  
Institut für Kommunale GIS e.V.,  
Petersenstraße 13,  
64287 Darmstadt