

Auswertung und Fortschreibung von Inventur- und Versuchsflächendaten:

SILVA 3 – eine modulare Softwarelösung

Von Stefan Seifert, Erich Seifert, Peter Biber, Thomas Seifert, Hans-Joachim Klemmt und Hans Pretzsch

Mit dem Waldwachstumssimulator SILVA liegt die programmtechnische Umsetzung eines einzelbaumbasierten Wuchsmodells vor, das seit Anfang der 90er-Jahre am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München entwickelt wurde und sich inzwischen im praktischen und wissenschaftlichen Einsatz bewährt. Im Zuge der Weiterentwicklung entsteht zurzeit eine Softwarelösung, in die neben dem bisherigen Prognosetool wichtige Auswertungskomponenten integriert werden, sodass eine einheitliche Softwareplattform für die Flächenauswertung und die Fortschreibung der Daten zur Verfügung stehen wird. Dieser Entwicklungsschritt beinhaltet insbesondere auch die Anbindung von praxisüblichen Datenquellen wie z.B. Inventurdatenbanken und ein Neudesign der Benutzeroberfläche.

Ausgangssituation und Anforderungen

Als Hybrid aus Prognose- und Erklärungsmodell wurde SILVA für den Einsatz in der forstwirtschaftlichen Praxis, Forschung und Ausbildung konzipiert. In der Version 2.2 prognostiziert es das Wachstum von Rein- und Mischbeständen aller Alterszusammensetzungen und kann für die Entwicklung und Optimierung waldbaulicher Behandlungsstrategien auf Bestandesebene eingesetzt werden. Auf Betriebsebene ist es u.a. für die kurz- und mittelfristige Betriebsplanung und die Entwicklung von Standort-Leistungstafeln geeignet [5]. Auf Regional- und Landesebene wurde SILVA u.a. bereits für die Erstellung von Holzaufkommensprognosen und -szenarien eingesetzt [6].

Aufgrund von Erfahrungen im praktischen Einsatz sowie sich ändernder technischer Rahmenbedingungen wird SILVA ständig inhaltlich und technisch weiterentwickelt. Eine Analyse der technischen Schwachstellen zeigte bald, dass für eine zukünftige SILVA-Version ein komplettes Neudesign der Softwarearchitektur und Benutzerschnittstelle nötig ist, das eine flexible Erweiterung und Anpassung von SILVA an die Arbeitsabläufe in der Praxis und Wissenschaft ermöglichen soll.

Für die neue Version, SILVA 3, wurden deshalb folgende Anforderungen definiert:

1) Modularität

Bisher wurde SILVA 2.2 individuell für den Einsatz in verschiedenen Bundesländern Deutschlands an die jeweiligen Erfordernisse angepasst. Mithilfe eines modular aufgebauten Softwaresystems soll es in Zukunft möglich sein, verschiedene Grundprogrammelemente einfach zu kombinieren und damit eine effiziente, leicht zu wartende Softwarelösung zu schaffen. Hierdurch soll es möglich werden, eigene Programmmodule für spezielle naturale, ökonomische und ökologische Fragestellungen zu erstellen bzw. zu integrieren, ohne dass Änderungen am gesamten Programmsystem vorgenommen werden müssen.

2) Plattformübergreifende Client-Server-Applikation

Derzeit liegt SILVA als Einzelplatz-Anwendung vor. Mit der weiteren Entwicklung wird gegenwärtig die Funktionalität von

SILVA 2.2 in eine Server-Applikation überführt werden, die von betriebssystemunabhängigen Client-Lösungen zugänglich sein wird. Hierdurch sollen Anforderungen wie Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Sicherheit und Antwortzeiten etc. durch die Verteilung auf geeignete Systeme erhöht werden [3].

3) Integration von Analyse und Prognose in eine technische Lösung

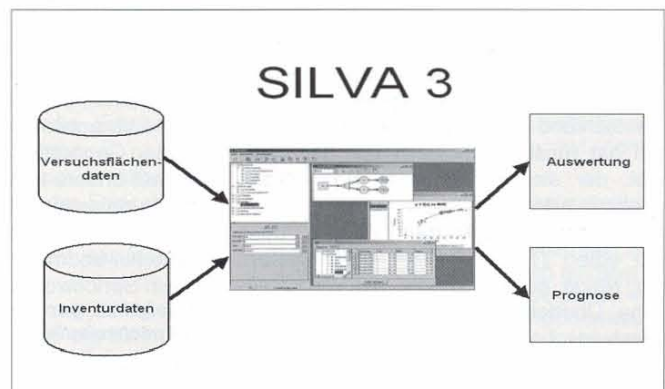
Insbesondere vonseiten der Anwender wurde der Wunsch nach einer Softwarelösung formuliert, die sowohl Standardauswertungen der forstlichen Praxis z.B. im Rahmen der mittelfristigen Forstbetriebsplanung als auch Fortschreibungen und Prognosen mit derselben Anwendung ermöglichen. Der Vorteil der nahtlosen Integration von Analyse und Prognose in einem Programmsystem ist die Durchgängigkeit des Datenflusses und die Sicherstellung der Kompatibilität der zugrunde liegenden mathematischen Funktionen in Auswertung und Prognose. SILVA 3 wird daher um modulare Auswertungskomponenten erweitert.

4) Flexible Anbindung verschiedener forstlicher Datenquellen

Aufgrund von Erfahrungen bei der Verarbeitung von Daten des langfristigen forstlichen Versuchsflächennetzes in Bayern sowie von Daten der forstbetrieblichen Inventuren in verschiedenen Bundesländern wurden flexible Anbindungsmöglichkeiten für verschiedene forstliche Datenquellen formuliert. Im Zuge der Weiterentwicklung soll es leicht möglich sein, neue Datenquellen anzubinden und für Auswertung und Prognose in SILVA 3 zugänglich zu machen.

S. Seifert, E. Seifert, Dr. Th. Seifert sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde. Dr. Peter Biber ist wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde. Forstrat H.-J. Klemmt ist abgeordneter Beamter der Bayerischen Staatsforstverwaltung. Prof. Dr. H. Pretzsch ist Leiter des Lehrstuhls für Waldwachstumskunde. Die Entwicklungsarbeiten an SILVA 3 werden unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Bayerischen Staatsforstverwaltung, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Europäischen Union.

Abb. 1: Anbindung verschiedener forstlicher Datenquellen zur Auswertung und Prognose mithilfe der Auswertungs- und Prognosesoftware SILVA 3



5) Leichte Erlernbarkeit bzw. erhöhte Benutzerfreundlichkeit

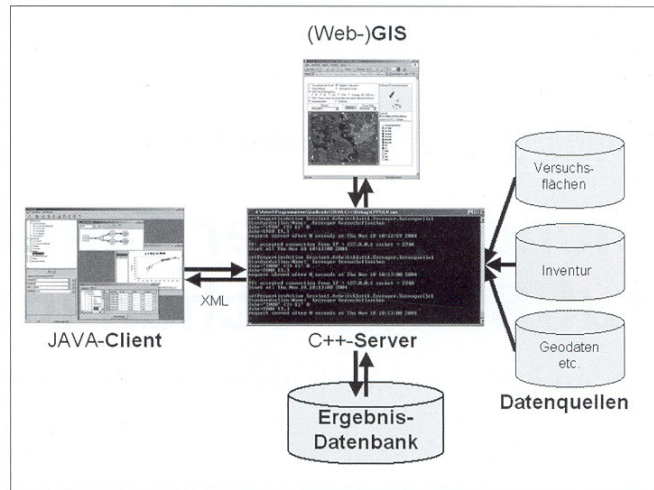
Um die Komplexität der Einstellungen dem ungeübten SILVA-Benutzer zu ersparen, dem geübten Anwender gleichzeitig aber flexiblere Einstellungen als bisher zu ermöglichen, wird in SILVA 3 zwischen einer Arbeitsoberfläche und einer Endbenutzeroberfläche unterschieden.

Konzeption

In Abbildung 2 ist das technische Konzept von SILVA 3 dargestellt. Im Zentrum steht eine Server-Applikation. Die Trennung in einen Server, der für die eigentlichen Berechnungen zuständig ist, und einen Client, der die Schnittstelle zum Benutzer darstellt, bringt eine flexible und skalierbare Lösung, da nur die Oberfläche auf dem Client installiert werden muss.

Der Server kommuniziert mit dem oder den verbundenen Clients über eine eigene Schnittstelle, mit dessen Hilfe Daten zwischen Systemen ausgetauscht werden können. Derzeit realisiert ist ein JAVA-Client als Arbeitsoberfläche. Durch JAVA können theoretisch unterschiedliche Betriebssysteme für Client und Server eingesetzt werden. Abb. 3 zeigt einen Bildschirmabzug der Arbeitsoberfläche des JAVA-Clients. Beim Aufbau einer Verbindung zwischen Client und Server werden im sog. Library-Panel (1) die Programmmodule angezeigt, die für den jeweiligen Benutzer bzw. die Benutzergruppe zugänglich sind. Im linken unteren Teil der Arbeitsoberfläche (2) können für die einzelnen Programmmodule Voreinstellungen vorgenommen werden. Im

Abb. 2: Technische Konzeption des Auswertungs- und Prognosetools SILVA 3



rechten Teil (3) werden Fenster (4, 5, 6) dargestellt. Das Fenster mit dem Titel „Arbeitsblatt 1“ (4) dient dazu, die verschiedenen Module zu kombinieren.

Ziel der Entwicklung war eine intuitive grafische Benutzeroberfläche, um Bestandesdaten auszuwerten und Prognoseläufe einzustellen. Dazu wurden Piktogramme benutzt, mit denen ein individueller Auswertungs- oder Prognoseablauf maßgeschneidert definiert werden kann.

Dazu notwendig sind Piktogramme, die folgende Vorgänge symbolisieren: Einlesen und Ausgeben von Daten, Stratifizieren von Beständen in Untereinheiten (z.B. zur getrennten Auswertung von Ober- und Unterstand) und Piktogramme für Rechenoperationen (z.B. Mittelwertbildung oder Höhenkurvenanpassung). Diese Piktogramme können nahezu frei kombiniert und in Modulen abgespeichert werden, sodass bei einem späteren Einsatz nur das Modul aufgerufen wird, um einen ganzen Auswertungsschritt durchzuführen.

Aktueller Entwicklungsstand und Ausblick

Derzeit liegt ein lauffähiger Server-Prototyp vor, der Auswertungen sowohl von Versuchsflächendaten als auch von Inventurdaten ermöglicht. Weiterhin liegt eine lauffähige Arbeitsoberfläche vor. Aktuelle Arbeitsschwerpunkte stellen die Implementierung der Prognose sowie das Testen vorhandener Programmmodule dar. In näherer Zukunft soll eine WebGIS-Komponente sowohl die grafische Bestandesvorauswahl sowie die Ergebnispräsentation mithilfe von thematischen Karten bewerkstelligen. In weiterer Zukunft soll möglich sein, dass programminterne Objekte (z.B. Bauminformationen) mit externen Anwendungen in heterogenen Umgebungen ausgetauscht werden können.

Waldwachstumsmodelle stellen bereits seit längerem bewährte Werkzeuge zur Steigerung der Effizienz bzw. zur Reduktion der Kosten in der Forstbetriebsplanung dar. BÖCKMANN berichtet z.B. über eine Kostensenkung in der Betriebsinventur um 40 % durch den Einsatz eines Wachstumsmodells [1]. Mit der Weiterentwicklung des Wachstumsmodells SILVA 2.2 hin zur Version 3 entsteht am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde eine integrative, technisch moderne (Unternehmens-)Anwendung, die sowohl die Auswertung als auch die Prognose von Versuchsflächen- als auch von Inventurdaten ermöglicht. Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde möchte mit dieser Softwarelösung einen weiteren Beitrag zum aktiven Wissens- und Technologietransfer von der Wissenschaft in die forstliche Praxis bewerkstelligen.

Literaturhinweise:

- [1] BÖCKMANN, T., 2004: Möglichkeiten und Grenzen von Waldwachstumsmodellen aus Sicht der forstlichen Praxis. in: Berichte Freiburger Forstliche Forschung „Waldwachstumsmodelle für Prognosen in der Forsteinrichtung“, Heft 50, S. 95-102. [2] CONNOLLY, T.; BEGG, C.; STRACHAN, A., 2002: Datenbanksysteme. Addison-Wesely, 1077 S. [3] HAAS, R.; SCHREINER, U., 2002: JAVA-Technologien für Unternehmensanwendungen. Hanser-Verlag, 392 S. [4] HEROLD, H.; KLAR, M.; KLAR, S., 2001: Go to Objektorientierung – Angewandte Objektorientierung mit C++ und UML. Addison-Wesely, 744 S. [5] PRETZSCH, H., 2001: Modellierung des Waldwachstums, Blackwell-Wissenschaftsverlag, Berlin, Wien, 336 S. [6] PRETZSCH, H.; BIBER, P.; MOSHAMMER, R., 2005: Prognose der Waldentwicklung auf Landesebene. AFZ-DerWald, 4/ 2005, S. 200-204.

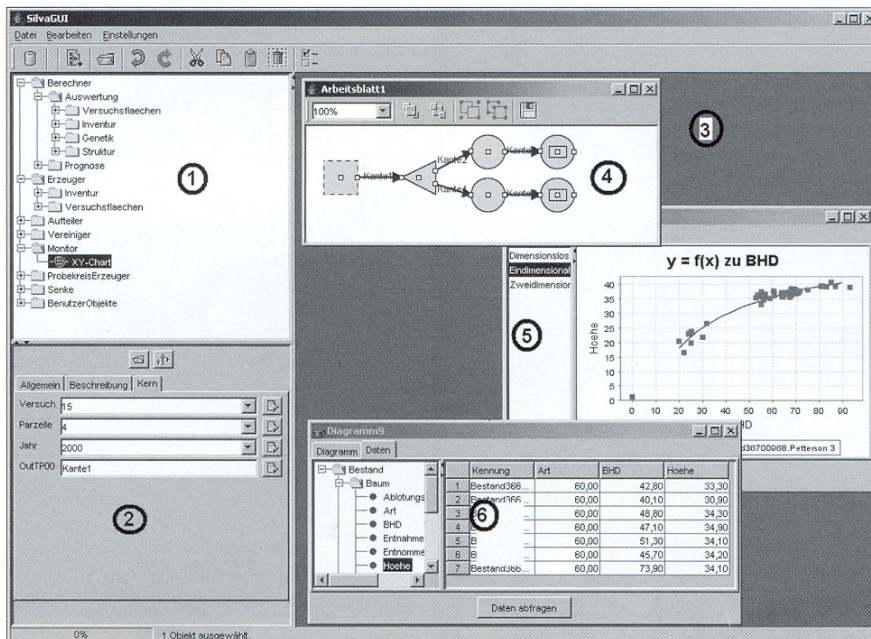


Abb. 3: Bildschirmabzug der Oberfläche des JAVA-Clients