

Grundlagendatenerfassung mittels digitaler Photogrammetrie

Christian Malle

(Dipl.-Ing. Christian MALLE, R+A ROST Wien, Märzstraße 7, A-1150 Wien, e-mail: geo@rost.co.at)

Die digitale Photogrammetrie im allgemeinen und die digitalen, photogrammetrischen Auswertesysteme im speziellen haben in den letzten Jahren eine enorme, technologische Entwicklung gemacht. Die Leistungsfähigkeit und die Vielfältigkeit der Einsatzmöglichkeiten solcher Systeme hat bis heute sehr stark zugenommen und gerade durch das hohe Automationspotential der digitalen, photogrammetrischen Prozesse kann eine weitere, beachtliche Performance-Steigerung erwartet werden.

Die digitalen, photogrammetrischen Auswertesysteme stellen eine sehr produktive Methode für die dreidimensionale Erfassung der Grundlagendaten in den verschiedenen Anwendungsgebieten dar. Dieser Umstand betrifft nicht nur die effiziente Erfassung von räumlichen Objekten aus digitalen Luftbildern, sondern auch jene aus Nahbereichsaufnahmen.

Ein photogrammetrisches System, welches sich speziell für die Auswertung in den Bereichen GIS/LIS, Raumplanung und Architektur eignet, ist der Digitale Video Plotter (DVP) von der Leica-AG (CH).

Das DVP-System ist eine digitale, photogrammetrische Arbeitsstation aus dem „Low End“ Bereich, die Arbeitsplattform ist ein gewöhnlicher PC. Dieses System wurde in Kanada entwickelt und seit 1990 besteht ein Kooperationsvertrag bezüglich des weltweiten Vertriebs zwischen der DVP-Geomatic Systems, Inc. (Can) und der Leica-AG.

Der Digitale Video Plotter steht für einen kostengünstigen Einstieg von GIS/LIS Organisationen in die raumbezogene Datenerfassung und ermöglicht auch kleineren Instituten und Firmen eine produktive, rentable Methode, die Beschaffung der Grundlagendaten im eigenen Haus durchzuführen. Dieses Auswertesystem ist nur für die dreidimensionale Datenerfassung zuständig, die Datenweiterverarbeitung sowie raumbezogene, komplexe Analysen werden nachfolgend in separaten GIS- oder CAD Programmen durchgeführt.

Aufgrund der Merkmale des DVP-Systems bestehen heute die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete, neue und zusätzliche Einsatzmöglichkeiten werden sich gerade im Zuge des stark wachsenden Ökologie- und Umweltbereichs ergeben.

Ein Anwendungsbereich bezieht sich auf die technologische Lehre in Schulen, Fachhochschulen und Universitäten. Die Motivation solcher Institutionen, sich für DVP zu entscheiden, liegt in dem guten Preis/Leistungsverhältnis und der Benutzerfreundlichkeit der Software. Weitere Vorteile für den Einsatz in der Lehre bietet auch das gut strukturierte User-Interface und die übersichtliche Gliederung der photogrammetrischen Arbeitsprozesse.

Einen Schwerpunkt bildet der Einsatz von DVP bei öffentlichen Verwaltungen für verschiedene lokale, regionale und landesweite Planungen. Hier geht es um die dreidimensionale Erfassung des Naturbestands für planerische Zwecke, wie zum Beispiel für Verkehrskonzepte, überregionale Straßenplanung oder große Bauprojekte.

Der gesamte Architekturbereich ist ein weiterer Schwerpunkt bei der Anwendung. Die geometrische Datenerfassung im photogrammetrischen Nahbereich dient der Dokumentation und Restaurierung von Gebäuden sowie als vermessungstechnisches Hilfsmittel während der Bauausführung.

Die effiziente und produktive Datenbeschaffung für Firmen, technische Büros und Organisationen im GIS / LIS Bereich wurde als sehr breite Nutzung von DVP schon weiter oben angeführt.

Der Bereich Umweltschutz, Ökologie und Überwachung von umweltrelevanten Ereignissen bildet den dritten Schwerpunkt bei Anwendungsbeispielen. Hier geht es um die Erfassung bzw. Kartierung von Biotopen, Schutzgebieten und Vegetationszonen. Diese Thematik umfaßt zum Beispiel auch die Erkennung und Erfassung von Altlasten-Verdachtsflächen sowie planerische Maßnahmen in der Landschaftspflege.

Weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben sich aus der Funktionalität der Software und den Ergebnissen einer photogrammetrischen Auswertung mit DVP. Erwähnt seien erstens die effiziente Kartennachführung; durch die Möglichkeit der Überlagerung der aktuellen Digitalbilder mit alten Vektordatenbeständen. Der zweite Punkt betrifft die Generierung und Weiterverarbeitung von einem digitalen Geländemodell und dessen

Derivaten, wie Neigungsmodelle, Falllinienmodelle oder perspektivische Geländedarstellungen. Den dritten Bereich bildet das Orthophoto mit all seinen Anwendungsmöglichkeiten als Bildkarte, als Planungsgrundlage oder als Rasterebene für den Import in GIS- oder CAD-Systeme.

Der Digitale Video Plotter wurde speziell für die photogrammetrische Produktion entwickelt, da die Konfiguration des Systems sehr einfach und rasch durchzuführen ist und es für die Datenerfassung sehr effiziente Werkzeuge gibt. Abgesehen von der Stereobetrachtungseinheit, ist es eine rein digitale Systemlösung. Bei der Stereobetrachtung hat man die Möglichkeit, zwischen vier verschiedenen Methoden zu wählen, nämlich entweder das klassische Spiegelstereoskop, die Anaglyphenmethode, das aktive oder als vierte Variante das passive Polarisationsverfahren. Als Arbeitsplattform dient ein Standard-PC unter den Betriebssystemen Windows95 oder Windows-NT. Für die Datenerfassung oder besser für das dreidimensionale Bewegen der Meßmarke auf dem Gelände genügen ein Digitalisiertablett in Kombination mit einer Computermaus für die Höhenkontrolle. Man kann aber statt dessen auch einen speziellen 3D-Handkontroller verwenden, der aus der „High End“-Photogrammetrie kommt.

Die dreidimensionale Datenerfassung erfolgt in einem speziellen Modul von der DVP-Software. Während der Messung können durch eine Code-Vergabe Attribute an die geometrischen Elemente angehängt werden. Diesen Meßcode holt sich der Benutzer aus frei konfigurierbaren Codetabellen und weiters können über die Codierung auch Selektionen von bestimmten Objektklassen vorgenommen werden. Für einen nachfolgenden Datentransfer in andere Programme sind entsprechende Schnittstellen in verschiedenen Formaten verfügbar.

Ein weiteres Modul der DVP-Software beschäftigt sich mit der Orthophoto-Generierung, wobei die Orientierungsparameter und die dreidimensionale Geländeinformation für die Erstellung des Höhenmodells vorhanden sein müssen. Zusätzliche Funktionen im Orthophoto-Modul umfassen das Monoplotting, d.h. 3D Datenerfassung im digitalen Orthophoto mit unterlegtem Höhenmodell, sowie das Mosaikieren, d.h. das Zusammenfügen mehrerer Einzel-Orthophotos.

Für den Anwender des DVP-Systems aus den obig genannten Arbeitsgebieten ergeben sich folgende Vorteile und Nutzen:

Durch die Verwendung der Standard-Hardware unter dem Betriebssystem Windows fallen bedeutend geringere Anschaffungskosten an. Weiters kann man diese Hardware natürlich auch für andere Softwarepakete aus dem GIS-, CAD- oder anderen Bereichen nutzen, da viele Softwareanbieter ihre Programme verstärkt unter Windows-NT optimieren und offerieren.

Aufgrund der einfachen Strukturierung und Gliederung der Software sind die Anlernzeiten des Systems relativ gering. Dieser Umstand betrifft auch das genannte Betriebssystem, unter dem die DVP-Software läuft.

Einen großen Vorteil bietet der Digitale Video Plotter durch die Möglichkeit der Stereobetrachtung und der direkten Bildeinspiegelung von Vektordaten während der Messung. Durch die räumliche Bewegung der Meßmarke wird die Bildinterpretation wesentlich erleichtert und Meßfehler können deutlich verringert werden. Dadurch steigt die Zuverlässigkeit, Genauigkeit und somit die Qualität der erfaßten Daten.

Die digitale Photogrammetrie als Datenerfassungsmethode im allgemeinen verspricht zwei weitere Vorteile zum Thema Datenarchivierung: die Orientierungsparameter der digitalen Bilder bleiben gespeichert, eine neuerliche oder nachträgliche Auswertung ist daher jederzeit möglich ohne eine neuerliche, teure Außendienstarbeit finanzieren zu müssen. Der zweite Vorteil besteht im Bildmaterial an sich, das eine dauerhafte Dokumentation des Naturbestands darstellt und aus dessen Inhalt man mehr als nur die reine Geometrie ablesen kann.

Durch die genannten Merkmale und Vorteile bietet sich die digitale Photogrammetrie und der Digitale Video Plotter im speziellen als Komplettlösung für die dreidimensionale Datenerfassung in den Arbeitsgebieten GIS, Raumplanung und Architektur sehr gut an. Durch die ständige Weiterentwicklung, speziell durch das hohe Automationspotential der photogrammetrischen Prozesse, wird sich der Nutzen solcher Systeme weiter verstärken und die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten werden noch mehr zunehmen.