

# Neue Wege der Flächenermittlung in der Forstwirtschaft

von Johannes Loose und Jürgen Zander

**Die Vermessung von Flächen in der Forstwirtschaft weist eine lange Tradition auf. Während noch vor wenigen Jahren fast ausschließlich mechanische Messgeräte verwendet und die Flächengröße anschließend manuell mit dem Polarplanimeter oder mittels Rechnungen bestimmt wurden, setzen sich heute mehr und mehr EDV-gestützte Lösungen durch. Daneben gewinnen geographische Informationssysteme (GIS) immer mehr an Bedeutung. Es handelt sich hierbei um Programme, die die anfallenden Informationen als raumbezogene Daten speichern, verwalten, analysieren und graphisch darstellen. Das Messverfahren selbst verlagert sich zunehmend auf das Global Positioning System (GPS). Das System arbeitet mit Satellitensignalen und liefert unter bestimmten Voraussetzungen präzise Ergebnisse.**

Der Einsatz dieser satelliten-gestützten GPS-Messung bietet viele Vorteile, doch ergeben sich insbesondere im Forst einige Schwierigkeiten. So führt beispielsweise die mehrfache Überschirmung im Wald zu Signalstörungen. Die Folge ist eine veränderte Laufzeit der Funksignale, woraus erhebliche Lagefehler resultieren können. Zudem sind die Kosten für Anschaffung und Betrieb der Geräte noch relativ hoch. Darüber hinaus können die notwendigen Geräte nur von geschultem Personal korrekt bedient werden.

Dagegen kann jeder Revierleiter eine „traditionelle“ Flächenvermessung, z. B. bei förderfähigen Kulturmaßnahmen, mit Kompass, Fadenmessgerät und Neigungsmesser ohne weiteres ausführen. Die auf diese Weise ermittelten Daten besitzen die im EU-Recht geforderte Genauigkeit. Bei der Messung werden die Flächen (siehe Abb. 1) als geschlossenes Ringpolygon gemessen. Die Schlussmessung führt in der Regel an den Standpunkt zurück. Bei der Messung werden die Vektoren als

- ❖ Winkel gegen Nord,
  - ❖ Abstand der Punkte,
  - ❖ Geländeneigung
- an jedem Aufnahmepunkt erhoben.

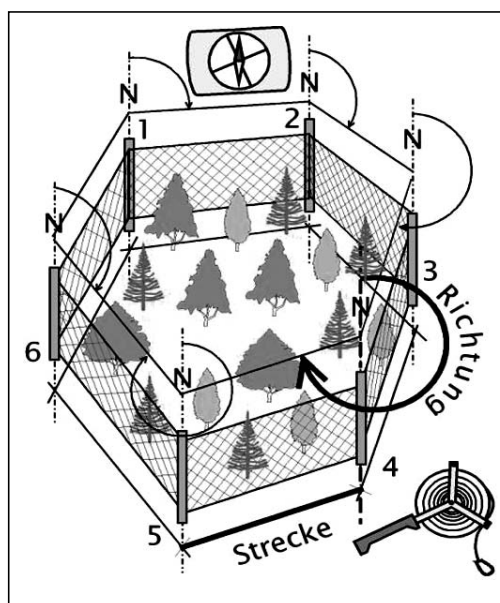
## Auswertung der Daten

Da bei der „traditionellen“ Flächenvermessung zunächst analoge Daten anfallen, müssen diese erst in eine digitale Form überführt werden. Nach der Eingabe in entsprechende Programme stehen sie schließlich für eine fachliche Auswertung am PC zur Verfügung.

Um diesen Arbeitsgang zu vereinfachen, wurde ein Programm entwickelt, das Messdaten bestehend aus Richtung und Strecke umsetzt in Informationen zu Flächengröße und -form. Eine problemlose Benutzung des Programms ist auch

ohne tiefgehende PC-Vorkenntnisse möglich. Die einfache Handhabung begründet sich in der übersichtlichen Gestaltung der Arbeitsmappe „Aequometer“ von ZANDER und LOOSE auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms MICROSOFT EXCEL®. In die vorbereitete Datei, die vom Server heruntergeladen werden kann, muss der Anwender lediglich die gemessenen Felddaten eingeben. Die folgenden Rechenschritte führt das Programm selbst aus:

- ❖ Anzeige eines Fehlerabschlusses,
- ❖ Fehlerverteilung,
- ❖ Berechnung von orthogonalen Koordinaten,
- ❖ grafische Darstellung
- ❖ Export in ein GIS-lesbares Format.



**Abb. 1:** Optimales Mess- und Rechenergebnis, ein geschlossener Polygonring

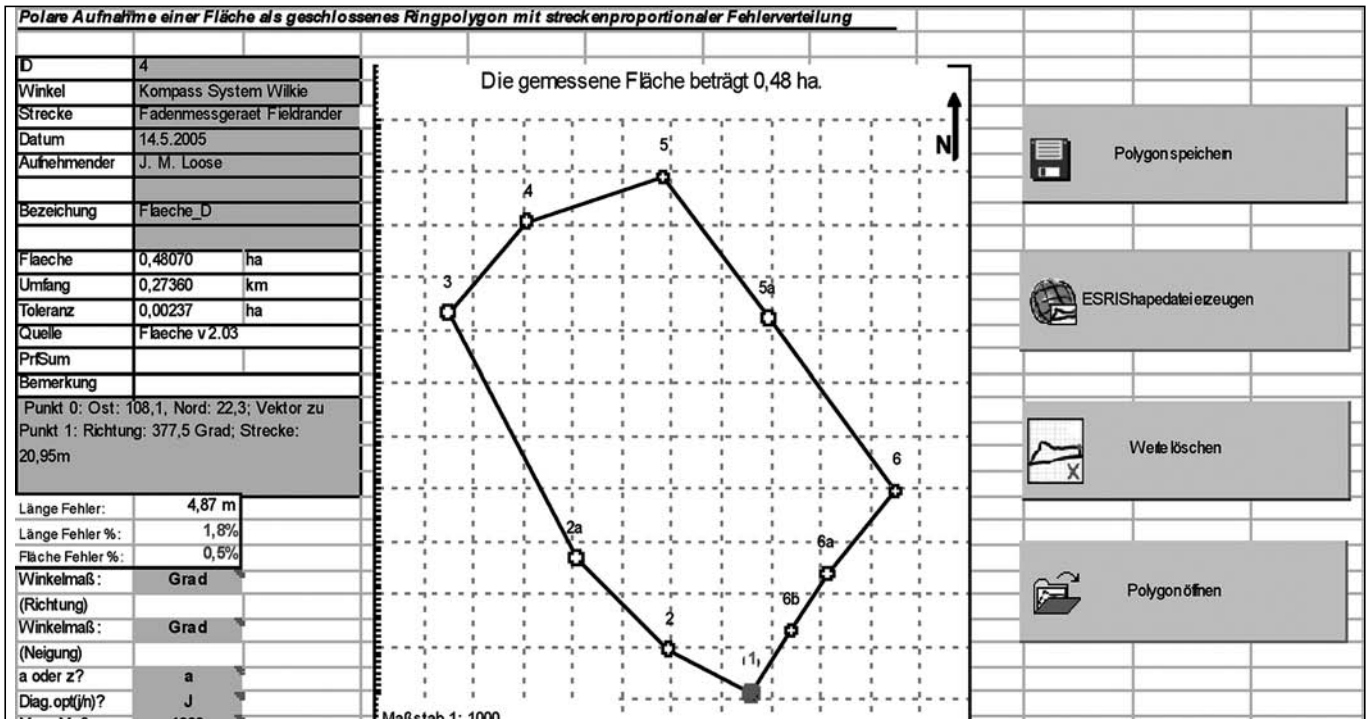


Abb. 2: Die Arbeitsoberfläche von „Aequometer“

In der graphischen Auswertung sollen die aus den Messdaten errechneten orthogonalen Koordinaten Ost und Nord ein geschlossenes Ringpolygon ergeben. Wie bereits beschrieben, sollte das Polygon geschlossen werden. Da sich einzelne Messfehler bei der Verkettung der Vektoren summieren, weist der Ringschluss den Gesamtfehler des Messzuges nach.

Im vorliegenden Programm wird dieser Fehler streckenproportional auf alle Zwischenstrecken verteilt. Kann der Abschlussfehler akzeptiert werden, da er vorgegebene Fehlergrenzen einhält, erreicht man eine hohe Lagetreue der einzelnen Punkte.

„Aequometer“, die EXCEL-Arbeitsmappe

Die im Gelände ermittelten Messwerte werden in die dafür vorgesehene Tabelle „Geschlossenes Polygon“ der Arbeitsmappe „Aequometer“ eingegeben. Die Daten werden sofort ausgewertet. Zusätzlich empfiehlt es sich, die für die Fläche relevanten Daten, z. B. Revier, Datum, Vermesser, einzugeben, um jederzeit eine Identifizierung der Fläche zu gewährleisten. Das Tabellenblatt kann ausgedruckt und gespeichert werden.

Im folgenden wird ein kurzer Überblick über die Funktionen der Arbeitsmappe gegeben.

- ❖ Das Titelblatt enthält Hinweise zur Anwendung und eine kurze Beschreibung der Messverfahren für einen schnellen Einstieg in die Anwendung des Programms.
- ❖ Die verschiedenen Skalierungen der Messgeräte in z. B. Grad, Gon, Neigungsprozent, sind wählbar sodass die aufgenommenen Daten nicht umgerechnet werden müssen. Dafür müssen lediglich die entsprechenden Wahlschalter für „Winkelmaß“ auf die Winkelteilung der Geräte eingestellt werden (siehe Abb. 2).

- ❖ Die Daten werden in einer Textdatei gespeichert, die jederzeit wieder geladen werden kann.
- ❖ Die hinterlegten Formeln kann der Benutzer, auch unbeabsichtigt, nicht ändern, da die originale Arbeitsmappe schreibgeschützt ist.
- ❖ Die Darstellung der Flächen erfolgt nach einem errechneten Maßstab, der auch frei wählbar ist.

Sonderfälle

Für Sonderfälle wurden weitere Messverfahren berücksichtigt, die jedoch keine Aussagen über den Messfehler liefern. Hierfür stehen eigene Tabellenblätter zur Verfügung:

- ❖ Das Tabellenblatt „Offenes Polygon“ gilt für ein Messverfahren, bei dem der letzte Vektor nicht gemessen, sondern berechnet wird. Es kann für Flächen verwendet werden, bei denen die Strecke in der Natur nicht messbar ist.
- ❖ Im Tabellenblatt „Zentrale Aufstellung“ werden von einem festen Punkt innerhalb der Fläche aus die Vektoren zu den Eckpunkten der Reihe nach im Uhrzeigersinn erhoben.
- ❖ Das Tabellenblatt „Einhängepunkt“ gilt für den Fall, dass die Fläche in das Landeskoordinatennetz eingehängt wird, indem von einem kartensicheren Punkt, z. B. Grenzstein, zum Startpunkt der Fläche gemessen wird.

Werden die Koordinaten des Startpunktes der Fläche mit GPS bestimmt, können diese direkt in das Programm eingegeben werden. Wird die Fläche in ein orthogonales Koordinatensystem eingehängt, ist der Export als ESRI-Shapefile möglich. Einer solchen Datei können je nach Bedarf weitere Flächen hinzugefügt werden.

## Freie Software

Das Programm untersteht der GNU General Public License der Free Software Foundation. Diese Lizenz gestattet nicht nur die freie Weitergabe des Programms, sondern ermöglicht erfahrenen Anwendern auch die Weiterentwicklung und Anpassung an das eigene Profil. Deshalb liegt dem Programm eine ungeschützte Entwicklerversion bei, in der alle Rechen-schritte und Quelltexte der Makros offen liegen.

## Ausblick

Im Rahmen seiner Diplomarbeit prüft J. LOOSE am Fachbereich Wald und Forstwirtschaft der FH Weihenstephan, wie sich die händische im Vergleich zur satellitengestützten (GPS) Vermessung bezüglich Genauigkeit, Zeitaufwand und Wirtschaftlichkeit verhält. Der Diplomand ist daran interessiert, in seine Untersuchungen möglichst viele Ergebnisse aus der Praxis mit einzubeziehen. Aus diesem Grund wäre es für ihn sehr hilfreich, wenn künftige Nutzer ihre Ergebnisse bezüglich Fläche, Bestandsverhältnissen und Zeitbedarf an J. LOOSE

weiterleiten würden. Daneben sind auch Rückmeldungen hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit, Bedienung oder allgemeine Verbesserungsvorschläge immer willkommen.

J. ZANDER und J. LOOSE bedanken sich im Voraus für eine rege Unterstützung.

## Kontakt

Juergen.Zander@lrz.tum.de

Makrohard@gmx.de

www.aequometer.de

---

JOHANNES LOOSE ist Diplomand an der FH Weihenstephan, Fachbereich Wald und Forstwirtschaft im Fachgebiet forstliche Biometrie und Informatik;

DR. JÜRGEN ZANDER ist Leiter des Lehrstuhls für Landnutzungsplanung und Naturschutz der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement an der TU München

---

## Buchbesprechung: Waldästhetik – über Forstwirtschaft, Naturschutz und die Menschenseele

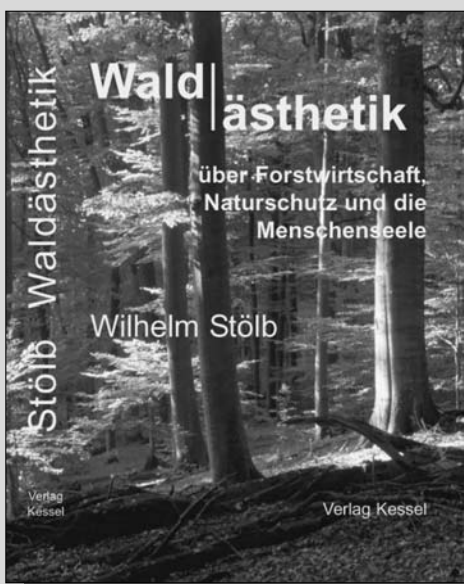
In einer forstwirtschaftlich so schwierigen Zeit über die menschliche Gefühlsbeziehung zum Wald nachzudenken, mag manchen Forstleuten als blanker Luxus erscheinen. Aber gerade weil die Rationalisierungswelle immer schmerzlicher wird und die forstpolitische Diskussion sich andererseits zwischen Ökonomie und Ökologie erschöpft, kann ein unkonventioneller Blickwinkel neue Horizonte eröffnen.

In Form von „Erlebniswert“ gewinnt die Ästhetik in allen Gesellschaftsbereichen rapide an Bedeutung. Bereits 1995 bezeichnete deshalb der bekannte CI-Planer Roman Antonoff vor dem Forstabsatzfonds die „Forstästhetik als Begriff mit Zukunft“, leider ohne großes Echo in der Forstpartie. Seit Heinrich von Salisch (1911) ist das Thema fast in der Versenkung verschwunden.

In der neuen „Waldästhetik“ beleuchtet der Autor zunächst ausführlich unsere Naturbeziehung: von der Romantik zur Erlebnisgesellschaft, von Nutzern und Schützern, von der Schönheit und vom Wert des Hässlichen. Es folgen Kapitel über den ästhetischen Waldwert, den er gleichbe-

rechtigt neben den ökonomischen und ökologischen setzt. Ein praktisches Verfahren zur ästhetischen Waldbewertung wird vorgestellt, die forstliche Zielfindung sowie Zielkonflikte zwischen Waldästhetik, Ökonomie und Ökologie werden aufgezeigt. Forstliches Handeln wie Holzernte, Pflege, Verjüngung, Baumartenwahl oder Wegbau werden aus dem Blickwinkel des Walderlebens neu bearbeitet.

Das Buch ist trotz tief gehender Gedanken leicht zu lesen. Es ist kein reines Fachbuch, sondern weil Ästhetik immer Emotion ist, bisweilen durchaus subjektiv. Gerade Forstleuten hält es einen Spiegel vor. *red*



Titel: Waldästhetik – über Forstwirtschaft, Naturschutz und die Menschenseele

Autor: Wilhelm Stölb

Verlag: Verlag Kessel, Oberwinter (www.forstbuch.de),

Umfang: 400 Seiten, 161 größtenteils farbige Abbildungen, 17 Tabellen

ISBN: 3-935638-55-8

**Preis:** 29,90 €