

Satellitenfernerkundung, atmosphärische Korrektur, Bilddatenauswertung, Vegetationskartierung, Landinformation, Umweltüberwachung

Harald J. ORTHABER - Dissertation, Technische Universität Dresden

## **Bilddatenorientierte atmosphärische Korrektur und Auswertung von Satellitenbildern für die Kartierung vegetationsdominierter Gebiete**

Ein Beitrag zum Ingenieurwesen für Umweltfragen

**Kurzfassung.** Erdbeobachtungssatelliten erlangen zunehmend an Bedeutung. Die vorliegende Studie beschreibt umfassend Mängel und Verbesserungen bei der Vorverarbeitung der Bilddaten sowie die Auswertung grundlegender Parameter von Objektklassen und Umweltfaktoren.

Speziell für vegetationsbedeckte alpine Räume wurde ein schnell ablaufendes Verfahren zur Atmosphärenkorrektur für Satellitenbilddaten entwickelt, welche zumindest einen kurzwelligen Spektralkanal (blau) und einen infraroten Spektralkanal (NIR) besitzen (wie z.B. bei LANDSAT-TM). Der dabei mögliche Einsatz neuester Entwicklungen physikalischer Modelle, die Anpassung der Korrekturparameter an die jeweils aktuellen Sensorspezifikationen und an die Positionsgeometrie der Satellitenplattformen sowie eine Modifikation und Optimierung der Tasseled Cap - Komponente lässt ein breites Spektrum von Anwendungsfällen zu. Durch den zur Vollerfassung von möglichen atmosphärischen und sensorischen Situationen vergleichsweise geringen Aufwand zur Erfassung der speziellen Korrekturparameter wird eine flexible Anwendung wesentlich unterstützt. Bei der vorliegenden Korrekturmethode\* wird ein physikalisches Modell als Basis herangezogen. Anpassungsparameter für den spezifischen Anwendungsfall werden extrahiert, indem für vegetationsbedeckte Areale eine aus den Bilddaten abgeleitete 'haze'-Komponente zur Beschreibung der Streuungs- und Transmissionseigenschaften der Atmosphäre eingesetzt wird. Dies ermöglicht besonders im alpinen Gelände mit seinen kleinräumigen, sehr wechselhaften Situationen der Aerosoldichte eine wesentlich verbesserte atmosphärische Korrektur. Die Konzeption des Verfahrens zeigt bezüglich der Beschleunigung infolge einer vereinfachten Parametrisierung Parallelitäten zum Verfahren von RICHTER (1992, 1996), unterscheidet sich aber wesentlich in der Methode der Anpassung zum physikalischen Modell sowie im Steuerungselement (TC4). Zur atmosphärischen Korrektur vegetationsfreier Gebiete ist eine teilweise Kombination beider Verfahren eine zukünftige Option.

Die Datenauswertung umfaßt ausgehend von den Prinzipien, Produktstufen, Genauigkeitsanalysen, Zusatzdaten über den Schwerpunkt spektraler Analysen zur Erfassung von Basisparametern der Vegetationsdecke bis hin zu weiterführenden Datenverarbeitungsverfahren. Es werden eine Reihe von Lösungen und Anregungen zu weiteren Entwicklungen vorgeschlagen. Berücksichtigung findet dabei insbesondere die kommende neue Sensorgeneration.

---

Satellite Remote Sensing, Atmospheric Correction, Image Analysis, Vegetation Mapping, Land Information, Environment Monitoring

Harald J. ORTHABER - Theses, Technical University of Dresden

## **Image-Orientated Atmospheric Correction and Analysis of Satellite Images for the Mapping of Vegetation-Dominated Areas**

A Contribution to Environmental Tasks of Engineering

**Abstract.** Earth observation satellites gain increasing importance. The monograph describes in a comprehensive manner lacks and improvement of image pre-processing and the analysis of basic parameters of object classes and environmental factors.

A fast process of atmospheric correction for satellite image data using at least one visible short-wave (blue) and a near-infrared spectral band (e.g. of LANDSAT TM) has been developed, especially for alpine regions within their dense vegetation. The possible use of newest developments of physical models, the adaptation of correction parameters to the current sensors and the position geometry of the satellite platform as well as of the modification and optimisation of the Tasseled Cap - components, allow for a wide spectrum of applications. The low cost of the correction parameter acquisition, compared to the keeping of an extensive catalogue of atmospheric and sensory specifications, allows its fast and flexible use. The basis of this correction method\* is a physical model. Adaptation parameters for specific applications are extracted in a way that for vegetation-covered areas a haze component is derived from image data. The haze component is a measure for the conditions of scattering radiation and transmission of the atmosphere. This enables an improvement of the atmospheric correction, especially within alpine regions with their frequent variation of haze. Concerning its acceleration compared to "classical" approaches the concept behind the technique shows parallels to that one of RICHTER (1992, 1996) due to simplified parameters. It differs, however, considerably in its adaptation to the physical model as well as in its control element (TC4). For additional applications to unvegetated areas a partial combination of both techniques is a future option.

Starting from the principles, data analysis includes the product levels, accuracy, auxiliary data, spectral analyses to investigate basic parameters of vegetation and extended image processes. A series of solutions and proposals for further developments are given. In particular, the approaching new sensor generation is taken into consideration.

---

\* Die Korrekturmethode wurde unter dem Namen "TACOR" (Tasseled Cap Atmospheric CORrection) mit Unterstützung von Bildverarbeitungs- und Office-Software teilautomatisiert und beim Österreichischen Patentamt am 10. Juni 1999 zur Patentierung eingereicht.

The procedure of the correction method has been semi-automated and named "TACOR" (Tasseled Cap Atmosphere CORrection). At the 11th of June 1999 the product became submitted at the Austrian patent agency.