

Erfassung und Beurteilung von Seen und deren Einzugsgebieten mit Methoden der Fernerkundung

Einführung in das Tagungsthema

Ulrich AMMER

Es ist ein Kennzeichen unserer Zeit, dass wir alles – möglichst auch Emotionales – messen, quantifizieren und dokumentieren wollen und dass diese Grundveranlagung – zumindest der Deutschen – noch in dem Maße wächst, wie uns die Technik Speicher- und Bearbeitungskapazitäten durch immer neue Computersysteme zur Verfügung stellt. Im Einklang mit dieser Entwicklung steigen die Anforderungen in allen Landnutzungsbereichen nach mehr und differenzierterer Information.

Ein Beispiel: Noch vor 10 Jahren genügte zur Beantragung von Fördermitteln aus dem KULAP-Programm die Angabe der Parzellen-Nr. und die dazugehörige Fläche einer bestimmten Nutzungsart. Heute muß die Nettonutzfläche angegeben werden, d.h. die Katasterfläche vermindert um etwaige Gehölzflächen, oder durch Einzelbäume überschirmte Flächen, bzw. ungenutzte Raine etc. Diese Flächen sind aus Luftbildern über Computerprogramme zu ermitteln, wobei der jeweilige Landwirtschaftsbetrieb über eine spezielle PIN-Nr. Zugang zu dieser Fernerkundungsinformation bekommt.

Abgesehen davon, dass diese Praxis naturschutzfachlich katastrophale Auswirkungen hat, weil die Landwirte das Problem im Zweifel mit der Motorsäge lösen, zumal Baum, Gehölz oder Hecke ohnehin Bewirtschaftungshindernisse darstellen und weil viele Bauern dem z. T. erheblichen Aufwand der Flächenkorrektur nicht gewachsen sind, – also abgesehen von dieser indirekten Aufforderung zur Vernichtung wichtiger landschaftlicher Strukturen, zeigt dieses Beispiel, dass auch in einem kartografisch gut erfassten und mit Fachplänen überzogenen Land zunehmend genauere, zeitlich wiederholbare und kostengünstig lieferbare Informationen zur Landnutzung gefordert werden. Die Überprüfung der Einhaltung von Mahdterminen z.B. bei Streuwiesen im Rahmen von Vertragsnaturschutzregelungen, die Vorauswahl von FFH-Gebieten, um den Behebungsaufwand zu verringern oder um Gebietsgrenzen festzulegen, oder Auswertungen für die Umsetzung von Gewässerpflegeplänen sind weitere Beispiele aus der Praxis.

Ein weiterer Bereich ist das **Monitoring** insbesondere in schwer zugänglichen Gebieten, etwa im aquatischen Bereich oder in den Alpen, bei welchen letzteren

es zunehmend wichtiger wird, über aktuelle Informationen zur Beurteilung risikohafter Entwicklungen zu verfügen, ob es sich nun um das Abschmelzen der Gletscher, den schleichenden Verlust der Schutzfähigkeit von Bergwaldbeständen (durch Sturm, Borkenkäfer oder Wild) oder das Ausmaß von Lawineneignissen handelt.

Aber auch außerhalb solcher Gebiete wird der Kontrollbedarf weiter zunehmen, ich denke nur an die Verfolgung und Überprüfung von Ökokontoregelungen (z.B. Aufforstungen, Anlage von Streuobstwiesen oder anderer Biotopflächen) oder den zu erwartenden Kontrollaufwand, wenn in Bayern ab 2004 der Vertragsnaturschutz im Wald realisiert werden soll. Hier wird es darum gehen, förderfähige Maßnahmen langfristig und flächenbezogen zu verfolgen wie z.B. die Renaturierung von Mooren und Auewäldern, den Verzicht auf Nutzung z.B. das Stehenlassen von Altbaumgruppen, den Erhalt oder die Schaffung von Freiflächen im Wald bis hin zu deutlichen Einschränkungen der Baumartenwahl.

Noch einmal: all diese Informationen müssen **aktuell**, rasch, wiederholbar und kostengünstig zur Verfügung gestellt werden. Terrestrische Begehung ist deshalb auf ein Minimum zu reduzieren. Von daher bieten sich Verfahren der Fernerkundung an, wobei das gute alte Luftbild trotz einer hohen Auflösung und Detailgenauigkeit noch immer den Mangel hat, schwer d.h. nur begrenzt automatisch auswertbar zu sein. Für eine fachlich qualifizierte Aussage bedarf es in der Regel immer noch des geübten Interpreten, auch wenn neuere Verfahren z.B. durch das Einbeziehen von Expertenwissen die Aussagemöglichkeiten verbessert haben; so lassen sich z.B. Baumarten, die im Luftbild kaum unterschieden werden können dann trennen, wenn über Regelwerke festgelegt werden kann, dass z. B. in einer bestimmten Höhenlage oder auf einem bestimmten Standort nur noch eine Baumart in Frage kommen kann.

Allein von der Wiederholungsrate, von den Kosten der Datenbeschaffung, aber auch von der Automatisierbarkeit der Auswertung her, verfügen deshalb die seit etwa 20 Jahren existierenden satellitengestützten Aufnahmesysteme wie das des amerikanischen Landsat oder des indischen IRS über eine große Attraktivität.

Mit jedem Überflug erfassen sie 50-180 km breite Geländestreifen und bieten sich daher zur Beobachtung und Kartierung größerer Gebietseinheiten an. Vor allem in Entwicklungsländern oder solchen mit unzureichender Datenbasis im Landnutzungsbereich können diese Systeme sehr hilfreich sein. So sind unter Nutzung von LANDSAT 7 Daten bzw. 3D-Darstellungen für das nordwestchinesische Lößgebiet (Abb. 1) Landnutzungskarten (Abb. 2) erstellt und mit einer Gefährdungskartierung (Abb. 3) entscheidende Grundlagen für die dringend notwendige Verringerung der Erosion mit ausreichender Detailgenauigkeit entwickelt worden (ZHOU, 2000; AMMER, FISCHER, SCHMITT und SEITZ, 2003), ein Ergebnis, das terrestrisch weder bezahlbar noch wegen des Mangels an Fachkräften kurzfristig realisierbar gewesen wäre.

Die Nutzungsmöglichkeiten von Satellitenaufnahmen haben aber auch ihre Grenzen, und es gehört wohl zu den Jugendsünden der Fernerkundungswissenschaft, diese lange Zeit nicht deutlich genug gemacht zu haben. Dadurch sind Hoffnungen geweckt worden, die im Bereich großmaßstäblicher Informationen wegen der groben Auflösung aber auch auf Grund atmosphärischer Einflüsse und einer z. T. eingeschränkten Verfügbarkeit nicht erfüllt werden konnten (vgl. auch SEMMT, 2002, SCHNEIDER et al., in diesem Heft).

Neuere Entwicklungen bei Satelliten wie IKONOS oder QUICK BIRD versprechen aber erhebliche Verbesserungen im Bezug auf die geometrische Auflösung und die zeitliche Verfügbarkeit der Daten. Zu-

sammen mit Fortschritten in der Interpretation etwa durch die Verfahren der objektorientierten Bildanalyse (DE KOK, 2001) oder der Nutzung von OFF-Nadir-Reflexionsaufnahmen (MANAKOS, 2003) sind weitere Einsatzmöglichkeiten bis hin zur *precision agriculture* denkbar.

Vor diesem Hintergrund und den ständig steigenden Anforderungen an Daten für Programme und Richtlinien, nicht nur nationaler sondern vermehrt auch europäischer Art, soll auf dieser Veranstaltung über die Rolle der Fernerkundung kritisch diskutiert und sollen Erfahrungen über ihre Anwendung im Landnutzungsbereich ausgetauscht werden.

In einem ersten Abschnitt geht es in den Referaten von Dr. Arzet, Dr. Rintelen und Dr. Pröbstl zunächst einmal darum, den **Bedarf** an Informationen zur Landnutzung bzw. im Rahmen der Planung deutlich zu machen.

In einem zweiten Themenblock werden Herr Dr. Venemann und Herr Dr. Schneider darstellen, welchen Beitrag die Fernerkundung heute zu leisten vermag und an 3 konkreten Beispielen soll aufgezeigt werden, wie gut aquatische und terrestrische Feuchtgebiete erfaßt und beurteilt werden können bzw. in wie weit Landoberflächentypen mit einem multitemporalen bzw. multisensoralen Ansatz zu identifizieren sind.

Im Anschluss daran wird eine Exkursion zum Waginger bzw. Tachinginger See führen, bei der Methoden, Verfahren und Probleme vor Ort diskutiert werden können.



Abbildung 1
Lösshügellandschaft nördlich von Yan'An, Provinz Shaanxi, P.R. China

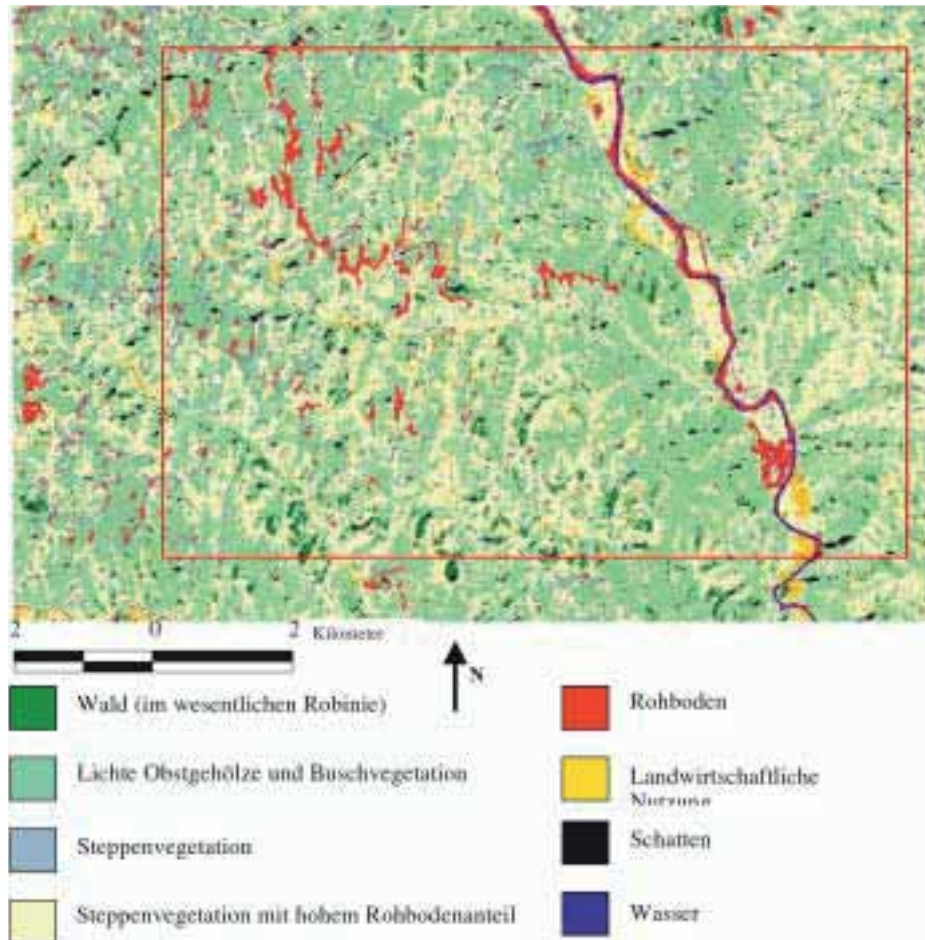


Abbildung 2a

Ergebnis der Klassifizierung der LANDSAT ETM 7-Szene für das Untersuchungsgebiet I (bei Yan'An)

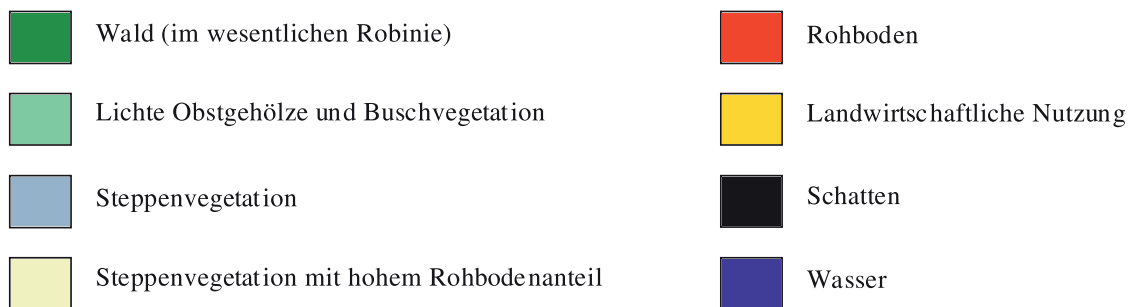
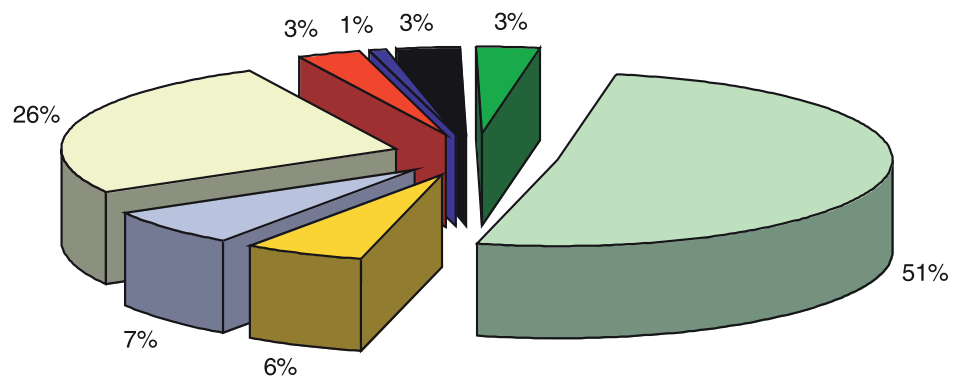


Abbildung 2b

Prozentuale Verteilung der Landnutzungsklassen im Untersuchungsgebiet I (bei Yan'An)

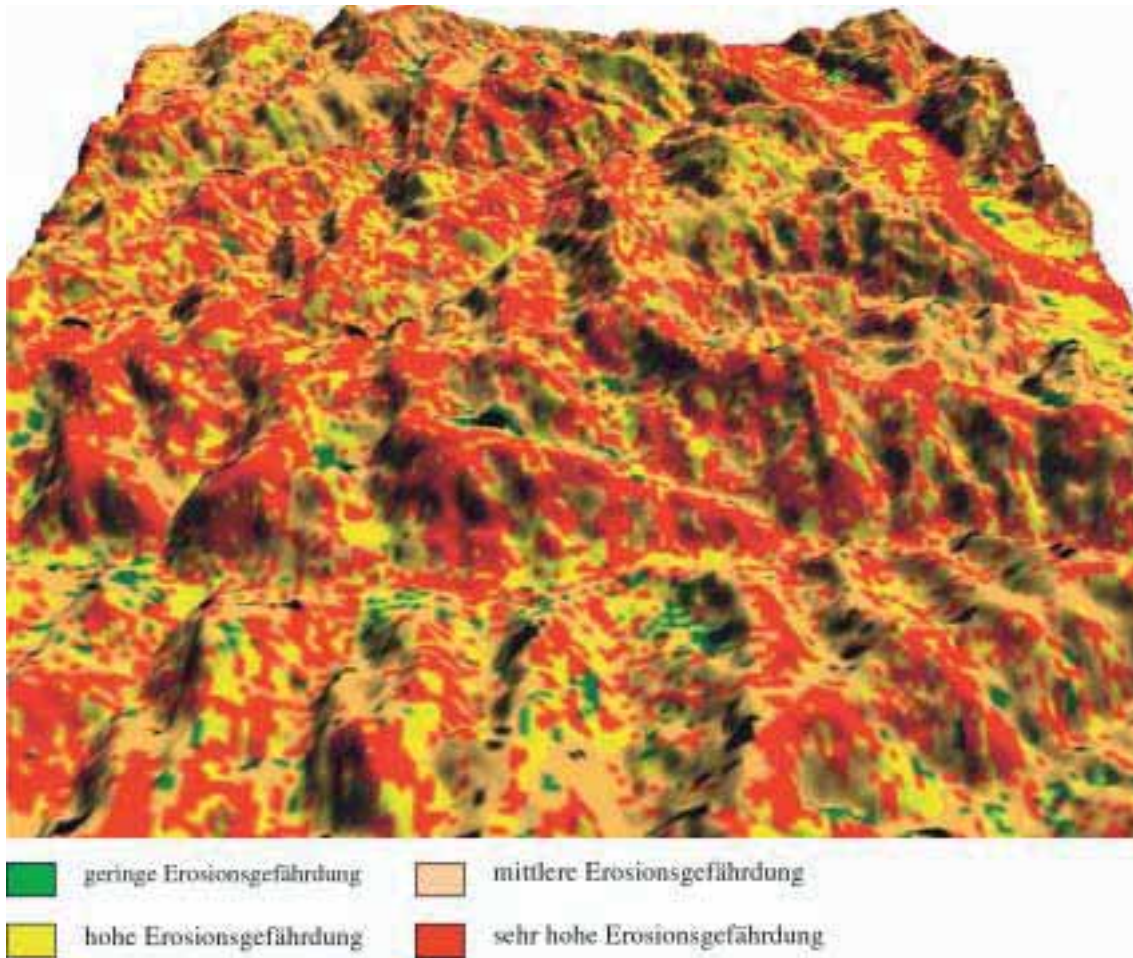


Abbildung 3

3D-Darstellung der Erosionsgefährdung entsprechend dem Schutzpotential der Landnutzungsformen im Untersuchungsgebiet I (bei Yan'An)

Morgen wollen wir in einem dritten Block die Thematik auf eine höhere Ebene, die der **Landschaft** heben und dabei vor allem Fragen erörtern, die sich aus der Beschaffenheit des Einzugsgebietes oder dem Stofftransport für die Qualität von Seen ergeben.

Literatur

AMMER, U.; C. CHEN, A. FISCHER, U. SCHMITT & R. SEITZ (2003):

Schlußbericht des Forschungsvorhabens „Degradierungsgefahren und Renaturierung durch Wiederbewaldung in Lößlandschaften der nordchinesischen Provinz Shaanxi, VR China“ beim BMBF, Förder-Nr. 0339743, Kurzfassung (40 S.) im Druck.

DE KOK, R. (2001):

Objektorientierte Bildanalyse – ein Lösungsansatz für den automatischen Einsatz sehr hoch auflösender Satellitendaten für forstliche Fragestellungen, Dissertation an der TUM Freising, 113 S.

MANAKOS, I. (2003):

Informationsableitung aus „OFF-Nadir-Reflexionsaufnahmen“ zur Entscheidungsunterstützung in „Precision Agriculture“, Dissertation an der TUM Freising, 230 S.

SEMMT, W. (2002):

Umweltbeobachtung im Hochgebirge mit operationell arbeitenden Satellitensystemen unter Verwendung von Daten aus Geoinformationssystemen, Dissertation an der TUM Freising, 186 S.

ZHOU, M. (2000):

Erosion Control and Reforestation in Loess Plateau in Shaanxi Province: a case study applying object-oriented image analysis approach and Landsat-7 ETM + data; Masterarbeit an der TUM Freising, 84 S.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. em. Ulrich Ammer
 Lehrstuhl für Landnutzungsplanung
 und Naturschutz
 Technische Universität München
 Am Hochanger 13
 85354 Freising

Zum Titelbild: Das Bild zeigt ein Anwendungsbeispiel zur Kartierung von submersen Makrophyten im Flachwasserbereich um die Insel Reichenau (Bodensee). Vergleich der Prozessierungsergebnisse von DAEDALUS- Aufnahmen im Juli 2001 und 2002.

Spezielle MIP-Module korrigieren in dieser Anwendung den Einfluss der Wassersäule auf das Reflexionssignal, ermöglichen die Berechnung der Reflexionseigenschaften des Seegrundes und interpretieren diese Spektren dann als Mischsignal aus verschiedenen Sediment- oder Bewuchsklassen. Im Ergebnisbild werden Klassen von bodennahen Makrophyten (*Characeen*) in der Farbe grün, von hoch wachsenden Makrophyten (hier: hauptsächlich *Potamogeton perfoliatus* & *pectinatus*) in rot und unbedeckte Seegrund-Sedimente in blau dargestellt (siehe Beitrag HEEGE et al. S. 67-71).

Laufener Seminarbeiträge 2/03

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0175 - 0852

ISBN 3-931175-71-5

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz angehörende Einrichtung.

Die mit dem Verfasseramen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Herausgeber wieder. Die Verfasser sind verantwortlich für die Richtigkeit der in ihren Beiträgen mitgeteilten Tatbestände.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der AutorInnen oder der Herausgeber ist unzulässig.

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach (ANL, Ref. 12) in Zusammenarbeit mit Dr. Elisabeth Obermaier

Satz: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Druck und Bindung: E. Grauer Offsetdruck, Laufen

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)