



Die Fernerkundung mit Luft- und Satellitenbildern vermag eine Fülle von Informationen über die Erdoberfläche zu vermitteln. Derartige Bilder spielen deshalb für viele Bereiche der Geowissenschaften, für die Exploration, die Planung und den Umweltschutz eine unentbehrliche Rolle und dienen als Grundlage zur topographischen und thematischen Kartierung. Um das enthaltene Informationspotential voll erschließen und praktisch nutzbar machen zu können, müssen die Bilddaten nach verschiedenen Gesichtspunkten verarbeitet, entzerrt und interpretiert werden. Dies setzt Kenntnisse über ihre Entstehung, ihre geometrischen und physikalischen Eigenchaften sowie über die Methoden der Verarbeitung und Interpretation voraus. Dabei geht es auch um eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen dieser Methoden.

Das Buch soll allgemein in die Grundlagen der Fernerkundung einführen und Hinweise auf die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten geben. Aufgezeigt werden Beispiele aus den Bereichen Geographie, Kartographie, Geologie und Geomorphologie, Bodenkunde, Land- und Forstwirtschaft, Tierkunde, Regionale Planung, Siedlungen und technische Planung, Archäologie, Gewässerkunde, Meteorologie und Klimatologie sowie Planetenforschung.

Jörg Albertz wurde 1936 in Esslingen am Neckar geboren. 1959 schloß er das Studium des Vermessungswesens an der TH Stuttgart ab und promovierte 1965 an der TU Berlin zum Dr.-Ing. mit einer Arbeit zur Aerotriangulation. 1968 wurde er Oberingenieur an der Universität Karlsruhe, von der er 1973/74 zu einem längeren Forschungsaufenthalt in den USA beurlaubt war. Sein Ergebnisbericht „Fernerkundung in den USA“ wurde 1974 mit dem Hansa-Luftbild-Preis ausgezeichnet. 1975 wurde er Professor für Fernerkundung und Photointerpretation an der TH Darmstadt und folgte 1979 einem Ruf als Professor für Photogrammetrie und Kartographie an die TU Berlin. Seit 1979 ist er Präsident der Freien Adademie e.V., seit 1980 o. Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Forschungsschwerpunkte: Grundlagen und Methoden der Fernerkundung, kartographische Anwendungen (insbesondere Herstellung von Satelliten-Bildkarten) und digitale photogrammetrische Methoden.

ISBN 3-534-07838-1

INHALT

Vorwort	IX
1. Einführung	1
1.1 Was ist Fernerkundung?	1
1.2 Historische Hinweise	3
2. Wie entstehen Luft- und Satellitenbilder?	9
2.1 Physikalische Grundlagen	10
2.1.1 Elektromagnetische Strahlung	10
2.1.2 Einflüsse der Atmosphäre	14
2.1.3 Reflexionseigenschaften des Geländes	18
2.1.4 Thermalstrahlung	22
2.1.5 Mikrowellen	24
2.2 Photographische Aufnahme-Systeme	25
2.2.1 Photographischer Prozeß	26
2.2.2 Spektrale Empfindlichkeit photographischer Schichten	28
2.2.3 Farbphotographie	30
2.2.4 Filme zur Luftbildaufnahme	31
2.2.5 Filter und ihre Wirkung	31
2.2.6 Aufnahmegeräte	33
2.2.7 Aufnahmetechnik	40
2.3 Aufnahme mit Abtast-Systemen (Scanner)	44
2.3.1 Optisch-mechanische Scanner	44
2.3.2 Optoelektronische Scanner	50
2.4 Aufnahme mit Radar-Systemen	53
2.5 Beschaffung von Luft- und Satellitenbildern	59
3. Eigenschaften von Luft- und Satellitenbildern	64
3.1 Geometrische Eigenschaften	64
3.1.1 Photographische Bilder	65
3.1.2 Scanner-Bilder	69
3.1.3 Radar-Bilder	72
3.2 Radiometrische (physikalische) Eigenschaften	74
3.3 Erkennbarkeit von Objekten (Auflösungsvermögen)	76
3.3.1 Auflösung photographischer Bilder	76
3.3.2 Auflösung von Scanner- und Radarbildern	78
3.3.3 Einfluß der Objekteigenschaften	79
3.4 Bilder und Karten im Vergleich	82
4. Möglichkeiten der Bildverarbeitung	85
4.1 Analoge und digitale Bilddaten	85
4.1.1 Analog-Digital-Wandlung	86

4.1.2	Digital-Analog-Wandlung	87
4.2	Analoge Bildverarbeitung	88
4.3	Digitale Bildverarbeitung	90
4.3.1	Geometrische Transformationen (Entzerrung)	93
4.3.2	Radiometrische Korrekturen	96
4.3.3	Bildverbesserungen	98
4.3.4	Kombination mehrerer Bilder	102
5.	Auswertung von Luft- und Satellitenbildern	106
5.1	Visuelle Bildinterpretation	106
5.1.1	Interpretationsfaktoren	107
5.1.2	Stereoskopisches Sehen und Messen	114
5.1.3	Hilfsmittel zur Bildinterpretation	118
5.1.4	Methoden der Bildinterpretation	121
5.2	Photogrammetrische Auswertung	127
5.2.1	Entzerrung	128
5.2.2	Stereomessung und -kartierung	132
5.2.3	Differentialentzerrung	136
5.3	Digitale Bildauswertung	139
5.3.1	Prinzip der Multispektral-Klassifizierung	140
5.3.2	Klassifizierungsverfahren	143
5.3.3	Erweiterungen der Multispektral-Klassifizierung	148
5.4	Darstellung der Auswerteergebnisse	149
5.4.1	Karten und kartenähnliche Darstellungen.	150
5.4.2	Graphische Darstellungen	150
5.4.3	Geoinformationssysteme	152
6.	Anwendungen von Luft- und Satellitenbildern	154
6.1	Kartographie	154
6.2	Geographie	158
6.3	Geologie und Geomorphologie	159
6.4	Bodenkunde	163
6.5	Forst- und Landwirtschaft	165
6.6	Tierkunde	170
6.7	Regionale Planung	171
6.8	Siedlungen und technische Planung	174
6.9	Archäologie	177
6.10	Gewässerkunde	180
6.11	Meteorologie und Klimatologie	182
6.12	Planetenforschung	185
6.13	Ausblick	186
	Literaturverzeichnis	188
	Bezugsquellen für Luft- und Satellitenbilder	197
	Sachregister	199