

Handreichung für Idrisi Kilimanjaro

Übung Digitale Bildverarbeitung und Fernerkundung I

Projekt: Übung Digitale Bildverarbeitung und Fernerkundung I
Autor: Thomas Nauss
Version: 1.0
Stand: 19. Juni 2007



Inhaltsverzeichnis

1	Software für den DBV-Kurs	4
1.1	Idrisi	4
1.2	GRASS-GIS	4
2	Checkliste für die Arbeit mit Idrisi während des Kurses	5
3	Allgemeine Bedienung von Idrisi	6
3.1	Idrisi GUI	6
3.2	Projektumgebung	7
3.3	Anzeigen von Idrisi-Datensätzen	8
3.4	Anzeigen von Metainformationen zu Idrisi-Daten	9
3.5	Hilfe mit Idrisi	10
4	Import von Datensätzen in Idrisi	11
5	Export von Datensätzen aus Idrisi	12
6	Ausschneiden eines Szenen-Fensters mit Idrisi	13
7	Kontraststreckung mit Idrisi	14
8	Reklassifikation von Daten mit Idrisi	15
9	Histogrammanalyse mit Idrisi	16
10	Erstellung eines Farbkomposit mit Idrisi	17
11	Hauptkomponentenanalyse mit Idrisi	18
12	Rechnenoperationen mit Rasterdaten in Idrisi	19
13	Filteroperationen mit Idrisi	20
14	Fouriertransformation mit Idrisi	21

15 Projektion von Daten mit Idrisi	22
16 Passpunktkorrektur mit Idrisi	23
17 Unüberwachte Klassifikation mit Idrisi	25
18 Überwachte Klassifikation mit Idrisi	27

1 Software für den DBV-Kurs

Im Rahmen des DBV-Kurses sollen Techniken der digitalen Satellitenbildverarbeitung sowohl theoretisch als auch praktisch erlernt werden. Die praktischen Übungen werden im Rahmen der Sitzungen mit dem Softwarepaket Idrisi (Kilimanjaro-Version) durchgeführt, wobei es jedem Teilnehmer freigestellt ist, welche Software letztendlich für die Bearbeitung der Hausaufgaben verwendet wird. Eine gute alternative zu Idrisi ist GRASS-GIS, das kostenfrei für mehrere Betriebssysteme zur Verfügung steht und vergleichbar zu kommerziellen Softwarepaketen wie beispielsweise ArcGIS ist.

Die vorliegende Handreichung für Idrisi soll die Bedienung des Systems erleichtern. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass dem Leser die Hintergründe zu den hier erläuterten Techniken bekannt sind. Ebenfalls vorausgesetzt wird ein sicherer Umgang mit dem Windows-Betriebssystem von Microsoft, vor allem im Hinblick auf die Ländereinstellungen, den Datei-Explorer und mindestens einen Editor (notepad, PSPad, etc.). Darüber hinaus werden fundierte Kenntnisse im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen und grundlegende Kenntnisse im Umgang mit DTP-Grafikprogrammen (CorelDraw bzw. PhotoPaint, Adobe Illustrator bzw. Photoshop, Gimp, etc.) vorausgesetzt, die für die Bearbeitung der Hausaufgaben notwendig sind.

1.1 Idrisi

Idrisi ist eine Software zur digitalen Bildverarbeitung mit einem Schwerpunkt auf der Bearbeitung von Fernerkundungsdaten. Darüber hinaus bietet es jedoch auch umfangreiche GIS-Funktionalitäten. Das an der Clark-University (Worcester, USA) entwickelte Idrisi gilt als leistungsfähige, aber dennoch sehr kostengünstige Software und setzt ein Microsoft-Windows-Betriebssystem voraus. Informationen zu Idrisi erhält man über die Internetadresse www.clarlabs.org. Eine voll funktionsfähige Studentenversion der derzeit aktuellen Andes-Version kann für ca. 100 EUR bezogen werden. Da beim Versionswechsel zwischen dem im DBV-Kurs verwendeten Idrisi Kilimanjaro und Idrisi Andes weitreichende Änderungen in der Architektur und dem Software-Layout vorgenommen wurden, können einzelnen Anwendung bzw. die dazugehörigen Interfaces leicht von den hier dargestellten Beschreibungen abweichen.

1.2 GRASS-GIS

Das normalerweise als GRASS bezeichnete Geographische Informationssystem kann für viele Aufgaben des Geo-Datenmanagements und der Analyse von Geodaten, der Bildprozessierung, der Modellierung und Visualisierung eingesetzt werden. Informationen zu GRASS erhält man über die Internetadresse <http://grass.itc.it/>. Hier findet man auch die Installationsdateien für Microsoft Windows (mit Cygwin), MacOSX und Linux. Dr. Jan Cermak hat eine kurze Einführung in GRASS mit Schwerpunkt auf die digitale Bildverarbeitung geschrieben, die im Kursportal (Ordner „Allgemeine Informationen“) zum Download bereit steht.

2 Checkliste für die Arbeit mit Idrisi während des Kurses

- Allgemeiner Hinweis
Idrisi benötigt freien Speicherplatz auf dem persönlichen Netzlaufwerk des Benutzers. Es ist sicherzustellen, dass auf diesem Laufwerk ca. 1 MB Speicherplatz zur Verfügung stehen.
- Vor der Arbeit mit Idrisi:
 1. Dezimal- und Tausendertrennzeichen
Die Idrisi-Software setzt als Dezimaltrennzeichen einen „.“ und als Tausender-Trennzeichen ein „,“ voraus. Da dies nicht der Standard-Einstellung eines deutschen Windows-Systems entspricht, müssen vor dem Start der Software die Länder-einstellungen entsprechend angepasst werden. Dies geschieht über `START-EINSTELLUNGEN-SYSTEMSTEUERUNG-LÄNDEREINSTELLUNGEN` im Reiterfeld `ZAHLEN`. Eine nachträgliche Umstellung der Länderkennung wird erst bei einem Neustart von Idrisi wirksam.
 2. Kopieren der Arbeitsdaten auf einen lokalen Datenträger
Die Idrisi-Software hat Probleme mit dem Zugriff auf Windows-Netzlaufwerke. Deshalb sollen nur lokale Laufwerke als Pfad in Idrisi verwendet werden. Da die Daten auf Laufwerk D der Übungsrechner jederzeit gelöscht werden können, sollen die im Rahmen des Kurses erstellten Dateien am Ende der Sitzung auf einem externen Datenträger (USB-Festplatte, DVD, etc.) gesichert und am Anfang der Sitzung von diesem wieder auf das Laufwerk D kopiert werden.
 3. Einstellen der Pfadangabe in Idrisi
Die Dateien, die mit Idrisi erstellt werden, werden standardmäßig in dem im Programm angegebenen „Main working folder“ (`FILE-DATA PATH`) gespeichert. Der dort angegebene Pfad soll deshalb vor Beginn jeder Sitzung überprüft werden (vgl. Kapitel 3.2).
- Nach der Arbeit mit Idrisi:
Sicherung der Arbeitsdaten auf einem externem Datenträger
Aus oben genannten Gründen sollen die Arbeitsdaten nach jeder Sitzung auf einem externen Datenträger (USB-Festplatte, DVD, etc.) gesichert werden.

3 Allgemeine Bedienung von Idrisi

3.1 Idrisi GUI

Idrisi wird i. d. R. über ein Graphical User Interface (GUI) bedient. Abbildung 1 zeigt das Hauptfenster mit dem Hauptmenü, der darunter befindlichen Hilfsmittelleiste sowie der Statusleiste am unteren Bildrand. Sofern ein Datensatz geöffnet ist, wird im rechten Fensterbereich das *Composer*-Fenster angezeigt, welches grundsätzliche Werkzeuge zur Datensatzanalyse und -visualisierung bereitstellt. Bei der Auswahl einer Funktion bzw. eines Werkzeugs über das Menü wird in der Titelleiste eine kurze Erläuterung zu dem Werkzeug angezeigt, dass sich unter dem Mauszeiger befindet. Informationen darüber, welches Werkzeug bzw. welche Funktion durch das jeweilige Symbol in der Hilfsmittelleiste aufgerufen wird erhält man auf die gleiche Weise (vgl. auch Abb. 2).

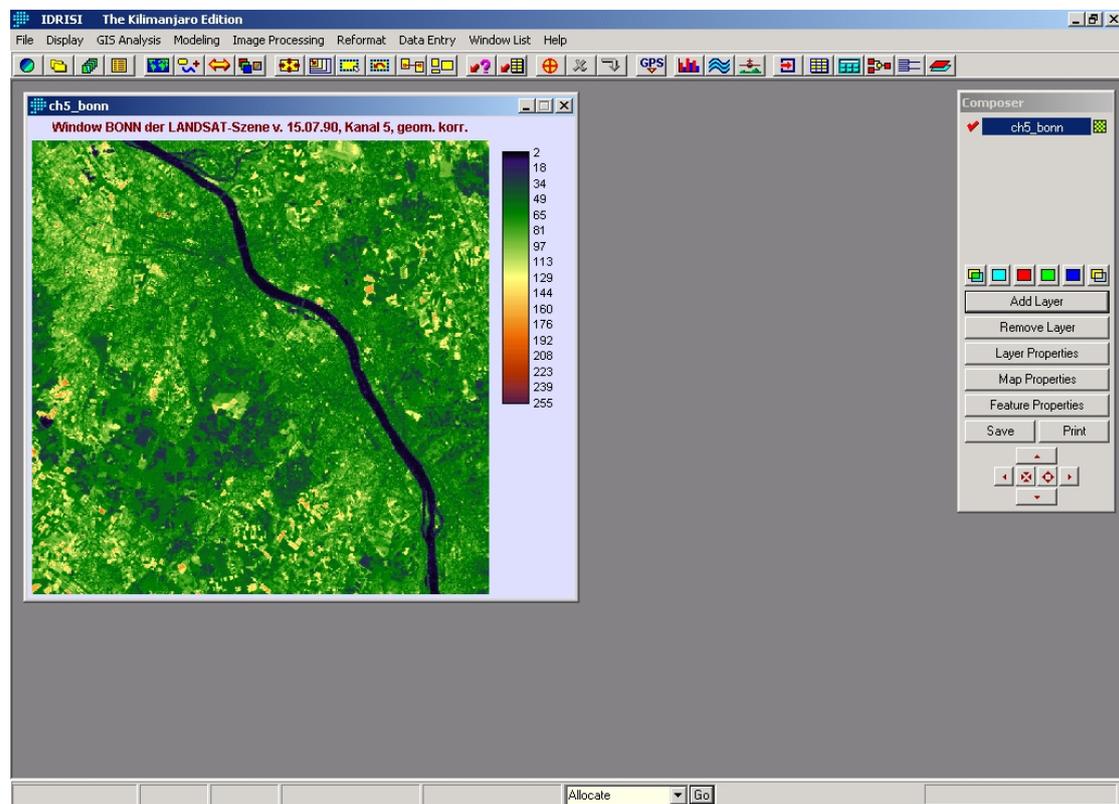


Abbildung 1: Idrisi Kilimanjaro Benutzeroberfläche.

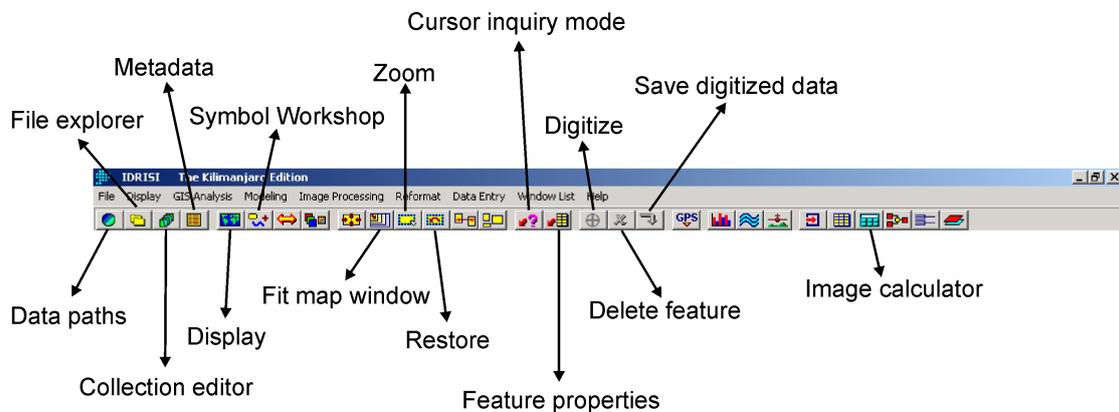


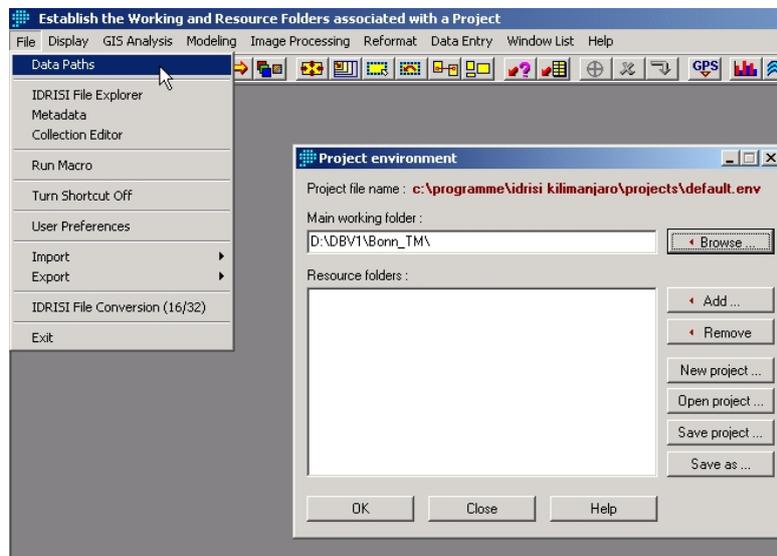
Abbildung 2: Idrisi Kilimanjaro Werkzeugleiste.

3.2 Projektumgebung

Prinzipiell können mit Idrisi alle Dateien unabhängig von dem Verzeichnis in dem sie gespeichert sind geöffnet werden. Es empfiehlt sich jedoch, die Daten, die für die aktuelle Fragestellung wichtig sind in einem (oder wenigen) Ordnern gemeinsam vorzuhalten und diese(n) Ordner in der Projektumgebung von Idrisi anzugeben. Damit ist ein einfacher Zugriff auf die Datensätze sichergestellt. Darüber hinaus werden alle Dateien, die mit Idrisi erstellt werden standardmäßig in dem als Hauptarbeitsordner angegebenen Verzeichnis gespeichert.

Das Interface für die Einstellungen der Projektumgebung kann über das Menü FILE-DATA PATH geöffnet werden (vgl. Abb. 3). Die Angabe des Hauptarbeitsordners ist verpflichtend, weitere Ordner können nach Bedarf hinzugefügt bzw. wieder entfernt werden.

Wichtiger Hinweis: Es dürfen keine Sonderzeichen („.", „?“, etc.) in dem Verzeichnispfad verwendet werden.

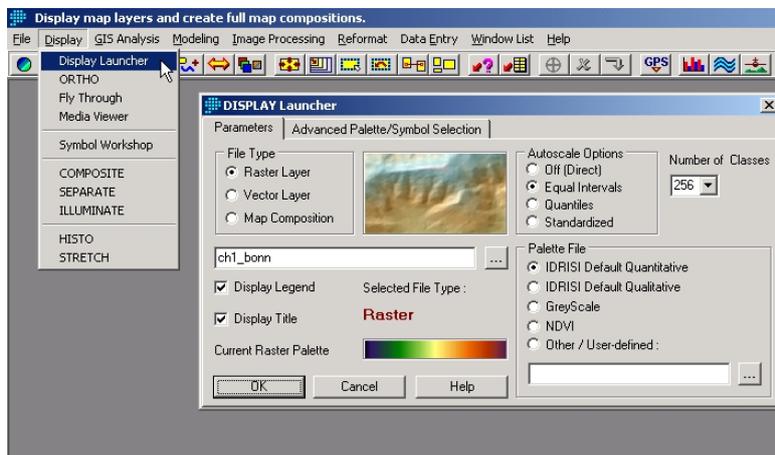
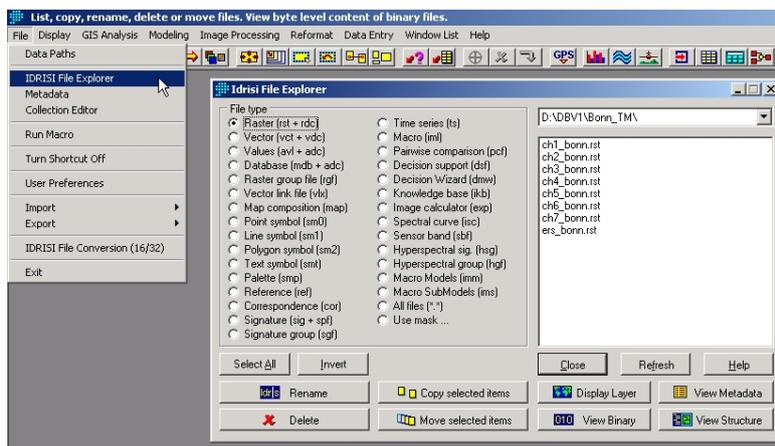
Abbildung 3: Idrisi Kilimanjaro *Project Environment*.

3.3 Anzeigen von Idrisi-Datensätzen

Idrisi-Datensätze können prinzipiell über zwei Funktionen zur Anzeige geöffnet werden:

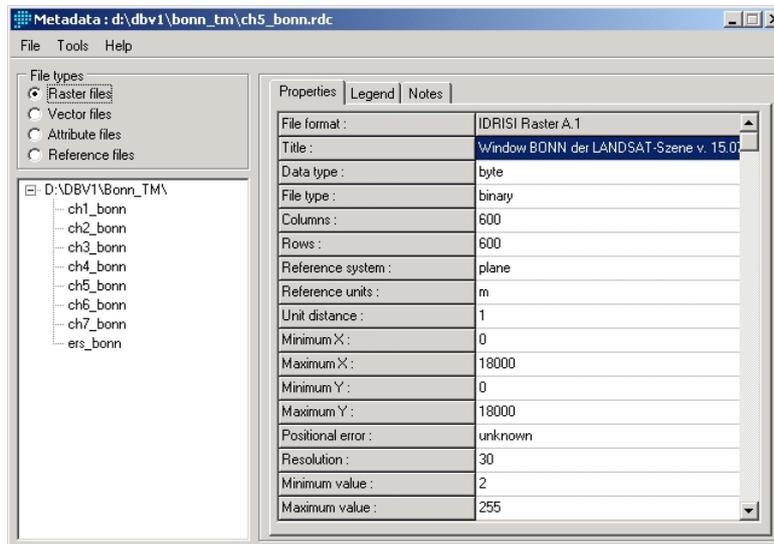
1. Für die schnelle Visualisierung eines Datensatzes empfiehlt sich der *Display Launcher* (vgl. Abb. 4), der über das Menü DISPLAY-DISPLAY LAUNCHER geöffnet werden kann. Nach der Auswahl des Dateityps kann der Dateiname in der dafür vorgesehene Zeile eingetragen oder über die ...-Schaltfläche ausgewählt werden. Standardmäßig wird hier das Verzeichnis angezeigt, das als Hauptarbeitsordner ausgewählt worden ist (vgl. Kapitel 3.2). Ausserdem können auch verschiedene Farbpaletten und Skalierungsoptionen ausgewählt werden.
2. Sollen mehrere Datensätze visualisiert oder einzelne Datensätze z. B. in tabellarischer Form dargestellt werden, empfiehlt sich der *File Explorer* (vgl. Abb. 5), der über das Menü WINDOW LIST-IDRISI FILE EXPLORER geöffnet werden kann. Nach der Auswahl des Dateityps kann im rechten Fensterbereich jeweils ein Datensatz ausgewählt werden. Standardmäßig wird hier das Verzeichnis angezeigt, das als Hauptarbeitsordner ausgewählt worden ist (vgl. Kapitel 3.2). Nach der Auswahl stehen verschiedenen Optionen zur Bearbeitung bzw. Anzeige des Datensatzes sowie der dazugehörigen Metadaten über die Funktionsschaltflächen im unteren Bereich zur Verfügung. Wichtige Funktionen sind hier v. a.:

- DISPLAY LAYER zur Anzeige des Datensatzes
- VIEW METADATA zur Anzeige/Bearbeitung der Metadaten

Abbildung 4: Idrisi Kilimanjaro *Display Launcher*.Abbildung 5: Idrisi Kilimanjaro *File Explorer*.

3.4 Anzeigen von Metainformationen zu Idrisi-Daten

Metadaten zu Idrisi-Dateien können beispielsweise in einem Text-Editor oder über das Idrisi *Metadaten*-Fenster angezeigt bzw. bearbeitet werden (vgl. Abb. 6). Das *Metadaten*-Fenster kann direkt über das Menü FILE-METADATA) oder über den *Display Launcher* aufgerufen werden. Zudem können Metadaten über die LAYER PROPERTIES-Schaltfläche des *Composer*-Fensters angezeigt werden (Reiter: Properties). Ein anschließendes Öffnen des *Metadaten*-Fensters ist über die VIEW METADATA-Schaltfläche möglich.

Abbildung 6: Idrisi Kilimanjaro *Metadata*.

3.5 Hilfe mit Idrisi

Idrisi umfasst eine umfangreiche Hilfe, die über das Menü **HELP-CONTENTS** aufgerufen werden kann. Zudem findet sich in vielen Werkzeug- bzw. Funktionsfenstern eine **HELP-Schaltfläche**, über die kontextbezogene Hilfetexte unmittelbar aufgerufen werden können. Darüber hinaus steht ein **Manual** (Menü **HELP-IDRISI MANUAL**) und ein **Tutorial** (Menü **HELP-IDRISI MANUAL**) zur Verfügung. Vor allem das Manual stellt eine hilfreiche Ergänzung zu den Kursunterlagen dar, weil hier sowohl die theoretischen, als auch die praktischen Aspekte der Verfahren beschrieben und mit Arbeitsschritten in Idrisi in Zusammenhang gesetzt werden. Das Tutorial eignet sich v. a. zum Eigenstudium verschiedenster Anwendungsoptionen, da hier Fragestellungen anhand von Übungsaufgaben zu den bei Idrisi mitgelieferten Testdatensätzen behandelt werden. Sowohl die Idrisi-Hilfe als auch das Manual und das Tutorial können über das Kursportal (Ordner „Allgemeine Informationen“) heruntergeladen werden.

4 Import von Datensätzen in Idrisi

Idrisi verwendet ein eigenes Dateiformat für das Speichern von Vektor- bzw. Rasterdaten (sog. byte sequential format). Eine unmittelbare Bearbeitung anderer Datenformate mit Idrisi ist nicht möglich. Grundsätzlich besteht jeder Idrisi-Datensatz aus zwei Dateien:

1. Eine Binärdatei in der die Datenwerte gespeichert sind.
2. Eine Textdatei (ASCII-Format) in der die dazugehörigen Metadaten gespeichert sind.

Beide Dateien unterscheiden sich lediglich hinsichtlich ihrer Dateinamenserweiterung, wobei die Binärdatei von Rasterdatensätzen die Endung „.rst“, die zugehörige Metadatendatei die Endung „.rdc“ hat. Bei Vektordatensätzen lauten die Endungen „.vct“ und „.vdc“.

Satelliten- und GIS-Daten liegen i. d. R. nicht im Idrisi-Format vor, so dass sie zunächst konvertiert werden müssen, bevor mit ihnen gearbeitet werden kann. Dies geschieht mittels der Import-Funktion, die über das Menü FILE-IMPORT aufgerufen werden kann. Je nach Dateiformat müssen unterschiedliche Import-Routinen aufgerufen werden, die in den jeweiligen Untermenüeinträgen gefunden werden können.

Wichtiger Hinweis: Für die vollständige Konvertierung insbesondere von Satellitendaten kann es notwendig sein, dass einzelne Import-Routinen mehrmals aufgerufen werden müssen, sofern nicht alle Kanäle gleichzeitig mit einem Import-Prozess konvertiert werden.

Wichtiger Hinweis: Es wird empfohlen, aussagekräftige und dennoch kurze Dateinamen für die beim Satellitendatenimport erstellten Idrisi-Daten zu verwenden. Wichtige Informationen sind v. a. der Sensor, das Aufnahmedatum und der jeweilige Kanal. Für den Kanal 1 einer Landsat-ETM+ Szene vom 24.07.2005, 14:05 Uhr könnte z. B. „.etm_200507241405_01“ als Dateiname verwendet werden. Auf Leerzeichen in Dateinamen sollte unbedingt verzichtet werden.

5 Export von Datensätzen aus Idrisi

Prinzipiell stehen zwei Arten des Datenexports zur Verfügung:

1. Export der aktuell dargestellten Visualisierung v. a. in ein DTP-Format.
2. Formatkonvertierung eines Idrisi-Datensatzes in ein DTP- oder GIS-Format.

Der Export der aktuell dargestellten Visualisierung in ein DTP-Format erfolgt über die `SAVE`-Schaltfläche im *Composer*. Da der Export über eine Screenshot-Funktion geschieht, empfiehlt es sich, das Visualisierungsfenster vorher maximal zu vergrößern.

Die Formatkonvertierungsfunktionen von Idrisi können über das Menü `FILE-EXPORT` aufgerufen werden. Je nach gewünschtem Exportformat müssen unterschiedliche Routinen aufgerufen werden, die in den jeweiligen Untermenüeinträgen gefunden werden können.

6 Ausschneiden eines Szenen-Fensters mit Idrisi

Ein hinsichtlich der Zeilen- und Spaltengeometrie rechtwinkliges Fenster kann mittels des *Window*-Moduls aus einem Datensatz ausgeschnitten werden. Das Modul ist über das Menü REFORMAT-WINDOW verfügbar. Neben dem Namen des Eingabedatensatzes muss auch die Ausgabedatei angegeben werden. Sind mindestens zwei Eingabedatensätze angegeben, kann für den Ausgabenname nur noch ein Pre- oder Suffix angegeben werden, dass dem jeweiligen Eingabedateinamen voran- bzw. nachgestellt wird.

Die Eckkoordinaten, die das auszuschneidende Fenster definieren können prinzipiell auf zwei Arten angegeben werden:

1. Angabe der minimalen und maximalen Zeilen- und Spaltennummer.
2. Angabe der minimalen und maximalen meridionalen und zonalen Koordinate im jeweiligen Koordinatensystem des Datensatzes.

Wichtiger Hinweis: Bei jedem Aufruf der Funktion dürfen nur Datensätze mit gleicher Geometrie verwendet werden.

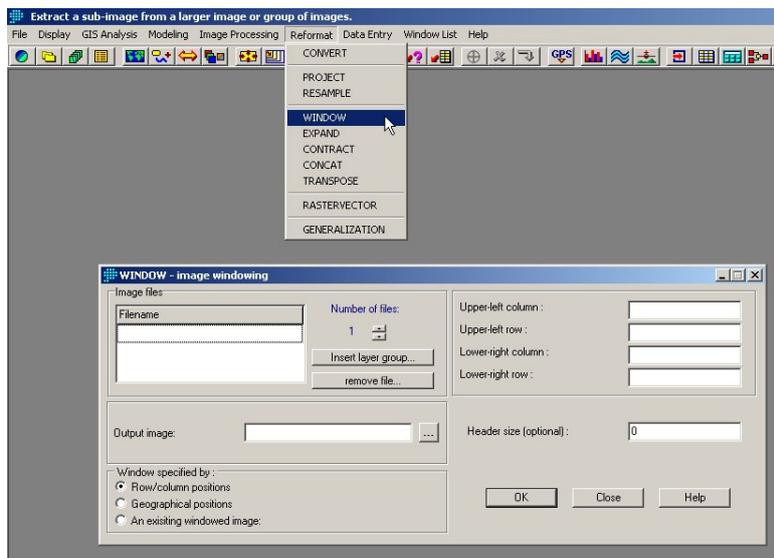


Abbildung 7: Idrisi Kilimanjaro *Window*.

7 Kontraststreckung mit Idrisi

Prinzipiell stehen zwei Arten der Kontraststreckung eines einzelnen Datensatzes (z. B. ein Kanal einer Satellitenszene) in Idrisi zur Verfügung:

1. Kontraststreckung durch Veränderung der Zuordnungsvorschrift zwischen Daten- und Grauwert unter Beibehaltung der ursprünglichen Datenwerte über den *Composer*.
2. Kontraststreckung durch Veränderung der Neuordnung der Datenwerte im Wertebereich zwischen 0 und 255 und Verwendung einer 1:1 Zuordnung zwischen Daten- und Grauwerten mit Hilfe des *Stretch*-Moduls.

Die erste Alternative, also eine Kontraststreckung ohne Veränderung der eigentlichen Datenwerte, ist nur über den *Composer*, Reiter DISPLAY PARAMETERS möglich. Durch die Veränderung des minimalen und maximalen Anzeigewerts kann eine lineare Kontraststreckung vorgenommen werden.

Alle übrigen Methoden zur Kontraststreckung eines einzelnen Datensatzes sind über das Menü IMAGE PROCESSING-ENHANCEMENT-STRETCH verfügbar. Neben der Angabe des prinzipiellen Kontraststreckungstyps kann zudem angegeben werden, ob Null-Werte bzw. Werte ausserhalb eines bestimmten, kontinuierlichen Wertebereichs bei der Kontraststreckung berücksichtigt werden sollen.

Wichtiger Hinweis: Alle Methoden des *Stretch*-Moduls verändern die ursprünglichen Datenwerte, so dass die Ergebnisse der Funktionen in einer neuen Idrisi-Datei gespeichert werden.

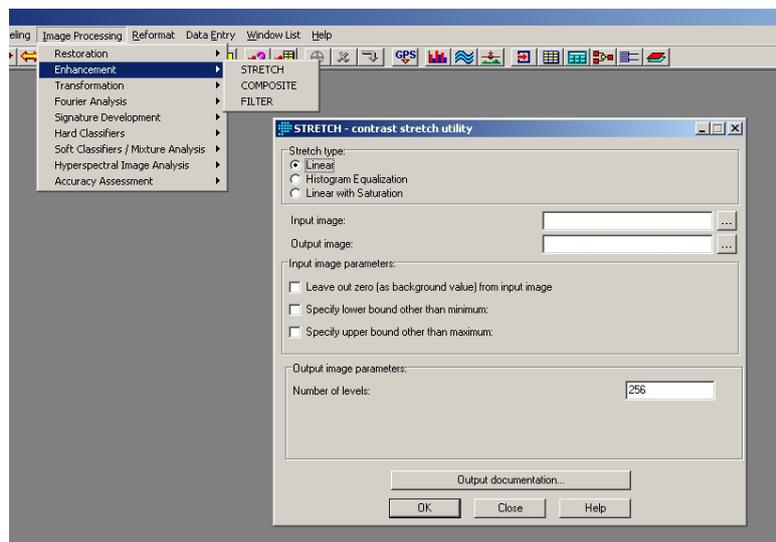


Abbildung 8: Idrisi Kilimanjaro *Stretch*.

8 Reklassifikation von Daten mit Idrisi

Eine Funktion zur Reklassifizierung von Datensätzen kann über das Menü IMAGE PROCESSING-ENHANCEMENT-RECLASS aufgerufen werden. Sie ermöglicht die Reklassifikation eines bzw. mehrerer Wertebereiche auf einen bzw. mehrere benutzerdefinierte Datenwerte. Dabei ist für jeden Zieldatenwert eine Angabe des zugehörigen Wertebereichs im Ausgangsdatsatz notwendig. Dieser Wertebereich muss jedoch nicht (vollständig) im Ausgangsdatsatz vorkommen.

Wichtiger Hinweis: Das *Reclass*-Modul verwendet für die jeweils obere Wertebereichsgrenze die logische Operation „kleiner“ und nicht „kleiner-gleich“.

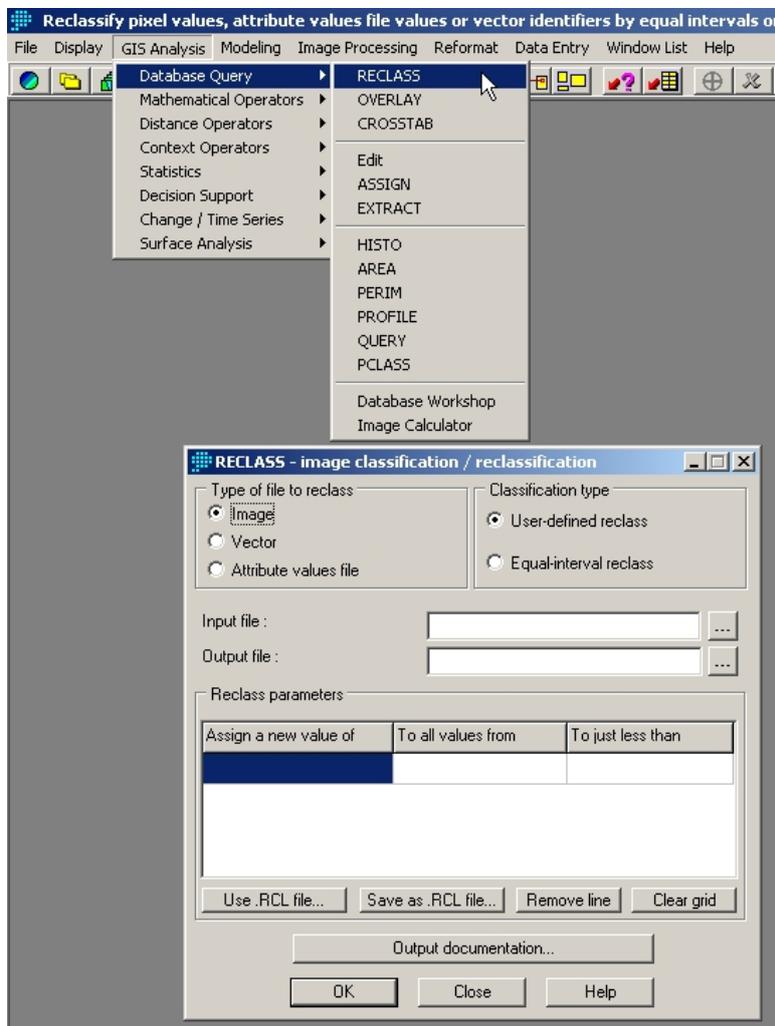


Abbildung 9: Idrisi Kilimanjaro *Reclass*.

9 Histogramanalyse mit Idrisi

Eine Funktion zur Histogrammanalyse von Datensätzen kann über das Menü DISPLAY-HISTO aufgerufen werden. Sie ermöglicht sowohl eine numerische, als auch eine grafische Auswertung, die Festlegung der Klassenanzahl und die Eingrenzung des zu berücksichtigten Wertebereichs. Die Ausgabe der Funktion kann abgespeichert bzw. in die Windows-Zwischenablage kopiert und damit auch für andere Programme verfügbar gemacht werden.

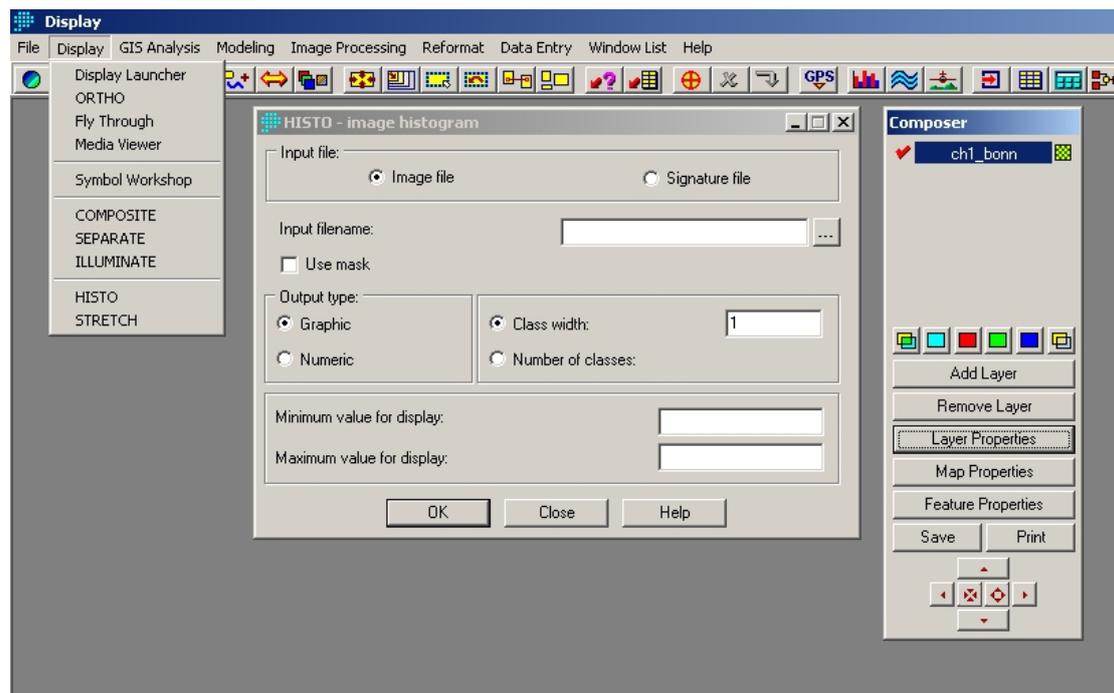


Abbildung 10: Idrisi Kilimanjaro *HISTO*.

10 Erstellung eines Farbkomposit mit Idrisi

Prinzipiell stehen zwei Arten zur Erstellung eines Farbkomposits in Idrisi zur Verfügung:

1. Erstellung eines Farbkomposits durch interaktive Überlagerung von zwei oder drei Kanälen durch die transparenten Farbpalettenfunktionen im *Composer*.
2. Erstellung eines Farbkomposits inkl. Kontraststreckung aus drei Kanälen mit Hilfe des *Composite*-Moduls.

Darüber hinaus sind Farbraumtransformationen unter Verwendung des *COLSPACE*-Moduls möglich, das über das Menü IMAGE PROCESSING-TRANSFORMATION-COLSPACE aufgerufen werden kann.

Für die erste Alternative sollten die einzelnen Kanäle bereits manuell oder automatisch kontrastoptimiert worden sein (vgl. Kapitel 7).

Die zweite Alternative ist über das Menü IMAGE PROCESSING-ENHANCEMENT-COMPOSITE verfügbar. Sie erlaubt die Auswahl der bei der Erstellung des Farbkomposits zu verwendenden Kontraststreckungsmethode analog zum *Stretch*-Modul (vgl. Kapitel 7).

Wichtiger Hinweis: Bei der Erstellung eines Farbkomposits über den *Composer* wird das angezeigte Komposit nicht automatisch gespeichert. Dies muss - sofern gewünscht - manuell über die SAVE-Schaltfläche im *Composer* erfolgen.

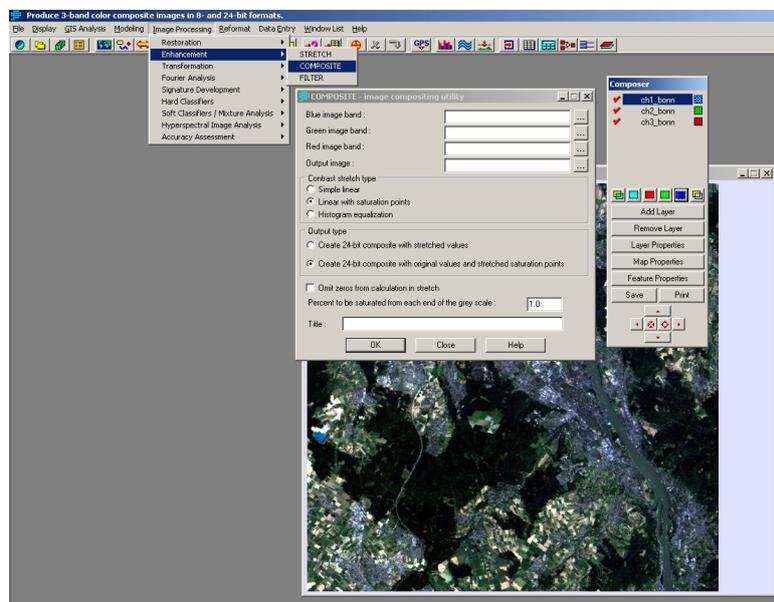


Abbildung 11: Idrisi Kilimanjaro *Composit*.

11 Hauptkomponentenanalyse mit Idrisi

Das PCA-Modul von Idrisi kann über das Menü IMAGE PROCESSING-TRANSFORMATION-PCA aufgerufen werden.

Neben der Angabe, wieviele Eingangskanäle verwendet werden sollen, muss auch die Anzahl der Hauptkomponenten die ausgeschrieben werden sollen angegeben werden. Es empfiehlt sich, prinzipiell die maximale Anzahl an Hauptkomponenten auszuschriften (=Anzahl der Eingabekanäle). Die Hauptkomponenten werden automatisch durchnummeriert, es kann aber ein Prefix für die Dateinamen angegeben werden.

Für die Datenraumtransformation von Landsat-Daten kann darüber hinaus das TASSCAP-Modul verwendet werden, das über das Menü IMAGE PROCESSING-TRANSFORMATION-TASSCAP aufgerufen werden kann und eine Tasseled Cap Transformation ermöglicht.

Wichtiger Hinweis: Bei jeden Aufruf der Funktion dürfen nur Datensätze mit gleicher Geometrie verwendet werden.

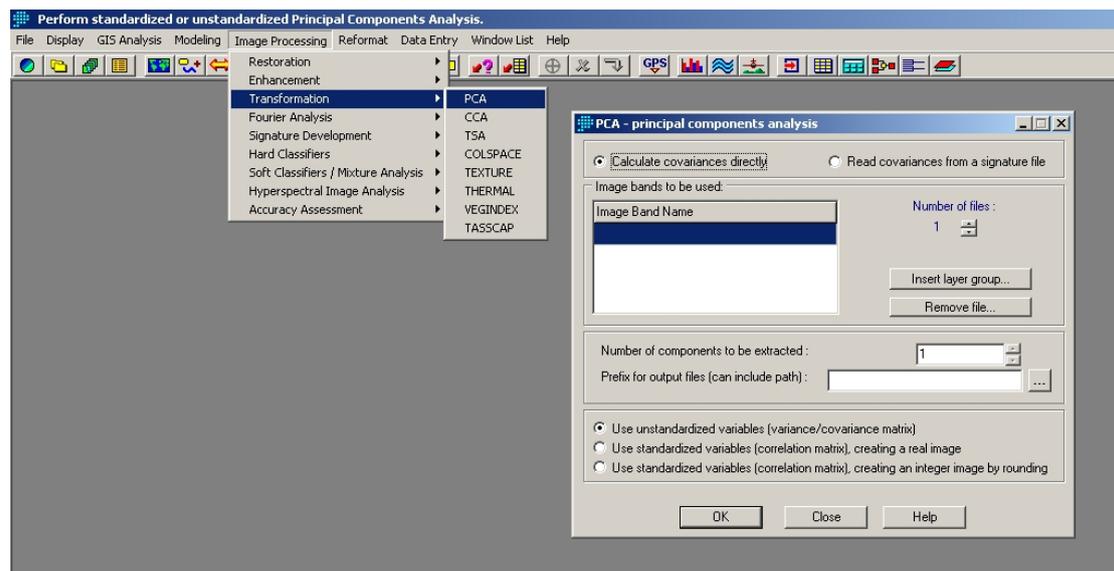


Abbildung 12: Idrisi Kilimanjaro PCA.

12 Rechnenoperationen mit Rasterdaten in Idrisi

Das *Image Calculator*-Modul von Idrisi kann über das Menü IMAGE PROCESSING-TRANSFORMATION-PCA aufgerufen werden.

Im Modul sind die kaufmännischen Grundrechenarten sowie einige Spezialfunktionen implementiert. Die jeweiligen Formeln werden dabei auf jedes Pixel der eingebundenen Rasterdatensätze angewendet und die Ergebnisse in einem neuen Datensatz mit identischer Geometrie gespeichert. Neben den numerischen Operationen bietet der *Image Calculator* auch logische Abfragen an.

Wichtiger Hinweis: Alle in der verwendeten Rasterdatensätze müssen die gleiche Geometrie aufweisen.

Wichtiger Hinweis: Für die Berechnung von (v. a. komplexeren) Vegetationsindizes bietet Idrisi ein separates *VEGINDEX*-Modul an, das über das Menü IMAGE PROCESSING-TRANSFORMATION-VEGINDEX aufgerufen werden.

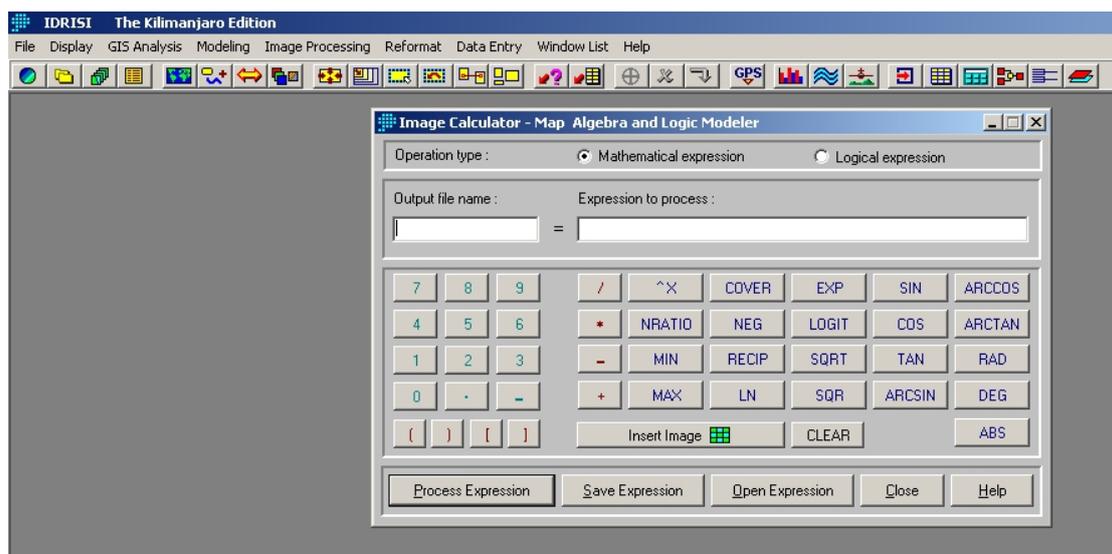


Abbildung 13: Idrisi Kilimanjaro *Image Calculator*.

13 Filteroperationen mit Idrisi

Das *FILTER*-Modul von Idrisi kann über das Menü GIS ANALYSIS-CONTEXT OPERATORS-FILTER aufgerufen werden.

Im Modul sind zahlreiche vordefinierte Filterfunktionen implementiert, für die jeweils verschiedene Größen der Filtermatrix gewählt werden können. Zudem können benutzerdefinierte Filterfunktionen angegeben werden.

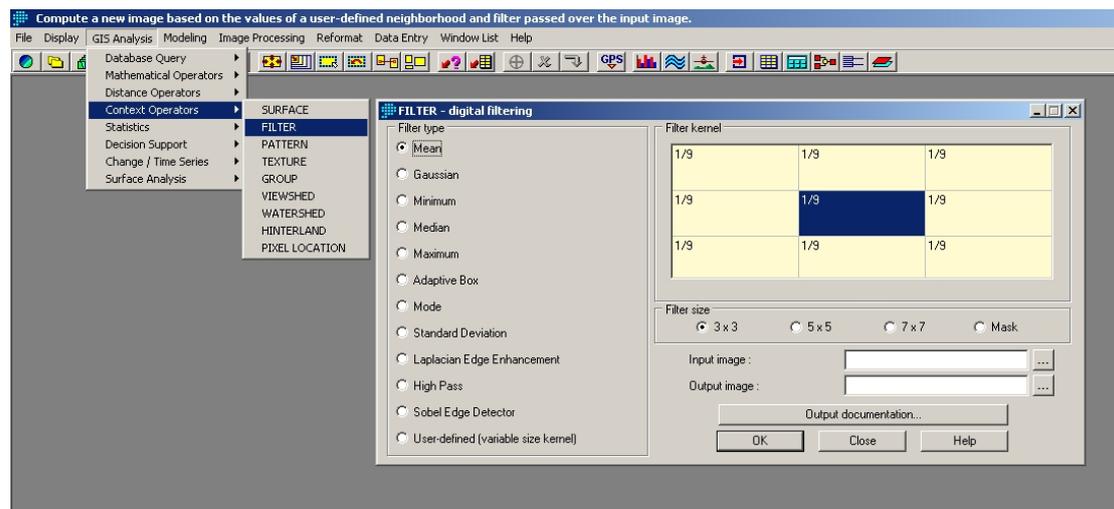


Abbildung 14: Idrisi Kilimanjaro *FILTER*.

14 Fouriertransformation mit Idrisi

Das *FOURIER*-Modul von Idrisi kann über das Menü IMAGE PROCESSING-FOURIER ANALYSIS-FOURIER aufgerufen werden.

Das Modul erlaubt sowohl die Vorwärts- als auch Rückwärts-Transformation von Datensätzen. Zur Erstellung von Filtern stehen im Menü IMAGE PROCESSING-FOURIER ANALYSIS die Module *FIITERFQ*, *FREQDIST* und *DRAWFILT* zur Verfügung. Die erstellten Filter können anschließend mit den bei der Vorwärtstransformation erstellten Datensätze mit den Werten des realen und imaginären Koeffizienten multipliziert werden.

Wichtiger Hinweis: Da das *FOURIER*-Modul ausschließlich mit Datensätzen verwendet werden kann, deren Zeilen- und Spaltenzahl ein vielfaches einer 2er-Potenz ist, muss der verwendete Datensatz ggf. zuvor in diese Geometrie gebracht werden. Hierzu kann das Modul *ZEROPAD* im Menü IMAGE PROCESSING-FOURIER ANALYSIS aufgerufen werden.

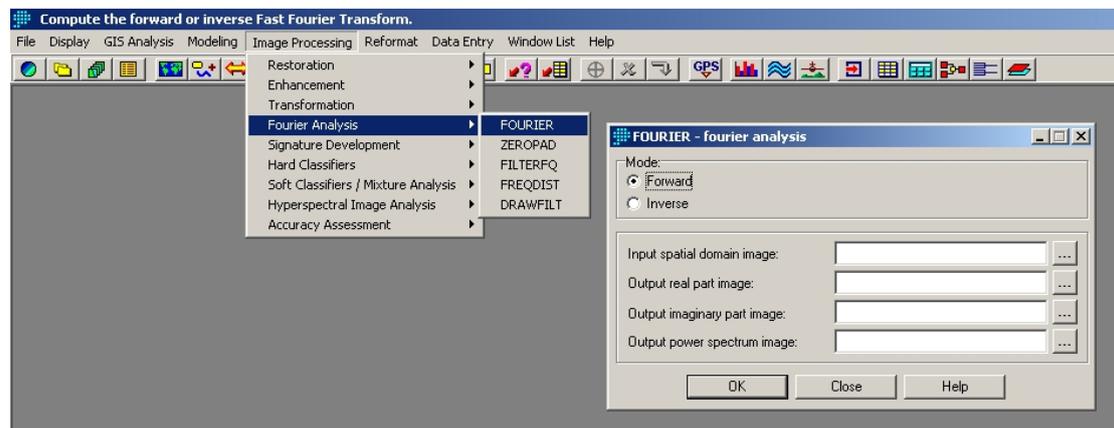


Abbildung 15: Idrisi Kilimanjaro *FOURIER*.

15 Projektion von Daten mit Idrisi

Das *PROJECT*-Modul von Idrisi kann über das Menü REFORMAT-PROJECTION aufgerufen werden.

Das Modul erlaubt die Umprojektion von Vektor- und Rasterdaten von einer Kartenprojektion in eine andere. Zusätzlich zu den in Idrisi implementierten Projektionen können auch eigene Kartennetzentwürfe definiert werden (siehe hierzu die Idrisi-Hilfe).

Wichtiger Hinweis: Zusätzlich zur Art der Projektion müssen auch die Eck-Koordinaten sowie die Auflösung (Zeilen-/Spalten-Anzahl im Verhältnis zur Nord-Süd-/Ost-West-Ausdehnung) des neu zu erstellenden Datensatzes definiert werden (Schaltfläche: OUTPUT REFERENCE PARAMETERS ...). Dies kann manuell erfolgen oder aus einem bereits existierenden Datensatz übernommen werden. Erst danach ist die Ausführung des Moduls möglich.

Wichtiger Hinweis: Zur Projektion von Datensätzen müssen diese bereits in einer dem Idrisi-System bekannten Projektion vorliegen und die Meta-Daten die entsprechenden Informationen enthalten. Datensätze, die in keiner oder einer unbekanntenen Kartenprojektion vorliegen, können über das Modul *RESAMPLE*-Modul (vgl. Kapitel 16) projiziert werden.

Wichtiger Hinweis: Im Unterschied zu vielen anderen Modulen kann immer nur ein Datensatz (= ein Kanal bei Satellitendaten) auf einmal projiziert werden, so dass das Modul ggf. mehrmals hintereinander aufgerufen werden muss.

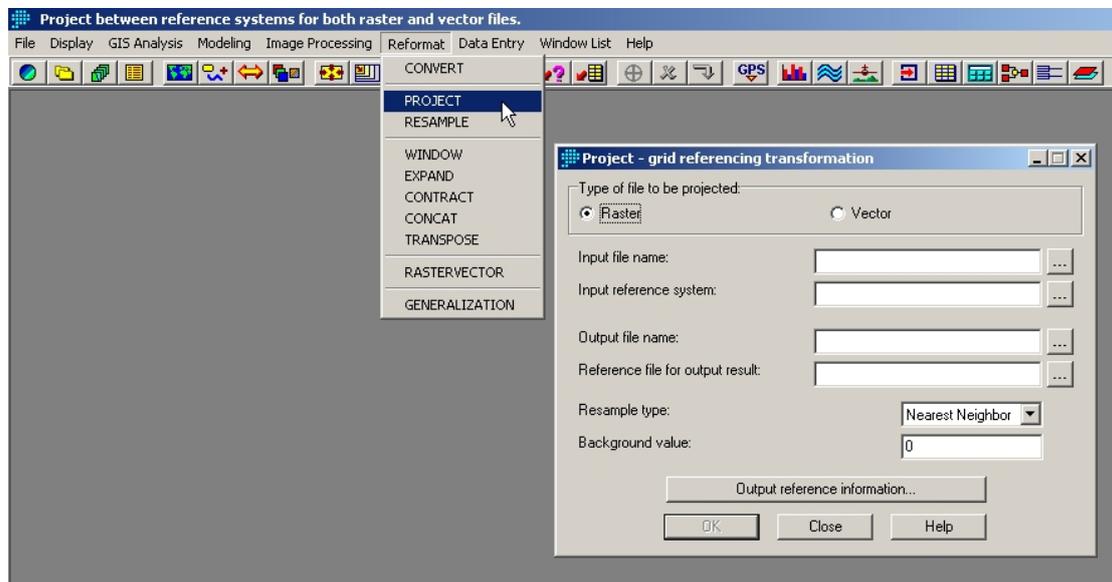


Abbildung 16: Idrisi Kilimanjaro *PROJECT*.

16 Passpunktkorrektur mit Idrisi

Das *RESAMPLE*-Modul von Idrisi kann über das Menü REFORMAT-RESAMPLE aufgerufen werden.

Das Modul erlaubt die Festlegung von Passpunkten im Ausgangs- und Zieldatensatz und die anschließende Projektion der Datensätze. Zur Festlegung der Passpunkte in den Ausgangs- und Zieldaten dienen die INPUT- und OUTPUT-Schaltflächen im rechten Bereich des zentralen Modulfelds. Passpunkte können jederzeit durch verschieben mit der Maus korrigiert oder über die REMOVE GCP-Schaltfläche gelöscht werden. Zum speichern der erstellten Passpunktkombinationen in einer Datei dient die SAVE GCP AS-Schaltfläche und zum laden einer derart erstellten Datei die RETRIEVE GCP-Schaltfläche.

Wichtiger Hinweis: Je nach gewählter Transformationsfunktion (Mapping function) schlägt Idrisi ab einer gewissen Anzahl von Passpunkten die Position des Passpunktes im Zieldatensatz vor, sobald im Ausgangsdatsatz ein Punkt eingefügt worden ist. Diese vorgeschlagene Position muss nicht mit der tatsächlichen Situation übereinstimmen und sollte deshalb kritisch überprüft und der Passpunkt im Zielbild ggf. verschoben werden.

Wichtiger Hinweis: Ebenso wie bei der Umprojektion von Daten mittels des *RESAMPLE*-Moduls (vgl. Kap. 15) müssen auch bei der passpunkt-basierten Projektion die Eck-Koordinaten sowie die Auflösung (Zeilen-/Spalten-Anzahl im Verhältnis zur Nord-Süd-/Ost-West-Ausdehnung) des neu zu erstellenden Datensatzes definiert werden (Schaltfläche: OUTPUT REFERENCE PARAMETERS ...). Dies kann manuell erfolgen oder aus einem bereits existierenden Datensatz übernommen werden. Erst danach ist die Ausführung der Projektionsfunktion möglich.

Wichtiger Hinweis: Im Unterschied zu vielen anderen Modulen kann immer nur ein Datensatz (= ein Kanal bei Satellitendaten) auf einmal projiziert werden, so dass das Modul ggf. mehrmals hintereinander aufgerufen werden muss. Die Passpunkte können aber natürlich solange wiederverwendet werden, solange sich die Geometrie des Ausgangsdatsatzes nicht ändert.

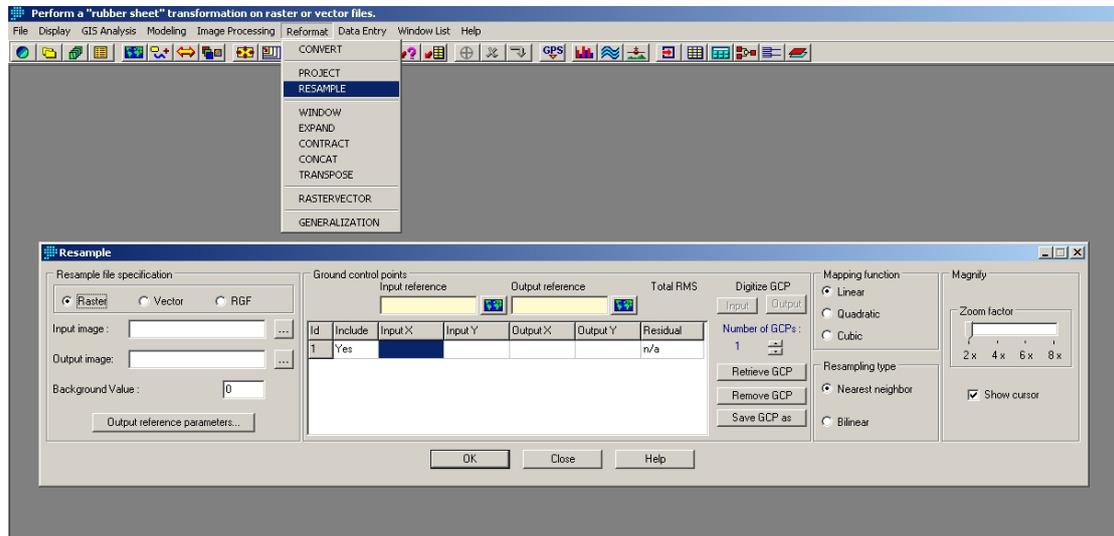


Abbildung 17: Idrisi Kilimanjaro RESAMPLE.

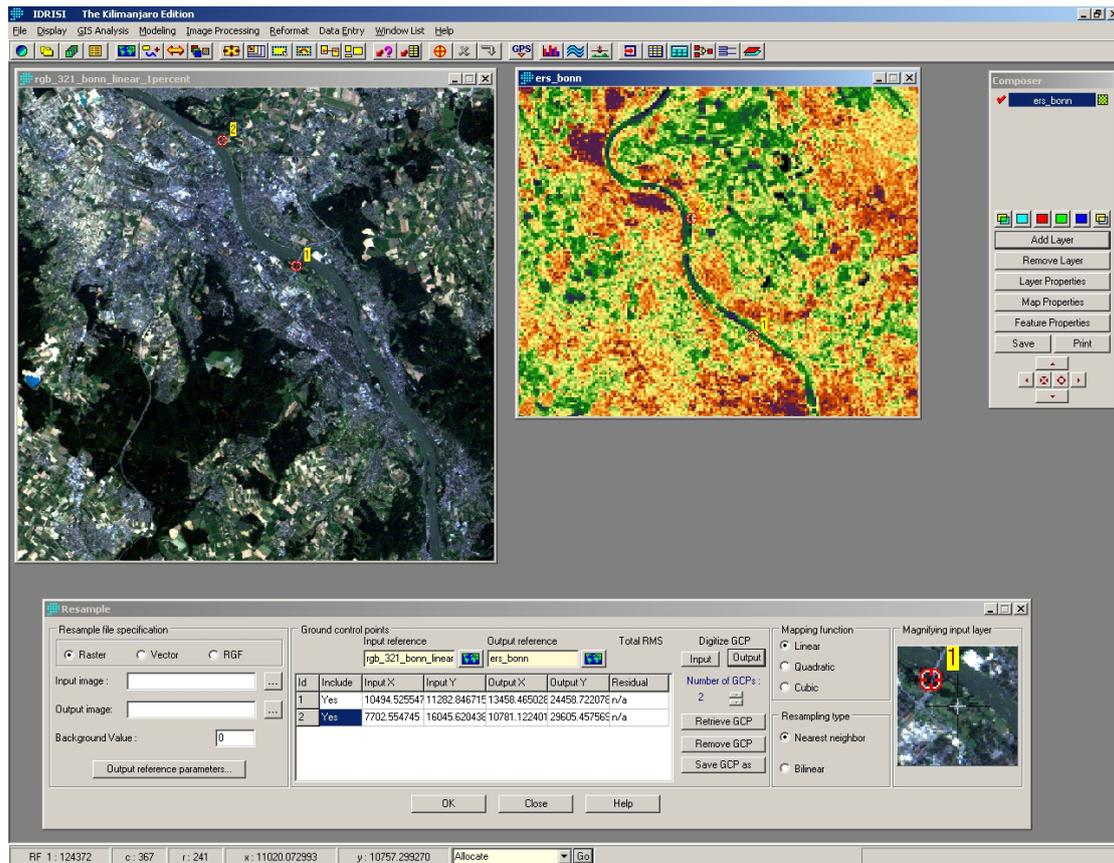


Abbildung 18: Idrisi Kilimanjaro RESAMPLE.

17 Unüberwachte Klassifikation mit Idrisi

Für eine unüberwachte Klassifikation kann das *Isoclust*-Modul von Idrisi verwendet werden, das über das Menü IMAGE PROCESSING-HARD CLASSIFIERS-ISOCLUST aufgerufen wird.

Zusätzlich zur Angabe der zu verwendenden Datensätze müssen bzw. können weitere Voreinstellungen (Anzahl der Iterationen, Anzahl der gewünschten Klassen, Minimale Klassengröße) angegeben werden (Schaltfläche NEXT).

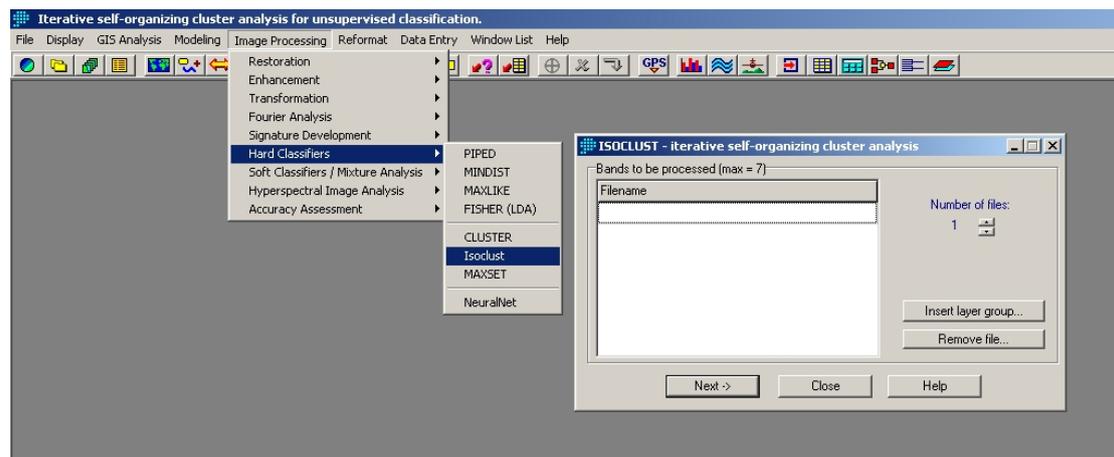
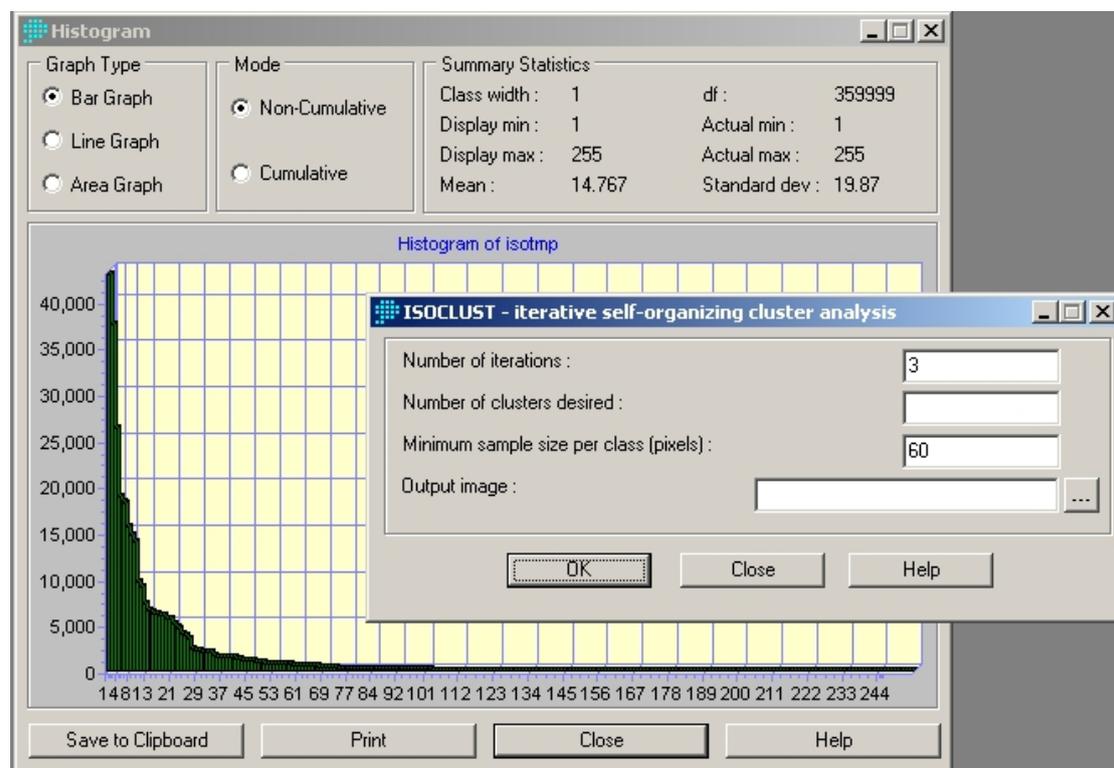


Abbildung 19: Idrisi Kilimanjaro *Isoclust*.

Abbildung 20: Idrisi Kilimanjaro *Isoclust*.

18 Überwachte Klassifikation mit Idrisi

Für eine überwachte Klassifikation stehen in Idrisi verschiedene Klassifikationsmodule zur Verfügung. Das prinzipielle Vorgehen ist jedoch in allen Fällen identisch und besteht aus folgenden fünf Schritten:

1. Definition von Trainingsgebieten (durch Digitalisierung)
2. Erstellung eines Signaturdatensatzes auf Basis der spektralen Informationen der Trainingsgebiete
3. Analyse der Qualität der Trainingsgebiete
4. Auswahl eines Klassifikationsalgorithmus und Klassifikation des Datensatzes
5. Analyse der Qualität der Klassifikation.

Zur Abgrenzung der Trainingsgebiete steht die *DIGITIZE*-Schaltfläche in der Menü-Leiste zur Verfügung (Abb. 21). Die Trainingsgebiete müssen als Polygone digitalisiert werden wobei zumindest für jede Landnutzungs-kategorie eine eigene ID (Integer) verwendet werden muss. Bei komplexen Szenen empfiehlt es sich, verschiedene IDs auch innerhalb einer Landnutzungs-kategorie zu verwenden.

Zur Erstellung des Signatur-Datensatzes kann das *MAKESIG*-Modul verwendet werden, das über das Menü *IMAGE PROCESSING-SIGNATURE DEVELOPMENT-MAKESIG* aufgerufen wird (Abb. 22). Als Eingangsdatensatz kann entweder eine Vektor- oder eine Rasterdatei ausgewählt werden. Wenn die Trainingsgebiete in verschiedenen Vektordateien vorliegen, müssen diese zunächst in einer Vektor- oder einer Rasterdatei zusammengefasst werden. Für die Konvertierung von Vektor- zu Rasterdaten steht das *RASTERVECTOR*-Modul (Menü *REFORMAT-RASTERVECTOR*) zur Verfügung, das Vektordateien in einer zuvor erstellten Rasterdatei (Menü *DATA ENTRY-INITIAL*) zusammenführt.

Die Analyse der Trainingsgebietsqualität kann beispielsweise graphisch über das *SIGCOMP*-Modul (Abb. 23) oder mathematisch über das *SEPSIG*-Modul (Abb. 24) erfolgen (beide im Menü *IMAGE PROCESSING-SIGNATURE DEVELOPMENT*) erfolgen.

Für die eigentliche Klassifikation stehen eine Reihe an Klassifikatoren zur Verfügung, die über das Menü *IMAGE PROCESSING-HARD CLASSIFIERS* aufgerufen werden können (z. B. *MINDIST*, *MAXLIKE*, siehe auch Abb. 25). Alle Module erfordern die Angabe des zuvor erstellten Signaturdatensatzes.

Neben einer visuellen Qualitätsanalyse des Klassifikationsergebnisses kann hierfür beispielsweise das *ERRMAT*-Modul verwendet werden, das über das Menü *IMAGE PROCESSING-ACCURACY ASSESSMENT-ERRMAT* aufgerufen wird (Abb. 26).

Wichtiger Hinweis: Bei der Erstellung des Signaturdatensatzes werden die Datensätze festgelegt, die später zur Klassifikation verwendet werden. Eine nachträgliche Änderung ist nicht

möglich. Gleiches gilt für die Pfadangaben zu den Datensätzen, die absolut in der erstellten Signaturdatei gespeichert sind.

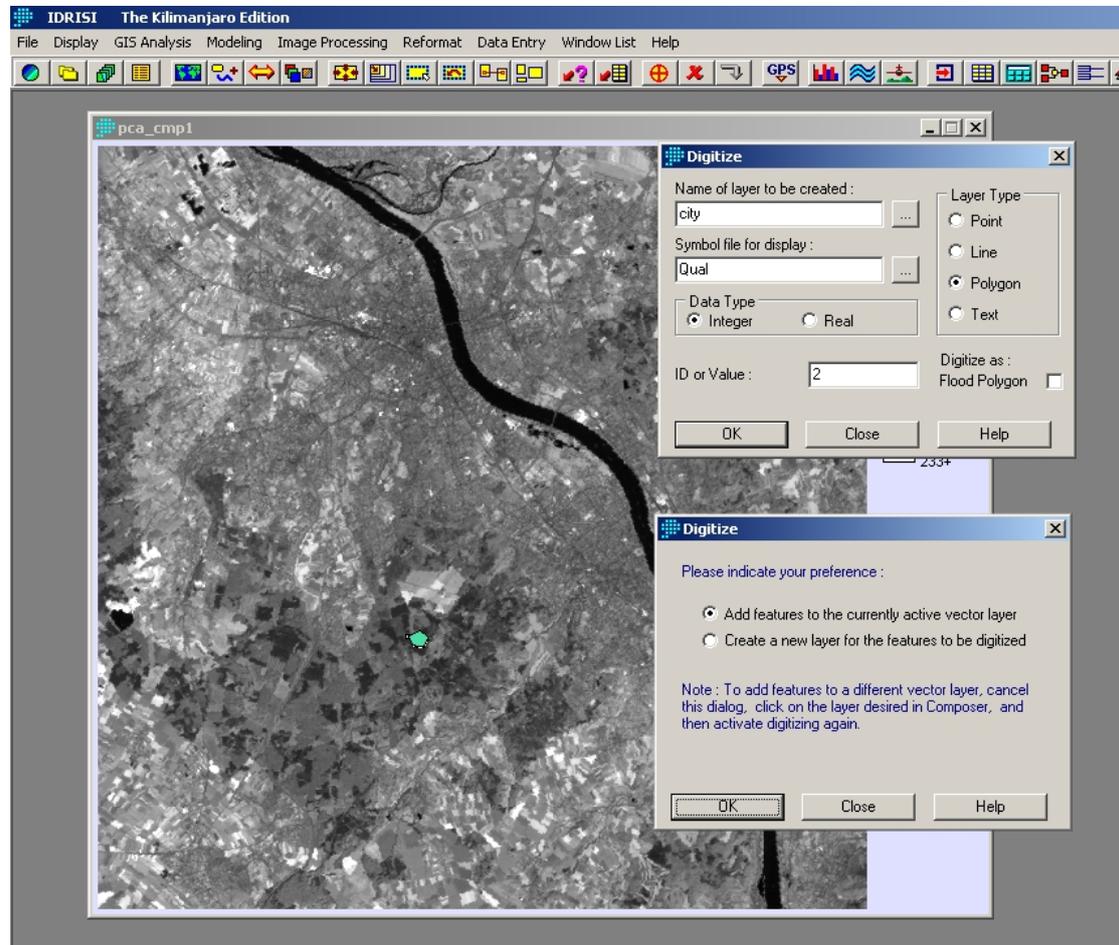


Abbildung 21: Idrisi Kilimanjaro *Digitize*.

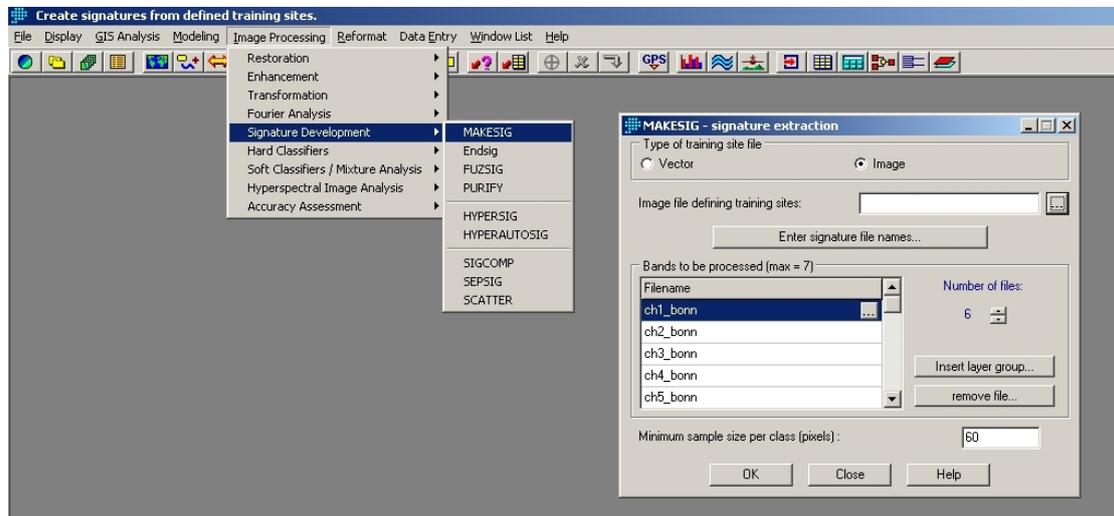


Abbildung 22: Idrisi Kilimanjaro *MAKESIG*.

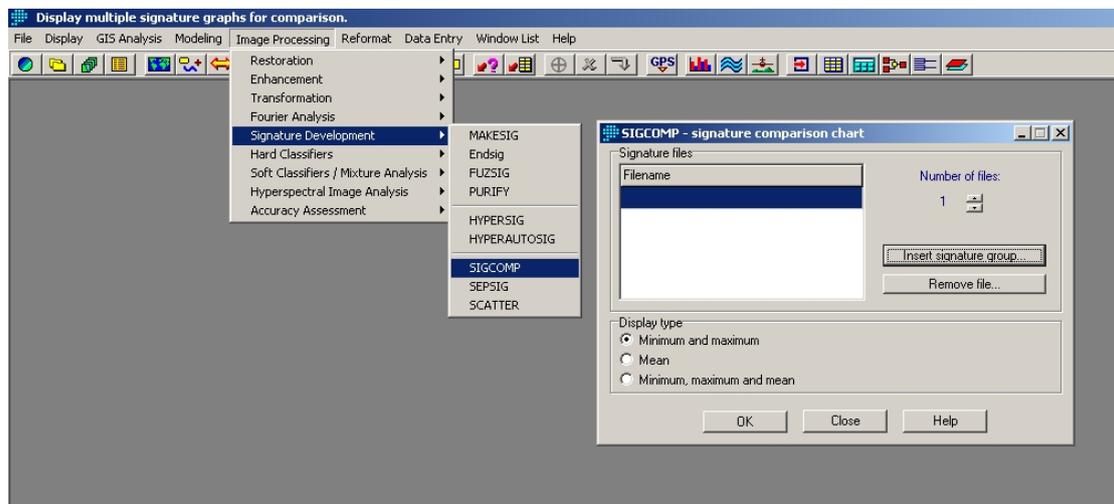


Abbildung 23: Idrisi Kilimanjaro *SIGCOMP*.

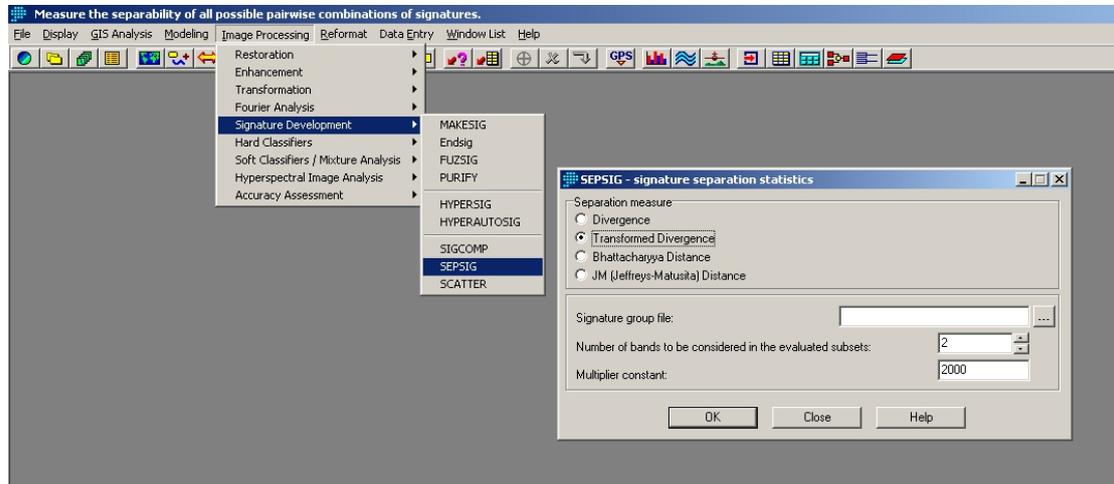


Abbildung 24: Idrisi Kilimanjaro SEPSIG.

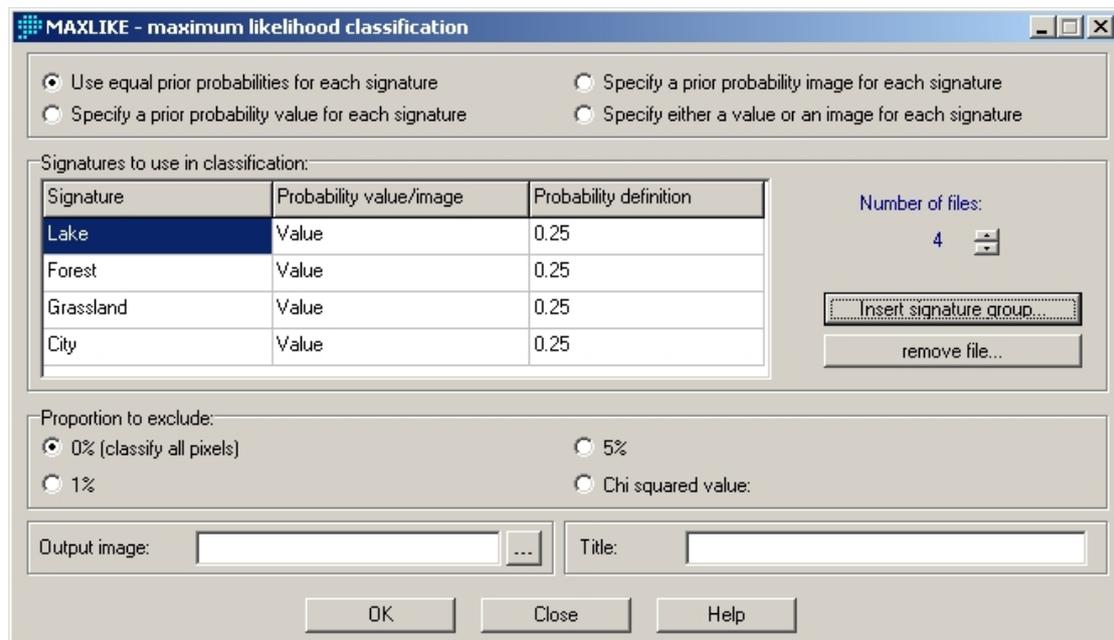
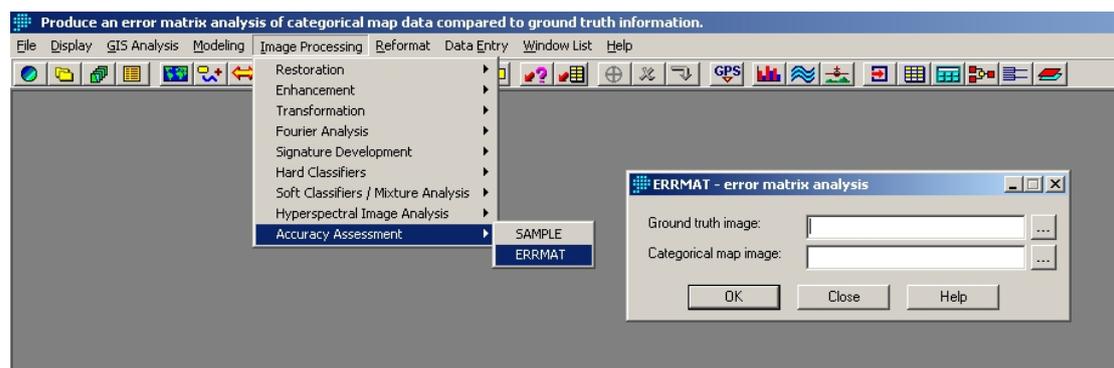


Abbildung 25: Idrisi Kilimanjaro MAXLIKE.

Abbildung 26: Idrisi Kilimanjaro *ERRMAT*.