

Vorbemerkungen **(unbedingt vor Praktikumsantritt durchlesen)**

Anwesenheit:

1. Das Graphik-Praktikum findet **14-tägig** mit je einem Block statt. Für die beiden Aufgabenblöcke (GIMP bzw. OpenGL) haben Sie insgesamt 6 Praktikums-Termine.
2. Für alle Termine besteht **Anwesenheitspflicht**.
3. Sollten Sie zu einem Termin verhindert sein (Krankheit, ...) müssen Sie unbedingt Ihren Partner und Ihren Betreuer (oder den Laboringenieur Herrn Metz) vorher und **rechtzeitig informieren**.
4. Bei Abwesenheit eines Praktikums-Partners bleibt die Verpflichtung des anderen Partners zur Teilnahme bestehen. Achten Sie also darauf, dass Sie
 - ♦ Ihre Daten austauschen (Handynummer, email-Adresse, ...)
 - ♦ beide im Besitz der erforderlichen Praktikums-Dateien sind (oder Zugriff darauf haben - Passwort!!!)

Inhalt:

Während der ersten drei Termine sollen Sie diverse Bildbearbeitungsaufgaben mit dem kostenlosen Bildbearbeitungsprogramm **GIMP** lösen. Die restlichen drei Praktikums-Termine beschäftigen sich mit **OpenGL**-Graphik-Programmierung.

GIMP und alle anderen zur Bearbeitung des Praktikums erforderlichen **Software-Tools** und Beispiel-Daten können Sie sich vom Download-Bereich des Graphik- und Multimedia-Labors herunterladen:

FBI-Homepage > Labore > Graphische DV und Multimedia > Downloads

Software für das Graphik-Praktikum:

- 1.) GIMP 2 inkl. GIMP-Hilfe
- 2.) **gdv2_praktikum_teil1.zip** (Archiv mit **Bilddaten** und **Aufgabenstellung** für die Bildbearbeitung)
- 3.) OpenGL-Zusätze: glutdlls376-bin.zip und glut-3-spec.pdf

Vorbereitung:

Lesen Sie die Aufgabenstellung bereits zu Hause durch. Teilweise finden Sie dort Hinweise auf zurückliegenden Vorlesungsstoff. Diesen sollten Sie sich **vor** der Praktikums-Sitzung (wieder) aneignen.

Bearbeitung:

- 1.) **Arbeiten** Sie im Labor **nie auf Laufwerk c:**,
- 2.) **arbeiten** Sie **immer auf Laufwerk d:**,
- 3.) **löschen** Sie am Ende Ihrer Sitzung alle von Ihnen erzeugten Daten **auf Laufwerk d: !!!**

Pflicht / Kür / DeLuxe

Alle Praktikumsaufgaben sind als "Pflicht", "Kür" oder "DeLuxe" gekennzeichnet. Die erfolgreiche Bearbeitung der "Pflicht"-Aufgaben ist die minimale Anforderung zum Bestehen des Praktikums. Wenn Sie Ihre Praktikumsnote (und damit auch Ihre Gesamtnote) aufbessern wollen, so können Sie mit "Kür"-Aufgaben zusätzliche Punkte sammeln. Und wem das noch nicht reicht, der kann auch noch "DeLuxe"-Aufgaben lösen.

Nachbereitung:

Zu den beiden Aufgabengruppen sollen Sie je eine **Ausarbeitung** erstellen. Bitte legen Sie diese spätestens eine Woche nach Ihrem 3. Praktikums-Termin (Ausarbeitung Bildbearbeitung) bzw. 6. Praktikums-Termin (Ausarbeitung OpenGL) im Sekretariat in das Postfach Ihrer Dozentin bzw. Ihres Dozenten. Bitte legen Sie unbedingt Ihr ausgefülltes Deckblatt bei!!!

Nachwort:

Dies ist ein Praktikum, das nicht nur Arbeit, sondern auch sehr viel Spaß (Ihnen und uns) machen kann. Fragen Sie ältere Semester! Es wird auch an Ihrem Engagement liegen, ob Sie am Ende des Semesters dieser Aussage zustimmen können.

In diesem Sinne ;-) W.-D. G. und E. H.

Ausarbeitung für Teil 1 des GDV-Praktikums SS 06 (GIMP-Teil; 1. bis 3. Praktikums-Termin)

1. Teilnehmer/in

Name:
Vorname:
Matr. Nr.:
Email:

Termin-Gruppe:
(z.B. Do2x)

Gruppe:
(1 ... 8)

2. Teilnehmer/in

Name:
Vorname:
Matr. Nr.:
Email:

☹: Bitte Ausarbeitungen **nicht** per Email zuschicken ...

☺: ... sondern in ausgedruckter Form ins (richtige) Postfach im Sekretariat!
(1 Ausarbeitung pro Gruppe genügt, Bildausdrucke sind nicht erforderlich)

Spätester Abgabetermin:

Checkliste: (Bitte haken Sie ab)

1: Diese Ausarbeitung enthält in **gedruckter** Form:

- ☐ als 1. Seite dieses Blatt;
- ☐ Aufgabenblatt mit den Testaten;
- ☐ die Beantwortung der gestellten Fragen (siehe Aufgabenblatt);
- ☐ falls DeLuxe-Teile bearbeitet wurden: Kurzbeschreibung des Vorgehens.

2: Bitte stecken Sie Ihre Ausarbeitung in eine Klarsichthülle oder heften Sie alle Blätter zusammen und legen Sie das Ganze rechtzeitig, d.h. spätestens eine Woche nach Ihrem 3. Praktikums-Termin in das richtige Postfach im Sekretariat.

Danke!



Vorbemerkungen zum Bildarchiv und zu GIMP

Zu **GIMP** (bzw. GIMP 2) und seinem sehr ähnlichen aber kostenpflichtigen Vorbild Photoshop gibt es in der Bibliothek eine ganze Reihe von Lehrbüchern.

Für das Arbeiten im Labor kopieren Sie das Bild-Archiv **gdv2_praktikum_teil1.zip** aus dem Download-Bereich des Graphik- und Multimedia-Labors (FBI-Homepage > Labore > Graphische DV und Multimedia > Downloads) nach Laufwerk **d:** und entpacken es dort. Wenn Sie während Ihres Praktikums Bilder abspeichern, so tun Sie dies bitte nur auf Laufwerk **d:** und löschen Sie alles am Ende Ihrer Sitzung wieder.

Wenn Sie **GIMP** aufrufen, so erscheint die GIMP-Toolbox, die eine Menü-Leiste, zahlreiche Werkzeug-Buttons und (links darunter) die Farbauswahl für die Vorder- und Hintergrundfarbe enthält. Die Werkzeug-Optionen können Sie einstellen bzw. ansehen, wenn Sie einen Doppelten-Linken-Maus-Click (*DLMC*) auf den betreffenden Werkzeug-Button vornehmen. Ein zuvor ausgewähltes Werkzeug wird angewendet, indem Sie einen Linken-Maus-Click ins Bild (*LMCIB*) vornehmen.

Nachdem ein Bild geladen oder neu erstellt wurde (*Datei>Öffnen>...* bzw. *Datei>Neu>...*) können Sie die meisten Aktionen menü-gesteuert durchführen, indem Sie einen Rechten-Maus-Click ins Bild (*RMCIB*) vornehmen.

Lösen Sie nacheinander alle Teilaufgaben und behalten Sie das Endergebnis und alle Zwischenergebnisse auf dem Bildschirm, bis Ihr(e) Dozent(in) oder Ihr Tutor Ihnen die Teilaufgabe per **Handzeichen** in dem dafür vorgesehenen Kästchen am rechten Seitenrand testiert hat. Beantworten Sie die Fragen im Aufgabentext bitte im Rahmen Ihrer Ausarbeitung auf einem separaten Blatt.

1. Teilaufgabe (**Pflicht**; Wunschfarbe; Arbeitsblätter Kapitel 3.2.2.1)



Ziele: Das weiße Rechteck im Bild **wunschfarbe.png** soll auf unterschiedliche Weise mit einer Farbe gefüllt werden, die „zwischen“ der links und der rechts verwendeten Farbe liegt.

Vorgehen (1): Laden Sie das Bild **wunschfarbe.png** und erstellen Sie zwei weitere Kopien des Bildes: *LMCIB* und dann <Strg><D>. Mit einem *LMC* auf das Farbauswahlfeld des Vordergrundes in der Toolbox öffnen Sie den Farbdialog. Wählen Sie das *Register mit dem Pinsel* und versuchen Sie durch gezielte Beeinflussung der *R*-, *G*- und *B*-Werte, die gewünschte Farbe einzustellen. Wählen Sie nun in der Toolbox durch einen *LMC* den *Farbeimer* aus und führen Sie einen *LMC* in die weiße Fläche durch; diese wird dadurch mit der eingestellten Farbe gefüllt.

Vorgehen (2): Nun sollen Sie dasselbe in der zweiten Kopie des Bildes versuchen, aber dieses Mal durch Veränderung der *H*-, *S*- und *V*-Werte.

Vorgehen (3): Testen Sie nun in der dritten Kopie, mit welchem *Register* und welcher Alternative zum Setzen der Farben (z.B. Verschieben des Farbpunktes mit Hilfe der Maus) die Einfärbung möglichst einfach möglich ist.

Frage 1.1: Welches Register haben Sie wie verwendet und worin liegt der Vorteil dieser Möglichkeit gegenüber den anderen Möglichkeiten?

2. Teilaufgabe (**Pflicht**; Farbräume; Arbeitsblätter Kapitel 3.2.2.1 und 3.2.2.2)



Ziele: Die verschiedenen Farbkanäle eines Bildes sollen analysiert und es sollen daraus neue Bilder erzeugt werden.

Vorgehen (1): Laden Sie das Bild **raupe.jpg** und zerlegen Sie es in die RGB-Kanäle: *RMCIB>Filter>Farben>Zerlegen>kein Häkchen bei: in Ebenen zerlegen; RGB: OK*. Setzen Sie anschließend die drei Einzelbilder zu einem CMY-Bild zusammen: *RMCIB>Filter>Farben>Zusammensetzen>CMY: OK*; (dabei soll R zu C, G zu M und B zu Y werden).

Frage 2.1: Was stellt das neue Bild bezüglich des ursprünglichen Bildes dar?

Vorgehen (2): Zerlegen Sie das ursprüngliche Bild **raupe.jpg** nach CMY und setzen Sie die drei Farbkanäle danach so zu einem CMY-Bild zusammen, dass es wie das rechts gezeigte Bild aussieht; (die farbigen Stellen im Seitenstreifen der Raupe sind jetzt cyan eingefärbt).



Vorgehen (3): Zerlegen Sie das ursprüngliche Bild **raupe.jpg** zusätzlich nach CMYK. Setzen Sie nun aus dieser Zerlegung die Kanäle C, M und Y zu einem CMY-Farbbild zusammen (also ohne den K-Kanal!).

Frage 2.2: Was fällt bei der CMYK-Zerlegung im Vergleich zu der CMY-Zerlegung besonders auf?

Frage 2.3: Was fällt bei der CMY-aus-CMYK-Zusammensetzung im Vergleich zum Originalbild besonders auf?

Vorgehen (4): Zerlegen Sie das ursprüngliche Bild **raupe.jpg** nach HSV und betrachten Sie die einzelnen Kanäle.

Frage 2.4: Im Farbton-Kanal sieht man, dass der Hintergrund nicht einfarbig ist. Welche Farben kommen im Hintergrund z.B. links oben und im „V-Ausschnitt“ oberhalb der Raupe vor?

Frage 2.5: Woher rührt im Sättigungs-Kanal das dunkel/helle Muster im Seitenstreifen der Raupe?

Frage 2.6: Weshalb ist im Werte-Kanal der gesamte Seitenstreifen der Raupe hell?

Frage 2.7: Was fällt auf, wenn man die Kanäle H und S mit dem V-Kanal vergleicht? (Tipp: siehe gegen Ende von Kapitel 3.2.2.2).

3. Teilaufgabe (Pflicht; Farbanalyse; Arbeitsblätter Kapitel 3.2.2.2)

Ziel: Das Bild **abstufungen.png** soll analysiert und ein entsprechendes Bild mit der Hauptfarbe Rot statt Grün erzeugt werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **abstufungen.png** und stellen Sie z.B. mit der *Pipette* (2. Button in der 2. Zeile der Toolbox) fest, welche gemeinsamen Merkmale alle jeweils nebeneinander liegenden Farbfelder haben. Untersuchen Sie dasselbe für alle jeweils übereinander liegenden Farbfelder; (Abweichungen von +/-1 sind möglich und spielen keine Rolle). Erstellen Sie ein Bild, das prinzipiell genau dieselben Eigenschaften wie **abstufungen.png** hat, jedoch als Hauptfarbe Rot statt Grün verwendet. (Tipp: mit entsprechenden Überlegungen geht dies mit ganz wenig Arbeit!).

Frage 3.1: Welche Gemeinsamkeiten haben die zeilen- bzw. spaltenweise angeordneten Farbfelder in **abstufungen.png**?

Frage 3.2: Wie haben Sie Ihr in Rot abgestuftes Bild erzeugt? (Bitte ganz kurze Beschreibung).

4. Teilaufgabe (Pflicht; Farbtabelle; Arbeitsblätter Kap. 3.2.2.3)

Ziel: Ein Echtfarbbild soll in ein indiziertes Farbbild mit einer Farbtabelle (LUT) umgewandelt werden und anschließend soll die Farbtabelle manipuliert werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **mars.jpg** zweifach und überführen Sie eine Kopie in ein indiziertes Farbbild mit 64 Farben: *RMCI B>Bild>Modus>Indiziert>Optimale Palette erzeugen: 64; Farbrasterung: Floyd-Steinberg-Farbrasterung (normal): OK*. Öffnen Sie nun die Farbtabelle des indizierten Bildes: *RMCI B>Dialoge>Indizierte Palette*. Stellen Sie mit Hilfe der *Pipette* in einem stark vergrößerten Bild fest, welche Farbindizes im Wesentlichen in der im Bild enthaltenen Schrift vorkommen. Wenn Sie nun im Fenster mit der Farbtabelle einen *DLMC* auf eine Farbe mit einem in der Schrift auftretenden Farbindex durchführen, so öffnet sich der Farbdialog und Sie können den Farbtabelle-Eintrag z.B. in Grell-Grün ändern. Führen Sie dies für alle oben ermittelten Farbindizes durch.

Frage 4.1: Unterscheidet sich das indizierte Bild wesentlich vom Original? (Bitte mit kurzer Beschreibung)

Frage 4.2: Ist es Ihnen gelungen, die Schrift sauber einzufärben? (Wenn nein, warum nicht?)

5. Teilaufgabe (Pflicht; Lineare Grauwert-Transformation; Arbeitsblätter Kap. 6.1.1.1)

Ziel: Mit Hilfe der linearen Grauwert-Transformation sollen einige photometrische Bildmanipulationen durchgeführt werden.

Vorgehen (1): Laden Sie das Bild **schrott.jpg** dreifach. Invertieren Sie die erste Kopie mit Hilfe einer linearen Grauwert-Transformation durch Manipulation des Transformations-Graphen *g -> g'*: *RMCI B>Werkzeuge>Farben>Kurven>verschieben* Sie die beiden Streckenendpunkte im Dia-

gramm des Transformations-Graphen (aktuell ist dies die Diagonale) so, dass das Bild invertiert wird: OK.

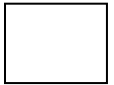
Vorgehen (2): Verringern Sie in der zweiten Kopie von **schrott.jpg** die Grauwert-Dynamik mit Hilfe einer linearen Grauwert-Transformation so, dass das Bild wie rechts gezeigt völlig „flau“ aussieht. Versuchen Sie anschließend, das flauere Bild auf demselben Wege wieder ungefähr auf das Grauwert-Intervall $[g_{\min}, g_{\max}]$ des ursprünglichen Bildes zu spreizen; diese Werte können Sie z.B. mit Hilfe des Histogrammes ermitteln: *RMCI*B>*Ebene*>*Farben*>*Histogramm*.



Frage 5.1: Unterscheidet sich das ursprüngliche Bild **schrott.jpg** sichtbar vom rekonstruierten Bild? Gibt es Unterschiede in den Histogrammen? (Bitte kurz erläutern).

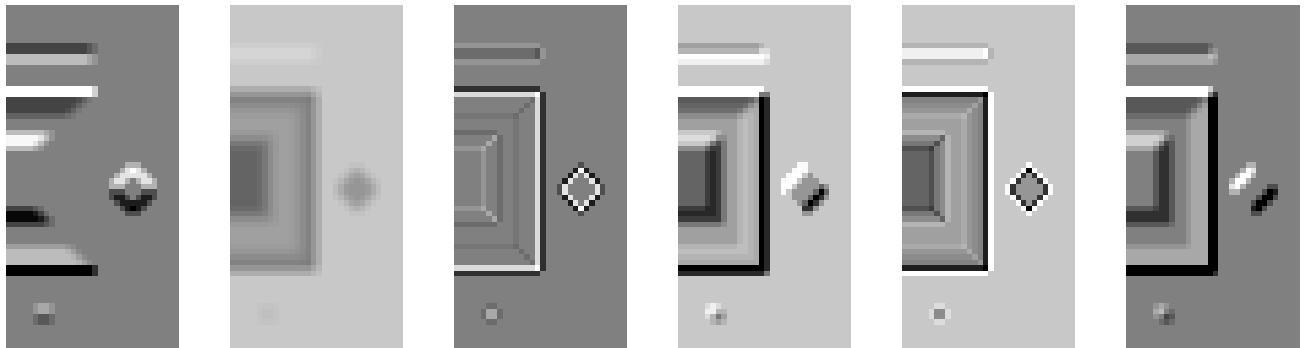
6. Teilaufgabe (Pflicht; Faltung; Arbeitsblätter Kap. 6.1.2.1)

Ziel: Am Beispiel des Bildes **faltung_test.png** sollen mit Hilfe der Faltung einige photo-metrische Bildmanipulationen durchgeführt werden.



Vorgehen (1): Laden Sie das Bild **faltung_test.png** 8-fach und vergrößern Sie es mit Hilfe der *Lupe* so stark, dass die Pixelstruktur sichtbar wird: *DL*MC auf den 3. Button in der 2. Zeile der Toolbox; dann im Werkzeug-Einstellungs-Fenster *Häkchen* bei „Fenster anpassen“ und „Hinein-zoomen“; dann mehrfach *RMCI*B). Invertieren Sie die erste Kopie mit Hilfe einer Faltung: *RMCI*B>*Filter*>*Allgemein*> *Faltungsmatrix*>*Häkchen* bei: *Automatisch*; *Matrix* setzen: *OK*.

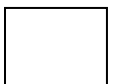
Vorgehen (2) bis (7): Falten Sie die 2. bis 7. Kopie so mit einer Faltungsmatrix, dass der Reihe nach die unten gezeigten Ergebnisbilder entstehen; (unten ist jeweils nur die rechte Hälfte des Ergebnis-Bildes gezeigt; die zugehörigen Bild-Dateien sind: **faltung_2.png** bis **faltung_7.png**).



Frage 6.1: Wie heißen die oben gezeigten Faltungen der Reihe nach von links nach rechts?

7. Teilaufgabe (Pflicht; Geometrische Bildtransformationen; Arbeitsblätter Kap. 6.2)

Ziele: Für das Bild **skalier_test.png** sollen mehrere geometrische Bildtransformationen hintereinander ausgeführt werden.



Vorgehen (1): Laden Sie dreifach das Bild **skalier_test.png** und stellen Sie es vergrößert dar. Skalieren Sie eine Kopie ohne Interpolation auf die Größe von 32*8 Pixeln: *RMCI*B>*Bild*>*Bild skalieren*> *Neue Bildbreite*: 32; *Höhe*: 8; ... *Interpolation*: *Keine*: *OK*. Skalieren Sie anschließend die verkleinerte Kopie wieder auf die ursprünglichen Abmessungen.

Vorgehen (2): Skalieren Sie die zweite Kopie von **skalier_test.png** genau so, wobei Sie die *Interpolation* aber auf „linear“ setzen sollen.

Frage 7.1: Entsteht bei einer dieser beiden „Rückgängig-Machungen“ wieder das ursprüngliche Bild? Was ist mit Ihrem zweifach skalierten Bild bei den beiden Versuchen jeweils passiert? Was folgern Sie hieraus allgemein für die Hintereinander-Ausführung von Bildtransformationen?

8. Teilaufgabe (Pflicht; Bildkompression; Arbeitsblätter Kap. 7.1)

Ziel: Es soll untersucht werden, ob eine Bilddrehung einen Einfluss auf die Bilddateigröße haben kann.

Vorgehen: Laden Sie zweifach das Bilder **saturn_w.bmp**. Drehen Sie eine Kopie um 90 Grad: *RMCI B>Bild>Transformationen>90° drehen*. Speichern Sie das ursprüngliche und das gedrehte Bild als BMP-Bild mit Lauflängen-Codierung ab: *RMCI B>Datei>Speichern unter>saturn_w_rle.bmp (bzw saturn_s_rle.bmp): OK>Häkchen bei RLE: OK*.

Frage 8.1: Wie viel Speicherplatz belegen die Bilder **saturn_w.bmp**, **saturn_w_rle.bmp** und **saturn_s_rle.bmp**? Wie erklären Sie sich die Unterschiede?

9. Teilaufgabe (Pflicht; Bildkompression; Arbeitsblätter Kap. 7.1)

Ziel: Zwei gleich aussehende Bilder sollen als JPEG-Bilder abgespeichert werden und dabei soll die Bildqualität beeinflusst werden.

Vorgehen: Laden Sie die Bilder **streifen_1.bmp** und **streifen_2.bmp** jeweils zweifach und stellen Sie sie vergrößert dar. Speichern Sie eine Kopie des ersten Bildes als JPEG-Bild ab: *RMCI B>Datei>Speichern unter>Dateityp bestimmen: JPEG: OK*. Im nächsten Fenster: *Häkchen bei: Vorschau im Bildfenster; Optimieren und Erzwingen Baseline JPEG; Glättung:0.0*. Schieben Sie jetzt den Qualitäts-Slider hin und her und beurteilen Sie jeweils die Bildqualität. Schieben Sie abschließend den Qualitäts-Slider so weit nach links, dass möglichst noch keine Artefakte im Bild auftreten; speichern Sie das Bild dann ab: *OK*. (Achtung: Nach *OK* wird wieder die ursprüngliche Bildqualität angezeigt, und Sie müssen das Bild neu laden, um es in der „neuen“ Qualität sehen zu können).

Führen Sie die gleichen Schritte für das Bild **streifen_2.bmp** durch, wobei wieder möglichst keine Störungen auftreten sollen!

Speichern Sie die beiden anderen Kopien der beiden ursprünglichen Bilder als PNG-Bilder ab.

Frage 9.1: Wie viel Speicherplatz belegen die Bilder **streifen_1.jpg** und **streifen_2.jpg** genau und woher rühren etwaige Größen- und Qualitäts-Unterschiede zwischen den beiden JPEG-Bildern?

Frage 9.2: Wie viel Speicherplatz belegen die Bilder **streifen_1.png** und **streifen_2.png** genau? Gibt es wesentliche Größen- und Qualitäts-Unterschiede zwischen den beiden PNG-Bildern? Was ist die Ursache?

10. Teilaufgabe (Pflicht; Bildkompression; Arbeitsblätter Kap. 7.1)

Ziel: Ein PNG-Bild soll - möglichst ohne Qualitätsverluste - als JPEG-Bild abgespeichert werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **farbtafel.png** und speichern Sie es als JPEG-Bild ab. Wählen Sie eine Stellung des Qualitäts-Sliders, bei der im Inneren der Farbtafel kaum Störungen auftreten.

Frage 10.1: Wie viel Speicherplatz belegen die Bilder **farbtafel.png** und **farbtafel.jpg**?

Frage 10.2: Welche Kompressionsmethode empfiehlt sich (als Erkenntnis aus den Tests in den Teilaufgaben 9 und 10) in Abhängigkeit von der "Art des Inhalts" eines Bildes?

Küraufgaben

11. Teilaufgabe (*Kür*, Farbtabelle, Farbmischung; Arbeitsblätter Kap. 3.2.2.3)



Ziel: Aus einem Grauwertbild soll ein Pseudo-Farbbild erstellt und dann auf wenige Farben reduziert werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **graudiag.bmp**, stellen Sie es vergrößert dar und erzeugen Sie mit Hilfe einer Farbtabelle ein Pseudo-Farbbild: *RMCIB>Bild>Modus>RGB* zur Transformation in ein Bild vom Typ RGB-Farbbild. Dann Farbverlauf auswählen: *RMCIB>Dialoge>Farbverläufe>Farbverlauf „Full saturation spectrum CCW“ markieren*. Abschließend Farbverlauf anwenden: *RMCIB>Filter>Farben>Abilden>Auf Farbverlauf*.

Erstellen Sie zwei Kopien des Pseudo-Farbbildes. Reduzieren Sie in der 1. Kopie des Bildes die Farbzahl ohne Farbinterpolation auf 8 Farben: *RMCIB>Bild>Modus>Indiziert>Optimale Palette erzeugen: 8; keine Farbrasterung: OK*. Verfahren Sie mit der 2. Kopie genauso, aber wählen Sie die *Farb-Interpolation „Floyd-Steinberg-Farbrasterung (normal)“*.

Frage 11.1: Wie wird erreicht, dass auch mit deutlich weniger Farben beim zweiten Versuch die Farbverläufe noch einigermaßen nachgebildet werden können? (Bitte kurze Beschreibung).

12. Teilaufgabe (*Kür*, graues Bild)



Ziel: Das Bild **was_in_grau.png** enthält Bildinformationen, die sichtbar gemacht werden sollen.

Vorgehen: Führen Sie eine photometrische Bildmanipulation durch, bei der Sie die Parameter von Hand einstellen müssen, um die Bildinformationen sichtbar zu machen.

Frage 12.1: Wie haben Sie die Bildinformationen sichtbar gemacht? (Bitte beschreiben Sie kurz Ihr Vorgehen). Gibt es auch eine Möglichkeit, die „automatisch“ funktioniert?

13. Teilaufgabe (*Kür*, Faltung; Arbeitsblätter Kap. 6.1.2.1)



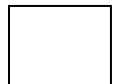
Ziel: Ein Farbbild soll auf zwei verschiedene Weisen mittels Faltung verändert werden.

Vorgehen: Laden das Bild **farbtest.bmp** zweifach. Falten Sie eine Kopie mit der rechts gezeigten Faltungsmatrix mit den in Teilaufgabe 6 angegebenen Einstellung (z.B. „*automatisch*“; jetzt müssen die Buttons für *Rot*, *Grün* und *Blau* gedrückt sein). Diese Matrix ist eine Erweiterung der Faltungsmatrix (6-17) auf 5*5-Elemente. Führen Sie für die andere Kopie von **farbtest.bmp** eine HSV-Zerlegung durch, falten Sie nur den Werte-Kanal mit der angegebenen Matrix (Button: *Grau* drücken) und setzen Sie das Bild im HSV-Modus wieder zusammen.

0	0	-1	0	0
0	0	-2	0	0
-1	-2	15	-2	-1
0	0	-2	0	0
0	0	-1	0	0

Frage 13.1: Was ergibt sich aus einem Vergleich der beiden stark vergrößerten Faltungen von **farbtest.bmp**?

14. Teilaufgabe (*Kür*, Bildkompression; Arbeitsblätter Kap. 7.1)



Ziel: Das BMP-Format soll genauer untersucht werden.

Vorgehen (1): Laden Sie das Bild **rectangle.xcf**. Dieses Testbild ist sehr klein und Sie sollten es stark vergrößert darstellen. Ermitteln Sie die Bildgröße in Pixeln: *RMCIB>Ansicht>Info-Fenster*. Speichern Sie das Bild als **rectangle.bmp** ab. Ermitteln Sie exakt, wie viel Speicherplatz das Bild **rectangle.bmp** beansprucht. Da Sie die Anzahl der abgespeicherten Pixel kennen und wissen, dass jedes Pixel 24 Bit belegt, können Sie jetzt berechnen, wie viele Bytes für den BMP-Header benötigt werden.

Unten sehen Sie einen Ausschnitt des Hexa-Dumps von **rectangle.bmp**. Mit Hilfe der oben ausgerechneten Größe des BMP-Headers können Sie nun feststellen, wie viele Bytes der Header des Bildes beansprucht. Finden Sie nun heraus, welche Farbe das erste abgespeicherte Pixel besitzt. Beachten Sie, dass die Farbwerte in der Reihenfolge BGR abgespeichert sind. (Wenn Sie den Header in Abschnitte von je 4 Zeichen zerlegen, können Sie dort übrigens alle relevanten Angaben finden: File-Länge, Offset zu den Pixel-Daten, Bildbreite und -höhe, Bits per Pixel, Größe der reinen Pixel-Daten usw.).

```
424D360300000000000000360000002800000010000000100000001001800000000
0000030000EB0A0000EB0A0000000000000000000000FF0000FF0000FF0000FF0000
FF0000FF0000FF0000FF0000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF80808080808080808080
808080FF0000FF0000FF0000FF0000FF0000FF0000FF0000FF0000FFFFFFFFFFFF
FFFFFFFFFFFFFFFF8080808080808080808080808080FF0000FF0000FF0000FF usw.
```

Frage 14.1: Wie viele Bytes belegt der Header des Bildes **rectangle.bmp** und welche Farbe hat das erste abgespeicherte Pixel? Was folgern Sie hieraus?

Vorgehen (2): Speichern Sie abschließend noch **rectangle.bmp** als **rectangle.png** ab.

Frage 14.2: Wie groß ist der exakte Speicherplatzbedarf beider Bilder und was folgt hieraus für den Vergleich der beiden Bild-Formate?

15. Teilaufgabe (*Kür*; Bildkompression; Arbeitsblätter Kap. 7.1)

Ziel: Am Beispiel eines Farbbildes sollen die JPEG- und die Wavelet-Kompression verglichen werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **everglades.bmp** und speichern Sie es mit *Qualität 0,75* und *Glättung 0,0* als JPEG-Bild ab. Leider unterstützt GIMP bisher noch keine Wavelet-Kompression. Um den Unterschied zu JPEG zu zeigen, wurde die Komprimierung in Corel-Photopaint durchgeführt. Der Kompressionsgrad wurde so gewählt, dass der Speicherplatz des Ergebnisbildes (**everglades.wi**; Endung WI für Wavelet-Image) ungefähr dem dieses JPEG-Bildes entspricht. Damit Sie sich das Ergebnis auch in GIMP unverfälscht ansehen können, wurde das WI-Bild verlustlos in das Bild **everglades-wi.bmp** konvertiert. Laden Sie nun dieses Bild und vergleichen Sie seine Qualität mit dem JPEG-Bild. (Wenn Sie ein geeignetes Bildbearbeitungsprogramm besitzen, können Sie sich davon überzeugen, dass die Bildinhalte von **everglades.wi** und **everglades-wi.bmp** identisch sind).

Frage 15.1: Wo sehen Sie die größten Unterschiede? Welches Ergebnis überzeugt warum mehr?

DeLuxe-Aufgaben

16. Teilaufgabe (*DeLuxe*; rote Augen)

Ziel: Im Bild **rote_augen.png** sollen die roten Augen beseitigt werden.

Mögliches Vorgehen: Laden Sie das Bild **rote_augen.png** und vergrößern Sie die Darstellung. Ziehen Sie mit Hilfe der *gedrückten linken Maustaste* vier Hilfslinien so aus den *Linealen* am oberen bzw. linken Bildrand, dass die rote Pupille möglichst exakt von einem Rechteck eingeschlossen wird. Mit *DLMC* auf den Werkzeug-Button der *elliptische Auswahl* (2. Button in der obersten Zeile der Toolbox) werden die Werkzeug-Einstellungen sichtbar. Markieren Sie „*Kanten ausblenden*“ und setzen Sie den *Radius* auf *10*, damit die späteren Manipulationen an der Pupille nicht wie ein aufgeklebter Bildausschnitt wirken.

Ziehen Sie im Bild anhand der Hilfslinien mit der *linken Maustaste* eine *elliptische Auswahl* auf, die die Pupille genau erfasst. Innerhalb der Auswahl entfernen Sie nun die Sättigung; *LMCIB>Ebene>Farben>Sättigung entfernen*. Je nach Geschmack können Sie nun noch unter *Ebene>Farben>Helligkeit-Kontrast* die Helligkeit und den Kontrast nachjustieren.

Abschließend müssen Sie die Auswahl wieder mit dem Bild verbinden: *LMC* auf den Werkzeug-Button der *elliptische Auswahl* und dann *LMCIB* neben die Pupille. (Ein Glück, dass Sie diese Schritte normalerweise nicht alle einzeln und von Hand ausführen müssen!)

17. Teilaufgabe (*DeLuxe*; Gamma-Korrektur; Arbeitsblätter Kap. 6.1.1.2)

Ziel: Das Bild **gamma_test.png** soll gamma-korrigiert werden.

Vorgehen: Laden Sie das Bild **gamma_test.png** zweifach. Führen Sie eine nicht-lineare Grauwert-Transformation durch, indem Sie den Transformations-Graphen (siehe 5. Teilaufgabe) so einstellen, dass er näherungsweise folgende Funktion darstellt: $g' = 16 * \sqrt{g}$.

Frage 17.1: Welchem Gamma-Wert in Formel (6-6) entspricht dieses Vorgehen? (Bitte explizit zeigen). Gibt es auch eine Möglichkeit, die „automatisch“ funktioniert?

18. Teilaufgabe (DeLuxe; Steganogramm)

Ziel: Das Bild **stegano_troll.png** enthält eine (von Jan Müller und Daniel Blunda aus Zug A) eingearbeitete Text-Botschaft, die sichtbar gemacht werden soll.

Vorgehen: ... ja, versuchen Sie's eben irgendwie! Wenn Sie unterwegs 'mal absolut „schwarz“ sehen, könnte es sein, dass Sie unmittelbar vor dem Ziel stehen! (Tipp: Sie sollten nicht anfangen, 'zig Paletten-Einträge zu ändern ... es geht viel einfacher!)

Frage 18.1: Wie haben Sie das Steganogramm entschlüsselt? (Bitte beschreiben Sie kurz Ihr Vorgehen).

Weitere Anregungen für DeLuxe-Aufgaben:

19. Teilaufgabe (DeLuxe; allgemeine Bildbearbeitung)

Ziel: Beliebige Veränderung bzw. Verfälschung irgendeines Bildes; (z.B. künstlerische Aspekte oder Hervorhebung bestimmter Sachverhalte). Bitte alle Zwischenschritte aufheben und zeigen. Alternativ kann auch eine Photomontage erstellt werden. Die besten Lösungen werden ausgestellt!

20. Teilaufgabe (DeLuxe; Erstellen einer Animation)

Ziel: Erstellung einer kurzen Animation.

Vorgehen: Ihre Animation könnte z.B. die schrittweise Verzerrung eines Bildes mittels Warping (*RMCIB>Filter>Verzerren>IWarp; dann im Vorschau-Bild mittels Maus verzerren*), eine kontinuierliche Farb-Änderung eines Objektes in einem Bild, oder eine kontinuierliche Änderung des Wertes *n* beim Relief-Filter enthalten. (Das zusätzlich zu installierende GIMP-Animations-Package kann helfen, es wird aber nicht unbedingt benötigt).

Ein Beispiel für eine einfache, ruckelnde Animation finden Sie in der Datei **animation.xcf**. Die einzelnen Frames der Animation sind in den Ebenen des Bildes untergebracht. Dies wird ersichtlich durch: *RMCIB>Dialoge>Ebenen*. Zum Abspielen der Animation führen Sie durch: *RMCIB>Filter>Animation>Animation abspielen*.