

(c) Heribert Cypionka

www.picolay.de

[Dieser Text kann innerhalb des Programms PICOLAY mit der F1-Taste oder unter Help aufgerufen werden.]

In vielen Fällen dürften die bebilderten Online-Hilfen (Kurz-Referenz, Tutorial, sowie 'Tipps und Tricks'), die von PICOLAY unter 'Help | Short reference (HTML)' oder auf der PICOLAY-Seite www.picolay.de unter "Manual" und "Tutorial" zu finden sind, hilfreicher sein als dieses Handbuch.

PICOLAY ist Freeware (für Windows TM) ohne jede Garantie. Der Autor übernimmt keinerlei Haftung für Datenverlust oder andere Schäden, die durch PICOLAY verursacht werden könnten. Bitte bearbeiten Sie aus Sicherheitsgründen ausschließlich Kopien Ihrer Originalbilder mit PICOLAY. Bitte zitieren Sie die Webseite www.picolay.de, wenn Sie das Programm für publizierte Bilder verwenden.

[==>] Wichtige Eigenschaften

Obwohl PICOLAY nur ein kleines Programm ist, hat es mächtige Funktionen, z.B.

- Stapeln (Focus Stacking): die Erstellung eines Bildes mit erhöhter Schärfentiefe aus einem Bilderstapel, der mit sequenziellen Fokusebenen (so genannter Z-Stapel) aufgenommen wurde.
- Stacking basierend auf Farben anstatt scharfen Bildbereichen.
- Wegfiltern von Farbanteilen, die nicht zur Zielfarbe passen.
- Mitteln von Bildern.
- Addieren oder Subtrahieren von Bildern.
- Automatische Korrektur von Verschiebungen (x- und y-Alignment) im Bilderstapel
- Automatische Korrektur von Helligkeitsschwankungen
- Digitale Entfernung störender Objekte, die nicht in der Bildebene liegen (Schmutzpartikel, Chipfehler, "Coolpix"-Ringe etc.)
- Einstellung des Weißabgleichs.
- Verbesserung von Bildparametern wie Größe, Helligkeit, Kontrast etc.
- Ausschneiden von relevanten Bildausschnitten aus Bilderstapeln
- Hinzufügen von Text und Skalierungsbalken
- Erzeugung von Diashows, animierten Gif-Bildern mpo-Dateien etc.

Als besonderes Highlight kann PICOLAY verschiedene dreidimensionale Ansichten und Projektionen liefern:

- Generierung von dreidimensionalen Bildern aus einem einzigen Bilderstapel, der mit gleichbleibender Perspektive aufgenommen wurde.
 - Erzeugung von rotierenden 3D-Bildern, Rot-Grün-Überlagerungen und echten Stereobildern für die Betrachtung mit parallelem oder gekreuztem Blick
 - Erzeugung von MPO-Dateien oder zeilenweise verschachtelten (interlaced) Bildern zur Betrachtung in 3D z.B auf modernen Fernsehern.
 - 'Hologramm-Stacking', Darstellung eines Bilderstapels in beliebigem Blickwinkel, der es ermöglicht, ansonsten beim Stacking verdeckte Strukturen oder Farben sichtbar zu machen.
- PICOLAY liefert so ein wenig 'konfokale Mikroskopie' kostenfrei.

[==>] Installation

Die neueste Version von PICOLAY lässt sich aus dem Internet unter www.picolay.de herunterladen. Die Installations-Datei erlaubt es, PICOLAY im Windows-Programm-Verzeichnis, aber auch in beliebigen anderen Ordnern zu installieren. In Unterverzeichnissen werden Beispiel-Bilder und die Hilfe-Dateien abgelegt. Werden letztere zur Laufzeit nicht gefunden, sucht PICOLAY sie im Internet. Die

Installation verändert keine Systemdateien. Sie lässt sich auch einfach auf einem USB-Stick durchführen (portables Programm).

ACHTUNG: Es wird empfohlen, PICOLAY NICHT im Windows-Programmverzeichnis zu installieren, da es zu Problemen mit den Administrator-Rechten kommen könnte. Evtl. kann man das Programm aber 'Als Administrator ausführen' (dazu mit rechter Maustaste auf das Symbol klicken).

PICOLAY merkt sich das zuletzt benutzte Verzeichnis mit Bildern in der Datei 'picolay.ini'.

[==>] Bildformate, die geladen werden können
PICOLAY kann folgende Bildformate öffnen:

- JPEG (*.jpeg, *.jpg)
- JPEG-Stereo (*.jps)
- Bitmaps (*.bmp)
- Gif (*.gif)
- TIFF (*.tiff, *.tif)
- PNG (*.png)
- RAW (*.dng, *.cr2, *.nef)
- MPO (*.mpo)

Für RAW-Bilder muss das passende CODEC von Adobe, Canon oder Nikon installiert sein (Download siehe Hersteller-Seiten). Wenn man ein MPO-Bild öffnet, wird es aufgetrennt, und die enthaltenen zwei JPG-Bilder werden angezeigt. Theoretisch können bis zu $2^{16}-1 = 65535$ Bilder in einem Stapel analysiert werden.

[==>] PICOLAY kann Bilder speichern als

- JPEG (*.jpg)
- JPS (*.jps)
- Bitmap (*.bmp)
- Gif (*.gif) (auch als Animation!)
- PNG (*.png)
- MPO (*.mpo)

Das Bildformat zum Speichern wird unter 'Options' eingestellt (s.u.). Lediglich MPO-Bilder werden unter 'Image list' erzeugt.

Alle Bilder einer analysierten Serie müssen in demselben Verzeichnis gespeichert sein und dieselbe Breite und Höhe haben. Das Programm nimmt an, dass das erste Bild die oberste Schicht darstellt. Die Reihenfolge der Bilder lässt sich aber mit einem Klick umkehren (s.u.).

[==>] Bildformate ändern

Um Bilder in das Bitmap-Format umzuwandeln, wählt man unter 'Options | Save as' Bitmap, klickt im Bildfenster auf 'Enhance' und nutzt die Möglichkeit, alle Bilder gleichzeitig zu ändern ('Apply to all marked images').

Tipp: Bitmaps werden schneller bearbeitet als jpg-Dateien und außerdem verlustfrei!

[==>] Automatisches Speichern der Ergebnisse

Die meisten PICOLAY-Routinen erzeugen automatisch Dateien, die unmarkiert in der Bilderliste (s.u.) erscheinen. Die meisten Dateinamen, die automatisch erzeugt werden, beginnen mit 'py'. PICOLAY überschreibt keine Originaldateien, wohl aber py-Dateien ohne Rückfrage! Deswegen empfiehlt es sich, die Bilder eines jeden Stapels jeweils in ein separates Verzeichnis zu kopieren.

Wenn man das Programm beendet, wird man gefragt, ob alle mit py... benannten

Dateien gelöscht werden sollen, so dass keine Spuren übrig bleiben. Man sollte deshalb auf jeden Fall mit Mühe erarbeitete Ergebnisse unter anderen als den automatisch von PICOLAY erzeugten Namen abspeichern. Das geht am einfachsten unter 'Image list | Rename marked files'

[==>] Dateinamen mit clip, enh, by und xy

Von Dateien, deren Name mit clip (Ausschnitt), enh (verbessert), by (Helligkeit harmonisiert) oder xy (Verschiebung und Größe korrigiert) beginnt, wird angenommen, dass sie für spätere Bearbeitung erhalten werden sollen. Diese werden nicht automatisch gelöscht.

Unter Optionen lässt sich einstellen, das hinter 'py' jeweils der Originalname eingefügt wird.

[==>] Bilder auswählen

Zunächst 'File' und 'Add Pictures' (oder Strg-A) auswählen. Dann auf das erste Bild klicken, die SHIFT-Taste gedrückt halten und auf das letzte Bild der Serie klicken. Alternativ die Strg-Taste gedrückt halten und jedes Bild einzeln anklicken. Die ausgewählten Bilder erscheinen in der Box in alphabetischer Reihenfolge. Unter 'Image list' kann man die Reihenfolge umkehren ('Reverse order of images'). Die meisten Analysen werden erst möglich, wenn man Bilder in die Liste geladen hat.

- Tipp: Wenn man mit dem Programm noch nicht vertraut ist, empfiehlt es sich, mit kleinen Bildern anzufangen und diese zuvor in ein separates Verzeichnis zu kopieren!

- Tipp zum Schnellstart von PICOLAY

Einfach ein Liste von Bildern im Windows Explorer auswählen und auf das PICOLAY-Icon schieben!

[==>] Strg+F1 Stacking Schnellstart

Mit der Tastenkombination Strg+F1 kann man sofort nach dem Laden die Stacking-Routine starten, wobei die voreingestellten Parameter benutzt werden. Oft kann man die aber optimieren. Mehr dazu später.

[==>] Durch die Bilderliste wandern

Man klickt auf die Namen in der Liste, um Bilder anzusehen. Die Pfeiltasten nach oben und unten sowie die Leertaste bewirken dasselbe. Doppelklicken schaltet die Markierung an ('[X]') oder aus ('[_]'). Alternativ kann man alle Markierungen unter 'Image list' ändern. 'Toggle all marks' wechselt alle Markierungen, 'Mark all' markiert alle Bilder der Liste. Durch Klicken auf [-] und [+] kann man in die Bilder hinein oder heraus zoomen, ohne die Originaldateien zu verändern. Ein Klick auf 100% oder [Fit to window] zeigt die Original-Auflösung oder passt das Bild ans Fenster an.

[==>] F12 Diashow

F12 oder [Image list -> Start slide show] startet eine Diashow der markierten Bilder, erneutes F12 oder ein Klick auf ein Bild oder die Liste beendet sie. Mehr dazu s.u.

- Tipp: Wenn man einen Teilbereich aus einem großen Bild ausgewählt hat, wird genau dieser weiterhin angezeigt, auch wenn man durch die folgenden Bilder wandert.

[==>] Bilderliste (Image list): Weitere Möglichkeiten

[==>] 'Reverse order of images' kehrt den Bilderstapel von unten nach oben.

[==>] 'Mark all' markiert alle Bilder der Liste, wählt sie damit für die weitere Bearbeitung aus.

[==>] 'Toggle marks' wechselt alle Markierungen.
[==>] 'Add images' lädt (weitere) Bilder.
[==>] 'Delete MARKED py-files' löscht alle MARKIERTEN von PICOLAY erzeugten Dateien (Beginn mit 'py...') aus der Liste aus dem aktuellen Verzeichnis auf der Festplatte (bzw. USB-Stick usw.; nicht gelöscht werden py-Dateien, die zwar im Verzeichnis gespeichert sind, nicht aber in der Liste stehen).
[==>] 'Delete ALL py-files' löscht ALLE von PICOLAY erzeugten Dateien (Beginn mit 'py...') aus der Liste (ansonsten wie oben).
[==>] 'Erase ALL MARKED files' löscht ALLE MARKIERTEN Dateien aus der Liste und aus dem aktuellen Verzeichnis auf der Festplatte (bzw. USB-Stick usw.) Hier erfolgt vorher eine Sicherheitsabfrage.
[==>] 'Clear list' leert die Liste, ohne Dateien zu löschen.
[==>] 'Add images' erlaubt Bilder zur Liste hinzuzufügen.
[==>] 'Generate MPO file' erzeugt aus den ersten beiden markierten JPG-Bildern der Liste ein MPO-File. Dieses wird im aktuellen Verzeichnis gespeichert, aber nicht angezeigt. Um ein 3D-Bild im MPO-Format zu erzeugen, müssen das linke und rechte Bild in der Perspektive für das rechte und linke Auge als jpg-Files vorliegen und die ersten beiden Bilder in der Liste sein. Hierzu werden die entsprechenden Verfahren im 3D-View-Fenster verwendet.
[==>] 'Generate animated gif image'
Die Funktion überführt die gesamte Diashow in ein File 'animated.gif', das von Grafikprogrammen und jedem Internetbrowser ohne zusätzlichen Treiber angezeigt werden kann. Vor dem Abspeichern kann der Name geändert werden, wenn gewünscht. Die Funktion kann einen Videoclip überflüssig machen und auch für beliebige JPG- und BMP-Aufnahmen verwendet werden...
[==>] Diashow (Slide show)
Unter 'Image list | Start slide show' lässt sich eine automatische Diashow aller markierten Bilder starten. Unter Options -> Slide show parameters wird eingestellt, wie lange die Bilder jeweils angezeigt werden, und ob es am Ende der Liste rückwärts oder von vorne losgehen soll...

[==>] Bildfenster (Image window)
Bild-Anzeige

[==>] [Fullscreen] / [Halfscreen]
Schaltet die Bildfenstergröße zwischen halbem und vollem Bildschirm hin und her.

[==>] [Fit to window] / [Set to 100%]
Setzt die Bildauflösung auf 100% oder passt sie dem aktuellen Fenster an.

[==>] Zoomen
Durch einen Klick auf [+] oder [-] kann man den Zoomfaktor schrittweise ändern.

[==>] Edit-Funktionen
Unter 'Edit' kann man Bilder oder Teile daraus in die Zwischenablage kopieren ('Copy', 'Copy selection'), ein Bild beschneiden ('Crop') or Bilder aus der Zwischenablage einfügen ('Paste'). Bildausschnitte lassen sich auch von allen ausgewählten Bildern auf einmal erzeugen ('Crop all marked images'). Die Ergebnisse werden in diesem Fall automatisch unter 'clipy' + alter Dateiname gespeichert und (unmarkiert) zur Bilderliste hinzugefügt.

[==>] Bildparameter verbessern (Enhance image)
Im Bildfenster angezeigte Bilder lassen sich verbessern, indem man verschiedene Parameter einstellt. Zunächst testet man das Ergebnis ('Test'), dann akzeptiert man es ('Apply'). Das Ergebnis wird wie viele andere Ergebnisse automatisch gespeichert (unter 'pyenh-01.jpg', mit ansteigenden Nummern am Ende). Alternativ kann man unter 'File' und 'Save Result' (oder Strg-S) eine Speicherung unter anderem Namen selber veranlassen. Unter Options wird eingestellt, in welchem Format (jpg-, bmp- oder png- oder gif-) gespeichert werden soll.

Die ausgewählten Transformationen können auch mit allen markierten Bildern auf einmal durchgeführt werden ('Apply to all marked images'). Die neuen Dateien werden unter 'enh' + (alter Name) gespeichert und (unmarkiert) in die Liste geschrieben.

Um ein Bild aus dem Ergebnis-Fenster (normalerweise rechts angezeigt) zu verbessern, muss man dieses zunächst mit 'Edit | Copy to image window' kopieren. Die einstellbaren Parameter sind:

Schärfe, Kontrast, Gamma-Wert, Helligkeit, Farbsättigung, Rot-Grün-Blau Offset oder prozentuale Veränderung, Rotation um beliebigen Winkel in °, spiegeln (horizontal oder vertikal), Bild-Negativ erstellen, sowie Bildgröße (dauerhaft und mit erhöhter Qualität verändern).

[==>] Mausfunktionen

Unter [Mouse function] im Bildfenster lassen sich verschiedene Funktionen auswählen.

[==>] Rechteck (Rectangle)

Voreingestellt ist die Maus als Rechteck-Werkzeug, mit dem man bei gedrückter linker Maustaste Bildbereiche definiert und kopiert. Ein Klick auf die RECHTE Maustaste saugt die Farbe unter dem Cursor als Zielfarbe ein.

[==>] Pinsel (Paintbrush)

Es öffnet sich ein kleines Zusatzfenster mit dem die Strichdicke und Farbe eingestellt werden können. Um eine Farbe aus dem Bild aufzunehmen, mit der RECHTEN Maustaste in das Bild klicken. Wenn man nun die linke Maustaste (oder die Strg-Taste!) gedrückt hält und die Maus bewegt, zeichnet sie in das Bild mit abnehmender Deckkraft zum Rand hin. Ein Ring zeigt die Strichdicke an. Mit 'Undo' oder 'Strg-Z' kann man die Änderung bis zum letzten Mausklick rückgängig machen.

[==>] Verwischen (Blur)

Mit dieser Funktion können Bildbereich verwischt werden, um störende Strukturen zu entfernen und der Umgebung anzupassen. Wie beim Pinsel lässt sich die Breite der (mittenbetonten) Wirkung einstellen und man kann die Änderungen bis zum letzten Mausklick rückgängig machen.

[==>] Schärfen (Sharpen)

Mit dieser Funktion lässt sich die Schärfe in ausgewählten Bereichen erhöhen. Anwendung vergleichbar wie bei 'blur'.

[==>] Hintergrund putzen (Clean background)

Diese Funktion erleichtert es, ein Objekt freizustellen und mit einer einheitlichen Farbe zu umgeben. Man klickt mit der RECHTEN Maustaste in das Bild, um eine Farbe aufzunehmen (Pipette). Anschließend klickt man auf den Block 'Background colour', um diese Farbe als Hintergrund zu definieren. Nun klickt man erneut mit der RECHTEN Maustaste in den Bereich außerhalb des Objekts, den man mit der Hintergrundfarbe übermalen möchte. Man kann nun eine recht große Pinselbreite einstellen (z.B. 16 bis 64) und das Objekt mit gedrückter linker Maustaste umfahren, ohne Pixel-genau auf den Rand des Objekts achten zu müssen. Sollte das Objekt versehentlich übermalt worden sein, hat man die Undo-Funktion wie beim Pinsel. Außerdem kann man die Toleranz-Bereiche für Helligkeit und Farbe kleiner stellen, um die Gefahr zu verringern. Oft bleiben beim Umfahren einige Flecken unverändert, da sie außerhalb des Toleranzbereiches liegen. Dann einfach mit der RECHTEN Maustaste auf die Flecken klicken, um sie übermalen zu können...

[==>] Klonen ins Ergebnisfenster (Clone to result window)

Diese Funktion überträgt (bei gedrückter linker Maustaste) Bildpunkte aus dem Bild- in das Ergebnisfenster, jeweils an derselben Position und mit der Strichdicke, die im Zusatzfenster eingestellt wurde, und mit von innen nach

außen abnehmender Deckkraft. Die Funktion ermöglicht ein Stacking per Hand bzw. die Korrektur eines Stackergebnisses. Das Besondere: Das Programm überträgt die geänderten Flächen auch in die Tiefenkarte, so dass später eine korrekte 3D-Darstellung möglich ist. Undo-Funktion wie beim Pinsel....

[==>] Klonen innerhalb des Bildfensters (Clone within image)

Diese Funktion erlaubt das Duplizieren von Bereichen innerhalb eines Bildes. Dies ist z.B. hilfreich, wenn man den gestörten Hintergrund eines Bildes nicht einfach mit einer einheitlichen Farbe sondern mit ähnlichen Strukturen wie in der Nachbarschaft gestalten möchte.

Vorgehen: Zunächst den ZIELbereich mit der RECHTEN Maustaste anklicken. Dann die Maus mit (linker) gedrückter Maustaste vorsichtig im QUELLbereich bewegen, um die Pixel in den Zielbereich zu übertragen.

[==>] Text einfügen (Insert text)

Dies öffnet ein neues Fenster, das es erlaubt einen Text einzugeben, sowie Schriftart, -Größe, -Farbe und -Richtung (horizontal oder vertikal) auszuwählen.

Ein Klick auf das Bild platziert den Text an die gewünschte Stelle. Wenn's noch nicht perfekt ist, kann man die Aktion mit 'Undo' rückgängig machen, ansonsten wird durch 'Save' gespeichert. Wenn ausgewählt, lässt sich der Text auch auf allen ausgewählten Bildern an derselben Stelle platzieren. Es empfiehlt sich, Text oder auch einen Maßstab (s.u.) erst in die Endfassung eines Bildes zu setzen. Die Qualität leidet, wenn noch Änderungen z.B. an Farbe, Kontrast oder Schärfe vorgenommen werden.

[==>] Maßstab einzeichnen (Draw scale bar)

Ähnlich wie Text lassen sich auch Rechtecke definierter Größe auf Bildern einfügen. In diesem Fall werden Länge und Breite sowie die Farbe definiert und der Balken durch einen Klick auf eines oder auch alle markierten Bilder platziert.

[==>] Stapel-Funktionen (Stack operations)

Unter 'Stack operations' lassen sich verschiedene Funktionen aufrufen und einstellen. Man kann diese auch mit Hilfe der Tasten F1 bis F11 starten. Während der Routinen, die (je nach Anzahl und Größe der Bilder) längere Zeit benötigen, erscheint ein Fenster, in dem (im Sekundentakt oder pro bearbeitetem Bild) ansteigende Zahlen den Fortschritt anzeigen. Das Fenster hat einen Schalter, mit dem sich die Bearbeitung abbrechen lässt ('Terminate PICOLAY'). Achtung - dies ist die Notbremse. Der Abbruch erfolgt oft erst nach einigen Sekunden.

[==>] Stapeln, Schärfe-basiert

[==>] Strg-F1 Start Stacking

Mit Strg-F1 (oder ein Klick auf 'Stack operations | Stack with varied parameters') startet die Stacking-Routine mit den aktuell eingestellten Parametern.

ACHTUNG: Nur die F1-Taste (ohne Strg-) ruft die Hilfe auf!

Neben dem Ergebnis im rechten Fenster wird im linken Fenster eine Überlagerung von Tiefenkarte und gestapeltem Ergebnis angezeigt.

Das Ergebnis ist meistens ganz gut - wie Fertig-Pizza, leicht zuzubereiten und misslingt selten. Das optimale Ergebnis findet man aber eher, wenn man sich die erzeugten Bilder und die in den Namen versteckten Parameter ansieht (s.u.), um darin die besten Werte zu entdecken und nachher noch einmal anzuwenden.

Die Analyse braucht einige Zeit, abhängig von der Größe und Zahl der Bilder (maximal 65000!). Man kann im rechten Fenster die schrittweise Entstehung des Ergebnisses verfolgen.

[==>] F2 Stacking-Parameter (schärfebasiert) einstellen

Nach Drücken von F2 (und nach Beendigung jedes Stacking-Durchlaufs) öffnet sich ein neues Panel auf der rechten Seite. Man kann einige Parameter einstellen und klickt dann auf 'Go', um die Stacking-Routine erneut zu starten. Als Ergebnis erhält man ein Bild mit erhöhter Schärfentiefe auf der rechten Seite, im Ergebnisfenster.

[==>] Rauschunterdrückung (Noise suppression)

Der Wert für die Rauschunterdrückung sollte so eingestellt werden, dass eine Unterscheidung zwischen kontrastarmem Hintergrund und scharfem Vordergrund möglich wird. Durch Setzen dieses Schwellenwertes wird vermieden, dass kleine Störungen (Rauschen) des Hintergrunds hervorgehoben werden. Bei zu hoch eingestellten Werten können aber auch feine Details verloren gehen.

[==>] Flickengröße ändern (Narrow or wide patches)

Die Funktion wird sichtbar ab einer Rauschunterdrückung von 2. Der Wert gibt an, um wie viele Pixel unscharfe (wenn negativ) oder scharfe (positiv) Bereiche vergrößert werden, um die Übergänge in kontrastarme Bereiche zu verbessern.

[==>] Filter (Smart oder 1 - 10)'

Dieser Parameter definiert, mit welchem Filter scharfe Bildbereiche detektiert werden. Bei der Einstellung "Smart" verwendet PICOLAY flexible Filter je nachdem, ob feine oder größere Strukturen in einem Bildbereich vorhanden sind. Man kann den Filter aber auch fest einstellen auf Werte von 1 (fein, high-pass) bis 10 (grob, low-pass).

[==>] Bevorzugung oben oder unten gelegener Strukturen (Prefer high or low frames)

Dieser Parameter definiert, ob und wie stark Strukturen in den oberen (bzw. unteren) Bildern des Stapels gegenüber bevorzugt dargestellt werden sollen.

[==>] Bildgröße und Positionen anpassen (Align images)

Bilder die im Makrobereich aufgenommen wurden, und vor allem solche aus Stereolupen weisen systematische Änderungen der Größe und Positionen der Bildstrukturen auf. Um diese zu korrigieren, die Align-Funktion aktivieren. Bei der Einstellung 1x werden die Bilder während des Stackings - ausgehend vom letzten Bild des Stapels - ausgereicht. Bei der Einstellung 2x werden vor dem Stapeln zunächst korrigierte Bilder erzeugt - ausgehend vom mittleren Bild des Stapels - und mit neuen Namen (xy...) gespeichert. Unter Options lässt sich einstellen, ob bei der Verschiebungskorrektur auch Größenänderungen (Voreinstellung: Ja) und Verdrehungen (Voreinstellung : Nein) korrigiert werden sollen.

[==>] Automatische Bildverbesserung (Auto-enhance)

Erhöht Schärfe, Farbsättigung und Kontrast im Ergebnis.

[==>] Interpretation der erzeugten Dateinamen

Das Ergebnis der Stapelanalyse wird automatisch als unmarkiertes File gespeichert und in der Liste angezeigt, z.B. 'pysharp_sup6_pa3_pr5_fil8_en.jpg'. 'pysharp' bedeutet dabei Schärfebasiertes PICOLAY-Bild. 'sup6_pa3_pr5' beschreibt die Parameter für Rauschunterdrückung, Flickengröße und Bevorzugung oberer Strukturen. '_en' zeigt an, dass das Bild automatisch verbessert wurde. '_al1' bzw. '_al2' zeigt an, dass die Bilder 1x bzw. 2x in Position und Objektgröße ausgerichtet wurden.

[==>] Tiefenkarte (Depth map)

Neben dem Ergebnisbild wird eine Farbkarte erzeugt, die die Information enthält, aus welcher Ebene jedes Pixel stammt. In Grau erscheinen gemittelte Bereiche, in denen keine scharfen Strukturen detektiert wurden. Die Karte wird auch zur Erzeugung dreidimensionaler Bilder genutzt (s.u.).

Ein Klick auf '[Flip view=] Result' (oder '[Flip view=] 2-D map', schaltet hin und her zwischen der Ansicht des Ergebnisses und der Tiefenkarte. Diese hilft, die besten Werte für den Leserahmengröße und den Minimal-Kontrast zu finden. Falls bei den Stacking-Parametern ausgewählt, wird die Tiefenkarte automatisch unter 'pymap...' gespeichert (unmarkiert).

Nach dem Ausprobieren verschiedener Parameter kann man schließlich das beste Resultat übernehmen oder mehrere Ergebnisse mitteln und evtl. noch Bildparameter optimieren ('Enhance image').

[==>] F3 Farbbasiertes Stapeln (Colour-based stacking)

Für manche Bilderstapel (z.B. Verwendung von Farbstoffen) ist es interessant, nicht nur nach scharfen Bereichen, sondern nach Farben zu suchen.

Ein Klick auf 'Stacking based on colours' im Stack operations-Menue öffnet ein Panel zur Einstellung der Zielfarbe: 'Select target colours'. Man kann die Zielfarbe durch Klicken in ein Original-Bild mit der RECHTEN Maustaste definieren, Zahlen in die entsprechenden Felder eingeben oder auf die kleinen Farbquadrate (rot/grün/blau/schwarz/weiß) klicken.

Besonders Schwarz und Weiß (R/G/B = 0/0/0 und 255/255/255) geben oft interessante Informationen!

Ein Klick auf 'Go' produziert ein Ergebnisbild, das aus Original-Pixeln zusammengesetzt ist. Ebenso wird eine Tiefenkarte erzeugt.

Die Ergebnisse werden automatisch gespeichert unter 'pycolour_r0_g0_b0.jpg' (Zahlen = RGB-Werte, und, falls unter Options 'Auto-save maps' ausgewählt, 'pymap_r0_g0_b0.jpg') und zur Liste hinzugefügt (unmarkiert).

Wenn man die Funktion 'Strip non-target part' aktiviert, werden nicht zur Zielfarbe passende Anteile weggefiltert.

[==>] F4 Bilder mitteln

Durch Klicken auf 'Average images' im Hauptfenster, erhält man ein Bild aus den gemittelten Pixeln aller markierten Bilder in der Liste. Das Ergebnis wird automatisch gespeichert unter 'pymean.jpg' und an die Liste angefügt (unmarkiert). [Ältere Dateien mit demselben Namen werden überschrieben!]

Um die Qualität des Bildes zu verbessern kann man unter [Enhance image] z.B. Schärfe und Kontrast erhöhen...

Die Mittelungsfunktion kann man auch nutzen, um verschiedene Bilder, die PICOLAY erzeugt hat (schärfste, dunkelste, hellste Pixel...) zu einem optimierten Ergebnis zu kombinieren.

[==>] F5 Zwischenbilder einfügen

'Insert intermediate images' generiert zusätzliche Bilder aus den Mittelwerten (geschärften) von jeweils zwei Originalaufnahmen und schiebt sie in der Liste zwischen diese. Die Funktion ist nützlich als Übergang in einer Diashow oder bei der 3D-Darstellung durch 'Hologramm-Stacking' (s.u.).

[==>] F6 Positionsverschiebungen und Objektgröße ausgleichen

Mit F6 oder 'Stack operations | Auto-align positions & resize' kann man die Bilder zueinander ausrichten, ausgehend vom Bild in der Mitte des Stapels. Unter 'Options' kann man zuvor einstellen, ob dabei auch Verdrehungen (rotation) korrigiert werden sollen. Die Ergebnisse werden unter 'xy' + <Original-Filename> abgespeichert und automatisch in die Liste geladen.

Diese Funktion ist wichtig, wenn man Bilderserien bearbeitet, die durch eine Stereolupe oder im Makrobereich aufgenommen wurden. Hier gibt es eine systematische Verschiebung der Positionen!

Man kann die Größenkorrektur unter Options inaktivieren.

TIPP: Falls das Ergebnis nach einem Durchlauf der Routine nicht perfekt ist, kann oft eine zweiter Lauf bessere Ergebnisse bringen.

TIPP: Falls man 'hot Pixels' auf dem Chip oder Schmutzpartikel im optischen System hat, empfiehlt es sich, unscharfe Aufnahmen oberhalb und unterhalb des Objekts zu machen, diese zu mitteln und das Ergebnis mit der 'Flatfield-Routine' (F10, s.u.) von allen Bildern abzuziehen. Andernfalls können kleine Partikel zu störenden Linien werden.

[==>] F7 Unterschiedliche Helligkeiten ausgleichen

Unterschiedliche Bildhelligkeiten kann man mit F5 oder der Funktion 'Stack operations | Auto-adjust Brightness' ausgleichen. Die Ergebnisse werden unter 'by' + <Original-Filename> abgespeichert und automatisch in die Liste geladen.

[==>] F8 Weißabgleich einstellen

Um den Weißabgleich einzustellen F6 drücken oder die Funktion oder 'Stack operations | Set white balance' aktivieren. Nun mit der RECHTEN Maustaste in den Hintergrund eines Originalbildes klicken, an einer Stelle die auf weiß bzw. grau gesetzt werden soll. 'Go' bewirkt nun die gewünschte Farbkorrektur.

[==>] F9 Addieren oder Subtrahieren eines Bildes

PICOLAY erlaubt es, das erste Bild der Liste zu den anderen markierten zu addieren oder es abzuziehen. Dabei gilt es zu bedenken, dass RGB-Werte über 255 und unter 0 gekappt werden.

[==>] F10 Einstellen eines homogenen Hintergrunds

Wenn man die Funktion 'Set background/flat-field correction' aktiviert und 'Factor' auf -1 stellt (der negative Wert führt zu einer Subtraktion) kann man die Bildaddition dazu verwenden, störende Effekte aus dem optischen System (Schmutz etc.) zu eliminieren und gleichzeitig ein homogenen Hintergrund mit einer gewünschten Farbe zu füllen. Dazu sollte das erste Bild der Liste nur die störenden Elemente enthalten. Das Programm zieht dann dieses Bild nicht nur von den anderen der Liste ab, sondern addiert jeweils die Differenz zu den RGB-Werten der gewünschten Hintergrundfarbe. Letztere sollte ähnlich dem Mittelwert des Hintergrunds sein. Die Farbe einstellen kann man durch Klicken mit der RECHTEN Maustaste in das Originalbild.

Die korrigierten Bilder werden automatisch gespeichert unter 'py' + (Originalname) und unmarkiert in die Liste geschrieben. Nach Anklicken von 'Image list' und 'Toggle marks' kann man dann mit ihnen weiter arbeiten.

[==>] F11 Farbwerte einer Bilderserie durch die des ersten Bilds dividieren

Diese Funktion wird für wissenschaftliche Anwendungen genutzt um störende Überlagerungen (die im ersten Bild enthalten sind) heraus zu rechnen.

[==>] Optionen (Hauptfenster)

Unter 'Options' kann man einstellen,

- in welchem Format erzeugte Bilder abgespeichert werden sollen.
- welche Farben für die Darstellung der Tiefenkarte verwendet werden sollen.
- ob die Tiefenkarten automatisch gespeichert werden oder nicht.
- ob hinter dem 'py' für PICOLAY-Bilder der Originalname eingefügt werden soll.
- ob die Hintergrundfarbe blau oder grau sein soll.
- ob beim Ausschneiden von Bildbereichen fixe oder manuell gewählte Seitenverhältnisse (Breite zu Höhe) verwendet werden sollen.
- Diashow/Slide show Parameter: welche Intervalle (in Millisekunden) zwischen

den Bildern einer Diashow eingehalten werden sollen, und ob die Show am Ende der Liste rückwärts läuft oder zum ersten Bild springt.

[==>] Hauptfenster: Help

Kontextbezogene Hilfe lässt sich jederzeit durch Drücken der Taste F1 aufrufen. Dadurch öffnet der Browser die Kurzreferenz. Das sind HTML-Dateien, die die Hauptbildschirme kurz erklären, einschließlich einer Übersetzung der Beschriftung vom Englischen ins Deutsche. Alternativ kann man diesen Hilfetext anzeigen lassen und auch hier zwischen Deutsch und Englisch umschalten. Schließlich kann man von hier aus auch die Internet-Seite www.picolay.de öffnet um ggf. die neueste Version oder weitere Informationen herunterzuladen.

[==>] Ergebnisfenster (Result window)

Ergebnisse werden von PICOLAY im rechten Fenster angezeigt. Man kann wie beim Bildfenster beschrieben, kann man zwischen Vollbild- und halber Bildschirmgröße wählen sowie das Bild mit 100% Auflösung oder ans Fenster angepasst anzeigen sowie zoomen. Ein Klick auf [Flip view=] schaltet um zwischen dem Ergebnis und der letzten gespeicherten Tiefenkarte. Die Edit-Funktion ist beschränkt auf das Kopieren des Bildes in das Bildfenster oder die Zwischenablage, wo dann weitere Veränderungen vorgenommen werden können.

Synopse [Synopsis=]On/OFF

Ein Klick auf [Synopsis=]ON/OFF schaltet die Synchronisierung zwischen linkem und rechtem Fenster an oder aus. Dies ist besonders nützlich, wenn man zwei Bilder für das linke und rechte Auge hat und in 3D hineinzoomen möchte. Ein Klick auf '3-D view' schaltet um auf die Anzeige der Tiefenkarte und öffnet ein neues Fenster, in dem weitere Parameter eingestellt werden können.

[==>] Erzeugung von dreidimensionalen Bildern

Wie oben beschrieben, speichert PICOLAY sowohl beim Schärfe- als auch beim farbbasierten Stapeln die Information darüber, aus welchem Bild (d.h. aus welcher Ebene) jedes Pixel stammt, in Form von Farbkarten (von blau nach gelb, gemittelte Pixel grau). Diese Tiefen-Information kann zur Erzeugung von 3D-Projektionen und echten Stereobildern genutzt werden.

Tipp: Um die Tiefenkarte automatisch zu speichern, das Häkchen im Fenster der Stacking-Parameter setzen.

[==>] Allgemeines zu 3D-Betrachtungsweisen

Während uns 3D-Projektionen gut vertraut sind, erfordert echtes Stereo-Sehen die Erzeugung von zwei verschiedenen Bildern für das linke und das rechte Auge und besondere Betrachtungstechniken. Das ist nicht immer einfach, ermöglicht aber ein faszinierendes Erlebnis.

Manche können mit Parallelblick auf zwei nebeneinander liegende Bilder stieren, die das Objekt aus leicht verschobener Perspektive ($2 - 4^\circ$) zeigen. Nach einiger Zeit sehen sie drei Bilder, von denen das mittlere den dreidimensionalen Eindruck vermittelt.

Andere schauen mit gekreuztem Blick. Hierbei sollten das linke und das rechte Bild vertauscht sein, sonst wird konkav zu konvex und umgekehrt. Auch die Kreuzblicker sehen drei Bilder. Sie haben den Vorteil, auch große Bilder dreidimensional sehen zu können, während bei Parallelblickern die Bilder meist nicht breiter sein dürfen als der Augenabstand (ca. 6.5 cm).

Viele können weder die eine noch die andere Methode nutzen. In diesem Fall helfen Cyan-Rot-Brillen und eine Überlagerung der beiden Bilder in diesen Farben.

PICOLAY erzeugt frei rotierbare dreidimensionale Projektionen, Stereo-Bilder für die Betrachtung mit Parallel- oder Kreuzblick, sowie Cyan-Rot-Überlagerungen und MPO-Bilder z.B für 3D-Fernseher. Dafür wird nur ein einziger Bilderstapel, der

aus konstanter Perspektive aufgenommen wurde, benötigt.
Ein besonderes Verfahren ist das so genannte Hologramm-Stacking, bei dem vermieden wird, dass Strukturen in verschiedenen Ebenen des Objekts sich überdecken. Man stellt bereits vor dem Stacken verschiedene Betrachtungswinkel ein, so dass alle Strukturen sichtbar werden.

[==>] 3D-Bilder mit PICOLAY

Ein Klick auf [3D view] im Rahmen des Ergebnisfensters (nach dem Stacking) öffnet ein neues Fenster, das es erlaubt verschiedene 3D-Darstellungen zu erzeugen: Paare von echten 3D-Bildern (für Parallel- oder Kreuzblick), Cyan-Rot-Überlagerungen (für Rot-Grün oder Rot-Cyan-Brillen), frei rotierbare 3D-Landschaften (abgeleitet aus der Farbkarte) und so genannte Hologramm-Bilder (mit voreingestellten Betrachtungswinkeln zur Vermeidung von Überdeckungen, s.o.).

[==>] Länge der Z-Achse (Length of Z axis)

Die Z-Achse wird definiert in Vergleich zur Höhe des Bildes (Y-Achse). Ein Wert von 0 unterdrückt jeden 3D-Effekt. Zu große Werte ergeben Verzerrungen und ein Auseinanderreißen der Schichten des Objekts.

[==>] Enlarge Pixels: Pixel-Vergrößerung

Die Pixel-Vergrößerung dient dazu, horizontale und vertikale Risse in den 3D-Bildern zu schließen. Längere Z-Achsen und größere Betrachtungswinkel erfordern mehr Vergrößerung und umgekehrt.

[==>] Projection based on depth map

Erzeugt Projektionen auf der Basis der Tiefenkarte.

[==>] Hologram-Stacking

erzeugt Bilder im oben genannten und unten detailliert beschriebenen Hologramm-Verfahren

[==>] Images to be generated

definiert die zu erzeugenden Stereo-Bilder. Wenn 3D-View deaktiviert ist, wird nur jeweils ein Bild erzeugt, wobei die Projektion in beliebigem Winkel erfolgen kann.

Ansonsten erzeugt PICOLAY verschiedene 3D-Bilder, die aus zwei Bildern für das linke und rechte Auge bestehen und in zahlreichen verschiedenen Formaten abgespeichert werden können.

Ergebnisse werden automatisch gespeichert unter 'py_x0_y0_z0.jpg', wobei die letzten 3 Zahlen die Winkel der Drehung um die drei Achsen wiedergeben.

[==>] Stereo

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden zwei Bilder aus leicht verschiedenen Betrachtungswinkeln für das linke und rechte Auge erstellt. Es gibt verschiedene Darstellungsweisen. Die Bilder können entweder einzeln angezeigt, zu MPO-Dateien kombiniert, als Anaglyphen (für die Cyan-Rot-Brille) überlagert oder zu dritt oder viert kombiniert werden. Letzteres hat den Vorteil, dass man den 3D-Effekt unabhängig davon, ob man parallel oder mit gekreuztem Blick darauf schaut, wahrnehmen kann. Schließlich kann man auch ein Wackelbild erzeugen, das es möglich macht, auch mit nur einem Auge den 3D-Effekt zu sehen.

Das Kippen des Bildes lässt einige Teile des Bildes ungenutzt. Die Hintergrundfarbe für diesen Bereich kann man unter 'Background colour' auf Schwarz, Weiß oder Silber einstellen oder durch Klicken auf den Balken die Zielfarbe (s.o.) wählen.

[==>] Anaglyphenbilder

Anaglyphenbilder zeigen ein Objekt in 3D dadurch, dass die Bilder für das linke und das rechte Auge durch verschiedenen Farbfilter gefiltert werden. Dabei können Farbinformationen verloren gehen oder störende Flimmerfarben auftreten,

wenn Farben im Objekt denen der Filtern ähnlich sind. Um diese Effekte abzumildern, kann man unter Optionen die jeweils am besten geeignete von drei Filtermethoden (Full colour, half colour oder optimised (Dubois)] auswählen.

[==>] Hologramm-Stacking (Schärfe-basiert), [Hologram stacking (sharpness-based)]

Zum Hologramm-Stacking benötigt man Schwellenwerte, die einen Teil der Pixel aus dem Bilderstapel ausschließen. Ansonsten würden sich die Schichten wie die Seiten eines Buches voll überdecken. Dazu stellt man einen Minimal-Kontrast ein, und zwar höher als beim normalen Stacking. Außerdem ist die Filtergröße zu definieren (,smart Filter' steht hier nicht zur Verfügung).

Um nun alle Strukturen in einem Bilderstapel ohne Überdeckung sehen zu können, sollte man die Option 'Schrittweise Rotation' ('Stepwise rotation') aktivieren.

[==>] Hologramm-Stacking (farbbasiert), [Hologram stacking (colour-based)]

Für farbbasiertes Hologramm-Stacking werden statt eines Kontrast-Schwellenwertes eine Zielfarbe und eine Toleranz-Bereich definiert. Um die Farbe zu wählen, klickt man mit der RECHTEN Maustaste in ein Original-Bild oder man nutzt die Farbauswahl im Fenster 'Stacking Colour-based'. Wenn man Weiß oder Schwarz als Zielfarbe wählt, ist meistens ein großer Wert für die Toleranz erforderlich. Bilder aus diesem Verfahren werden automatisch gespeichert unter 'py3D4...' (s.o.) Wie bei den anderen Verfahren lassen sich auch hier Paare von Stereobildern und Cyan-Rot -Überlagerungen erzeugen.

Das war's auch schon!

Weitere Hinweise, ein Tutorial und Beispiele unter www.picolay.de. Bitte hin und wieder nach neuen Versionen schauen - ich arbeite weiter an der Verbesserung des Programms. Bitte teilen Sie mir gern Probleme und Verbesserungsvorschläge mit!

[==>] Danksagung

Ich danke Eberhard Raap für zahlreiche Vorschläge und hilfreiche Kritik, die sehr geholfen hat, das Programm weiter zu entwickeln. Jöran März, Wolfgang Ebenhöf und Cora Kohlmeier danke ich für mathematische Nachhilfe, Stefan Layer für wertvolle Anregungen und Wolfgang Franke für Hilfe bei der Entschlüsselung des MPO-Formats.

Heribert Cypionka
Institut für Chemie und Biologie des Meeres
Universität Oldenburg, Germany

[==>] e-mail: [Cypionka\[at\]icbm.de](mailto:Cypionka[at]icbm.de)

[==>] Internet: www.picolay.de
