

SintersCurvePackage 1.2.6 by Sinter, München

14. Januar 2010

Meine Tonwertkurven und Hilfsskripte für CHDK-10-Bit-RAW-Kameras.

(CHDK bietet aufgrund technischer Hürden derzeit noch keine Curve-Unterstützung für CHDK-12-Bit-RAW-Kameras.)

Die Nutzung der Tonwertkurven funktioniert grundsätzlich auch OHNE die Verwendung von Skripten. Beigefügte Skripte vereinfachen jedoch bestimmte Zielsetzungen/Handling.

NEU 1.2.6:

3 Tonwertkurven für Farbstufen in Fehlfarben

PDF-Dokumentation strukturell überarbeitet und aktualisiert

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines.....	3
2. Tonwertkurven.....	4
2.1. Zweckerfüllende Tonwertkurven.....	4
2.1.1. ISOBoost-Kurven (Kurven um ISO-Restriktionen zu sprengen).....	4
2.1.2. Neutraldichtefilter-Tonwertkurven (Gegenstück zu den ISOBoost-Kurven).....	7
2.1.3. SkyLight-Tonwertkurven zur möglichst systematischen Manipulation der Himmelsabbildung.....	9
2.1.4. Dunstbetonung.....	13
2.1.5. Schriftstücke/Skizzen „einscannen“	13
2.2. Verfremdende Tonwertkurven:.....	14
2.2.1. Gestufte Farben / Posterize.....	14
2.2.2. Gestufte Farben in Fehlfarbendarstellung.....	15
2.2.3. PlateauPush-Effekt.....	15
2.2.4. PlateauSprung-Effekt.....	15
2.2.5. Gealtertes Farbfoto simulieren (Alterungs-Tonwertkurve).....	15
2.2.6. Firnis-Effekt.....	16
2.2.7. ZweiKanal-Tonwertkurven.....	16
2.2.8. FixierterKanal-Tonwertkurven.....	16
2.2.9. Landesfarben-Tonwertkurven.....	17
2.2.10. Zebra-Strukturen.....	17
2.2.11. Stempel-Tonwertkurven.....	17
2.2.12. Hochkontrast-Tonwertkurven.....	18
2.2.13. Schwachkontrast-Tonwertkurve.....	19
3. Unterstützende Skripte.....	19
3.1. Doppelaufnahme OHNE und MIT Tonwertkurve.....	20
3.2. Ein- und Ausschalten von Curves.....	20
4. Ergänzende Betrachtungen.....	20
4.1. Zusammenhang von CHDK-Tonwertkurven und Weißabgleich.....	20
4.2. Unterschied zwischen der Verwendung von Tonwertkurven und der manuellen Bildbearbeitung am PC.....	22
5. Dankeszeilen.....	23
6. Historie.....	24
7. Enthaltene Files.....	25

—

1. Allgemeines

Die Liste der im ZIP-File enthaltenen Skripte und Tonwertkurven befindet sich am Ende des Dokuments. Kurven artgleicher Gattung sind in Unterordnern organisiert. Teilweise habe ich aus diesen Kurvenbündeln jeweils eine einzelne exemplarische Kurve herausgelöst und zur schnellen einfachen Anwendung in das CURVES-Hauptverzeichnis kopiert. (Pro und Kontra dieses zusätzlichen Herauslösens exemplarischer Kurven aus dem Bündel eines Unterverzeichnisses wären zu diskutieren.)

–

Den ZIP-File bitte entpacken und die Curve-Dateien incl. der Unterverzeichnisse bitte auf die SD-Karte kopieren (im Ordner CHDK in den Ordner CURVES), die Skripte in den Ordner SCRIPTS. Danach stehen die Tonwertkurven und Skripte der Kamera zur Verfügung.

Wie präzise die Funktionalität Gültigkeit für verschiedene Modelle besitzt wurde von mir nicht getestet. Bei der Erstellung mancher Kurven kam es auf detailliertes Feintuning an. Mal sehen ob diese Kurven flächendeckend bei CHDK-10-Bit-RAW-Kameras korrekte Ergebnisse liefern.

Wünschenswert wäre noch ein einfacher CHDK-Skriptbefehl zum Laden von Curves, mit welchem man einzelne Kurven ganz gezielt mittels Skriptbefehl laden kann. Dann könnten wir auf einfache Weise per Skript direkt auf verschiedene Tonwertkurven und ihre jeweilige Funktionalität (!) zugreifen. Aktuell funktionieren Versuche der CHDK-Gemeinde um dies zwar nicht mittels eines eigenen Befehls (Speicherplatzhürden), sondern hilfsweise mittels ausgeklügelter Skriptlösung nach dem Laden einer Standard-Curve zu verwirklichen. Die Ergebnisse sehen bereits sehr gut aus. An dieser Stelle explizit ein Dank an Naddel und msl, die ihre Ideen erfolgreich kombinieren. :-)

Glücklicherweise konnte msl vor einiger Zeit seine Idee seines Skriptbefehls durchsetzen, dass man zumindest BEREITS GELADENE Tonwertkurven mittels Skriptbefehl AKTIVIEREN und DEAKTIVIEREN kann. Es ist dank msl also zumindest möglich, sich in CHDK bei Bedarf mittels Skriptbefehl diejenige Kurve zu aktivieren bzw. auch deaktivieren, welche man sich zuvor in CHDK geladen/hinterlegt hatte. Ein Skript, welches diesen Befehl verwendet und mit dem jeder User die Aktivierung und Deaktivierung von geladenen Tonwertkurven vornehmen kann habe ich dem Package beigefügt (**ISOBoost.lua**). Das Skript **OrigPCur.lua** verwendet diesen Befehl ebenfalls.

Um die Kompatibilität auch zu Kameras mit DryOS-Betriebssystem zu gewährleisten werde ich zukünftig für die Filenamen das 8.3-Format verwenden. Auch wenn nun nur noch 8 Zeichen zur Verfügung stehen um die Funktionalität der jeweiligen Kurve bereits im Namen abzubilden, werde ich versuchen die relevanten Kurveninformationen auch im Filenamen erkennbar zu halten, teilweise durch Verwendung von Kürzeln. Neue Entwicklungen sprechen bei den Kurven-Filenamen sogar für eine reduzierte 5.3-Systematik, die ich nun weitgehend umsetze. Der entscheidende Vorteil: Teilweise lässt sich damit ein raffinierter Eintrag der Tonwertkurvendateinamen in die Exif-Daten realisieren. Das ist aus meiner Sicht ausgesprochen verlockend, nützlich und eine Überlegung wert.

2. Tonwertkurven

2.1. Zweckerfüllende Tonwertkurven

2.1.1. ISOBoost-Kurven (Kurven um ISO-Restriktionen zu sprengen)

IB1EV.CVF
IB2EV.CVF
IB3EV.CVF
IB4EV.CVF

„IB“ steht für „ISOBoost“

„<Zahl>EV“ steht für das Ausmaß der Anhebung des ExposureValues.

Anwendungsziele:

ISO-Empfindlichkeit „erhöhen“

Blitzreichweite bis zum Vierfachen erhöhen

Verkürzte Verschlusszeiten

Anwendungsfelder:

Ermöglichung einer wackelfreien Handauslösung OHNE Stativ bei zunehmender Dunkelheit.

Blitzen in die dunklen Tiefen eines Raumes.

Blitzaufnahmen bei Dunkelheit über mehrere Meter (z. B. dokumentarische Unfallaufnahmen bei Nacht).

Bewegungsunschärfen verringern/vermeiden.

Wer kennt es nicht: es ist zu dunkel um selbst mit höchstem ISO-Wert ein unverwackeltes Foto zu realisieren. Entweder weil kein Stativ für eine längere wackelfreie Belichtung zur Verfügung steht, oder aber weil es sich um ein bewegtes Objekt handelt. Oder aber wenn man die Blitzreichweite erhöhen mag.

Was also tun, wenn ISO schon ausgeschöpft ist?

Das geniale CHDK gibt uns die Mittel in die Hand um selbst die ISO-Grenze elegant noch weiter zu durchbrechen:

Als Retter in der Not dienen spezielle Tonwertkurven (als Custom-Curve), die man dann optional auch mittels eines Skripts „ein- und ausschalten“ kann:

Das Skript lautet

ISOBoost.lua

und die zugehörigen ISOBoost-Curves, welche man natürlich auch ohne Skript nutzen kann, habe ich in unterschiedlichen Wirkungsstärken angefertigt:

Die Kurve **IB1EV.CVF** korrigiert um 1 EV, Kurve **IB2EV.CVF** um 2 EV, etc.
IB4EV.CVF zeigt also die stärkste Wirkung, **IB1EV.CVF** die schwächste Wirkung.

Allerdings: je stärker die Wirkung, um so schlechter die Qualität des Bildes. Aber oft macht es Sinn ein schlechtes aber scharfes Bild zu haben sofern es nicht um die BildQUALITÄT geht, sondern allein um eine unbedingt zu gewinnende Bildinformation oder ausschließlich um das Festhalten einer Szenerie.

Diese ISOBoost-Kurven dienen einer weiteren „Erhöhung“ der ISO-Empfindlichkeit (technisch betrachtet mittels einer Unterbelichtung und einer anschließenden kompensierenden Verstärkung des unterbelichteten Signals). Falls die Kamera beispielsweise maximal ISO 800 beherrscht (wie meine Kamera selbst mit CHDK) und man ohne Stativ hierbei aus freier Hand bei relativer Dunkelheit dennoch mit einer wackeligen Verschlusszeit arbeiten müsste, dann kann man sich dieser Tonwertkurven bedienen und eine entsprechend kürzere Verschlusszeit auswählen, welche Verwackelungen oder Bewegungsunschärfen vermeiden/vermindern hilft.

Ebenfalls können diese Kurven gut genutzt werden um die Blitzreichweite zu erhöhen ohne die Belichtungseinstellungen zu verändern. (Bei Finsternis möglichst aber vorher den Focus einstellen). Obwohl die Bildqualität mit zunehmendem Korrekturfaktor immer stärker nachlässt, so kann die Erhöhung der Blitzreichweite insbesondere bei dokumentarischen Fotos (z. B. um eine Szenerie in einem Bild festzuhalten, Fotos mit Blitzlicht bei Dunkelheit auf mehrere Meter Distanz) sehr hilfreich sein, oder aber unter sonst ungünstigen Umständen sinnvolle Fotos überhaupt erst ermöglichen. Beeindruckend wie weit plötzlich der Blitz einer kleinen Kompaktkamera reichen kann. :-)

Ausgehend von einer Kamera mit maximal ISO 800 würde das bedeuten, die vier ISOBoost-Kurven spiegeln die ISO-Werte 1600, 3200, 6400 und etwa 12800 wider. (Wobei wir vielleicht wieder unterscheiden müssten zwischen REAL-ISO-Werten und MARKET-ISO-Werten.)

Falls mich meine Physik-Kenntnisse nicht täuschen, dann erreicht man mit einer 2EV-Korrektur eine VERDOPPELUNG DER BLITZREICHWEITE (Vierfache Fläche mit entsprechender Belichtungskompensation), und mit der 4EV-Korrektur eine VERVIERFACHUNG DER BLITZREICHWEITE (Versechzehnfachung der Fläche mit entsprechender Belichtungskompensation).

Je größer im Dateinamen die Ziffer vor „EV“, desto mehr Abstriche muss man bei der Bildqualität hinnehmen da wir uns hier bis ganz nahe an die technischen Grenzen der Kamera bewegen.

Die Kurven **IB1EV.CVF** und **IB2EV.CVF** entsprechen nach meinen Tests wohl sehr präzise dem angegebenen Korrekturfaktor. Die Kurve **IB3EV.CVF** wohl ebenfalls noch, während die Kurve **IB4EV.CVF** offenbar nicht ganz vollständig an echte 4EV herankommt.

Extremere Kurven (wohl nur zu Experimentalzwecken zu gebrauchen):

Ich habe auch noch extremere Kurven ausprobiert, aber bei Betrachtung derer Bildqualitätsresultate zweifle ich an deren Zusatznutzen und stelle daher für Interessierte

bzw. für Experimentierzwecke diese extremen Kurven speziell in einem separaten Unterordner („experim“) zur Verfügung. Die Filebezeichnungen habe ich ganz leicht abgewandelt:

„i“ für „ISO“ beginnt dabei in Kleinschrift damit diese Kurven in CHDK nicht direkt an die normalen vier ISOBoost-Kurven anschließen, sondern die untergeordnete Sonderstellung auch im CHDK-Curve-Ordner abgebildet wird, selbst dann, falls man die Extrem-Curves normal in den Curves-Ordner kopiert. Durch die Kleinschreibung werden die Extrem-Curves in CHDK erst HINTER allen großgeschriebenen Curve-Files gelistet. Damit möchte ich möglichst vermeiden dass User während der Kameranutzung diese zusätzlichen Extremvarianten irrtümlich als alltagstauglich betrachten/verstehen.

Da diese extremen Kurven nach meinen bisherigen Abschätzungen nur noch begrenzt einen Exposure-Gewinn über die bisherigen 4EV realisieren, habe ich bei der Filebezeichnung jeweils weiterhin „4EV“ eingetragen und dahinter Folgeziffern vergeben. „1f“ steht für die **Erste** folgende Curve, etc., bis zur „5f“, der **Fünften** folgenden Curve.

iB_4EV1f.CVF liegt also von allen fünf Extremkurven noch am nächsten an der Kurve **IB4EV.CVF**. Curve **iB_4EV5f.CVF** ist dann der Gipfel/Maximum. Wer die Resultate dieser fünf Curves betrachtet wird erkennen, dass wir uns hier unmittelbar an den technischen Grenzen der Kameras bewegen. Aber die Versuchung ist auch bei mir immer groß, zu entdecken, wie weit man das Machbare ausloten kann. Hier also die zusätzlichen extremen Kurven für all diejenigen unter uns, die gerne besonders genau forschen wollen:

iB_4EV1f.CVF
iB_4EV2f.CVF
iB_4EV3f.CVF
iB_4EV4f.CVF
iB_4EV5f.CVF

Anwendung von ISOBoost-Kurven:

Falls eine normale Aufnahme nur zu dunkel wäre, dann vielleicht am besten OHNE Belichtungskorrektur eine Aufnahme mittels ISOBoost machen.

Falls eine Aufnahme normal hell wäre und man nur eine noch kürzere Belichtungszeit wünscht, dann kann man auch eine Belichtungskorrektur nach unten vornehmen um die Belichtungszeit (und damit die Verwackelungsgefahr) nochmals zu reduzieren. Beispielsweise die Belichtungskorrektur von -2EV einstellen und die entsprechende (Kompensations-)Kurve **IB2EV.CVF** aktivieren. Das hierbei vor der Aufnahme im Display angezeigte DUNKLE Bild kann man vernachlässigen wenn man eine entsprechend starke ISOBoost-Kurve aktiviert hat.

Eine starke ISOBoost-Kurve kann manche Dunkelheit auch überkompensieren. Oder auch ganz aufschlussreich: Im Freien eine Blitzaufnahme machen und staunen, wie weit nun der Blitz auszuleuchten vermag. Dies ist vielleicht ohnehin der beste Weg um sich mit der Wirkung von ISOBoost vertraut zu machen: Bei Finsternis über mehrere Meter hinweg mit

eingeschaltetem Blitz fotografieren und dabei die vier ISOBoost-Stufen austesten. Vorher vielleicht noch den Kamerafokus auf unendlich/Berge stellen.

Ein (experimenteller) Ansatz um bei Verwendung der ISOBoost-Kurven der Problematik des zunehmenden Rauschens zu begegnen:

Um denjenigen Rauschanteil einigermaßen zu verschleiern, der von jenen Pixeln herrührt, welche sich im ausgefressenen Helligkeitsbereich bewegen, habe ich versuchsweise zusätzlich noch alternative ISOBoost-Kurven erstellt, welche alle Pixel jenseits des Ausfressens auf Schwarz setzen. Nebenwirkung: ALLE Pixel die sich im ausgefressenen Helligkeitsbereich befinden werden schwarz dargestellt. (ähnlich wie eine Zebra-Überbelichtungsanzeige in Schwarz.)

Insofern sehen Aufnahmen, welche (helle) ausgefressene Anteile enthalten, außerhalb ihrer Zeichnung verfremdet aus.

Dieses Vorgehen ist also eine Krücke. Ich habe die Sache auch mit Grau statt Schwarz probiert, was im Endeffekt vielleicht sogar wesentlich eleganter aussieht, was jedoch vielleicht das Rauschen etwas **weniger** verschleiert. Denkbar wäre auch eine farbliche Variante, um die ausgefressenen Lichter deutlich warnend zu markieren. Wir können gerne darüber diskutieren, welche Variante den meisten Sinn, wenn überhaupt einen Sinn, ergibt. Denn die Nachteile erscheinen mir in Abwägung zum marginalen Nutzen recht groß. Ich wollte jedenfalls diesen Ansatz nicht vorenthalten, sondern zur kritischen Diskussion stellen.

Filebezeichnung: Die Dateinamen dieser alternativen Tonwertkurven habe ich um die Buchstaben „N“ (für Noise Reduction) ergänzt. Ursprünglich wollte ich „N“ im Dateinamen hinter „EV“ anfügen, aber da dann diese Kurven unter CHDK nicht als zusammenhängender Block dargestellt würden, sondern sich zwischen die normalen ISOBoost-Kurven gezwängt hätten, entschloss ich mich, „N“ im Dateinamen hinter „IB“ hineinzufügen; aus „EV“ wurde gekürzt „E“:

IBN1E.CVF
IBN2E.CVF
IBN3E.CVF
IBN4E.CVF

2.1.2. Neutraldichtefilter-Tonwertkurven (Gegenstück zu den ISOBoost-Kurven)

ND1EV.CVF
ND2EV.CVF
ND3EV.CVF

Anwendungsziele:

Motion-Blur / Bewegungsunschärfe.

ISO-Empfindlichkeit „vermindern“.

Mit verlängerten Verschlusszeiten arbeiten.

Gezielte Tonwert-Spreizung durch längere Verschlusszeit. Dadurch bessere Tonwertauflösung in den ursprünglich dunkleren Teilbereichen des Helligkeitsspektrums.

Anwendungsfelder:

Bei verlängerter Belichtungszeit:

Bewusste Verstärkung von Bewegungsunschärfe (z. B. bei Wasserfall)

Verfeinerung der Zeichnung in dunklen Bereichen

(Evtl. Rauschminderung??)

Bei gleichbleibender Belichtungszeit:

(Ermöglicht evtl. Blitzen unterhalb der Minimaldistanz??, Annäherungsgewinn;
zunächst überstrahlte Pixel werden kompensierend abgedunkelt)

Die Neutraldichtefilter-Kurven sind das Gegenstück zu den ISOBoost-Tonwertkurven.

Während die ISOBoost-Kurven die Empfindlichkeit erhöhen und kürzere Verschlusszeiten zulassen, so ermöglichen die Neutraldichtefilter-Tonwertkurven die Nutzung von längeren Verschlusszeiten.

Anwendung:

Um eine normale Belichtung zu erreichen kann man mittels Belichtungskorrektur um 1EV nach oben die Verschlusszeit verdoppeln (sofern die Blende gleich bleibt). Das dann hellere Bild kann man nun in der Kamera mittels Neutraldichtefilter-Kurve **ND1EV.CVF** um diesen einen EV herunterrechnen lassen und erhält trotz Verdoppelung der Belichtungszeit ein normal belichtetes Bild.

Gleichzeitig wird mittels einer Verlängerung der Verschlusszeit (oder ansonsten größerer Blende) die Abstufung des dunkleren Helligkeitsspektrums weiter aufgespreizt. Dadurch kann in dunklen Bildbereichen die Zeichnung detaillierter herausgearbeitet werden.

Die Verwendung einer verlängerten Belichtungszeit verstärkt vorhandene Bewegungsunschärfen. Beispielsweise kann man bei fließendem/stürzendem Wasser diesen Effekt zur Bildgestaltung nutzen um die Intensität der Strömung zu verdeutlichen. Zu diesem Zwecke von Motion-Blur ist jedoch eine eher geringe Lichtintensität notwendig damit die Belichtungszeitverlängerung überhaupt groß genug (!) ausfällt, um die (Wasser-)Bewegung sichtbar fortschreiten zu lassen. Je nach (Winkel-)Geschwindigkeit des sich bewegenden Mediums wird man bei hellem Sonnenlicht (und damit sehr kurzen Verschlusszeiten) kaum einen nennenswerten Effekt realisieren können. Daher am besten mit der geringsten ISO-Zahl und unter möglichst schattigen Verhältnissen arbeiten, um einen sichtbaren Effekt zu erzielen. Ebenfalls führt in der Regel eine möglichst starke Tele-Einstellung zu einer möglichst langen Belichtungszeit. Die Verwendung eines Stativs ist anzuraten.

Einschränkungen (!):

Nachdem wir uns auch mit den Neutraldichtefilter-Tonwertkurven nahe an den technischen Grenzen bewegen, nimmt die Bildqualität mit zunehmender Filterintensität deutlich ab. Auch in Kombination mit einer Belichtungskompensation mittels entsprechend verlängerter Verschlusszeit:

ND1EV.CVF funktioniert noch recht akzeptabel und ist vielleicht die einzige realistisch brauchbare ND-Filterkurve.

ND2EV.CVF funktioniert nur eingeschränkt, nämlich bei eher dunkleren Bereichen.

ND3EV.CVF ist nur noch äußerst eingeschränkt sinnvoll verwendbar. Höchstens noch bei sehr dunklen Bereichen.

Besonders bei den beiden stärkeren Neutraldichtefilter-Kurven **ND2EV.CVF** und **ND3EV.CVF** treten vor allem in ganz hellen (evtl. ausgefressenen?) Tonwertbereichen Farbverfälschungen (Richtung violett) auf. Als Problemursache sind verschobene Sättigungen oder Ungenauigkeiten der mir verfügbaren Software denkbar, vermutlich auch eine nichtlineare Transformation von 10-Bit (RAW) zu 8-Bit-Tonwerten (JPG). Derzeit sehe ich leider (noch?) keine Möglichkeit um diese evtl. auftretenden Farbverfälschungen angemessen zu verhindern. Zur evtl. denkbaren Optimierung sind bei Gelegenheit weitere detaillierte Untersuchungen notwendig.

ND-Filterkurven schränken aus technischen Gründen mit zunehmender Intensität den Output-Tonwertumfang (genauer gesagt das Output-Helligkeitsmaximum) immer stärker ein: Mangels Input-Daten (ausgefressene Bereiche ohne Zeichnung) fehlen den Output-Bildern in zunehmendem Umfang die höheren Tonwerte. Um ein Bild optisch wieder mit mehr Kontrast auszustatten könnte sich künftig alternativ anbieten, irregulär (!) mehr Lichter verbleiben zu lassen, also zusätzliche Mischkurven aus ND-Filter und Überbelichtung anzufertigen.

2.1.3. SkyLight-Tonwertkurven zur möglichst systematischen Manipulation der Himmelsabbildung

Seid ihr auch nicht immer ganz glücklich mit der Abbildung des Himmels auf Fotos? Die Belichtung ist in dieser Hinsicht ja etwas heikel und die persönlichen Wünsche sind auch je nach Zielsetzung und Motiv sehr verschieden. Man kann natürlich enge Insellösungen probieren, ähnlich wie weiter unten meine alte „DunsH.CVF“-Kurve. Indes werden solche Insellösungen mit der Vorgabe einer einzigen Kurve unseren Wünschen nur sehr eingeschränkt gerecht und das Ergebnis geht dann oft noch immer mehr oder weniger am Wunschziel vorbei. Daher habe ich nun einen anderen Ansatz angedacht um mittels einer Systematik Möglichkeiten zu schaffen, sich durch das Drehen an mehreren Schaltern/Parametern – je nach Bild-Manipulationswunschrichtung – dem jeweiligen Wunschergebnis annähern zu können. Ich erläutere meinen Gedankengang:

Parameter 1: Schwellwert

Bei (Landschafts-)Aufnahmen ist der Vordergrund tendenziell meist dunkler als der Himmel (oder der angestrahlte Dunst). Um möglichst selektiv nur den Himmel, aber nicht den Vordergrund zu manipulieren, darf/muss nur ein Teil der Tonwertkurve umgeformt werden, nämlich erst ab einem bestimmten „Schwellwert“, der die Grenze zum Himmel (u. U. auch Dunst) definieren soll. Alle Pixel mit einem Helligkeitswert unterhalb des Schwellwertes bleiben unverändert. Mein Schwellwert wird hier durch die Ziffern 1 bis 9 repräsentiert, wobei wohl im Normalfall meist die Werte 2 bis 5 zur Anwendung kommen, und man sich bei Korrekturbedarf korrigierend nach unten oder oben bewegen kann.

Parameter 2: Helligkeitsmaximum

Ein weiterer Wert der Systematik ist die maximal mögliche Helligkeit, welche man der Bildentwicklung **zugestehen** möchte. Das bedeutet jedoch noch **kein zwingendes Ausschöpfen** dieser maximal möglichen Helligkeit. Auch hier verwende ich zunächst die Ziffern 1 bis 9, wobei hier der Wert 9 die ganz normale vollständige Ausschöpfung des Original-Tonwertumfangs bei der Belichtung darstellt. Alle Werte unter 9 REDUZIEREN hier das ausschöpfbare Tonwertpotenzial und begrenzen das Foto in seiner maximal erreichbaren Helligkeit.

Der Wert 9 gilt hier also als Normalwert.

Die Werte bis einschließlich 9 garantieren dass jeder ursprüngliche Helligkeitswert innerhalb des RAW-Zeichnungsbereichs ebenfalls auch wieder innerhalb des RAW-Zeichnungsbereichs abgebildet wird.

Gehen wir gedanklich aber noch weiter und wollen ein Überschreiten der Grenze tolerieren, nämlich ein zusätzliches bewusstes Ausfressen der Lichter, so dass manche ursprünglichen Tonwerte nicht mehr im Zeichnungsbereich abgebildet werden. Nachdem manchmal so ein bewusstes Ausfressen der Lichter gewünscht sein kann, bietet sich nun an, oberhalb des Wertes 9 analog zu Hexadezimalzahlen die Kennzeichnung hier mit Buchstaben statt mit Ziffern weiterzuführen. Die Verwendung von Buchstaben versus Ziffern kennzeichnet dabei dann erkennbar deutlich die Grenze, ob man ein Ausfressen toleriert (=Buchstaben), oder sich bei der Bildentwicklung ausschließlich innerhalb des Zeichnungsbereichs bewegen möchte (=Ziffern). Die Buchstaben „a“ bis „h“ stehen nun bei mir an dieser Stelle als Maß für den maximal gewünschten Umfang des Ausfressens. „a“ für geringes Ausfressen, „h“ für großen Ausfressen. Alles andere in der Reihenfolge dazwischen.

Anm.: Die meisten Kurven habe ich bisher für den Wert 9 (=normal) erzeugt (um ein erstes Grundgerüst für normale Fälle zur Verfügung zu stellen). Wenige Kurven für den reduzierten Wert 5, und ausgefressene Kurven nur für den bereits sehr extremen „Wert“ h. Wobei ich die Skalierung, ausgehend von der Normbasis 9 vielleicht noch ein wenig abändern werde. Die Basis 9 bleibt jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit so wie hier eingeführt bestehen.

Parameter 3: Kurvenform

Die Kurvenform des zu manipulierenden Tonwertkurventeilbereichs kennzeichne ich wieder mit den Ziffern 1 bis 9, wobei der Wert 5 den linearen Verlauf darstellt. Werte unter 5 stehen für konvexe (flach beginnend und dann zunehmend steiler werdende) Kurven, während Werte größer als 5 für konkave (steil beginnend und dann flacher werdende) Kurvenformen stehen. Man hat also 4 Stufen jeweils nach oben (6, 7, 8, 9) oder unten (4, 3, 2, 1) zur Verfügung.

Die Kurvenform 5 in Verbindung mit dem Helligkeitsmaximum-Wert 9 ergibt unabhängig vom Schwellwert immer die Neutralkurve, bei der am Bild keine Veränderungen vorgenommen werden:

Alle SkyLight-Kurven die auf -95 enden sind gleich. Noch konkreter: Sie entsprechen der normalen neutralen Tonwertkurve, ändern also nichts am Bild.

Grundsätzlich ist es so, dass Kurven(teil)verläufe die mit einer Ziffer größer als 5 gekennzeichnet sind, konkav verlaufen (im Teilbereich der Kurve die oberhalb des Schwellwerts liegt), während Kurven mit Ziffern kleiner als 5 entsprechend konvex verlaufen. Die Ziffer 5 als Kennzeichnung der linearen Fortführung der Kurve ergibt in Kombination mit Maximalpunkt 9 (ergibt die Endung -95) automatisch die neutrale Tonwertkurve, welche keinerlei Änderung des Bildes bewirkt.

BIS zum Schwellwert wird mittels der SkyLight-Kurven grundsätzlich NICHTS am Bild verändert, und AB dem Schwellwert hängen die Veränderungen von der Wahl des Kurvenverlaufs (>5 = konkav = oberhalb des linearen Verlaufs; <5 = konvex = unterhalb des linearen Kurvenverlaufs) und der maximal ausschöpfenden Helligkeit ab.

Eigentlich könnte man sich die neutralen Kurven bei den SkyLight-Kurven sparen, aber falls ein Kurven-Bracketing durchgeführt wird macht es (hoffentlich) Sinn, wenn in der Belichtungsreihe auch diese neutrale Kurve abgearbeitet wird. Daher habe ich sie jeweils in der Curve-Systematik der Kurvenbündel belassen.

Die Vielzahl an möglichen Parameterkombinationen erschwert natürlich zeitlich die Erstellung eines absolut vollständigen Angebots an Kurven. Aber für einige Schwerpunkt-Kombinationen kann ich im Detail abgestufte Kurvenbündel bereits zur Verfügung stellen, insbesondere für den normalen Helligkeitsmaximalwert 9. Die Abstufung dieses Parameters nach unten steht noch nicht endgültig fest. Ihr findet zwar bereits Curves **SkyL55#.CVF** vor (Parameterwert 5 statt 9), jedoch stehen hier noch weitere Tests aus, ob die bislang angedachte Zuordnung von Skalenwerten vielleicht noch ein wenig angepasst werden muss. Die Basis 9 als definierter neutraler Ausgangspunkt bleibt indes mit großer Sicherheit bestehen.

Die Dateinamen der Kurven richten sich nach folgender Systematik:

SkyL<ParamSchwellwert><ParamHelligkeitsmaximum><ParamKurvenform>.CVF

„SkyL“ darf als pragmatische Abkürzung für „**SkyLight**“ angesehen werden.

Anwendung in der Praxis:

In die Auswahl der passenden SkyLight-Tonwertkurve gehen zunächst drei Überlegungen ein:

Welchen Schwellwert muss ich ansetzen?

Normalerweise vermutlich irgendwo zwischen 2 und 5. Je dunkler der Vordergrund, desto niedriger darf der Zahlenwert sein. Und je niedriger der Schwellwert, desto eher wird auch Dunst erfasst und kann mitmanipuliert werden.

Welches Helligkeitsmaximum möchte ich erlauben?

Normalerweise wird man den gesamten Tonwertumfang ohne zusätzliches Ausfressen auswählen, also hier den Wert 9, für den derzeit auch bereits die meisten der

existierenden Kurven ausgelegt sind, erkennbar an den Filebezeichnungen „SkyL#9#.CVF“ (# steht für beliebige Ziffer).

Welche Kurvenform möchte ich verwenden?

Das hängt nun klar von deiner Zielsetzung ab.

Kurvenform <5: Flacher beginnende Kurven (liegen unterhalb der linearen Kurve) und dunkeln (vor allem nahe des Schwellwertes) tendenziell ab.

Kurvenform >5: Steiler beginnende Kurven (liegen oberhalb der linearen Kurve) und hellen auf.

Kurvenform =5: Lineare Kurvenform. Falls zugleich Helligkeitsmaximum=9 (voller Tonwertumfang), dann entspricht diese Kurve immer der neutralen Kurve.

Beispiel für die Auswahl/Bestimmung einer geeigneten Kurve:

Ein Landschaftsfoto bei blauem Himmel mit einigen Dunstwolkenstreifen, die man gerne noch heller betonen möchte: Folglich den Schwellwert im Normalbereich probieren, also vielleicht den Wert **4** wählen. Das Helligkeitsmaximum ist meist einfach zu wählen, nämlich im Normalfall **9** um komplett innerhalb des Zeichnungsbereichs zu bleiben. Als Kurvenform wählt man einen Wert größer als 5 da man ja die Wolken/den Himmel aufhellen möchte. Wenn man eine mittlere Aufhellung wünscht, demnach den Wert **7**. Wir haben also die Werte **4 9 7**. Also aktiviert man die Kurve **SkyL497.CVF**. Nun bietet sich an, mittels Skript **OrigPCur.lua** zwei Fotos zu machen und miteinander zu vergleichen. Nämlich das unverfälschte Originalfoto, und das mittels Curvenutzung manipulierte Foto. Nun prüfen, wie weit auch der Vordergrund im Angrenzbereich zum Himmel mit aufgehellt wurde. Sollte der Angrenzbereich des Vordergrunds ebenfalls eindeutig aufgehellt worden sein, dann bitte den Schwellwert höher als zuvor wählen. Ebenfalls bitte prüfen ob man die Intensität der Himmelsmanipulation ändern möchte. Falls der Himmel zu hell wurde, dann bitte den Wert für die Kurvenform wieder reduzieren auf 6. Falls noch immer zu dunkel, dann erhöhen auf 8 oder 9. Alternativ könnte man auch noch das Helligkeitsmaximum verändern indem man hier das Ausfressen zulässt (indem man beim Parameter der Kurvenform in den Buchstabenbereich geht).

Weiteres Beispiel:

Landschaftsfoto bei Gegenlicht mit recht hellem Himmel, den man gerne dunkler hätte: Demnach den Schwellwert im Normalbereich wählen, wenn der Vordergrund bereits recht dunkel ist dann vielleicht **2**. Das Helligkeitsmaximum normal wählen, also **9**. Und die Kurvenform diesmal unter 5 wählen, um die Tonwertkurve jenseits des Schwellwerts zunächst flach zu halten und somit den Himmel abzdunkeln. Mittlere Abdunklung mittels Wert **3**. Folglich aktiviert man die Kurve **SkyL293.CVF**. Und dann weiter wie in vorigem Beispiel: Am besten wieder mittels Skript **OrigPCur.lua** zwei Fotos machen, miteinander vergleichen und bei Bedarf die Kurvenwahl gezielt mittels veränderten Parametern anpassen.

Eine Einschränkung:

Mit meiner Systematik versuche ich zwar Vordergrund und Himmel mittels Schwellwert selektiv technisch zu trennen, jedoch kann man bei Anwendung der Tonwertkurven technisch bedingt nicht vermeiden dass auch (besonders) helle Bereiche des Vordergrunds ebenfalls manipuliert werden, falls deren Helligkeit ÜBER dem Schwellwert liegt. Z. B. weiße Häuser und andere Lichter im Vordergrund etc.

Angesichts der Anzahl an SkyLight-Curves habe ich sie separat in ein eigenes Verzeichnis **Skylight** gelegt.

Ich habe zwar „erst“ ein paar Dutzend dieser SkyLight-Tonwertkurven erstellt, aber es dürfte zum Ausprobieren für jeden schon etwas dabei sein, da das Basisgerüst der Kurven „SkyL#9#.CVF“ (# steht für beliebige Ziffer) schon recht weit abgedeckt ist.

2.1.4. Dunstbetonung

DunsH.CVF

(„DunsH“ steht für „DunstHi“)

Mittels der Curve **DunsH.CVF** kann man vorhandenen Dunst im Bild betonen und damit vordergründige Bildmotive, welche dem Dunst weniger stark ausgesetzt sind, optisch deutlicher herausarbeiten. Diese Curve funktioniert insbesondere sofern der Dunst nicht grundsätzlich schwach belichtet (beispielsweise Dunst im Schatten) ist, sondern sich bereits in etwas helleren Tonwerten (von der Sonne angestrahlter Dunst) bewegt.

2.1.5. Schriftstücke/Skizzen „einscannen“

Zeitg.CVF

(„Zeitg“ steht für „Zeitung“)

Anwendungsziel:

Die Fotografie eines Schriftstückes/einer Skizze soll ähnlich deutlich schwarzweiß wie eine Fotokopie/Scan aussehen.

Anwendungsfelder:

Zeitungsartikel/Clippings welche man im PC archivieren mag.

Visitenkarten archivieren

Schriftstücke archivieren

Handgezeichnete Skizzen/Motive als „Schwarz-Auf-Weiß-Bild“ in die Textverarbeitung einfügen

Zu lösende Problematik:

Abfotografierte Schriftstücke/Skizzen weisen oft wenig Schrift-Kontrast gegenüber dem (an sich weißen, aber auf dem Foto oft grau abgebildeten) Papierhintergrund auf.

Wünschenswert wäre oft eine deutliche Schwarzweiß-Darstellung (nicht Graustufen) ähnlich wie eine Fotokopie/Scan.

Mittels der Curve **Zeitg.CVF** wird die Aufnahme eines Schriftstücks/Zeitungartikels in eine nahezu reine Schwarzweiß-Darstellung umgewandelt. Das ansonsten gräulich wirkende Papier wird weiß dargestellt, die Schrift schwarz.

Diese Curve bedurfte viel Feintuning und ist belichtungssensibel. Auf der einen Seite gibt es das Risiko, bei Weitwinkel die Randabschattungen (fälschlich) dunkel abzubilden, auf der anderen Seite das Risiko, hell beleuchtete Schrift (fälschlich) weiß abzubilden. Folglich war die Bestimmung der Kurve eine Gratwanderung. Sollten Probleme auftreten, dann kann man aber meist ganz einfach mittels einer Belichtungskorrektur oder evtl. auch ein wenig Zoom (vermindert Randabschattungen!) zum erwünschten Ergebnis kommen. (Bei Bedarf könnte ich auch noch alternative Kurven mit etwas verschobenen Parametern zur Verfügung stellen.)

Ideal wäre bei der Belichtungsmessung, dass man die Belichtung möglichst ausschließlich auf einen Bereich mitten im Text abstimmt, um seitlich des Schriftstücks vorhandene dunkle Hintergründe (Tischplatte etc.) oder auch ZeitungsBILDER nicht in die Belichtungsmessung einfließen zu lassen. Eventuell also die Belichtungsmessung zunächst aus näherer Distanz (und ausschließlich einen reinen Textabschnitt enthaltend, ohne Bilder) durchführen und diese Belichtungseinstellung fixieren, und erst danach den gewünschten Zeitungsabschnitt für das Foto anpeilen. Oder auch kleinere Schriftstücke oder Visitenkarten auf eine weiße Oberfläche/Papier legen damit die Belichtung nicht durch einen dunklen Hintergrund (seitlich vom Schriftstück) beeinflusst wird. Dass sich das Schriftstück in möglichst gleichmäßigem Licht befinden soll wird jedem einleuchten.

2.2. Verfremdende Tonwertkurven:

2.2.1. Gestufte Farben / Posterize

Stu09.CVF
Stu05.CVF

Stu_9.CVF
Stu_5.CVF

Mittels dieser Kurven begrenzt man die Anzahl der Farbstufen der Abbildung. (Posterize-Effekt) Die Farbgebung der Farbstufen orientiert sich am originalen Motiv. Die beiden Curves **Stu_9.CVF** sowie **Stu_5.CVF** entsprechen prinzipiell den Curves **Stu09.CVF** sowie **Stu05.CVF**, sind jedoch in der dunkelsten Stufe ein wenig angehoben, damit im Bild keine rein schwarzen Flächen erscheinen können.

Für das CURVES-Hauptverzeichnis habe ich die Tonwertkurve **Stu_9.CVF** als **Stufn.CVF** herausgelöst.

2.2.2. Gestufte Farben in Fehlfarbendarstellung

SF101.CVF
SF102.CVF
SF103.CVF

Mittels dieser Kurven begrenzt man die Anzahl der Farbstufen der Abbildung. Die Farbgebung der einzelnen Farbstufen orientiert sich (im Gegensatz zur Gattung 2.2.1.) diesmal jedoch nicht mehr an den Originalfarben des Motivs, sondern das Motiv wird in Fehlfarben (!) dargestellt.

(Nomenklatur im Sinne von: **StufenFehlfarben<Nummerierung>.CVF**)

2.2.3. PlateauPush-Effekt

PPush.CVF

In Anlehnung an ein existierendes Künstlerbild auf dem bei Personen in der Sonne der Schattenwurf auf dem Boden betont wird, der Hintergrund erhellt wird, und die Personen in überzeichnetem Kontrast wiedergegeben sind.

2.2.4. PlateauSprung-Effekt

PSprg.CVF

In Anlehnung an ein existierendes Künstlerbild auf dem Personen optisch reduziert aus der Umgebung herausgelöst werden.

2.2.5. Gealtertes Farbfoto simulieren (Alterungs-Tonwertkurve)

Aged_.CVF

Das Bild bekommt einen Farbstich ähnlich wie ein gealtertes Farbfoto.

2.2.6. Firnis-Effekt

Firn1.CVF

In Anlehnung an ein existierendes Künstlerbild bekommt das Bild die Anmutung einer Firnisbehandlung.

2.2.7. ZweiKanal-Tonwertkurven

ZK_RG.CVF
ZK_GB.CVF
ZK_RB.CVF

ZK_RG.CVF stellt das Bild mittels der zwei Farbkanäle **R**ot und **G**rün dar.

ZK_GB.CVF stellt das Bild mittels der zwei Farbkanäle **G**rün und **B**lau dar.

ZK_RB.CVF stellt das Bild mittels der zwei Farbkanäle **R**ot und **B**lau dar.

Kleine Einschränkung: Teilweise wird dennoch ein gewisser Anteil des jeweils dritten, eigentlich eliminierten Kanals beigemischt. Die Ursache hierfür ist unbekannt.

2.2.8. FixierterKanal-Tonwertkurven

FR_05.CVF
FG_05.CVF
FB_05.CVF

(Nomenklatur im Sinne von **FixRed**, **FixGreen**, **FixBlue**. **05** steht für das Anteilsniveau des fixierten Farbkanals)

FR_05.CVF fixiert den **R**otkanal auf einen festen Wert, d. h. es wird ein fester Rotanteil mit den zwei variabel verbleibenden Farbkanälen Grün und Blau gemischt.

FG_05.CVF fixiert den **G**rünkanal auf einen festen Wert, d. h. es wird ein fester Grünanteil mit den zwei variabel verbleibenden Farbkanälen Rot und Blau gemischt.

FB_05.CVF fixiert den **B**laukanal auf einen festen Wert, d. h. es wird ein fester Blauanteil

mit den zwei variabel verbleibenden Farbkanälen Rot und Grün gemischt.

2.2.9. Landesfarben-Tonwertkurven

Germa.CVF
Italy.CVF

Diese Kurven geben das Motiv in den Farben der Landesflaggen **Germany** bzw. **Italy** wieder. (Feintuning bezüglich Farbnuancen und Farbabgrenzung steht noch aus.)

2.2.10. Zebra-Strukturen

ZebrM.CVF (für **Zebra Mittel**)
ZebrG.CVF (für **Zebra Grob**)

Diese Kurven geben der Helligkeitsabstufung eine deutliche Struktur und wandeln das Motiv in eine (weitgehend) Schwarzweiß-Darstellung (nicht Graustufen). Ein „Zebra“-Effekt wird beispielsweise recht deutlich sichtbar wenn man einen hellen Ball/Kugel oder ein zylindrisches Gefäß in die Sonne stellt und den Hell-Dunkel-Verlauf fotografiert. Ein kleiner Bug, nämlich das teilweise Auftreten von (meist) gelben/grünlichen Flächen ist wohl softwaretechnisch bedingt (bei der Kurvengenerierung), jedoch kann man diesem Effekt begegnen, indem man die Kamera vorher in den Schwarzweiß-Modus versetzt. Andererseits kann man sich den Effekt auch bildgestaltend als ein interessantes Feature zunutze machen wenn man gelbe Motive fotografiert. Einfach mal ausprobieren... :-)

Ich habe derzeit keine Hoffnung dass dieser kleine Bug bald beseitigt werden könnte. Aber wie gesagt, mittels Schwarzweiß-Modus existiert ein funktionsfähiger Workaround.

Für das CURVES-Hauptverzeichnis habe ich die Kurve **ZebrM.CVF** als **Zebra.CVF** herausgelöst.

2.2.11. Stempel-Tonwertkurven

Ste04.CVF
Ste05.CVF
Ste06.CVF
Ste08.CVF
Ste10.CVF

Ste14.CVF

Dateinamensystematik:

Ste<Schwellwertparameter>.CVF

Je größer der Schwellwertparameter umso größer ist der Schwarzanteil.

In anderer Form als bei den Zebra-Kurven wird hier das Bild in eine (weitgehend) Schwarzweiß-Darstellung (nicht Graustufen) umgewandelt. Alle „dunklen“ Pixel werden schwarz dargestellt, alle „hellen“ Pixel weiß. Über den Schwellwertparameter kann man das Tonwertniveau bestimmen, unterhalb dessen die Pixel schwarz und oberhalb dessen die Pixel weiß dargestellt werden.

Leider tritt (wie bei den Zebra-Kurven) auch hier der kleine Bug von (meist) gelben/grünlichen Pixeln/Teilflächen auf. Mittels Schwarzweiß-Modus der Kamera existiert indes der gleiche funktionsfähige Workaround.

Die Kurve **Ste05.CVF** habe ich zusätzlich aus dem Kurvenbündel des Stempel-Unterverzeichnisses herausgelöst und exemplarisch als Kurve **Stemp.CVF** nochmals in das CURVES-Hauptverzeichnis kopiert.

2.2.12. Hochkontrast-Tonwertkurven

Intensität 2	Intensität 4	Intensität 8
KH2_0.CVF	KH4_0.CVF	KH8_0.CVF
KH2_1.CVF	KH4_1.CVF	KH8_1.CVF
KH2_2.CVF	KH4_2.CVF	KH8_2.CVF
KH2_3.CVF	KH4_3.CVF	KH8_3.CVF
KH2_4.CVF	KH4_4.CVF	KH8_4.CVF
KH2_5.CVF	KH4_5.CVF	KH8_5.CVF
KH2_6.CVF	KH4_6.CVF	KH8_6.CVF
KH2_7.CVF	KH4_7.CVF	KH8_7.CVF
KH2_8.CVF	KH4_8.CVF	KH8_8.CVF
KH2_9.CVF	KH4_9.CVF	KH8_9.CVF

Die Dateinamen der Kurven richten sich nach folgender Systematik:

KH<Kontrastintensität>_<Basisparameter>.CVF

„KH“ in den Filenamen darf als **K**ontrast **H**i angesehen werden.

Diese Kurven arbeiten Helligkeitsstrukturen heraus und können dadurch optisch auch

einer Erkenntnisgewinnung dienen. Beispielsweise Baumringe kontrastintensiver hervorheben.

Der Basisparameter definiert sozusagen den Schwarzpunkt, ab dem eine linear steigende Kurve beginnt und entsprechend der Kontrastintensität zur Anwendung kommt. Es wird also jeweils ausschließlich ein Teilbereich/Segment (!) des verfügbaren Input-Tonwertspektrums in kontrastreiche Zeichnung umgesetzt. Der Segmentbeginn wird durch den Basisparameter bestimmt, während sich die Segmentbreite durch die gewählte Kontrastintensität ergibt.

Zu den verschiedenen Kontrastintensitäten stehen Kurven für verschiedene Tonwertsegmente zur Verfügung.

Bei Basisparameter 0 beginnt die Kontrastkurve beim Input-Tonwert 0 (=schwarz). Basisparameter größer als 0 kontrastieren beginnend bei zunehmend helleren Tonwertbereichen.

Zum Testen bietet sich an, die Handinnenfläche mit Kurve **KH4_2.CVF** zu fotografieren um die Hautlinien optisch herauszuarbeiten. Diese Kurve habe ich zusätzlich aus dem Kurvenbündel des KontraHi-Unterverzeichnisses herausgelöst und exemplarisch als Kurve **KonHi.CVF** nochmals in das CURVES-Hauptverzeichnis kopiert.

2.2.13. Schwachkontrast-Tonwertkurve

KonLo.CVF

Die Kurve dient der Bildgestaltung mittels reduziertem Kontrast.

Die Kurve reduziert insgesamt den Kontrast sowie den Tonwertumfang. Bei Schwarzweiß-Fotografie (im Sinne von Graustufen) sind reduzierte Kontraste oft ansprechend indem das Bild weicher wirkt.

Es bietet sich daher an, die Kamera zuerst in den Schwarzweiß-Modus zu schalten um die Kurve zu testen.

3. Unterstützende Skripte

3.1. Doppelaufnahme OHNE und MIT Tonwertkurve

OrigPCur.lua

Mittels Skript **OrigPCur.lua** (**O**riginalaufnahme **P**lus **C**urveaufnahme) können unmittelbar hintereinander ZWEI Aufnahmen erstellt werden:

Zuerst ein unverfälschtes Originalfoto OHNE Curvenutzung, und im Anschluss daran eine Aufnahme MIT Curvenutzung. Die zu nutzende Curve muss zuvor manuell geladen sein. Das Skript ist also ZWINGEND auf eine zuvor geladene Curve angewiesen. Der User kann vorab wählen, ob bei Beendigung des Skripts die Curve AKTIVIERT oder DEAKTIVIERT werden soll. Zugleich kann der User vorab einstellen, ob das Skript am Ende den ALT-Modus verlassen soll oder nicht, sowie eine Auslöseverzögerung bestimmen.

Die Dauer der Pausen nach den Auslösungen wurde mit Version 1.2.4 automatisiert/minimiert. (Die alte Version mit manueller Pausensetzung steht zusätzlich weiterhin im Package zur Verfügung.)

3.2. Ein- und Ausschalten von Curves

ISOBoost.lua

Wie in Abschnitt 2.1.1. beschrieben. Ursprünglich für die Anwendung von ISOBoost-Kurven geschrieben. Kann aber selbstverständlich auch für jede andere als CUSTOM-Curve hinterlegte Kurve angewendet werden.

4. Ergänzende Betrachtungen

4.1. Zusammenhang von CHDK-Tonwertkurven und Weißabgleich

Offenbar werden die Bildsignale von der Kamera in folgender Reihenfolge verarbeitet: Der optische Sensor registriert zunächst das einfallende Licht und erzeugt daraus Bilddaten in 10-Bit-RAW Auflösung (1024 Helligkeitsstufen). Nun klinkt sich CHDK ein und manipuliert die Bilddaten mittels Tonwertkurven wiederum in der hohen 10-Bit-Auflösung.

Erst danach erfolgen Weißabgleich sowie Umwandlung in die niedrige 8-Bit-JPG-Auflösung (256 Helligkeitsstufen). Ob Weißabgleich sowie Umwandlung in die 8-Bit-Auflösung in einem einzigen Prozess zusammengefasst sind oder nacheinander getrennt erfolgen, ist (mir) unbekannt und unter der gegebenen Prozessreihenfolge ohnehin unbedeutend.

Als Bilddatei abgreifbar sind ausschließlich das originäre 10-Bit-RAW-Bild (in RAW oder DNG-Format) sowie das 8-Bit-JPG-Bild.

Theoretisch ablaufende vier Prozesse:

Einfallendes Licht wird in ein 10-Bit-RAW-Bild gewandelt.

Mittels Tonwertkurven wird daraus ein verändertes/manipuliertes 10-Bit-Bild erzeugt.

Der Weißabgleich versucht einen ursprünglichen Beleuchtungsfarbstich herauszurechnen.

Kamerainterne Transformation des nun farbstichbereinigten Signals in ein 8-Bit-JPG-Bild (mittels einer unbekannten kamerainternen nichtlinearen weiteren Tonwertkurve).

Im Prinzip werden also drei Tonwertkurven hintereinander angewendet bis ein 8-Bit-JPG-Bild vorliegt. CHDK-Tonwertkurve, Weißabgleichtonwertkurve, 10-zu-8-Bit-Tonwertkurve.

Etwas problematisch kann sein, dass die CHDK-Tonwertkurven noch vor (!) dem Weißabgleich angewendet werden. Somit steht dem CHDK-Tonwertkurvenprozess leider noch nicht das farbstichbereinigte Signal zur Verfügung. Während der Weißabgleich bei Tageslichtverhältnissen nur eine geringe Farbstichbereinigung durchführt, wird bei Kunstlichtweißabgleich sehr viel an den Farbkanälen manipuliert. Unter Kunstlichtweißabgleich kann demnach die Tonwertkurvenanwendung zu deutlich anderen Ergebnissen führen. Einzelne Kanalaufösungen werden durch Kunstlichtweißabgleich teilweise derart erheblich reduziert, dass es zu Sprüngen im Helligkeitsverlauf kommt weil keine vollständig kontinuierliche Abfolge von Helligkeitswerten mehr zur Verfügung steht. Ich war sehr verblüfft als ich diesen Sachverhalt entdeckte. Inzwischen ordne ich den Kunstlichtweißabgleich als qualitätsmindernde Krücke ein, welche mit Mühe und Not an der Grenze des technisch sinnvoll Machbaren arbeitet.

Möglicherweise ein CHDK-Tonwertkurven-Bug:

Ich habe festgestellt, dass während (!) der (nachträglichen) CHDK-Tonwertkurven-Anwendung (bei „nur-Entwicklung“ eines vorhandenen RAW-Bildes mittels Tonwertkurve) sogar der Lichteinfall in das Objektiv eine Rolle spielt (obwohl bei diesem Prozess kein bewusstes Motiv durch das Objektiv aufgenommen wird). Wenn man das Objektiv auf Helligkeit richtet wird das Bild dunkler entwickelt. Ob das immer (!) der Fall ist oder ausschließlich bei der nachträglichen Entwicklung, das kann ich noch nicht sagen. Jedenfalls wird beim Curve-Bracketing (mittels Naddels CurvSwap.lua-Skript) bei Reihenanwendung von mehreren verlaufs-identischen CHDK-Tonwertkurven (Dubletten) unmittelbar hintereinander ein erkennbar unterschiedlich helles Bild entwickelt, in Abhängigkeit des Lichteinfalls in das Objektiv während der jeweiligen Entwicklung der einzelnen Bilder. Erklären kann ich mir das bislang noch nicht. Es erschwert/verhindert jedenfalls ein präzises zielgerichtetes Kurvendesign. Vielleicht hat jemand von Euch eine Idee, wie sich hier der bildfremde Belichtungseinfluss vermeiden lässt?

4.2. Unterschied zwischen der Verwendung von Tonwertkurven und der manuellen Bildbearbeitung am PC

Die CHDK-Tonwertkurven arbeiten mit der hohen kamerainternen 10-Bit-RAW-Auflösung und nutzen damit eine vierfach detailliertere Abstufung der Helligkeitswerte im Vergleich zu normalen JPG-Bildern. Grundsätzlich wären die Resultate von Bildmanipulationen in der Kamera mittels Tonwertkurven ebenfalls mittels einer manuellen Bildbearbeitung der Originalfotos am PC möglich. Dies gilt in dieser hohen Tonwertauflösung jedoch nur dann, wenn auch am PC das Foto als 10-Bit-RAW-Datei vorliegt. Sowohl die Tonwertkurven als auch die 10-Bit-RAW-Dateien lösen (theoretisch) in 1024 Helligkeitsstufen auf, während Fotos im normalen JPG-Format nur 256 Helligkeitsstufen auflösen. Ausschließlich die Bildbearbeitung von RAW-Dateien kommt also an die Feinheit der CHDK-Tonwertkurven heran, während eine JPG-Bildbearbeitung am PC nicht diese Feinheit bewerkstelligen kann, wie sie mit Tonwertkurven oder RAW-Dateien möglich ist. Die Feinheit der Auflösung ist jedoch nicht der einzige Aspekt, den es zu vergleichen gilt.

Weiter gilt zu beachten, dass man bei CHDK leicht auf vorgefertigte Tonwertkurven zurückgreifen kann. Einerseits kann man das als komfortablen Vorteil betrachten wenn dem User Arbeit abgenommen wird weil man die Kurvengestalt hier nicht selbst bestimmen muss. Umgekehrt ist man aber vor Ort gleichzeitig auf die vorliegenden Kurven angewiesen und ist daher nicht ganz so flexibel als bei einer manuellen Bildbearbeitung, mit der man allerdings auch erst vertraut sein muss um bestimmte Ziele realisieren zu können. Wie groß die Flexibilität einer manuellen Bildbearbeitung am PC tatsächlich ist, das hängt auch vom Bildbearbeitungsprogramm ab. Viele Programme erreichen selbst bei 10-Bit-RAW-Dateien funktional bei weitem nicht die unter CHDK mögliche Kurvenvariabilität. Damit eine manuelle Bildbearbeitung am PC vergleichbar wäre mit den CHDK-Tonwertkurven, müssten am PC einerseits die Bilder im RAW-Format vorliegen, andererseits ein gutes Bildbearbeitungsprogramm vorhanden sein, und dann müsste sich der User damit auch noch entsprechend gut auskennen.

Als Unterschied möchte ich zugunsten der manuellen Bearbeitung noch erwähnen: Am PC ist es softwaretechnisch für Bildbearbeitungsprogramme möglich, eine größere Vielfalt an Farbmanipulationen/Effekten zu realisieren. Beispielsweise innerhalb der einzelnen Farbkanäle nicht nur Tonwerte anhand von Tonwertkurven zu ersetzen, sondern es können auch gezielt nur bestimmte Farbbereiche manipuliert werden. Oder Retuschieren, das Hinzufügen von Rauschen, räumlichen 3D-Strukturen etc. Es stellt sich hier jedoch die Frage, welche Manipulationen vom User überhaupt genutzt werden; welche können ein Bild in seiner Darstellung ernsthaft verbessern oder so abwandeln, dass man eine gewünschte bestimmte Zielsetzung realisiert. Gleichfalls hat man am PC die Möglichkeit, nur bestimmte Teilflächen der Bilder zu bearbeiten, während unsere Tonwertkurven immer über die gesamte Bildfläche zur Anwendung kommen. Die CHDK-Tonwertkurven-Funktionalität konkurriert also nur mit einem Teilbereich der Bildverarbeitung am PC.

Folglich bieten beide Varianten Vor- und Nachteile wobei in vielen Fällen die Tonwertkurven ihre Stärken ausspielen können und bereits mit geringem Aufwand viel bewirken können.

	Vorteile	Nachteile
Tonwertkurven	<p>Mobilität (!)</p> <p>Einfache Anwendung</p> <p>Resultat kann noch vor Ort kontrolliert werden und bei Bedarf mit alternativer Curve und neu angepasster (!) Belichtung korrigiert werden</p> <p>1024 Helligkeitsstufen</p> <p>Nutzung von vielgestaltigen speziell vorgefertigten Curves</p> <p>Curves-Bracketing</p>	<p>Man ist auf vorher abgespeicherte Curves angewiesen (kann aber insbesondere bei RAW-Nutzung zusätzlich noch nachträglich auf die manuelle Bildbearbeitung am PC ausweichen)</p> <p>Tonwertkurven decken nur einen Teilbereich der Bildbearbeitung ab</p>
Bildbearbeitung am PC	<p>Nur bei RAW-Dateien sind 1024 Helligkeitsstufen vorhanden, sonst bei normalen JPG-Fotos nur 256 Helligkeitsstufen</p> <p>Retuschieren</p> <p>größere Vielfalt an (Farb-)manipulationen/Effekten</p> <p>Bearbeitung von Teilflächen</p> <p>Flexibilität</p>	<p>Evtl. größerer Speicherbedarf in der Kamera falls Fotos zur besseren Bildbearbeitung als RAW-Dateien abgespeichert werden sollen.</p> <p>Bildbearbeitungsprogramm muss vorhanden sein</p> <p>Oft geringere Kurvenvariabilität</p> <p>Beherrschung der Bildbearbeitung nötig</p>

5. Dankeszeilen

Mein Dank gilt msl für seine freundlichen Hinweise zum Kurvenhandling, für seine CHDK-Durchsetzung seines Curve-Aktivierungsbefehls und all seine vielen Ratschläge, sowie den Entwicklern der Curve-Software, ohne deren Leistung mir die Erstellung der Tonwertkurven nicht möglich gewesen wäre. Vielen Dank auch an gehtnix und naddel und allen anderen Beteiligten für das Engagement rund um das Thema. Außerdem gilt mein Dank natürlich der gesamten CHDK-Gemeinde, welche ein großartiges Teamwork vollbringt. DANKE! :-)

Mit den Tonwertkurven versuche ich nun ebenfalls einen Beitrag zu leisten und die Möglichkeiten und Faszination der Tonwertkurven aufzuzeigen. Weitere verschiedene

zusätzliche Curves sind bei mir in Arbeit.

Viel Spaß,
Sinter, München :-)

–

6. Historie

NEU 1.2.5:

PlateauPush-Tonwertkurve

PlateauSprung-Tonwertkurve

Alterungs-Tonwertkurve (Aged)

3 ZweiKanal-Tonwertkurven

3 FixierterKanal-Tonwertkurven

Weitere Kurvennamen auf 5.3-Format umgestellt

Tonwertkurvenbündel in Unterordner organisiert und meist pro Tonwertkurvenbündel je eine Kurve exemplarisch in das Curves-Hauptverzeichnis gestellt.

Dieses Dokument um eine Betrachtung des Zusammenhangs von Weißabgleich und Tonwertkurven ergänzt.

NEU 1.2.4:

3 Neutraldichtefilter-Tonwertkurven als Gegenstück zu den ISOBoost-Tonwertkurven.

Germany-Tonwertkurve

Italy-Tonwertkurve

6 Stempel-Tonwertkurven.

Schwachkontrast-Tonwertkurve (insbes. f. SW-Fotografie).

30 Hochkontrast-Tonwertkurven.

Optimierung von Skript OrigPCur.lua: Nach Auslösung Pause automatisiert = minimiert; (Zusätzlich die alte Version mit manuellem Sleep als Alternative weiterhin beigefügt).

Teilweise Kurvennamen auf 5.3-Format umgestellt. (ermöglicht u. U. Exif-Eintrag)

NEU 1.2.3:

Syntax-Fehler im Skript ISOBoost.lua beseitigt.
Skript OrigPCur.lua: Bug beseitigt und um Auslöseverzögerung erweitert.
Kurve Zeitung.CVF in einer Feinheit verbessert.

NEU 1.2.2:

Zusätzliche Curveliste für Naddel zu Testzwecken

NEU 1.2:

63 SkyLight-Tonwertkurven zur systematischen Beeinflussung der Himmelsabbildung.
Die Skripte wurden optimiert.
Umstellung auf das 8.3-Fileformat.

7. Enthaltene Files

Der ZIP-File enthält Skripte und Tonwertkurven in folgender Struktur:

\\CURVES	\\CURVES\\Stufen\\Stu_5.CVF
\\SCRIPTS	\\CURVES\\Stufen\\Stu_9.CVF
\\CURVES\\Aged_.CVF	\\CURVES\\Stempel\\Ste04.CVF
\\CURVES\\curve.lst	\\CURVES\\Stempel\\Ste05.CVF
\\CURVES\\Dunsh.CVF	\\CURVES\\Stempel\\Ste06.CVF
\\CURVES\\Firm1.CVF	\\CURVES\\Stempel\\Ste08.CVF
\\CURVES\\Germa.CVF	\\CURVES\\Stempel\\Ste10.CVF
\\CURVES\\Italy.CVF	\\CURVES\\Stempel\\Ste14.CVF
\\CURVES\\KonHi.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL191.CVF
\\CURVES\\KonLo.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL192.CVF
\\CURVES\\PPush.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL193.CVF
\\CURVES\\PSprg.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL194.CVF
\\CURVES\\Stemp.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL195.CVF
\\CURVES\\Stufn.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL196.CVF
\\CURVES\\Zebra.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL197.CVF
\\CURVES\\Zeitg.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL198.CVF
\\CURVES\\Zweikana	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL199.CVF
\\CURVES\\Zebra	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL291.CVF
\\CURVES\\StufFehl	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL292.CVF
\\CURVES\\Stufen	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL293.CVF
\\CURVES\\Stempel	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL294.CVF
\\CURVES\\SkyLight	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL295.CVF
\\CURVES\\NDFilter	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL296.CVF
\\CURVES\\KontraHi	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL297.CVF
\\CURVES\\ISOBoost	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL298.CVF
\\CURVES\\FixR_G_B	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL299.CVF
\\CURVES\\experim	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h1.CVF
\\CURVES\\Zweikana\\ZK_GB.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h2.CVF
\\CURVES\\Zweikana\\ZK_RB.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h3.CVF
\\CURVES\\Zweikana\\ZK_RG.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h4.CVF
\\CURVES\\Zebra\\ZebraG.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h5.CVF
\\CURVES\\Zebra\\ZebraM.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h6.CVF
\\CURVES\\StufFehl\\SF101.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h7.CVF
\\CURVES\\StufFehl\\SF102.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h8.CVF
\\CURVES\\StufFehl\\SF103.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL2h9.CVF
\\CURVES\\Stufen\\Stu05.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL391.CVF
\\CURVES\\Stufen\\Stu09.CVF	\\CURVES\\SkyLight\\SkyL392.CVF

\CURVES\SkyLight\SkyL393.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL394.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL395.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL396.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL397.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL398.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL399.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL491.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL492.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL493.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL494.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL495.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL496.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL497.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL498.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL499.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL551.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL553.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL555.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL557.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL559.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL591.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL592.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL593.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL594.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL595.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL596.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL597.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL598.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL599.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL691.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL693.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL697.CVF
 \CURVES\SkyLight\SkyL699.CVF
 \CURVES\NDFilter\ND1EV.CVF
 \CURVES\NDFilter\ND2EV.CVF
 \CURVES\NDFilter\ND3EV.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8
 \CURVES\KontraHi\KH4
 \CURVES\KontraHi\KH2
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_0.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_1.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_2.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_3.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_4.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_5.CVF

\CURVES\KontraHi\KH8\KH8_6.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_7.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_8.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH8\KH8_9.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_0.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_1.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_2.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_3.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_4.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_5.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_6.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_7.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_8.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH4\KH4_9.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_0.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_1.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_2.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_3.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_4.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_5.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_6.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_7.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_8.CVF
 \CURVES\KontraHi\KH2\KH2_9.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IB1EV.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IB2EV.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IB3EV.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IB4EV.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IBN1E.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IBN2E.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IBN3E.CVF
 \CURVES\ISOBoost\IBN4E.CVF
 \CURVES\FixR_G_B\FB_05.CVF
 \CURVES\FixR_G_B\FG_05.CVF
 \CURVES\FixR_G_B\FR_05.CVF
 \CURVES\experim\iB_4EV1f.CVF
 \CURVES\experim\iB_4EV2f.CVF
 \CURVES\experim\iB_4EV3f.CVF
 \CURVES\experim\iB_4EV4f.CVF
 \CURVES\experim\iB_4EV5f.CVF
 \SCRIPTS\ISOBoost.lua
 \SCRIPTS\OrigPCur.lua
 \SCRIPTS\Wahlweise_alternative_Skriptversionen
 \SCRIPTS\Wahlweise_alternative_Skriptversionen\OrigPCur_Mit_m
 anuellem_sleep_nach_shootings.lua