

Einleitung

SCAMAX® Dokumentenscanner werden in erster Linie zur Digitalisierung von Geschäftsdokumenten und Formularen verwendet. Daher sind die Standard-Kalibrierungen der Geräte auf die Erstellung komprimierter, klarer Farbbilder, bei gleichzeitig bestmöglicher qualitativer Umsetzung (*Binarisierung*) in S/W-Bilder für nachfolgende Verarbeitungsprozesse, aus unterschiedlichstem Beleggut ausgelegt.

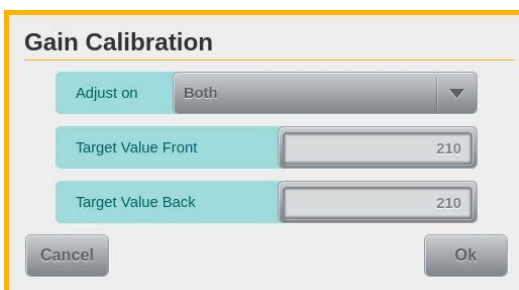
Für die Verarbeitung aus dem Bereich der Kulturgüter (*Archive, Bibliotheken, etc.*) werden seit geraumer Zeit die Richtlinien internationaler Qualitätsstandards wie **ISO** (*International Organization for Standardization*) oder **FADGI** (*Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative*) als Beurteilungskriterien herangezogen. Da diese Richtlinien für eine Digitalisierung im Standbildverfahren (*Still Image Capturing*) durch Photo-, Auflicht- oder Flachbettssysteme entwickelt wurde, galt es bisher als unwahrscheinlich, dass Dokumentenscanner im Durchzugsverfahren in der Lage sind, die dafür notwendigen Anforderungen zu erfüllen.

Durch die hervorragende Bildqualität der eingesetzten Kameras und das präzise Transportsystem der **SCAMAX®** Dokumentenscanner, sind wir mittels einer speziellen Gerätekalibrierung und der Möglichkeit zur Verwendung von Korrekturwerttabellen in der Lage, die Vorgabewerte der **ISO 19264-1 Level B** sowie **FADGI ***** einzuhalten.

Die nachfolgende Beschreibung enthält alle Schritte zur speziellen Kalibrierung des Scanners und der Erstellung gerätespezifischer Farbprofile.

1. Kalibrierung des Scanners

Die nachfolgende Kalibrierung sollte durch jemand durchgeführt werden, der ein technisches Training für diesen Scannertyp absolviert hat, da neben einem sauberen Blatt InoTec Weißabgleichpapier (*Art-Nr. s9100002 - Bitte **kein** anderes Papier verwenden!*), auch der Zugang zum Servicemenü des Scanners benötigt wird.



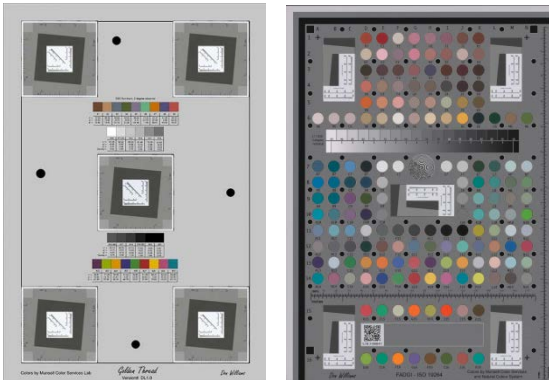
Im ersten Schritt erfolgt ein Gain-Abgleich auf einen Zielwert von **210** (*Standard: 250*). Hierzu wird der Wert der Felder **Target Value Front/Back** in der zugehörigen Maske der Taste **Gain-Abgleich** im Menü *Service-> Calibration* entsprechend abgeändert und nach Einlegen des Weißabgleichpapiers mit der Taste **OK** der eigentliche Abgleich gestartet. Der zuletzt verwendete Zielwert wird im Scanner gespeichert und somit zukünftig auch bei einem Gain-Abgleich über die gleichnamige Taste im Menü *Administration->Kalibrierung* verwendet.



Auch der Weiß-Abgleich, als zweiter Schritt dieser Kalibrierung, wird mit einem niedrigeren Zielwert von **224** (*Standard: 260*) durchgeführt. Wie schon beim Gain-Abgleich, wird auch hier der Wert der Felder **Target Value Front/Back** in der zugehörigen Maske geändert und für zukünftige Abgleiche aus den Bereichen *Service* und *Administration* gespeichert. Danach wie gewohnt den Weiß-Abgleich mit dem dafür vorgesehenen Papier durchführen.

2. Erzeugen von ICC/ICM-Farbprofilen

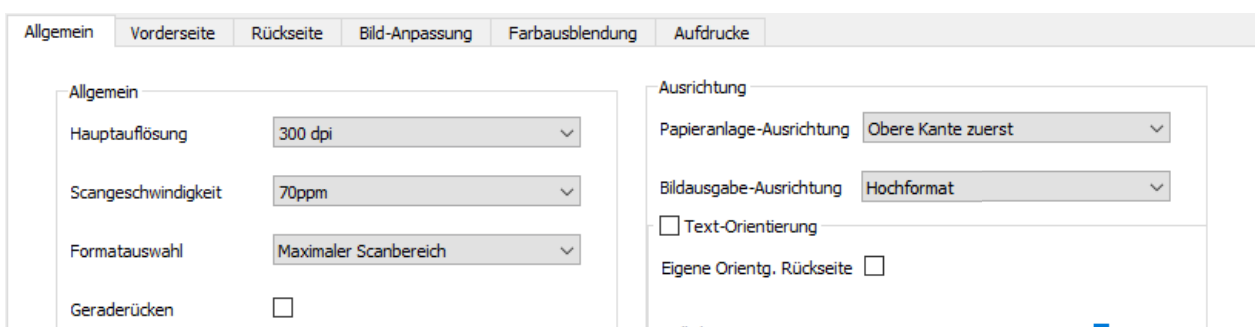
Nach Durchführung der speziellen Kalibrierung aus dem vorherigen Kapitel, muss für den Scanner nun ein kameraspezifisches Farbprofil erstellt werden. Wir verwenden dabei Teile des OpenSource-Systems *ArgyllCMS*, die wir in das speziell hierfür erstellte Tool *InoICC* integriert haben. Damit ist man in der Lage, Farbprofile (*.icc/*.icm) auf Basis von bis zu zwei Vorlagen zu erstellen. Das Tool *InoICC* kann über den Downloadbereich unserer Webseite heruntergeladen und installiert werden.



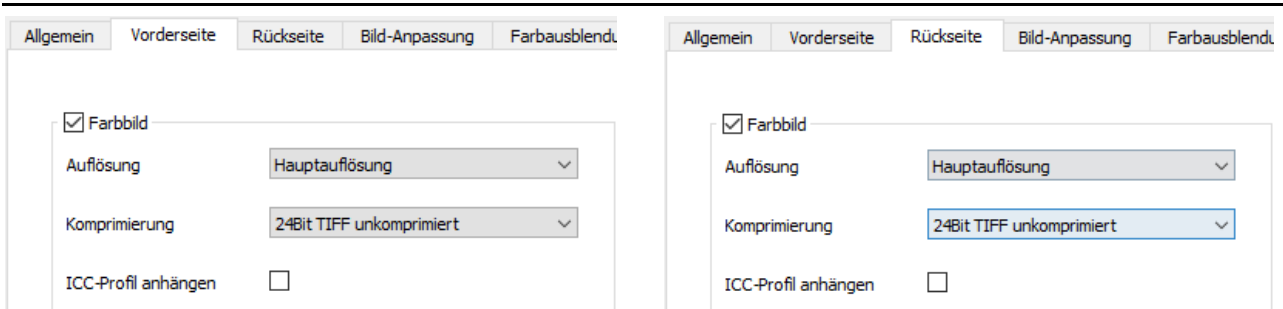
Zusätzlich wird ein Target von *Image Science Associates (ISA)* benötigt, auf dessen Basis die Erstellung der Farbprofile stattfinden kann. Die Bilder des Targets werden auch zur anschließenden Analyse bezüglich Einhaltung der FADGI-Richtlinien verwendet. Ein **DICE**-Target (*linkes Bild*) oder zukünftig auch ein **FADGI-ISO-19264**-Target (*rechtes Bild*) inkl. der zugehörigen Referenzdatei (*Excel-Format*) und auch die Bildanalyse-Software **Golden Thread** kann bei Bedarf direkt beim Hersteller bezogen werden. In unserem

Beispiel beziehen wir uns auf ein **DICE** Target. Die Targets sind pfleglich zu behandeln, denn nur ein sauberes Target liefert richtige Werte. Zur Erstellung der Farbprofile muss das verwendete Target pro Kamera als *24Bit TIFF unkomprimiert* gescannt und abgespeichert werden.

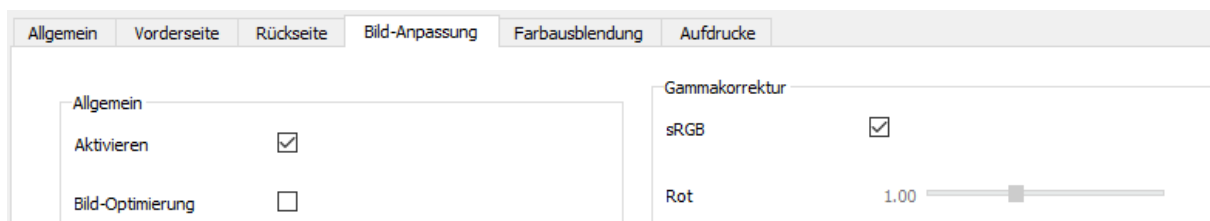
Der Scanner sollte *mehrere Minuten* vor dem Scannen angeschaltet werden, damit er bereits auf *Betriebstemperatur* ist! Außerdem sollte die *Papierdurchlasseinstellung* im Scanner (*siehe Kapitel 5.4.2 im Bedienerhandbuch*) auf den kleinsten Wert gedreht werden. Für das Scannen kann jedes beliebige Programm verwendet werden, dass in der Lage ist, sich mit dem Scanner zu verbinden und den Benutzerdialog des Treibers zu öffnen. Es sollten, ausgehend von *Standardwerten*, folgende Scan-Einstellungen genutzt werden:



Im Reiter *Allgemein* sollte die benötigte *Hauptauflösung* (*hier 300 dpi*) und als *Scangeschwindigkeit* **120 ppm** oder (*mit Slow Mode Option*) noch langsamer gewählt werden. In der *Formatauswahl* ist **Maximaler Scanbereich** zu selektieren und im Bereich *Ausrichtung* wird die *Papieranlage-Ausrichtung* auf **Obere Kante zuerst** gestellt, während die *Bildausgabe-Ausrichtung* auf **Hochformat** bleibt. Ob das *Geraderücken* aktiviert wird oder nicht, sollte von der produktiven Nutzung abhängig sein.



Auf den Reitern *Vorderseite* und *Rückseite* muss jeweils das *Farbbild* **aktiviert** und die *Komprimierung* auf **24Bit TIFF unkomprimiert** eingestellt sein. Die Option *ICC-Profil anhängen* bleibt deaktiviert, kann aber nach Erstellung und Import der Farbprofile auf den Scanner aktiviert werden, um diese Farbprofile zusammen mit den Farbbildern an die Scansoftware zu übertragen.



Auf dem Reiter *Bild-Anpassung* ist das *Aktivieren* beizubehalten, die *Bild-Optimierung* aber zu **deaktivieren**. Dafür ist allerdings rechtsseitig die Option *sRGB* zu **aktivieren**. Diese Einstellungen im Treiberdialog müssen jetzt gespeichert werden.

Zur Schonung der zu scannenden Targets sollten noch zusätzliche Einstellungen getroffen werden. Hierzu wird über den Button **Erweiterte Einstellungen** in die Profilverwaltung am



Display des Scanners gewechselt. Über das Menü *Ein-/Ausgabe* ist in der Maske *Eingabe* der *Anlagemodus* auf **Manuell** zu stellen und die *Mechanische Trennung* zu **deaktivieren**.

Die Targets sind in die hintere Belegausgabe auszugeben, indem in der Maske *Ausgabe*, die dafür vorgesehene Option auf **Aktuelles nach hinten bei jeder gescannten Seite** eingestellt wird.

Über die Einstellungsmaske *Bedienung* des Menüs *Scanner* sollte die Option *Schwarze Seiten zulässig* aktiviert werden.

Nun die Änderungen über den zugehörigen Button am Bildschirm des Scanners **speichern** und das **Ändern beenden**. Damit liegt die Kontrolle wieder beim Benutzerdialog des Treibers, worüber nach korrekter Anlage des Targets direkt ein Testscan mit den gewählten Einstellungen durchgeführt werden kann. Über STRG-S kann das angezeigte Bild im Testscan Viewer als unkomprimiertes Farb-Tiff abgespeichert werden. Um ein Target-Bild der Rückseite zu erstellen, einfach das Target mit der Rückseite nach oben anlegen, einen Testscan durchführen und vor Speichern des Bildes auf den Reiter **Back** wechseln.

Zur Durchführung der nun folgenden Schritte muss von den Bildern des Targets zuvor noch der Bereich des Leitpapiers abgeschnitten werden. Dies kann mit einer beliebigen Bildbearbeitungssoftware durchgeführt werden, mit der die Bilder wieder als unkomprimierte Farb-Tiffs gespeichert werden können.

Um mit unserem Tool **InoICC** das Farbprofil zu erstellen, muss eine Referenzdatei im Textformat (**CGATS**) vorliegen. Unter Verwendung der Referenzbeispiele, die neben **InoICC** auf unserer Webseite zum Download zur Verfügung stehen, lässt sich die nötige Referenzdatei von Hand erzeugen. Hierzu sind die drei Werte hinter den einzelnen **Sample-ID's** im Datenbereich der Beispielreferenz (**DICE_Ref.txt**) mit den gemessenen Werten der gleichnamigen Patches aus der Original-Referenz des DICE-Targets zu ersetzen. Die veränderte Beispielreferenz ist nach Fertigstellung unter einen anderen Namen abzuspeichern.

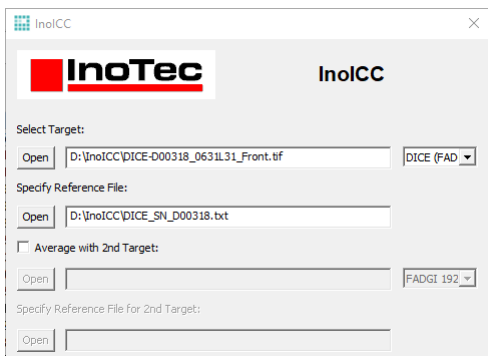


Alternativ kann auch die Excel-Arbeitsmappe **DICE-QR2TXT** genutzt werden, die von uns ebenfalls zum Download angeboten wird. Diese erspart das Erfassen der einzelnen Werte und vermeidet damit auch Eingabefehler. Dafür muss der Wert des QR-Codes, welcher auf dem DICE-Target aufgebracht ist, ausgelesen und in die Zelle **A2** der Tabelle **QR-Code Content** dieser Arbeitsmappe kopiert werden. In Zelle **A5** erscheint nun zur Kontrolle die Seriennummer des Targets und die Werte werden in die Tabelle **DICE-QR2TXT** der Arbeitsmappe

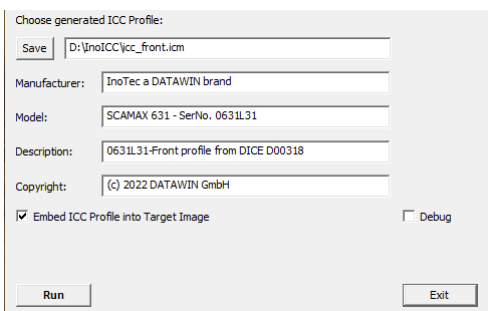
	A	B	C	D
1	TARGET	DICE		
2	ORIGINATOR	Don Williams		
3	MANUFACTURER	Image Science Associates		
4	CREATED			
5	SERIAL	D00318		
6	NUMBER_OF_FIELDS	4		
7	BEGIN_DATA_FORMAT			
8	SAMPLE_ID	LAB_L	LAB_A	LAB_B
9	END_DATA_FORMAT			
10	NUMBER_OF_SETS	30		
11	BEGIN_DATA			
12	1	39.32	13.46	14.02
13	2	66.12	10.60	10.25

übertragen. Nach Wechsel zu dieser Tabelle, kann dort noch die Zelle **B4** mit einem Datum gefüllt werden. Danach wird über die Taste **F12** der Dialog **Speichern unter** geöffnet, in dem Pfad und Dateiname eingetragen wird. Als Dateityp muss **Text (MS-DOS) (*.txt)** gewählt werden. Die beiden Meldungen, die beim folgenden Speichern angezeigt werden, müssen mit **OK** bzw. **Ja** bestätigt werden. Danach sollte diese Arbeitsmappe geschlossen werden, ohne sie erneut zu speichern.

Sind die notwendigen Bilder des Targets und die Referenzdatei erstellt, kann die Erzeugung der Farbprofile über unser Tool **InoICC** durchgeführt werden. Im oberen Teil des zugehörigen Dialogs wird mittels **Open-Button** bei **Select Target** das Target-Bild gewählt, welches zur Generierung des Farbprofils verwendet werden soll. Über das Feld **Specify Reference File** darunter, wird die zuvor erstellte Referenzdatei im Textformat geladen. In der Auswahlbox rechts vom Target-Feld, kann neben den FADGI-Targets **DICE** und **FADGI-19264** auch ein **IT8** als Quellbild eingestellt werden. Dies kann Sinn machen, wenn ein Farbprofil ohne Bezug zu FADGI erstellt werden soll und somit kein solches Target zur Verfügung steht. Durch Aktivierung der Option **Average with 2nd Target** kann ein zweites Bild mit Referenzdatei gewählt werden, um ein Farbprofil auf Basis von Mittelwerten aus beiden Bildern zu erstellen. Im unteren Teil des Dialogs wird über den Button **Save**, Name und Pfad zu erstellenden Farbprofils gewählt. Soll das Farbprofil im weiteren Verlauf auch auf dem Scanner importiert werden, empfehlen wir die Verwendung des Namens **icc_front.icm** für ein Vorderseiten- und **icc_back.icm** für ein Rückseitenprofil. In die vier Felder darunter können Informationen zum Farbprofil eingetragen werden. Das Feld **Description** wird automatisch mit dem gewählten Profilename vorbelegt und stellt den Bezug dar, der von Bildprogrammen bei



Verfügung steht. Durch Aktivierung der Option **Average with 2nd Target** kann ein zweites Bild mit Referenzdatei gewählt werden, um ein Farbprofil auf Basis von Mittelwerten aus beiden Bildern zu erstellen. Im unteren Teil des Dialogs wird über den Button **Save**, Name und Pfad zu erstellenden Farbprofils gewählt. Soll das Farbprofil im weiteren Verlauf auch auf dem Scanner importiert werden, empfehlen wir die Verwendung des Namens **icc_front.icm** für ein Vorderseiten- und **icc_back.icm** für ein Rückseitenprofil. In die vier Felder darunter können Informationen zum Farbprofil eingetragen werden. Das Feld **Description** wird automatisch mit dem gewählten Profilename vorbelegt und stellt den Bezug dar, der von Bildprogrammen bei



Verwendung dieses Farbprofils als Hauptinformation verwendet wird. Die Option *Embed ICC Profile into Target Image* sorgt dafür, dass das erzeugte Farbprofil zusätzlich in das Bild des Targets eingebettet wird. Dies ist sinnvoll, wenn das Bild auch zur Analyse in **OpenDICE** (nächstes Kapitel) genutzt werden soll. Neben dem Button **Run**, über den die Profilerstellung gestartet wird, werden Statusmeldungen angezeigt, wobei zuletzt die erfolgreiche Erstellung des Profils gemeldet werden sollte. Ist dies nicht der Fall, können durch Aktivierung der Option *Debug* bei einem erneuten Durchlauf im Ausgabepfad des Profils, Debug-Dateien erstellt werden, die eventuell Aufschluss über die Ursache geben können.

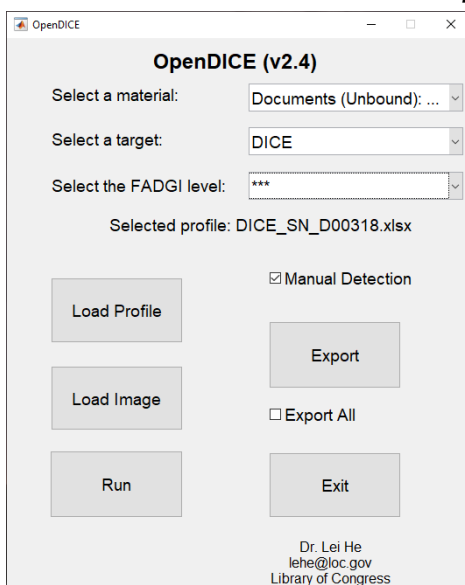
3. Prüfung der Wirksamkeit in OpenDICE

Im finalen Schritt muss geprüft werden, ob die durchgeführte Kalibrierung des Scanners und die erstellten Farbprofile für eine Erfüllung der Vorgaben nach FADGI *** ausreicht. In der Praxis wird hierfür die **GoldenThread** Analysis Software des Target-Herstellers *Image Science Associates* verwendet oder wie in unserem Beispiel die OpenSource-Lösung **OpenDICE**. Diese Lösung kann samt Beschreibung, Materialtabelle (*Config_materials.xlsx*) und Beispiel einer Referenzdatei für das verwendete Target von der offiziellen FADGI-Webseite heruntergeladen werden - siehe:

<http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-OpenDice.html>.

Für die Prüfung wird am einfachsten das Targetbild verwendet, welches auch zur Erzeugung des Farbprofils herangezogen und dabei das Farbprofil bereits in das Bild eingebettet wurde. Ist dies nicht der Fall, muss das Farbprofil noch manuell dem Bild zugewiesen werden. Dies geht bspw. über das kostenlose Bildbearbeitungsprogramm **GIMP**.

Nach Installation von **OpenDICE** erstellen Sie eine Referenzdatei nach heruntergeladenem Beispiel mit den Werten des verwendeten Targets und legen diese, zusammen mit der Materialtabelle, im Pfad des Referenzbildes ab. Wurde zuvor eine Referenz im Textformat (letztes Kapitel) über die Excel-Arbeitsmappe **DICE-QR2TXT** erstellt, kann auch die Referenzdatei für **OpenDICE** daraus erstellt werden, durch Speichern der



enthaltenen Tabelle *OpenDiceReference* als eigene Exceldatei. Nach Start des Tools erscheint ein Dialog (siehe links), in dem im ersten Feld das Material auf *Documents (Unbound): General Collections* abzuändern ist. Infolgedessen öffnet sich ein Fenster zur Auswahl der Materialtabelle. Danach ist das verwendete *Target* (hier *DICE*) und der gewünschte *FADGI level* zu wählen. Die Aktivierung von *Manual Detection* ist laut Beschreibung zwar nicht unbedingt notwendig, aber unserer Erfahrung nach führt eine automatische Erkennung der Bewertungszonen oft zu einem Hinweis, diese doch zu nutzen. Über den Button *Load Profile* ist nun die erstellte Tabelle mit den Referenzwerten und danach über den Button *Load Image* das zuletzt erstellte Referenzbild zu laden. Bei aktivierter *Manual Detection* wird das geladene Referenzbild in einem Viewer angezeigt, mit der

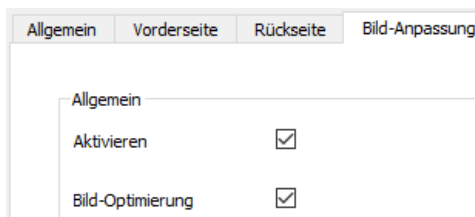
Möglichkeit zuerst den *Erkennungsbereich* festzulegen und danach, in einer neuen Darstellung, die Platzierung der *Erkennungszonen* zu korrigieren. Weitere Details hierzu sind in den Kapiteln 5 und 6 der Beschreibung von OpenDICE zu finden. Nach Korrektur der Zonen wird bei geöffnetem Viewer über den Button *Run* im Hauptdialog die Auswertung

gestartet und in mehreren Übersichtsfenstern angezeigt. Eine Erläuterung dieser Übersichten und der verschiedenen Exportmöglichkeiten ist in der Beschreibung der Software zu finden.

Wir empfehlen dringend die hier beschriebene Reihenfolge der Schritte einzuhalten, da es sonst zu einem Fehlverhalten in der OpenDICE-Software kommen kann. Muss eine Analyse auf Basis verschiedener Referenzbilder mehrmals durchgeführt werden, bspw. aufgrund von Optimierungen (siehe nächstes Kapitel) oder für Vorder- und Rückseite, ist es ausreichend alle Übersichtsfenster zu schließen und im Hauptdialog das neue Referenzbild zu laden.

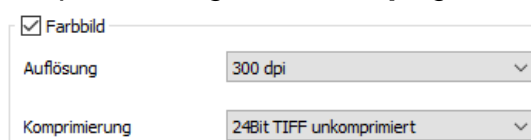
4. Optimierungen

Gibt es zu hohe Abweichungen durch Rauschen (*Noise*) in dunklen Graubereichen, kann dem durch Einsatz speziell dafür ausgelegter *Kamerakurven* (*LUT's*) entgegengewirkt werden. Die Datei *DarkCorrectionLUTs.zip*, welche neben **InoICC** auf unserer Webseite zum Download zur Verfügung steht, enthält die Dateien *lut_front.csv* und *lut_back.csv*, die als *Kamerakurven* auf dem Scanner eingesetzt werden können. Dazu müssen sie zuerst auf die Hauptebene eines USB-Sticks kopiert werden. Nachdem der USB-Stick mit dem Scanner verbunden ist, wechselt man im Menü *Service* am Scannerdisplay in die Maske *Export/Import – Updates* und wählt dort die Taste **Cam Curves Import** zur Übertragung der Korrekturwerte. Danach müssen **Kapitel 2** und **Kapitel 3** erneut durchgeführt werden. Jedoch muss diesmal für das Scannen des Targets, auf dem Reiter *Bild-Anpassung* im Treiberdialog, die *Bild-Optimierung* wieder **aktiviert** werden. Dadurch wird die aktivierte Option *sRGB* ausgegraut. Diese Einstellungen müssen jetzt gespeichert werden.



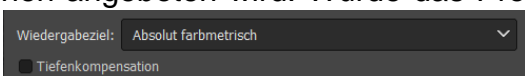
trugung der Korrekturwerte. Danach müssen **Kapitel 2** und **Kapitel 3** erneut durchgeführt werden. Jedoch muss diesmal für das Scannen des Targets, auf dem Reiter *Bild-Anpassung* im Treiberdialog, die *Bild-Optimierung* wieder **aktiviert** werden. Dadurch wird die aktivierte Option *sRGB* ausgegraut. Diese Einstellungen müssen jetzt gespeichert werden.

Wird der Test mit einer geringeren Auflösung als 400 dpi und ohne **Geraderücken** durchgeführt, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Limits der horizontalen Auflösung überschritten werden. Begründet ist dies in diesen Auflösungsbereichen, in der sehr hohen Schärfe der eingesetzten Optik. Qualitativ stellt dies zwar keinen Nachteil dar, sorgt aber faktisch trotzdem dafür, dass der Test nicht bestanden wird. Wird dies als Problem gewertet, kann die Schärfe bei Auflösungen kleiner 400 dpi künstlich reduziert werden, indem mit einer **Hauptauflösung** von **400 dpi** gescannt und das Farbbild mit einer *reduzierten Auflösung*



gespeichert wird. Diese kann in den Farbbild-Einstellungen des Scan-Profiles gewählt werden, wenn **zuvor** eine höhere Hauptauflösung eingestellt wurde.

Treten sonstige Abweichungen auf, sollte zuerst geprüft werden, ob dem Referenzbild das richtige Farbprofil zugewiesen wurde. Dies kann bspw. durch erneutes Laden des Bildes in GIMP erfolgen, da beim Laden auf das eingebettete Profil hingewiesen und das Verrechnen angeboten wird. Wurde das Profil bereits mit dem Bild verrechnet ist sicherzustellen,



das dabei eine *absolute Farbmetrik* gewählt und die *Tiefenkompensation* deaktiviert wurde. Im Zweifelsfall sollte die Prüfung (**Kapitel 3**) mit einem neu erstellten Referenzbild wiederholt werden. Können aufgeführte Gründe als Ursache ausgeschlossen werden, ist die Erstellung eines neuen Farbprofils (**Kapitel 2**) in Betracht zu ziehen. Hierbei ist zu prüfen, dass das

verwendete (DICE-) Target weder zu alt, noch zu beschädigt ist und die passende Referenzdatei verwendet wird. In Verbindung mit einem neuen Farbprofil, ist das *Kapitel 3* erneut durchzuführen.

Im Zweifelsfall und zur Klärung weiterer Fragen steht unser Support gerne zur Verfügung.