

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 **220** (*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.

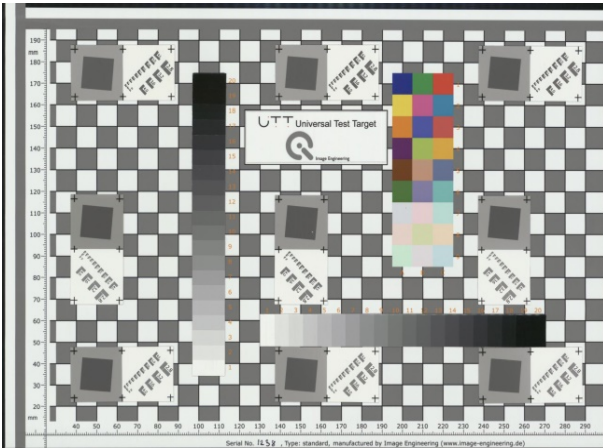


mit dem dafür vorgesehenen Papier durchführen.

Auch der Weiß-Abgleich, als zweiter Schritt dieser Kalibrierung, wird mit einem niedrigeren Zielwert von **231** (*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

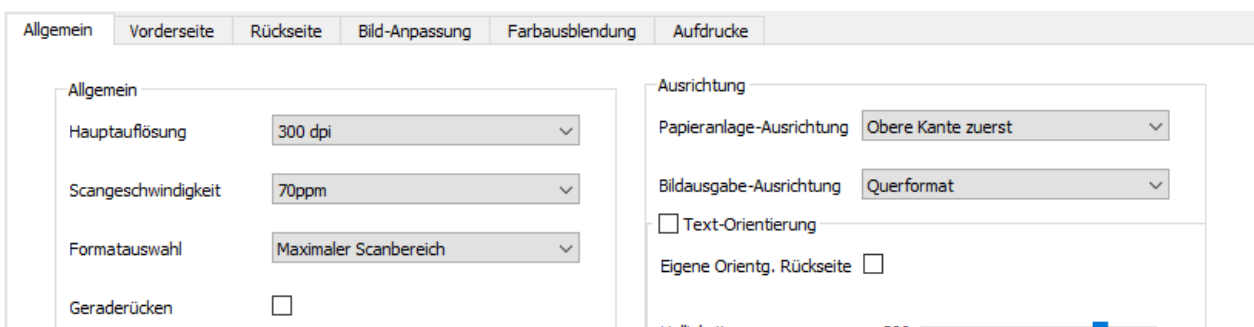
2. Erzeugen von ICC/ICM-Farbprofilen

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.

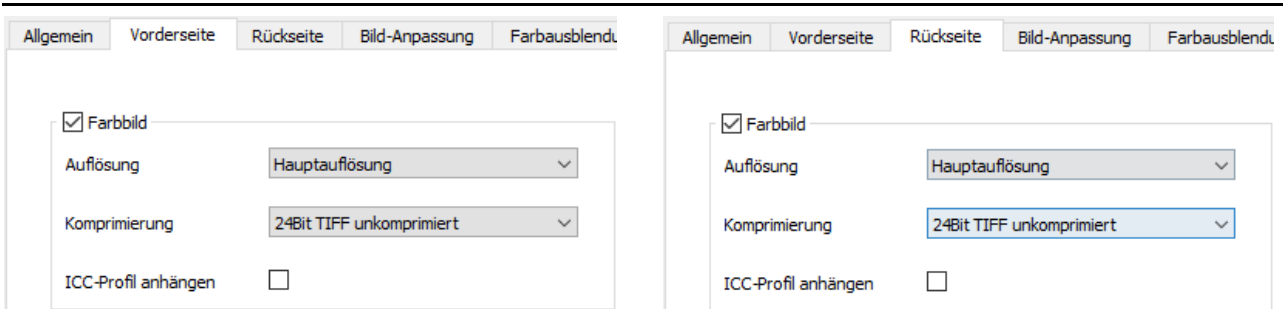


Zusätzlich benötigt wird ein **Universal Test Target TE-262 (UTT)** von *Image Engineering* im Format A4 (siehe links) oder A3. Dieses Target inkl. der zugehörigen Referenzdatei (*Excel-Format*) und die ebenfalls verwendete Bildanalyse-Software *iQ-Analyzer* kann bei Bedarf direkt beim Hersteller bezogen werden. Die Targets sind pfleglich zu behandeln, denn nur ein sauberes Target liefert richtige Werte. Zur Erstellung der Farbprofile muss das **UTT** pro Kamera als **24Bit TIFF unkomprimiert** gescannt und abgespeichert werden.

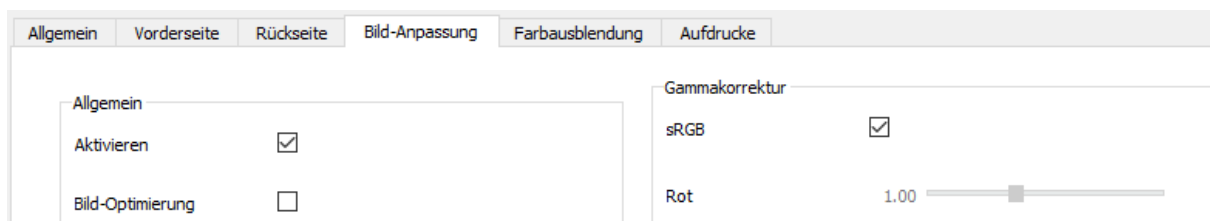
Der Scanner sollte *mehrere Minuten* vor dem Scannen angeschaltet werden, damit er bereits auf *Betriebstemperatur* ist! Außerdem sollte die *Papierdurchlasseinstellung* im Scanner (siehe Kapitel 5.4.2 im Bedienerhandbuch) auf den kleinsten Wert gedreht werden. Für das Scannen kann jedes beliebige Programm 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** und bei *Bilddarstellung-Ausrichtung* ist **Querformat** zu selektieren. Die *Papieranlage-Ausrichtung* ist abhängig vom verwendeten UTT-Format. Bei A4 ist hier **Obere Kante zuerst** und bei A3 ist **Rechte Kante zuerst** auszuwählen. Ob das *Geraderücken* aktiviert wird oder nicht, sollte von der produktiven Nutzung abhängig sein.

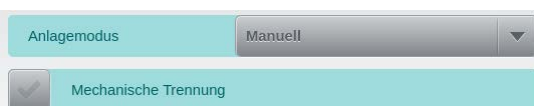


Auf den Reitern *Vorderseite* und *Rückseite* muss jeweils das *Farbbild* **aktiviert** und die *Komprimierung* auf **24Bit TIFF unkomprimiert** eingestellt sein. Die Option *ICC-Profil anhängen* bleibt deaktiviert, kann aber nach Erstellung und Import der Farbprofile auf den Scanner aktiviert werden, 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 UTT's 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 UTT's 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.



Soll das UTT mit aktivierter Option *Geraderücken* gescannt werden, empfehlen die Verwendung der **Overscan-Funktion**, um zur Analyse des Targets genug Rand um das Bild zu behalten. Dafür im Menü *Bild-Voreinstellungen*, den Punkt *Rahmen hinzufügen/entfernen* aktivieren und in dessen Maske auf allen Seiten einen Wert von **5 mm** definieren. Zusätzlich muss die Option *Farbe* in der Mitte **deaktiviert** werden, damit der Original-Hintergrund als Rahmen erhalten bleibt.

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 UTT-Bild

der Rückseite zu erstellen, einfach das UTT mit der Rückseite nach oben anlegen, einen Testscan durchführen und vor Speichern des Bildes auf den Reiter **Back** wechseln.

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 mit den gemessenen Werten der

	A	B	C	D	E	F	G	H
3								
4								
5	Color Patches	Reference Values			Insert measurement values here			
6		L*	a*	b*	L*	a*	b*	Delta E
7	A1	18	24	-61	19,4053	23,5587	-61,3267	1,51
8	A2	82	3	90	81,9987	1,3787	90,9122	1,86
9	A3	61	38	74	61,6905	38,7438	77,5232	3,67
10	A4	21	35	-32	21,1211	38,027	-33,3165	3,30

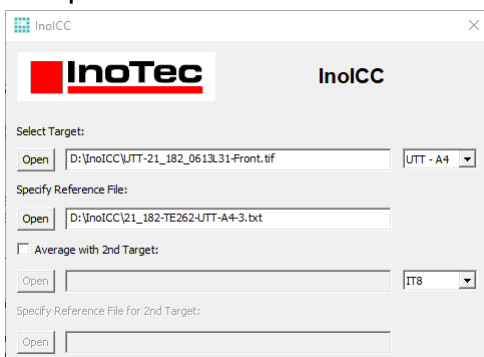
gleichnamigen Patches aus der Original-Referenz des UTT zu ersetzen. Sie befinden sich in den Spalten **E - G** von *Tabelle 1*. Beim A4-Target sind dies 67 Zeilen und beim A3-Target 134 Zeilen. Die veränderte Beispielreferenz ist nach Fertigstellung unter einen anderen Namen abzuspeichern.

Alternativ kann auch die Excel-Arbeitsmappe **UTT-XLS2TXT** genutzt werden, die von uns ebenfalls zum Download angeboten wird. Diese erspart das Erfassen der einzelnen Werte und vermeidet damit auch Eingabefehler. Dafür den Inhalt der *Tabelle 1* der Mappe **UTT-XLS2TXT** mit dem Inhalt der *Tabelle 1* aus der Original-Referenz ersetzen. Neben der

	A	B	C	D
1	UTT			
2	ORIGINATOR	"Image Engineering"		
3	MANUFACTURER	"Image Engineering"		
4	CREATED	"August 08, 2022"		
5	SERIAL	"21_182"		
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	67		
11	BEGIN_DATA			
12	A1	19.4053	23.5587	-61.3267
13	A2	81.9987	1.3787	90.9122
14	A3	61.6905	38.7438	77.5232
...
76	GS_R_18	9.6001	-0.5807	0.0686
77	GS_R_19	5.4773	-0.4952	-0.9402
78	GS_R_20	5.4263	-0.4596	-0.5715
79	END_DATA			

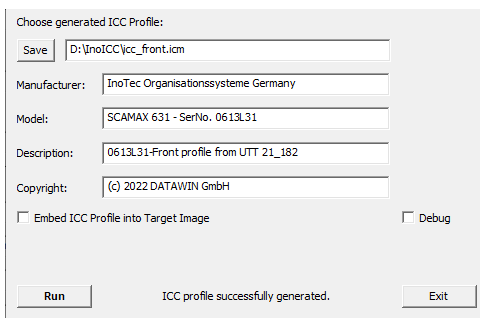
Tabelle 1 gibt es in dieser Mappe auch die Tabellen **UTT-A4** und **UTT-A3**. Diese werden automatisch mit den relevanten Bezugswerten aus der *Tabelle 1* gefüllt. Nach Wechsel zur Tabelle des genutzten UTT-Formats, kann dort noch der Inhalt der ersten fünf Zeilen angepasst werden. Danach wird über 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 UTT-Bilder 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 UTT-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 UTT-Formaten A4 und A3 auch ein **IT8** als Quellbild eingestellt werden. Dies kann Sinn machen, wenn ein Farbprofil ohne Bezug zur ISO-19264-1 erstellt werden soll und somit kein UTT als 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 Bilder 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 im **iQ-Analyzer** (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 im iQ-Analyzer

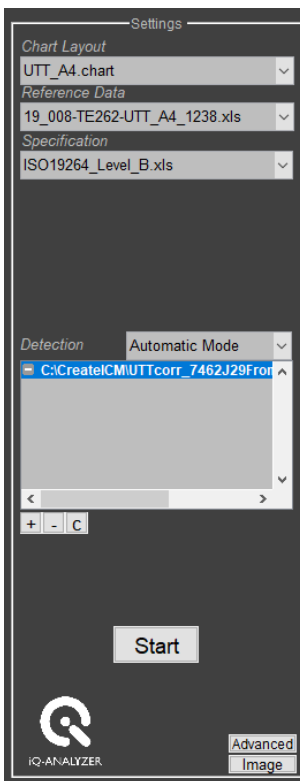
Im finalen Schritt muss geprüft werden, ob die durchgeführte Kalibrierung des Scanners und die erstellten Farbprofile für eine Erfüllung der Vorgaben aus der *ISO 19264-1 Level B* ausreichen. Verwendet wird dafür die bereits erwähnte Bildanalyse-Software **iQ-Analyzer**.


Für die Prüfung wird am einfachsten das Bild des UTT's 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 mit den verschiedensten Bildbearbeitungsprogramm bspw. über das kostenlose **GIMP**. Nachdem das Bild des Targets geladen wurde, wird im Menüpunkt *Bild->Farbverwaltung* durch Wahl des Punktes *Farbprofil zuweisen...* über einen entsprechenden Dialog (siehe links) das zuvor erstellte Farbprofil dem Bild zugewiesen.



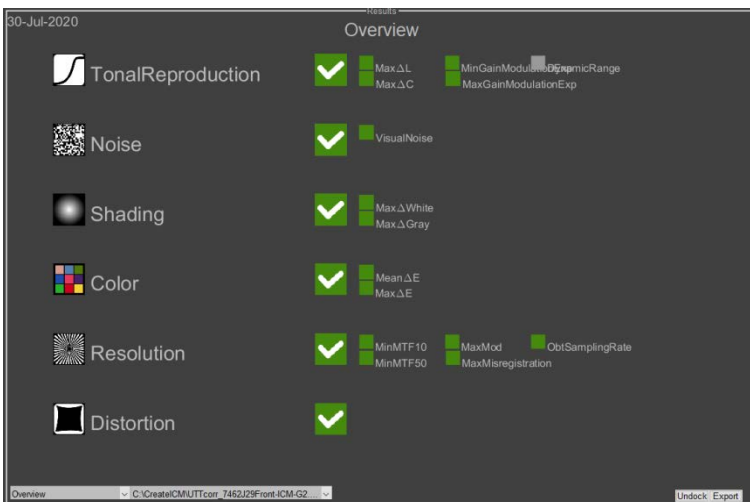
Danach muss das Bild wieder im gleichen unkomprimierten TIFF-Format gespeichert (exportiert) werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das zugewiesene Farbprofil mitgespeichert wird.

Weiterhin muss die Referenzdatei des UTT-Targets manuell nach *c:\ProgramData\Image Engineering\iQ-Analyzer V6.2.2.1\Data* kopiert werden (*Version kann abweichen*).



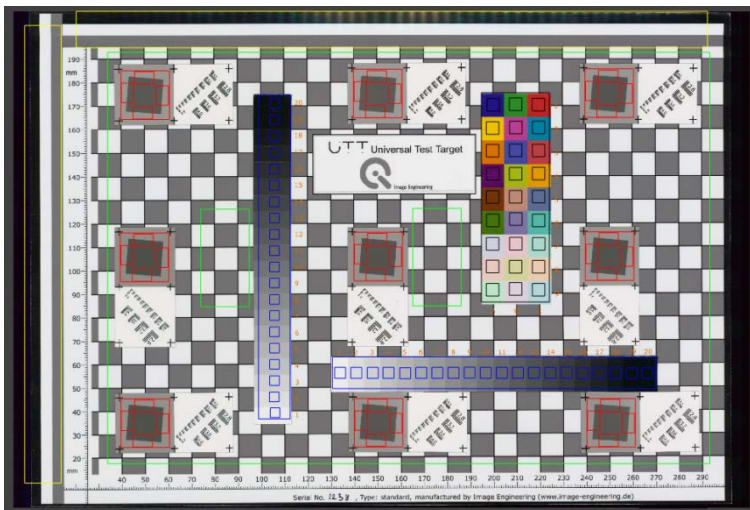
Nach Start des **iQ-Analyzer** wird erst bei Wahl des -Button (*rechts oben*), eine Dropdownliste in der linken oberen Ecke angezeigt, in der **UTT** zu wählen ist. Daraufhin ändert sich der Inhalt des Programmfensters komplett und es erscheint linksseitig der Bereich **Settings**. Hier ist als erstes das richtige **Chart Layout**, in unserem Fall **UTT_A4.chart**, und darunter bei **Reference Data** die zuvor kopierte Referenzdatei zu wählen. Bei **Specification** ist **ISO19264_Level_B** der zu verwendende Eintrag. Unterhalb von **Detection**, welche auf **Automatic Mode** bleiben sollte, kann über den kleinen **+**-Button das Bild des UTT's mit zugewiesenem Farbprofil geladen werden. Wurde auch für die Rückseitenkamera des Scanners ein Bild des Targets mit Farbprofil erstellt, kann dieses ebenfalls hinzugefügt werden, um zusammen mit der Vorderseite analysiert zu werden. Der IQ-Analyzer verwendet zur Analyse des Targetbildes automatisch das angehängte Farbprofil. Über den Button **Advanced** in der unteren rechten Ecke des Bereiches, lässt sich dies allerdings auch manuell steuern.

Mit dem **Start**-Button wird die Bildanalyse initiiert. Gleichzeitig erscheint oben rechts eine Statusleiste. Die auftretende Warnung bezgl. einer „**Dynamic Range**“ kann ignoriert werden.



Ist die Bildanalyse abgeschlossen, erscheint im großen Bereich des Programmfensters eine **Übersicht**, die idealerweise in allen sechs geprüften Punkten mit grünen Haken versehen ist (*siehe links*). Dies bedeutet, dass die Punkte, bezogen auf die gewählte Spezifikation, bestanden wurden. Sollte hier einer oder mehrere Punkte ein rotes Kreuz aufweisen, wurden im entsprechenden Prüfbereich die Vorgaben nicht eingehalten.

Im Fußbereich des Programmfensters können über eine Dropdownliste, eine numerische Zusammenfassung, sowie die einzelnen Prüfbereiche als Detailansichten aufgerufen werden, um einzelne Abweichungen richtig zu bewerten.



Sollten nicht alle Punkte bestanden worden sein, sollte zuerst geprüft werden, ob die Analysefelder auf dem Bild des Targets richtig platziert wurden. Dies ist durch den Button *Image* (unten rechts im Bereich *Settings*) möglich, der von der Übersicht auf die Anzeige des Targetbildes mit eingetragenen Feldern (sog. *Patches* - siehe links) wechselt. Sind hier starke Abweichungen zu sehen, sollte entweder der Scan des UTT-Targets wiederholt, oder die *Detection* auf **Manual**

Mode umgestellt werden. Die weitere Vorgehensweise zur Justage der Felder ist der Beschreibung des iQ-Analyzer zu entnehmen.

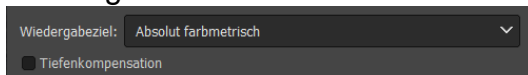
4. Optimierungen

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.



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.

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,



dass 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 UTT-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.

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 UTT-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.